

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 237**

51 Int. Cl.:

F24D 17/00	(2006.01)
F24H 9/00	(2006.01)
F28D 21/00	(2006.01)
F16K 7/00	(2006.01)
E03C 1/00	(2006.01)
F28G 9/00	(2006.01)
F28D 9/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.03.2013 PCT/EP2013/054448**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2013 WO13131930**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2013 E 13707400 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2820354**

54 Título: **Dispositivo para la recuperación de la energía térmica de un flujo de aguas residuales**

30 Prioridad:

13.08.2012 FR 1202241

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.05.2017

73 Titular/es:

**ENERGY HARVESTING TECH (100.0%)
10 avenue de l'Europe
31520 Ramonville St. Agne, FR**

72 Inventor/es:

**DUROU, HUGO y
RICOU, THOMAS**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 614 237 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

Dispositivo para la recuperación de la energía térmica de un flujo de aguas residuales.

La invención se refiere a un dispositivo para la recuperación de la energía térmica de un flujo de aguas residuales. El dispositivo está más particularmente, pero no exclusivamente, adaptado a las instalaciones de saneamiento domésticas o colectivas.

Un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales recogidas por un plato colector se conoce de la técnica anterior, en particular, a partir del documento WO 2011/138467. Este dispositivo de la técnica anterior recupera el calor de las aguas residuales recogidas por un plato colector, por ejemplo el plato colector de una ducha, por medio de un intercambiador de calor de placas. Dicho dispositivo ofrece altos rendimientos térmicos, sin embargo, en ciertas circunstancias, en particular, cuando el intercambiador de este dispositivo debe ser instalado en una zona estrecha y poco accesible, estas condiciones de instalación no permiten el funcionamiento del dispositivo en condiciones óptimas. Así, cuando dicho intercambiador está instalado de forma permanente en un falso techo o en un envigado, y más particularmente cuando por razones de espacio, éste se coloca en posición horizontal, dicho intercambiador actúa como un sifón, y una burbuja de aire se crea en la parte superior del intercambiador de calor, burbuja de aire que reduce la superficie útil de intercambio y, por lo tanto, la eficiencia del dispositivo de recuperación de energía térmica, mientras toda los depósitos de suciedad se concentran en un volumen reducido del intercambiador. Este riesgo de depósitos de suciedad se incrementa aún más cuando, para no crear el fenómeno de doble sifón y perjudicar la evacuación de las aguas residuales del plato colector, se elimina ventajosamente el sifón tradicional del sumidero del plato colector. Sin embargo, la desobstrucción del intercambiador es una tarea delicada cuando éste está lejos del sumidero de desagüe y no es fácilmente accesible.

El documento FR 2 939 186 describe un dispositivo para la recuperación de la energía térmica de un flujo de aguas residuales, estando asegurada la circulación de las aguas residuales por una unidad de bombeo, y que comprende un filtro de dichas aguas residuales aguas arriba del intercambiador. Una válvula permite, en caso de obstrucción del filtro, evitar el intercambiador para enviar directamente las aguas residuales a la red de alcantarillado (alcantarillado).

El documento CA 1 148 934 describe un dispositivo para la recuperación de calor de aguas residuales que fluyen por gravedad a través de un intercambiador, y de medios que permitan evitar el intercambiador y enviar directamente al alcantarillado, dichas aguas residuales cuando éstas no están lo suficientemente calientes.

El documento WO 2011/138467 citado anteriormente, describe un dispositivo que permite, por medio de un intercambiador de calor de placas, recuperar el calor de un flujo por gravedad de las aguas residuales. Dicho dispositivo comprende medios para evitar el intercambiador y enviar directamente dichas aguas residuales al alcantarillado, pero estos recursos no son pilotados. Del mismo modo, este documento describe medios para conectar el agua a presión en el circuito del flujo de las aguas residuales, estando esta corriente de purga en la misma dirección que el flujo por gravedad de las aguas residuales.

El documento DE 29 08 679 describe un dispositivo de recuperación del calor de las aguas residuales y de recuperación de dichas aguas residuales, en particular para la alimentación de una cisterna de agua. El flujo a través del intercambiador es por gravedad, pero las aguas residuales pasan a través de un filtro previo. Se proporcionan medios para evitar el intercambiador y enviar directamente el flujo de las aguas residuales al alcantarillado. Un sistema de válvulas permite enviar las aguas residuales filtradas a presión, mediante una bomba, a través del filtro hasta el alcantarillado sin pasar por el intercambiador, para desobstruir el filtro, o a través del filtro, después del intercambiador. En este último caso la circulación a presión se hace, al nivel del intercambiador, en la misma dirección que el flujo por gravedad.

El documento FR 2 381 257 describe un dispositivo para la recuperación del calor de un flujo por gravedad de aguas residuales, que comprende un intercambiador. Antes de entrar en el intercambiador de las aguas residuales pasan a través de un decantador. Las electroválvulas permiten evitar el intercambiador y/o el decantador y enviar las aguas residuales directamente al alcantarillado. Este dispositivo comprende una válvula, denominada de purga, para vaciar el intercambiador, no alimentado con aguas residuales.

El documento AT 509 213 describe un dispositivo para la recuperación del calor de un flujo de aguas residuales, esencialmente por gravedad. El dispositivo comprende un intercambiador de calor atravesado por las aguas residuales. De acuerdo con algunas formas de realización, el dispositivo comprende medios que permiten evitar el intercambiador y enviar directamente las aguas residuales al alcantarillado. Se utiliza una bomba para hacer circular a presión el agua que procede del circuito de aguas residuales y que eventualmente se le añade un agente de limpieza, en la ruta tomada por las aguas residuales en el intercambiador.

El documento GB 2 069 126 describe un dispositivo para recuperar el calor de las aguas residuales, estando asegurada la circulación de dichas aguas residuales por una bomba. Este dispositivo comprende un intercambiador atravesado por las aguas residuales e igualmente por el agua limpia impulsada por una bomba. La instalación comprende medios para enviar el agua limpia a presión por el camino de las aguas residuales en el intercambiador.

