

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 606 180**

(51) Int. Cl.:

F24H 9/12

(2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2013 E 13195471 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.10.2016 EP 2765364**

(54) Título: **Acumulador por estratificación**

(30) Prioridad:

07.12.2012 DE 102012024073

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

23.03.2017

(73) Titular/es:

**VAILLANT GMBH (100.0%)
Berghauser Strasse 40
42859 Remscheid, DE**

(72) Inventor/es:

**DORENBURG, MICHAEL y
LUKA, JÜRGEN**

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 606 180 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

Acumulador por estratificación

La invención se refiere a un acumulador intermedio configurado como acumulador por estratificación para la acumulación de agua caliente con fines de calefacción y para el abastecimiento de agua sanitaria.

5 Los acumuladores por estratificación aprovechan las diferencias de densidad de aguas calentadas a diferente temperatura, de modo que se acumula agua caliente en la zona superior y agua fría en la zona inferior del acumulador por estratificación y se conocen, por ejemplo, por el documento de patente US 4.598.694. La ventaja del acumulador por estratificación radica en que, tanto al alimentar como al descargar agua caliente, esto puede producirse en las zonas correspondientes a la respectiva temperatura. El calentamiento del acumulador por estratificación mediante una o varias fuentes externas de calor se produce extrayendo el agua fría almacenada abajo, calentándola externamente y volviéndola a almacenar, en función de la temperatura, en la zona central y/o superior. En el caso de una caldera que almacena el agua a alta temperatura, esto se producirá en la zona superior. En caso de una instalación solar, que también puede estar instalada adicionalmente a una caldera, este sería en la zona central. El objetivo es, a este respecto, almacenar el agua en una zona o en un estrato cuya temperatura se corresponda, en la medida de lo posible, con la temperatura del agua que fluye hacia el interior.

20 A este respecto es importante evitar un entremezclado indeseado de los estratos. Esto se produce, entre otras cosas, al realizarse la alimentación y la descarga de agua de tal modo que tiene lugar el menor arremolinamiento posible de los estratos. Dado que la temperatura del acumulador por estratificación está sujeta a fluctuaciones, por norma general, el agua introducida en la proximidad del estrato correspondiente a la temperatura de entrada debe ascender o descender, a fin de alcanzar el estrato con la misma temperatura. Esto se garantiza mediante las diferencias de densidad dependientes de la temperatura.

25 Por el estado de la técnica se conocen diversos enfoques para el almacenamiento, en la medida de lo posible sin perturbaciones, de agua en un acumulador convencional o acumulador por estratificación. En la solicitud de patente EP 0 928 940 A2 se proponen chapas deflectoras laberínticas en la entrada, que fuerzan una corriente de entrada uniforme del agua en dirección radial. Debido al área de salida grande y a la velocidad de salida baja asociada a ello, el riesgo de un arremolinamiento o entremezclado es reducido. Un enfoque similar se propone en las solicitudes de patente EP 1 489 374 A1 y DE 38 19 317 A1 y en el modelo de utilidad DE 297 14 361 U1. En lugar de las chapas deflectoras se usan aquí placas perforadas para conseguir el mismo objetivo. El documento del modelo de utilidad DE 92 12 049 U1 describe un acumulador de agua caliente con un tubo de entrada de agua fría. Para reducir un arremolinamiento de la estratificación por temperatura del agua acumulada en el acumulador de agua caliente, el agua fría que fluye hacia el interior se dirige en primer lugar contra el fondo del depósito, donde se frena inicialmente el agua. A continuación, el agua se frena adicionalmente por un elemento de rebote en forma de disco o en forma de bandeja y se agrega radialmente, a lo largo del fondo de depósito inferior, al agua caliente.

30 35 La solicitud de patente DE 10 2004 17 532 A1 propone dirigir el agua que llega a un medio de dirección en forma de placa o cuenco. Se conseguirá así una desviación radial y, asociado a ello, un reparto de agua horizontal del agua, lo que se favorece preferiblemente mediante un disco de rebote.

