

(19)



(11)

EP 2 042 821 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
23.12.2015 Patentblatt 2015/52

(51) Int Cl.:
F24H 1/52 (2006.01) **F24H 9/00** (2006.01)
F24H 1/24 (2006.01) **F28D 7/02** (2006.01)
F28D 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08016339.7**

(22) Anmeldetag: **17.09.2008**

(54) **Wärmetauscher**

Heat exchanger

Echangeur thermique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **28.09.2007 TR 200706718**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.04.2009 Patentblatt 2009/14

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **Ekbul, Ali
45030 Manisa (TR)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 340 947 EP-A2- 1 136 771
WO-A1-2006/105605 FR-A- 813 803
FR-A- 1 301 171

EP 2 042 821 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher nach dem Oberbegriff des

[0002] Patentanspruches 1. Ein solcher Wärmetauscher ist aus Dokument EP 1 136 771 bekannt.

[0003] Ein Wärmetauscher für ein Heizgerät ist auch aus der DE 103 06 699 A1 bekannt. Dabei ist ein im Wesentlichen zylindrischer Grundkörper, der gießtechnisch hergestellt ist, mit einer wärmeübertragenden Wand ausgeführt. Der Grundkörper besitzt im Inneren einen Heizgaszug für ein als wärmeabgebendes Medium dienendes Heizgas. An der Außenseite der wärmeübertragenden Wand weist der Grundkörper einen wendelförmigen Strömungskanal für ein als wärmeaufnehmendes Medium dienendes Heizwasser auf. Der Heizwasserkanal als wärmeaufnehmender Strömungskanal ist dabei durch einen in die Mantelfläche der wärmeübertragenden Wand wendelförmig eingeformten Graben gebildet, der nach außen hin mit einer die wärmeübertragende Wand umschließenden separaten Umhüllung umgeben ist, so dass sich der geschlossene, wendelförmige Heizwasserkanal an der äußeren Mantelfläche des Grundkörpers ergibt. Der Heizwasserkanal ist dabei über seine wendelförmige Erstreckung mit lokal unterschiedlichen Strömungsquerschnitten derart ausgeführt, dass die Strömungsgeschwindigkeit des innerhalb des wärmeaufnehmenden Strömungskanals strömenden Mediums an die Wärmebelastung des entsprechenden Bereiches der wärmeübertragenden Wand anpassbar ist.

[0004] Die EP 1136 771 A2 offenbart einen Rektifikator für eine Diffusionsabsorptionsanlage mit einem Dreifach-Wärmetauscher, welcher drei benachbarte Kanäle für Ammoniakdampf sowie reiche und arme Ammoniak-Wasser-Lösung aufweist. Dabei ist der Dreifach-Wärmetauscher um Kocherrohre angeordnet und weist eine innere und äußere Wand auf, deren Zwischenraum vorzugsweise zwei weitere Kanäle einschließt.

[0005] Das im wärmeaufnehmenden Strömungskanal fließende Heizwasser wird von einer Pumpe umgewälzt und externen Wärmesenken zugeführt. Hier dient das Heizwasser zum Beispiel der Raumheizung oder Trinkwarmwasserbereitung.

[0006] Im Falle einer Trinkwarmwasserbereitung erkennt eine Heizgeräteregelung einen entsprechenden Trinkwasserwärmebedarf und betätigt ein Umschaltventil, das das im oben beschriebenen Wärmetauscher erwärmte Heizwasser über einen separaten Trinkwasserwärmetauscher, auch Sekundärwärmetauscher genannt, leitet. Das Heizwasser kühlt im Sekundärwärmetauscher ab und strömt zurück in die wendelförmigen Strömungskanäle des primären Wärmetauschers, während ein Trinkwasserstrom im Sekundärwärmetauscher erwärmt und dem Verbraucher zugeführt wird. Die Trinkwarmwasserbereitung ist also auf einen von einer Pumpe umgewälzten Heizwasserstrom, ein Umschaltventil und einen Sekundärwärmetauscher angewiesen. Der Sekundärwärmetauscher ist zumeist als Plattenwärme-

tauseher ausgeführt.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Wärmetauscher zu schaffen, bei dem eine Trinkwarmwasserbereitung mit möglichst geringem konstruktiven Zusatzaufwand bewerkstelligt, auf teure Zusatzkomponenten verzichtet und ein Ausfallrisiko minimiert wird.

