



(11) EP 2 031 337 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.03.2009 Patentblatt 2009/10

(51) Int Cl.:
F28F 9/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07291046.6**

(22) Anmeldetag: **30.08.2007**

(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 MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(71) Anmelder: **Behr France Rouffach SAS
68250 Rouffach (FR)**

(72) Erfinder:

- **Brun, Michel**
68740 Rustenhart (FR)
- **Fulcrand, Damien**
68000 Colmar (FR)

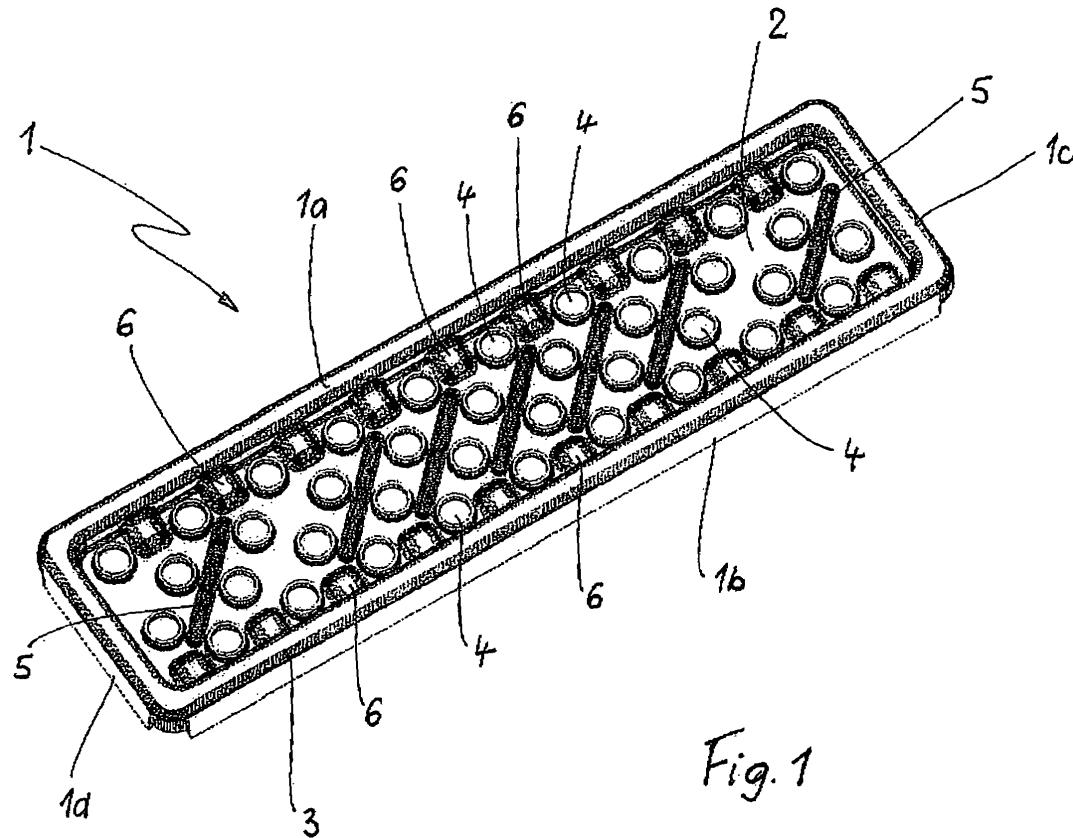
(74) Vertreter: **Grauel, Andreas**
Behr GmbH & Co. KG
Intellectual Property, G-IP
Mauserstrasse 3
70469 Stuttgart (DE)

(54) Rohrboden eines Wärmeübertragers und Wärmeübertrager, insbesondere für Kraftfahrzeuge

(57) Die Erfindung betrifft einen Rohrboden (1) eines Wärmeübertragers zur Aufnahme von Rohrenden eines Rohrbündels und zur Verbindung mit einem Sammelkasten, wobei der Rohrboden (1) eine Platte (2) mit Durchzügen (4) zur Aufnahme der Rohrenden, Sicken (6) zur Ver-

steifung und eine die Platte (2) einfassende, umlaufende Rinne (3) zur Aufnahme einer Dichtung aufweist,

Es wird vorgeschlagen, dass die Sicken (6) in dem der Rinne (3) benachbarten Randbereich der Platte (2) angeordnet sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Rohrboden eines Wärmeübertragers nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie einen Wärmeübertrager, insbesondere für Kraftfahrzeuge nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 10.

