

(19)



(11)

EP 1 867 945 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

19.12.2007 Patentblatt 2007/51

(51) Int Cl.:

F28F 9/02 (2006.01)

F28F 21/08 (2006.01)

F28D 1/053 (2006.01)

F28F 21/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07010412.0**

(22) Anmeldetag: **25.05.2007**

(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 YU

(30) Priorität: **16.06.2006 DE 102006028143**

(71) Anmelder: **Behr GmbH & Co. KG**

70469 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **Groß, Dieter**
70176 Stuttgart (DE)
- **Kurz, Volker**
70499 Stuttgart (DE)
- **Schöll, Marcus**
74336 Brackenheim (DE)
- **Wagner, Martin**
73760 Ostfildern (DE)

(54) **Wärmetauscher mit geklebtem Sammelkasten**

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine Mehrzahl von Tauscherrohren (1), wobei die Tauscherrohre (1) von einem Kühlmittel durchströmbar und von einem Luftstrom zur Kühlung des Kühlmittels umströmbar sind, ein Bodenelement (3), wobei die Tauscherrohre (1) je-

weils an dem Bodenelement (3) festgelegt sind, und ein kühlmitteldicht an dem Bodenelement (3) festgelegter Kasten (4), wobei durch das Bodenelement (3) und den Kasten (4) ein Hohlraum zur gesammelten Führung des Kühlmittels ausgebildet ist, wobei das Bodenelement (3) mit dem Kasten (4) verklebt ist.