[0008] Erfindungsgemäß wird dies mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0009] Der konstruktive Aufbau des Wärmetauschers ist gekennzeichnet durch einen im Heizwasserkanal - hier erster wärmeaufnehmender Strömungskanal genannt - angeordneten separaten zweiten wärmeaufnehmenden Strömungskanal für ein zweites wärmeaufnehmendes Medium. Dieser zweite wärmeaufnehmende Strömungskanal folgt im Wesentlichen dem wendelförmigen Verlauf des ersten wärmeaufnehmenden Strömungskanals und ist vom ersten wärmeaufnehmenden Medium mindestens teilweise umspült. Bei dem zweiten wärmeaufnehmenden Medium kann es sich beispielsweise um Trinkwasser handeln. In einer Ausführungsform ist der zweite wärmeaufnehmende Strömungskanal wärmeleitend mit dem Grund des ersten wärmeaufnehmenden Strömungskanals verbunden. So kann der Wärmetauschergrundkörper aus einem Gusswerkstoff und der zweite wärmeaufnehmende Strömungskanal aus Metallrohr bestehen, wobei der zweite wärmeaufnehmende Strömungskanal auf dem Grund des ersten wärmeaufnehmenden Strömungskanals aufgelötet oder aufgeschweißt ist. Die Querschnittsform des zweiten wärmeaufnehmenden Strömungskanals kann rund oder elliptisch sein. Die der Strömung zur Verfügung stehende freie Querschnittsfläche des zweiten wärmeaufnehmenden Strömungskanals ist in etwa halb so groß bis doppelt so groß wie die der Strömung zur Verfügung stehende freie Querschnittsfläche des ersten wärmeaufnehmenden Strömungskanals. Der zweite wärmeaufnehmende Strömungskanal mündet an einer Stirnfläche des Grundkörpers in etwa senkrecht in den ersten wärmeaufnehmenden Strömungskanal ein und tritt an der gegenüberliegenden Stirnfläche in etwa senkrecht auf dem ersten wärmeaufnehmenden Strömungskanal aus. Dabei durchtritt der zweite Strömungskanal die den ersten Strömungskanal nach außen begrenzenden Stirnflächen des Wärmetauschergrundkörpers, die zu diesem Zweck Aussparungen aufweisen. Gemäß der Erfindung weist der zweite wärmeaufnehmenden Strömungskanal entlang seiner Längserstreckung lokal unterschiedliche Strömungsquerschnitte derart auf, dass die Strömungsgeschwindigkeit des innerhalb des zweiten wärmeaufnehmenden Strömungskanals strömenden zweiten wärmeaufnehmenden Mediums an die Wärmebelastung des entsprechenden Bereiches des ersten wärmeaufnehmenden Strömungskanals und/oder der wärmeübertragenden Wand anpassbar ist.

[0010] Die Erwärmung von Heizwasser geschieht wie aus der DE 103 06 699 A1 bekannt unter Umwälzung

mittels einer Umwälzpumpe. Der Wärmestrom kommt aus dem wärmeabgebenden Medium des Heizgaszuges und fließt durch die wärmeübertragende Wand und die den ersten wärmeaufnehmenden Strömungskanal seitlich begrenzende wendelförmig umlaufende Rippe in das Heizwasser.

