

(19)



(11)

EP 1 890 101 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.02.2008 Patentblatt 2008/08

(51) Int Cl.:
F28F 1/32^(2006.01) F28F 1/24^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06016505.7**

(22) Anmeldetag: **08.08.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Helms, Werner, Dipl.-Ing. 73730 Esslingen (DE)**
• **Kramer, Wolfgang, Dr.-Ing. 71384 Weinstadt (DE)**
• **Ruppel, Thomas, Dipl.-Ing. 0173 Sant Cugat del Vallès Barcelona (ES)**

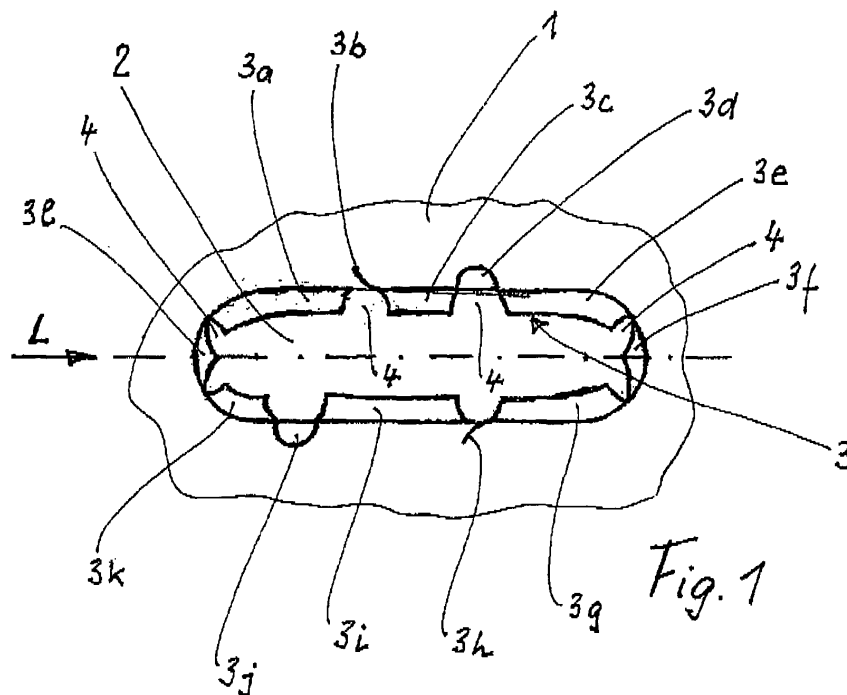
(71) Anmelder:
• **Behr GmbH & Co. KG 70469 Stuttgart (DE)**
• **Frape Behr S.A. 08040 Barcelona (ES)**

(74) Vertreter: **Grauel, Andreas et al Behr GmbH & Co. KG Intellectual Property, G-IP Mauserstrasse 3 70469 Stuttgart (DE)**

(54) Rippe für einen Wärmeübertrager, Wärmeübertrager mit einer solchen Rippe und Verfahren zur Herstellung des Wärmeübertragers

(57) Die Erfindung betrifft eine Rippe (1) für einen Wärmeübertrager, welche im Wesentlichen eben ausgebildet und mit einer vorgegebenen Rippenteilung zu einem Rippenpaket schichtbar ist und Öffnungen (2) mit Kragen (3) zur Aufnahme von Flachrohren sowie Ab-

standshalter zur Einhaltung der Rippenteilung aufweist. Es wird vorgeschlagen, dass der Kragen (3) mindestens die Funktion von Kontakt- und/oder Andrückflächen (3a, 3c, 3e, 3g, 3i, 3k) und die Funktion der Abstandshaltung (3d, 3j) ausübt und dass die Funktionen voneinander getrennt sind.



EP 1 890 101 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rippe für einen Wärmeübertrager nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, einen Wärmeübertrager nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 10 und ein Verfahren zur Herstellung des Wärmeübertragers nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 14.

