

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Juli 2006 (27.07.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/077044 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F28F 9/02 (2006.01) F28D 1/053 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/000201

(22) Internationales Anmeldedatum:

12. Januar 2006 (12.01.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2005 002 417.3 18. Januar 2005 (18.01.2005) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **BEHR GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Mauserstr. 3,
70469 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LÖWE, Holger**
[DE/DE]; Saarstr. 26, 71636 Ludwigsburg (DE). **VON**
LÜTZAU, Frank [DE/DE]; Wilhelmstrasse 4, 73663
Berglen (DE). **WILHELM, Jörg** [DE/AU]; 4/2 Moffat
Street, South Yarry, VIC 3141 (AU).

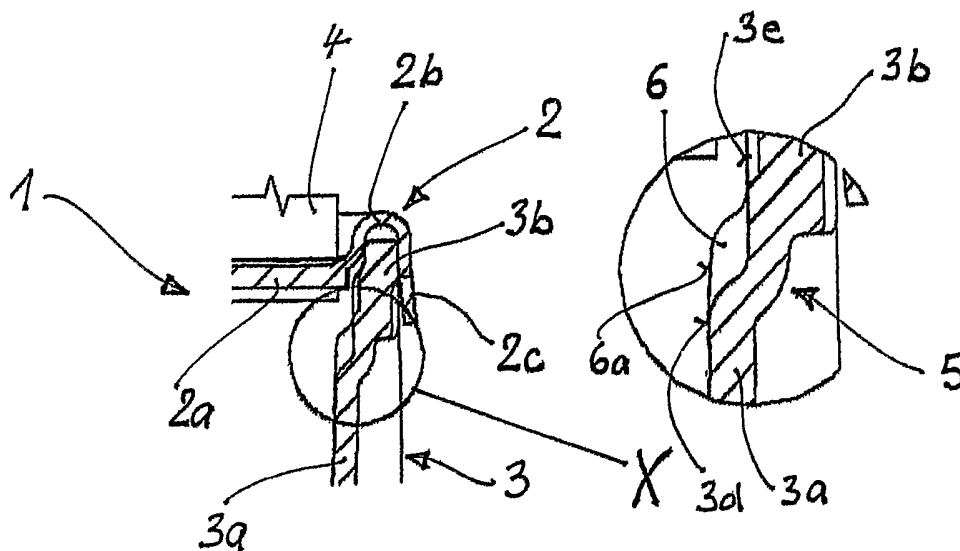
(74) Gemeinsamer Vertreter: **BEHR GMBH & CO. KG**;
Intellectual Property, G-IP, Mauserstr. 3, 70469 Stuttgart
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HEAT EXCHANGER, IN PARTICULAR A CHARGE INTERCOOLER OR COOLANT COOLER FOR MOTOR
VEHICLES

(54) Bezeichnung: WÄRMEÜBERTRAGER, INSBESONDERE LADELUFTKÜHLER ODER KÜHLMITTELKÜHLER FÜR
KRAFTFAHRZEUGE



(57) Abstract: The invention relates to a heat exchanger (1), in particular a charge intercooler or coolant cooler for motor vehicles, which comprises a soldered block which is made of pipes (4), ribs and at least one pipe base (2), in addition to at least one plastic box (3) which has a wall (3a) which extends in the cross-section and which is approximately U shaped and a surrounding flange (3b). The box is mechanically connected to the pipe base over flange (3b). According to the invention, reinforcing ribs are arranged on the inner side of the plastic box (3) in a transition area between the flange (3b) and the wall (3a).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager (1), insbesondere Ladeluftkühler oder Kühlmittelkühler für Kraftfahrzeuge mit einem gelöteten Block, bestehend aus Rohren (4), Rippen und mindestens einem Rohrboden (2), sowie mindestens einem Kunststoffkasten (3), der eine im Querschnitt etwa U-förmig verlaufende Wand (3a) und einen umlaufenden Flansch (3b) aufweist und

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2006/077044 A1



LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

10 **Wärmeübertrager, insbesondere Ladeluftkühler oder Kühlmittelkühler
für Kraftfahrzeuge**

Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager, insbesondere einen Ladeluft-
15 kühler oder Kühlmittelkühler für Kraftfahrzeuge nach dem Oberbegriff des
Patentanspruches 1.

Bekannte Wärmeübertrager, insbesondere für Kraftfahrzeuge, weisen häufig einen gelöteten Block, bestehend aus Rohren, Rippen sowie Rohrböden, auf, auf welche Sammelkästen aus Kunststoff aufgesetzt sind. Die Verbindung zwischen den Kunststoffkästen und den Rohrböden ist als Klemm- oder Bördelverbindung ausgebildet, wobei zwischen einem Flansch des Kunststoffkastens und dem Rohrboden eine Dichtung eingelegt und durch die Kasten/Bodenverbindung verspannt wird. Damit sind die Kunststoffkästen fest und dicht mit dem metallischen Rohrboden verbunden.

