

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 579 833**

51 Int. Cl.:

**F28D 7/00** (2006.01)

**F28D 7/02** (2006.01)

**F28D 7/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.02.2013 E 13709038 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016 EP 2815196**

54 Título: **Intercambiador de calor para una instalación de calefacción o un sistema de suministro de calor**

30 Prioridad:

**17.02.2012 DE 102012101276**

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

**17.08.2016**

73 Titular/es:

**AZ - POKORNY TRADE S.R.O. (100.0%)  
Cermakovice 20  
671 73 Tulesice, CZ**

72 Inventor/es:

**CHYTIL, LUBOR**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

**ES 2 579 833 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

**Intercambiador de calor para una instalación de calefacción o un sistema de suministro de calor**

5 La invención se refiere a la utilización de un intercambiador de calor como disipador de calor para una instalación de calefacción o un sistema de suministro de calor según el preámbulo de la reivindicación 1. Por ejemplo, el documento DE 3 519 315 A1 describe un intercambiador de calor de este tipo.

10 En las instalaciones de calefacción o los sistemas de suministro de calor con frecuencia se recurre a fuentes de energía renovables. Por ello, a menudo existe la necesidad de proporcionar un medio adaptado a las condiciones de los consumidores conectados a partir de los medios entrantes con parámetros diferentes en lo que respecta a la cantidad y la temperatura del medio. Las diferentes fuentes de calor pueden ser, por ejemplo, calderas convencionales,  
15 colectores solares térmicos, sondas de calor geotérmicas o similares.

Para esta tarea normalmente se utilizan disipadores de calor y, con ayuda de circuitos de conductos independientes, se logra la transferencia de calor entre los medios. El objetivo general en este caso de aplicación es generar en el menor tiempo posible, a partir de cantidades de calor entrantes, un medio de calefacción  
20 caliente que cumpla las exigencias en cuanto a la temperatura y la cantidad del medio.

Desde hace tiempo se sabe que, en el lado de la obtención de energía, se producen claras diferencias en los parámetros de los medios. Por ejemplo, las calderas convencionales suministran medios con temperaturas de 40°C o más. Los  
25 colectores solares térmicos requieren un circuito de medios propio. Las sondas de calor geotérmicas suministran medios con temperaturas entre 30°C y más de 100°C. En el lado de los consumidores, un circuito de calefacción puede requerir temperaturas entre 35°C y 80°C, mientras que se debe proporcionar agua doméstica a temperaturas superiores a 55°C.

30 Además, determinados circuitos de conductos deben permanecer separados de otros circuitos de conductos. Por ejemplo, un circuito de conductos de un colector solar térmico incluye un medio incongelable, mientras que esto no es necesario en el caso de un circuito de conductos de una caldera. En el lado de los consumidores

también existen diferencias entre un circuito de conductos para calefacción y un circuito de conductos para agua doméstica, que debe tener calidad de agua potable y, por ello, debe alimentarse con agua dulce.

5 Dado que no es posible reunir los diferentes medios con los también diferentes contenidos térmicos y que además está excluida una ruta directa para los medios en sistemas de calefacción conectados, en los sistemas de suministro de calor las fuentes de energía primarias se reúnen en un llamado disipador térmico y en éste se realiza un intercambio de calor entre los medios primarios y un medio secundario. En el lado secundario está previsto un volumen de líquido mayor para  
10 compensar cantidades de calor muy variables.

Un intercambiador de calor como elemento central debe cumplir los objetivos arriba descritos.

Para ello podría entrar en consideración por ejemplo un intercambiador de calor tubular. Sin embargo, ciertos intercambiadores de calor de este tipo conocidos, por  
15 ejemplo el descrito en el documento DE 36 41 139 C2, no son adecuados debido a su inercia.

En un tipo de construcción de intercambiador de calor de haz tubular conforme al documento DE 35 19 315 A1, la relación de volúmenes se puede concebir de modo que no se genere un volumen de acumulación innecesario en un intercambiador de  
20 calor de este tipo y, por otro lado, la superficie del separador está ampliada mediante el uso de tubos ondulados. Este tipo de intercambiador de calor aire-agua no es adecuado para su uso como disipador de calor en sistemas de suministro de calor, ya que rodea el tubo de gases de escape de una caldera para la recuperación de cantidades de calor desde dichos gases de escape y no está diseñado para  
25 funcionar con dos medios líquidos.