[0002] Flache bzw. ebene Rippen (plate fins) und Wärmeübertrager mit derartigen Rippen sind bekannt durch die DE 10 2005 032 812 A1 der Anmelderin, Die Rippen weisen Öffnungen mit Kragen, so genannte Durchzüge, zur Aufnahme von Flachrohren auf. Die Rippen werden mit einem bestimmten Abstand, der so genannten Rippenteilung, aufeinander geschichtet, und die Rohre werden in die Durchzüge eingesteckt, was vorzugsweise automatisch erfolgt. Rohre und Rippen des bekannten Systems bestehen aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen und werden im Bereich der Durchzüge miteinander verlötet. Die bekannte Rippe weist zwischen den Durchzügen Kiemenfelder und Turbulatoren auf, welche auch zur Herstellung des Rippenabstandes dienen. Da die Turbulatoren im Bereich der Kiemenfelder angeordnet sind, ergibt sich ein Verlust an thermodynamischer Leistung infolge eines schlechteren Wärmeüberganges. Das Problem, welches der Erfindung zu Grunde liegt, besteht darin, eine Rippe mit Abstandshaltern und Durchzug thermodynamisch und fertigungstechnisch günstig zu gestalten.

[0003] Bei gelöteten Systemen ist es auch bekannt, den Rippenabstand durch Abstandshalter außerhalb des Kiemenbereiches herzustellen. Durch die DE 1 452 427 A wurde ein lötbare Wärmeübertragerblock bekannt, welcher aus flachen Rippen und Flachrohren besteht, wobei die Rippen Durchtrittsöffnungen für die Rohre und die Öffnungen einfassende Kragen mit einer hochgebogenen Abstandslasche aufweisen. Die Abstandslasche ist Teil eines Kragenabschnittes und überragt diesen in der Höhe. Die Kragenabschnitte und die Abstandslaschen haben unterschiedliche Funktionen: die Kragenabschnitte liegen über einen großen Teil des Umfanges am Flachrohr an und werden mit diesem verlötet. Die hochgebogenen Abstandslaschen dienen der Fixierung des Abstandes bei der Aufeinanderschichtung der ebenen Rippen, sie werden bei diesem Schichtvorgang auf Druck bzw. Knickung beansprucht. Da bei der bekannten Rippe die Abstandslasche körperlich mit dem Kragen verbunden ist, kommt es zu einer gegenseitigen Beeinflussung der Funktionen. Nachteilig hierbei ist, dass der Lötspalt durch die Druck- und Knickbeanspruchung des Abstandshalters unzulässig vergrößert werden kann, was zu einer unzureichenden Verlotung und damit zu einer reduzierten thermischen Leistung des Wärmeübertragers führt.

[0004] Bei mechanisch gefügten, d. h. nicht gelöteten Systemen ist es auch bekannt, Abstandshalter für die Rippenteilung am Rippendurchzug anzuordnen. Durch die DE 37 28 969 A1 der Anmelderin wurde eine Rippe

für einen Wärmetauscher mit runden (kreisförmigen) Rohren bekannt, welche in runden Rippendurchzügen aufgenommen sind. Die Rippendurchzüge weisen an ihrem freien Ende rechtwinklig zur Rohrachse abragende, sternförmig angeordnete Abstandsflächen auf, welche aus dem Rippenmaterial bei der Herstellung des Durchzuges ausgeformt sind. Hierdurch lässt sich der Rippenabstand gut fixieren, es gibt auch keine negative Beeinträchtigung der mechanischen Verbindung zwischen Rundrohr und Rippendurchzug - allerdings gilt dies nur für kreisförmige Rohre mit einer symmetrischen Beanspruchung des Durchzuges.

[0005] Durch die DE 39 10 357 A1 wurde eine Rippe mit Durchzügen für Ovalrohre, insbesondere für flachovale Rohre bekannt, welche die Durchzüge durchsetzen und gegenüber den Durchzügen mechanisch aufgeweitet sind. Der bekannte Durchzug weist zur Vermeidung des Einreißens beim Durchziehvorgang unterschiedliche Kragenhöhen auf. Abstandshalter sind am Durchzug nicht vorgesehen.