Eine derartige Kasten/Bodenverbindung wurde durch die DE-B 28 52 408 der Anmelderin bekannt, wobei verformbare Randbereiche eines Rohrbo-
dens über einen Flansch eines Wasserkastens greifen und somit eine form-
30 schlüssige Verbindung herstellen. Die Kunststoffkästen neigen bei einem erhöhten Innendruck zu Verformungen und zu erhöhten Spannungen, insbe-
sondere oberhalb des Einspannbereiches, was auch zu Undichtigkeiten der Kasten/Bodenverbindung führen kann.

- 2 -

In der DE-A 38 41 470 der Anmelderin wurde daher ein modifizierter Flanschbereich für eine so genannte Wellenschlitzbördelung vorgeschlagen, wobei die Wand des Kastens oberhalb des Flansches wellenförmig ausgebildet ist und damit zu einer Versteifung der Längswand führt.

5

Insbesondere bei Ladeluftkühlern, wie sie z. B. durch die DE-A 198 57 435 bekannt wurden, treten höhere Innendrucke innerhalb des Kunststoffkastens auf, und zwar mit steigender Tendenz bei zukünftigen Entwicklungen, so dass herkömmliche Kunststoffkästen dieser Beanspruchung nicht standhalten. Vielmehr können Verformungen auftreten, die erhöhte Spannungen und Rissbildung zur Folge haben.

10

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Wärmeübertrager der eingangs genannten Art, insbesondere seinen Kunststoffkasten hinsichtlich der Innendruckfestigkeit zu verbessern, ohne dabei das Gewicht des Wärmeübertragers wesentlich zu erhöhen.

15

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patenanspruches 1 gelöst. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass auf der Innenseite des Kunststoffkastens oberhalb des Flansches, d. h. im Übergangsbereich zwischen Flansch und Kastenwand eine Vielzahl von Versteifungsrippen vorgesehen ist. Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass der Kunststoffkasten bei erhöhtem Innendruck in dem kritischen Bereich versteift und gegen Verformungen widerstandsfähiger wird. Damit werden in diesem Bereich des Kastens oberhalb der Kasten/Bodenverbindungen Spannungsspitzen auf einen zulässigen Wert reduziert. Insbesondere ist ein erfindungsgemäß versteifter Kunststoffkasten als Ladeluftkühler verwendbar.

20

25

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist der Kunststoffkasten ein U-förmiges Querschnittsprofil auf, welches über einen Absatz in den umlaufenden Flansch übergeht. Im Eckbereich des etwa stumpfwinklig ausgebildeten Absatzes sind auf der Innenseite die Versteifungsrippen angeordnet, wobei deren Innenkante vorzugsweise mit dem U-Profil der Innenwand des Kastens fluchtet. Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass die Versteifungsrippen in einem Bereich angeordnet sind, wo sie dem durch den Kasten strö-

30

35

- 3 -

menden Medium, also Kühlmittel oder Ladeluft keinen nennenswerten Strömungswiderstand entgegensetzen, d. h. die erfindungsgemäßen Versteifungsrippen bewirken keinen erhöhten Druckabfall im Kunststoffkasten. Sie bewirken auch keine nennenswerte Gewichtszunahme, da die Wandstärke
5 des Kastens selbst nicht vergrößert wird und die Rippen relativ dünnwandig ausgebildet sind. Sie erhöhen somit relativ gewichtsneutral und druckverlustfrei das Widerstandsmoment in dem kritischen Bereich des Kastens, welcher infolge erhöhten Innendrucks an dieser Stelle insbesondere durch Biegung belastet ist.

10 In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung weist der Wärmeübertrager einen Block mit einem ein- oder mehrreihigen Flachrohrsystem auf, wobei die Enden der Flachrohre in Durchzügen des Rohrbodens aufgenommen sind. Die Versteifungsrippen weisen untereinander einen Abstand auf, welcher der
15 Rohrteilung, d.h. dem Abstand der Rohre, oder einer Außenrippenteilung, d.h. dem Abstand von Rippen auf der Kastenaußenseite entspricht. Dabei können die Versteifungsrippen entweder auf Höhe der Rohre oder zwischen diesen angeordnet sein. Damit ergibt sich eine gleichmäßige Versteifung der Kastenlängswand, die der Innendruckbelastung angepasst ist.

20 In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der Übergangsbereich zwischen Flansch und Kastenwand in Längsrichtung des Kastens wellenförmig ausgebildet – wie das durch die eingangs genannte DE-A 38 41 470 der Anmelderin bereits bekannt ist. Vorteilhafterweise sind die Versteifungsrippen im Bereich dieses Wellenprofils angeordnet, und zwar entweder
25 im Bereich von Einbuchtungen (Wellentälern) oder Ausbuchtungen (Wellenbergen) auf der Innenseite des Kastens. Dadurch wird der Vorteil einer weiteren Versteifung ohne nennenswerte Erhöhung des Druckverlustes im Kasten erreicht.

