



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 217 010**

(51) Int. Cl.:

F24D 3/10 (2006.01)

F24D 17/00 (2006.01)

F24H 1/18 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA

T5

(86) Número de solicitud europea: **00986156 .8**

(86) Fecha de presentación : **13.12.2000**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1238231**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **11.09.2002**

(54) Título: **Calentador de agua que comprende un intercambiador de calor de placas y un depósito de almacenamiento de agua caliente.**

(30) Prioridad: **15.12.1999 SE 9904610**

(73) Titular/es: **SWEP International AB.**
P.O. Box 105
261 22 Landskrona, SE

(45) Fecha de publicación de la mención y de la traducción de patente europea: **01.11.2004**

(72) Inventor/es: **Säiner, Bengt-Ove;**
Fogelberg, Lars;
Folkelid, Magnus;
Rissler, Per;
Andersson, Sven y
Dahlberg, Tomas

(45) Fecha de la publicación de la mención de la patente europea modificada BOPI: **01.12.2007**

(45) Fecha de publicación de la traducción de patente europea modificada: **01.12.2007**

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

DESCRIPCIÓN

Calentador de agua que comprende un intercambiador de calor de placas y un depósito de almacenamiento de agua caliente.

La presente invención se refiere a un calentador de agua que comprende un intercambiador de calor de placas y un recipiente de almacenamiento para agua caliente.

El agua caliente, en particular el agua doméstica, se obtiene a menudo haciendo pasar agua fría a través de un intercambiador de calor de placas al que se suministra un fluido caliente en un circuito secundario. Para la utilización doméstica la temperatura en el grifo debe mantenerse constante, por ejemplo entre 55 y 60°C. En muchas aplicaciones se desea calentar el agua directamente de acuerdo con el caudal necesario para evitar un almacenamiento innecesario. No obstante, algún almacenamiento es inevitable, a saber, la cantidad de agua en el intercambiador de calor de placas y el entubado hasta los grifos. La utilización de intercambiadores de calor de placas hace posible obtener un intercambio de calor eficiente y suministrar un gran flujo de masas de agua caliente con un volumen de almacenamiento mínimo. Un problema inherente en el sistema radica en que si se toma agua caliente durante algún tiempo, y este periodo es seguido por un corto intervalo sin circulación, una nueva circulación de agua caliente originará que la temperatura del agua que primero se suministre sea sustancialmente más alta que la deseada. Agua caliente suministrada a una temperatura superior a 60°C puede ser peligrosa si se usa, por ejemplo, para lavar bebés. La alta temperatura del agua se debe al hecho de que el fluido que calienta el agua en el intercambiador de calor de placas debe tener una temperatura de 10 a 20°C más alta que la temperatura del agua que se desea tomar del grifo. Cuando la circulación a través del intercambiador de calor se detiene, el agua doméstica presente en el intercambiador se calentará a la temperatura del fluido caliente del intercambiador. Por razones de seguridad podría proporcionarse un recipiente de almacenamiento para el agua caliente entre el intercambiador y los grifos. Un largo entubado entre el intercambiador y los grifos puede constituir ese recipiente. No obstante, proporcionar ese entubado puede no resultar práctico y ciertamente no se desea pues la primera cantidad de agua que se suministre a un grifo después de no usar agua caliente durante un largo periodo estará bastante fría.

Por lo tanto, se desea proporcionar un calentador de agua que tenga un pequeño volumen, pero que todavía impida picos de temperatura del agua caliente cuando se inicie la toma de agua después de un corto intervalo de detención a continuación de un periodo más largo de suministro. Además de un pequeño volumen, el calentador de agua debe tener pequeñas dimensiones exteriores. En la mayoría de los casos la utilización de recipientes de forma esférica es imposible y otras formas pueden ser deformadas por las presiones del agua comparativamente altas que pueden producirse. La utilización de recipientes de paredes gruesas es prohibitiva por razones de coste.

Un calentador de agua que comprende un intercambiador de calor de placas y un recipiente de almacenamiento para agua caliente, estando provisto dicho recipiente de almacenamiento de una pared exterior limitativa, una abertura de salida para suministrar el

agua caliente y medios de refuerzo destinados a interconectar partes opuestas de la pared para la transmisión forzada en tres direcciones perpendiculares entre sí está de acuerdo con la invención, caracterizado porque dichos medios de refuerzo en el recipiente de almacenamiento son placas apiladas provistas de nervaduras y depresiones y están interconectadas mediante cobresoldadura, soldadura de estaño plomo, soldadura fría de presión o encolado, estando provistas dichas placas de aberturas que forman canales a través de los cuales puede circular el agua caliente.