- El documento DE 296 15 555 describe un dispositivo para la recuperación del calor de aguas residuales, siendo estas impulsadas por una bomba. Este dispositivo comprende un intercambiador. En caso de obstrucción, los medios permiten hacer circular el agua limpia a presión en el intercambiador en dos direcciones de circulación. En una primera dirección de circulación, el agua limpia circula en la misma dirección que el agua residual hasta el alcantarillado. En una segunda dirección de circulación, utilizable únicamente durante un tiempo muy corto, la corriente se envía a la inversa. En este caso, la corriente no se envía al alcantarillado, sino que se reenvía de regresó al plato colector, por lo que sólo se puede utilizar para realizar un impulso para hacer saltar un atasco.
- La invención tiene como objetivo resolver los inconvenientes de la técnica anterior y se refiere con este fin a un dispositivo para la recuperación de la energía térmica de un flujo de aguas residuales, que consta de un plato colector de las aguas residuales y que comprende:
- a. un intercambiador de placas atravesado por dos corrientes fluidas separadas:
 - ai. una primera entrada del intercambiador, situada en comunicación fluida con el orificio de salida de aguas residuales del plato colector a fin de crear una primera corriente que atraviese dicho intercambiador mediante flujo por gravedad entre esta primera entrada y una primera salida conectada al desagüe del intercambiador que actúa como un sifón en el flujo;
 - a.ii. una segunda entrada del intercambiador, situada en comunicación hidráulica con una tubería de agua limpia a la presión de la red a fin de crear una segunda corriente que atraviesa el intercambiador sin mezclarse con la primera corriente, entre esta segunda entrada y una segunda salida de dicho intercambiador;
 - b. los medios de conexión capaces de realizar una conexión hidráulica, denominada de cortocircuito, entre la primera entrada del intercambiador y el desagüe;
 - c. los medios de conexión pilotados capaces de realizar una conexión hidráulica temporal entre la acometida de agua fría sanitaria a la presión de la red y la primera salida del intercambiador a fin de crear una corriente de agua fría sanitaria, denominada de limpieza, que pasa por el intercambiador, entre la acometida de agua limpia y el desagüe.
- De esta manera, en caso de obstrucción del intercambiador, éste se cortocircuita ventajosamente a fin de permitir el vaciado del plato colector. En caso de depósitos de suciedad, dicho intercambiador se desobstruye a distancia por un control específico, siempre sin ninguna otra necesidad de energía que la presión de la red de agua fría sanitaria. Mediante la creación de una corriente de agua limpia a presión en el camino normal del flujo de aguas residuales pero en dirección inversa, el dispositivo objeto de la invención permite, de acuerdo con esta forma de realización, no sólo desobstruir el intercambiador mediante esta corriente sino también utilizar esta corriente para llenar dicho intercambiador y expulsar la burbuja de aire atrapada en la parte superior de éste. Estos medios cooperan con los medios de cortocircuito, para enviar directamente al desagüe los atascos expulsados mediante esta corriente de limpieza.
- La invención se desarrolla ventajosamente preferiblemente de acuerdo con las formas de realización descritas a continuación, que se consideran de forma individual o en cualquier combinación técnicamente operativa.
- Ventajosamente, los medios de conexión de cortocircuito constan de:
- bi. una válvula denominada de cortocircuito.
- Así, el cortocircuito del intercambiador es factible en todo momento, incluso en ausencia de obstrucción.
- Ventajosamente, la válvula de cortocircuito es una válvula pilotada y el dispositivo objeto de la invención comprende medios de pilotaje de dicha válvula. Por lo tanto, el control de la válvula de cortocircuito se sitúa sin dificultad a distancia del intercambiador a fin de utilizarlo fácilmente.
- Ventajosamente, los medios de conexión pilotados comprenden:
- b.ii. una válvula pilotada en la conexión hidráulica entre la evacuación del plato colector y la primera entrada del intercambiador.
- Por lo tanto, el cierre de esta válvula evita cualquier reflujo de la corriente de limpieza hacia el plato colector.
- Ventajosamente, los medios de conexión pilotados comprenden:
- b.iii. una válvula (142) pilotada denominada de obturación del flujo, entre la primera salida (131) del intercambiador y el desagüe (120).
- De esta forma, la obturación de esta válvula permite inyectar una corriente a presión de limpieza en el intercambiador, incluso fuertemente obstruido, sin que esta corriente fluya preferentemente hacia el desagüe.

Por lo tanto, por medio de simples válvulas, el dispositivo objeto de la invención permite realizar las operaciones de desobstrucción y llenado descritas anteriormente, pero también cortocircuitar el intercambiador de atasco del mismo.

5 Ventajosamente, las válvulas pilotadas situadas en las tuberías que transportan las aguas residuales son válvulas de manguito pilotadas por la presión de la red de agua fría sanitaria. Por lo tanto, el dispositivo objeto de la invención se desarrolla sin otra forma de energía que la presión de la red de agua. Estas válvulas de manguito permiten además mantener secciones de paso importantes compatibles con la evacuación de las aguas residuales.

Ventajosamente, el pilotaje de las válvulas de manguito se obtiene por medio de una válvula de 4 vías alimentada por la red de agua fría sanitaria. Por lo tanto, todo el dispositivo se controla mediante el manejo de un único control, alejado del intercambiador de calor.

10 De acuerdo con una forma de realización ventajosa, el dispositivo objeto de la invención consta de:

d. medios, denominados de purga, capaces de comunicar con el sistema de agua fría sanitaria la primera salida del intercambiador y comunicar el pilotaje de la válvula de manguito de obturación del flujo con una presión de obturación.

15 Por lo tanto, un solo control permite la obturación de la válvula de manguito, la evacuación del intercambiador y la creación de una corriente de limpieza en dicho intercambiador.

De acuerdo con una primera variante de esta forma de realización, los medios de purga constan de:

di. una válvula distribuidor monoestable normalmente cerrado y abierto por una presión definida, capaz de poner la primera salida del intercambiador en comunicación con la red de agua fría sanitaria aguas arriba de la válvula de manguito y del desagüe;

20 dii. una rama que pone en comunicación hidráulica el pilotaje de dicha válvula distribuidor monoestable con el pilotaje de la válvula de manguito de obturación del flujo y la red de agua fría sanitaria a través de una válvula, denominada válvula de purga.

Por lo tanto, el dispositivo objeto de la invención sólo comprende muy pocas válvulas y órganos de control. Por tanto, es más fiable, fácil de instalar y de controlar.

25 De acuerdo con una segunda variante de la forma de realización anterior, los medios de purga constan de:

diii. una válvula, denominada válvula de purga, y un circuito capaces de comunicar hidráulicamente según dos ramas en paralelo, el pilotaje de la válvula de manguito de obturación del flujo y la primera salida del intercambiador con la red de agua fría sanitaria;

30 div. los medios capaces de crear una caída de presión en la rama en comunicación hidráulica con la primera salida del intercambiador.

De esta forma, el dispositivo objeto de la invención se simplifica más, pero además, la presión de obturación de la válvula de manguito es tanto más elevada cuanto que la pérdida en la rama en comunicación hidráulica con la primera salida del intercambiador es importante, es decir que esta presión de obturación es tanto más alta cuando que el intercambiador está obstruido. Además, esta forma de realización mejora la eficiencia de desobstrucción al tiempo que simplifica la instalación.

35

Ventajosamente, la válvula de purga es una válvula programable. Por lo tanto, el dispositivo objeto de la invención se desobstruye automáticamente a intervalos de tiempo regulares.

Ventajosamente, el dispositivo objeto de la invención consta de:

40 e. una rama, denominada retorno progresivo, que pone en comunicación hidráulica en paralelo el pilotaje de la tercera válvula de manguito y el desagüe, la cual rama comprende medios capaces de producir una pérdida de carga en dicha rama.

De este modo, se utiliza ventajosamente la purga para llenar el intercambiador.

45 De acuerdo con una forma de realización ventajosa, los medios capaces de producir una pérdida de carga en el retorno progresivo de la rama comprenden un disco de obturación que incluye una abertura de diámetro pequeño. Esta forma de realización es particularmente simple y barata de desarrollar.

Alternativamente, los medios capaces de producir una pérdida de carga en la rama de retorno progresivo incluyen una válvula de estrangulamiento ajustable. Esta forma de realización menos económica permite un ajuste fino del dispositivo durante la instalación.

50 La invención se refiere igualmente a un procedimiento para llenar de agua un dispositivo de acuerdo con la invención, procedimiento que comprende una etapa de llenado del intercambiador y de expulsar el aire atrapado en

la parte del intercambiador atravesada por la corriente de aguas residuales poniendo en funcionamiento la purga. De esta forma, este llenado se lleva a cabo de una manera muy regular y fácilmente por el usuario poniendo en funcionamiento la purga, y el intercambiador mantiene siempre su eficacia.