30 In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung sind die Rippenflächen, die in das Innere des Kunststoffkastens hineinragen, parallel zur Entformungsrichtung des Kastens angeordnet. Die Rippenprofile können somit in den Kern des Kastens eingearbeitet werden, der nach dem Abspritzen des
35 Kastens in Entformungsrichtung und ohne Verwendung von zusätzlichen

- 4 -

Schiebern gezogen, d. h. entformt werden kann. Dadurch wird der Vorteil geringer Herstellkosten erreicht, da durch die erfindungsgemäße Ausbildung und Anordnung der Versteifungsrippen keine wesentliche Verteuerung des Spitzwerkzeuges erfolgt.

5

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

- 10 Fig. 1 einen Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Wärmeübertragers mit Verbindung zwischen Rohrboden und Kunststoffkasten,
Fig. 2 eine Einzelheit X aus Fig. 1 mit erfindungsgemäßen Versteifungsrippen,
Fig. 3 eine perspektivische Darstellung des Kunststoffkastens mit einer ersten Anordnung von Versteifungsrippen,
15 Fig. 4 den Kunststoffkasten mit einer zweiten Anordnung von Versteifungsrippen,
Fig. 5 einen Ausschnitt der Längswand des Kunststoffkastens (erste Anordnung),
Fig. 6 einen Schnitt entlang der Linie VI-VI in Fig. 5,
20 Fig. 7 einen Ausschnitt der Längswand des Kunststoffkastens (zweite Anordnung) und
Fig. 8 einen Schnitt entlang der Linie VIII-VIII in Fig. 7.

25 **Fig. 1** zeigt einen Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Wärmeübertragers 1, der einen Rohrboden 2, einen Kunststoffkasten 3 und Flachrohre 4 aufweist, welche in Durchzügen 2a des Rohrbodens 2 aufgenommen sind. Der Rohrboden 2 weist – wie durch den Stand der Technik bekannt – eine äußere umlaufende Rinne 2b auf, an die sich ein äußerer Randbereich 2c anschließt. Der Kunststoffkasten 3 weist ein nicht vollständig dargestelltes U-Profil mit einer Wand 3a auf, welche in einen Flansch 3b mit größerer Wandstärke übergeht. Der Flansch 3b sowie eine nicht dargestellte Dichtung werden in die Rinne 2b des Rohrbodens 2 eingesetzt und durch den verformbaren Randbereich 2c durch eine nicht näher dargestellte Bördel- oder Klemmverbindung gegen den Rohrboden 2 verspannt. Derartige Ka-
30 sten/Bodenverbindungen sind aus dem eingangs genannten Stand der
35

- 5 -

Technik, z. B. aus der DE-A 38 41 470 bekannt. Die Flachrohre 4 sind mit nicht dargestellten Wellrippen und den Durchzügen der Rohrböden, von denen nur der Rohrboden 2 teilweise sichtbar ist, zu einem Block verlötet. Auf den gelöteten Block werden die Kunststoffkästen, von denen wiederum nur der Kasten 3 teilweise dargestellt ist, aufgesetzt und verspannt.

Fig. 2 zeigt eine Einzelheit X aus Fig. 1, d. h. einen Übergangsbereich 5 zwischen der Wand 3a des Kunststoffkastens 3 und dem Flansch 3b, wobei der Übergang 5 als Absatz ausgebildet und die Innenkante 3d der Wand 3a etwa um eine Wandstärke gegenüber der Innenkante 3e des Flansches 3b nach innen versetzt ist. Durch den Absatz 5 erhält der Kunststoffkasten 3 also einen so genannten Einzug. Im Bereich des Absatzes 5 sind auf der Innenseite des Kastens 3 Versteifungsrippen 6 angeordnet, deren Innenkanten 6a mit der Innenkante 3d der Kastenwand 3a fluchten. Die Versteifungsrippen 6 füllen somit den stumpfen Winkel des Absatzes 5 aus und reichen bis in den Bereich des Flansches 3b. Durch die Anordnung der Versteifungsrippen 6 wird eine Versteifung des Kastens im Übergangsbereich 5 erreicht, d. h. in einem Bereich, der aufgrund des Innendrucks einer erhöhten Belastung unterliegt. Der Wärmeübertrager 1 ist vorzugsweise als Ladeluftkühler ausgebildet und wird daher mit komprimierter Ladeluft von ca. 2 Bar (mit zunehmenden Drücken ist in Zukunft zu rechnen) beaufschlagt, was zu einer kritischen Beanspruchung des Kunststoffkastens im Bereich oberhalb des Flansches führt – dem wirken jedoch die erfindungsgemäßen Versteifungsrippen entgegen, und zwar ohne eine Erhöhung der Wandstärke, d. h. auch ohne eine signifikante Gewichtszunahme des Kastens 3.

