

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 945 318**

51 Int. Cl.:

F24H 1/41 (2006.01)

F24H 4/04 (2006.01)

F24H 9/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2017 E 17204285 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2023 EP 3333499**

54 Título: **Caldera con placas en forma de zigzag para producir y acumular agua caliente sanitaria**

30 Prioridad:

30.11.2016 IT 201600121401

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

30.06.2023

73 Titular/es:

TOL GROUP S.R.L. (100.0%)

Via Ghisone, 2

24043 Caravaggio (BG), IT

72 Inventor/es:

BETTONAGLI, DANIELE;

SESSANTINI, CRISTIAN y

BELLINI, MASSIMILIANO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 945 318 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

Caldera con placas en forma de zigzag para producir y acumular agua caliente sanitaria

5 La presente invención se refiere a una caldera con placas en zigzag para producir y acumular agua caliente sanitaria.

Normalmente se usan dos sistemas para producir agua caliente sanitaria: sistemas instantáneos y sistemas de almacenamiento. El agua sanitaria es el agua destinada al consumo humano, tal como agua tratada o no tratada usada para beber, para preparar alimentos y bebidas y para otros usos domésticos, independientemente del origen y del sistema de suministro, que puede ser una red o depósitos de agua.

10 Los sistemas instantáneos están diseñados y dimensionados para responder a las demandas de agua caliente mediante una producción directa, es decir, instantánea. Los sistemas de almacenamiento, en cambio, están diseñados y dimensionados para responder a las demandas de agua caliente con una producción directa y con la ayuda de una reserva de agua precalentada. Con respecto al sistema instantáneo, el sistema de almacenamiento hace posible usar generadores mucho menos potentes, además de un funcionamiento más continuo y regular del sistema, y por tanto con mejor eficiencia térmica.

20 Normalmente, un sistema de almacenamiento comprende un depósito capaz de almacenar el agua sanitaria con un intercambiador de calor en su interior capaz de lograr el flujo de un fluido de transferencia de calor, que tiene la tarea de transferir su energía térmica al agua sanitaria para calentarla. Un ejemplo de intercambiador de calor presente dentro de un sistema de almacenamiento puede ser el ilustrado en la patente KR-1496361B1, es decir, un intercambiador de calor serpenteante que comprende un solo tubo intercambiador conformado de acuerdo con una pluralidad de bucles apilados mutuamente.

25 El problema de los sistemas de almacenamiento conocidos es que, debido a un intercambiador de calor similar (que puede aparecer también con más de una serpentina), se requieren depósitos considerablemente grandes que son difíciles de colocar en la pared para obtener una gran superficie de intercambio.

30 Otro problema lo representa el tiempo limitado de dispensación del agua sanitaria.

Los documentos WO-98/10233, FR-2391444, EP-1350560 y EP-1527816 muestran intercambiadores de calor que comprenden una pluralidad de placas de intercambio.

35 La solicitud de patente italiana 102015000069891 del presente solicitante divulga una caldera que comprende una pluralidad de placas de intercambio de forma rectangular.

40 El documento BE-456987 divulga un intercambiador de calor entre fluidos que fluyen a contracorriente entre placas con un desarrollo en zigzag. Cada placa está llena y los fluidos pasan entre las placas dispuestas en paralelo.

El documento DE-102009026420 divulga un dispositivo para calentar agua potable que fluye a través de una línea en espiral en un recipiente lleno de agua.

45 La línea de agua potable está alojada en un conducto que está abierto en la parte superior por el que el agua caliente que se toma de la parte superior de los recipientes fluye a contracorriente.

Por desgracia, el calor intercambiado es muy limitado y no se muestran las placas de intercambio.

50 El documento US-2008/0173428 divulga un enfriador de fluido de transmisión para enfriar el fluido de transmisión automática de un vehículo a motor, en donde el fluido de transmisión automática es aceite.

55 El documento EP-1026448 divulga un dispositivo para generar agua caliente de consumo y agua de calefacción central, que comprende un intercambiador de calor que consiste en placas que definen una pluralidad de canales. Este documento divulga las características del preámbulo de la reivindicación independiente 1.

60 El objetivo de la presente invención es fabricar una caldera de almacenamiento para la producción de agua caliente sanitaria que solucione los problemas mencionados anteriormente, con lo cual se mejora la eficiencia de las placas de intercambio y se reduce tanto el consumo de energía como el volumen ocupado por las placas de intercambio en el depósito.

