



(11) **EP 1 248 064 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.05.2009 Patentblatt 2009/20**

(51) Int Cl.:  
**F28D 7/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **02007439.9**

(22) Anmeldetag: **30.03.2002**

(54) **Wärmeübertrager**

Heat exchanger

Echangeur de chaleur

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **05.04.2001 DE 10116949**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**09.10.2002 Patentblatt 2002/41**

(73) Patentinhaber:  
• **INSTITUT FÜR LUFT- UND KÄLTETECHNIK  
GEMEINNÜTZIGE  
GESELLSCHAFT mbH  
01309 Dresden (DE)**  
• **Wegra Anlagenbau GmbH  
98631 Westenfeld (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Albring, Peter, Dr.-Ing.  
01187 Dresden (DE)**  
• **Pietsch, Alexander, Dr.-Ing.  
01237 Dresden (DE)**  
• **Weidner, Roland, Dipl.-Ing (FH)  
98547 Schwarza (DE)**

(74) Vertreter: **Kaufmann, Sigfrid  
KAUFMANN  
Patent- und Rechtsanwälte  
Loschwitzer Strasse 42  
01309 Dresden (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 19 802 670 DE-B- 1 060 882**  
**DE-C- 962 169 GB-A- 846 592**

**EP 1 248 064 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 Wärmeübertrager, der insbesondere für den Einsatz in Absorptionskälteanlagen geeignet ist.

**[0002]** Bei Absorptionskälteanlagen findet ein Wärme- und Stoffaustausch an der Oberfläche der Wärmeübertrager von Absorber und Austreiber statt. Dabei wird z. B. Lithium-Bromidlösung durch Berieselung oder Versprühung über die Rohre der Wärmeübertrager verteilt. Zwischen der Lösung und dem Kühlwasser im Absorber bzw. der Lösung und dem Heizwasser im Austreiber findet der Wärmeaustausch statt. GB 846,592 offenbart einen Wärmeübertrager gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0003]** Wärmeübertrager bekannter Bauart für Absorptionskälteanlagen bestehen aus liegenden Rohrbündeln, die beidseitig in Rohrböden eingewalzt oder eingeschweißt sind. Eine solche Ausführung ist z. B. in der US 5 463 880 A beschrieben. Bei diesen Ausführungsformen ist es problematisch, die durch Wärmeausdehnung bedingten Längenunterschiede zu kompensieren. Außerdem ist es relativ aufwendig, eine gleichmäßige Verteilung der Lösung über das Rohrbündel zu gewährleisten. Dazu müssen Rieselwannen mit einer Vielzahl von Bohrungen und andere Sprüheinrichtungen, wie z. B. gemäß US 5 463 880 A, über das gesamte Rohrbündel verteilt werden, wodurch ein hoher baulicher Aufwand und Wartungsaufwand zur Reinigung der Öffnungen zu verzeichnen sind.

**[0004]** Aus DE 198 02 670 A1 ist ein Wärmeübertrager für Absorptionskältemaschinen bekannt, bei dem die Wärmeübertragerrohre als ebene Rohrspiralen ausgebildet sind, die parallel zueinander mit einem Verteilerrohr und einem Sammelrohr verbunden sind. Dabei wird mindestens eines dieser Rohre konzentrisch zu den Rohrspiralen angeordnet und je nach Ausführungsform der Rohrspiralen befindet sich das zweite Rohr ebenfalls im Zentrum oder am Außendurchmesser der Rohrspiralen. Mit dieser Ausführungsform werden die vorstehend beschriebenen Nachteile bekannter paralleler Rohrbündelwärmübertrager beseitigt. Nachteilig ist es jedoch, dass, bedingt durch die Spiralförmigkeit, stets ein Rohr konzentrisch angeordnet werden muß. Treten z. B. fertigungsbedingte Undichtigkeiten am Mittelrohr auf, ist deren Beseitigung nur mit großem Montageaufwand möglich. Ein weiterer Nachteil besteht bei den in einer Ebene liegenden, untereinander parallel angeordneten Spiralen durch den notwendigen vertikalen Montageabstand zwischen den Spiralen.

**[0005]** Je größer die erforderliche Wärmeübertragerleistung ist, um so mehr untereinander angeordnete Rohrspiralen sind zur Erzeugung der notwendigen Wärmeübertragerfläche erforderlich, was zwangsläufig zu einer Vergrößerung der Bauhöhe führt.

**[0006]** Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine Lösung zu finden, die es gestattet, auf möglichst geringem Raum eine Vielzahl von Rohrspiralen anzuordnen und

dabei trotzdem eine einfache Montage zu ermöglichen.