Fig. 3 zeigt eine perspektivische Darstellung des Eckbereiches eines Kunststoffkastens 7 mit erfindungsgemäßen Versteifungsrippen 8 auf der Innenseite einer Längswand 7b. Der Kasten 7 weist einen vollständig nicht dargestellten rechteckförmigen, umlaufenden Flansch 7a auf, oberhalb dessen ein wellenförmig ausgebildeter Übergangsbereich 9 angeordnet ist, wie er aus der eingangs erwähnten DE-A 38 41 470 der Anmelderin bekannt ist – letztere Offenlegungsschrift wird daher vollumfänglich in den Offenbarungsgesamt dieser Anmeldung einbezogen. Die nicht dargestellte Verbindung zwischen Rohrboden und Kasten 7 entspricht der bekannten Ausführung in die-

ser Offenlegungsschrift. Aufgrund der wellenförmigen Ausbildung des Übergangsbereiches 9 ergeben sich auf der Innenseite des Kastens 7 Einbuchtungen 10 und Ausbuchtungen 11. Die Versteifungsrippen 8 sind bei dieser ersten Ausführungsform oberhalb der Einbuchtungen 10 angeordnet.

5

Fig. 4 zeigt eine zweite Ausführungsform für die Anordnung von Versteifungsrippen 12 in einem Kunststoffkasten 13, der ebenfalls einen wellenförmigen Übergangsbereich 9 aufweist, entsprechend dem zuvor beschriebenen Übergangsbereich 9 in Fig. 3. Daher sind an der Innenseite des Kastens 13 ebenfalls Einbuchtungen 10 und Ausbuchtungen 11 ausgebildet, die das wellenförmige Wandprofil bilden. Die Versteifungsrippen 12 sind hier im Bereich der Ausbuchtungen 11 angeordnet, d. h. auf den erhabenen Bereichen der Kasteninnenwand und jeweils zwischen zwei Einbuchtungen 10. Insofern ist hier die Länge der Versteifungsrippen 12 größer als beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3. Bei beiden Ausführungsbeispielen, d. h. den Versteifungsrippen 8 und den Versteifungsrippen 11 sind deren Rippenflächen (entsprechend der Fläche 6 in Fig. 2) jeweils parallel zueinander ausgebildet, wobei diese Flächen etwa senkrecht auf einer gedachten Rohrbodenebene bzw. einer durch den umlaufenden Flansch 7a aufgespannten Ebene stehen. Dies bedeutet, dass ein nicht dargestellter Kern bei der Herstellung der Kunststoffkästen 3, 7, 13 in einer Richtung, der so genannten Entformungsrichtung gezogen werden kann. Die Anordnung und Ausbildung der Versteifungsrippen 6, 8, 12 erfordert also keine zusätzlichen Schieber und kann auch durch Änderungen eines bestehenden Werkzeuges ermöglicht werden.

25

Fig. 5 zeigt eine andere Darstellung des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 3, d. h. eine Ansicht eines Ausschnittes der Längswand 7b des Kunststoffkastens 7 mit Flansch 7a. Oberhalb des Flansches 7a ist der wellenförmige Übergangsbereich 9 angedeutet. Die Längswand 7b ist auf ihrer Außenseite durch eine Querverrippung 7c versteift.

30

Fig. 6 zeigt einen Schnitt entlang der Linie VI-VI in Fig. 5, d. h. durch den Flansch 7a. Auf der Innenseite der Längswand 7b sind im Bereich des Wellenprofils 9 (vgl. Fig. 5) Einbuchtungen 10 und Ausbuchtungen 11, also Wellenberge und Wellentäler ausgeformt. Jeweils zwischen zwei Ausbuch-

35

- 7 -

tungen 11 sind die senkrecht in das Innere ragenden Versteifungsrippen 8 angeordnet, und zwar – wie in Fig. 3 erkennbar – oberhalb der Einbuchtungen 10. Die Versteifungsrippen 8 erstrecken sich bis zu einer Linie 7d nach innen, welche die Innenkontur der Längswand 7b bildet. Insofern fluchten die Versteifungsrippen 8 mit der Innenwand 7d, wodurch ein geringer Druckabfall gewährleistet ist. Der Abstand der Versteifungsrippen 10 entspricht im Übrigen dem Abstand der nicht dargestellten Flachrohre. Die Rippen 8 erstrecken sich auch senkrecht zur Zeichenebene und sind somit leicht mit dem Hauptkern des Kastens entformbar.

10

Fig. 7 zeigt eine Ansicht eines Ausschnittes der Seitenwand 13a (vgl. Fig. 4) des Kastens 13 mit Wellenprofil 9.