Estos objetivos se pueden lograr con un intercambiador de calor de placas de alta eficacia. Sin embargo, debido a su tipo de construcción, estos intercambiadores de calor presentan desventajas considerables en los sistemas de suministro de calor. Por ejemplo, en zonas con una disponibilidad de agua potable muy dura es  
30 necesario depurar los medios de servicio de la instalación de suministro de calor con métodos físico-químicos. Esto también es necesario en caso de cantidades de carga muy pequeñas.

Si no se lleva a cabo una depuración del medio, el intercambiador de calor se obstruye en poco tiempo y sufre una pérdida considerable de eficiencia, capacidad de procesamiento y dinámica.

5 En los intercambiadores de calor de placas no se puede evitar la formación de incrustaciones en la sección que sirve para el suministro de agua doméstica, que se rellena continuamente con agua potable. Una limpieza química de los intercambiadores de calor de placas conduce en última instancia a un deterioro del material y, en consecuencia, a acortar su vida útil. Por estos motivos, los intercambiadores de calor de placas sólo se utilizan en instalaciones de suministro  
10 térmico en raras ocasiones.

Para evitar los problemas descritos en relación con los intercambiadores de calor de placas, en los sistemas de suministro de calor se diseñan los llamados acumuladores combinados, con un recipiente grande y un serpentín dispuesto en su interior. Éstos tienen un volumen de acumulación relativamente grande y al  
15 mismo tiempo una superficie de separador del intercambiador de calor pequeña. Debido a las estratificaciones térmicas que forzosamente se producen en el acumulador combinado, éste tiene un gradiente térmico de arriba hacia abajo.

Si en un acumulador combinado de este tipo se perturba el equilibrio por retirada de cantidades de calor, esto se produce naturalmente mediante elementos de  
20 retirada dispuestos en la parte superior del acumulador combinado, con lo que en la zona superior del acumulador combinado se produce un claro enfriamiento. El medio enfriado comienza a moverse hacia abajo y se mezcla con capas más frías, con lo que finalmente se genera una temperatura mixta que quizá ya no permita retirar más cantidades de calor.

25 En algunos acumuladores combinados se genera un toro consistente en agua fría que al bajar perturba de forma duradera las condiciones de temperatura dentro del acumulador combinado.

Distintos fabricantes han intentado evitar este efecto desventajoso de dichos acumuladores combinados mediante el montaje de mamparos transversales y  
30 canales de compensación en el acumulador combinado. Por ejemplo, en una instalación conocida, CTC Eco Zenith I 550 de la firma CTC AB, 341 26 Ljungby, Suecia, en un acumulador combinado de este tipo se monta un mamparo transversal provisto tanto en la zona superior como en la zona inferior de un canal de compensación con múltiples perforaciones.

En el acumulador combinado Spiro de la firma FEURON AG, 9430 St. Margrethen, Suiza, por medio de un intercambiador de calor espiral distribuido en todo el volumen del acumulador combinado se intenta a la vez mantener durante el mayor tiempo posible una estratificación del medio correspondientemente a los estratos  
5 térmicos naturales.

En los dos acumuladores combinados arriba descritos, el medio, que en la mayoría de los casos tiene la temperatura más alta procedente de un colector solar térmico con un intercambiador de calor propio, se conduce al interior del acumulador combinado y en ambos casos se dispone en el fondo del recipiente. En el  
10 acumulador combinado de la instalación CTC Eco Zenith I 550, el intercambio de calor tiene lugar con el medio frío presente en la cámara inferior, mientras que el acumulador combinado Spiro de la firma FEURON AG presenta adicionalmente un intercambiador de calor torcido en una espiral estrecha y encerrado en una carcasa aparte, y la subida del medio caliente a la zona superior del acumulador combinado  
15 debe tener lugar preferentemente con un canal ascendente.

Los dos sistemas tienen la desventaja de trabajar con grandes volúmenes y presentar una estructura interior complicada. Al mismo tiempo, la estratificación térmica que inevitablemente se forma y los dispositivos técnicos para impedir procesos de mezcla no deseados hacen que el funcionamiento del acumulador  
20 combinado sea lento. El gasto técnico y, con ello, los costes de producción son altos.

