

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 303 734 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

31.03.2004 Patentblatt 2004/14

(51) Int Cl.7: **F28F 7/02**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE2001/002279

(21) Anmeldenummer: **01951408.2**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(22) Anmeldetag: **20.06.2001**

WO 2002/004880 (17.01.2002 Gazette 2002/03)

(54) **MIKRO-WÄRMEÜBERTRAGER MIT SICH KREUZENDEN, VONEINANDER GETRENNTEN
KANÄLEN FÜR DIE WÄRMETRÄGERMEDIEN**

MICRO HEAT EXCHANGER WITH CROSSING, SEPARATE CHANNELS FOR THE HEAT
EXCHANGE MEDIA

MICRO-CALOPORTEUR COMPORTANT DES CANAUX CROISES SEPARÉS LES UNS DES
AUTRES, DESTINÉS AUX MILIEUX CALOPORTEURS

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

• **LEUTHNER, Stephan**
70372 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **12.07.2000 DE 10033908**

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A-98/55813 DE-A- 3 926 466
DE-A- 19 536 117 US-A- 4 681 157
US-A- 5 046 555

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.04.2003 Patentblatt 2003/17

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no.**
060 (M-364), 16. März 1985 (1985-03-16) -& JP 59
194807 A (NIPPON RADIATOR KK), 5. November
1984 (1984-11-05)

(72) Erfinder:

• **BORGES, Stephan**
71640 Ludwigsburg (DE)

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).

EP 1 303 734 B1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft einen Mikro-Wärmeübertrager mit in abwechselnden Ebenen angeordneten und sich senkrecht kreuzenden, die Wärmeträgermedien führenden und voneinander getrennten Kanälen,

[0002] Derartige Mikro-Wärmeübertrager sind aus DE 3 926 466 und aus der DE-Z "Wissenschaftliche Berichte", FZKA 6080, S. 53 bis 60, 1998, bekannt. Dabei bereitet der Anschluss dieser bekannten Mikro-Wärmeübertrager an weiteren Bauteilen oder Geräten erhebliche Schwierigkeiten, da dazu komplizierte und kostenintensive Anschlusselemente erforderlich sind.

[0003] Die Mikro-Wärmeübertrager der eingangs erwähnten Art haben jedoch eine hohe Leistungsdichte, eine geringe Masse und selbst günstige Herstellkosten. Die Kanalordnungen in den Ebenen sind nicht miteinander verbunden und da sie sich kreuzen, wird ein Wärmeübergang in bekanntem Kreuzstrom stattfinden.

[0004] Es ist Aufgabe der Erfindung, für einen Mikro-Wärmeübertrager der eingangs erwähnten Art eine einfache Anschluss Technik zum Anschluss desselben an weitere Bauteile im Prozesskreislauf zu schaffen, die nur preisgünstig herstellbare Teile erfordert und mit geringem Aufwand durchführbar ist.

[0005] Diese Aufgabe wird nach der Erfindung in vorteilhafter Weise dadurch gelöst, dass die Kanäle in den Ebenen in Reihen nebeneinander in einen Übertragerblock eingebracht sind, dass der Übertragerblock mindestens an zwei einander gegenüberliegenden Seiten mit einem im Querschnitt reduzierten, umlaufenden Absatz enden und dass diese Absätze des Übertragerblockes in eine entsprechend abgestufte Aufnahme von Flanschplatten bündig eingesetzt und mit diesen verbunden sind, oder auch dadurch, dass die Kanäle für ein Wärmeträgermedium durch flache Profilabschnitte gebildet sind, die unter Bildung von den Kanälen für das andere Wärmeträgermedium in Abständen übereinander angeordnet sind, dass die Profilabschnitte an ihren Enden mit einem im Querschnitt reduzierten, umlaufenden Abschnitt enden und dass die Absätze in entsprechend abgestufte und beabstandete Aufnahmen von Flanschplatten bündig eingesetzt und mit diesen verbunden sind.

[0006] Bei der ersten Art wird der Übertragerblock durch spanende Verfahren, Ätz- oder Beschichtungsverfahren hergestellt, während bei der zweiten Art die Profilabschnitte aus Aluminium-Strangpressprofilen abgelängt und mit den umlaufenden Absätzen versehen werden können.