Fig. 8 zeigt einen Schnitt entlang der Linie VIII-VIII in Fig. 7 durch den Flansch des Kastens 13. Durch das Wellenprofil 9 ergeben sich auf der Innenseite Einbuchtungen 10 und Ausbuchtungen 11, auf denen die Versteifungsrippen 12 (vgl. Fig. 4) angeordnet sind. Die senkrecht nach innen ragenden Versteifungsrippen 12 erstrecken sich bis zu einer Kante 13b, welche der Innenkante der Längswand 13a (senkrecht auf der Zeichenebene stehend) entspricht. Damit ragen die Versteifungsrippen 12 nicht weiter als die Längswand 13a selbst in den Innenraum des Kastens hinein und bewirken somit auch keinen erhöhten Druckabfall für das Strömungsmedium, z. B. Ladeluft oder Kühlmittel.

25

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 10 1. Wärmeübertrager, insbesondere Ladeluftkühler oder Kühlmittelkühler
für Kraftfahrzeuge, mit einem insbesondere gelöteten Block, beste-
hend aus Rohren (4), Rippen und mindestens einem Rohrboden (2),
sowie mindestens einem insbesondere aus Kunststoff oder Metall be-
stehenden Kasten (3), der eine im Querschnitt insbesondere etwa U-
15 förmig verlaufende Wand (3a) und einen umlaufenden Flansch (3b)
aufweist und über den Flansch (3b) mechanisch mit dem Rohrboden
(2) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Innenseite
des Kastens (3), insbesondere in einem Übergangsbereich (5) zwi-
schen Flansch (3b) und Wand (3a), Versteifungsrippen (6) angeordnet
20 sind.
2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass
der Übergangsbereich einen nach innen gerichteten, insbesondere
umlaufenden Absatz (5) aufweist.
- 25 3. Wärmeübertrager nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeich-
net**, dass die Versteifungsrippen (6) Innenkanten (6a) aufweisen, die
mit der Innenwand (3d) fluchtend ausgebildet sind.
- 30 4. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekenn-
zeichnet**, dass die Rohre als Rund-, Oval- oder Flachrohre (4) ausge-
bildet, in einer oder mehreren Reihen angeordnet und in dem minde-
stens einem Rohrboden (2) aufgenommen sind und dass die Verstei-
fungsrippen (6) an den Längswänden (3a) des Kunststoffkastens (3)

- 9 -

in Abständen angeordnet sind, die der Rohrteilung oder einer Außenrippenteilung entsprechen.

- 5 5. Wärmeübertrager nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Versteifungsrippen (6) jeweils auf Höhe der Rohre (4) angeordnet sind.
- 10 6. Wärmeübertrager nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Versteifungsrippen (6) jeweils zwischen den Rohren (4) angeordnet sind.
- 15 7. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Übergangsbereich (9) wellenförmig ausgebildet ist und Einbuchtungen (10) sowie Ausbuchtungen (11) auf der Innenseite und zurückgesetzte Bereiche auf der Außenseite des Kunststoffkastens (7, 13) aufweist, in welche Teile des Rohrbodens formschlüssig eingreifen.
- 20 8. Wärmeübertrager nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Versteifungsrippen (8) oberhalb der Einbuchtungen (10) angeordnet sind.
- 25 9. Wärmeübertrager nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Versteifungsrippen (12) im Bereich der Ausbuchtungen (11) und zwischen den Einbuchtungen (10) angeordnet sind.
- 30 10. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Versteifungsrippen (6, 8, 12) Rippenflächen aufweisen, die parallel zur Entformungsrichtung des Kastens (3, 7, 13) angeordnet sind.