[0006] Durch die DE 34 23 746 C2 wurde ein mechanisch gefügtes System für einen Wärmeübertrager mit Ovalrohren bekannt, welche ein Paket von Flachrippen durchsetzen. Die Rippen weisen entsprechend dem Rohrquerschnitt geformte ovale Durchzüge auf, welche an ihren langen Seiten, d. h. denen mit geringerer Krümmung, sichelförmige, rechtwinklig abgebogenen Abstandsflächen aufweisen. Letztere dienen als Abstandshalter zur Herstellung der Rippenteilung. Auch hier ist der Abstandshalter in den Durchzug integriert, sodass eine gegenseitige Beeinflussung der Funktionen vorliegt.

[0007] Durch die EP 0 672 882 B1 der Anmelderin wurde eine Rippe eines mechanisch gefügten Systems mit Flachrohren bekannt, bei welcher Abstandshalter in Form von nach außen ausgeprägten Nasen in Rippendurchzügen integriert sind. Hier liegt ebenfalls eine gegenseitige Abhängigkeit der Funktionen Abstandshaltung und enge Anlage des Durchzuges am Rohr vor.

[0008] Durch die DE 197 41 856 A1 der Anmelderin wurde ein weiteres mechanisch gefügtes Flachrohrsystem mit einer Rippe bekannt, welche ebenfalls integrierte Abstandshalter aufweist. Darüber hinaus wird diese Rippe ohne Stanzabfälle hergestellt, indem auf eine Lochstanzung zu Gunsten eines Trennschnittes verzichtet wird.

[0009] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Rippe der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass eine einwandfreie Verbindung mit dem Flachrohr, eine definierte Abstandshaltung zur Einhaltung einer Rippenteilung und auch eine Steigerung der thermodynamischen Leistung erreicht wird. Es ist ferner Aufgabe der Erfindung, einen Wärmeübertrager mit den vorgenannten Eigenschaften sowie ein wirtschaftliches Verfahren zur Herstellung des Wärmeübertrager bereitzustellen, womit insbesondere auch eine einwandfreie Lötung erzielbar ist.

[0010] Die Aufgabe der Erfindung wird zunächst durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Erfin-

dungsgemäß ist vorgesehen, dass der Kragen, der die Öffnungen zur Aufnahme der Flachrohre umgibt, sowohl die Funktion einer Kontaktfläche als auch die Funktion einer Abstandshaltung übernimmt, wobei diese beiden Funktionen voneinander getrennt sind, und zwar in der Weise, dass sie sich nicht gegenseitig (negativ) beeinflussen. Dies ergibt den Vorteil, dass jede Funktion des Kragens unbeeinträchtigt von der anderen, d. h. hundertprozentig erfüllt werden kann. Beispielsweise wird bei Ausübung der Abstandshalterfunktion (Druckbeanspruchung des Kragens) die Andrückkraft des Kragens zur Fixierung der Rippen am Rohr nicht beeinträchtigt - vielmehr kann der Kragen eine unverminderte Spannung bzw. Anpressung am Flachrohr aufrechterhalten. Vorteilhafterweise erfolgt die Funktionentrennung dadurch, dass der Kragen - in Umfangsrichtung gesehen - in einzelne Teilbereiche unterteilt ist, wobei die Teilbereiche gleiche oder unterschiedliche Funktionen ausüben. So können mindestens zwei erste Teilbereiche ausschließlich die Funktion der Anpressung des Kragens an das Flachrohr übernehmen, und mindestens ein zweiter Teilbereich kann ausschließlich die Funktion der Abstandshaltung ausüben.

[0011] Die Trennung der Funktionen bzw. der Teilbereiche kann vorteilhaft durch Trennschnitte, verteilt über den Umfang des Kragens, vorgenommen werden. Der Kragen wird somit in einzelne Abschnitte aufgetrennt, welche eine gefächerte Manschette ergeben, welche den Umfang des Flachrohres umfasst.

[0012] Zusätzlich zu den beiden Funktionen Kontaktflächen und Abstandshalter kann durch einen dritten Teilbereich eine weitere Funktion, nämlich die der Strömungsbeeinflussung durch entsprechende Gestaltung des dritten Teilbereiches vorgesehen sein. Somit ergibt sich als Vorteil, dass die Abstandshalter nicht im ebenen Rippenbereich, insbesondere nicht im Bereich der Kiemfelder, angeordnet sind, sodass der rippenseitige Wärmeübergang optimiert werden kann. Zusätzlich wird die Fläche des Kragens genutzt, um durch die dritten Teilbereiche in Form von strömungsbeeinflussenden Elementen den Wärmeübergang weiter zu verbessern.