5 La invención se describe a continuación de acuerdo con sus formas de realización preferidas, en modo alguno limitativas, y con referencia a las figuras 1 a 8, en las que:

- la figura 1 muestra un esquema hidráulico de principio de un ejemplo de realización del dispositivo objeto de la invención;

- la figura 2 representa de acuerdo con una vista en perspectiva, un ejemplo de realización de un intercambiador que consta de conexiones hidráulicas equipadas con válvulas de manguito en su primera entrada y su primera salida;

10 - la figura 3 es una vista en sección de una válvula de manguito en posición de no paso;

- la figura 4 representa un esquema hidráulico de principio que corresponde a otro ejemplo de realización del dispositivo objeto de la invención;

15 - la figura 5 representa de acuerdo con una vista en perspectiva, un ejemplo de realización de del dispositivo de la invención y de las corrientes que se producen en función de la situación, la figura 5A en el caso de funcionamiento nominal, la figura 5B en caso de obstrucción del intercambiador y la figura 5C en el caso de la aplicación de una corriente de limpieza;

- la figura 6 es un esquema hidráulico de principio de otro ejemplo de realización del dispositivo objeto de la invención que utiliza la configuración de la figura 5;

20 - la figura 7 muestra de acuerdo con una vista desde arriba esquemática en sección, un ejemplo de realización de una purga que utiliza el dispositivo de la figura 6;

25 - y la figura 8 representa esquemáticamente las etapas de desarrollo del procedimiento de llenado de agua de acuerdo con la invención, la figura 8A en situación de funcionamiento normal sin desarrollar el procedimiento objeto de la invención, la figura 8B durante el llenado del intercambiador de acuerdo con el procedimiento objeto de la invención y la figura 8C en funcionamiento normal después de desarrollar el procedimiento de llenado de agua de acuerdo con la invención.

30 Figura 1, de acuerdo con un ejemplo de realización, una instalación sanitaria que emplea el dispositivo objeto de la invención comprende un suministro (110) de agua fría sanitaria a presión y una tubería (120) de recogida de aguas residuales hacia el desagüe. El agua fría sanitaria alimenta un receptor (115), por ejemplo una ducha, donde se mezcla con agua caliente, antes de desaguar en un plato colector (125). Dicho plato colector está conectado hidráulicamente al desagüe (120) por una tubería (121) de evacuación. Para llegar al desagüe, las aguas residuales recogidas por el plato colector (125) pasan por un intercambiador de placas (130) en el que entran a través de una primera entrada (131) y salen a través de una primera salida (133). Este mismo intercambiador (130) comprende una segunda entrada (132) al que está conectada una acometida de agua fría sanitaria, y una segunda salida (134) para el suministro de este agua limpia hacia el receptor (115). Por lo tanto, atravesando este intercambiador de calor (130) el agua fría sanitaria destinada al receptor (115) se calienta por la corriente de aguas residuales.

35 El intercambiador (130) incluye placas onduladas que favorecen la creación de un flujo turbulento dentro del mismo, limitando de esta forma el riesgo de depósito de grasa o restos en dicho intercambiador (130). Sin embargo, a pesar de estas características, sucede que el intercambiador se obstruye o se forman tapones, principalmente de pelos, más particularmente, en la primera entrada (131) del intercambiador (130). De acuerdo con un ejemplo de realización del dispositivo objeto de la invención, el intercambiador (130) se sitúa con sus entradas (131, 132) y salidas (133, 134) orientadas horizontalmente lo que permite aumentar la superficie de intercambio del intercambiador sin aumentar demasiado significativamente su altura total, con el fin de situarlo, por ejemplo, en el envigado de un suelo.

40 De acuerdo con el ejemplo de realización de la figura 1, el dispositivo objeto de la invención comprende modificaciones hidráulicas para hacer saltar un tapón que causa la obstrucción del intercambiador (130). Con este fin, el dispositivo comprende las válvulas (151, 141, 142, 111) de pilotaje hidráulico y cuyo funcionamiento se activa por una válvula de 4 vías (140).

45 Una primera válvula (151), denominada de cortocircuito, de mando hidráulico se sitúa entre la primera entrada (131) del intercambiador y una rama (150), denominada de cortocircuito, en paralelo con esta primera entrada hacia el desagüe (120).

50 Una segunda válvula (141) se sitúa en la tubería (121) que comunica el flujo del plato colector (125) con la primera entrada (131) del intercambiador. Esta válvula (141) de pilotaje hidráulico, se obstruye cuando su piloto se comunica con la presión de la red (110).

Una tercera válvula (142) igualmente de pilotaje hidráulico, denominada de obturación de flujo, se sitúa en la tubería (122) poniendo la primera salida (133) del intercambiador (130) en comunicación con el desagüe (120).

5 Una válvula (111), denominada de alimentación, se sitúa en un tubería (112) montada en paralelo entre la segunda entrada (132) y la primera salida (133) del intercambiador. Esta válvula (111) de alimentación, es preferiblemente de mando manual, por ejemplo por medio de un pulsador. Alternativamente, dicha válvula (111) es de mando hidráulico y en ese caso conduce cuando su piloto se comunica con la presión de la red (110).

10 En funcionamiento nominal, el piloto de la primera válvula (151) se comunica con la presión de la red por medio de la válvula de 4 vías (140) de manera que esta primera válvula bloquee la tubería (150) de cortocircuito. Los pilotos de las otras válvulas (141, 142, 111) se comunican con el desagüe (120) por medio de la válvula de 4 vías (140) de manera que la segunda (141) y tercera (142) válvulas conducen, estando cerrada la válvula de alimentación (111).

Por lo tanto, las aguas residuales recogidas en el plato colector (125) atraviesan el intercambiador de calor (130) antes de unirse al desagüe y calientan al paso el flujo de agua limpia dirigido hacia el receptor (115).

Operando la válvula de 4 vías (140), los pilotos de la segunda (141) y de la tercera (142) válvulas son alimentados lo que tiene por efecto cerrar dichas válvulas.

15 El piloto de la válvula (151) de corto circuito se comunica con el desagüe de modo que esta primera válvula (151) conduce. Al operar la válvula de alimentación (111), el agua fría sanitaria a la presión de la red (110) se envía en el intercambiador (130) a la primera salida (133) del mismo, causando una corriente inversa la del flujo normal de las aguas residuales en dicho intercambiador. De este modo, la corriente de agua limpia a presión que atraviesa el intercambiador (130) desde su primera salida (133) hacia su primera entrada (131) se vierte al desagüe (120) por la tubería (150) de cortocircuito.

Esta circulación en sentido inverso y bajo la carga de la presión de la red de agua fría sanitaria, permite hacer saltar el tapón que obstruye la entrada del intercambiador y enviar dicho tapón al desagüe. Por lo tanto, la corriente (240) de agua fría sanitaria que atraviesa el intercambiador (130) en la dirección inversa al flujo nominal es un verdadero flujo de limpieza.

25 Figura 2, de acuerdo con un ejemplo de realización del dispositivo objeto de invención, el intercambiador de calor (130) se sitúa con sus entradas (131, 132) y salidas (132, 134) orientadas horizontalmente lo que aumenta la superficie de intercambio del intercambiador sin aumentar de manera demasiado importante su altura (h) total, con el fin de colocarlo, por ejemplo, en el envigado de un suelo.

30 De acuerdo con este ejemplo de realización, la primera entrada (131) y la primera salida (133) se sitúan en la parte superior del intercambiador (130), éste desempeña, a continuación, un papel de sifón en la instalación sanitaria y los sifones de los platos colectores conectados a dicho intercambiador son eventualmente retirados para limitar las pérdidas de carga en el flujo por gravedad de aguas residuales. De acuerdo con este ejemplo de realización, una parte sin llenar del intercambiador está siempre en la parte superior del mismo, a una altura correspondiente a la altura de las tuberías de entrada (131) y la salida (133) de aguas residuales, de manera que una parte de la superficie de intercambio potencial del intercambiador no se utiliza, dicho intercambiador que sólo se llena hasta una altura h_1 casi igual a $(h-d)$, donde d es el diámetro de las tuberías de flujo de aguas usadas. Sin embargo, este diámetro debe ser suficiente para cumplir con las normas en la materia en función de la naturaleza de o de los platos colectores que vierten atravesando el intercambiador de calor. Normalmente $d = 40$ mm.

