



(11) **EP 1 400 772 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**16.05.2007 Patentblatt 2007/20**

(51) Int Cl.:  
**F28D 9/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **03016863.7**

(22) Anmeldetag: **24.07.2003**

(54) **Plattenwärmeübertrager**

Plate heat exchanger

Echangeur de chaleur à plaques

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **19.09.2002 DE 10243522**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**24.03.2004 Patentblatt 2004/13**

(73) Patentinhaber: **Modine Manufacturing Company Racine, Wisconsin 53403-2552 (US)**

(72) Erfinder: **Strähle, Roland, Dipl.-Ing. 72669 Unterensingen (DE)**

(74) Vertreter: **Wolter, Klaus-Dietrich Modine Europe GmbH Patentabteilung 70790 Filderstadt (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**US-A- 5 307 869 US-A- 5 435 383**  
**US-B1- 6 179 051**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2002, Nr. 08, 5. August 2002 (2002-08-05) -& JP 2002 107074 A (SANYO ELECTRIC CO LTD), 10. April 2002 (2002-04-10)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 14, 5. März 2001 (2001-03-05) -& JP 2000 304487 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 2. November 2000 (2000-11-02)**

**EP 1 400 772 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmeübertrager mit den Merkmalen des Oberbegriffs aus dem Anspruch 1. Die im Oberbegriff angegebenen Merkmale charakterisieren Plattenwärmeübertrager, die mittlerweile in vielen Quellen auch als "gehäuselose" Plattenwärmeübertrager bezeichnet werden.

**[0002]** Solche Plattenwärmeübertrager gehören seit geraumer Zeit zum Stand der Technik. Ein geeignetes, jedoch nicht dem Oberbegriff entsprechendes Beispiel kann der DE - OS 30 21 246 entnommen werden. Der bekannte Plattenwärmeübertrager besteht aus einem auflösbaren Stapel von Platten, zwischen denen Dichtungen angeordnet sind. Er ist wahrscheinlich zum Einsatz im Bereich der Nahrungsgüterwirtschaft vorgesehen. Der im Verteilerkanal und im Sammelkanal angeordnete Körper dient der besseren Aufteilung des einströmenden Mediums auf die Strömungskanäle, damit möglichst sämtliche Strömungskanäle an der Wärmeübertragung beteiligt werden. Dies ist besonders dann von Bedeutung, wenn der Plattenwärmeübertrager aus einer großen Anzahl von Wärmeübertragerplatten aufgebaut ist, die zu einer großen Anzahl erwähnter Strömungskanäle führt, wobei längst nicht alle Strömungskanäle ausreichend durchströmt werden.

**[0003]** Der bekannte Plattenwärmeübertrager ist für Medien, die unter besonders hohen Drücken stehen nicht anwendbar.

**[0004]** Zusätzlicher Stand der Technik wurde in der DE 30 20 557 A1, in DE 32 15 961 A1 sowie bspw. in FR 2 634 276 A1 beschrieben, auf den hiermit hingewiesen wird. Dieser Stand der Technik scheint weiter entfernt zu liegen, da er keine Plattenwärmeübertrager mit Wärmeübertragerplatten betrifft, die mindestens vier Durchbrüche aufweisen, welche genauso viele Sammel- oder Verteilerkanäle bilden. Somit betrifft dieser Stand der Technik keine "gehäuselosen" Plattenwärmeübertrager.

**[0005]** Der mit den Merkmalen des Oberbegriffs ausgestattete Plattenwärmetauscher ist aus der US 5 307 869 bekannt. Dort muss der sich durch den Verteiler- und durch den Sammelkanal erstreckende Körper nach dem Löten eingesetzt und mechanisch befestigt werden.

**[0006]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Plattenwärmeübertrager vorzuschlagen, der für unter hohem Druck stehende Medien, beispielsweise zum Wärmeaustausch zwischen dem Kältemittel in Klimaanlage und einer Kühlflüssigkeit, einsetzbar ist.

**[0007]** Diese Aufgabe wird bei dem im Oberbegriff des Anspruchs 1 beschriebenen Plattenwärmeübertrager durch die im Kennzeichen aufgeführten Merkmale erfindungsgemäß gelöst.