[0013] Die Aufgabe der Erfindung wird auch durch die Merkmale des Patentanspruches 10 für einen Wärmeübertrager gelöst, der mit der erfindungsgemäßen Rippe ausgestattet ist. Durch Verwendung dieser Rippe können die thermodynamische Leistung des Wärmeübertragers erhöht und die Herstellkosten gesenkt werden.

[0014] Vorteilhafterweise bestehen Flachrohre und Rippen aus Aluminium bzw. Aluminiumlegierungen und werden durch Hartlötung stofflich miteinander verbunden. Damit wird der Vorteil einer höheren Wärmeübertragungsleistung erzielt. Vorteilhaft sind dabei die Lotspalte zwischen Kragen und Flachrohren konisch ausgebildet. Dies ergibt den Vorteil, dass eine mechanische Fertigung (Einfädeln der Rohre in die Kragenöffnungen) möglich ist und durch die Lotnaht eine Verstärkung des Rohrquerschnittes erzielt wird.

[0015] Die Aufgabe der Erfindung wird schließlich

auch durch ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß Anspruch 14 gelöst. Die erfindungsgemäßen ersten Teilbereiche dienen dabei als Kontaktflächen und bewirken einerseits eine Fixierung von Rippe und Rohr und andererseits die Sicherstellung eines definierten Lotspaltes zur Erzielung einer fehlerfreien Lötung. Die zweiten Teilbereiche in Form von Abstandshaltern gewährleisten beim Aufeinanderschichten der Rippen den vorgegebenen Rippenabstand (Rippenteilung). Das erfindungsgemäße Verfahren hat somit den Vorteil einer höheren Prozesssicherheit, da die geforderten Prozessparameter Verlötung und Rippenteilung mit höherer Sicherheit eingehalten werden können. Dies senkt die Herstellkosten des Wärmeübertragers.

[0016] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Kragen einer Flachrippe und

Fig. 2 eine Ansicht des Kragens gemäß Fig. 1.

[0017] Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf eine im Wesentlichen ebene, in der Zeichenebene angeordnete Rippe 1, welche eine Öffnung 2 mit einem Kragen 3 aufweist. Die Rippe 1 ist Teil eines nicht dargestellten Rippenpaketes, welches mit den Öffnungen 2 durchsetzenden, nicht dargestellten Flachrohren verbunden ist, vorzugsweise durch Lötung. Der Kragen 3 und die Rippe 1 sind einstückig aus einem dünnen Blech, vorzugsweise aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung hergestellt, wobei die Materialdicke der Rippen 1 im Bereich von Hundertstel Millimetern liegt. Bezüglich weiterer Einzelheiten wird auf die eingangs genannte DE 10 2005 032 812 A1 der Anmelderin verwiesen - der Offenbarungsgehalt dieser Druckschrift wird vollumfänglich zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht. Die Öffnung 2 ist als Langloch zur Aufnahme der nicht dargestellten Flachrohre ausgebildet und weist - über den Umfang verteilt - mehrere, teilweise unterschiedlich ausgebildete Kragenabschnitte 3a bis 3l auf, welche durch Spalte 4 voneinander getrennt sind. Die Kragenabschnitte 3a bis 3l weisen zum Teil gleiche, zum Teil unterschiedliche Funktionen auf: Die Kragenabschnitt 3a, 3c, 3e, 3g, 3i, 3k haben die Funktion von Kontaktflächen, welche sich möglichst eng und mit einer definierten Spaltweite an das nicht dargestellte Flachrohr anlegen. Letzteres gilt auch für die an den Schmalseiten des Langloches 2 angeordneten Kragenabschnitte 3f, 3l, welche gleichzeitig einer Längszentrierung des Flachrohres in der Öffnung 2 dienen. Die Kragenabschnitte 3d, 3j, welche auf sich gegenüber liegenden Längsseiten angeordnet sind, haben die Funktion von Abstandshaltern; sie sind daher an ihrem freien Ende (oberhalb der Zeichenebene liegend) parallel zur Ebene der Rippe 1 nach außen abgebogen und bilden halbkreisförmig ausgebildete Anlageflächen für die nächstfolgende Rippe. Die Kragenabschnitte 3b, 3h haben die Funktion von strömungsfüh-