Para asegurar un intercambio de calor con poca inercia es indispensable asegurar un intercambio de calor de alta eficacia.

Para ello, en el acumulador combinado Spiro de la firma FEURON AG está previsto un serpentín realizado con tubo ondulado y, conforme a la descripción técnica de  
25 dicho acumulador combinado, en el interior del conducto de tubo ondulado se debe generar una corriente turbulenta para un intercambio de calor eficaz. Sin embargo, no es posible lograr un intercambio de calor eficaz, ya que el medio que rodea el tubo ondulado no tiene una corriente turbulenta y no hay ninguna disposición  
30 especial para lograr esta forma de corriente.

Por ello existe la necesidad de sustituir los acumuladores combinados por intercambiadores de calor que permitan el intercambio de cantidades de calor entre un medio primario y uno secundario con una inercia claramente reducida, pero que al mismo tiempo eviten la propensión a fallos presente en los intercambiadores

de calor de placas arriba descritos. También se deben tener en cuenta las condiciones de servicio conocidas hasta ahora con sus diferentes áreas de temperatura.

Por tanto, el objetivo de la invención es proponer un uso del disipador de calor de una instalación de calefacción o un sistema de suministro de calor que no presente las desventajas de los acumuladores combinados usuales conocidos en el estado actual de la técnica, que tengan un alto rendimiento de transferencia con un volumen reducido, que transfiera con poca inercia las cantidades de calor de medios entrantes procedentes de circuitos de conductos primarios a un medio secundario también presente en el intercambiador de calor y, con ello, posibilite una reacción rápida a una demanda de calor variable, que sea duradero y que además se pueda construir de forma sencilla y económica, para que al mismo tiempo baje los costes totales de instalaciones de calefacción o sistemas de suministro de calor y por lo demás mejore el grado de aprovechamiento del calor de estas instalaciones.

En la siguiente descripción, los ejemplos de realización y las reivindicaciones se utilizan los conceptos indicados a continuación con el siguiente significado:

Intercambiador de calor - un intercambiador de calor tubular con al menos un serpentín dispuesto en un recipiente y conexiones dirigidas hacia afuera para el serpentín y el espacio interior del recipiente.

Serpentín - un tubo torcido en forma helicoidal y/o espiral cuyo paso puede ser uniforme o diferente en distintas áreas.

Tubo - un tubo metálico con una pared perfilada, preferentemente un tubo ondulado con una ondulación que se extiende de forma paralela o helicoidal.

Separador - una pared de separación sólida e impermeable a los líquidos entre diferentes medios. Está formado por la pared del tubo.

Medio - un fluido que puede contener y transportar cantidades de calor.

Primer medio - un fluido que se puede calentar mediante cualquier fuente de calor y que transfiere estas cantidades de calor a un segundo medio en un intercambiador de calor.

Segundo medio - un fluido que recoge cantidades de calor del primer medio en un intercambiador de calor y las transporta a consumidores o unidades acumuladoras presentes en el sistema.

5 El objetivo arriba indicado se resuelve mediante un uso con los rasgos distintivos de la parte característica de la reivindicación 1 junto con los rasgos distintivos indicados en el preámbulo de dicha reivindicación. Las reivindicaciones equivalentes y dependientes describen formas de realización del intercambiador de calor según la invención.

10 De acuerdo con la invención, dicho objetivo se cumple con un intercambiador de calor con el tipo constructivo de un intercambiador de calor tubular. Éste está diseñado de modo que el volumen de su recipiente está relleno del primer medio y un segundo medio fluye a través de un serpentín que también está dispuesto dentro del recipiente.

15 De este modo se logra que siempre haya disponible una cantidad suficientemente grande del primer medio caliente y que el segundo medio, que evacúa cantidades de calor, pueda recoger dichas cantidades de calor en función de las necesidades y en poco tiempo, y además con una gran corriente de transporte.