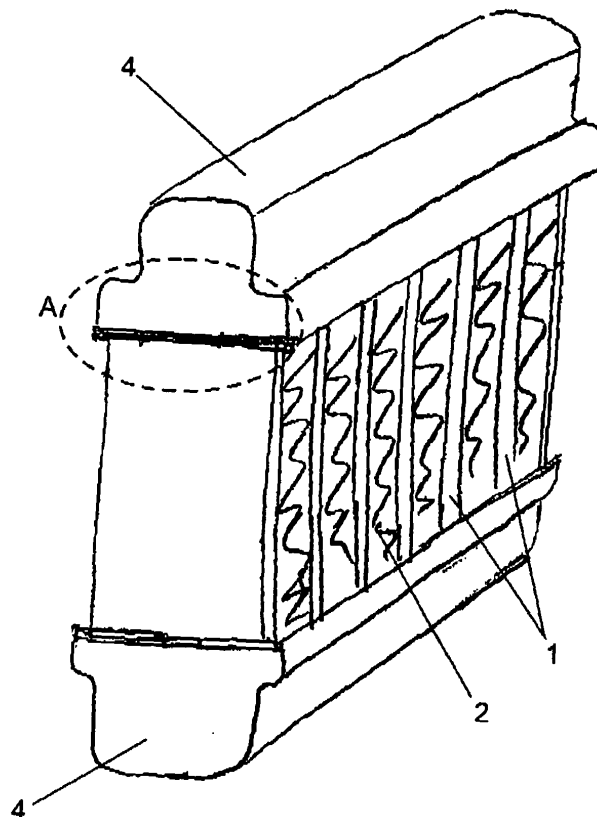


Fig. 1

EP 1 867 945 A1

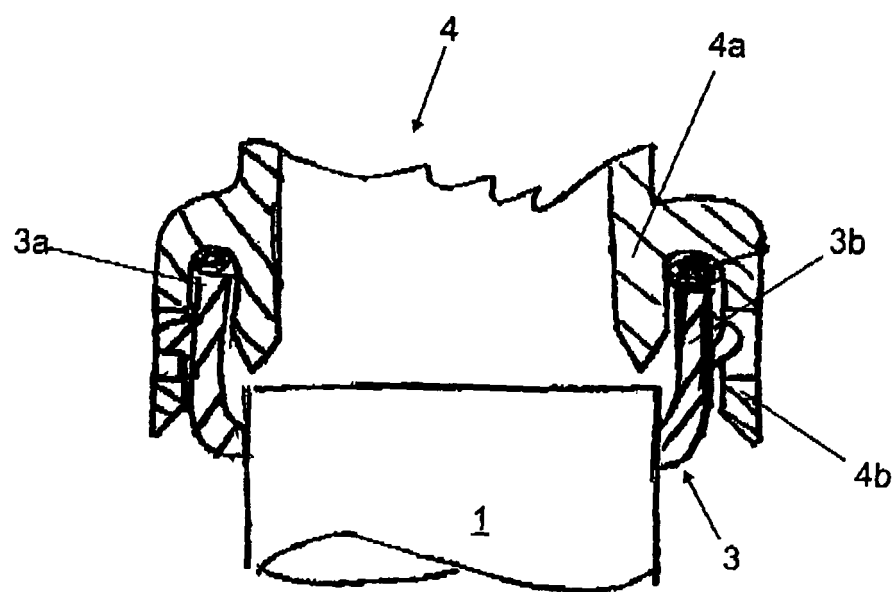


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der Praxis des Baus von Wärmetauschern für Kraftfahrzeuge ist es bekannt, ein zumeist aus Metall bestehendes Bodenelement, in welchem Tauscherrohre münden, mit einem Wärmetauscherkasten aus Kunststoff zu verbinden, wobei zur Abdichtung zwischen Bodenelement und Kasten eine Gummidichtung eingelegt ist. Neben den Kosten für eine solche speziell geformte Dichtung besteht ein hoher Fertigungsaufwand, da lediglich eine manuelle Montage eine zuverlässige Platzierung der Dichtung ermöglicht.

[0003] Es ist die Aufgabe der Erfindung, einen Wärmetauscher anzugeben, bei dem die Verbindung von Bodenelement und Kasten auf einfache, sichere und kostengünstige Weise gewährleistet ist.

[0004] Diese Aufgabe wird für einen eingangs genannten Wärmetauscher erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Durch die Verklebung von Bodenelement und Kasten werden verbesserte Haltekräfte erreicht und einer Automatisierung der Montage Vorschub geleistet. Zudem können die erforderlichen Bauräume im Bereich der Verbindung verkleinert werden, was gerade bei den steigenden Anforderungen an Form und Bauraumgröße von Kühlmittelkühlern in Kraftfahrzeugen vorteilhaft ist.

[0005] In besonders bevorzugter Ausführung ist die Verklebung des Bodenelementes mit dem Kasten kühlmitteldicht, wobei insbesondere keine weitere Dichtung zwischen Bodenelement und Kasten vorgesehen ist. Hierbei übernimmt die Verklebung zugleich haltende wie auch dichtende Funktionen, so dass Kosten und Bauraum auf besonders effektive Weise eingespart werden.

[0006] Allgemein bevorzugt besteht das Bodenelement aus einer Aluminiumlegierung. Weiterhin vorteilhaft besteht der Kasten aus einem Kunststoff, insbesondere einem Polyamid. Diese Materialpaarungen haben sich hinsichtlich Kosten, Gewicht und Bauraum bei Hauptkühlern für Kraftfahrzeuge auf besondere Weise bewährt.

[0007] In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein Kragen des Bodenelementes zwischen zwei Schenkeln des Kastens angeordnet. Hierdurch lässt sich eine einfache und sichere Verklebung auch bei automatisierter Herstellung erreichen, wobei zugleich bei kleinem Bauraum eine hohe Druckfestigkeit der Verbindung trotz relativ geringer Materialstärken erzielbar ist. Bevorzugt ist ein Klebstoff der Verklebung zwischen einer Stirnfläche des Kragens und einer zwischen den Schenkeln befindlichen Bodenfläche des Kastens angeordnet. Alternativ oder ergänzend ist der Klebstoff der Verklebung zwischen einer Seitenfläche des Kragens und einer Seitenfläche zumindest eines der Schenkel angeordnet. Die Montage des Kastens wird vorzugsweise durch entsprechende Einführschrägen an beiden Schenkeln des Kastenbodens ermöglicht. Darüber hinaus wird dadurch un-

ter Umständen ein sicheres Einrasten der Noppe ins Bodenteil mit der korrespondierenden Ausformung im äußeren Schenkel des Kastens erreicht.

[0008] In bevorzugter Ausführung ist an zumindest einem der beiden, Bodenelement oder Kasten, ein Vorsprung angeordnet und an dem jeweils anderen der beiden eine dem Vorsprung zugeordnete Ausnehmung, wobei der Vorsprung in einem zusammengebauten Zustand formschlüssig in die Ausnehmung eingreift. Hierdurch ist eine mechanische Verbindung von Bodenelement und Kasten nach Art einer Einrastung bereitgestellt, die zum einen eine zusätzliche mechanische Stabilität gewährleistet und zum anderen im Zuge der Herstellung eine sichere Fixierung während einer Aushärtung des Klebers, ohne dass weitere Mittel zur Halterung von Bodenelement und Kasten während der Aushärtung des Klebers erforderlich sind. Besonders vorteilhaft ist dabei der Vorsprung als Ausbuchtung in einem Kragen des Bodenelementes ausgebildet, was auf einfache Weise zum Beispiel durch eine Einprägung in eine Wandung des Bodenelementes im Zuge der Ausformung des Bodenelementes herstellbar ist.