renden oder strömungsbeeinflussenden Elementen, beispielsweise zur Erzeugung einer turbulenten Strömung eines die Kragen außen umspülenden Mediums, insbesondere Luft, deren Strömungsrichtung durch einen Pfeil L dargestellt ist. Hierfür sind - wie aus der Zeichnung ersichtlich - die Kragenabschnitte 3b, 3h nach außen, d. h. aus der ovalen Kontur des Kragens 3 nach außen ausgestellt. Bei einer Anströmung des Kragens 3 bzw. des darin befindlichen Flachrohres in Richtung des Pfeiles L ergibt sich somit hinter den strömungsbeeinflussenden Elementen 3b, 3h eine Verwirbelung infolge eines Strömungsabbrisses an der Außenkante. Dies erhöht den Wärmeübergang im Bereich der Längsseiten des Flachrohres. Die dargestellte Geometrie und die Anordnung der Kragenabschnitte 3a bis 3l sind beispielhaft, sie kann im Rahmen der Erfindung variiert werden. Wesentlich dabei ist allerdings, dass die Kragenabschnitte, welche unterschiedliche Funktionen ausüben, voneinander getrennt sind, sodass sich keine gegenseitige ungünstige Beeinflussung ergibt. Die Kragenabschnitte 3a, 3c, 3e, 3g, 3i, 3k sind (in Umfangsrichtung gesehen) relativ lange Abschnitte, um eine weitgehende Anlage am Flachrohr zu erreichen. Die Kragenabschnitte 3d, 3j zur Abstandshaltung können dagegen relativ kurz (in Umfangsrichtung gesehen) ausgebildet werden. Gleiches gilt für die strömungsführenden Elemente 3b, 3h.

[0018] Fig. 2 zeigt eine Ansicht des Kragens 3 mit den Kragenabschnitten 3g, 3i, 3k sowie 3f, 3l zur Kontakthaltung, dem Kragenabschnitt 3j zur Abstandshaltung sowie dem Kragenabschnitt 3h zur Beeinflussung der Strömung außerhalb des Flachrohres. Der Kragen 3 weist eine Oberkante b und eine Höhe t auf, die von der Rippenebene 1 (strichpunktiert dargestellt) bis zur Oberkante b reicht und der Rippenteilung entspricht. Aus beiden Figuren 1 und 2 ist erkennbar, dass die einzelnen Abschnitte, möglicherweise mit Ausnahme der strömungsbeeinflussenden Elemente 3b, 3h konisch zur Längsrichtung des Flachrohres angeordnet sind, d. h. sie bilden vor und nach dem Einfädeln des Flachrohres in die Rippe 1 einen konischen Spalt, der insbesondere bei der Verlötung von Rippe und Rohr vorteilhaft ist. Hierzu wird wiederum auf die vorgenannte offen gelegte Patentanmeldung der Anmelderin verwiesen. Es liegt jedoch auch im Rahmen der Erfindung, die Kragenabschnitte 3a bis 3l, zumindest teilweise senkrecht zur Rippenebene auszubilden, nach Art eines Durchzuges, welcher im Wesentlichen zylindrische Wandungen aufweist. Für eine automatische Montage der Rohre, d. h. das Einstecken der Rohre in die Rippen ist jedoch ein konisch ausgebildeter Kragen von Vorteil.