[0002] Wärmeübertrager für Kraftfahrzeuge sind in verschiedenen Bauarten bekannt, z. B. als gelötete Ganzaluminiumwärmeübertrager oder als mechanisch gefügte Systeme, bei denen die einzelnen Teile des Wärmeübertragers nicht stofflich, sondern mechanisch miteinander verbunden werden. Mechanisch gefügt sind beispielsweise Rundrohrwärmeübertrager, bei welchen die Rohrenden durch mechanisches Aufweiten mit Durchzügen eines Rohrbodens verbunden werden. Ein derartiger Rundrohrwärmeübertrager zur Verwendung als Kühlmittelkühler für Kraftfahrzeuge wurde beispielsweise durch die EP 0 406 774 A1 bekannt. Der Rohrboden von mechanisch gefügten Systemen wird mit einem Sammelkasten aus Kunststoff, einem so genannten Wasserkasten, unter Zwischenlage einer Gummidichtung mechanisch verbunden. Derartige Verbindungen zwischen Rohrboden und Wasserkasten, so genannte Bördelverbindungen, wurden durch die DE 28 52 408 A1 und die DE 28 52 415 A1 bekannt. Bei der Herstellung der Bördelverbindung, durch welche der Wasserkasten flüssigkeitsdicht mit dem Rohrboden verbunden werden muss, werden erhebliche Kräfte in den Rohrboden eingeleitet. Auch während des Betriebes eines solchen Wärmeübertragers, z. B. als Heizkörper für eine Kraftfahrzeugheizung oder als Kühlmittelkühler eines Kraftfahrzeugs treten ebenfalls erhebliche Beanspruchungen im Rohrboden auf, welche zur Undichtigkeit der Rohrboden/Wasserkasten-Verbindung führen können.

[0003] Es ist bekannt, den metallischen Rohrboden, welcher vorzugsweise aus einer Aluminiumlegierung hergestellt wird, durch Sicken zu verstärken. Durch die EP 0 270 433 A1 wurde ein mechanisch gefügter Wärmeübertrager für Kraftfahrzeuge mit einem metallischen Rohrboden bekannt, welcher durch quer zum Rohrboden verlaufende Sicken verstärkt ist. Der Rohrboden weist eine ebene Platte auf, in welche Durchzüge, auch Kragen genannt, und zwischen den Durchzügen die Sicken eingefertigt sind. Die Platte des Rohrbodens wird von einer umlaufenden Rinne eingefasst, welche der Aufnahme eines Dichtungswulstes zur Abdichtung eines Wasserkastens dient.

[0004] Es hat sich gezeigt, dass die bekannten Maßnahmen zur Versteifung des Rohrbodens nicht ausreichend sind, insbesondere, wenn im Rahmen von Weiterentwicklungen geringere Wandstärken des Rohrbodens angestrebt werden, um Gewicht zu sparen.

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Rohrboden der eingangs genannten Art in Bezug auf seine Steifigkeit und Haltbarkeit in einem mechanisch gefügten Wärmeübertrager zu verbessern.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des

Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0007] Erfindungsgemäß sind im Randbereich der 5 Rohrbodenplatte zwischen den Durchzügen Sicken angeordnet, die vorzugsweise rechteckförmig ausgebildet und in den Rohrboden eingeprägt sind. Vorteilhafterweise werden die Sicken durch drei etwa U-förmig angeordnete Seitenwände und eine zur Rinne des Rohrbodens 10 offene Seite gebildet, d. h. die Sicken gehen unmittelbar in die Rinne über. Die Anordnung der Sicken erstreckt sich somit jeweils über die gesamte Länge der beiden Längsseiten des Rohrbodens. Damit wird der Vorteil einer erheblichen Versteifung des Rohrbodens im Randbereich erzielt, und zwar durch eine Erhöhung des Widerstandsmomentes. Damit wird auch die Haltbarkeit der 15 Verbindung zwischen Rohrboden und Sammelkasten sowie die Lebensdauer des Rohrbodens und des gesamten Wärmeübertragers erhöht. Die erfindungsgemäß 20 Sicken ist relativ einfach durch eine entsprechende Umformmaßnahme herstellbar und daher kostengünstig. Der Rohrboden und der Wärmeübertrager werden somit nicht mit zusätzlichen Kosten belastet. Die Wandstärke des Rohrbodens kann infolge der Sicken reduziert werden, wodurch Gewicht eingespart wird - ein Vorteil, der 25 insbesondere bei der Verwendung als Wärmeübertrager in Kraftfahrzeugen von besonderer Bedeutung ist.