Tales medios de refuerzo hacen posible diseñar el recipiente con paredes extremadamente finas, y permiten todavía presiones interiores altas sin deformaciones.

Preferiblemente, el recipiente puede estar diseñado con la misma forma exterior y tamaño que el intercambiador de calor en dos direcciones perpendiculares entre sí, haciendo posible montar este, por ejemplo, como una continuación del intercambiador de calor de placas.

El recipiente podría estar diseñado como un intercambiador de calor de placas de líquido a líquido de dos circuitos en el que solamente se usa un circuito. No obstante, podrían usarse ventajosamente ambos pasajes de circuito, si al menos se configura una placa en el mismo para proporcionar una conexión entre los dos circuitos.

Con la máxima preferencia el recipiente podría estar diseñado de modo que formase una parte enteriza del intercambiador de calor de placas que suministra el agua caliente que ha de almacenarse en el recipiente.

La invención se describirá con más detalle con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

la figura 1 ilustra el principio básico de la presente invención y es una sección vertical a través de un calentador de agua que muestra el principio de funcionamiento usado en los calentadores de agua según la invención, estando tomada la sección a lo largo de la línea I-I de la figura 3;

la figura 2 es una vista extrema lateral derecha de la parte de intercambiador de calor de placas del calentador de agua mostrada en la figura 1 vista en la dirección de las flechas II-II de la figura 1;

la figura 3 es una vista extrema lateral izquierda de la figura 1 vista en la dirección de las flechas III-III en la figura 1;

la figura 4 es una sección vertical a lo largo de la línea IV-IV en la figura 3;

la figura 5 es una sección a lo largo de la línea V-V en la figura 7 que muestra una realización de un calentador de agua según la invención en la que un recipiente para agua caliente ha sido integrado con un intercambiador de calor de placas;

la figura 6 es una sección a lo largo de la línea VI-VI en la figura 7;

la figura 7 es una vista extrema izquierda del dispositivo de la figura 5 visto en la dirección de las flechas VII-VII en la figura 5;

la figura 8 es una vista extrema derecha del dispositivo mostrado en la figura 5 visto en la dirección de las flechas VIII-VIII de la figura 5;

las figuras 9 y 10 muestran secciones a lo largo de las líneas IX-IX y X-X respectivamente de la figura 7;

la figura 11 es una vista en perspectiva, en despiece ordenado del calentador de agua ilustrado en las

figuras 5 a 10 que muestra el principio de trabajo del dispositivo;

la figura 12 es una sección vertical a través de una realización más de la invención, siguiendo la sección la línea XII-XII de la figura 14;

la figura 13 es una sección a través del mismo dispositivo a lo largo de la línea XIII-XIII de la figura 14;

la figura 14 es una vista extrema lateral izquierda del dispositivo mostrado en la figura 12 visto en la dirección de las flechas XIV-XIV de la figura 12;

la figura 15 es una vista extrema lateral derecha del dispositivo de la figura 12 visto en la dirección de las flechas XV-XV en la figura 12;

la figura 16 es una sección a lo largo de la línea XVI-XVI de la figura 14;

la figura 17 es una sección a lo largo de la línea XVII-XVII de la figura 14; y

la figura 18 es una vista en perspectiva, en despiece ordenado del calentador de agua ilustrado en las figuras 12 a 17 que muestra el principio de trabajo del dispositivo.

Las figuras 1 a 4 muestran el principio de funcionamiento general usado en la presente invención. En la figura 1 un intercambiador de calor de placas ha sido designado con el número 1 y está conectado a un recipiente 2 de almacenamiento mediante un tubo 3. El intercambiador 1 es del tipo de placas de dos circuitos conocido que tiene una entrada 4 para un fluido que ha de ser calentado, en el caso actual una corriente de agua doméstica. El agua caliente deja el intercambiador 1 a través del tubo 3. El calentamiento se efectúa intercambiando calor con un circuito de agua caliente que tiene una entrada 5 y una salida 6 mostrado en las figuras 3 y 4. El recipiente 2 de almacenamiento tiene una pared 2' de limitación exterior provista del tubo 7 de salida gobernado por una válvula 8. La entrada 4 al circuito de agua doméstica en el intercambiador 1 de calor de placas está conectada por ejemplo al sistema de trabajo de agua urbana. El circuito de agua caliente incluye una caldera, no mostrada, conectada a la entrada 5 y la salida 6 del intercambiador 1 de calor.