[0019] In Fig. 2 sind die Trennspalte 4 zwischen den einzelnen Kragenabschnitten 3g bis 3l besonders gut erkennbar; die Spalte 4 reichen von der Oberkante b des Kragens 3 etwa bis zur strichpunktiert angedeuteten Rippenebene 1 hinunter und bewirken somit eine körperliche Trennung der Abschnitte 3g bis 3l in Umfangsrichtung voneinander, ebenso der in Fig. 2 nicht sichtbaren Abschnitte 3a bis 3e. Diese körperliche Trennung führt zu

einer Trennung der Funktionen der einzelnen Abschnitte, was an folgendem Beispiel erläutert wird: Bei der Montage des Rohr/Rippen-Blockes werden die mit Öffnungen 2 und Kragen 3 versehenen Rippen 1 zu einem Paket geschichtet, wobei die Abstandshalter 3g, 3j für eine Beabstandung der Rippen auf ein vorbestimmtes Maß, die Rippenteilung t, sorgen. In dieses Rippenpaket werden dann die Flachrohre, vorzugsweise automatisch eingefädelt bzw. eingesteckt. Dabei legen sich die Kontaktabschnitte 3a, 3c, 3e, 3g, 3i, 3k sowie 3f, 3l eng an den Umfang des Flachrohres an. Beim Einschieben der Flachrohre werden die Rippen infolge Reibung zwischen Flachrohr und Kragen 3 aufeinander gedrückt, wobei diese Druckbelastung von den Abstandshaltern 3d, 3j aufgenommen wird. Diese sind hierfür ausgebildet und ausgelegt - dennoch können Verformungen entstehen, die allerdings infolge Trennung durch die Spalte 4 nicht auf die benachbarten Kontaktabschnitte übertragen werden - letztere werden somit von einer derartigen Druckbelastung nicht in ihrer Wirkung als Kontaktflächen zur Erzeugung einer definierten Anpresskraft beeinträchtigt, da sie durch die Trennspalte 4 isoliert sind. Somit wird ein bezüglich der Rippenteilung t maßgerechter Block mit definierten Lotspalten erzeugt, welcher durch die Anpressung der Kontaktflächen fixiert und somit innerbetrieblich transportfähig ist. Der so für den Lötprozess vorbereitete Rohr/Rippen-Block kann dann in einen Lötöfen verbracht und dort fertig gelötet werden, möglicherweise auch gleichzeitig mit nicht dargestellten Röhrenböden oder Sammelkästen. Infolge der definierten Lötspalte ergibt sich eine gleichmäßige und vollständige Verlötung des Blockes, verbunden mit einer maximalen thermischen Leistung, wobei gleichzeitig eine definierte Rippenteilung erzielt wird. Das Herstellungsverfahren des Rohr/Rippen-Blockes bzw. des Wärmeübertragers erhält somit eine hohe Prozesssicherheit, wodurch die Qualität gesteigert und die Herstellkosten gesenkt werden.

[0020] Die Herstellung der Öffnungen 2 mit Kragen 3 und Spalten 4 kann analog der eingangs genannten DE 197 41 856 A1 der Anmelderin erfolgen, d. h. durch Herstellung von Trennschnitten und Prägen der Kragenabschnitte 3a bis 3l, d. h. ohne Stanzabfälle.

45 Patentansprüche

1. Rippe (1) für einen Wärmeübertrager, welche im Wesentlichen eben ausgebildet und mit einer vorgegebenen Rippenteilung t zu einem Rippenpaket schichtbar ist und Öffnungen (2) mit Kragen (3) zur Aufnahme von Flachrohren sowie Abstandshalter zur Einhaltung der Rippenteilung t aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kragen (3) mindestens die Funktion von Kontakt- und/oder Andrückflächen (3a, 3c, 3e, 3g, 3i, 3k) und die Funktion der Abstandshaltung (3d, 3j) ausübt und dass die Funktionen voneinander getrennt sind.