[0007] In beiden Fällen enden die Kanäle bündig mit den Geräte-Anschlussseiten der Flanschplatten, wobei die Absätze an dem Übertragerblock oder den Profilabschnitten entsprechend auf die abgestuften Aufnahmen in den Flanschplatten angepasst sind.

[0008] Dabei kann nach einer weiteren Ausgestaltung

vorgesehen sein, dass in den Ebenen jeweils eine Vielzahl von Kanälen in vorgegebener Teilung in den Übertragerblock eingebracht sind oder dass in die flachen Profilabschnitte eine Vielzahl von Kanälen in vorgegebener Teilung eingebracht sind.

[0009] Als vorteilhaft hat sich eine Ausgestaltung erwiesen, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Absätze des Übertragerblockes oder der Profilabschnitte in Längsrichtung der zugeordneten Kanäle eine Abmessung aufweisen, die der halben Stärke der Flanschplatten entspricht, dass die Aufnahmen der Flanschplatten dem Übertragerblock oder den Profilabschnitten zugekehrt einen Querschnitt aufweisen, der an die Außenkontur des Übertragerblockes oder der Profilabschnitte angepasst ist und dass die Aufnahmen in halber Stärke der Flanschplatte in Endabschnitte übergehen, deren Querschnitt der Absätze des Übertragerblockes oder der Profilabschnitte entspricht.

[0010] Für die Ausbildung der Kanäle in einem Übertragerblock kann eine Anordnung und Form gewählt werden, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Kanäle rechteckförmigen Querschnitt aufweisen, wobei die größere Abmessung in die zugeordnete Ebene ausgerichtet ist, dass die Kanäle eine Abmessung von ca. 0,4 x 0,6 mm aufweisen und in den Ebenen in einem Abstand von ca. 0,2 bis 0,3 mm angeordnet sind, sowie dass die Kanäle für dasselbe Wärmeträgermedium zwischen benachbarten Ebenen einen Abstand von ca. 0,6 mm aufweisen.

[0011] Die Form und Anordnung in den Profilabschnitten kann jedoch auch so variiert werden, dass die Kanäle in den Profilabschnitten runden Querschnitt mit einem Durchmesser von etwa 0,79 mm aufweisen und in dem Profilabschnitt in gleichmäßigen Abständen von etwa 1 mm angeordnet sind und dass die Profilabschnitte etwa eine Stärke von 1,4 mm aufweisen, sowie dass die Profilabschnitte in den Flanschplatten in Abständen von etwa 1 mm zueinander unter Bildung von Einzelkanälen für das andere Wärmeträgermedium festgelegt sind.

[0012] Die Verbindung zwischen dem Übertragerblock oder den Profilabschnitten mit den Flanschplatten lässt sich dadurch verbessern, dass der Übertragerblock oder die Profilabschnitte mit ihren Absätzen in den Aufnahmen der Flanschplatten im Presssitz gehalten und/oder eingeklebt, eingelötet oder eingeschweißt sind.

[0013] Der Mikro-Wärmeübertrager lässt sich optimal für flüssige oder gasförmige Wärmeträgermedien einsetzen.

[0014] Die Erfindung wird anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in perspektivischer Darstellung einen Übertragerblock mit sich kreuzenden Kanälen in abwechselnden Ebenen, der an zwei einander gegenüberliegenden Seiten mit umlaufenden

Absätzen im Querschnitt reduziert ist.

- Fig. 2 einen Längsschnitt durch den in zwei Flanschplatten eingesetzten Übertragerblock,
- Fig. 3 eine Ansicht auf die Übertrager-Anschlussseite einer Flanschplatte mit der abgestuften Aufnahme für die mit einem Absatz versehenen Übertragerblock,
- Fig. 4 in perspektivischer Ansicht einen Mikro-Wärmeübertrager mit Profilabschnitten, die in zwei Flanschplatten beabstandet gehalten sind,
- Fig. 5 eine Skizze zur Ausbildung der Kanäle und der Anordnung der Profilabschnitte und
- Fig. 6 die Ansicht auf die Übertrager-Anschlussseite einer Flanschplatte für einen Mikro-Wärmeübertrager nach Fig. 4.