[0008] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind zusätzlich zu den rechteckförmigen, 30 im Randbereich angeordneten Sicken längliche Sicken in den Rohrboden eingeprägt, welche zwischen den Durchzügen verlaufen, und zwar je nach dem Muster der Durchzüge entweder quer oder schräg zur Längsrichtung des Rohrbodens. Durch diese Kombination von 35 länglichen Sicken im mittleren Bereich des Rohrbodens und die am Rand angeordneten rechteckförmigen Sicken ergibt sich eine optimale Versteifung des Rohrbodens und somit eine Kosten- und Gewichtersparnis.

[0009] Der Rohrboden ist vorteilhaft bei Wärmeübertragern für Kraftfahrzeuge, insbesondere bei Heizkörpern oder Kühlmittelkühlern verwendbar, welche beide vom Kühlmittel des Kühlmittelkreislaufes der Brennkraftmaschine durchströmt werden und somit ähnlichen Belastungen ausgesetzt sind.

[0010] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen

- 50 Fig. 1 einen Rohrboden für einen Wärmeübertrager in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 2 den Rohrboden gemäß Fig. 1 in einer Draufsicht,
- Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2 und
- Fig. 4 einen Schnitt durch den Rohrboden gemäß einer Linie IV-IV in Fig. 2.

[0011] **Fig. 1** zeigt in perspektivischer Darstellung einen Rohrboden 1, wie er für mechanisch gefügte Wär-

meübertrager, z. B. Heizkörper oder Kühlmittelkühlem in Kraftfahrzeugen verwendbar ist. Der Rohrboden 1 wird aus einer Blechplatine, vorzugsweise aus einem Aluminiumwerkstoff hergestellt und weist einen inneren Teil in Form einer rechteckförmigen Platte 2 und einen äußeren, die Platte 2 einfassenden Bereich in Form einer umlaufenden Rinne 3 auf. In der Platte 2 sind Durchzüge 4 zur Aufnahme von nicht dargestellten Rohren des Wärmeübertragers angeordnet. Die Durchzüge 4 werden durch Lochstanzprägen hergestellt. Die nicht dargestellten Rohre, so genannte Rundrohre, werden durch mechanisches Aufweiten der Rohrenden mit den Durchzügen verbunden. Zwischen den Durchzügen 4 sind schräg verlaufende, längliche Sicken 5 zur Versteifung des mittleren Bereichs, d. h. der Platte 2 eingeformt. Im Randbereich der Platte 2 sind jeweils zwischen benachbarten Durchzügen 4 rechteckförmig ausgebildete Sicken 6 angeordnet, welche ebenfalls in den Rohrboden 1 eingeprägt sind. Der Rohrboden 1 weist zwei Längsseiten 1 a, 1 b und zwei Schmalseiten 1 c, 1 d auf. Die rechteckförmigen Sicken 6 sind auf der gesamten Länge der Längsseiten 1 a, 1 b, jeweils zwischen zwei Durchzügen 4 angeordnet. Damit ergibt sich eine Versteifung des Rohrbodens 1 bzw. der Platte 2 in deren Randbereichen, und zwar durch eine Erhöhung des Widerstandsmoments.

[0012] Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf den Rohrboden 1 gemäß Fig. 1, es werden die gleichen Bezugszahlen für gleiche Teile verwendet. Die Sicken 6 sind in der Draufsicht etwa rechteckförmig, annähernd quadratisch ausgebildet und weisen drei U-förmig angeordnete Seitenwände 6a, 6b, 6c sowie eine offene Seite 6d auf. Zwischen den Seitenwänden 6a, 6b, 6c ist ein Sickenboden 6e angeordnet. Die Seitenwände 6a, 6c reichen annähernd an die benachbarten Durchzüge 4 heran. Die offene Seite 6d geht über den Sickenboden 6e direkt in die umlaufende Rinne 3 über. Die schräg verlaufenden länglichen Sicken 5 enden jeweils vor den rechteckförmigen Sicken 6.