[0011] Bei einer Anforderung von Trinkwarmwasser wird der zweite Strömungskanal von Trinkwasser durchströmt, während das Heizwasser nicht weiter umgewälzt wird. Der Wärmestrom fließt nun - aus dem wärmeabgebenden Medium des Heizgaszuges, der wärmeübertragenden Wand und der wendelförmig umlaufenden Rippe kommend - durch das Heizwasser in den zweiten wärmeaufnehmenden Strömungskanal und in das Trinkwasser. Ist der zweite wärmeaufnehmende Strömungskanal wärmeleitend mit dem Grund des ersten Strömungskanals verbunden, so fließt auch über diesen direkten Kontakt Wärme in das Trinkwasser.

[0012] Mit dieser Erfindung wird ein Wärmetauscher geschaffen, der durch die Integration eines zweiten wärmeaufnehmenden Strömungskanals in einem ersten wärmeaufnehmenden Strömungskanal sowohl die Heizwassererwärmung als auch die Trinkwarmwasserbereitung ermöglicht und dabei auf einen Sekundärwärmetauscher und ein Umschaltventil verzichtet. Das Trinkwasser wird während der Trinkwarmwasserbereitung durch den Versorgungsdruck im Leitungsnetz gefördert, das Heizwasser muss nicht umgewälzt werden. Das Risiko von ausfallendem Umschaltventil oder sich zusetzendem Plattenwärmetauscher wird ebenso umgangen wie ein Verbrauch von Hilfsenergie für den Pumpenbetrieb.

[0013] Die Zeichnung stellt ein Ausführungsbeispiel dar, das nicht unter den Scheitzbereich den Ansprüche fällt. Es zeigt den schematischen Aufbau des Grundkörpers mit erstem und zweitem wärmeaufnehmenden Strömungskanal eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers. Der zentral liegende Heizgaszug als wärmeabgebender Strömungskanal ist erkennbar, aber nicht im Detail dargestellt.

[0014] Gemäß Zeichnung umfasst der Wärmetauscherein Grundkörper 1 und eine separate Umhüllung 2. Der Grundkörper 1 wird durch die wärmeübertragende Wand 3 in einen wärmeabgebenden Strömungskanal 4 für ein wärmeabgebendes Medium (Heizgas) und in einen ersten wärmeaufnehmenden Strömungskanal 5 für ein erstes wärmeaufnehmendes Medium (Heizwasser) geteilt. Die den ersten wärmeaufnehmenden Strömungskanal 5 seitlich begrenzende wendelförmig umlaufende Rippe 6 gibt dem Strömungskanal 5 seinen charakteristischen wendelförmigen Verlauf entlang der wärmeübertragenden Wand 3, der im unteren Zeichnungsbereich durch Strichlinien angedeutet ist. Im ersten wärmeaufnehmenden Strömungskanal 5 ist ein separater zweiter wärmeaufnehmender Strömungskanal 7 - hier rohrförmig ausgebildet - für ein zweites wärmeaufnehmendes Medium (Trinkwasser) angeordnet. Der zweite wärmeaufnehmende Strömungskanal 7 ist wärmeleitend mit