65 Es un propósito adicional de la presente invención proporcionar agua sanitaria de forma ilimitada tanto con producción directa como con la ayuda de una reserva de agua precalentada, llena con respeto de la norma UNI EN-13203-1/2/3.

De acuerdo con la invención, dicho objetivo se logra mediante una caldera como se divulga en la reivindicación 1.

Ventajosamente, se proporciona un desarrollo en zigzag, sustancialmente a lo largo de una línea discontinua, en la

longitud de la placa, lo que permite ralentizar tanto el flujo interno (agua técnica) como el flujo externo (agua sanitaria), prolongando así el tiempo de intercambio de calor entre los dos fluidos.

La superficie de las placas de intercambio se incrementa ventajosamente en un 3,7 %, siendo la dimensión la misma.

5 Estas y otras características de la presente invención serán más evidentes gracias a la siguiente descripción detallada de una realización práctica de la misma, mostrada a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una placa en zigzag;

10 La figura 2 muestra una vista lateral de la placa de la figura 1;

La figura 3 muestra una vista en planta superior de la placa de la figura 1;

La figura 4 muestra una vista lateral de una caldera con una pluralidad de placas, una de las cuales se muestra en las figuras 1-3;

15 La figura 5 muestra una vista frontal de la caldera de la figura 4. Las figuras 4-5 muestran una caldera 1 para la producción de agua caliente sanitaria de acuerdo con la invención.

El agua sanitaria es el agua destinada al consumo humano, tal como agua tratada o no tratada para beber, para preparar alimentos y bebidas y para otros usos domésticos, independientemente del origen y del sistema de suministro que puede ser una red o depósitos de agua.

20 La caldera 1 comprende un depósito de almacenamiento 2 para almacenar el agua sanitaria a calentar procedente de un sistema de suministro de agua, por ejemplo; el agua sanitaria se introduce en el depósito 2 por un conducto de entrada 3 que comunica con la red de agua y se suministra caliente por un conducto de salida 4 conectado a la red de abastecimiento de agua sanitaria.

25 En particular, el depósito 2 es sustancialmente cilíndrico y comprende una base superior 5 y una base inferior 6 de forma sustancialmente circular, y una superficie lateral 7. Vale la pena señalar que el depósito 2 puede tener otra forma, es decir, con sección transversal elíptica.

30 En una realización, el depósito 2 puede ser un depósito de acero inoxidable con capacidad de 150 litros, con cilindro que tiene una altura de 2140 mm, y cada una de las bases superior e inferior 5, 6 tiene un diámetro de 311,5 mm. La dimensión total del depósito 2 es por tanto de 311,5 x 311,5 x 2140 mm.

35 Como se muestra en la figura 4, el conducto de entrada 3 del agua sanitaria procedente de la red de agua se sitúa en una parte inferior de la superficie lateral 7 del depósito 2 y comprende un tubo 20 provisto de una pluralidad de orificios 21, siendo capaz dicho tubo 20 de inyectar agua sanitaria de entrada a través de dichos orificios 21 en el interior del depósito 2. En cambio, el agua sanitaria caliente se toma de un conducto de salida 4 ubicado en la parte central de la superficie lateral 7 del depósito 2; el conducto de salida 4 comprende un tubo 19 con un primer tramo curvo y un segundo tramo lineal vertical para la toma de agua caliente sanitaria de la parte superior del depósito 2. Como se ha mencionado, el agua sanitaria se envía a la red de abastecimiento de agua sanitaria por el conducto de salida 4.

40 En el interior del depósito de almacenamiento 2 existe un intercambiador de calor 8 capaz de intercambiar energía térmica entre un fluido de transferencia de calor que fluye dentro del intercambiador de calor 8 y el agua sanitaria contenida en el depósito 2; por ejemplo, el fluido de transferencia de calor puede consistir en agua, que es llamada "agua técnica". En este caso, es un intercambiador de calor 8 del tipo agua-agua, con el agua técnica que representa el fluido a mayor temperatura con la tarea de transmitir el calor al agua sanitaria.