**[0008]** Es ist vorgesehen, dass mehrere Öffnungen um das Ende des Körpers herum ausgebildet sind, die eine hydraulische Verbindung zum Strömungsweg und weiter durch die zugeordneten Strömungskanäle zur Verfügung stellen, wobei der Querschnitt der Öffnungen etwa dem Querschnitt des Strömungswegs entspricht.

**[0009]** Da der Plattenwärmeübertrager eine insbesondere aus mit Lot beschichtetem Aluminiumblech aufgebaute Löt konstruktion ist und der Körper sich im wesentlichen durch den gesamten Verteiler- bzw. Sammelkanal hindurch erstreckt, wobei er an einem Ende direkt oder indirekt mit der Grundplatte und am anderen Ende direkt oder indirekt mit der Deckplatte metallisch verbunden ist, erhält der Plattenwärmeübertrager eine ausgesprochen gute Druckstabilität, und er ist deshalb besonders zum Wärmeaustausch zwischen dem Kältemittel, bspw. CO<sub>2</sub>, einer Klimaanlage und der Kühlflüssigkeit des Motors eines Kraftfahrzeuges geeignet. Insbesondere das Kältemittel steht bekanntlich unter einem sehr hohen Druck von bis zu etwa 150 bar Arbeitsdruck, wobei der Plattenwärmeübertrager einem maximalen Druck von etwa 450 bar widerstehen soll, ohne seine Funktion zu verlieren.

**[0010]** Die Druckstabilität wird insbesondere durch die Anordnung des Körpers im Verteiler- und im Sammelkanal für das CO<sub>2</sub> und durch die direkte oder indirekte Verbindung des Körpers mit der Grundplatte und mit der Deckplatte erreicht.

**[0011]** Die an sich bestens bekannte Ausbildung des Plattenwärmeübertragers aus mit einem Lotwerkstoff beschichtetem Aluminiumblech oder beispielsweise aus Edelstahlblech in einer kompakten Löt konstruktion alleine, hat sich als nicht ausreichend herausgestellt, um die geforderte Druckstabilität zu gewährleisten.

**[0012]** Es wurde erkannt, dass die noch wirkungsvollere Einbindung der Deck- und der Grundplatte in den Festigkeitsverbund des Plattenwärmetauschers eine einfache und zuverlässige Problemlösung darstellt. Der Erfinder hat damit die Verwendung von Wärmeübertragerplatten mit größerer Blechdicke und all den anderen daraus folgenden Nachteilen vermieden.

**[0013]** Die Grundplatte und die Deckplatte sind im allgemeinen mit wesentlich größerer Blechdicke ausgebildet als die Wärmeübertragerplatten und deshalb geeignet, Kräfte aufzunehmen und noch besser als bisher für Stabilität zu sorgen. Der Körper, der vorzugsweise ein geschlossenes Rundstab ist, trägt außerdem dazu bei, dass sich das Kältemittel ausgezeichnet auf alle Strömungskanäle verteilt, wodurch eine sehr gute Wärmeaustauschrate insbesondere dann erreicht wird, wenn eine große Anzahl von aus Wärmeübertragungsplatten gebildeten Strömungskanälen vorgesehen ist.

**[0014]** Der Strömungsweg des CO<sub>2</sub> im Verteiler- und im Sammelkanal stellt sich vorzugsweise als ringförmiger Kanal dar, und er ist von der Wand des Körpers und vom Rand der Durchbrüche in den Wärmeübertragerplatten begrenzt. Der ringförmige Strömungsweg geht durch den gesamten Stapel hindurch und verteilt somit das CO<sub>2</sub> auf diejenigen Strömungskanäle, die dem Verteilerkanal und dem Sammelkanal zugeordnet sind. Es muss aber betont werden, dass der Strömungsweg durchaus nicht über den gesamten Stapel mit gleicher Abmessung und ringförmig ausgebildet sein muss. Mit anderen Worten, der den Strömungsweg bestimmende Querschnitt des Körpers muss nicht über den gesamten

Stapel gleichmäßig ausgebildet sein.

**[0015]** Von einer direkten Verbindung zwischen den Enden des Körpers und der Grund- bzw. der Deckplatte kann dann gesprochen werden, wenn die Enden unmittelbar in oder an den Durchbrüchen der Grund- bzw. der Deckplatte angelötet sind. Indirekt ist die Verbindung dann, wenn ein Zwischenglied, beispielsweise ein Flansch oder dergleichen Einzelteil, vorhanden ist. Es ist absolut klar, dass mit der Grundplatte eine direkte Verbindung vorhanden sein kann, während mit der Deckplatte eine indirekte Verbindung ausgewählt wurde, oder umgekehrt. Jedenfalls soll die Wirkung des Körpers als Anker zwischen der Deckplatte und der Grundplatte vorhanden sein, damit er dem Innendruck entgegenwirken kann.

