(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 502 068 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.07.2009 Patentblatt 2009/27

(21) Anmeldenummer: **03732278.1**

(22) Anmeldetag: **11.04.2003**

(51) Int Cl.:
F28F 9/00 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/003771

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/091649 (06.11.2003 Gazette 2003/45)

(54) **WÄRMEÜBERTRAGER, INSBESONDERE WÄ RMEÜBERTRAGERMODUL, FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG**

HEAT EXCHANGER, ESPECIALLY A HEAT EXCHANGING MODULE, FOR A MOTOR VEHICLE

ECHANGEUR THERMIQUE, NOTAMMENT MODULE D'ECHANGEUR THERMIQUE, POUR AUTOMOBILE

(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: **23.04.2002 DE 10218048**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.02.2005 Patentblatt 2005/05

(73) Patentinhaber: **Behr GmbH & Co. KG**
70469 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **NGUYEN, Chi-Duc**
70199 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 001 241
EP-A- 1 195 573
US-A- 4 719 967

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 02, 29. Februar 2000 (2000-02-29) -& JP 11 325783 A (SHOWA ALUM CORP), 26. November 1999 (1999-11-26)**

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).

EP 1 502 068 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager, insbesondere ein Wärmeübertragermodul, für ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein derartiger Wärmeübertrager ist bekannt aus JP-A-11 325 783.

[0002] Bei Wärmeübertragern in Form eines Wärmeübertragermoduls, d.h. bei denen der Kondensator und der Kühlmittelkühler als eine Einheit über Wellrippen und Seitenteile miteinander verbunden sind, treten infolge von Temperaturwechseln und damit verbundenen zeitweise unterschiedlichen Temperaturniveaus im Wärmetauscher und Kühlmittelkühler Spannungen aufgrund der unterschiedlichen Wärme-Dehnungszustände auf, die zu Undichtheiten führen können. Ferner belasten die Temperaturwechsel und die damit verbundenen Spannungsänderungen die umgeformten Rohrenden der Flachrohre des Wärmeübertragermoduls, was auch hier zu Undichtheit führen kann.

[0003] Aus diesem Grund sind bei herkömmlichen Wärmeübertragern Dehnungssicken im Seitenteil vorgesehen, wie bspw. in Fig. 3 im durch einen Kreis hervorgehobenen Bereich dargestellt ist. Die Herstellung derartiger Dehnungssicken erfordert spezielle Umformwerkzeuge sowie einen zusätzlichen Verbrauch an Material infolge der ausgeformten Sicken.

[0004] Es ist Aufgabe der Erfindung, einen derartigen Wärmeübertrager zu verbessern.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Wärmeübertrager mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0006] Erfindungsgemäß ist ein Wärmeübertrager für ein Kraftfahrzeug mit einem Wärmeübertragermodul, vorgesehen, der ein Seitenteil mit mindestens einer Sollbruchstelle aufweist. Dabei liegt die Sollbruchstelle vorzugsweise im Bereich der Rohrumformung oder an einer Schnittstelle zwischen dem Kondensatorteil (insbesondere Flachrohr-Kondensator) und dem Kühlmittelkühlteil (insbesondere Kühlmittelkühler) des Wärmeübertragermoduls.

[0007] Vorzugsweise wird die Sollburchstelle durch Stege, insbesondere durch drei Stege, die mittels V-förmig angeordneter Ausschnitte voneinander getrennt sind, gebildet.

[0008] Vorzugsweise weisen die Stege eine Breite von 0,5 bis 2 mm, insbesondere 1 bis 1,5 mm, auf, wodurch die Sollbruchstelle bereits bei relativ geringen Belastungen bricht und die Flachrohre des Wärmetauschers geschützt werden.

[0009] Vorzugsweise ist der Wärmeübertrager derart ausgebildet, dass ein Randbereich des Seitenteiles um ca. 90° entlang der Längskante des Seitenteiles gebogen und im Bereich der Sollbruchstelle durch Ausschnitte unterbrochen ist.