[0015] Bei dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 bis 3 wird ein Übertragerblock 10 in abwechselnden Ebenen E1, E3 ... En bzw. E2, E4 ... En-1 mit sich kreuzenden Kanälen 11 und 12 für die beiden Wärmeträgermedien WTM1 und WTM2 versehen. Die Kanäle 11 und 12 kreuzen sich senkrecht, sind aber nicht miteinander verbunden. Der Wärmeaustausch erfolgt im Kreuzstrom. Innerhalb der Ebenen E1 bis En sind die Kanäle 11 und 12 jeweils mit großer Anzahl in gleichmäßiger Teilung eingebracht. Sind die Kanäle 11 und 12 rechteckförmig, dann ist die größere Abmessung in, die zugeordnete Ebene ausgerichtet.

[0016] Bei einem Ausführungsbeispiel sind Kanäle mit etwa 0,4 x 0,6 mm in einem Abstand von etwa 0,2 bis 0,3 mm gewählt worden. Für den Abstand der Kanäle 11 bzw. 12 in den benachbarten Ebenen, z.B. E1 und E3 bzw. E2 und E4, desselben Wärmeträgermediums WTM1 bzw. WTM2 wurde etwa 1 mm gewählt. Damit ergibt sich eine kompakte Form für den Übertragerblock 10 mit geringer Masse und großer Leistungsdichte. Die Kanäle 11 und 12 lassen sich mit bekannten Verfahren, wie spanende Verfahren, Ätz- oder Beschichtungsverfahren, in einem Metallblock, z.B. aus Aluminium, einbringen. Die einander gegenüber liegenden Seiten des Übertragerblockes 10 werden mit einem umlaufenden Absatz 13 versehen, so dass der Übertragerblock 10 mit einem Abschnitt mit reduziertem Querschnitt endet. Ist der Absatz 13 in Längsrichtung der Kanäle 11 auf eine Abmessung gebracht, die der halben Stärke einer Flanschplatte 20 entspricht und ist in die Flanschplatte 20 eine abgestufte Aufnahme 21 eingebracht, die in der Mitte der Stärke entsprechend abgesetzt und an die Querschnitte von dem reduzierten Abschnitt und dem Außenquerschnitt des Übertragerblockes 10 angepasst ist, dann kann der Übertragerblock 10 in die Aufnahme 21 der Flanschplatte 20 so eingesetzt werden, dass die Kanäle 11 bündig mit der

Geräte-Anschlussseite der Flanschplatte 20 abschließen, wie Fig. 2 zeigt. Die Aufnahme 21 ist im Zentrum der Flanschplatte 20 und mit dem im Querschnitt größeren Abschnitt dem Übertragerblock 10 zugekehrt. Die Aufnahme 21 umschließt den Absatz 13 über den gesamten Umfang, so dass ein dichter Anschluss am Übertragerblock 10 erreicht wird. Dies gilt auch für die an den Flanschplatten 20 anschließbaren Geräte oder Bauteile.

[0017] Der Übertragerblock 10 kann durch Presssitz in den Aufnahmen 21 der Flanschplatten 20 gehalten werden. Der Halt kann durch Verkleben, Verlöten oder Verschweißen noch verbessert werden.

[0018] Bei dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 4 bis 6 werden flache Profilabschnitte 30 in beabstandeten Ebenen übereinander angeordnet und in entsprechend beabstandeten Aufnahmen 22 der Flanschplatten 20 gehalten. Die Profilabschnitte 30 weisen nur die Kanäle 11 für das eine Wärmeträgermedium WTM1 auf. Die Zwischenräume zwischen den flachen Profilabschnitten 30 bilden breite Kanäle 33 für das andere Wärmeträgermedium WTM2, wie Fig. 4 zeigt. Die Festlegung der Profilabschnitte 30 mit ihren in Querschnitten reduzierten Absätzen 32 an den Enden erfolgt in gleicher Weise durch entsprechende Anpassung der abgestuften Aufnahmen 22 in den Flanschplatten 30, wobei dieselbe bündige Verbindung erreicht wird. Die Stärke der Flanschplatten 20 und axiale Abmessung der Absätze 32 an den Profilabschnitten 30 wird in Übereinstimmung mit den Stufen der Aufnahmen 22 gewählt.

[0019] Wie Fig. 5 zeigt, können die Kanäle 11 in den Profilabschnitten 30 auch runden Querschnitt mit einem Durchmesser von etwa 0,79 mm aufweisen und in gleichmäßiger Teilung in einem Abstand von etwa 1 mm im Profilabschnitt 30 angeordnet sein. Die Stärke der flachen Profilabschnitte 30 ist mit etwa 1,4 mm gewählt und die Profilabschnitte 30 sind in den Flanschplatten 20 so gehalten, dass sie einen Abstand von etwa 1 mm aufweisen, der die Abmessung der Kanäle 33 für das andere Wärmeträgermedium WTM2 bestimmt.