**[0016]** Wegen weiterer Merkmale der Erfindung wird auf die abhängigen Ansprüche und auf die folgende Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnungen verwiesen.

**[0017]** Die beiliegenden Figuren zeigen den Plattenwärmeübertrager erstens in perspektivischer und teilweise auseinandergezogener Darstellung und zweitens in einem durch die Anschlussstutzen geführten Schnitt durch den Plattenwärmeübertrager.

**[0018]** Der Plattenwärmeübertrager dient dem Wärmeaustausch zwischen dem Kältemittel CO<sub>2</sub> und der Kühlflüssigkeit eines Kraftfahrzeugmotors und wird in bekannter und nicht gezeigter Weise in die Klimaanlage integriert.

**[0019]** Er besteht im gezeigten Ausführungsbeispiel komplett aus mit Lot beschichteten Aluminiumblechen von grundsätzlich rechteckiger Gestalt, wobei auch die Gestalt zweckentsprechend ausgewählt werden kann. Aus den Aluminiumblechen wurden wannenförmige Wärmeübertragerplatten **4** hergestellt, die einen einfach abgekanteten Rand **24** aufweisen und die mit jeweils vier Durchbrüchen **5** versehen sind. Die gleiche Gestalt wurde auch für die Deckplatte **3** und für die Grundplatte **2** vorgesehen. Die Grundplatte **2** ist in diesem Ausführungsbeispiel ohne Durchbrüche **5** ausgebildet, da die Zu- und Abführung des CO<sub>2</sub> und der Kühlflüssigkeit an der Deckplatte **3** vorgesehen ist. Die Wärmeübertragerplatten **4** werden zu einem Stapel zusammengefügt. Zwischen den Wärmeübertragerplatten **4**, bzw. zwischen deren beabstandeten Wärmeaustauschflächen wurden in den Strömungskanälen **10** in bekannter Art und Weise von der Kühlflüssigkeit durchströmbare Lamellen **32** eingefügt, die für einen effizienten Wärmeaustausch sorgen. Die Lamellen **32** tragen außerdem zu einer größeren Druckfestigkeit bei, denn sie sind mit den Wärmeaustauschflächen verlötet. In der Fig. 2 wurden die Lamellen **32** lediglich angedeutet. Die Grund- und die Deckplatte **2**, **3** vervollständigen den Plattenwärmeübertrager. Im Ausführungsbeispiel zeigt der Rand **24** der Platten **2**, **3**, **4** nach unten. Die vier Durchbrüche **5** der aufeinander gestapelten Wärmeübertragerplatten **4** bilden vier vertikal durch den Stapel hindurchgehende Sammel- und Verteilerkanäle **6**, **7**, **8**, **9**. Die Bezugszeichen **6**, **7**, **8**, **9**