Durante el funcionamiento del sistema, es decir cuando se toma agua doméstica abriendo la válvula 8, entra agua doméstica fría en el intercambiador 1 de calor a través de la entrada 4 y se alimenta al recipiente 2 después de ser calentada desde por ejemplo 10°C hasta 55°C. Simultáneamente, la corriente de agua caliente de calentamiento puede entrar por la entrada 5 del intercambiador 1 de calor a una temperatura de 80°C y abandonar la salida 6 a una temperatura de 65°C. En el caso de detener la salida de agua doméstica durante un periodo de por ejemplo unos pocos minutos y luego reiniciar la salida, el agua doméstica contenida dentro del intercambiador 1 de calor durante el periodo en el que nada de agua doméstica abandona el intercambiador 1 de calor abandonará el intercambiador 1 a una temperatura más alta que podría alcanzar 70°C. Esto podría ser perjudicial si se utilizase directamente para lavar personas, especialmente niños. Por lo tanto, el recipiente 2 ha sido dispuesto entre el intercambiador 1 de calor y la válvula 8. El volumen del recipiente 2 debería ser suficientemente grande para contener la cantidad de agua doméstica necesaria para evitar el pico en la temperatura. El espacio disponible se usará normalmente con la máxima economía configurando el recipiente 2 como una caja

que tenga la misma altura y anchura que el intercambiador 1 de calor. Debido a las grandes variaciones en la presión interior un recipiente en forma de caja se deformará perjudicialmente a menos que esté provisto de una pared muy gruesa. Esto es imposible desde el punto de vista económico. Según la presente invención la pared 2' del recipiente 2 puede ser muy fina porque partes de pared opuestas del recipiente 2 en forma de caja según la invención han sido interconectadas mediante medios 9, 10 y 11 de refuerzo capaces de transmitir fuerzas en tres direcciones perpendiculares entre sí. Los medios de refuerzo se muestran de modo solamente esquemático.

Según la invención el refuerzo de la pared 2' de recipiente se establece proporcionando el recipiente 2 con placas apiladas interiores que tienen modelos estampados de nervios y depresiones y están cobre-soldadas, soldadas con estaño plomo o encoladas juntas, de una manera similar a la manera tradicional de fabricar intercambiadores de calor de placas. Al recipiente 2 se le dan preferiblemente las mismas dimensiones exteriores que al intercambiador 1 de calor en dos direcciones y puede ser por lo tanto fabricado como una prolongación del intercambiador 1.

Una realización de este tipo de calentador de agua se muestra en las figuras 5 a 10 y el principio de circulación se ilustra en la figura 11. El calentador de agua mostrado en las figuras 5 a 10 es un intercambiador 1 de calor y un recipiente 2 integrados. La figura 5 es una sección a lo largo de la línea V-V de la figura 7, la cual a su vez es una vista extrema izquierda de la figura 5 en la dirección de las flechas VII-VII en la figura 5. La sección de la figura 5 muestra la circulación de agua doméstica que entra en la parte 1 de intercambiador de calor a través de la entrada 4 y circula hacia abajo entre pares de placas 12 intercambiadoras de calor hasta un espacio 3 colector conectado a un espacio colector 3' correspondiente en el fondo de la parte 2 de recipiente. El agua doméstica se hace pasar ahora hacia arriba entre pares de placas 13 y dejará la parte 2 de recipiente a través de la salida 7 provista de una válvula 8. Una placa 14 de separación impide que la corriente de agua doméstica pase directamente de la entrada 4 a la salida 7.

La figura 6, que es una sección a través de la entrada 5 y la salida 6 para el medio de calentamiento del intercambiador 1 de calor, dicha sección, que está tomada a lo largo de la línea VI-VI de la figura 7, ilustra el circuito del medio de calentamiento que entra a través de la entrada 5, circulando hacia arriba entre pares 12 de placas y deja el intercambiador 1 a través de la salida 6. La placa 14 separará el intercambiador 1 de calor del recipiente 2 impidiendo que el medio de calentamiento entre en los espacios vacíos 15 en el recipiente 2.

Las figuras 9 y 10 que son secciones a lo largo de las líneas IX-IX y X-X respectivamente en la figura 7 muestran la salida 6 para el medio de calentamiento respectivamente la entrada 4 y la salida 7 para agua doméstica así como la entrada 5 para el medio de calentamiento. También se muestran los volúmenes 15 vacíos.