Patentansprüche

1. Mikro-Wärmeübertrager mit in abwechselnden Ebenen (E1, E2 bis En) angeordneten und sich senkrecht kreuzenden, die Wärmeträgermedien führenden und voneinander getrennten Kanälen (11, 12),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kanäle (11, 12) in den Ebenen (E1, E2 bis En) in Reihen nebeneinander in einen Übertragerblock (10) eingebracht sind,
dass der Übertragerblock (10) mindestens an zwei einander gegenüber liegenden Seiten mit einem im Querschnitt reduzierten, umlaufenden Absatz (13) endet und
dass diese Absätze (13) des Übertragerblockes

(10) in eine entsprechend abgestufte Aufnahme (21) von Flanschplatten (20) bündig eingesetzt und mit diesen verbunden sind.

2. Mikro-Wärmeübertrager mit in abwechselnden Ebenen (E1, E2 bis En) angeordneten und sich senkrecht kreuzenden, die Wärmeträgermedien führenden und voneinander getrennten Kanälen (31, 32)

dadurch gekennzeichnet,

dass die Kanäle (31) für ein Wärmeträgermedium (WTM1) durch flache Profilabschnitte (30) gebildet sind, die unter Bildung von den Kanälen (32) für das andere Wärmeträgermedium (WTM2) in Abständen übereinander angeordnet sind,

dass die Profilabschnitte (30) an ihren Enden mit einem im Querschnitt reduzierten, umlaufenden Abschnitt (32) enden und

dass die Absätze (32) in entsprechend abgestufte und beabstandete Aufnahmen (22) von Flanschplatten (20) bündig eingesetzt und mit diesen verbunden sind.

3. Mikro-Wärmeübertrager nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass in den Ebenen (E1 bis En) jeweils eine Vielzahl von Kanälen (11 bzw. 12) in vorgegebener Teilung in den Übertragerblock (10) eingebracht sind.

4. Mikro-Wärmeübertrager nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass in die flachen Profilabschnitte (30) eine Vielzahl von Kanälen (31) in vorgegebener Teilung eingebracht sind.

5. Mikro-Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Absätze (13, 32) des Übertragerblockes (10) oder der Profilabschnitte (30) in Längsrichtung der zugeordneten Kanäle (11 bzw. 31) eine Abmessung aufweisen, die der halben Stärke der Flanschplatten (20) entspricht,

dass die Aufnahmen (21, 22) der Flanschplatten (20) dem Übertragerblock (10) oder den Profilabschnitten (30) zugekehrt einen Querschnitt aufweisen, der an die Außenkontur des Übertragerblockes (10) oder der Profilabschnitte (30) angepasst ist und

dass die Aufnahmen (21, 22) in halber Stärke der Flanschplatte (20) in Endabschnitte übergehen, deren Querschnitt der Absätze (13, 32) des Übertragerblockes (10) oder der Profilabschnitte (30) entspricht.

6. Mikro-Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Kanäle (11, 12) rechteckförmigen Querschnitt aufweisen, wobei die größere Abmessung in die zugeordnete Ebene (E 1 bis En) ausgerichtet ist.

7. Mikro-Wärmeübertrager nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Kanäle (11, 12) eine Abmessung von ca. 0,4 x 0,6 mm aufweisen und in den Ebenen (E1 bis En) in einem Abstand von ca. 0,2 bis 0,3 mm angeordnet sind.

8. Mikro-Wärmeübertrager nach Anspruch 6 und 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Kanäle (11 oder 12) für dasselbe Wärmeträgermedium (WTM1 oder WTM2) zwischen benachbarten Ebenen (z.B. E1 und E3 oder E2 und E4) einen Abstand von ca. 0,6 mm aufweisen.

9. Mikro-Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Kanäle (31) in den Profilabschnitten runden Querschnitt mit einem Durchmesser von etwa 0,79 mm aufweisen und in dem Profilabschnitt (30) in gleichmäßigen Abständen von etwa 1 mm angeordnet sind und

dass die Profilabschnitte (30) etwa eine Stärke von 1,4 mm aufweisen.