45 El agua técnica está a una temperatura de aproximadamente +55 °C y procede de un circuito de calefacción que puede conectarse a una bomba de calor, a un sistema solar térmico, a un sistema que extrae energía de biomásas o generadores de calor alimentados con gas u otro combustible. Aunque la caldera 1 de acuerdo con la presente invención está diseñada para funcionar con cada uno de los sistemas mencionados anteriormente, está optimizada para acoplarse a bombas de calor porque, tal y como se mostrará a continuación, la gran superficie de intercambio ofrecida por el intercambiador de calor 8 particular usado significa que la temperatura del agua técnica devuelta al circuito de calefacción no será alta, y por lo tanto preservará la propia bomba de calor.

50 De hecho, como se conoce, una bomba de calor comprende sustancialmente cuatro elementos, que son un evaporador, un compresor, un condensador y una válvula de expansión. Por un circuito cerrado circula un fluido refrigerante de punto de ebullición extremadamente bajo que atraviesa los elementos mencionados anteriormente. La energía ambiental suministrada por un circuito geotérmico provoca la evaporación de dicho fluido refrigerante que, después de haber sido comprimido (con el consiguiente sobrecalentamiento a alta temperatura) transmite energía térmica al circuito de calefacción en el que fluye el agua técnica. Esto se produce cíclicamente porque la presión del fluido refrigerante que puede absorber la energía ambiental se reduce después de la etapa de condensación debido a la transmisión de calor al agua técnica.

65 Si el agua técnica no libera suficiente calor durante el intercambio de calor con el agua sanitaria, la bomba de calor puede dañarse porque la temperatura del agua técnica de retorno será demasiado alta. En virtud de la gran superficie

de intercambio ofrecida por el intercambiador de calor 8 particular descrito a continuación, el agua técnica de retorno liberará suficiente energía térmica para tener una temperatura óptima para el correcto funcionamiento de la bomba de calor.

- 5 El intercambiador de calor 8 es un intercambiador de calor fijo fabricado en acero inoxidable del tipo de placas estancas que tienen una superficie de intercambio de calor alta y baja pérdida de carga en el lado del agua técnica. Dicho intercambiador de calor 8 (figura 4) comprende un colector de distribución superior 9, capaz de inyectar el agua técnica de abastecimiento procedente del circuito de calefacción, y por tanto de la bomba de calor, y un colector de distribución inferior 10 capaz de evacuar el agua técnica de retorno a través del circuito de calefacción hacia la bomba de calor.
- 10 Como se ha mencionado, tanto el colector superior como el inferior 9, 10 están hechos de acero inoxidable y en el caso en el ejemplo, tienen un diámetro de 1 pulgada.

El intercambiador de calor 8 comprende una pluralidad de placas de intercambio 11 (también hachas de acero inoxidable) conectadas entre dichos colectores de distribución superior e inferior 9, 10.

- 15 Cada placa de intercambio 11 (figuras 1-3), a su vez, comprende una cámara interior 12, capaz de hacer fluir el agua técnica en el interior; cada cámara interior 12 recibe agua técnica procedente del colector superior 9 del intercambiador de calor 8 y la conduce al colector inferior 10.

- 20 Como se muestra claramente en las figuras 1-2, cada placa de intercambio 11 comprende una pluralidad de porciones 13 que se suceden en serie de acuerdo con una línea discontinua en forma de zigzag, entre los dos colectores 9, 10 en la dirección de la longitud de la placa de intercambio 11. Los bordes 14 entre porciones consecutivas 13 son claramente visibles.

- 25 Cada porción 13 es sustancialmente rectangular.

Por lo que, se crea un particular desarrollo en zigzag en la longitud de la placa 11 lo que hace posible ralentizar tanto el flujo interno (agua técnica) como el flujo externo (agua sanitaria), prolongando así el tiempo de intercambio de calor entre los dos fluidos.

- 30 En la realización examinada, el intercambiador de calor 8 comprende cuatro placas de intercambio 11 (figura 2), cada una con un lado largo (en forma de zigzag) de 1645 mm y un lado corto de 247 mm y la cámara interior 12 que se puede hacer mediante la operación de estampación o inflado de las superficies de forma apropiada, confiriendo la forma en la figura 1, para obtener la máxima eficiencia de intercambio.