wurden an den Strömungspfeilen angebracht, die gleichzeitig zeigen sollen, dass bei **6** die Kühlflüssigkeit in den Verteilerkanal **6** des Plattenwärmetauschers über den Anschlussstutzen **1.2** einströmt und die über den Sammelkanal **7** und den Anschlussstutzen **1.2**, nach Durchströmung der Strömungskanäle **10**, denselben wieder verläßt. Analog strömt bei **9** das Kältemittel in den Plattenwärmeübertrager ein, welches nach Durchströmung der Strömungskanäle **11** den Plattenwärmeübertrager bei **8** wieder verläßt. Der Wärmeaustausch erfolgt somit im Gleichstrom, wobei jedoch in einem nicht gezeigten Ausführungsbeispiel Gegenstrom vorgesehen ist. Die Anschlussstutzen **1.1** für das Kältemittel sind spezielle Hochdruckfittings. Im Verteilerkanal **9** und im Sammelkanal **8** für das Kältemittel befindet sich jeweils ein Körper **12**. Der Körper **12** erstreckt sich durch den gesamten Verteilerkanal **9** bzw. durch den Sammelkanal **8** hindurch. Er ist von im Querschnitt allgemein runder Gestalt, deren Durchmesser kleiner sein muss als der Durchmesser der Durchbrüche **5**, die den Verteilerkanal **9** und den Sammelkanal **8** bilden. Am zusammengefügt Plattenwärmeübertrager bildet sich deshalb zwischen dem Rand **15** der Durchbrüche **5** und dem Körper **12** ein im Ausführungsbeispiel ringförmiger Strömungsweg **16** innerhalb des Verteiler- und des Sammelkanals **8**, **9** aus, der vom Kältemittel durchströmt wird. Jeder zweite Strömungskanal **11** ist hydraulisch mit dem Verteiler- und mit dem Sammelkanal **8**, **9** verbunden. Da sich im gezeigten Ausführungsbeispiel die durch die Wärmeübertragerplatten **4** gebildeten Strömungskanäle **10** und **11** abwechseln, sind die ersten Strömungskanäle **10** hydraulisch mit dem Verteiler- und mit dem Sammelkanal **6**, **7** verbunden. Die hydraulische Verbindung der Verteiler- und der Sammelkanäle **6**, **7**, **8**, **9** mit den zugeordneten Strömungskanäle **10** bzw. **11** ist nicht detailliert gezeigt worden, weil solche Ausbildungen zum Stand der Technik gehören. Es ist aber aus der Fig. 2 erkennbar, dass um die Durchbrüche **5** herum durch Umformung hergestellte Durchzüge **15** angeordnet sind, die die hydraulische Verbindung vom Verteilerkanal **8** und dem Sammelkanal **9** in den Strömungskanal **10** hinein blockieren. Dieser und alle übernächsten Strömungskanäle **10** sind nur vom Verteilerkanal **6** und Sammelkanal **7** (für Kühlflüssigkeit) aus hydraulisch zugänglich, was jedoch nicht zeichnerisch dargestellt wurde. Dort fehlen dementsprechend die erwähnten Durchzüge **15**. Anstelle der Durchzüge **15** könnten auch Ringe eingelegt werden.

**[0020]** Das im Bild untere Ende **13** des Körpers **12** ist metallisch direkt mit der Grundplatte **2** verbunden und das im Bild obere Ende **14** ist metallisch direkt mit der Deckplatte **3** verbunden, wodurch dem Plattenwärmeübertrager eine sehr gute Druckfestigkeit verliehen wurde. Die Grundplatte **2** und die Deckplatte **3** besitzen ausreichende Stabilität. Es bietet sich an, für die Anordnung der Körper **12** den Verteiler- und den Sammelkanal **8**, **9** für das Kältemittel auszuwählen, da dasselbe unter einem wesentlich höheren Druck steht als die Kühlflüssig-

keit. Eine Bedingung ist das jedoch nicht, denn auch durch die Anordnung der Körper **12** in dem anderen Verteiler - und dem Sammelkanal **6, 7** wird eine höhere Druckfestigkeit des Plattenwärmeübertragers erreicht.

**[0021]** Gleichfalls könnte in jedem Verteiler - und Sammelkanal **6, 7, 8, 9** ein solcher Körper **12** angeordnet sein, um extrem hohen Drücken widerstehen zu können.

**[0022]** Die Anschlussstutzen **1.1** befinden sich an dem Verteiler - und dem Sammelkanal **8** und **9**, die für das Kältemittel gedacht sind. Wegen des dort herrschenden extrem hohen Drucks ist eine ganz besondere Konstruktion erforderlich, die im Folgenden näher beschrieben werden soll.