La figura 11 muestra como una placa extrema 17, una pila de placas 12, 12', 12'' y la placa 14 de separación que forman la parte de intercambiador 1 de calor según las figuras 5 a 10, mientras que la placa 14 de separación, una pila de placas 13, 13', 13'' y una placa extrema 18 forman la parte 2 de recipiente.

La placa extrema 17 está provista de una entrada 4 para el agua doméstica fría, una entrada 5 para el medio de calentamiento y una salida 6 para el medio de caleamiento. El espacio entre la placa extrema 17 y la primera placa 12 de intercambio de calor no se usa y un anillo 19 sirve como un canal para la circulación de agua doméstica. El espacio entre la primera placa 12 de intercambiador de calor y la placa siguiente 12' en la pila está bloqueado para el paso de agua doméstica, pero permite el paso del medio de caleamiento para que entre en el intercambiador 1 a través de la entrada 5. El agua doméstica circula hacia abajo entre la placa 12' y la placa 12'' adyacente y deja el intercambiador a través de la parte 3 de colector de salida y entra en el recipiente a través de la parte 3' de colector. Los espacios entre las placas 12 y 12' respectivamente 12'' y 14 están abiertos para la circulación hacia arriba del medio de caleamiento que deja el intercambiador de calor a través de la salida 6. En la figura 11 las placas intercambiadoras de calor se indican como provistas de modelos en forma de espina de arenque que son tradicionales en los intercambiadores de calor de placas.

Las placas de la parte 2 de recipiente del calentador de agua mostrado en las figuras 5 a 11 están provistas también de tal modelo, pero no tienen el propósito de intercambiar calor. No obstante, es ventajoso proporcionar incluso las placas dentro del recipiente 2 con el mismo modelo de espina de arenque, en parte porque un bajo número de diferentes tipos de placa es más económico, y en parte porque el efecto de reforzamiento en tres direcciones perpendiculares entre sí se obtiene fácilmente en el recipiente 2 cuando las placas provistas del modelo son cobresoldadas juntas.

Una primera parte 21 del agua doméstica que deja la parte la parte 1 de intercambiador y entra en el recipiente 2 en 3' pasará ahora hacia arriba en un canal entre la placa 14 de separación y la primera placa 13 del recipiente 2, mientras que una segunda parte 22 del agua doméstica caliente pasará hacia arriba entre las placas 13' y 13'', es decir canales alternos entre las placas de la parte 2 de recipiente. Dicha segunda parte 22 del agua doméstica vuelve a la corriente 21 antes de dejar la parte 2 de recipiente a través de la salida 7. Los canales restantes en la parte 2 de recipiente, es decir el canal entre las placas 13 y 13' y el canal entre las placas 13'' y 18 tienen bloqueada la entrada de cualquier medio. Por tanto la parte 1 de intercambiador de calor del calentador de agua funciona como un intercambiador de calor de dos placas de circulación ordinario, en tanto que la parte 2 de recipiente sirve como un distribuidor para el flujo de agua doméstica caliente dividiendo este y reuniéndolo antes de que abandone el recipiente 2 a través de la salida 7. Esto garantizará que los picos de temperatura se evitan y funcionará de tal manera que no existirá el riesgo

5 de acumulaciones del agua doméstica que no circule permanentemente.

Una mejora más todavía de la parte 2 de recipiente del calentador de agua se ilustra mediante la realización de las figuras 12 a 18. Aquí, el objeto es utilizar el volumen total del recipiente 2 para dividir la circulación del agua doméstica que sale del intercambiador 1 de calor.

10 La parte 1 de intercambiador de calor es la misma que ha sido descrita anteriormente y mostrada en las figuras 5 a 11, pero una placa extrema 30 de la parte 2 de recipiente ha sido diseñada de modo que proporciona, junto con una placa adyacente 13'', canales 31 y 32 que conectan pares de canales colectores a través del recipiente en su parte inferior y superior como se explicará más adelante. El agua doméstica que entra en la parte 2 de recipiente en 3' se mueve hacia arriba entre canales alternos formados por las placas en la parte 2 de recipiente. No obstante, como se muestra en las figuras 16 y 18, el canal 31 permite también que una corriente de agua doméstica pase hacia arriba a través de los canales restantes en la parte 2 de recipiente. Las corrientes hacia arriba de agua doméstica a través de la parte 2 de recipiente se unen en colectores paralelos 3'' y 3''', véase figura 17, y finalmente se reúnen por medio del canal 32 antes de salir de recipiente 2 por la salida 7.