40 Los acumuladores por estratificación conocidos por el estado de la técnica presentan, por tanto, medios de dirección que desvían el agua que fluye hacia el interior en dirección radial. Sin embargo, el agua que fluye hacia el exterior en dirección radial tiene el efecto de que alcanza la pared del depósito del acumulador por estratificación y allí se desvía de manera indefinida, lo que conduce a un entremezclado desfavorable. Además, los medios de dirección deben fabricarse de manera en parte muy costosa para conseguir una corriente radial uniforme.

45 La solicitud de patente japonesa JPS 59 86847 A describe un acumulador de agua caliente convencional con un medio para el almacenamiento con pocos arremolinamientos de agua caliente, que comprende dos medios en forma de cuenco orientados en sentido contrario y dispuestos uno dentro de otro. De este modo se ensancha el flujo de agua caliente.

Puesto que en un acumulador por estratificación el agua introducida en la proximidad del estrato correspondiente a la temperatura de entrada asciende o desciende debido a diferencias de densidad en función de la temperatura y, por tanto, llega al estrato con la misma temperatura, en los acumuladores por estratificación se imponen requisitos especialmente rigurosos en cuanto a un almacenamiento libre de arremolinamiento.

50 Es, por tanto, objetivo de la invención proporcionar un acumulador por estratificación con medios de dirección que puedan fabricarse de manera económica, que garanticen al mismo tiempo un almacenamiento con pocas perturbaciones del agua que llega.

55 Este objetivo se soluciona mediante un acumulador por estratificación según las características de la reivindicación independiente. Para ello, el acumulador por estratificación comprende al menos un medio independiente para almacenar agua. Por independiente ha de entenderse que este medio es autónomo y, por ejemplo, no comprende el fondo del acumulador por estratificación como medio de dirección. Esto es fundamental, porque ha de evitarse una corriente posiblemente descontrolada a lo largo de la pared del depósito. El medio para almacenar agua comprende

dos medios de dirección en forma de cuenco de diferente tamaño, cuyas aberturas están orientadas una hacia la otra.

La abertura de la entrada desemboca en el segundo medio de dirección en forma de cuenco, más pequeño. De este modo se consigue que el agua que entra se desvíe varias veces y fluya hacia el interior del acumulador por estratificación por una gran sección transversal a una velocidad muy baja. De acuerdo con la invención, los medios de dirección en forma de cuenco están perforados en la zona del borde. De este modo se consigue, por un lado, que

- 5 la corriente pase sin arremolinamiento por el borde del medio de dirección, por otro lado, el agua que llega se divide una vez más y proporciona un impulso de frenado controlado a un flujo volumétrico ya desviado. Por perforado quiere decirse, según la invención, cualquier tipo de orificio, ranura, perforación, etc. Además, o en lugar de ello, el
- 10 segundo medio de dirección en forma de cuenco está perforado en la zona del fondo o en el borde del fondo. De este modo puede fluir una parte del agua que llega directamente hacia el acumulador por estratificación, con lo cual se consigue una corriente de salida especialmente uniforme a través de la sección transversal del primer medio de dirección en forma de cuenco, sin que se produzcan efectos de sombra por el segundo medio de dirección en forma de cuenco. En una variante de realización preferida, el segundo medio de dirección en forma de cuenco está
- 15 dispuesto parcial o totalmente dentro del primer medio de dirección en forma de cuenco. Esto conduce a un desvío múltiple especialmente ventajoso y seguro del agua que entra.

De manera especialmente preferible, los medios de dirección en forma de cuenco están configurados en forma de ortoedro. Esto permite una fabricación económica.

- 20 De manera igualmente preferible, las áreas de abertura de los medios de dirección dentro del acumulador por estratificación están orientadas en horizontal.

Preferiblemente, la relación de las áreas de abertura entre el segundo medio de dirección en forma de cuenco, más pequeño, y el primer medio de dirección en forma de cuenco, más grande, es inferior al 20 %, de manera especialmente preferible inferior al 10 %.

- 25 Para conferir al agua que llega, al desviarse en el medio de dirección en forma de cuenco, una componente de velocidad orthogonal al área de abertura, la relación entre altura y anchura del medio de dirección en forma de cuenco es superior al 20 %, preferiblemente superior al 50 %.