40 Con el fin de mantener una sección de paso suficiente las válvulas pilotadas (141,142, 151) instaladas en las tuberías que reciben las aguas residuales son válvulas de tipo "de manguito" con un piloto (241, 242, 251) capaz de introducir entre el cuerpo de dicha válvula y el manguito una presión hidráulica.

45 Figura 3, se muestra una válvula (340) de manguito en posición cerrada, sin conducir. Cuando se aplica una presión hidráulica en el piloto, el manguito (341) obstruye el paso en la válvula. Cuando el piloto está en comunicación con la desagüe, la elasticidad del manguito (341) expulsa, por el piloto, el fluido existente entre dicho manguito (341) y la pared de la válvula, que reabre de nuevo de la vía de paso. La válvula pasa a conducir.

50 Figura 4, de acuerdo con otro ejemplo de realización del dispositivo objeto de la invención, una derivación (461) en el circuito de agua fría sanitaria conecta dicho circuito a la entrada de una válvula (142) de manguito, denominada de obturación de flujo, capaz de obtener la primera salida (133) del intercambiador (130). Una válvula (460), denominada de comando de purga, por ejemplo, de pulsador, normalmente cerrada, se sitúa en esta derivación del circuito de agua fría sanitaria. De esta forma, dicha derivación comprende dos ramas, una primera rama (461) comunica la presión de la red al control (460) de purga y una segunda rama (462) incluida entre el control de purga (460) y el control de la válvula (142) de manguito. Cuando el control (460) de purga está en reposo, es decir que el pulsador no es accionado, la segunda rama (462) de la derivación no está alimentada y la válvula (142) de manguito de obturación del flujo conduce dejando que las aguas residuales irse por el desagüe. La segunda rama (462) de la derivación del circuito de agua fría sanitaria, que incluye el control de purga (460) comprende una derivación (463) en baipás con el piloto de la válvula (142) de manguito. Esta rama (463) en baipás comprende una estrangulamiento (464) capaz de crear la pérdida de carga consecuente en dicha rama (463). A título de ejemplo, no limitativo, este

estrangulamiento (464) está formado por un disco de obturación perforado con un agujero de pequeño diámetro, por ejemplo, un diámetro de entre 1 mm y 1,5 mm. Alternativamente, la pérdida de carga se produce mediante una válvula de estrangulamiento ajustable de acuerdo con los medios conocidos de la técnica anterior.

5 Una segunda derivación (466) pinchada del circuito de agua fría sanitaria, comunica hidráulicamente dicho circuito con la primera salida (133) del intercambiador aguas arriba de la válvula (142) de manguito. Esta segunda derivación incluye dos ramas (466, 467), la comunicación hidráulica entre estas ramas que pasa por una válvula (465) normalmente cerrada (sin conducir) monoestable de piloto hidráulico. Dicho piloto está en comunicación hidráulica con la segunda (462) rama de la primera derivación. De esta manera, cuando el control de purga (460) conduce, y cuando la válvula de manguito se obtura, la presión aumenta en la segunda (462) rama de la primera derivación, hasta que dicha presión sea suficiente para accionar el piloto de la válvula (465) monoestable, la cual pasa a conducir, poniendo la primera salida (133) del intercambiador (130) en comunicación con la presión de la red, creando así una circulación inversa en dicho intercambiador, desde la primera salida (133) hacia la primera entrada (131). Esta corriente inversa ayuda a desobstruir el intercambiador (130). Con este fin se ajusta el dispositivo objeto de la invención, de una parte por la pérdida de carga creada por los medios (464) de estrangulamiento y en segundo parte por la calibración del piloto de la válvula (465) monoestable. Por lo tanto, los medios (464) capaces de crear la pérdida de carga, se ajustan de modo que la presión alcanzada en la segunda rama (462), cuando se acciona la purga (460), sea suficiente para producir la apertura de la válvula (465) monoestable una vez obturada la válvula de manguito (142), pero sin obturar jamás completamente la derivación (463) en baipás.

20 De esta forma, cuando se suelta el pulsador de la purga (460), la presión en la segunda rama (462) de derivación cae poco a poco debido al hecho del flujo limitado por los medios (464) de estrangulación. De esta forma, la válvula (142) de manguito se abre de nuevo y la válvula (465) monoestable vuelve a su posición no conductora, reanudando la instalación su funcionamiento nominal. La orden por la cual se efectúa este retorno a las condiciones nominales de funcionamiento y el tiempo necesario para que se realice, son ajustados por las características de los medios (464) de pérdida de carga y el ajuste del piloto de la válvula (465) monoestable.

25 A título de ejemplo, no limitativo, el piloto de la válvula (465) monoestable se ajusta en 2 bares ($2 \cdot 10^5$ Pa) y los medios (464) de creación de una pérdida de carga consisten en un disco de obturación que consta de una perforación central con un diámetro de 1 mm, situado en la derivación (463) en baipás.

30 Figura 5, de acuerdo con otro ejemplo de realización del dispositivo objeto de la invención, los medios de cortocircuito no constan de una válvula. De acuerdo con este ejemplo de realización, la tubería (150) de cortocircuito y la tubería (121) que viene del sumidero del receptor están conectados en serie y constan de y están conectados en paralelo con una tubería (531) de entrada, en sí misma unida a la entrada (131) del intercambiador (130). Las aguas residuales que discurren de acuerdo con un flujo por gravedad, siempre toman el camino más directo y que presenta las menos pérdidas de carga entre un punto y otro.

35 Figura 5A, en funcionamiento nominal, la corriente (541) de aguas residuales atraviesa el intercambiador llegando por la tubería (121) conectada al sumidero del receptor, tomando a continuación la tubería de entrada (531). Dicha corriente (541) atraviesa entonces el intercambiador hasta la primera salida (133), siguiendo hacia el drenaje (120).

40 Figura 5B, en caso de obstrucción del intercambiador (130) la entrada en el intercambiador (130) no es el camino más directo para la corriente (542) de aguas residuales que vienen del plato colector, debido al hecho de la existencia de la pérdida de carga asociada a la obstrucción. De esta manera, dicha corriente (542) de aguas residuales toma directamente la rama (150) en circuito corto para llegar al desagüe sin pasar por el intercambiador (130).

45 Figura 5C, para realizar una desobstrucción del intercambiador (130), una corriente (540) a presión se inyecta en la primera salida (133) del intercambiador por medio de una rama (565) en paralelo con respecto a la tubería (122) que une dicha primera salida (133) con el desagüe (120). Esta conexión en paralelo se realiza aguas arriba de la válvula (142) de obturación del flujo en la dirección de circulación nominal. Dicha corriente (540) de limpieza se inyecta mientras que dicha válvula de manguito (142) está obturada. De esta manera, la corriente (540) de limpieza entra en el intercambiador (130) por su primera salida (133) y sufre el paso del intercambiador lo que desobstruye una pérdida de carga, de modo que al salir del intercambiador, por su primera entrada (131), la presión de dicha corriente (540) no es suficiente para que ésta pueda subir por la tubería (121) unida al sumidero del receptor hasta dicho sumidero. De esta manera, la corriente (540) toma el camino más directo y pasa por la canalización (150) de cortocircuito para llegar al desagüe.