**[0007]** Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches gelöst, indem bei Anordnung der Sammel- und Verteilerrohre am Außenumfang der Spirale die Rohrspirale außen am Verteilerrohr beginnt, spiralförmig nach innen geführt wird, in der Nähe des Zentrums umkehrt und in den radialen Zwischenräumen der Spirale gegenläufig wieder nach außen geführt wird und im Sammelrohr mündet. Das setzt voraus, dass der radiale Abstand zwischen den Spiralwindungen etwas größer als der Rohrdurchmesser ist. Zur Vereinfachung der Fertigung kann die Spirale aus zwei symmetrischen Teilen hergestellt werden. Diese Einzelspiralen werden spiegelbildlich ineinander gefügt und in der Mitte durch ein geeignetes Rohrstück miteinander verbunden.

**[0008]** Die Minimierung der Bauhöhe wird dadurch erreicht, dass die vertikal untereinander angeordneten Spiralen mit ihren nach außen geführten Enden abwechselnd von links und rechts in ein Verteiler- oder Sammelrohr eingebunden werden. Der gleiche Effekt wird durch die Auftrennung von Sammel- und Verteilerrohr in mehrere, jedoch mindestens zwei Einzelrohre erzielt. Die nach außen geführten Spiralenenden werden abwechselnd in verschiedene Sammel- und Verteilerrohre eingebunden.

**[0009]** An folgenden Ausführungsbeispielen soll die Erfindung näher erläutert werden:

**[0010]** Fig. 1 zeigt wie eine Rohrspirale 2 in einem Behälter 1 untergebracht und mit den Enden in ein Sammelrohr 4 und ein Verteilerrohr 3 eingebunden ist. Gemäß Fig. 1 beginnt die erste Rohrspirale 2 im Verteilerrohr 3 und endet in gleicher Ebene im Sammelrohr 4. Die zweite Rohrspirale 5 ist spiegelbildlich angeordnet und beginnt gemäß Fig. 2 im Sammelrohr 4 und endet im Verteilerrohr 3. Aus Fig. 3 ist zu erkennen, wie durch die wechselseitige Einbindung der Rohrspiralen 2 und 5 der doppelte Montageabstand an der Einbindungsstelle entsteht, während die Rohrspiralen 2 und 5 vertikal untereinander nur den einfachen Abstand einnehmen.

**[0011]** In Fig. 4 ist die Einbindung der Rohrspiralen in mehrere Verteiler- und Sammelrohre 3 und 4 dargestellt. Die obere Rohrspirale 2 beginnt im ersten Verteilerrohr 3 und endet in gleicher Ebene im ersten Sammelrohr 4. Die darunter befindliche Rohrspirale 5 (teilweise gestrichelt gezeichnet) beginnt im zweiten Verteilerrohr 3 und endet im zweiten Sammelrohr 4. Auch bei dieser Ausführungsform wird bei minimaler vertikaler Ausdehnung des Rohrbündels ausreichend Platz für die Montage der Einzelspiralen gewonnen.

**[0012]** Die einzelnen Verteiler- und Sammelrohre 3 und 4 sind jeweils miteinander verbunden und besitzen einen gemeinsamen Zu- und Ablauf.

## Patentansprüche

1. Wärmeübertrager mit übereinander angeordneten Rohrspiralen (2,5), die jeweils in ein gemeinsames Verteilerrohr (3) bzw. Sammelrohr (4) münden, da-

**durch gekennzeichnet, dass** die Rohrspiralen (2) und (5) als Doppelspiralen ausgebildet sind, die von einem Punkt am Außenumfang nach innen verlaufen und sich in der Nähe des Zentrums umkehren und in den radialen Zwischenräumen in gleicher Ebene wieder nach außen geführt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die untereinander liegenden Rohrspiralen (2) und (5) jeweils spiegelbildlich angeordnet sind und damit mit ihren Enden abwechselnd entgegengesetzt in das Verteilerrohr (3) bzw. Sammelrohr (5) eingebunden sind, dass zwei Verteilerrohre (3) und Sammelrohre (4) angeordnet sind und die Rohrspiralen (2) und (5) jeweils abwechselnd in die einzelnen Verteiler- bzw. Sammelrohre (2 bzw. 5) eingebunden sind, und dass die einzelnen Verteilerrohre (3) und Sammelrohre (4) miteinander verbunden sind und jeweils einen gemeinsamen Zu- und Ablauf haben.