Ventajosamente, las áreas de abertura de los dos medios de dirección en forma de cuenco y el diámetro de tubo del conducto de entrada están ajustados entre sí de tal modo que, en funcionamiento, el agua que llega fluye hacia el interior del acumulador por estratificación con una componente de velocidad predominantemente axial, que es tan reducida que las diferencias de densidad, condicionadas por las diferencias de temperatura, entre el agua entrante y el agua circundante bastan para desviar el agua que fluye hacia el interior directamente al estrato del acumulador de destino. Según la invención, es de menos de 0,5 m/s, preferiblemente de menos 0,05 m/s. A este respecto, debido a la orientación de los medios de dirección, el agua sale primero hacia abajo y entonces o bien fluye más hacia abajo o bien se desvía hacia arriba. En principio, los medios de dirección según la invención también pueden estar dispuestos en dirección contraria.

En una variante del acumulador por estratificación, una salida, de la que puede extraerse agua caliente, está dispuesta de tal modo que la desembocadura de la salida está dispuesta dentro del primer medio de dirección en forma de cuenco. De este modo, en funcionamiento, en particular en caso de llegada y salida continua, puede conseguirse por el primer medio de dirección en forma de cuenco una reducción del flujo volumétrico que fluye hacia el interior o el exterior del acumulador por estratificación.

En un perfeccionamiento de la invención están previstas también entradas adicionales con segundos medios de dirección en forma de cuenco adicionales. Los segundos medios de dirección en forma de cuenco hacen que las entradas solo influyan las unas en las otras ligeramente.

La invención se explica con ayuda de las figuras.

- 45 En la figura 1 se ilustra un acumulador intermedio, realizado como acumulador por estratificación, como unidad de acumulación de energía central para acumular agua caliente sin aislamiento y módulos conectados para la carga y descarga. En la figura 2 está representado el acumulador por estratificación de la figura 1 sin la pared de depósito 1. La figura 3 muestra, en una vista detallada del acumulador por estratificación, el primer y el segundo medio de dirección en forma de cuenco 4, 5.

- 50 Las figuras 1 y 2 muestran un acumulador por estratificación de acuerdo con la invención. Una pared de depósito 1 envuelve un espacio hueco para la acumulación de agua caliente. Para una mejor ilustración general, en la figura 2 el acumulador por estratificación está representado sin pared de depósito 1. Un acumulador por estratificación de este tipo puede cargarse a través de diversos generadores de calor, que proporcionan agua caliente a diferentes niveles de temperatura. Puede tratarse convencionalmente de fuentes de calor eléctricas, aunque también regenerativas. Para ello, el acumulador comprende en el lado trasero, a diferente altura, entradas 2 que desembocan en amortiguadores de flujo de admisión formados por medios de dirección en forma de cuenco 4, 5 (no visibles en las figuras 1 y 2). Además, en la zona de los medios de dirección en forma de cuenco 4 están previstas
- 55

salidas 3. Un fondo intermedio 6 impide además un entremezclado de los estratos en el acumulador por estratificación.

La figura 3 muestra, en otra vista, los medios de dirección en forma de cuenco 4 y 5 en detalle. El primer medio de dirección en forma de cuenco 4 lo forma un ortoedro abierto hacia abajo. A este respecto ha de considerarse que en

5 la figura 3 no está representada la pared de depósito 1, que forma una parte del ortoedro, es decir, que los medios de dirección en forma de cuenco 4 y 5 están cerrados con respecto a la pared del depósito. Dentro del primer medio de dirección en forma de cuenco 4 están previstos dos segundos medios de dirección en forma de cuenco 5. A través de las entradas 2 fluye agua caliente en primer lugar hacia el interior de los primeros medios de dirección en forma de cuenco 5. La disposición con respecto al tubo conector se produce individualmente o en cada caso por parejas en un segundo medio de dirección en forma de cuenco pequeño, que está incorporado en cada caso en un primer medio de dirección en forma de cuenco grande, colocándose el segundo medio de dirección en forma de cuenco de manera asimétrica o simétrica con respecto al primer medio de dirección en forma de cuenco. Así, un primer medio de dirección en forma de cuenco puede servir para dos segundos medios de dirección en forma de cuenco.