**[0023]** Die Anschlussflansche **20** sind aus der Deckplatte **3** durch Umformung gebildet worden. Die Flanschplatten **23** an der Grundplatte **2** ebenfalls, wobei auch die Flanschplatte **23** ein Reduzierstück **31** aufweist, in dem das untere Ende **13** des Körpers **12** eingelötet ist. Der Körper **12** besitzt am oberen Ende **14** eine Verjüngung **30**, die in das am Anschlussflansch **20** angeformte Reduzierstück **21** eingeführt werden kann, um dort metallisch verbunden zu werden. Um das Reduzierstück **21** herum sind mehrere Öffnungen **22** eingebracht worden, die um den Umfang verteilt sind. Davon sind fünf Öffnungen **22** in der Fig 1 erkennbar. Der Anschlussstutzen **1.1** wurde auf dem Anschlussflansch **20** und auf der Deckplatte **3** aufgelötet, wobei seine Umrandung **25** um die Öffnungen **22** und um das Reduzierstück **21** herum reicht. Der Anschlussstutzen **1.1** besitzt innen etwa sägezahnartige Ausschnitte **26**, durch die das CO<sub>2</sub> von der nicht gezeigten Leitung aus einströmen kann, wobei es weiter durch die Öffnungen **22** bis in den Verteilerkanal **9** hinein strömen wird. Im Verteilerkanal **9** ist ein ringartiger Strömungsweg **26** ausgebildet von dem aus der Zugang zu den Strömungskanälen **11** gewährleistet ist. (siehe gestrichelte Pfeile in Fig. 2, rechts) In analoger Weise kann das gekühlte CO<sub>2</sub> den Plattenwärmeübertrager über den anderen Anschlussstutzen **1.1** wieder verlassen, auch wenn das aus der Darstellung nicht erkennbar ist, da die Schnittebene in beiden Anschlussstutzen **1.1** nicht identisch ist. Eine solche Ausbildung ist besonders vorteilhaft, da sie dafür sorgt, dass die Zugänge von dem Strömungsweg **16** in die Strömungskanäle **11** hinein (und heraus) konstruktiv bzw. fertigungstechnisch leichter herstellbar sind. Es ist zu bedenken, dass bei einem beispielsweise etwa **6** mm im Durchmesser messenden Verteilerkanal bzw. Sammelkanal die Ausbildung der Zugänge zu erheblichen Problemen führen würde. Durch das Vorsehen des Körpers **12** mit dem beschriebenen Strömungsweg **16** wurde es möglich, deutlich größere Freiheiten bei der Ausbildung der Zugänge anzubieten, und was weiter wesentlich ist, ohne dabei die gesamte Querschnittsfläche wesentlich zu vergrößern, denn dieselbe geht bekanntlich bei der Bestimmung der in dem Plattenwärmeübertrager wirkenden Druckkräfte in die Berechnung ein. Der Querschnittsfläche des Körpers **12** ist abgestimmt mit der Querschnittsfläche des Verteiler **9** - und des Sammelkanals **8**, so dass

die Querschnittsfläche des verbleibenden Strömungsweges **16** etwa mit der Querschnittsfläche der Öffnungen **22** und der Ausschnitte **26** korrespondiert, um günstige Strömungsbedingungen zu schaffen. Der ringartige Strömungsweg **26** wurde mit **di** und **da** markiert, womit der Innendurchmesser und der Außendurchmesser der Querschnittsfläche des Strömungswegs **26** gemeint sein soll.

**[0024]** Aus der Fig. 2 ist ferner zu sehen, dass zwei verschiedene Arten von Wärmeübertragerplatten **4** in diesem Ausführungsbeispiel verwendet werden. Die eine Art ist in der Blechdicke etwa mit derjenigen der Grundplatte **2** und der Deckplatte **3** zu vergleichen, während die andere Art wesentlich dünner ist. Dies ist ebenfalls der Tatsache geschuldet, dass die Drücke extrem hoch sind.

### Patentansprüche

1. Plattenwärmeübertrager als Löt konstruktion, bestehend aus Anschlussstutzen (1), Grundplatte (2), Deckplatte (3) und aus Wärmeübertragerplatten (4) mit mindestens vier vorzugsweise kreisförmigen Durchbrüchen (5) für zwei Medien, wobei zwischen Grundplatte (2) und Deckplatte (3) die Wärmeübertragerplatten (4) so ineinander oder aufeinander gestapelt sind, dass die Durchbrüche (5) durch den Stapel von Wärmeübertragerplatten (4) hindurchgehende Sammel - oder Verteilerkanäle (6, 7, 8, 9) bilden, wobei von den Sammel - oder Verteilerkanälen (6, 7, 8, 9) Zu - bzw. Ausgänge zu Strömungskanälen (10, 11) zwischen den Wärmeübertragerplatten (4) vorhanden sind, in denen die Wärmeübertragung stattfindet, sowie mit in einem Verteiler - und im zugehörigen Sammelraum (8, 9) etwa koaxial angeordnetem Körper (12), der an einem Ende (13) mit der Grundplatte (2) und am anderen Ende (14) mit der Deckplatte (3) verbunden ist und sich im wesentlichen durch den gesamten Verteiler-bzw. Sammelkanal (6, 7) hindurch erstreckt, um dem Innendruck im Plattenwärmetauscher entgegenzuwirken, wobei zwischen dem Körper (12) und dem von den Durchbrüchen (5) gebildetem Rand (15) des Verteiler - oder Sammelkanals (8, 9) ein Strömungsweg (16) ausgebildet ist **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Öffnungen (22) um das Ende (14 oder 13) des Körpers (12) herum ausgebildet sind, die eine hydraulische Verbindung zum Strömungsweg (16) und weiter durch die zugeordneten Strömungskanäle (11) zur Verfügung stellen, wobei der Querschnitt der Öffnungen (22) etwa dem Querschnitt des Strömungswegs (16) entspricht.
2. Plattenwärmeübertrager nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Körper (12) vorzugsweise ein Rundstab ist, so dass der Strö-