- 35 Como se muestra en las figuras 4-5, el intercambiador de calor 8 está situado centralmente dentro del depósito 2, con placas de intercambio orientadas verticalmente 11 a partir del colector de distribución superior 9, que está ubicado en una parte superior del depósito de almacenamiento 2, hasta el colector de distribución inferior 10, que está ubicado en la parte inferior del depósito 2.

- 40 Por otro lado, el tubo de inyección 20 del conducto de entrada 4 está situado de modo que los pares de orificios 21 estén al trespelillo con respecto a las placas de intercambio 11 del intercambiador de calor 8; en otras palabras, excepto el primer y último par de orificios 21, cada uno de los pares restantes de orificios 21 está situado para estar ubicado entre dos placas de intercambio 11, para optimizar el intercambio de calor entre agua técnica y agua sanitaria.

- 45 El agua técnica se introduce en las cámaras interiores 12 de cada placa intercambiadora 11 a través del colector de distribución superior 9 para aprovechar mejor la producción de agua caliente sanitaria con efecto de toma instantánea. De esta forma, de hecho, el agua sanitaria presente en la parte superior del depósito 2, que es la que se extrae primero por el tubo 19 en el momento de su uso, será la que será calentada mejor y primero por el agua técnica porque se deja entrar al intercambiador de calor 8 a su temperatura máxima (+55 °C).
- 50

- Como se ha mencionado, el circuito de calefacción está conectado a la caldera 1 por los colectores de distribución superior e inferior 9, 10 del intercambiador de calor 8 para conducir el agua técnica que calentará el agua sanitaria presente dentro del depósito 2 desde las cámaras interiores 12 de las placas de intercambio 11; para este fin, el depósito 2 comprende una primera y una segunda sección 15, 16, la primera dispuesta centralmente sobre la base superior 5 y la segunda dispuesta inferiormente sobre la superficie lateral 7 del depósito 2, respectivamente la entrada hacia arriba y la salida hacia abajo, acopladas respectivamente a dichos colectores superior e inferior 9, 10.
- 55

- La caldera 1 comprende además un ánodo de magnesio para que las superficies interiores del depósito 2 puedan estar sujetas a protección catódica, es decir, protección electroquímica contra la corrosión del metal. Como es conocido, la protección catódica es una técnica electroquímica para proteger de la corrosión estructuras metálicas expuestas a un entorno electrolítico que puede resultar agresivo para el metal.
- 60

- También se proporcionan dos pozos 18 para sensores de temperatura: uno situado a 2/3 de la altura del depósito 2 para regular el encendido normal de la bomba de calor; el segundo situado a 1/3 de la altura del depósito 2 para anticipar el encendido de la bomba de calor en caso de alta demanda de agua caliente sanitaria.
- 65

ES 2 945 318 T3

El aislamiento tiene un espesor medio de 50 mm y garantiza un alto aislamiento térmico con coeficiente de conductividad de 0,023 W/mK.

5 Durante el funcionamiento, el agua técnica de abastecimiento a +55 °C, procedente del circuito de calefacción conectado a la bomba de calor, es introducida desde la parte superior por el colector de distribución superior 9 en las placas de intercambio 11 atravesando las cámaras interiores 12.

10 Por otro lado, el agua sanitaria que entra en el depósito 2 (que se está a aproximadamente +10 °C) se introduce a contracorriente respecto al movimiento del agua técnica, y esto se produce por el tubo 20 del conducto de entrada 3, que está situado en la parte inferior del depósito 2. En virtud de la disposición al tresbolillo de los orificios 21 con respecto a las placas de intercambio 11, el agua sanitaria se inyecta entre una placa y la otra, de modo que se incrementa el intercambio térmico entre el agua técnica y el agua sanitaria almacenada.

15 La alta superficie de intercambio que ofrecen las placas de intercambio 11 significa que el agua técnica de retorno libera suficiente energía térmica para tener una temperatura óptima para el correcto funcionamiento de la bomba de calor, evitando así que se dañe.

20 El agua caliente sanitaria (a una temperatura de aproximadamente +50 °C) se extrae de la parte superior del depósito 2 por el tubo 19 del conducto de salida 4 para tener un efecto de calentamiento casi instantáneo en el momento de la extracción (variables: temperatura de llegada del agua sanitaria, temperatura del aire externo, etc.), debido a que, como se ha mencionado, el agua técnica llega desde el colector superior 9 a la bomba de calor a su máxima temperatura.