10 15 De este modo se consigue que el agua que entra fluya en primer lugar a una velocidad relativamente alta hacia el interior del segundo medio de dirección en forma de cuenco. Allí se reparte radialmente a través de una mayor sección transversal y es desviada por los bordes del segundo medio de dirección en forma de cuenco de tal modo que fluye ahora a una velocidad más baja hacia el interior del primer medio de dirección en forma de cuenco. Aquí se reparte el agua de nuevo radialmente a través de una mayor sección transversal y es desviada por los bordes del 20 primer medio de dirección en forma de cuenco.

25 De este modo se consigue una corriente uniforme a través de la sección transversal con velocidad reducida de menos de 0,5 m/s, preferiblemente de menos de 0,05 m/s. En el caso ideal, se trata de una corriente a tapón. Para conseguir el reparto uniforme del agua que llega, el segundo medio de dirección en forma de cuenco 5 está perforado o ranurado en el fondo inferior 8 y en el borde inferior 9. De este modo se evita que por debajo del segundo medio de dirección en forma de cuenco 5 se forme una sombra o una región de agua estancada. El primer 30 medio de dirección en forma de cuenco presenta igualmente en el borde inferior 7 orificios que evitan un arremolinamiento en el borde. Directamente por debajo del primer medio de dirección en forma de cuenco 4 está prevista una salida 3. Esta desemboca o bien directamente por debajo o bien en el interior del primer medio de dirección en forma de cuenco. Así queda garantizado que ya una parte del agua caliente que llega a través del 35 conducto de entrada 2 sea recibida directamente por la salida 3. De este modo se reduce el flujo volumétrico total del agua caliente que fluye hacia el acumulador por estratificación, con lo cual se reduce al mismo tiempo la velocidad de flujo de entrada y, por tanto, el entremezclado. En el ejemplo de realización están representados dos segundos medios de dirección en forma de cuenco 5 en un primer medio de dirección en forma de cuenco 4. De acuerdo con la invención también es posible prever menos o más conductos de entrada 2 y segundos medios de dirección en forma de cuenco 5 en el interior de un primer medio de dirección en forma de cuenco 4.

Así queda asegurado que varios generadores de calor puedan cargar el acumulador al mismo tiempo, sin que influyan unos en otros.

40 La figura 4 representa cualitativamente la corriente del agua caliente que fluye hacia el interior a través del conducto de entrada 2 en el interior de los medios de dirección en forma de cuenco. Como se describió anteriormente, el agua que fluye hacia el interior sería desviada por el segundo medio de dirección en forma de cuenco y se repartiría a través de una mayor sección transversal, para después volver a ser desviada a continuación por el primer medio de dirección en forma de cuenco y repartirse a través de una mayor sección transversal. A través de orificios y ranuras en el fondo 8 y el borde inferior 9 del segundo medio de dirección en forma de cuenco 5 fluye también hacia el exterior agua caliente por debajo del fondo 8 del segundo medio de dirección en forma de cuenco. Unos orificios en el borde inferior 7 del primer medio de dirección en forma de cuenco evitan un arremolinamiento en el borde inferior 45 7. El agua que fluye de este modo a través de una mayor sección transversal y, de forma ideal, en forma de corriente a tapón, hacia el interior del acumulador por estratificación presenta una velocidad inferior a 0,5, preferiblemente inferior a 0,05 m/s. Debido a la velocidad reducida de flujo de entrada, incluso pequeñas diferencias de densidad en el acumulador por estratificación debidas a las diferencias de temperatura en el interior del 50 acumulador por estratificación pueden dirigir el agua caliente que fluye hacia el interior de manera especialmente fácil y sin perturbaciones.