15 En la figura 18 se verá que la circulación de agua doméstica caliente que entra en la parte 2 de recipiente en la parte 3' de colector se dividirá en una primera corriente 33 y una segunda corriente 34. La primera corriente 33 pasará hacia arriba entre la placa 14 de separación y la primera placa 13 en la parte 2 de recipiente. Esta continúa directamente a través del recipiente 2 hasta la salida 7 a través del colector 3'', como se muestra en la figura 17. La segunda corriente 34 continúa a través del colector 3', pero una parte 35 de la corriente se deriva y pasará hacia arriba entre las placas 13' y 13''. Aquí, alcanzará el colector 3''' y se reunirá con la primera corriente 33. El resto de la segunda corriente 34 pasará a través del canal 31 y será devuelto en la dirección hacia el intercambiador 1 de calor a través de un colector 3''', véase la figura 16, y ascenderá a través de la parte 2 de recipiente hasta el colector 3''' a través de los canales restantes, es decir los canales entre las placas 13'''-13'' y 13'-13. La corriente de agua doméstica del colector 3''' dejará el recipiente 2 a través del canal 32 hacia la salida 7.

20 Se comprenderá que por razones de claridad las figuras 11 y 18 no se han mostrado con el número de placas mostrado en las correspondientes figuras 5-10 respectivamente figuras 11-17.

25 Se comprenderá también que el calentador de agua según las figuras 11-18, aunque es más costoso, podría ser preferido pues tiene mejor comportamiento en relación con su coste de fabricación.

REIVINDICACIONES

1. Un calentador (1,2) de agua que comprende un intercambiador (1) de calor de placas y un recipiente (2) de almacenamiento para agua caliente, estando provisto dicho recipiente (2) de almacenamiento de una pared (2') de limitación exterior, una abertura (7) de salida para suministrar el agua caliente y medios (9-11, figura 1; 13-13'', figuras 5 a 18) de refuerzo destinados a interconectar partes opuestas de la pared (2') para forzar la transmisión de fuerzas en tres direcciones perpendiculares entre sí,

caracterizado porque dichos medios de refuerzo en el recipiente (2) de almacenamiento son placas apiladas (13-13'', figuras 5 a 18) provistas de nervaduras y depresiones y están interconectadas mediante cobresoldadura, soldadura de estaño plomo, soldadura fría de presión o encolado, estando provistas dichas placas de aberturas que forman canales (3', 3'', 3''', 3''') a través de los cuales puede circular el agua caliente.

2. Un calentador de agua según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la forma exterior y el tamaño

del recipiente de almacenamiento en dos direcciones perpendiculares son sustancialmente iguales a la forma y el tamaño correspondientes del intercambiador (1) de calor conectado el recipiente (2).

5 3. Un calentador de agua según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el recipiente (2) de almacenamiento está diseñado como un intercambiador de calor de placas, de líquido a líquido, de dos circuitos, convencional en el que se usa solamente un circuito (figuras 5 a 11).

10 4. Un calentador de agua según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el recipiente (2) de almacenamiento está diseñado como un intercambiador de calor de placas, de líquido a líquido, de dos circuitos, convencional a excepción de una placa extrema (30, figuras 16 a 18) que está configurada para proporcionar conexiones (31, 32) entre los dos circuitos.

15 5. Un calentador de agua según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el recipiente (2) de almacenamiento forma parte enteriza con el intercambiador (1) de calor de placas que suministra el agua caliente (figuras 5 a 18).