20 En este contexto, el intercambiador de calor logra un rendimiento de transformación de al menos un 90 por ciento, con respecto a las cantidades de calor suministradas con el primer medio y las cantidades de calor evacuadas con el segundo medio bajo las condiciones de temperatura existentes en los sistemas de suministro de calor.

Para lograrlo, el intercambiador de calor tiene al menos los siguientes parámetros:

- 25 – Se busca una relación entre los volúmenes del recipiente y el volumen del serpentín con un valor de 5 o inferior.
- El recipiente del intercambiador de calor presenta un fuerte aislamiento térmico.
- El serpentín es de un material metálico.
- El espesor de pared del tubo del serpentín es muy pequeño.
- El serpentín se puede mover de forma limitada dentro del recipiente.
- 30 – La forma del recipiente se elige de modo que su superficie es pequeña.

De acuerdo con la invención, con las medidas arriba descritas se logra que el recipiente del intercambiador de calor siempre contenga una cantidad suficiente del

primer medio caliente. Si surge una demanda de calor, el segundo medio fluye a través del serpentín y se produce un intenso intercambio de calor.

En este contexto resulta especialmente preferente un serpentín consistente en un tubo ondulado de pared delgada. Los tubos ondulados de este tipo tienen  
5 espesores de pared del orden de unas décimas de milímetro. Por consiguiente, la pared del tubo constituye un separador sumamente delgado a través del cual se puede lograr una intensa transferencia de calor.

De acuerdo con la invención, para el serpentín se utilizan tubos ondulados de acero fino. La transferencia de calor reducida en el caso de los aceros finos se compensa  
10 gracias al pequeño espesor de pared.

El serpentín enrollado de forma helicoidal de un tubo ondulado provoca el paso a una corriente turbulenta incluso con una velocidad de corriente relativamente baja, lo que intensifica considerablemente el proceso de intercambio.

El serpentín se puede mover de forma limitada dentro del recipiente, por ejemplo  
15 debido a la dilatación térmica. Así y gracias a las corrientes predominantemente turbulentas no se pueden producir depósitos en el área del separador.

Preferentemente, el recipiente del intercambiador de calor tiene una forma cilíndrica cuya longitud puede corresponder hasta 6 veces su diámetro.

Por otro lado, el volumen de recipiente relativamente pequeño hace que el primer  
20 medio también tenga que ser suministrado continuamente de nuevo y, por ello, también tiene una alta velocidad de corriente en el recipiente. De este modo, en este lado del separador también se produce una corriente en gran medida turbulenta y el proceso de intercambio se intensifica adicionalmente.

Con las medidas arriba descritas se evita que en el interior del recipiente se pueda  
25 producir una estratificación del primer medio en función de su temperatura. De este modo se evitan en gran medida los toros en el primer medio y las fluctuaciones de temperatura en el segundo medio.

El intercambiador de calor según la invención, con un volumen relativamente pequeño de aproximadamente 60 l, una temperatura de entrada del primer medio  
30 de aproximadamente 90°C, un caudal volumétrico del primer y el segundo medio de aproximadamente 3.000 l/h en cada caso y un gradiente de temperatura de

aproximadamente 40°C, puede alcanzar una potencia específica de 750 W cada 100 cm<sup>2</sup> de superficie de separador.

Así, los parámetros de potencia del intercambiador de calor según la invención alcanzan a los de los intercambiadores de calor de placas.

- 5 Además, existe la posibilidad de realizar el intercambiador de calor según la invención de modo que el serpentín se despliegue en el interior del recipiente en una disposición múltiple. De este modo se puede influir en las proporciones volumétricas entre el primer y el segundo medio en el intercambiador de calor en favor del segundo medio. Los múltiples serpentines pueden estar dirigidos hacia  
10 afuera con sus conexiones individuales y estar conectados fuera del recipiente o pueden estar ramificados dentro del recipiente.

Si en el recipiente están dispuestos varios serpentines y sus conexiones están dirigidas hacia afuera, uno de los serpentines también puede estar conectado con otra fuente de calor.

- 15 Igualmente, uno de los serpentines puede estar conectado con un circuito de un sistema de suministro de calor que requiere un nivel de temperatura diferente.