[0013] Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt durch den Rohrboden 1 in der Schnittebene III-III in Fig. 2. In dieser Schnittdarstellung ist die Tiefe der Ausprägung der Sicken 6, der Sickenboden 6d sowie die beiden Seitenwände 6a, 6c erkennbar. Die Tiefe der Ausprägung gegenüber der Platte 2 bestimmt das Widerstandsmoment des Rohrbodens in diesem Randbereich.

[0014] Fig. 4 zeigt einen Querschnitt durch den Rohrboden 1 in der Schnittebene IV-IV in Fig. 2. Man erkennt, dass der Sickenboden 6d unmittelbar in die Rinne 3 übergeht, d. h. die Sicke 6 ist zur Rinne 3 hin offen ausgebildet. Die Sickenwand 6b geht in die Platte 2 über, an welche sich ein benachbarter Durchzug 4 anschließt. Die Tiefe der Sicke 6 entspricht bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Höhe des Durchzuges 4. Allerdings können die Sicken 6 - je nach den auftretenden Beanspruchungen - unterschiedlich stark ausgeprägt sein, um ein entsprechendes Widerstandsmoment zu erzielen.

[0015] Der Rohrboden 1 wird, was nicht dargestellt ist,

jedoch aus dem eingangs genannten Stand der Technik bekannt ist, einerseits mit einem Wasserkasten aus Kunststoff und andererseits mit Rohren eines Rohrbündels verbunden. In die Rinne 3 wird eine Gummidichtung eingelegt, welche mittels einer Bördelverbindung gegenüber dem Wasserkasten verspannt wird. Die Rohrenden des Rohrbündels werden vorzugsweise mechanisch direkt gegen die Durchzüge aufgeweitet. Alternativ kann zwischen den Rohrenden und den Durchzügen auch eine Gummidichtung angeordnet sein. Ein derartiger mechanisch gefügter Wärmeübertrager kann vorteilhaft als Heizkörper oder Kühlmittelkühler für Kraftfahrzeuge eingesetzt werden.

15

Patentansprüche

1. Rohrboden (1) eines Wärmeübertragers zur Aufnahme von Rohrenden eines Rohrbündels und zur Verbindung mit einem Sammelkasten, wobei der Rohrboden (1) eine Platte (2) mit Durchzügen (4) zur Aufnahme der Rohrenden, Sicken zur Versteifung und eine die Platte (2) einfassende, umlaufende Rinne (3) zur Aufnahme einer Dichtung aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicken (6) in dem der Rinne (3) benachbarten Randbereich der Platte (2) angeordnet sind.
2. Rohrboden nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicken (6) etwa rechteckförmig ausgebildet sind.
3. Rohrboden nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicken (6) jeweils zwischen benachbarten Durchzügen (4) angeordnet sind.
4. Rohrboden nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicken (6) drei U-förmig angeordnete Seitenwände (6a, 6b, 6c) und eine offene Seite (6d) aufweisen, welche in die Rinne (3) übergeht.
5. Rohrboden nach einem der vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicken (6) eine Ausprägung (6d) in Richtung des Rohrbündels aufweisen.
6. Rohrboden nach einem der vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicken (6) in dieselbe Richtung wie die Durchzüge (4) ausgeprägt sind.
7. Rohrboden nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tiefe der Ausprägung (6d) etwa der Höhe der Durchzüge (4) entspricht.
8. Rohrboden nach einem der vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der

Rohrboden (1) zwei Längsseiten (1a, 1b) mit Durchzügen (4) aufweist und dass die Sicken (6) an beiden Längsseiten (1a, 1b) angeordnet sind.

9. Rohrboden nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Durchzügen (4) im mittleren Bereich der Platte (2) zusätzlich längliche Sicken (5) angeordnet sind. 5

10. Wärmeübertrager, insbesondere für Kraftfahrzeuge, aufweisend ein Rohrbündel, mindestens einen Rohrboden und mindestens einen Sammelkasten, welcher mit dem Rohrboden mittels einer Dichtung mechanisch, insbesondere über eine Bördelverbindung verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohrboden (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist. 15