2. Rippe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kragen (3) - über den Umfang verteilt - in Teilbereiche (3a bis 3l) unterteilt ist, wobei die Teilbereiche zum Teil gleiche und zum Teil verschiedene Funktionen unabhängig voneinander ausüben. 5
3. Rippe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilbereich (3a bis 3l) des Kragens (3) durch Trennschnitte (4) voneinander abgeteilt sind. 10
4. Rippe nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kragen (3) erste Teilbereiche (3a, 3c, 3e, 3g, 3i, 3k) aufweist, welche die Funktion der Kontakt- und/oder Andrückflächen ausüben. 15
5. Rippe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kragen (3) zweite Teilbereiche (3d, 3j) aufweist, welche die Funktion der Abstandshaltung ausüben. 20
6. Rippe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kragen (3) dritte Teilbereiche (3b, 3h) aufweist, die eine dritte Funktion, insbesondere die Funktion einer Strömungsbeeinflussung ausüben. 25
7. Rippe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Teilbereiche als relativ lange Kragenabschnitte (3a, 3c, 3e, 3g, 3i, 3k) ausgebildet und auf den Längsseiten des Kragens (3) angeordnet sind. 30
8. Rippe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Teilbereiche als relativ kurze Kragenabschnitte (3d, 3j) ausgebildet sind, welche endseitig ein Abstandselement, insbesondere eine abgewinkelte Abstandfläche aufweisen. 35
9. Rippe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritten Teilbereiche als strömungsführende Elemente (3b, 3h), insbesondere als Turbulenzerzeuger ausgebildet sind. 40
10. Wärmeübertrager, welcher einen Block aus von Flachrohren durchsetzten Rippen aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rippen (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet sind. 45
11. Wärmeübertrager nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** Rohre und Rippen aus einem Aluminiumwerkstoff oder einer Aluminiumlegierung herstellbar sind. 50
12. Wärmeübertrager nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flachrohre mit den Rippen (1) im Bereich der Kragen (3) verlötet sind. 55
13. Wärmeübertrager nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kragen (3), insbesondere die ersten Teilbereiche (3a, 3c, 3e, 3g, 3i, 3k) mit den Flachrohren konische Lötspalte bilden.
14. Verfahren zur Herstellung eines Wärmeübertragers nach mindestens einem der Ansprüche 10 bis 13, **gekennzeichnet durch** folgende Verfahrensschritte:
- Bereitstellen eines flachen Rippenbandes,
 - Herstellen der Öffnungen (2) und Kragen (3) im Rippenband,
 - Ablängen des Rippenbandes auf Rippenlänge,
 - Schichten der Rippen (1) zu einem Block,
 - Einstecken der Flachrohre in die Öffnungen (2),
 - Herstellung der Rippenteilung (t) **durch** Anlage der Rippen (1) an den zweiten Teilbereichen (Abstandshaltern 3d, 3j) und Fixierung der Rippen (1) auf den Flachrohren **durch** die ersten Teilbereiche (Kontaktflächen 3a, 3c, 3e, 3g, 3i, 3k) und
 - Verbringung des fixierten Rohr/Rippen-Blokkes in einen Lötoven und Verlotung von Rohren und Rippen (1).