mungsweg (16) im Verteilerkanal und im Sammelkanal (8, 9) ringförmig (di, da) ausgebildet ist.

3. Plattenwärmeübertrager nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Körper (12) an wenigstens einem Ende (14) eine Verjüngung (30) aufweist, dass dieses Ende (14) an der Seite angeordnet ist, wo sich der zugeordnete Anschlussstutzen (1.1) befindet, dass die Verjüngung (30) in einem Anschlussflansch (20) mit einem Reduzierstück (21) mündet und darin verlötet ist und dass um das Reduzierstück (21) herum die mehreren Öffnungen (22) eingebracht sind.
4. Plattenwärmeübertrager nach den Ansprüchen 1 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlussstutzen (1.1) am Anschlussflansch (20) vorzugsweise angelötet ist, wobei er das Reduzierstück (21) und die Öffnungen (22) mit seiner Umrandung (25) umgreift.
5. Plattenwärmeübertrager nach den Ansprüchen 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlussflansch (20) entweder durch Umformung an der Deck - oder der Grundplatte (2, 3) gebildet ist, oder ein Einzelteil ist.
6. Plattenwärmeübertrager nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das andere Ende (13) des Körpers (12) mittels einer Flanschplatte (23) fest an der Grundplatte (2) angelötet ist, wobei die Flanschplatte (23) ebenfalls durch Umformung der Grundplatte (2) gebildet ist.
7. Plattenwärmeübertrager nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmeübertragerplatten (4) Wannenform aufweisen, wobei sie einen umlaufenden, einfach abgekanteten Rand (24) und im übrigen eine zumindest überwiegend ebene Wärmeaustauschfläche besitzen, so dass sie derart ineinander stapelbar sind, dass die Ränder (24) benachbarter Platten durch Löten zu verbinden sind und zwischen den Wärmeaustauschflächen jeweils ein Strömungskanal (10, 11) ausgebildet ist, und wobei an mindestens zwei Durchbrüchen (5) in den Wärmeübertragerplatten (4) an sich bekannte Mittel (Durchzüge 15 oder Ringe) vorgesehen sind, um einen Strömungskanal (10) von dem einen Verteilerkanal und dem einen Sammelkanal (8, 9) hydraulisch zu trennen, der wiederum über die Durchbrüche (5) ohne Durchzüge oder Ringe (15) mit dem anderen Verteilerkanal und dem anderen Sammelkanal (6, 7) hydraulisch verbunden ist.
8. Plattenwärmeübertrager nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einige der Wärmeübertragerplatten (4)

mit einer größeren Materialdicke ausgebildet sind als die anderen Wärmeübertragerplatten (4), wobei die Materialdicke der dickeren Wärmeübertragerplatten (4) etwa der Materialdicke an der Deckplatte (3) und an der Grundplatte (2) entspricht.

9. Verwendung des Plattenwärmeübertragers nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den Körper (12) enthaltenden Verteiler - und Sammelkanäle (8, 9) und die zugehörigen Strömungskanäle (11) für CO<sub>2</sub> als Kältemittel von Klimaanlage in Kraftfahrzeugen vorgesehen sind, während durch die anderen Verteiler - und Sammelkanäle (6, 7) und durch zugehörige Strömungskanäle (10) die Kühlflüssigkeit des Motors strömt.