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

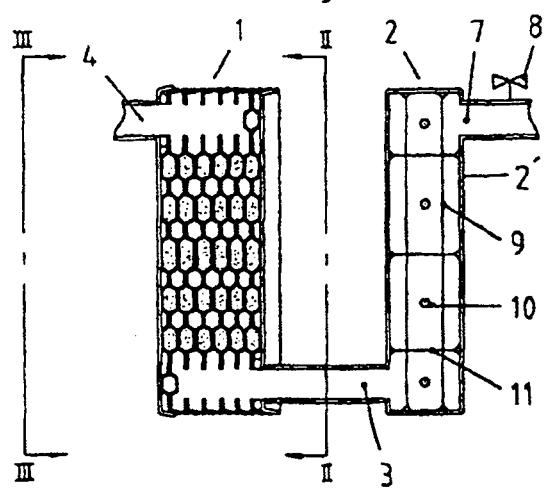


Fig. 2

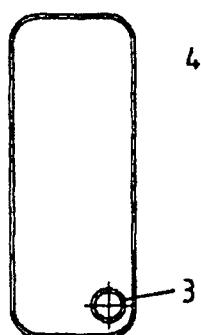


Fig. 3

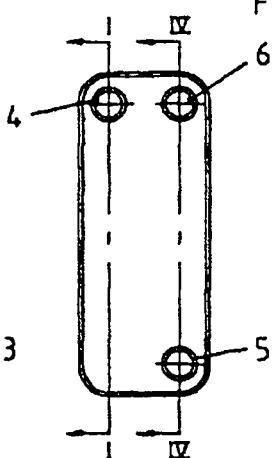


Fig. 4

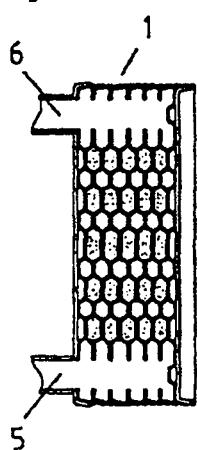


Fig. 5

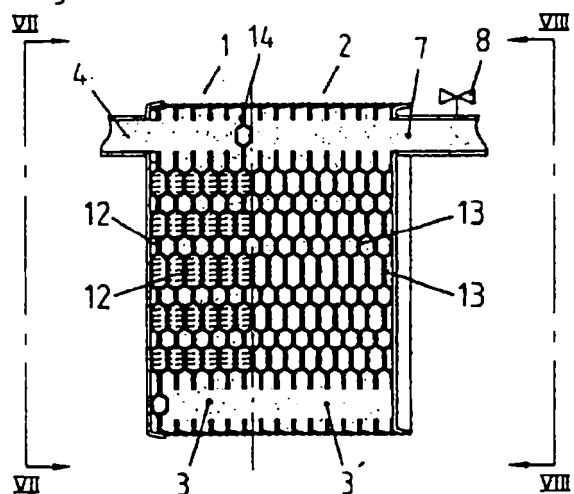