Lista de referencias

- | | |
|------|---|
| 1 | pared de depósito |
| 2 | conducto de entrada |
| 55 3 | salida |
| 4 | primer medio de dirección en forma de cuenco |
| 5 | segundo medio de dirección en forma de cuenco |

ES 2 606 180 T3

- 6 fondo intermedio
- 7 borde inferior del primer medio de dirección en forma de cuenco
- 8 fondo inferior del segundo medio de dirección en forma de cuenco
- 9 borde inferior del segundo medio de dirección en forma de cuenco

5

REIVINDICACIONES

1. Acumulador por estratificación, que comprende al menos un medio independiente para almacenar agua, comprendiendo el medio para el almacenamiento un conducto de entrada (2), un primer medio de dirección en forma de cuenco (4) y un segundo medio de dirección en forma de cuenco (5), que es más pequeño que el primer medio de dirección en forma de cuenco (1), estando dispuestos los medios de dirección en forma de cuenco (4, 5) uno respecto a otro de tal modo que el lado cóncavo del segundo medio de dirección en forma de cuenco (5) está orientado en dirección al lado cóncavo del primer medio de dirección en forma de cuenco (4), de modo que, en funcionamiento, el agua que fluye hacia el interior es desviada por el segundo medio de dirección en forma de cuenco (5) y se reparte a través de una mayor sección transversal, para después volver a ser desviada a continuación por el primer medio de dirección en forma de cuenco (4) y repartirse a través de una mayor sección transversal, **caracterizado por que** los medios de dirección en forma de cuenco (4, 5) y el conducto de entrada (2) están dispuestos entre sí de tal modo que la abertura del conducto de entrada (2) desemboca en el segundo medio de dirección en forma de cuenco (5) y **por que** el primer medio de dirección en forma de cuenco (4) y/o el segundo medio de dirección en forma de cuenco (5) están perforados en la zona de borde (7, 9) y/o el segundo medio de dirección en forma de cuenco (5) está perforado en la zona del fondo (8) y/o en el borde del fondo.
2. Acumulador por estratificación según la reivindicación 1, **en donde** el segundo medio de dirección en forma de cuenco (5) está dispuesto parcialmente dentro del primer medio de dirección en forma de cuenco (4).
3. Acumulador por estratificación según la reivindicación 1, **en donde** el segundo medio de dirección en forma de cuenco (5) está dispuesto dentro del primer medio de dirección en forma de cuenco (4).
4. Acumulador por estratificación según una de las reivindicaciones 1 a 3, **en donde** el primer medio de dirección en forma de cuenco (4) y/o el segundo medio de dirección en forma de cuenco (5) está configurado en forma de ortoedro o al menos parcialmente en forma de ortoedro.
5. Acumulador por estratificación según una de las reivindicaciones precedentes, **en donde** el área de abertura del primer medio de dirección en forma de cuenco (4) y/o del segundo medio de dirección en forma de cuenco (5) está orientada en horizontal.
6. Acumulador por estratificación según una de las reivindicaciones precedentes, **en donde** la relación de las áreas de abertura del segundo medio de dirección en forma de cuenco (5) y del primer medio de dirección en forma de cuenco (4) es inferior al 20 %, preferiblemente inferior al 10 %.
7. Acumulador por estratificación según una de las reivindicaciones precedentes, **en donde** la relación entre altura y anchura del primer (4) y/o del segundo medio de dirección en forma de cuenco (5) es superior al 20 %, preferiblemente superior al 50 %.
8. Acumulador por estratificación según una de las reivindicaciones precedentes, **en donde** las áreas de abertura de los dos medios de dirección en forma de cuenco (4, 5) y el diámetro de tubo del conducto de entrada (2) están ajustados entre sí de tal modo que, en funcionamiento, el agua que llega fluye hacia el interior del acumulador por estratificación con una componente de velocidad predominantemente axial, que es tan reducida que las diferencias de densidad, condicionadas por las diferencias de temperatura, entre el agua entrante y el agua circundante bastan para dirigir el agua que fluye hacia el interior directamente al estrato del acumulador de destino.
9. Acumulador por estratificación según la reivindicación 8, **en donde** la componente de velocidad axial asciende a menos de 0,5 m/s, preferiblemente a menos de 0,05 m/s.
10. Acumulador por estratificación según una de las reivindicaciones precedentes, **en donde** el medio para el almacenamiento está dispuesto en la zona de borde de la pared de depósito (1).
11. Acumulador por estratificación según la reivindicación 10, **en donde** el primer medio de dirección en forma de cuenco (4) y/o el segundo medio de dirección en forma de cuenco (5) comprenden una parte de la pared de depósito (5).
12. Acumulador por estratificación según una de las reivindicaciones precedentes, **en donde** el medio para el almacenamiento coopera con una salida (3) de tal modo que la desembocadura de la salida está dispuesta dentro o en la proximidad del primer medio de dirección en forma de cuenco (4).
13. Acumulador por estratificación según una de las reivindicaciones precedentes, **en donde** el medio para el almacenamiento comprende conductos de entrada (2) adicionales, que cooperan con segundos medios de dirección en forma de cuenco (5) adicionales, presentando los segundos medios de dirección en forma de cuenco (5) adicionales las características del segundo medio de dirección en forma de cuenco (5) de una de las reivindicaciones precedentes.