[0010] Vorzugsweise werden die Stege seitlich von Ausschnitten begrenzt, von denen mindestens einer in Richtung der Stege kantig, insbesondere mit einem Winkel von 90° oder weniger, d.h. scharfkantig, ausgebildet ist.

[0011] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung im einzelnen erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Seitenteiles eines Wärmeübertragermoduls;

Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Endbereich des Seitenteils von Fig. 1; und

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung eines Seitenteiles eines Wärmeübertragermoduls gemäß dem Stand der Technik.

[0012] Ein erfindungsgemäßer Wärmeübertrager in Form eines gelöteten Ganzaluminium-Wärmeübertragermoduls weist einen Flachrohr-Kondensator, einen Kühlmittelkühler, welche eine Mehrzahl von in Art einer Netzstruktur miteinander verbundenen Flachrohren und Wellrippen umfassen, und zwei einander gegenüberliegende Seitenteile 1 auf, wovon eines in den Fig. 1 und 2 dargestellt ist.

[0013] Im folgenden wird auf Fig. 2 Bezug genommen, wobei die Ausgestaltung der Seitenteile 1 an beiden Enden im wesentlichen symmetrisch ist. Das Seitenteil 1, ein Aluminium-Blechbiegeteil, weist einen im wesentlichen um das ganze Seitenteil 1 umlaufenden, um ca. 90° nach oben, d.h. weg vom Flachrohr-Kondensator und Kühlmittelkühler, gebogenen Randbereich 2 auf. Der Randbereich 2 ist in einem Endbereich 3 des Seitenteils 1 von zwei Ausschnitten 4 unterbrochen, die auf beiden Längsseiten des Seitenteils 1 angeordnet sind und zwei Kanten 5 und 5' aufweisen. Hierbei wird die vom Endbereich 3 weiter entfernt angeordnete Kante mit 5 und die näher am Endbereich 3 liegende Kante mit 5' bezeichnet. Etwas beabstandet von der Kante 5 ist etwa symmetrisch ausgebildet jeweils ein schräg zur Längsachse des Seitenteils 1 nach innen verlaufender Ausschnitt 6 vorgesehen, so dass die beiden Ausschnitte 6 V-förmig angeordnet sind. Der Endbereich 3 und der mittlere Bereich des Seitenteils 1 sind mittels dreier Stege 7 miteinander verbunden. Die Stege 7 weisen eine Breite von ca. 1,5 bis 2 mm auf und bilden eine Sollbruchstelle 8. Hierbei sind die Ausschnitte 4 und 6 derart angeordnet, dass jeweils mindestens ein scharfkantig ausgebildeter Eckbereich der Ausschnitte 4 bzw. 6 einen Steg 7 begrenzt, so dass eine hohe Kerbwirkung erzielt wird und dadurch bereits bei relativ kleinen Spannungen die Sollbruchstelle 8 bricht. Dies erfolgt insbesondere bei einer Temperaturänderung, infolge der sich die Kühlmittel-Flachrohre, in Richtung der Blockhöhe, d.h. in Längsrichtung des Seitenteils, ausdehnen und dadurch besagte Spannung am Seitenteil auftritt und zu einem Sollbruch führt, wodurch die Kühlmittel-Flachrohre entlastet werden. Dabei ist das Seitenteil in Richtung der Blockbreite sehr stabil, so dass die Sollbruchstelle keinen Einfluss auf das Spannen (Kassettieren) des Wärmeübertragermoduls hat.

Bezugszeichenliste

[0014]

1 Seitenteil
2 Randbereich
3 Endbereich
4 Ausschnitt
5, 5' Kante
6 Ausschnitt
7 Steg
8 Sollbruchstelle

Patentansprüche

1. Wärmeüberträger für ein Kraftfahrzeug, der eine Mehrzahl von nach Art einer Netzstruktur miteinander verbundenen Rohren und Wellrippen aufweist, sowie mit zwei Seitenteilen (1), die die Rohre und Wellrippen auf gegenübediegenden Seiten einfassen, wobei an einem Seitenteil (1) mindestens eine Sollbruchstelle (8) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sollbruchstelle (8) durch Stege (7) gebildet wird, welche seitlich von Ausschnitten (4, 6) begrenzt werden, von denen mindestens einer in Richtung der Stege (7) kantig ausgebildet ist.