#### Claims

1. Plate heat exchanger in the form of a brazed structure, consisting of connecting pieces (1), base plate (2), top plate (3) and heat exchanger plates (4) with at least four preferably circular orifices (5) for two media, the heat exchanger plates (4) being stacked in such a way in or on one another between base plate (2) and top plate (3) that the orifices (5) form collector or distributor channels (6, 7, 8, 9) passing through the stack of heat exchanger plates (4), inlets or outlets from the collector or distributor channels (6, 7, 8, 9) to flow channels (10, 11) between the heat exchanger plates (4) being present, in which heat exchange takes place, and with a body (12) arranged approximately coaxially in a distributor space and in the associated collector space (8, 9), which body (12) is connected at one end (13) to the base plate (2) and at the other end (14) to the top plate (3) and extends substantially through the entire distributor or collector channel (6, 7), in order to counteract the internal pressure in the plate heat exchanger, a flow path (16) being formed between the body (12) and the rim (15), formed by the orifices (5), of the distributor or collector channel (8, 9), **characterized in that** a plurality of openings (22) are formed around the end (14 or 13) of the body (12), which provide a hydraulic connection to the flow path (16) and additionally through the associated flow channels (11), the cross-section of the openings (22) corresponding approximately to the cross-section of the flow path (16).
2. Plate heat exchanger according to Claim 1, **characterized in that** the body (12) is preferably a round rod, such that the flow path (16) is formed in an annular manner (di, da) in the distributor channel and in the collector channel (8, 9).
3. Plate heat exchanger according to one of the pre-

ceding claims, **characterized in that** the body (12) is tapered (30) at at least one end (14), **in that** this end (14) is arranged on the side where the associated connecting piece (1.1) is located, **in that** the taper (30) opens in a connecting flange (20) with a reducing fitting (21) and is brazed therein and **in that** the plurality of openings (22) are introduced around the reducing fitting (21).

4. Plate heat exchanger according to Claims 1 and 3, **characterized in that** the connecting piece (1.1) is preferably brazed on the connecting flange (20), encompassing the reducing fitting (21) and the openings (22) with its edge (25).
5. Plate heat exchanger according to Claims 3 and 4, **characterized in that** the connecting flange (20) is formed either by shaping of the top or base plate (2, 3), or is a separate part.
6. Plate heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterized in that** the other end (13) of the body (12) is brazed firmly to the base plate (2) by means of a flanged plate (23), the flanged plate (23) likewise being formed by shaping of the base plate (2).
7. Plate heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterized in that** the heat exchanger plates (4) are trough-shaped, wherein they have a circumferential, singly bent edge (24) and otherwise an at least predominantly planar heat exchange face, such that they may be stacked in one another in such a way that the edges (24) of adjacent plates may be connected by brazing and in each case a flow channel (10, 11) is formed between the heat exchange faces, and wherein per se known means (eyelets 15 or rings) are provided at at least two orifices (5) in the heat exchanger plates (4), in order to separate a flow channel (10) hydraulically from the one distributor channel and the one collector channel (8, 9), which is in turn connected hydraulically via the orifices (5) without eyelets or rings (15) to the other distributor channel and the other collector channel (6, 7).
8. Plate heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least some of the heat exchanger plates (4) have a greater material thickness than the other heat exchanger plates (4), the material thickness of the thicker heat exchanger plates (4) corresponding approximately to the material thickness at the top plate (3) and at the base plate (2).
9. Use of the plate heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterized in that** the distributor and collector channels (8, 9) containing the

body (12) and the associated flow channels (11) are provided for CO<sub>2</sub> as refrigerant in motor vehicle air-conditioning systems, while the engine coolant flows through the other distributor and collector channels (6, 7) and through associated flow channels (10).