[0009] Allgemein bevorzugt ist das Bodenelement insbesondere mittels Stanzung und Biegung hergestelltes Blechformteil. Hierdurch ist das Bodenelement besonders kostengünstig herstellbar.

[0010] In vorteilhafter Ausführung umfasst die Verklebung einen Klebstoff auf Epoxidharzbasis. Versuche haben gezeigt, dass Epoxidharzkleber den thermischen, korrosiven, chemischen und mechanischen Anforderungen an der Stelle der fraglichen Verklebung besonders gut genügen.

[0011] Allgemein bevorzugt ist der Wärmetauscher ein Hauptkühler für einen Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs. Bei dieser Art von Bauteilen ist wie in vielen Fällen der Großserienfertigung von Kraftfahrzeugteilen ein erheblicher Kostendruck gegeben, so dass die erfindungsgemäße Lösung eines Wärmetauschers hier besondere Vorteile gegenüber dem Stand der Technik bietet.

[0012] Um die Kühlmittelströmung auf der Innenseite des Kastens nicht negativ zu beeinflussen, ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform an den Innenseiten der Kastenschenkel ebenfalls eine Abschrägung angebracht.

[0013] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Kraftfahrzeug mit einem Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

[0014] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus dem nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiel sowie aus den abhängigen Ansprüchen.

[0015] Nachfolgend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers beschrieben und anhand der anliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine räumliche schematische Gesamt-

ansicht eines Wärmetauschers gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel.

Fig. 2 zeigt eine Schnittansicht des Details A aus Fig. 1.

Fig. 3 zeigt eine Detailvergrößerung der Ansicht aus Fig. 2.

Fig. 4 zeigt ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel.

[0016] Der Wärmetauscher gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel umfasst eine Mehrzahl von als Flachrohre ausgebildeten, parallel angeordneten Tauscherrohren 1. Zwischen den Tauscherrohren 1 sind jeweils Kühlrippen angeordnet, die von Kühlluft umströmt werden und die Tauscherleistung verbessern. Die Flachrohre 1 werden von einem flüssigen Kühlmittel eines Hauptmotors eines Kraftfahrzeugs durchströmt, so dass die Wärme des Kühlmittels an die kühlende Außenluft abgegeben wird.

[0017] Die Tauscherrohre 1 bestehen aus einer Aluminiumlegierung. Endseitig münden sie jeweils in ein Bodenelement 3. Die Bodenelemente 3 sind als Formteile aus Blechen einer Aluminiumlegierung mittels Stanzen und Biegung hergestellt. Die Tauscherrohre 1 durchgreifen ihnen jeweils zugeordnete Ausstanzungen in dem Bodenelement 3 und sind im Bereich der Ausstanzungen mit dem Bodenelement 3 kühlmitteldicht verlötet.

[0018] Gemäß Fig. 2 haben die Bodenelemente einen im wesentlichen U-förmigen Querschnitt mit einem flachen Bodenteil des U, der von den Tauscherrohren 1 durchgriffen wird. Die seitlichen Schenkel 3a, 3b des U-förmigen Querschnitts gehören zu einem umlaufenden Kragen des Bodenelements 3 und sind jeweils in korrespondierende Ausformungen eines jeweiligen Kastens 4 des Wärmetauschers eingesetzt. Die Kästen 4 bestehen aus einem glasfaserverstärkten Polyamid.

[0019] Gemäß der Detaildarstellung Fig. 3 haben die Ausformungen der Kästen 4 zur Aufnahme des Kragens bzw. der Schenkel 3a, 3b des Bodenelements 3 im Querschnitt jeweils zwei Schenkel 4a, 4b, zwischen denen der jeweilige Schenkel 3b des Bodenelements 3 eingeführt ist.

[0020] In dem einen Schenkel 4b des Kastens 4 ist eine Ausnehmung 5 vorgesehen, die im zusammengebauten Zustand mit einer Noppe oder einer umlaufenden Ausstülpung 6 des Schenkels 3b des Bodenelements 3 korrespondiert.