55 Figura 6, de acuerdo con otra forma de realización simplificada de la purga, el dispositivo objeto de la invención no incluye la válvula monoestable. La rama (462) en comunicación con la red (110) de agua fría sanitaria por medio del control (460) de purga, es, por una parte, conectado al piloto de la válvula (142) de manguito situada en la primera salida (133) del intercambiador (130) y por otro parte, en comunicación hidráulica con dicha salida (133) del intercambiador, por medio de una rama (565) en paralelo, pinchada en la tubería de flujo, aguas arriba de la válvula (142) de manguito en la dirección de flujo nominal. Esta rama (565) en paralelo incluye los medios (665) para producir una pérdida de carga de entre 1 y 1,5 bar, de acuerdo con un ejemplo de realización, por ejemplo, que utiliza para esta rama (565) un tubería (665) de diámetro reducido. Dicha rama (565) consta de una válvula (666)

antiretorno que impide la contaminación de la red de agua fría sanitaria con el contenido del intercambiador (130). La válvula (460) de purga es, de acuerdo con una alternativa de realización, de pilotaje eléctrico, para realizar una programación de la operación de purga.

5 Figura 7, cuando se acciona el control de purga, el agua fría sanitaria llega al piloto de la válvula (142) de manguito de obturación de flujo por una rama (762) en paralelo, al mismo tiempo que toma la rama (565) que la conecta a la primera salida (133) del intercambiador (130). De esta forma, la presión de obturación aplicada al manguito (341) de la válvula (142) de manguito es igual a la presión generada por la modificación (665) de la pérdida de presión en la rama (565) que alimenta al intercambiador por su primera salida (133), de manera que cuanto más obstruido está el intercambiador, más elevada es la presión de cierre de la válvula (142) de manguito. Si se ajustan dichas pérdidas de carga, se encuentra un equilibrio satisfactorio entre el caudal de purga y el grado de cierre de la válvula de manguito para todas las posibles condiciones de utilización. De este modo, de acuerdo con un ejemplo de realización que utiliza un caudal de purga de 27,2 litros/min ($4,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), la presión aplicada al manguito (341) de la válvula de manguito (142) es 2,62 bar ($2,62 \cdot 10^5 \text{ Pa}$) y conduce a un grado de cierre de la válvula de manguito (142) del 99,1%. Según otro ejemplo de realización que utiliza un caudal de purga de 23,9 litros/min ($3,98 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), la presión de control es 1,98 bar ($1,98 \cdot 10^5 \text{ Pa}$) y el grado de cierre de la válvula de manguito llega al 96,7%. De acuerdo con un tercer ejemplo de realización, el caudal de purga de 19,3 litros/min ($3,22 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), la presión de control de la válvula de manguito (142) es 1,28 bares ($1,28 \cdot 10^5 \text{ Pa}$) y el grado de cierre de la válvula de manguito es del 83,6%. Dicha pérdida de carga (665) es controlada, por ejemplo, mediante la reducción de la sección y la longitud de la rama (565) conectado a la primera salida (133) del intercambiador (130).

20 Figura 8, de acuerdo con un ejemplo de realización del procedimiento objeto de la invención, el intercambiador (130) desempeña un papel de sifón en la instalación sanitaria y los sifones de los platos colectores conectados al intercambiador se eliminan para limitar las pérdidas de carga en el flujo por gravedad de las aguas residuales. De acuerdo con este ejemplo de realización, una parte sin llenar del intercambiador está siempre en la parte superior del mismo, a una altura que se corresponde a la altura de las tuberías de entrada (131) y la salida (133) de las aguas residuales, de manera que una parte de la superficie de intercambio potencial no se utiliza, el intercambiador se llena sólo hasta una altura h_1 . Con el fin de utilizar el volumen sin llenar en el intercambiador, de acuerdo con un ejemplo de realización, la primera entrada (131) y la primera salida (133) del intercambiador se sitúan ventajosamente en la parte inferior del intercambiador (130).

30 Figura 8A, en ausencia de aplicación del procedimiento de llenado objeto de la invención, el intercambiador de calor y el circuito de evacuación actúan como un sifón, y una parte (830) del intercambiador (131) no se llena nunca.

Figura 8B, de acuerdo con una primera etapa del procedimiento de llenado objeto de la invención, la alimentación de agua fría sanitaria se envía a la primera salida (133) del intercambiador mediante el accionamiento del control de purga (460). La presión de agua (p) expulsa la burbuja de aire (830) y llena el intercambiador (130).

35 Figura 8C, recolocando a continuación el intercambiador en condiciones nominales de funcionamiento, es decir, liberando el control de purga (460), puesto que el sello hidráulico h_2 que queda en las tuberías correspondientes es suficiente, el aire no entra en el intercambiador cuyo interior se encuentra ahora en depresión y dicho intercambiador permanece totalmente lleno. Por lo tanto, la eficiencia de la instalación se mejora considerablemente.

40 La descripción anterior y los ejemplos de realización muestran que la invención alcanza los objetivos deseados, en particular, permite que la instalación sea menos susceptible a los fenómenos de obstrucción, mantener a distancia el intercambiador de la instalación y mejorar el rendimiento de la instalación, optimizando el llenado del intercambiador.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la recuperación de la energía térmica de un flujo de las aguas residuales, que consta de un plato colector (125) de aguas residuales y que comprende:
- 5 a. un intercambiador (130) de placas atravesado por dos corrientes fluidas separadas:
- ai. una primera entrada (131) del intercambiador, situada en comunicación hidráulica con el orificio de flujo de aguas residuales del plato colector (125) a fin de crear una primera corriente que atraviesa dicho intercambiador por flujo por gravedad entre esta primera entrada (131) y una primera salida (133) conectada al desagüe (120) actuando el intercambiador como un sifón en el flujo;
- 10 aii. una segunda entrada (132) del intercambiador, situada en comunicación hidráulica con una tubería (110) de agua limpia a la presión de la red a fin de crear una segunda corriente que atraviesa el intercambiador (130) sin mezclarse con la primera corriente, entre esta segunda entrada (132) y una segunda salida (134) de dicho intercambiador;
- 15 b. los medios (150) de conexión, capaces de realizar una conexión hidráulica, denominada de cortocircuito, entre la primera entrada (131) del intercambiador y el desagüe (120);
- 20 c. caracterizado por que consta de los medios (151, 141, 142, 111, 460, 465, 565) de conexión pilotados para realizar una conexión hidráulica temporal entre la acometida (110) de agua fría sanitaria a la presión de la red y la primera salida (133) del intercambiador a fin de crear una corriente (240, 540) de agua fría sanitaria, denominada de limpieza, que pasa por el intercambiador (130), entre la acometida (110) de agua limpia y el desagüe (120).
- 25 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los medios de conexión en cortocircuito constan de:
- bi. una válvula (151), denominada de cortocircuito.
3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la válvula (151) de cortocircuito es una válvula pilotada y que comprende los medios (152) de pilotaje de dicha válvula (151).
- 30 4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los medios de conexión pilotados comprenden:
- bii. una válvula (141) pilotada en la conexión hidráulica (121) entre la evacuación del plato colector (125) y la primera entrada (131) del intercambiador.
- 35 5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los medios de conexión pilotados comprenden:
- biii. una válvula (142) pilotada denominada de obturación del flujo entre la primera salida (131) del intercambiador y el desagüe (120).
- 40 6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los medios de conexión pilotados (141, 142, 151) situados en las tuberías (121, 122, 150) que conducen aguas residuales son válvulas de manguito (340) pilotadas por la presión de la red (110) de agua fría sanitaria.
- 45 7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el pilotaje de las válvulas (141, 142, 151) de manguito se consigue por medio de una válvula de 4 vías (140) alimentada por la red de agua fría sanitaria.
8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, que consta de:
- d. los medios (460, 565, 465, 742, 467), denominados de purga, capaces de comunicar con la red (110) de agua fría sanitaria la primera salida (133) del intercambiador (130) y comunicar el piloto (242) de la válvula (142) de manguito de obturación del flujo con una presión de obturación.
- 50 9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, en el que los medios de purga constan de:
- 55 di. una válvula distribuidor (465) monoestable normalmente cerrada y abierta a una presión definida, capaz de comunicar la primera salida (133) del intercambiador (130) con la red (110) de agua fría sanitaria aguas arriba de la válvula (142) de obturación del flujo y el desagüe (120);
- dii. Una rama (462) que comunica hidráulicamente el piloto de dicha válvula distribuidor (465) monoestable con el piloto (242) de la válvula (142) de manguito de obturación del flujo y la red (110) de agua fría sanitaria por medio de una válvula (460), denominada válvula de purga.
- 60 10. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, en el que los medios de purga comprenden:

diii. una válvula (460), denominada válvula de purga, y un circuito (462) capaz de comunicar hidráulicamente según dos ramas (565, 662) en paralelo, el piloto (242) de la tercera válvula (142) de manguito y la primera salida (133) del intercambiador (130) con la red (110) de agua fría sanitaria;