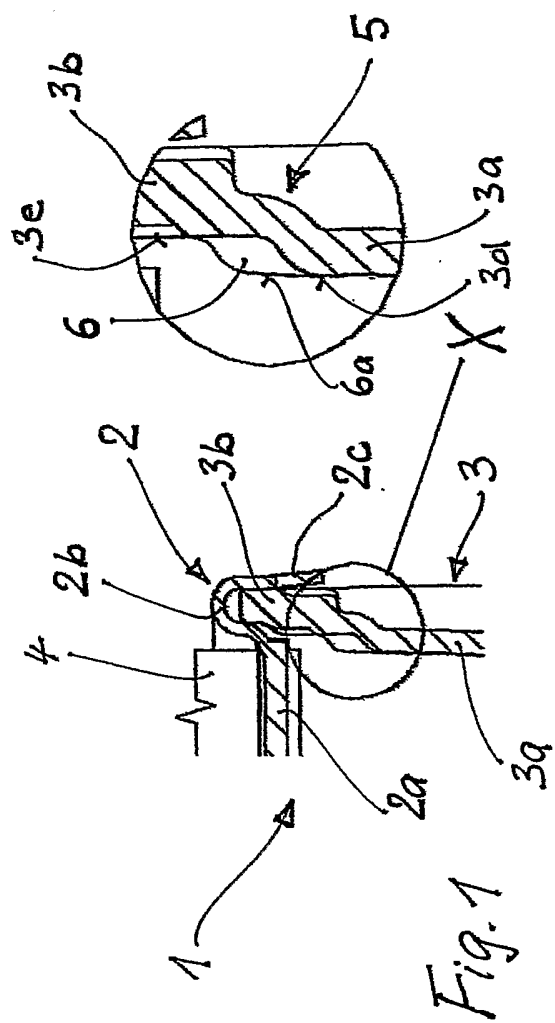
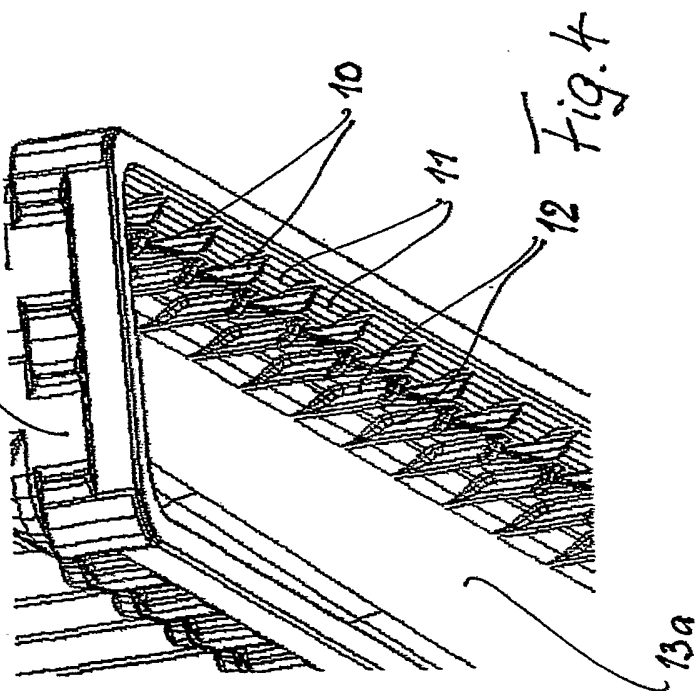
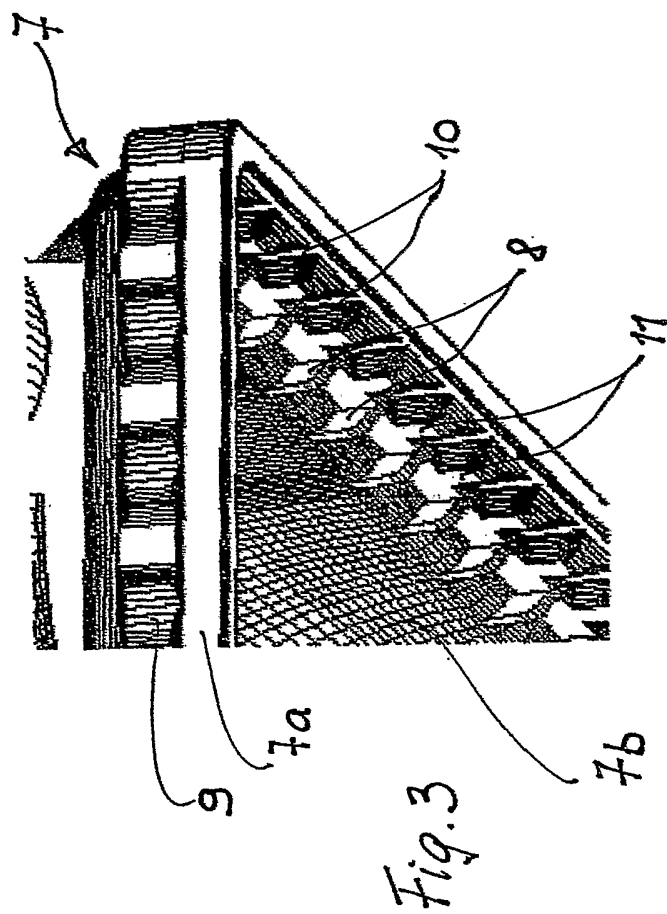
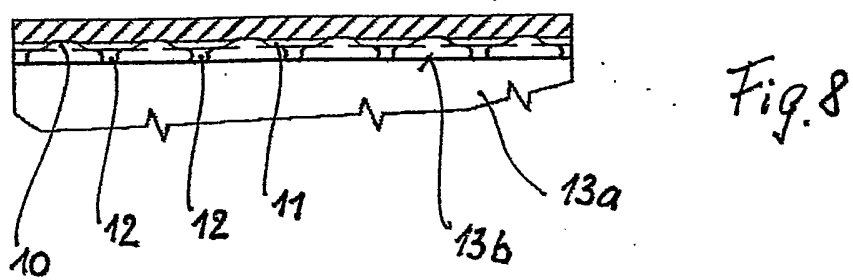