11. Wärmeübertrager nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeübertrager ein Heizkörper ist, 20

10

15

25

30

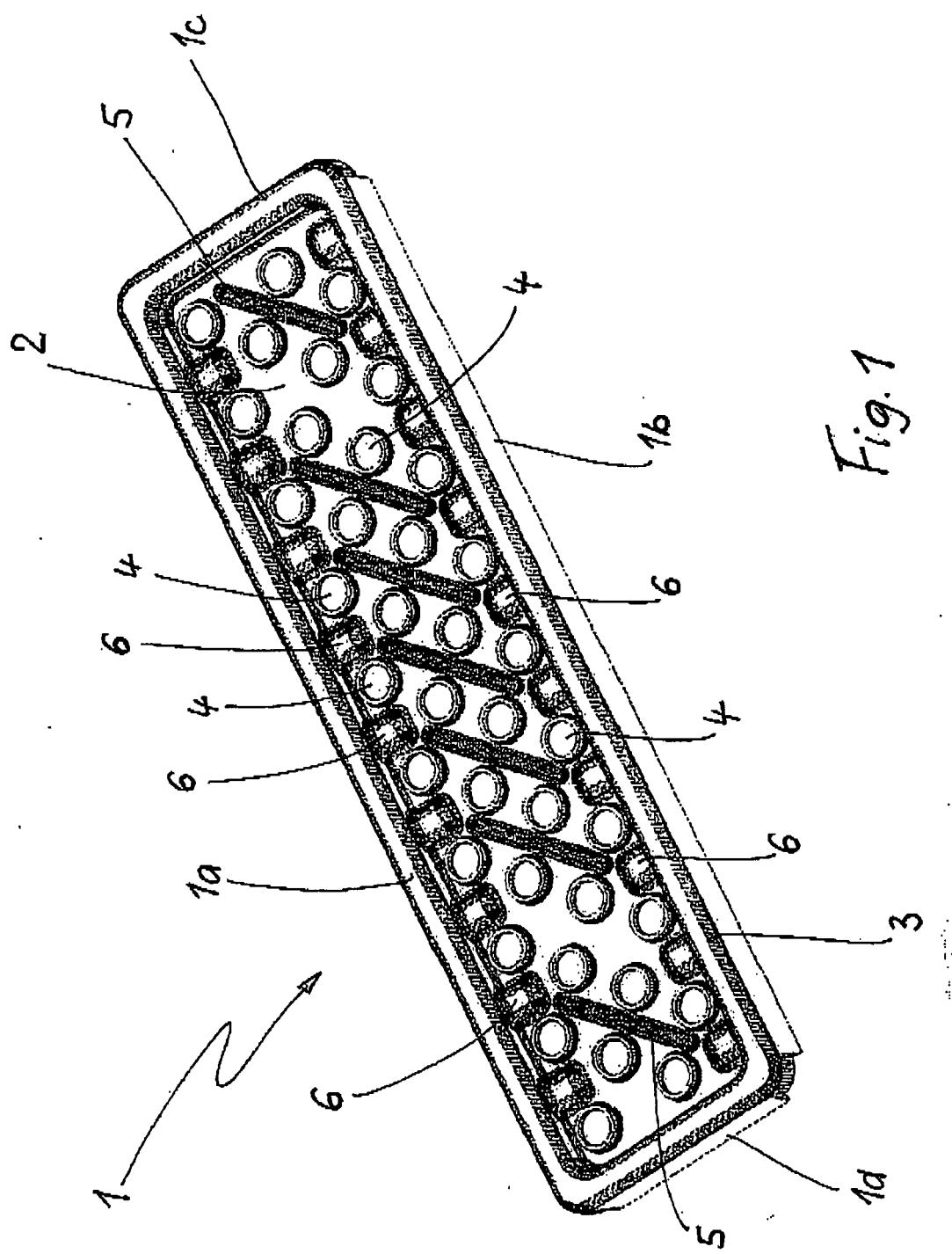