## Revendications

1. Echangeur de chaleur à plaques sous la forme d'une construction brasée, composé de raccords (1), d'une plaque de base (2), d'une plaque de recouvrement (3) et de plaques échangeuses de chaleur (4) avec au moins quatre orifices (5) de préférence circulaires pour deux fluides, les plaques échangeuses de chaleur (4) étant empilées les unes dans les autres ou les unes sur les autres entre la plaque de base (2) et la plaque de recouvrement (3) de sorte que les orifices (5) forment des canaux collecteurs ou distributeurs (6, 7, 8, 9) traversant l'empilage de plaques échangeuses de chaleur (4), des entrées et des sorties existant entre les plaques échangeuses de chaleur (4), depuis les canaux collecteurs ou distributeurs (6, 7, 8, 9) vers des canaux d'écoulement (10, 11), dans lesquels s'effectue la transmission de la chaleur, ainsi qu'avec un corps (12) disposé de manière sensiblement coaxiale dans un espace distributeur et dans l'espace collecteur correspondant (8, 9) et relié à une extrémité (13) avec la plaque de base (2) et, à l'autre extrémité (14), avec la plaque de recouvrement (3), et s'étendant sensiblement à travers tout le canal collecteur ou distributeur (6, 7), afin de s'opposer à la pression interne dans l'échangeur de chaleur à plaques, une voie d'écoulement (16) étant formée entre le corps (12) et le bord (15) du canal collecteur ou distributeur (8, 9) formé par les orifices (5), **caractérisé en ce que** plusieurs ouvertures (22) sont ménagées autour de l'extrémité (14 ou 13) du corps (12), fournissant une connexion hydraulique vers la voie d'écoulement (16) et ensuite à travers les canaux d'écoulement (11) correspondants, la section transversale des ouvertures (22) correspondant sensiblement à la section transversale de la voie d'écoulement (16).
2. Echangeur de chaleur à plaques selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le corps (12) est de préférence une tige ronde, de sorte que la voie d'écoulement (16) a une forme annulaire (di, da) dans le canal distributeur et dans le canal collecteur (8, 9).
3. Echangeur de chaleur à plaques selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps (12) présente, à au moins l'une de ses extrémités (14), un rétrécissement (30), **en ce que** cette extrémité (14) est disposée sur le côté où se trouve le raccord (1.1) correspondant, **en ce que** le rétré-

cissement (30) débouche dans une bride de raccordement (20) munie d'une réduction (21) et est brasé dans celle-ci, et **en ce que** plusieurs ouvertures (22) sont ménagées autour de la réduction (21).

4. Echangeur de chaleur à plaques selon les revendications 1 et 3, **caractérisé en ce que** le raccord (1.1) est de préférence brasé sur la bride de raccordement (20) enveloppant la réduction (21) et les ouvertures (22) avec son rebord (25). 5
5. Echangeur de chaleur à plaques selon les revendications 3 et 4, **caractérisé en ce que** la bride de raccordement (20) est soit réalisée au moyen d'une déformation sur la plaque de recouvrement ou sur la plaque de base (2, 3), soit est réalisée comme une pièce individuelle. 10
6. Echangeur de chaleur à plaques selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'autre extrémité (13) du corps (12) est brasée de manière fixe sur la plaque de base (2) au moyen d'une bride (23), cette bride (23) étant également réalisée par déformation de la plaque de base (2). 15
7. Echangeur de chaleur à plaques selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les plaques échangeuses de chaleur (4) ont une forme de cuvette avec un bord (24) périphérique réalisé par un pliage simple et possèdent, pour le reste, une surface d'échange de chaleur au moins pour l'essentiel plane, de sorte qu'elles peuvent être empilées les unes dans les autres de sorte que les bords (24) de plaques adjacentes puissent être reliés par brasage et qu'il se forme à chaque fois un canal d'écoulement (10, 11) entre les surfaces d'échange de chaleur, et des moyens (traversées 15 ou bagues) connus en soi étant prévus sur au moins deux orifices (5) dans les plaques échangeuses de chaleur (4) pour isoler hydrauliquement un canal d'écoulement (10) du canal distributeur et du canal collecteur (8, 9), qui sera par contre relié hydrauliquement avec l'autre canal distributeur et avec l'autre canal collecteur (6, 7) par le biais des orifices (5) non munis de traversées ou de bagues (15). 20
8. Echangeur de chaleur à plaques selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins quelques-unes des plaques échangeuses de chaleur (4) sont réalisées avec une épaisseur de matériau plus importante que celle des autres plaques échangeuses de chaleur (4), l'épaisseur de matériau des plaques échangeuses de chaleur (4) plus épaisses (4) correspondant sensiblement à l'épaisseur de matériau de la plaque de recouvrement (3) et de la plaque de base (2). 25
9. Utilisation de l'échangeur de chaleur à plaques selon

l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les canaux distributeurs et collecteurs (8, 9) contenant le corps (12) et les canaux d'écoulement correspondants (11) sont prévus pour du CO<sub>2</sub> en tant que fluide frigorigène d'installations de climatisation dans des véhicules automobiles, tandis que le liquide de refroidissement du moteur s'écoule dans les autres canaux distributeurs et collecteurs (6, 7) et dans les canaux d'écoulement correspondants (10). 30

Fig. 1