10. Mikro-Wärmeübertrager nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Profilabschnitte (30) in den Flanschplatten (20) in Abständen von etwa 1 mm zueinander unter Bildung von Einzelkanälen (33) für das andere Wärmeträgermedium, (WTM2) festgelegt sind.

11. Mikro-Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Übertragerblock (10) oder die Profilabschnitte (30) mit ihren Absätzen (13 oder 32) in den Aufnahmen (21 oder 22) der Flanschplatten (20) im Presssitz gehalten und/oder eingeklebt, eingelötet oder eingeschweißt sind.

12. Mikro-Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Wärmeträgermedien (WTM1, WTM2) flüssig oder gasförmig sind.

Claims

1. Micro heat exchanger having passages (11,12) which are arranged in alternating planes (E1, E2 to En), cross one another at right angles, carry the

heat transfer media and are separate from one another, **characterized in that** the passages (11, 12) are introduced into an exchanger block (10) in adjacent rows in the planes (E1, E2 to En), **in that** the exchanger block (10), at least on two opposite sides, ends with an encircling shoulder (13) of reduced cross section, and **in that** these shoulders (13) of the exchanger block (10) are inserted flush into a correspondingly stepped receiving section (21) of flanged plates (20) and are connected thereto.

2. Micro heat exchanger having passages (31,32) which are arranged in alternating planes (E1, E2 to Em), cross one another at right angles, carry the heat transfer media and are separate from one another, **characterized in that** the passages (31) for one heat transfer medium (WTM1) are formed by flat profiled sections (30) which are arranged at distances above one another so as to form the passages (32) for the other heat transfer medium (WTM2), **in that** the profiled sections (30), at their ends, end in an encircling section (32) of reduced cross section, and **in that** the shoulders (32) are inserted flush into correspondingly stepped, spaced-apart receiving parts (22) of flanged plates (20) and are connected thereto.
3. Micro heat exchanger according to Claim 1, **characterized in that** in each case a multiplicity of passages (11 or 12) are introduced at predetermined intervals into the exchanger block (10) in the planes (E1 to En).
4. Micro heat exchanger according to Claim 2, **characterized in that** a multiplicity of passages (31) are introduced at predetermined intervals into the flat profiled sections (30).
5. Micro heat exchanger according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the shoulders (13, 32) of the exchanger block (10) or of the profiled sections (30), in the longitudinal direction of the associated passages (11 or 31, respectively), have a dimension which corresponds to half the thickness of the flanged plates (20), **in that** the receiving parts (21, 22) of the flanged plates (20), facing the exchanger block (10) or the profiled sections (30), have a cross section which is matched to the outer contour of the exchanger block (10) or of the profiled sections (30), and **in that** the receiving parts (21, 22), at half the thickness of the flanged plate (20), merged into end sections, the cross section of which corresponds to the shoulders (13, 32) of the exchanger block (10) or of the profiled sections (30).
6. Micro heat exchanger according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the passages (11, 12)

are rectangular in cross section, with the larger dimension oriented in the associated plane (E1 to En).

7. Micro heat exchanger according to Claim 6, **characterized in that** the passages (11, 12) are of a size of approx. 0.4 x 0.6mm and are arranged in the planes (E1 to En) at a spacing of approx. 0.2 to 0.3mm.
8. Micro heat exchanger according to Claims 6 and 7, **characterized in that** the passages (11 or 12) for the same heat transfer medium (WTM1 or WTM2) have a spacing of approx. 0.6mm between adjacent planes (e.g. E1 and E3 or E2 and E4).
9. Micro heat exchanger according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the passages (31) in the profiled sections have a round cross section with a diameter of approx. 0.79 mm and are arranged in the profiled section (30) at regular spacings of approximately 1mm, and **in that** the profiled sections (30) have a thickness of approx. 1.4mm.
10. Micro heat exchanger according to Claim 9, **characterized in that** the profiled sections (30) are fixed in the flanged plates (20) at spacings of approx. 1mm from one another, so as to form individual passages (33) for the other heat transfer medium (WTM2).
11. Micro heat exchanger according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the exchanger block (10) or the profiled sections (30) are held and/or adhesively bonded, soldered or welded in a press fit into the receiving parts (21 or 22) of the flanged plates (20) by means of their shoulders (13 or 32).
12. Micro heat exchanger according to one of Claims 1 to 11, **characterized in that** the heat transfer media (WTM1, WTM2) are in liquid or gas form.