35

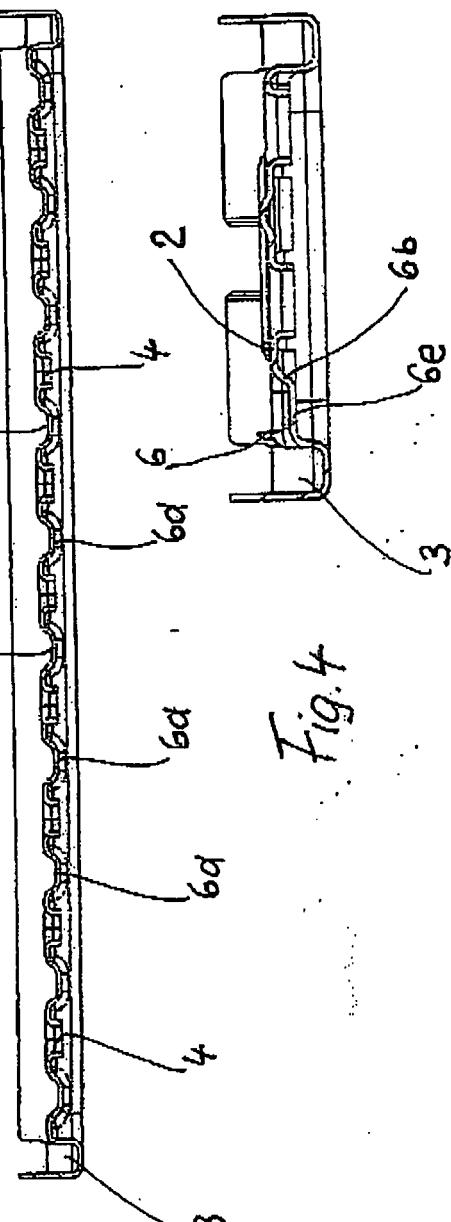
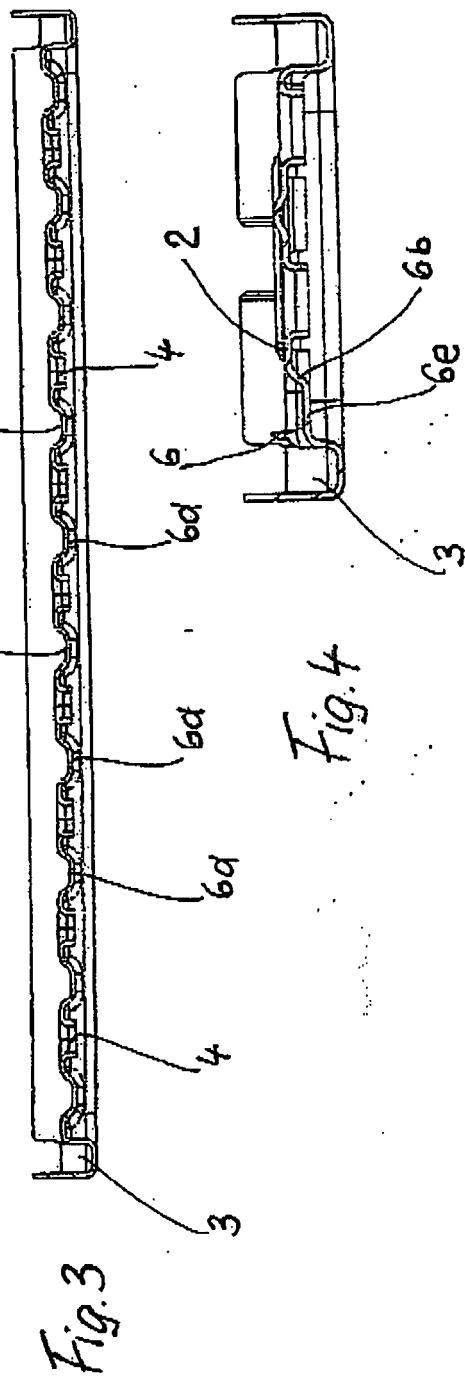
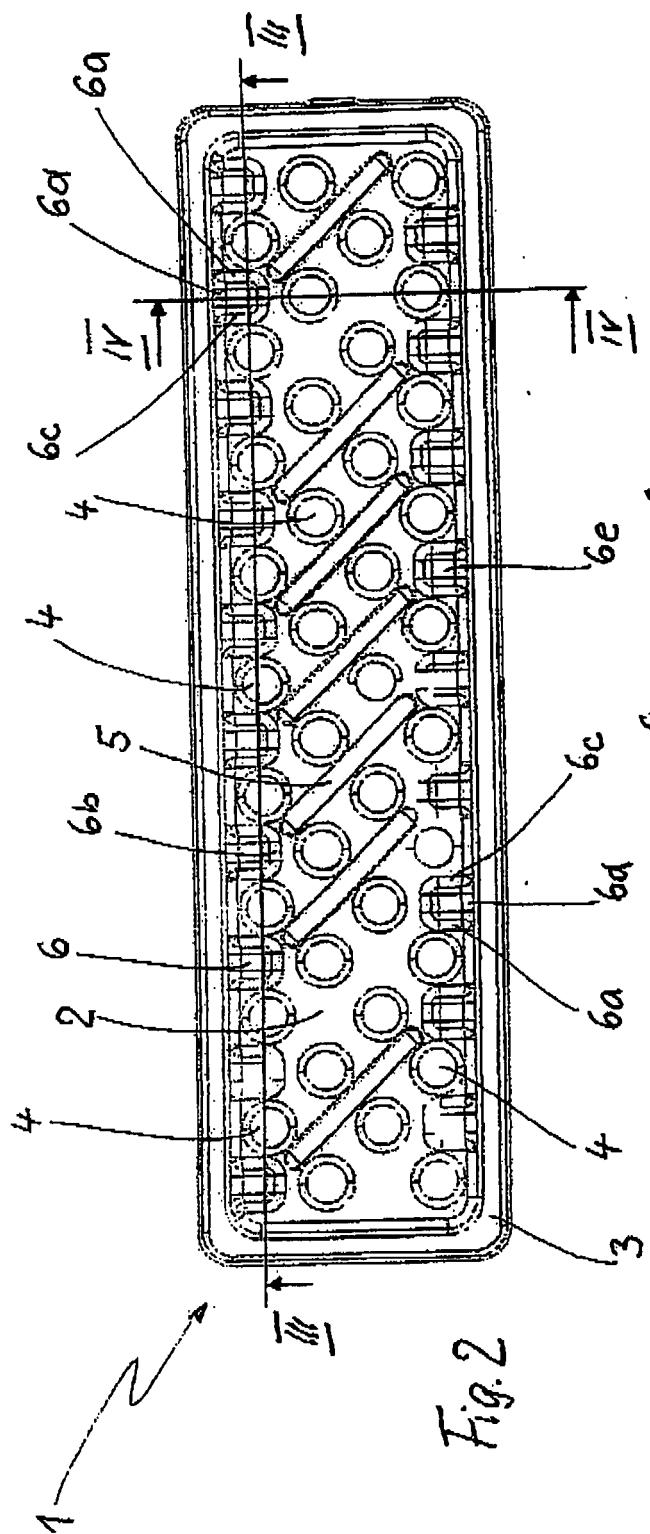
40