dem Grund des ersten wärmeaufnehmenden Strömungskanals 5 verbunden und folgt dem wendelförmigen Verlauf des ersten Strömungskanals 5, was durch Strichlinien im oberen Zeichnungsbereich angedeutet wird. An den Stirnflächen 8, 9 des Grundkörpers mündet der zweite Strömungskanal 7 etwa senkrecht in den ersten Strömungskanal 5 ein bzw. tritt etwa senkrecht aus ihm heraus. Für den Durchtritt des zweiten Strömungskanals 7 weisen die Stirnflächen 8, 9 Aussparungen 10, 11 auf.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher, umfassend eine separate Umhüllung (2) und einen Grundkörper (1), in dem ein wärmeabgebender Strömungskanal (4) für ein wärmeabgebendes Medium und ein erster wärmeaufnehmender Strömungskanal (5) für ein erstes wärmeaufnehmendes Medium ausgebildet sind, wobei über eine am Grundkörper (1) ausgebildete wärmeübertragende Wand (3) eine Wärmeübertragung vom wärmeabgebenden Medium auf das erste wärmeaufnehmende Medium stattfindet, wobei der erste wärmeaufnehmende Strömungskanal (5) wendelförmig entlang der wärmeübertragenden Wand (3) geführt und seitlich durch eine wendelförmig umlaufende Rippe (6) begrenzt ist, und wobei im ersten wärmeaufnehmenden Strömungskanal (5) ein separater zweiter wärmeaufnehmender Strömungskanal (7) für ein zweites wärmeaufnehmendes Medium angeordnet ist, der im Wesentlichen dem wendelförmigen Verlauf des ersten wärmeaufnehmenden Strömungskanals (5) folgt und vom ersten wärmeaufnehmenden Medium mindestens teilweise umspült ist,
dadurch gekennzeichnet, dass der zweite wärmeaufnehmende Strömungskanal (7) entlang seiner Längserstreckung lokal unterschiedliche Strömungsquerschnitte derart aufweist, dass die Strömungsgeschwindigkeit des innerhalb des zweiten wärmeaufnehmenden Strömungskanals (7) strömenden zweiten wärmeaufnehmenden Mediums an die Wärmebelastung des entsprechenden Bereiches des ersten wärmeaufnehmenden Strömungskanals (5) und/oder der wärmeübertragenden Wand (3) anpassbar ist.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite wärmeaufnehmende Strömungskanal (7) wärmeleitend mit dem Grund des ersten wärmeaufnehmenden Strömungskanals (5) verbunden ist.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (1) aus einem Gusswerkstoff und der zweite wärmeaufnehmende Strömungskanal (7) aus einem Metallrohr

besteht, wobei der zweite wärmeaufnehmende Strömungskanal (7) auf dem Grund des ersten wärmeaufnehmenden Strömungskanals (5) aufgelötet oder aufgeschweißt ist.

4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt des zweiten wärmeaufnehmenden Strömungskanals (7) rund oder elliptisch ist.
5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die freie Querschnittsfläche des zweiten wärmeaufnehmenden Strömungskanals (7) etwa halb bis doppelt so groß wie die freie Querschnittsfläche des ersten wärmeaufnehmenden Strömungskanals (5) ist.
6. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite wärmeaufnehmende Strömungskanal (7) an einer Stirnfläche des Grundkörpers (8) in etwa senkrecht in den ersten wärmeaufnehmenden Strömungskanal (5) einmündet und an der gegenüberliegenden Stirnfläche (9) in etwa senkrecht aus dem ersten wärmeaufnehmenden Strömungskanal (5) austritt.
7. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste wärmeaufnehmende Medium Heizwasser und das zweite wärmeaufnehmende Medium Trinkwasser ist.

Claims

1. Heat exchanger, comprising a separate shell (2) and a main body (1), in which there are formed a heat-releasing flow duct (4) for a heat-releasing medium and a first heat-receiving flow duct (5) for a first heat-receiving medium, wherein a transfer of heat from the heat-releasing medium to the first heat-receiving medium takes place via a heat-transmitting wall (3) formed on the main body (1), wherein the first heat-receiving flow duct (5) is guided helically along the heat-transmitting wall (3) and is bounded laterally by a helically circumferential rib (6), and wherein in the first heat-receiving flow duct (5) there is arranged a separate, second heat-receiving flow duct (7) for a second heat-receiving medium, which essentially follows the helical path of the first heat-receiving flow duct (5) and around at least part of which the first heat-receiving medium flows, **characterized in that** the second heat-receiving flow duct (7) has, along its longitudinal extent, locally different flow cross sections such that the flow speed of the second heat-receiving medium flowing within the second heat-receiving flow duct (7) can be adapted to the heat load of the corresponding region of the first heat-receiving flow duct (5) and/or of the heat-transmitting

wall (3).