Fig. 6

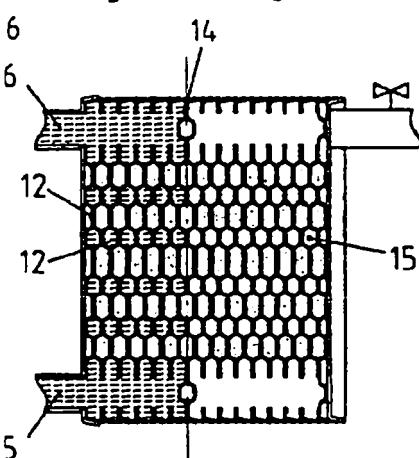


Fig. 7

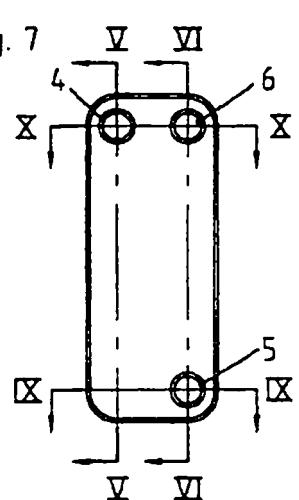


Fig. 8



Fig. 9

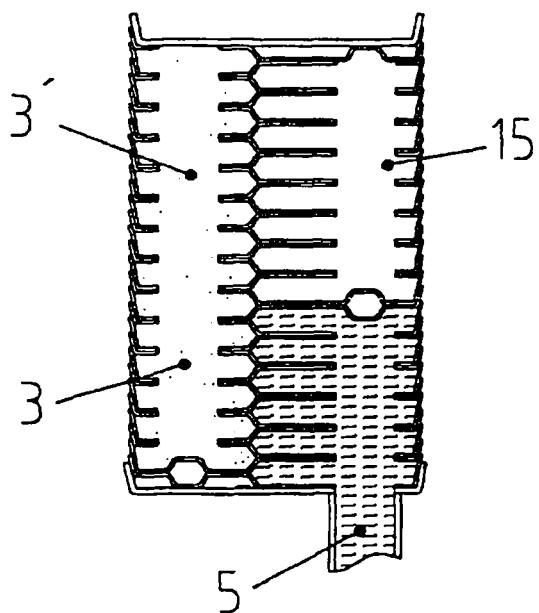


Fig. 10

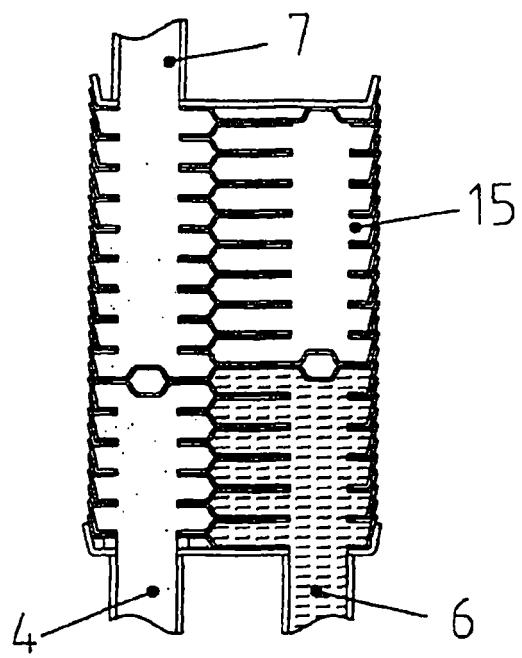


Fig. 11

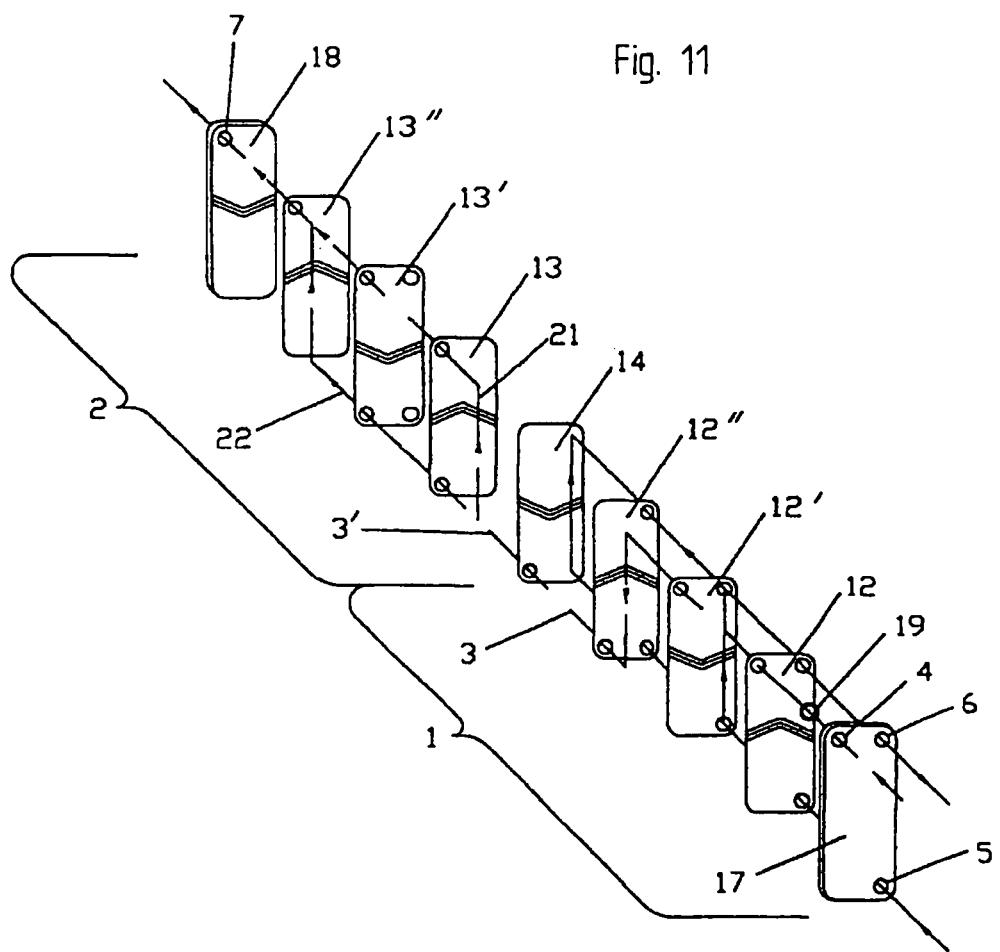