[0021] Aus Fig. 3 ist ersichtlich, dass der Schenkel 3b im Zuge des Einsteckens in die Ausnehmung zwischen den Schenkeln 4a, 4b des Kastens 4 mit seiner Noppe 6 zunächst an eine abgeschrägte Flanke 8 des Schenkels 4b anstößt, wodurch der Schenkel 4b des Kastens elastisch nach außen gebogen wird. Der Endbereich des Schenkels 3b stößt sodann an eine Abschrägung 9 des anderen Kastenschenkels 4a an, der elastisch in Gegenrichtung gebogen wird. Sobald die Noppe 6 in die Ausnehmung 5 des Schenkels 4b eingreifen kann, kommt es zu einer elastischen Rückverformung des Schenkels

4b des Kastens, wonach im Sinne einer Einrastung die Noppe 6 in die Ausnehmung 5 eingreift und den Schenkel 3b mechanisch zwischen den Schenkeln 4a, 4b haltet. Alternativ oder ergänzend kann der Schenkel 3b des Bodenelements 3 eine federnde Verformbarkeit aufweisen, um den Kasten 4 einzurasten. Jede geeignete Art einer Rastgeometrie kann an dieser Stelle eingesetzt werden.

[0022] Gemäß einer in Fig. 4 gezeigten Variante weist der Schenkel 3b des Bodenelements 3 an seinem Ende eine konvexe Ausformung 12 auf, welche bevorzugt rund oder auch spitz ausgestaltet ist. Insbesondere ist die Ausformung geometrisch derart an die Ausnehmung zwischen den Schenkeln 4a, 4b des Kastens 4 angepasst, dass der Spalt zwischen dem Kasten und dem Bodenelement in diesem Bereich eine im Wesentlichen gleichmäßige Breite aufweist. Dadurch wird ein verbessertes Abfließen des Klebstoffs ermöglicht und Lufteinschlüsse werden unter Umständen vermindert oder vermieden.

[0023] Beim Zusammenbau des Wärmetauschers wurde vor dem Einstecken des Kragens 3b ein Klebstoff bevorzugt auf Basis von Epoxidharz entweder auf den Kragen 3b oder in den Zwischenraum zwischen den Schenkeln 4a, 4b oder auf beide aufgebracht. In der Darstellung gemäß Fig. 3 ist der Klebstoff 10 lediglich auf einer Stirnseite des Kragens 3b vorgesehen, wodurch eine nur geringe Klebstoffmenge benötigt wird. Es kann aber auch eine Klebstoffmenge verwendet werden, die zudem ein flächiges Ankleben der Seiten des Kragens 3b an den gegenüberliegenden Flächen der Schenkel 4a, 4b bewirkt, so dass eine besonders großflächige und sichere Verklebung gegeben ist.