Una forma de realización preferente es que al menos un segundo serpentín sirve para conectar un tercer medio de una fuente de calor o de un consumidor de calor con el intercambiador de calor cuando dicho tercer medio, debido a unas  
20 propiedades especiales, no se debe mezclar con el primer o el segundo medio.

Dependiendo de la configuración concreta de un sistema de suministro de calor en el que se utiliza el intercambiador de calor según la invención, éste puede estar provisto de un serpentín para el suministro de agua doméstica, lo que permite proporcionar agua caliente.

- 25 También dependiendo de la configuración concreta de un sistema de suministro de calor en el que se utiliza el intercambiador de calor según la invención, éste puede estar provisto de un cartucho calentador que puede desempeñar la función de un suministro de cantidades de calor o únicamente asegurar una protección contra las heladas.

- 30 Mediante la pared perfilada del serpentín se incrementa la superficie que sirve para el intercambio de calor, por tanto la denominada superficie de separación. Además,

debido a la pared perfilada, el segundo medio a calentar experimenta en el serpentín una corriente turbulenta que intensifica el intercambio de calor.

De acuerdo con la invención, el intercambiador de calor se realiza de modo que presenta la menor inercia posible en la transferencia de calor con respecto a la  
5 demanda de calor en el circuito de calefacción. Para ello, el intercambiador de calor se diseña de modo que tiene una eficiencia de transformación de al menos un 90 por ciento.

La invención se explica más detalladamente a continuación por medio de algunos ejemplos de realización y figuras. En las figuras:

- 10 Fig. 1: representación esquemática del intercambiador de calor según la invención.  
Fig. 2: una forma de realización del intercambiador de calor según la invención en la que todos los serpentines están conectados en paralelo.  
Fig. 3: una forma de realización del intercambiador de calor según la invención  
15 en la que todos los serpentines están conectados en paralelo dentro del intercambiador de calor.

El intercambiador de calor 1 según la invención consiste al menos en un recipiente 2, un aislamiento 3 que rodea el recipiente 2 y un serpentín 4.

A diferencia de la forma de realización de intercambiadores de calor conocidos en  
20 el estado actual de la técnica para instalaciones de calefacción o sistemas de suministro de calor, el espacio interior 7 del recipiente 2 contiene un primer medio caliente proporcionado por generadores de calor y un segundo medio que da servicio a consumidores de calor y que se calienta mediante procesos de intercambio circula a través del serpentín 4.

25 El serpentín 4 está conectado. mediante sus conexiones dirigidas hacia afuera 5 y 6, con un circuito de conductos donde se encuentran los consumidores de calor. El primer medio está en el espacio interior 7 del recipiente 2, estando el recipiente 2 conectado mediante las conexiones 8 y 9 con el primer circuito de conductos en el que están dispuestos los generadores de calor. Los generadores de calor pueden  
30 ser colectores solares térmicos, bombas de calor, calderas, sondas de calor geotérmicas o dispositivos que recuperan calor de proceso.

En el intercambiador de calor 1 según la invención también pueden estar dispuestos un segundo serpentín 10 y un tercer serpentín 11, pudiendo éstos igualmente estar

conectados mediante sus conexiones 12 y 13 y también 14 y 15 con consumidores de calor.

Los serpentines 4, 10 y 11 pueden estar conectados con un mismo circuito de conductos. Igualmente pueden suministrar un medio caliente a diferentes circuitos  
5 de conductos.

En el caso más sencillo, en el intercambiador de calor 1 sólo está dispuesto un serpentín 4.

Una disposición de este tipo tiene las siguientes ventajas, tomando como base un intercambiador de calor 1 con un volumen de 60 l:

- 10 – La relación entre el primer medio en el espacio interior 7 del recipiente 2 y el segundo medio en el serpentín 4 oscila entre 1:2 y 1:4. En caso de un intercambiador de calor 1 con un contenido de 60 l, esto significa que el serpentín 4 puede contener hasta 24 l del segundo medio.
- En caso de un caudal volumétrico  $Q_1 = 1.000$  l/h, una temperatura de entrada de 60°C y una temperatura de salida de 40°C, el intercambiador de calor 1 tiene  
15 una potencia de 24 kW.
- En el caso descrito, el rendimiento de transferencia separador/pared del separador es de 125 W/100 cm<sup>2</sup>.
- En caso de un caudal volumétrico de 470 l/h, una temperatura de entrada de  
20 50°C y una temperatura de salida de 10°C, el intercambiador de calor 1 tiene una potencia de aproximadamente 23 kW.
- En este caso, la potencia específica del separador puede ser de 150 W/100 cm<sup>2</sup>.
- Después del calentamiento, el intercambiador de calor 1 alcanza propiedades  
25 correspondientes a las de un intercambiador de calor de placas. La inercia resultante de los caudales volumétricos en la entrada y la salida del intercambiador de calor 1 sólo existe durante el ciclo de calentamiento.
- Una vez finalizado el calentamiento, bajo las mismas condiciones y durante todo el tiempo deseado se puede tomar un volumen de aproximadamente 500  
30 l de segundo medio caliente a una temperatura de 50°C.
- El intercambiador de calor 1 tiene una potencia máxima calculada de 120 kW en referencia a un caudal de 3.000 l/h.

- En caso de una interrupción del suministro del primer medio caliente, puede mantener el proceso de intercambio con una potencia de aproximadamente 100 kW durante un tiempo de aproximadamente 1 minuto.
- En caso de un caudal elevado de 3.000 l/h, una temperatura de entrada de 90°C y una temperatura de salida de 50°C, el intercambiador de calor 1 tiene en el separador/pared del separador una potencia específica de 750 W/100 cm<sup>2</sup>.

Independientemente del tamaño real del intercambiador de calor 1 según la invención, además es aplicable lo siguiente:

- La potencia transferida es directamente proporcional a la superficie del separador y, en consecuencia, a la superficie del serpentín ondulado utilizado y en última instancia también al número de serpentines ondulados. Del mismo modo, la potencia transferida es directamente proporcional al caudal volumétrico en el lado primario y el lado secundario y al gradiente de temperatura  $\Delta t$ .
- El serpentín 4 es un tubo ondulado de acero fino.
- El tubo ondulado de acero fino está perfilado en paralelo o de forma helicoidal.
- El espesor de pared del tubo ondulado de acero fino oscila entre 0,1 mm y 0,5 mm. Así, gracias a un espesor de pared reducido se compensa en gran medida la transferencia de calor desfavorable de los aceros finos en comparación con los aceros comunes.
- El serpentín 4 está suspendido dentro del espacio interior 7 del recipiente 2 de modo que se puede mover de forma limitada. Debido a variaciones de temperatura se puede dilatar y/o cambiar ligeramente de forma.
- Mediante el uso de tubos ondulados, la corriente dentro del serpentín es turbulenta incluso con velocidades de corriente bajas, con lo que se garantiza un proceso de intercambio intenso.
- Las proporciones volumétricas y la configuración geométrica del serpentín 4 se eligen de modo que en el espacio interior 7 del recipiente 2 también impera una corriente turbulenta, con lo que el proceso de intercambio se produce con la misma intensidad a ambos lados del separador.
- Mediante la elección de un serpentín 4 de tubo ondulado de acero fino, junto con sus cambios de forma y las corrientes turbulentas, se evitan depósitos en el separador y el proceso de intercambio se puede mantener durante mucho tiempo con la misma intensidad.

- Gracias a las proporciones volumétricas elegidas entre el espacio interior 7 y el serpentín 4 y gracias a la forma de los mismos, en el espacio interior no se puede producir una estratificación del primer medio en función de la temperatura.

- 5 De este modo se asegura que, en cada estado de servicio, el intercambiador de calor 1 realiza un proceso de intercambio dimensionado al valor máximo alcanzable y en cada caso logra una eficiencia superior al 90%.

El proceso de intercambio dirigido con eficacia permite además que en el segundo medio se alcance una temperatura nominal de 50°C en una décima parte del tiempo  
10 que requiere un acumulador combinado conocido del estado actual de la técnica.

La inercia sumamente reducida del intercambiador de calor 1 se logra, además de por las medidas ya indicadas más arriba, porque la superficie de separador obtenida con el serpentín 4 tiene un valor entre 150 cm<sup>2</sup> - 700 cm<sup>2</sup> por cada litro de volumen del recipiente.

- 15 Conseguir un valor tan alto también es posible por la disposición de más serpentines 10 y 11 en el recipiente 2.