2. Heat exchanger according to Claim 1, **characterized in that** the second heat-receiving flow duct (7) is connected in a heat-conducting manner with the base of the first heat-receiving flow duct (5).
3. Heat exchanger according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the main body (1) consists of a cast material and the second heat-receiving flow duct (7) consists of a metal pipe, wherein the second heat-receiving flow duct (7) is soldered or welded onto the base of the first heat-receiving flow duct (5).
4. Heat exchanger according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the cross section of the second heat-receiving flow duct (7) is round or elliptical.
5. Heat exchanger according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the free cross section area of the second heat-receiving flow duct (7) is approximately half to twice as large as the free cross section area of the first heat-receiving flow duct (5).
6. Heat exchanger according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** at one end face of the main body (8) the second heat-receiving flow duct (7) opens approximately at right angles into the first heat-receiving flow duct (5) and at the opposite end face (9) exits the first heat-receiving flow duct (5) approximately at right angles.
7. Heat exchanger according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the first heat-receiving medium is heating water and the second heat-receiving medium is drinking water.

Revendications

1. Echangeur de chaleur, comprenant une enveloppe séparée (2) et un corps de base (1), dans lequel sont formés un canal d'écoulement donneur de chaleur (4) pour un fluide donneur de chaleur et un premier canal d'écoulement récepteur de chaleur (5) pour un premier fluide récepteur de chaleur, dans lequel il se produit un transfert de chaleur du fluide donneur de chaleur au fluide récepteur de chaleur au moyen d'une paroi de transfert de chaleur (3) formée sur le corps de base (1), dans lequel le premier canal d'écoulement récepteur de chaleur (5) est mené en forme d'hélice le long de la paroi de transfert de chaleur (3) et est limité latéralement par une nervure périphérique en forme d'hélice (6), et dans lequel un deuxième canal d'écoulement récepteur de chaleur séparé (7) pour un deuxième fluide récepteur de chaleur est disposé dans le premier canal d'écoulement récepteur de chaleur (5), lequel suit essentiellement