(3) et tuyaux collecteurs (4) sont prévus, que les spirales (2) et (5) sont reliées chacune en alternance aux différents tuyaux distributeur et collecteurs (3 et 4), que les différents tuyaux distributeurs (3) et tuyaux collecteurs (4) sont reliés entre eux et qu'ils possèdent une arrivée et un écoulement communs.

## Claims

- Heat exchanger with pipe spirals arranged one above the other and each issuing into a common distributor pipe (3) and collecting pipe (4), wherein the pipe spirals (2) and (5) are formed as double spirals which run inwards from a point on the outer circumference and reverse in the vicinity of the centre and are then routed back outwards in the intermediate radial spaces in the same plane, **characterised in that** the pipe spirals (2) and (5) arranged one above the other are arranged as mirror images and are thus integrated into distributor pipe (3) and collecting pipe (4) with their ends pointing alternately in opposite directions, that two distributor pipes (3) and collecting pipes (4) are provided and the pipe spirals (2) and (5) are integrated alternately into the individual distributor or collecting pipes (3 or 4, respectively), and that the individual distributor pipes (3) and collecting pipes (4) are connected to each other and each possess a common inlet and outlet.

## Revendications

- Échangeur thermique avec des spirales superposées qui débouchent chacune dans un tuyau distributeur (3) et un tuyau collecteur (4) communs, **caractérisé en ce que** les spirales (2) et (5) sont des doubles spirales qui vont d'un point situé sur le pourtour extérieur vers l'intérieur, qui s'inversent à proximité du centre et qui retournent vers l'extérieur dans le même plan dans les intervalles radiaux, **caractérisé en ce que** les spirales superposées (2) et (5) sont inversées les unes par rapport aux autres et que leurs extrémités sont reliées en alternance et de manière opposée au tuyau distributeur (3) et au tuyau collecteur (4), que deux tuyaux distributeurs