Revendications

1. Micro-échangeur thermique comportant des canaux (11, 12) disposés dans des plans alternés (E1, E2 à En), se croisant perpendiculairement, guidant les fluides caloporteurs et séparés les uns des autres,
caractérisé en ce que
dans les plans (E1, E2 à En) les canaux (11, 12) sont montés en rangées les uns à côté des autres dans un bloc échangeur (10), le bloc échangeur se termine au moins sur deux côtés opposés par un épaulement périphérique de section réduite (13), et ces épaulements (13) du bloc échangeur (10) sont insérés à fleur dans un logement étagé (21) corres-

- pendant de plaques à brides (20) et sont raccordés à celles-ci.
2. Micro-échangeur thermique comportant des canaux 11, 12 disposés dans des plans alternés (E1, E2 à En), se croisant perpendiculairement, guidant les fluides caloporteurs et séparés les uns des autres,
caractérisé en ce que
les canaux (31) d'un fluide caloporteur (WTM1) sont formés par des segments profilés plats (30) disposés les uns au-dessus des autres en formant des canaux (33) pour l'autre fluide caloporteur (WTM2), les segments profilés (30) se terminent à leurs extrémités par un épaulement (32) périphérique de section réduite, et les épaulements (32) sont insérés à fleur dans des logements étagés (22) correspondants de plaques à brides (20) et sont raccordés à celles-ci.
 3. Micro-échangeur thermique selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
dans le bloc échangeur (10) on introduit une pluralité de canaux (11 ou 12) dans les plans (E1 à En) selon une répartition prédéfinie.
 4. Micro-échangeur thermique selon la revendication 2,
caractérisé en ce que
dans les segments profilés (30) plats on introduit une pluralité de canaux (31) selon une répartition prédéfinie.
 5. Micro-échangeur thermique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que
les épaulements (13, 32) du bloc échangeur (10) ou des segments profilés (30) présentent dans le sens longitudinal des canaux associés (11 ou 31) une dimension qui correspond à la moitié de l'épaisseur des plaques à brides (20), les logements (21, 22) des plaques à brides (20) en regard du bloc échangeur (10) ou des segments profilés (30) présentent une section adaptée au contour extérieur du bloc échangeur (10) ou des segments profilés (30), et les logements (21, 22) débouchent à mi-épaisseur de la plaque à bride (20) dans des segments d'extrémité, dont la section correspond aux épaulements (13, 32) du bloc échangeur (10) ou des segments profilés (30).
 6. Micro-échangeur thermique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que
les canaux (11, 12) présentent une section rectangulaire, la dimension la plus grande étant orientée dans le plan associé (E1 à En).
 7. Micro-échangeur thermique selon la revendication 6,
caractérisé en ce que
les canaux (11, 12) présentent une dimension de 0,4 x 0,6 mm environ et sont disposés dans les plans (E1 à En) à une distance de 0,2 à 0,3 mm environ.
 8. Micro-échangeur thermique selon la revendication 6 et 7,
caractérisé en ce que
les canaux (11 ou 12) du même fluide caloporteur (WTM1 ou WTM2) entre des plans voisins (par exemple E1 et E3 ou E2 et E4) présentent une distance de 0,6 mm environ.
 9. Micro-échangeur thermique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que
les canaux (31) dans les segments profilés présentent une section ronde d'un diamètre de 0,79 mm environ et sont disposés dans le segment profilé (30) à des distances régulières de 1 mm environ, et les segments profilés (30) présentent une épaisseur de 1,4 mm environ.
 10. Micro-échangeur thermique selon la revendication 9,
caractérisé en ce que
les segments profilés (30) dans les plaques à brides (20) sont fixés à une distance de 1 mm environ les uns par rapport aux autres en formant des canaux individuels (33) pour l'autre fluide caloporteur (WTM2).
 11. Micro-échangeur thermique selon l'une quelconque des revendications 1 à 10,
caractérisé en ce que
le bloc échangeur (10) ou les segments profilés (30) sont maintenus enserrés et/ou collés, brasés ou soudés par leurs épaulements (13 ou 32) dans les logements (21 ou 22) des plaques à brides (20).
 12. Micro-échangeur thermique selon l'une quelconque des revendications 1 à 11,
caractérisé en ce que
les fluides caloporteurs (WTM1, WTM2) sont liquides ou gazeux.