25 A continuación se proporcionan algunos datos técnicos relacionados con la caldera 1 de acuerdo con la realización mostrada anteriormente:

- 30 - el tiempo de calentamiento, es decir, el tiempo para calentar toda la cantidad de agua almacenada en el depósito 2 (150 litros en este caso), de una temperatura de aproximadamente +10 °C a una temperatura de aproximadamente +50 °C y el agua técnica a una temperatura de +55 °C, es igual a 50 minutos con una bomba de calor de 8,0 kW de potencia; por el contrario, el tiempo de calentamiento es de aproximadamente 35 minutos con una bomba de calor de 14,0 kW de potencia;
- 35 - la potencia máxima que puede intercambiarse en kW es igual a 35 kW con el agua técnica a una temperatura de +55 °C, el agua sanitaria almacenada entre +10 °C y +45 °C y extracción continua de agua caliente sanitaria producida;
- el caudal de agua técnica con bomba de calor de 8,0 kW de potencia es igual a 1,38 m³/h;
- el caudal de agua técnica con bomba de calor de 14,0 kW de potencia es de 2,40 m³/h;
- el agua caliente sanitaria que se puede extraer durante los primeros 10 minutos en l/10' es igual a 370 litros entre +10 °C y +45 °C, almacenamiento a +50 °C y primario a +55 °C y generador de potencia de 8,0 kW.

40 Como se ha mencionado, la caldera 1 de acuerdo con la presente invención para la producción de agua caliente sanitaria tiene unas dimensiones muy pequeñas y al mismo tiempo garantiza una alta eficiencia, en virtud del uso del intercambiador de calor 8 particular con placas estancas en zigzag 11 y gran superficie de intercambio de calor, reduciendo así el consumo de energía.

45 Ventajosamente, la adopción de placas intercambiadoras 11 en zigzag de acuerdo con la presente invención garantiza una mayor superficie de intercambio de calor y un mayor volumen de almacenamiento de agua sanitaria, siendo igual el espacio ocupado por el depósito 2.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Caldera (1) para la producción de agua caliente sanitaria, que comprende un depósito de almacenamiento (2) para acumular el agua sanitaria procedente de un sistema de suministro de agua, que comprende internamente un intercambiador de calor (8) con placas estancas capaz de realizar el intercambio de calor entre agua técnica procedente de un circuito de calefacción que está conectado a una bomba de calor, u otra, y el agua sanitaria almacenada en dicho depósito de almacenamiento (2), comprendiendo dicho intercambiador de calor (8)
- 10 un colector de distribución superior (9) capaz de inyectar el agua técnica de abastecimiento procedente del circuito de calefacción,
un colector de distribución inferior (10) capaz de dejar salir el agua técnica de retorno hacia el circuito de calefacción,
una pluralidad de placas de intercambio (11) conectadas a dichos colectores de distribución superior e inferior (9, 10), comprendiendo cada placa de intercambio (11) una cámara interior (12) que se comunica con dichos
- 15 colectores de distribución superior e inferior (9, 10) y capaz de hacer fluir el agua técnica en el interior para intercambiar calor con el agua sanitaria acumulada,
caracterizada por que
cada placa de intercambio (11) comprende una pluralidad de porciones (13) que se suceden en serie de acuerdo con una línea discontinua en forma de zigzag, entre los colectores (9, 10) en la dirección de la longitud de la placa
- 20 de intercambio (11).
- 25 2. Caldera (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** dicho depósito de almacenamiento (2) está provisto de dos pozos (18) para sensores de temperatura, uno situado a 2/3 de la altura del depósito (2) para regular el encendido normal de la bomba de calor, el segundo situado a 1/3 de la altura del depósito (2) para anticipar el encendido de la bomba de calor en caso de alta demanda de agua caliente de consumo.
- 30 3. Caldera (1) de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada por que** un conducto de entrada (3) del agua sanitaria proveniente del sistema de suministro de agua está situado en una parte inferior de la superficie lateral (7) del depósito de almacenamiento (2), mientras que el agua sanitaria calentada se extrae de la parte superior del depósito de almacenamiento (2) a través de un conducto de salida (4) capaz de transportar el agua sanitaria hacia la red de abastecimiento de agua.
- 35 4. Caldera (1) de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada por que** dicho conducto de entrada (3) comprende un tubo (20) provisto de una pluralidad de orificios (21) que se encuentran al tresbolillo con respecto a la disposición de las placas de intercambio (11) del intercambiador de calor (8), siendo capaz dicho tubo (20) de inyectar a través de dichos orificios (21) el agua sanitaria entre las placas de intercambio (11) dentro del depósito de almacenamiento (2), y **por que** dicho conducto de salida (4) comprende un tubo (19) con una primera porción curva y una segunda porción vertical lineal para la succión del agua caliente sanitaria desde la parte superior del depósito de almacenamiento (2).
- 40 5. Caldera (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** dicho intercambiador de calor (8) está situado centralmente dentro del depósito de almacenamiento (2), con placas de intercambio orientadas verticalmente (11) a partir del colector de distribución superior (9), que está ubicado en una parte superior del depósito de almacenamiento (2), hasta un colector de distribución inferior (10), que está ubicado en
- 45 la parte inferior del depósito de almacenamiento (2).