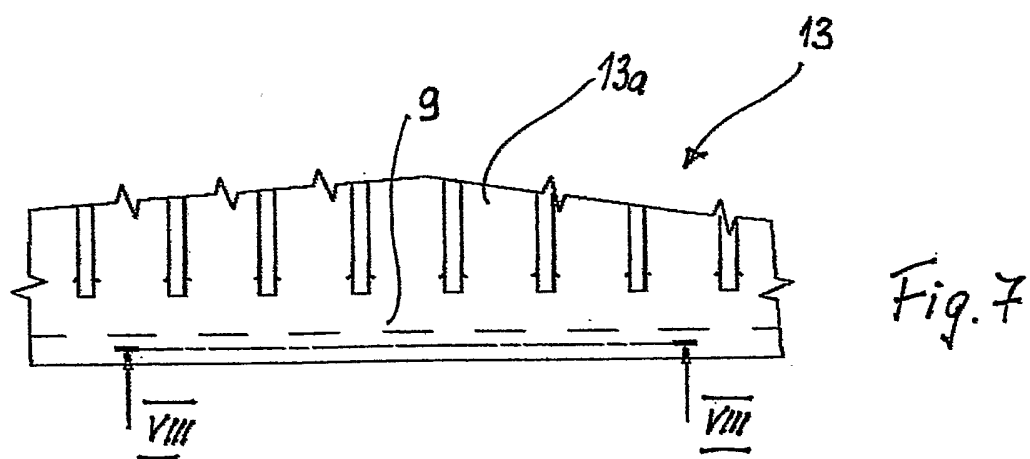
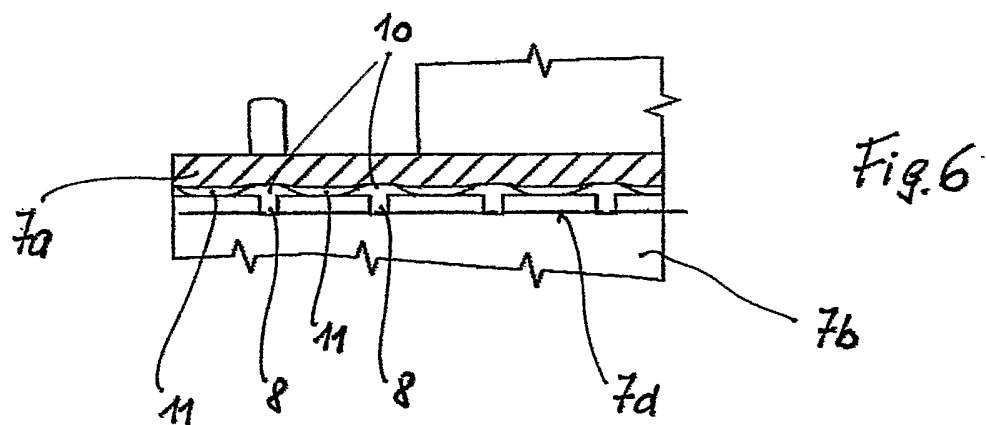
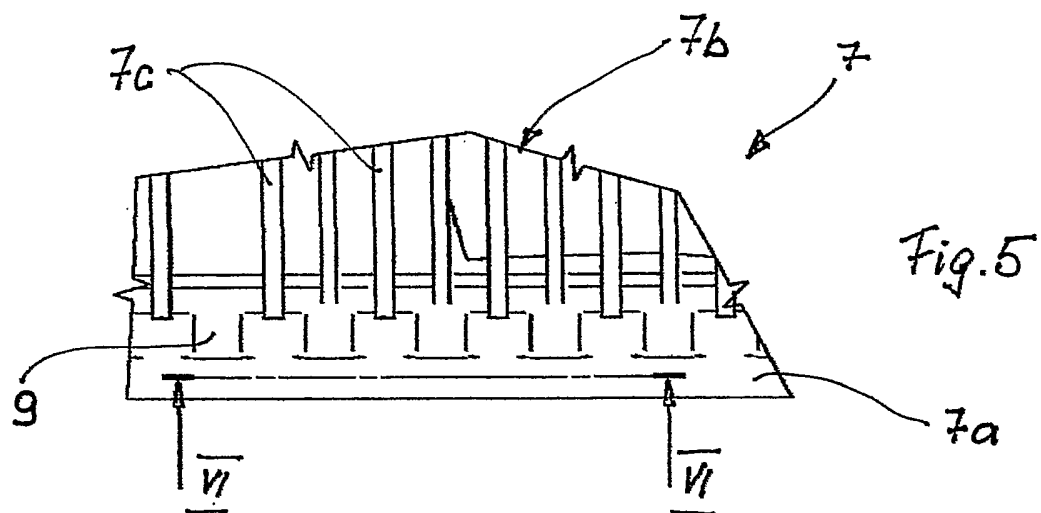