2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sollbruchstelle (8) im Bereich einer Rohrumformung angeordnet ist.

3. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeübertrager ein Wärmeübertragermodul mit einem Kondensatorteil und einem Kühlmittelkühlteil aufweist, und dass die Sollbruchstelle (8) an einer Schnittstelle zwischen dem Kondensatorteil und dem Kühlmittelkühlteil angeordnet ist.

4. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sollbruchstelle (8) V-förmig ausgebildet ist.

5. Wärmeübertrager nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stege (7) an den drei Ecken der V-förmigen Sollbruchstelle (8) angeordnet sind.

6. Wärmeübertrager nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stege (7) eine Breite von 0,5 bis 2 mm, insbesondere 1 bis 1,5 mm, aufweisen.

7. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Randbereich (2) des Seitenteiles (1) um ca. 90° entlang der Längskante des Seitenteiles (1) gebogen und im Bereich der Sollbruchstelle (8) durch Ausschnitte (4) unterbrochen ist.

8. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausschnitte (4, 6) mindestens eine Kante (5) aufweisen, welche einen Winkel von 90° oder weniger aufweist.

Claims

1. A heat exchanger for a motor vehicle, which has a plurality of tubes and corrugated ribs connected to one another in the manner of a net structure, and with two side parts (1) which frame the heat exchanger module on opposite sides, wherein at least one predetermined breaking point (8) is provided on one side part (1), **characterized in that** the predetermined breaking point (8) is formed by webs (7) which are delimited laterally by cutouts (4, 6), at least one of which is of angular design in the direction of the webs (7).

2. The heat exchanger as claimed in claim 1, **characterized in that** the predetermined breaking point (8) is arranged in the region of the tube forming.

3. The heat exchanger as claimed in claim 1, **characterized in that** the heat exchanger comprises a heat exchanger module with a condenser part and a coolant cooling part, and **in that** the predetermined breaking point (8) is arranged at an interface between the condenser part and the coolant cooling part of the heat exchanger module.

4. The heat exchanger as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the predetermined breaking point (8) is of V-shaped design.

5. The heat exchanger as claimed in claim 4, **characterized in that** the webs (7) are arranged at the three corners of the V-shaped predetermined breaking point (8).

6. The heat exchanger as claimed in claim 5, **characterized in that** the webs (7) have a width of 0.5 to 2 mm, in particular 1 to 1.5 mm.

7. The heat exchanger as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** a marginal region (2) of the side part (1) is bent through approximately 90° along the longitudinal edge of the side part (1) and is interrupted in the region of the predetermined breaking point (8) by cutouts (4).

8. The heat exchanger as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the cutouts (4, 6) have at least one edge (5) which has an angle of

90° or less.

Revendications

1. Echangeur de chaleur, pour un véhicule automobile, qui présente une pluralité de tubes et d'ailettes ondulées reliés les uns aux autres à la façon d'une structure réticulaire, ainsi que deux parties latérales (1) qui renferment, sur des côtés opposés, les tubes et les ailettes ondulées où, sur une partie latérale (1), il est prévu au moins un point (8) destiné à la rupture,
caractérisé en ce que le point (8) destiné à la rupture est formé par des nervures (7) qui sont délimitées latéralement par des découpes (4, 6) dont au moins l'une d'elles est configurée à arête vive en direction des nervures (7).

2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le point (8) destiné à la rupture est disposé dans la zone d'une déformation des tubes.

3. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'échangeur de chaleur présente un module d'échangeur de chaleur comprenant une partie condenseur et une partie refroidissement du liquide de refroidissement, et **en ce que** le point (8) destiné à la rupture est disposé au niveau d'un point de jonction situé entre la partie condenseur et la partie refroidissement du liquide de refroidissement.

4. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le point (8) destiné à la rupture est configuré en forme de V.

5. Echangeur de chaleur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les nervures (7) sont disposées au niveau des trois parties angulaires du point (8) destiné à la rupture, configuré en forme de V.

6. Echangeur de chaleur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les nervures (7) présentent une largeur comprise entre 0,5 mm et 2 mm, en particulier comprise entre 1 mm et 1,5 mm.

7. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une zone de bordure (2) de la partie latérale (1) est recourbée à peu près de 90° le long du bord longitudinal de la partie latérale (1) et est interrompue par des découpes (4) formées dans la zone du point (8) destiné à la rupture.

8. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les découpes (4, 6) comportent au moins un bord (5) qui présente un angle égal ou inférieur à 90°.

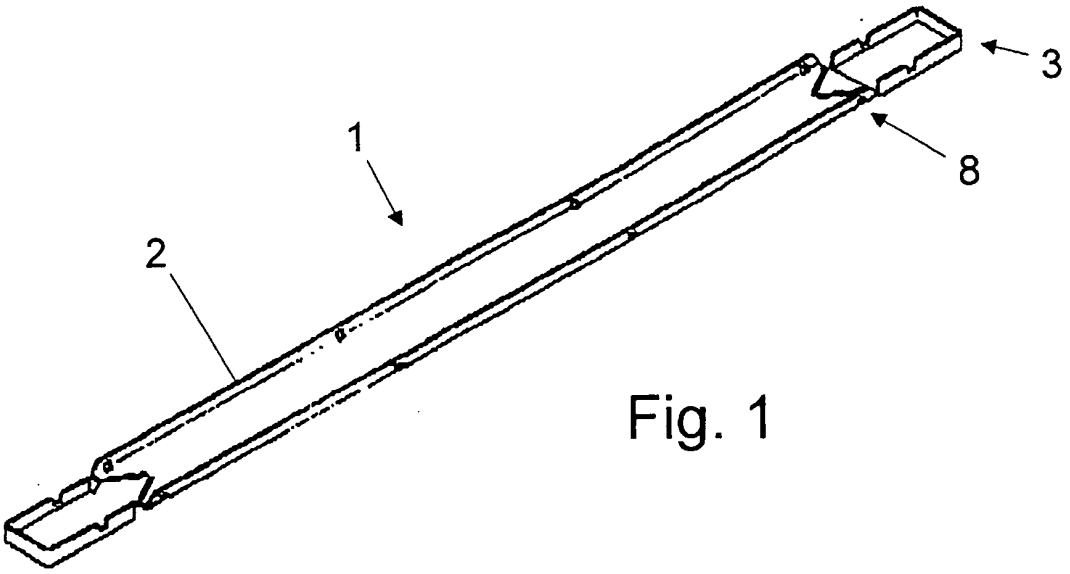


Fig. 1

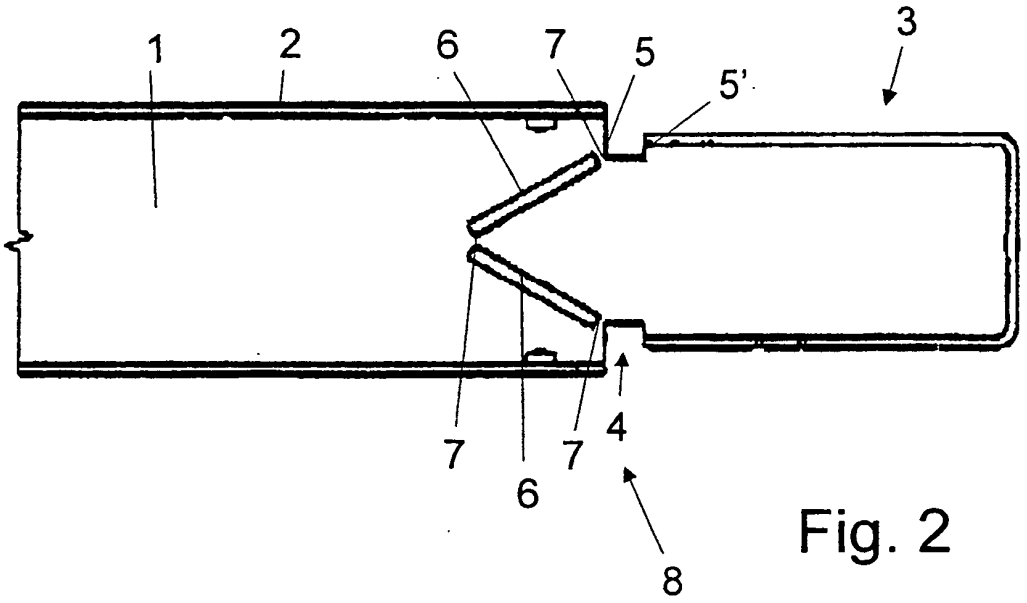


Fig. 2

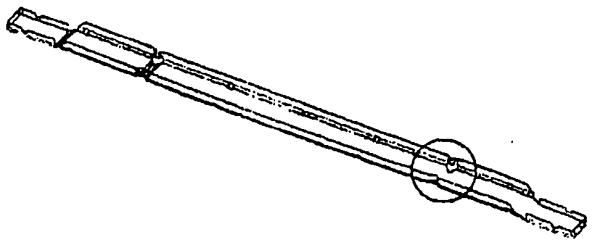


Fig. 3

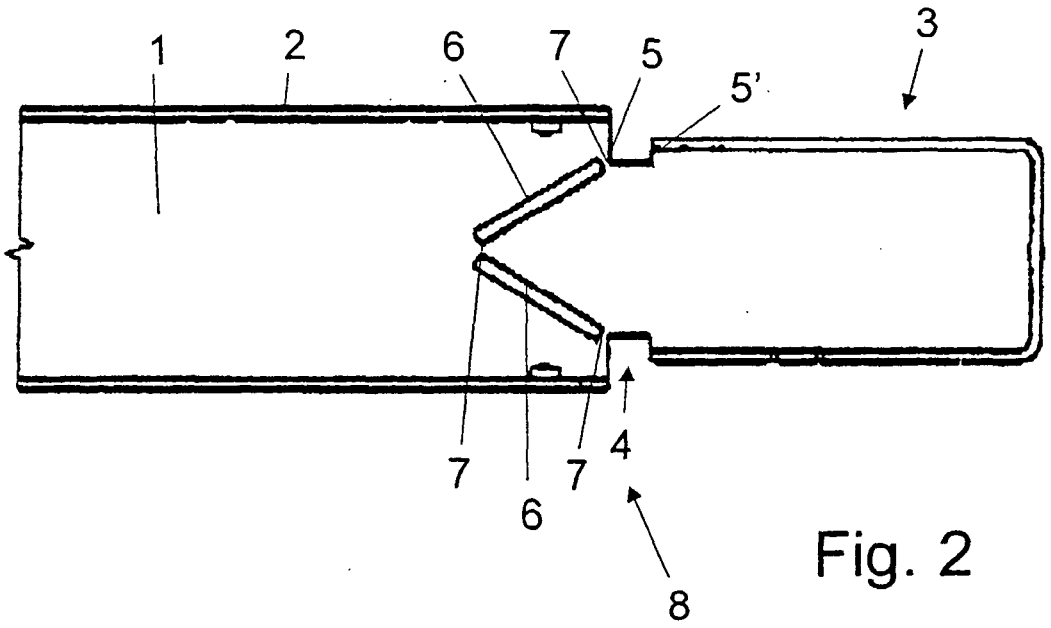


Fig. 2

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

- JP 11325783 A **[0001]**