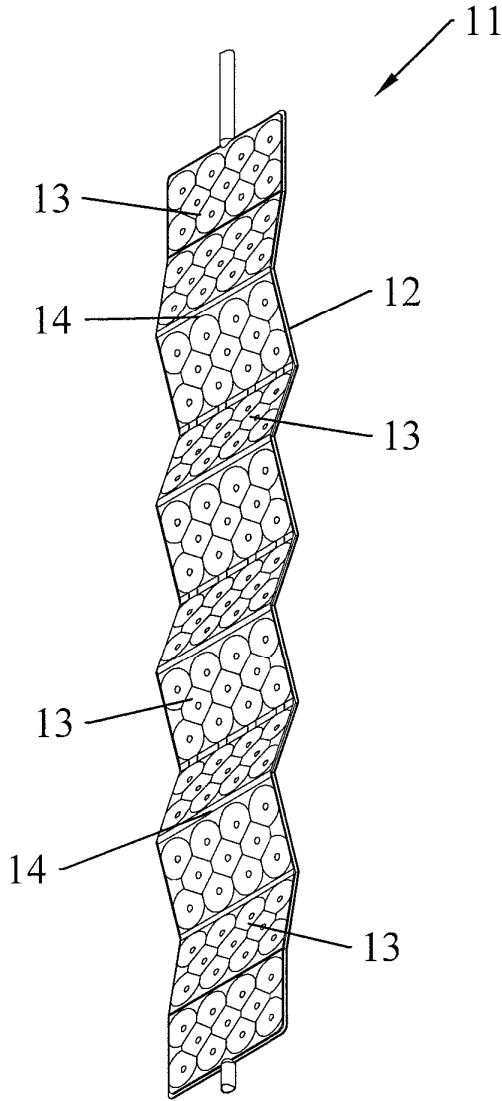


FIG. 1

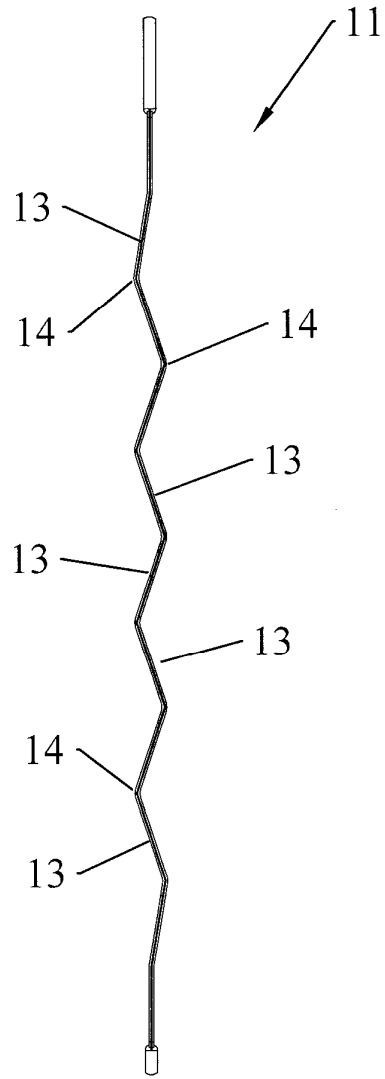


FIG. 2

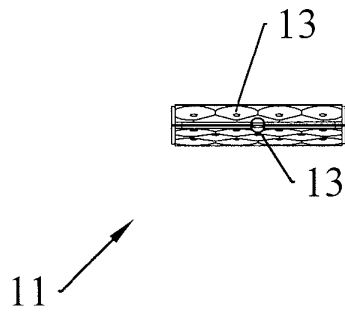