45

50

55







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 29 1046

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 845 650 A (DENSO CORP [JP]) 3. Juni 1998 (1998-06-03) * Abbildungen 15a-b * * Abbildungen 16a-b * * Abbildungen 7b-c * -----	1-3,5-7, 10,11	INV. F28F9/02
X	WO 2006/082084 A (BEHR GMBH & CO KG [DE]; AKSOY CAHIT [DE]; POMIN HUBERT [DE]) 10. August 2006 (2006-08-10) * Abbildungen 4,8-10,12,16,17 *	1-3,8-10	
Y	FR 2 270 471 A (CHAUSSON USINES SA [FR]) 5. Dezember 1975 (1975-12-05) * das ganze Dokument *	4	
X	JP 2000 213889 A (TOYO RADIATOR CO LTD) 2. August 2000 (2000-08-02) * das ganze Dokument *	1,3	
Y	JP 2000 213889 A (TOYO RADIATOR CO LTD) 2. August 2000 (2000-08-02) * das ganze Dokument *	4	
A	EP 0 406 774 A (GILARDINI SPA [IT]) 9. Januar 1991 (1991-01-09) * Abbildungen 3,4 *	1-11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F28F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
4	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 30. Januar 2008	Prüfer Vassolle, Bruno
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

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

EP 07 29 1046

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

30-01-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0845650	A	03-06-1998	DE	69716856 D1		12-12-2002
			DE	69716856 T2		28-08-2003
			ES	2181974 T3		01-03-2003
			JP	3414171 B2		09-06-2003
			JP	10160385 A		19-06-1998
			US	6082439 A		04-07-2000
<hr/>						
WO 2006082084	A	10-08-2006	EP	1846718 A1		24-10-2007
<hr/>						
FR 2270471	A	05-12-1975		KEINE		
<hr/>						
JP 2000213889	A	02-08-2000		KEINE		
<hr/>						
EP 0406774	A	09-01-1991	IT	1232140 B		23-01-1992
<hr/>						

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

- EP 0406774 A1 [0002]
- DE 2852408 A1 [0002]
- DE 2852415 A1 [0002]
- EP 0270433 A1 [0003]