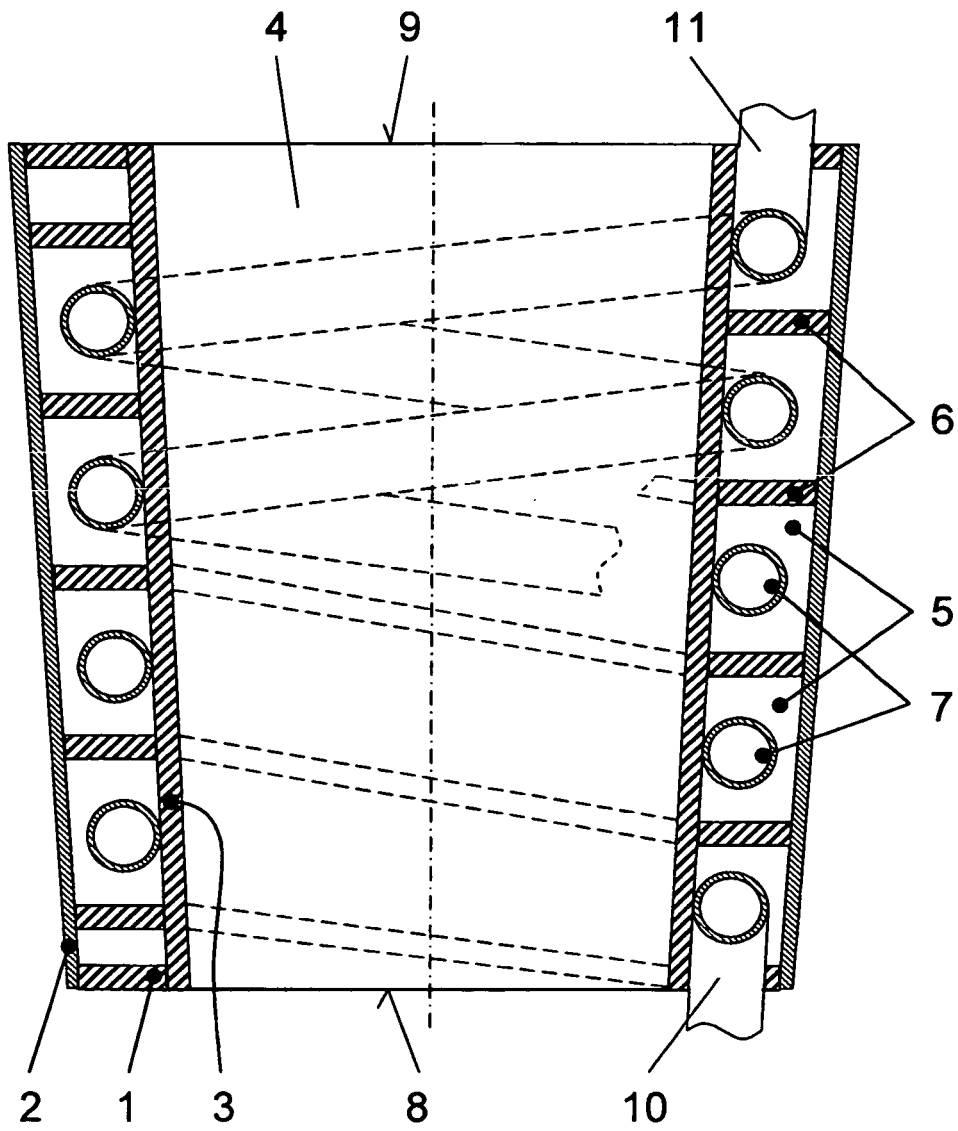
le tracé hélicoïdal du premier canal d'écoulement récepteur de chaleur (5) et est balayé au moins en partie par le premier fluide récepteur de chaleur, **caractérisé en ce que** le deuxième canal d'écoulement récepteur de chaleur (7) présente le long de son extension longitudinale des sections transversales d'écoulement localement différentes, de telle manière que la vitesse d'écoulement du deuxième fluide récepteur de chaleur circulant à l'intérieur du deuxième canal d'écoulement récepteur de chaleur (7) puisse être adaptée à la charge thermique de la zone correspondante du premier canal d'écoulement récepteur de chaleur (5) et/ou de la paroi de transfert de chaleur (3).

5

10

15

2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le deuxième canal d'écoulement récepteur de chaleur (7) est assemblé en conduction thermique à la base du premier canal d'écoulement récepteur de chaleur (5). 20
3. Echangeur de chaleur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le corps de base (1) se compose d'un matériau coulé et le deuxième canal d'écoulement récepteur de chaleur (7) se compose d'un tube métallique, dans lequel le deuxième canal d'écoulement récepteur de chaleur (7) est brasé ou soudé sur la base du premier canal d'écoulement récepteur de chaleur (5). 25
30
4. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la section transversale du deuxième canal d'écoulement récepteur de chaleur (7) est ronde ou elliptique. 35
5. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'aire libre de la section transversale du deuxième canal d'écoulement récepteur de chaleur (7) est de deux fois moins grande à deux fois plus grande que l'aire libre de la section transversale du premier canal d'écoulement récepteur de chaleur (5). 40
6. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le deuxième canal d'écoulement récepteur de chaleur (7) débouche dans le premier canal d'écoulement récepteur de chaleur (5) sensiblement verticalement à une face frontale (8) du corps de base et sort du premier canal d'écoulement récepteur de chaleur (5) sensiblement verticalement à la face frontale opposée (9). 45
50
7. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le premier fluide récepteur de chaleur est de l'eau de chauffage et le deuxième fluide récepteur de chaleur est de l'eau de boisson. 55



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1136771 A [0002]
- DE 10306699 A1 [0003] [0010]
- EP 1136771 A2 [0004]