Los serpentines 4, 10 y 11 pueden estar realizados como un arrollamiento helicoidal, como un arrollamiento espiral o como una combinación de ambas formas.

- 20 En formas de realización especiales del intercambiador de calor 1 según la invención, los serpentines 4, 10 y 11 pueden estar conectados fuera del aislamiento 3 con una conexión 16.

También es posible realizar la conexión 16 únicamente entre dos de los serpentines 4, 10 y 11, mientras que el serpentín restante está asignado a un circuito de  
25 conductores separado. Esta es la variante preferente por ejemplo cuando además del sistema de calefacción o de suministro de calor también debe producirse un procesamiento de agua doméstica.

La interconexión de los serpentines 4, 10 y 11 también se puede realizar en el espacio interior 7 del recipiente 2 con una conexión 17. En este caso, la  
30 interconexión se realiza en el área rodeada por el aislamiento y únicamente las conexiones del serpentín 4 están guiadas hacia afuera a través del aislamiento. De

este modo se conforma un intercambiador de calor eficaz con una gran superficie de separador.

Por último, un intercambiador de calor de este tipo según la invención ofrece la posibilidad de configurar diferentes formas de realización a modo de un sistema modular y, por consiguiente, adaptar éstas a ciertas condiciones de aplicación.

La disposición arriba descrita puede estar realizada con medios conocidos como una disposición sobre el suelo o suspendida, o como una combinación de las dos posibilidades.

También es posible realizar el intercambiador de calor según la invención de forma prefabricada y combinada con las conexiones de conducto necesarias y, en caso dado, con válvulas y bombas de circulación.

El aislamiento 3 del intercambiador de calor 1 puede estar diseñado desde el punto de vista de un aprovechamiento óptimo de la energía. Además, puede incluir conductos, válvulas y bombas de circulación. También puede estar configurado de forma desmontable.

La invención también tiene la ventaja de proporcionar intercambiadores de calor para sistemas de calefacción o de suministro de calor con un funcionamiento eficiente, cuyas dimensiones son pequeñas, que proporcionan medios calientes con poca inercia y que, por lo demás, se pueden producir de forma económica y con poco gasto de material y fabricación.

#### Lista de símbolos de referencia

1	Intercambiador de calor
2	Recipiente
3	Aislamiento
25	4 Serpentín
	5 Conexión
	6 Conexión
	7 Espacio interior
	8 Conexión
30	9 Conexión
	10 Serpentín
	11 Serpentín
	12 Conexión

	13	Conexión
	14	Conexión
	15	Conexión
	16	Conexión
5	17	Conexión

### Reivindicaciones

1. Utilización de un intercambiador de calor tubular para un intercambiador de calor (1) para un disipador de calor en una instalación de calefacción o un sistema de suministro de calor, que consiste en  
5 un recipiente cerrado (2),  
un serpentín (4) de tubo ondulado o manguera ondulada, enrollado en espiral o de forma helicoidal y dispuesto dentro del recipiente (2),  
y un aislamiento (3) que rodea el recipiente (2),  
llenando un primer medio portador de calor el espacio interior (7) del  
10 recipiente (2),  
y conteniendo el serpentín (4) un segundo medio portador de calor,  
caracterizada porque el volumen del primer medio en el espacio interior (7) del recipiente (2) corresponde a lo sumo a seis veces el volumen del segundo medio dentro del serpentín (4), y porque el serpentín (4) presenta una  
15 superficie de separador de al menos 150 cm<sup>2</sup> con respecto a un litro de contenido del recipiente.
2. Utilización de un intercambiador de calor (1) según la reivindicación 1, caracterizada porque éste tiene un volumen de aproximadamente 60 l.
3. Utilización de un intercambiador de calor (1) según la reivindicación 1,  
20 caracterizada porque el serpentín (4) está dividido en varias líneas y al menos un serpentín exterior y un serpentín interior están dispuestos en posición coaxial entre sí.
4. Utilización de un intercambiador de calor (1) según la reivindicación 1,  
25 caracterizada porque en el recipiente está dispuesto al menos un serpentín adicional que está conectado con un circuito de conductos independiente que transporta un tercer medio.
5. Utilización de un intercambiador de calor (1) según la reivindicación 1, caracterizada porque el tercer medio transportado en el serpentín adicional está guiado en un circuito abierto.
- 30 6. Utilización de un intercambiador de calor (1) según la reivindicación 4, caracterizada porque el tercer medio suministra cantidades de calor al intercambiador de calor y/o evacúa cantidades de calor del mismo.