5 div. los medios (565, 566) capaces de crear una pérdida de carga en la rama (565) en comunicación hidráulica con la primera salida (133) del intercambiador.

11. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la válvula (460) de purga es una válvula programable.

12. Dispositivo según la reivindicación 8, que comprende:

10

e. una rama (463), denominada de retorno progresivo, que comunica hidráulicamente en paralelo el piloto de la válvula (142) de manguito de obturación del flujo y el desagüe (120), la cual rama (463) incluye los medios (464) capaces de producir una pérdida de carga en dicha rama.

15 13. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, en el que los medios (464) capaces de producir una pérdida de carga en la rama (463) de retorno progresivo incluyen un disco de obturación que consta de una abertura de pequeño diámetro.

20 14. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, en el que los medios (464) capaces de producir una pérdida de carga en la rama (463) de retorno progresivo incluyen una válvula de estrangulamiento ajustable.

15. Procedimiento de llenado un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por que comprende una etapa que consiste en llenar el intercambiador (130) y expulsar el aire (830) atrapado en la parte del intercambiador atravesada por la corriente de aguas residuales, accionando de la válvula (460) de purga.

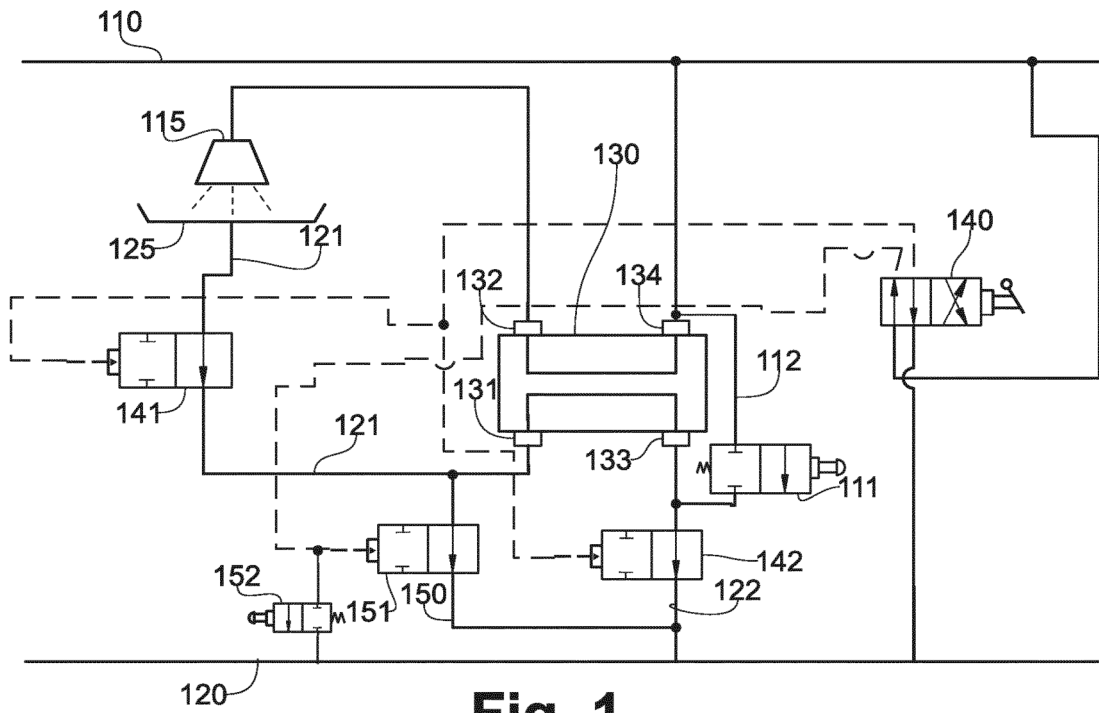


Fig. 1

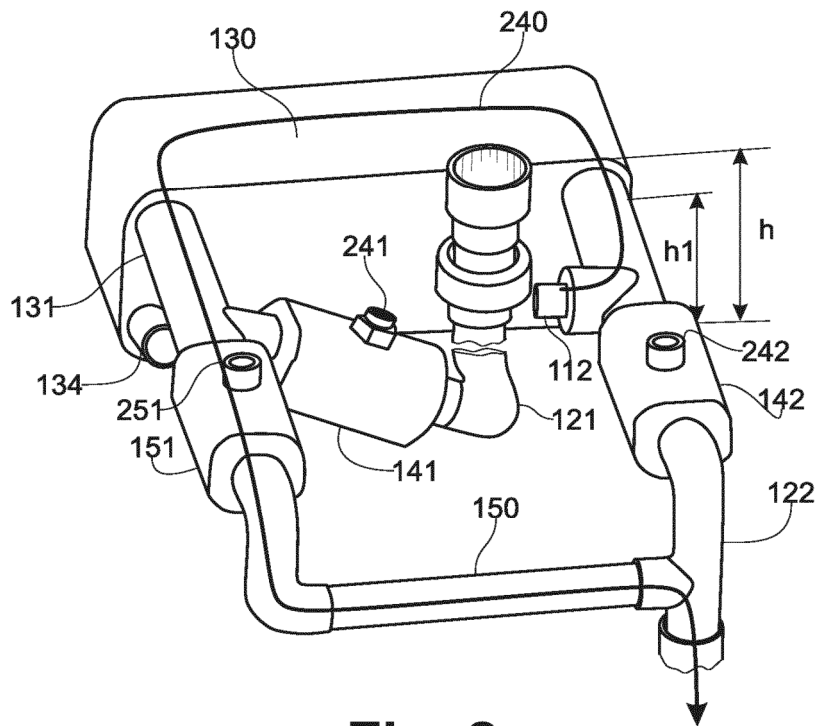


Fig. 2

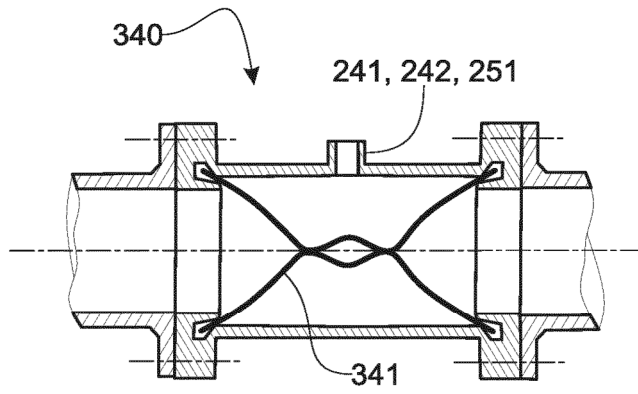


Fig. 3

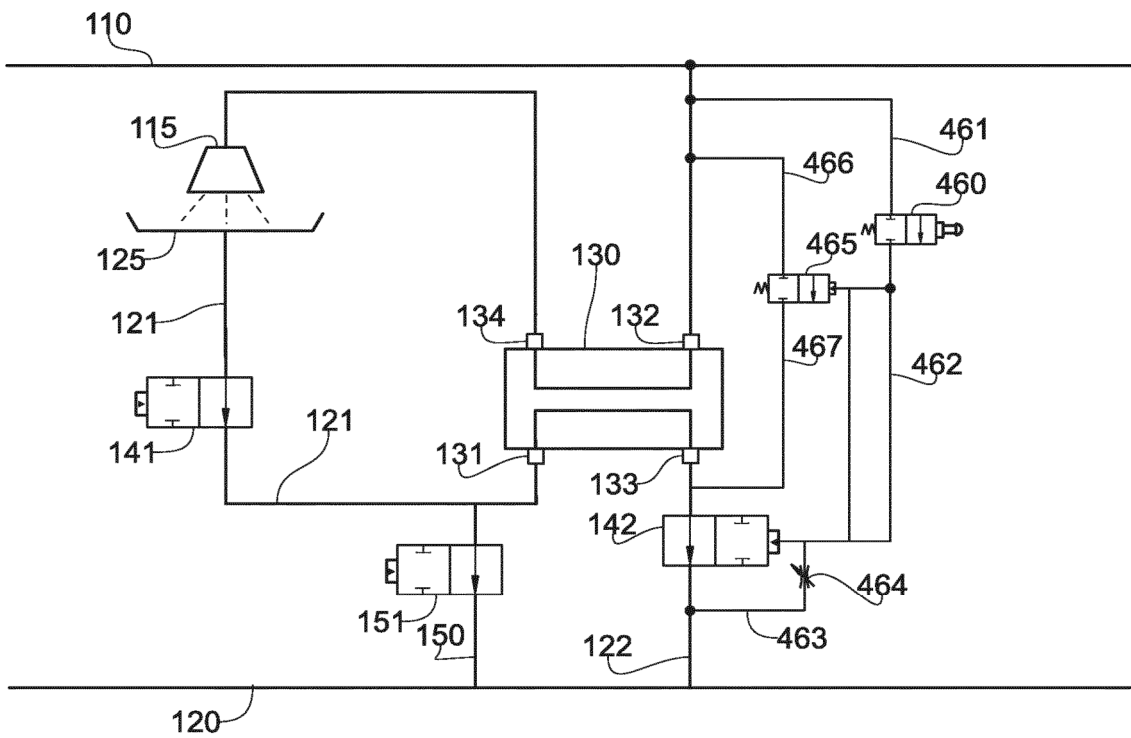


Fig. 4

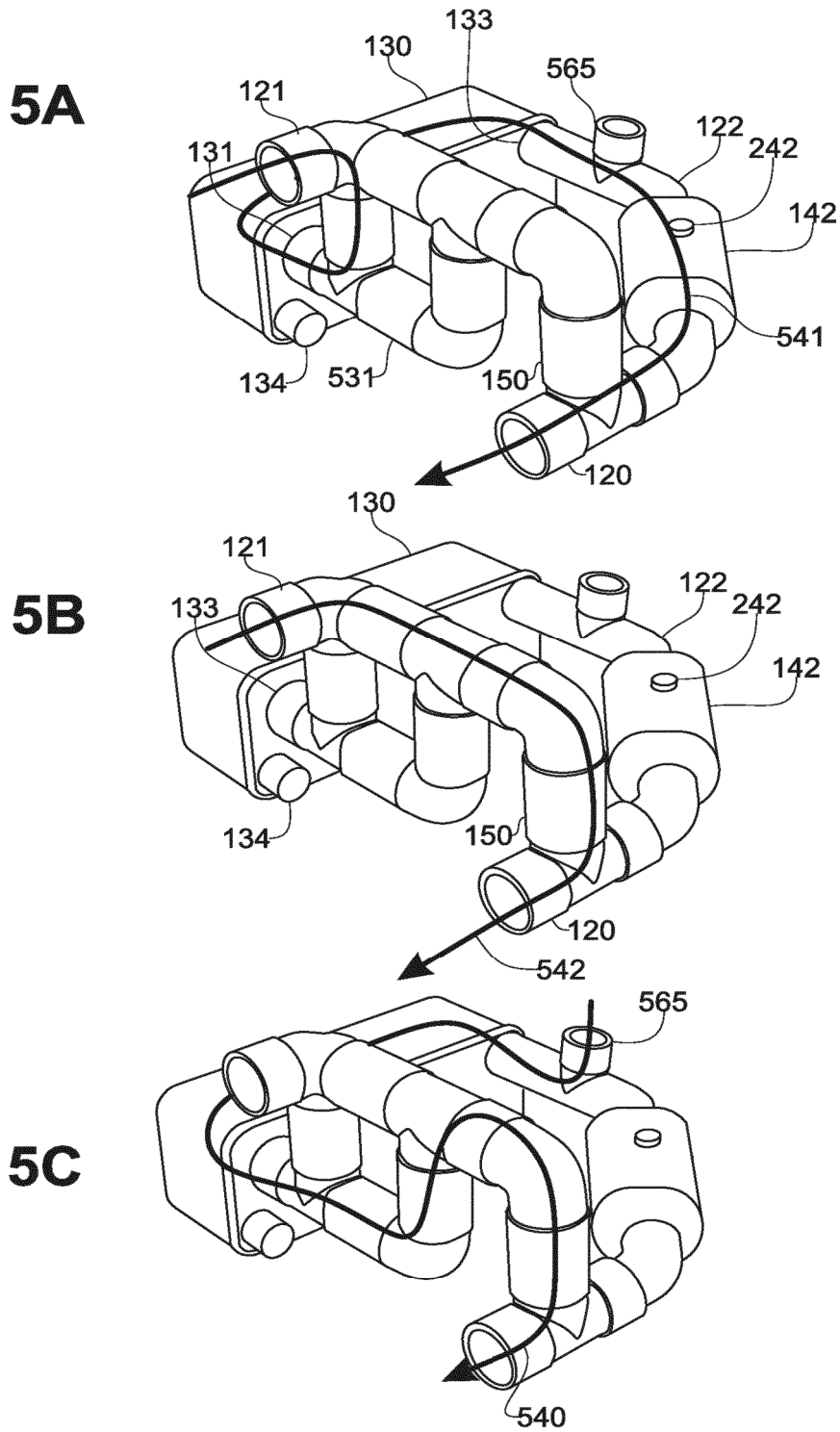


Fig. 5

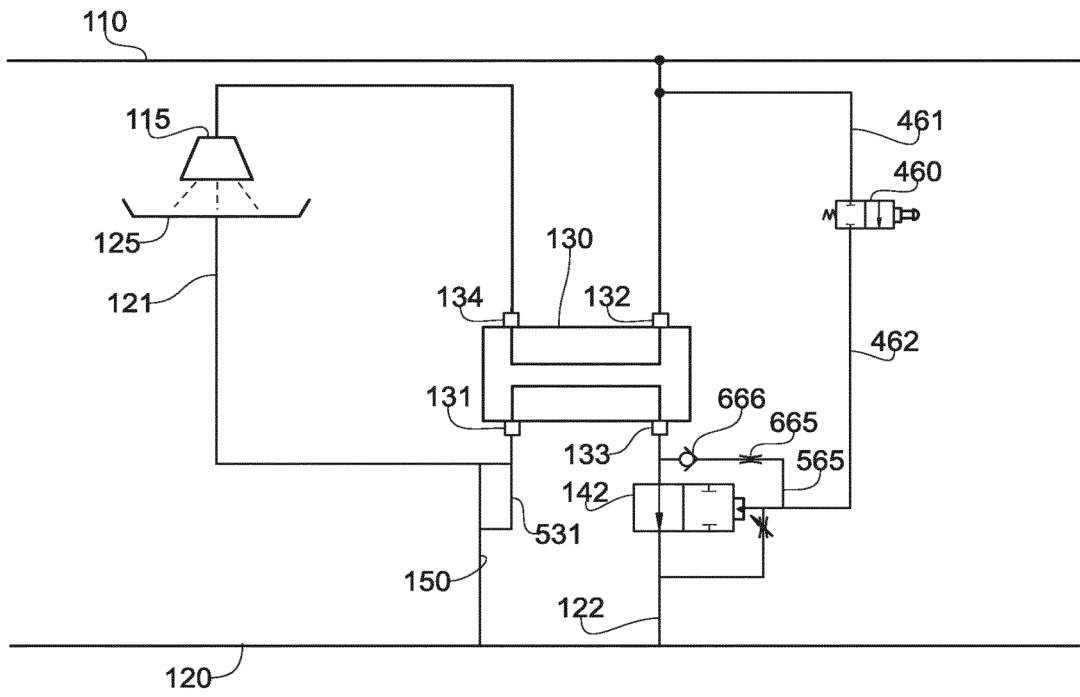


Fig. 6

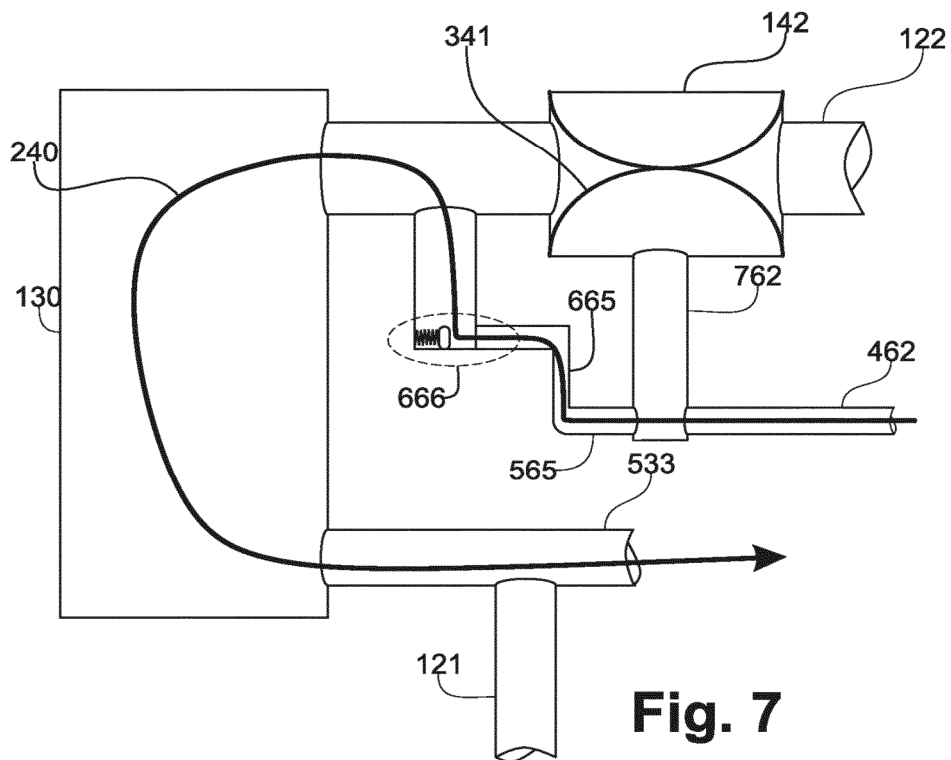


Fig. 7

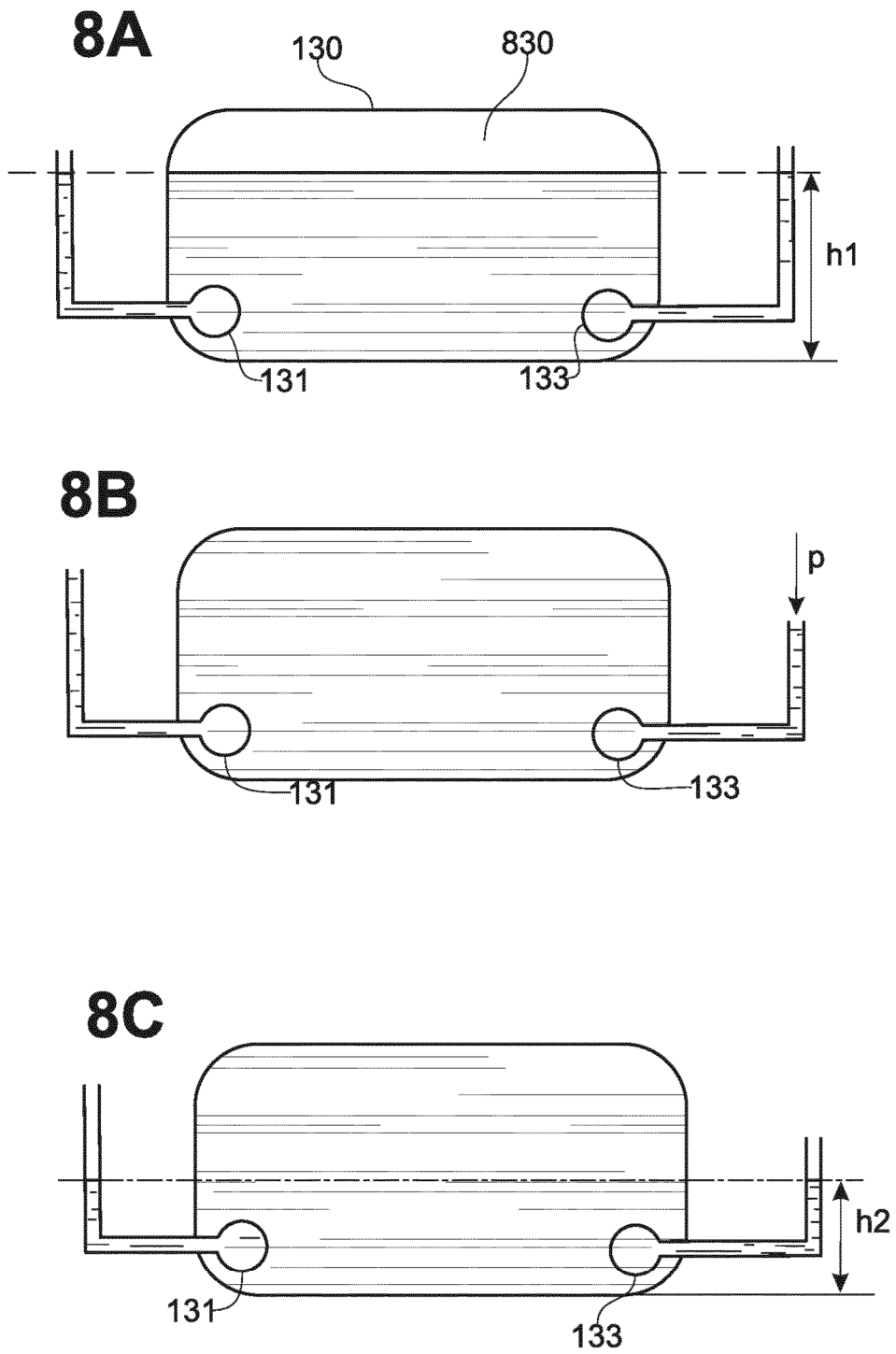


Fig. 8