FIG. 3

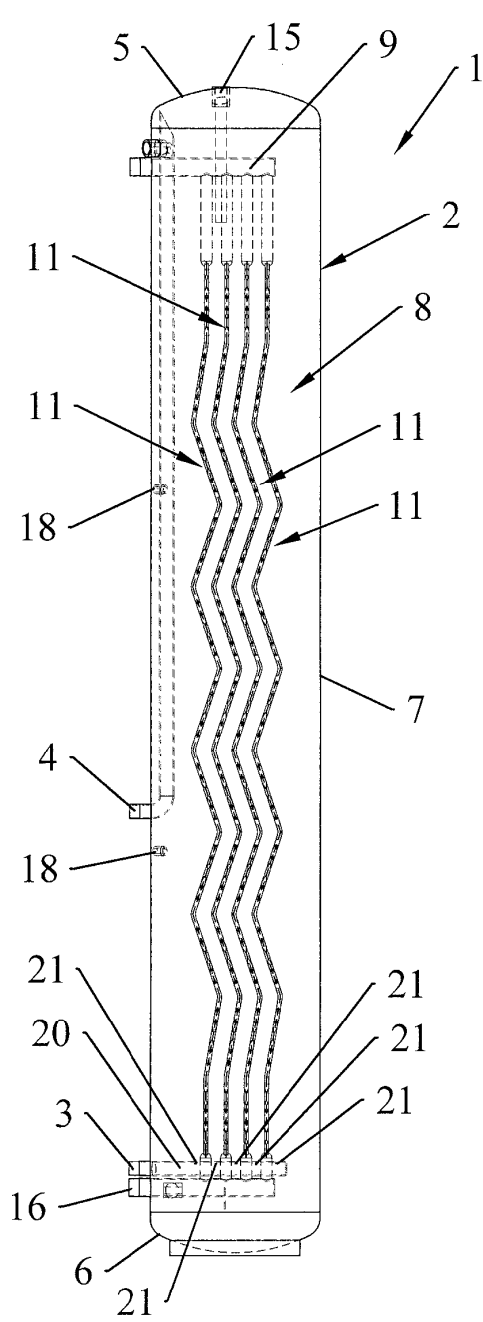


FIG. 4

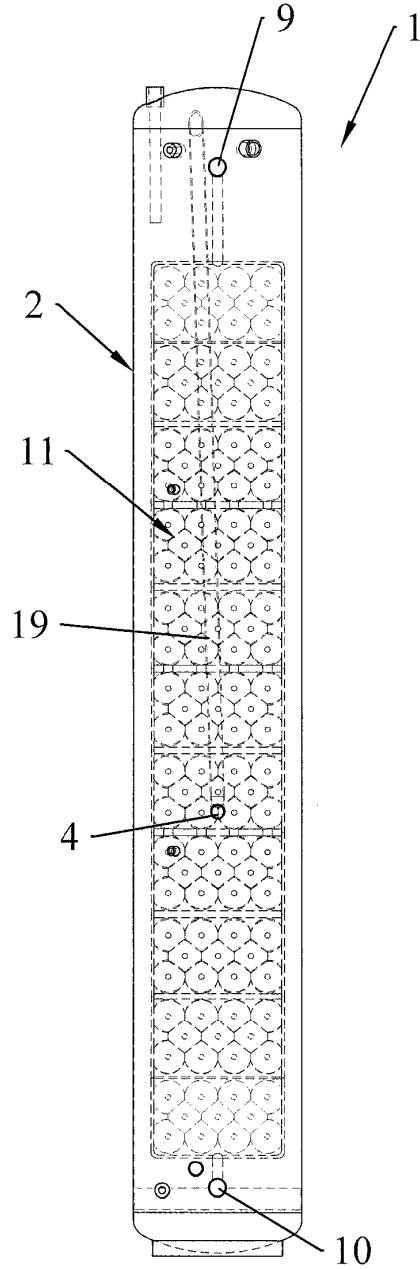


FIG. 5