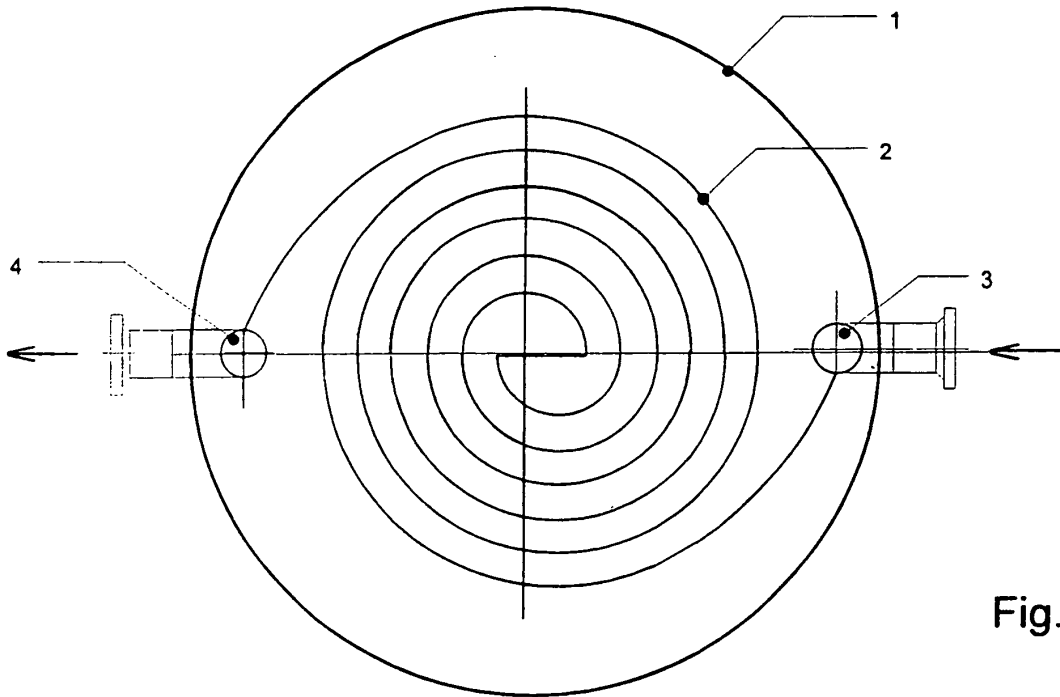


Fig. 1

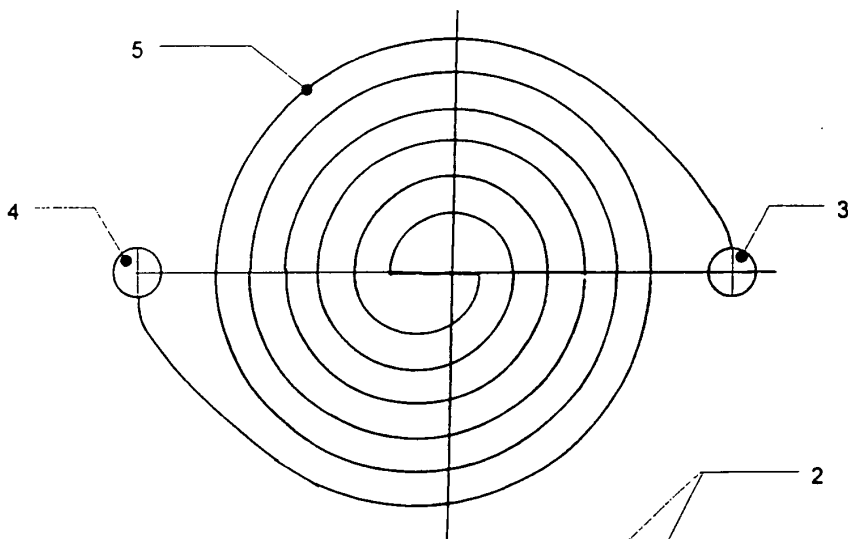


Fig. 2

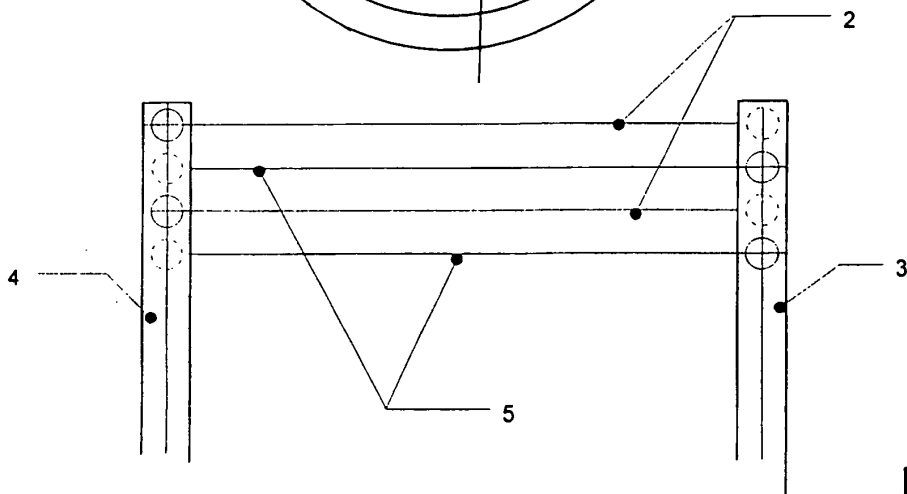


Fig. 3

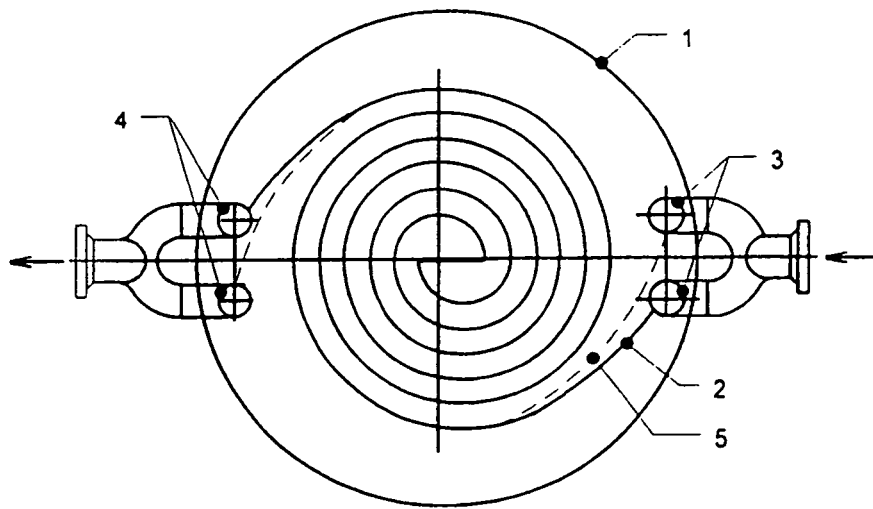


Fig. 4

**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**

- GB 846592 A [0002]
- US 5463880 A [0003] [0003]
- DE 19802670 A1 [0004]