Fig. 2





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/000201

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F28F9/02 F28D1/053

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F28F F28D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 23 53 405 A1 (SUEDEDEUTSCHE KUEHLERFABRIK JULIUS FR. BEHR) 30 April 1975 (1975-04-30) page 4; figure 1	1,2,4-8, 10
X	DE 201 21 112 U1 (AUTOKUEHLER GMBH & CO. KG) 24 April 2003 (2003-04-24) pages 1,2 page 7, line 27 - page 8, line 10; figures 1,5	1,10
X	FR 2 614 980 A (INDUSTRIA PIEMONTESE RADIATORI) 10 November 1988 (1988-11-10) the whole document	1,10
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 April 2006

Date of mailing of the international search report

27/04/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Leclaire, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/000201

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 431 601 A (CHAUSSEON USINES) 15 February 1980 (1980-02-15) page 1, line 39 - page 2, line 2; figures 1,2	1,10
X	US 5 284 203 A (DAUVERGNE ET AL) 8 February 1994 (1994-02-08) the whole document	1,10
X	DE 100 14 484 A1 (DENSO CORPORATION, KARIYA) 5 October 2000 (2000-10-05) column 1, lines 1-6	1
A	column 5, line 17 - column 6, line 28; figures 1-10	4-6
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 258 (M-340), 27 November 1984 (1984-11-27) & JP 59 129395 A (NIPPON DENSO KK), 25 July 1984 (1984-07-25) abstract	1
A	DE 38 41 470 A1 (SUEDEDEUTSCHE KUEHLERFABRIK JULIUS FR. BEHR GMBH & CO KG, 7000 STUTTGAR) 13 June 1990 (1990-06-13) cited in the application the whole document	1,2,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/000201

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2353405	A1	30-04-1975	FR 2249300 A1	23-05-1975
DE 20121112	U1	24-04-2003	NONE	
FR 2614980	A	10-11-1988	IT 210686 Z2	11-01-1989
FR 2431601	A	15-02-1980	NONE	
US 5284203	A	08-02-1994	EP 0570274 A1	18-11-1993
			FR 2691242 A1	19-11-1993
DE 10014484	A1	05-10-2000	FR 2791764 A1	06-10-2000
			JP 2000283689 A	13-10-2000
			US 6357521 B1	19-03-2002
JP 59129395	A	25-07-1984	NONE	
DE 3841470	A1	13-06-1990	EP 0372187 A1	13-06-1990
			ES 2030571 T3	01-11-1992

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/000201

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F28F9/02 F28D1/053

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F28F F28D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 23 53 405 A1 (SUEDDEUTSCHE KUEHLERFABRIK JULIUS FR.BEHR) 30. April 1975 (1975-04-30) Seite 4; Abbildung 1	1,2,4-8, 10
X	DE 201 21 112 U1 (AUTOKUEHLER GMBH & CO. KG) 24. April 2003 (2003-04-24) Seiten 1,2 Seite 7, Zeile 27 - Seite 8, Zeile 10; Abbildungen 1,5	1,10
X	FR 2 614 980 A (INDUSTRIA PIEMONTESE RADIATORI) 10. November 1988 (1988-11-10) das ganze Dokument	1,10
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist | <ul style="list-style-type: none"> *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |
|---|--|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
20. April 2006	27/04/2006
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Leclaire, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/000201

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 431 601 A (CHAUSSON USINES) 15. Februar 1980 (1980-02-15) Seite 1, Zeile 39 - Seite 2, Zeile 2; Abbildungen 1,2 -----	1,10
X	US 5 284 203 A (DAUVERGNE ET AL) 8. Februar 1994 (1994-02-08) das ganze Dokument -----	1,10
X	DE 100 14 484 A1 (DENSO CORPORATION, KARIYA) 5. Oktober 2000 (2000-10-05) Spalte 1, Zeilen 1-6 -----	1
A	Spalte 5, Zeile 17 - Spalte 6, Zeile 28; Abbildungen 1-10 -----	4-6
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 008, Nr. 258 (M-340), 27. November 1984 (1984-11-27) & JP 59 129395 A (NIPPON DENSO KK), 25. Juli 1984 (1984-07-25) Zusammenfassung -----	1
A	DE 38 41 470 A1 (SUEDEDEUTSCHE KUEHLERFABRIK JULIUS FR. BEHR GMBH & CO KG, 7000 STUTTGAR) 13. Juni 1990 (1990-06-13) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1,2,7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/000201

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 2353405	A1	30-04-1975	FR	2249300 A1	23-05-1975
DE 20121112	U1	24-04-2003	KEINE		
FR 2614980	A	10-11-1988	IT	210686 Z2	11-01-1989
FR 2431601	A	15-02-1980	KEINE		
US 5284203	A	08-02-1994	EP	0570274 A1	18-11-1993
			FR	2691242 A1	19-11-1993
DE 10014484	A1	05-10-2000	FR	2791764 A1	06-10-2000
			JP	2000283689 A	13-10-2000
			US	6357521 B1	19-03-2002
JP 59129395	A	25-07-1984	KEINE		
DE 3841470	A1	13-06-1990	EP	0372187 A1	13-06-1990
			ES	2030571 T3	01-11-1992