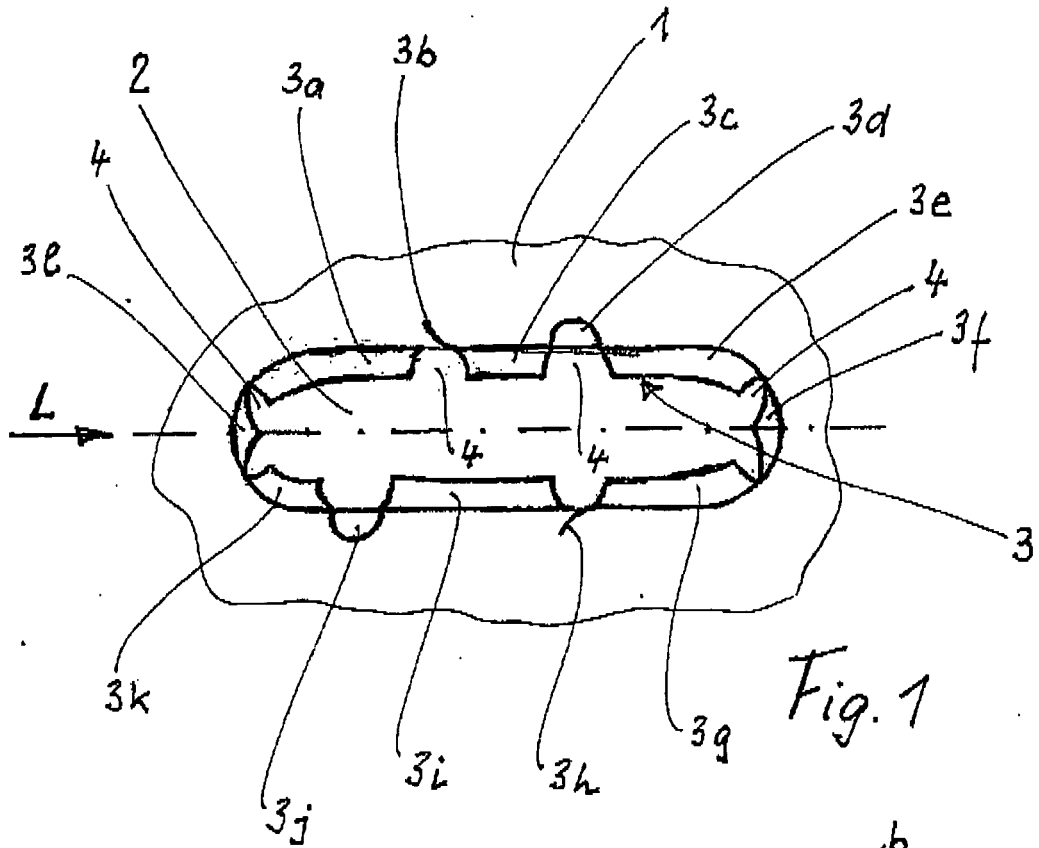


Fig. 1

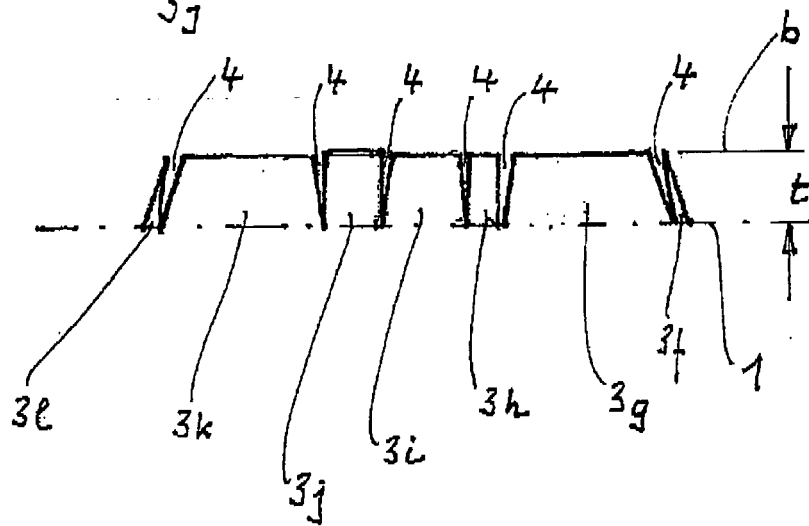


Fig. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2005/155750 A1 (MITCHELL PAUL L [US] ET AL) 21. Juli 2005 (2005-07-21)	1-6,9-14	INV. F28F1/32
Y	* Absatz [0014] - Absatz [0026]; Abbildungen 1-7 *	7,8	F28F1/24
Y	----- GB 790 695 A (ALBERT BERTHOLDT HENNINGER) 12. Februar 1958 (1958-02-12) Seite 2, Zeile 99 - Seite 3, Zeile 17* Abbildung 2 *	7,8	
X	----- EP 0 672 882 A1 (BEHR GMBH & CO [DE]) 20. September 1995 (1995-09-20) * Abbildungen 5,6 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F28F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. November 2006	Prüfer Martínez Rico, Celia
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 01 6505

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-11-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005155750 A1	21-07-2005	EP 1714100 A1 WO 2005073659 A1	25-10-2006 11-08-2005
-----	-----	-----	-----
GB 790695 A	12-02-1958	DE 971929 C	16-04-1959
-----	-----	-----	-----
EP 0672882 A1	20-09-1995	DE 4404837 A1 ES 2123089 T3 US 5582244 A	17-08-1995 01-01-1999 10-12-1996
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 102005032812 A1 **[0002] [0017]**
- DE 1452427 A **[0003]**
- DE 3728969 A1 **[0004]**
- DE 3910357 A1 **[0005]**
- DE 3423746 C2 **[0006]**
- EP 0672882 B1 **[0007]**
- DE 19741856 A1 **[0008] [0020]**