Fig. 1

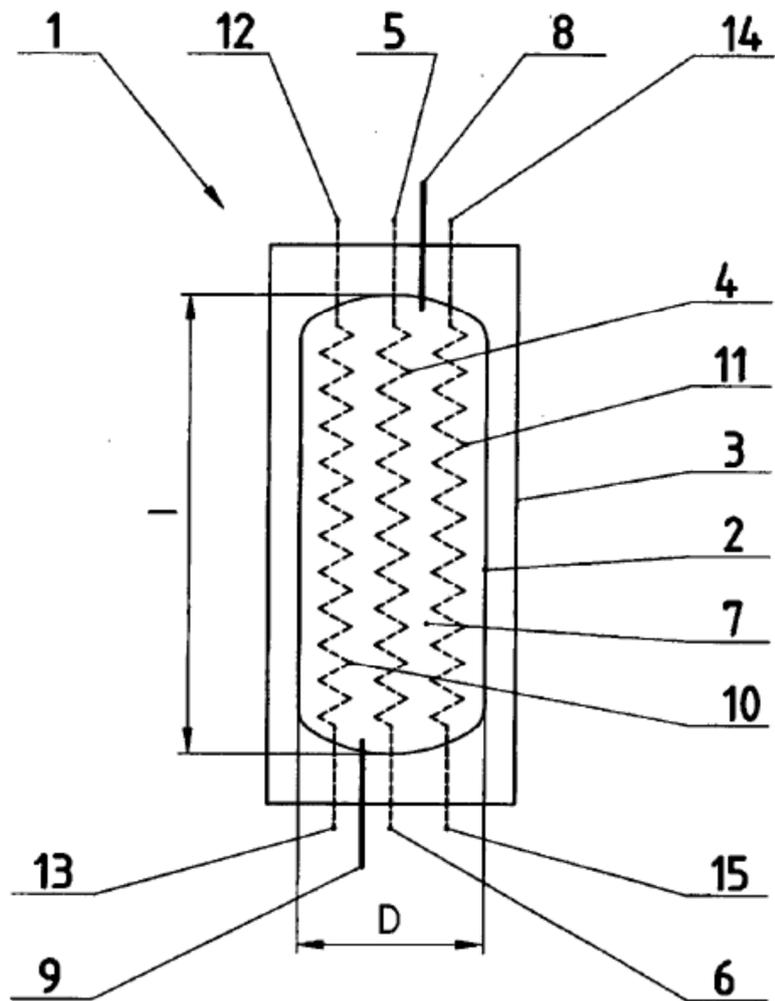


Fig. 2

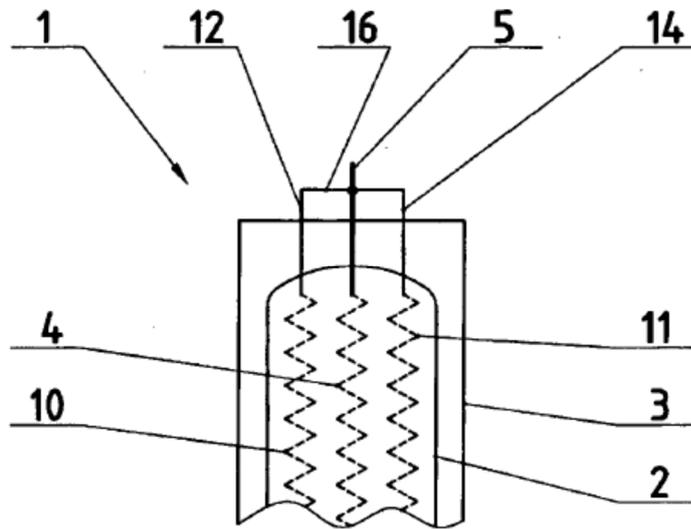


Fig. 3