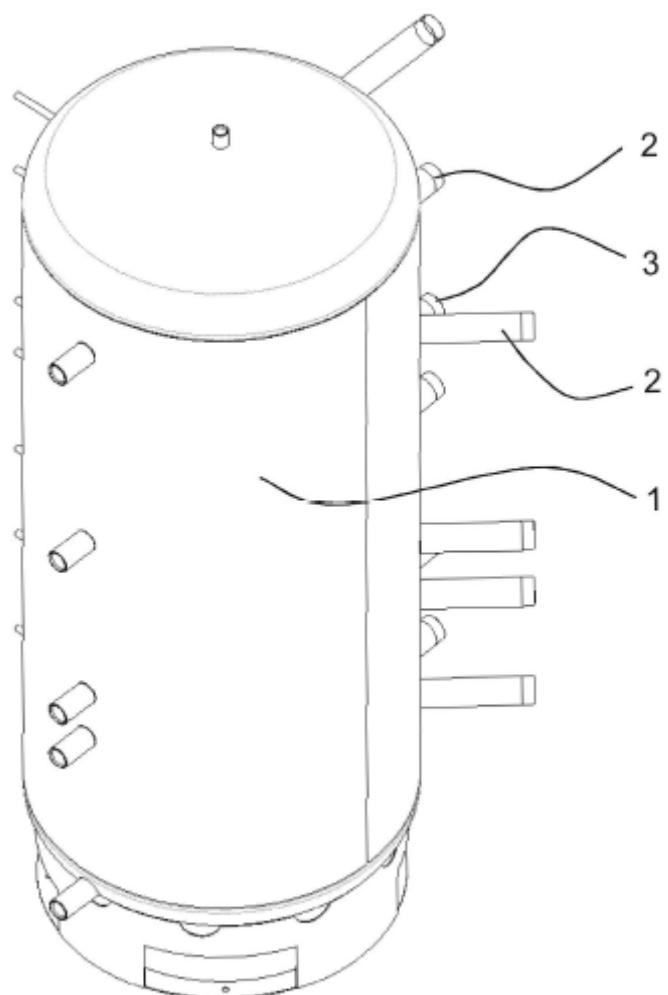


Fig. 1

ES 2 606 180 T3

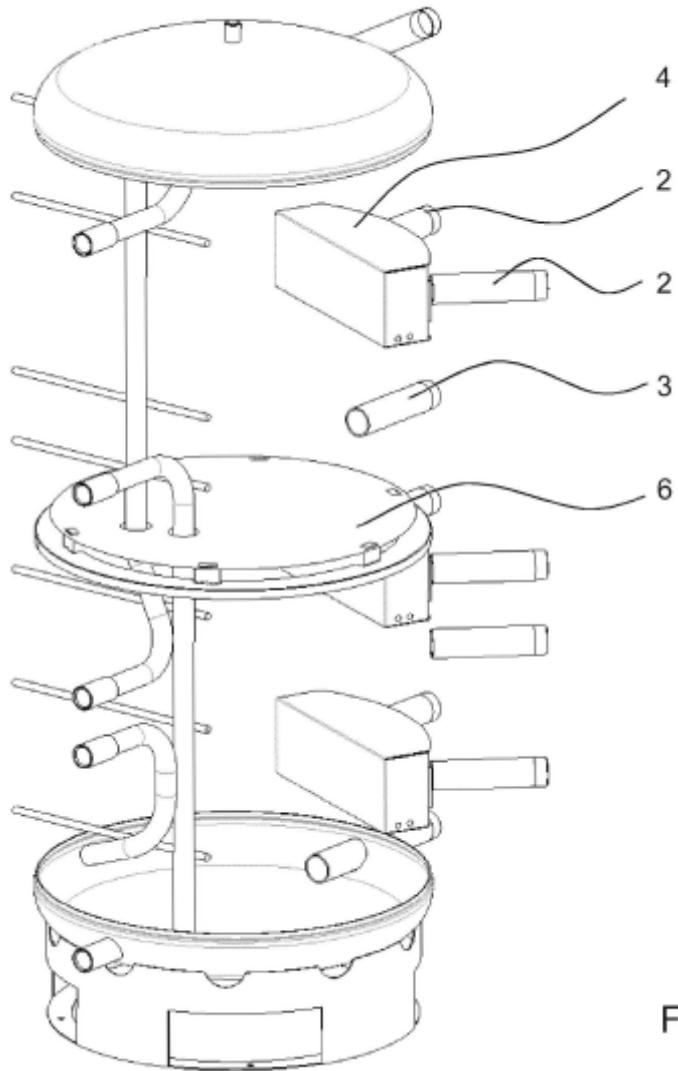