Fig. 12

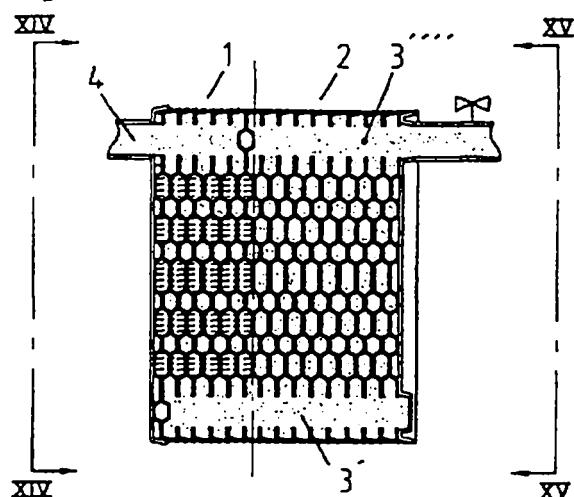


Fig. 13

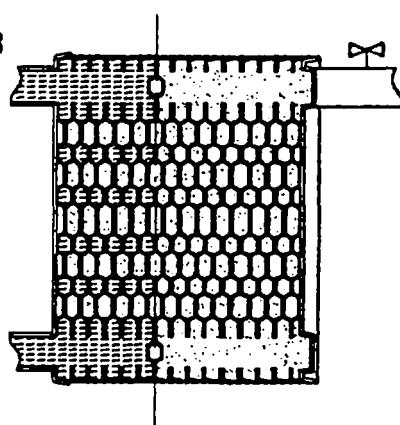


Fig. 14

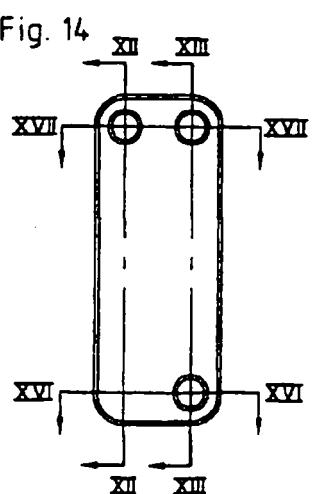
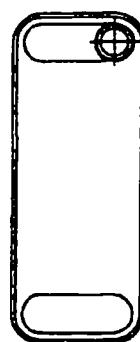


Fig. 15



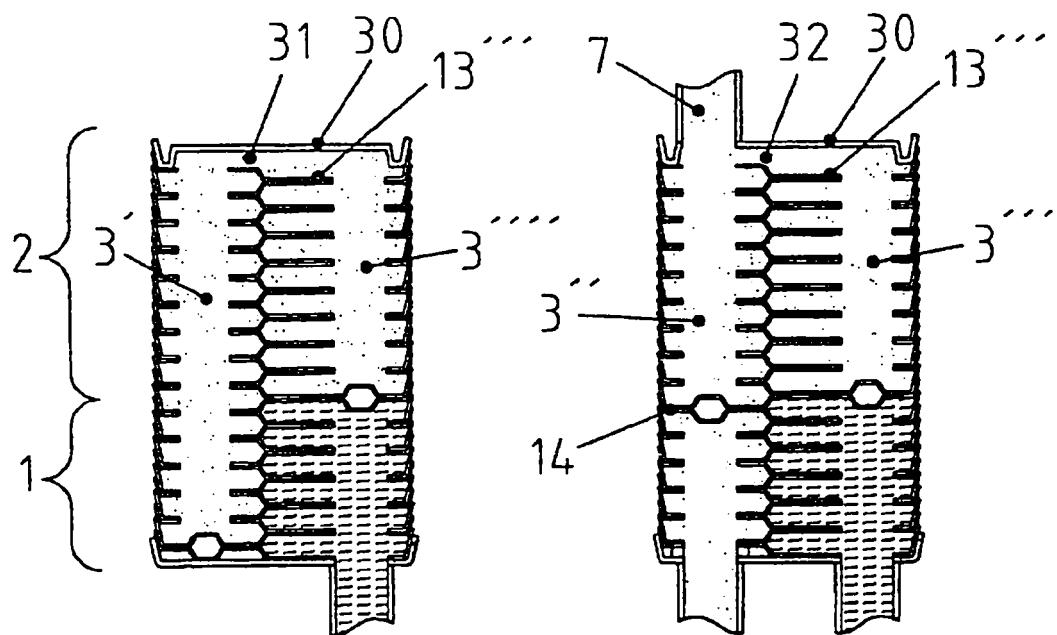


Fig. 16

Fig. 17

Fig. 18