Fig. 2

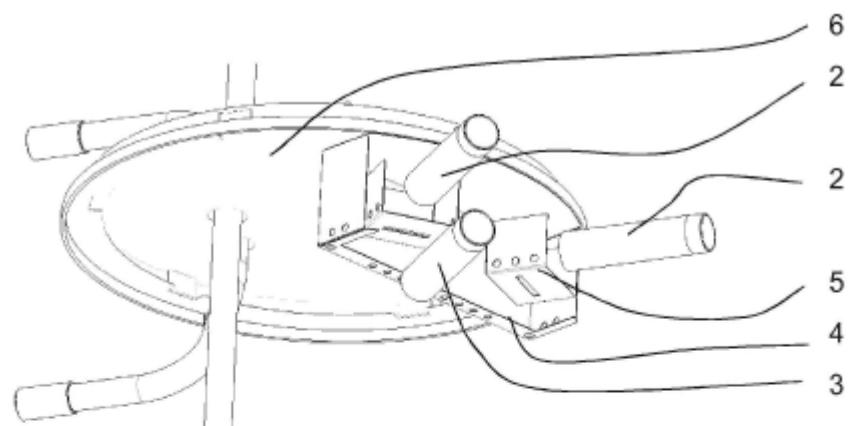


Fig. 3

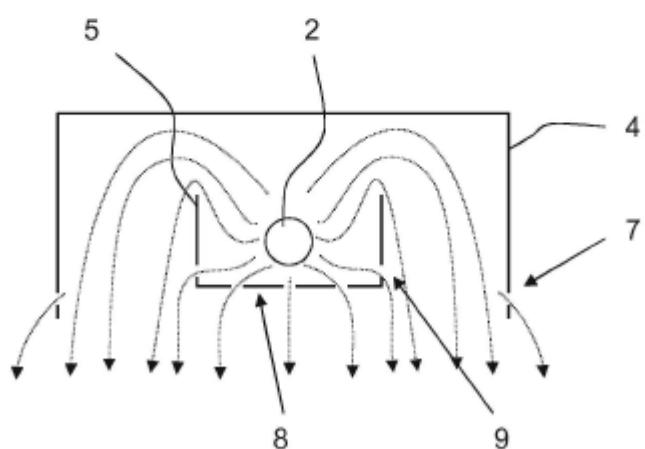


Fig. 4