[0024] Nach Aushärten des Klebstoffs 10, der auch im ausgehärteten Zustand eine Restelastizität aufweisen kann, ist eine dichte und feste Verbindung zwischen dem Bodenelement 3 und dem Kasten 4 gegeben. Bodenelement 3 und Kasten 4 bilden zusammen einen Hohlraum zur Führung von Kühlmittel, wobei das Kühlmittel je nach Fließrichtung von dem Hohlraum 11 auf die Tauscherrohre 1 verteilt oder aus ihnen gesammelt wird.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine Mehrzahl von Tauscherrohren (1), wobei die Tauscherrohre (1) von einem Kühlmittel durchströmbar und von einem Luftstrom zur Kühlung des Kühlmittels umströmbar sind, ein Bodenelement (3), wobei die Tauscherrohre (1) jeweils an dem Bodenelement (3) festgelegt sind, und ein kühlmitteldicht an dem Bodenelement (3) festgelegter Kasten (4), wobei durch das Bodenelement (3) und den Kasten (4) ein Hohlraum zur gesammelten Führung des Kühlmittels ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bodenelement (3) mit dem Kasten (4) verklebt ist.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verklebung des Bodenelements (3) mit dem Kasten (4) kühlmitteldicht ist, wobei insbesondere keine weitere Dichtung zwischen Bodenelement (3) und Kasten (4) vorgesehen ist. 5
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bodenelement (3) aus einer Metalllegierung, vorzugsweise einer Remanit-, Eisen-, Buntmetall- oder Aluminiumlegierung besteht. 10
4. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kasten (4) aus einem Kunststoff, insbesondere einem Polyamid, besteht. 15
5. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Kragen (3a, 3b) des Bodenelements (3) zwischen zwei Schenkeln (4a, 4b) des Kastens (4) angeordnet ist. 20
6. Wärmetauscher nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Klebstoff der Verklebung zwischen einer Stirnfläche des Kragens (3a, 3b) und einer zwischen den Schenkeln (4a, 4b) des Kastens (4) befindlichen Bodenfläche angeordnet ist. 25
7. **Wärmetauscher nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass** ein Klebstoff der Verklebung zwischen einer Seitenfläche des Kragens (3a, 3b) und einer Seitenfläche zumindest eines der Schenkel (4a, 4b) des Kastens (4) angeordnet ist. 30
35
8. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Kragen (3a, 3b) des Bodenelements (3) eine zumindest abschnittsweise Verjüngung (7) aufweist 40
9. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an zumindest einem der beiden, Bodenelement (3) oder Kasten (4), ein Vorsprung (6) angeordnet ist und dass an dem jeweils anderen der beiden eine dem Vorsprung (6) zugeordnete Ausnehmung (5) angeordnet ist, wobei der Vorsprung (6) formschlüssig in die Ausnehmung (5) eingreift. 45
10. Wärmetauscher nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorsprung (6) als Ausbuchtung in einem Kragen (3a, 3b) des Bodenelements (3) ausgebildet ist. 50
11. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bodenelement (3) ein insbesondere mittels Stan- 55
zung und Biegung hergestelltes Blechformteil ist.
12. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verklebung einen Klebstoff auf Epoxidharz-, Acrylat-, Polyurethan-, MS-Polymer und/oder Silikonbasis umfasst.
13. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher ein Hauptkühler für einen Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs ist.
14. Kraftfahrzeug, umfassend einen Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

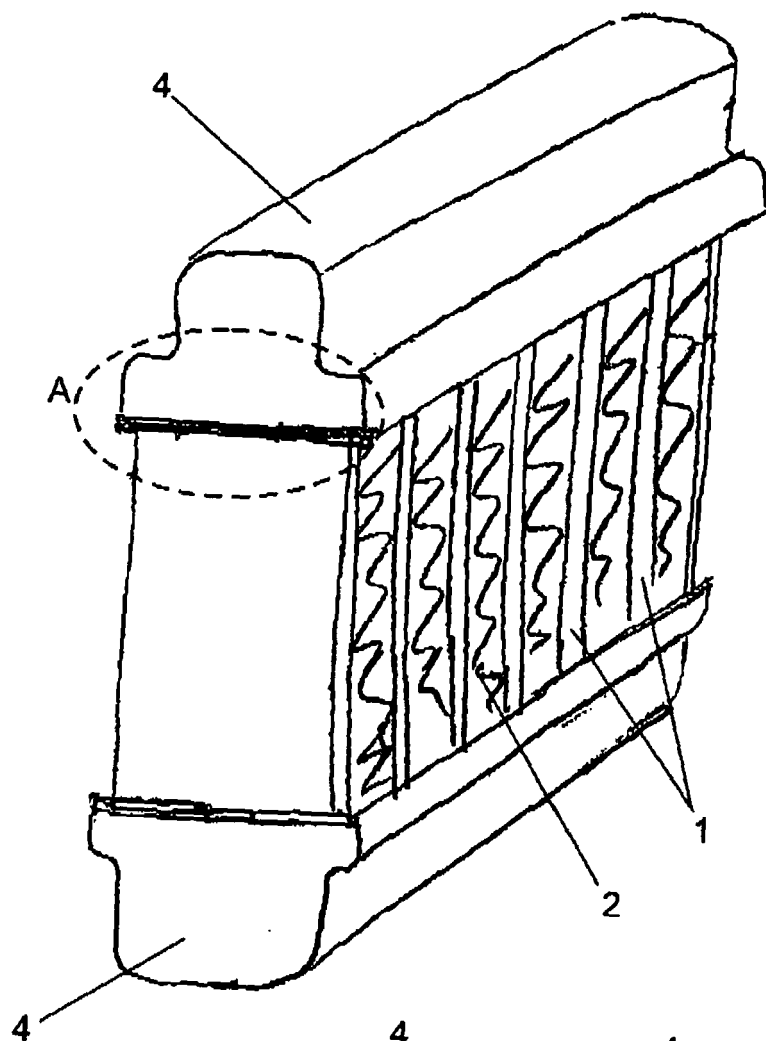


Fig. 1

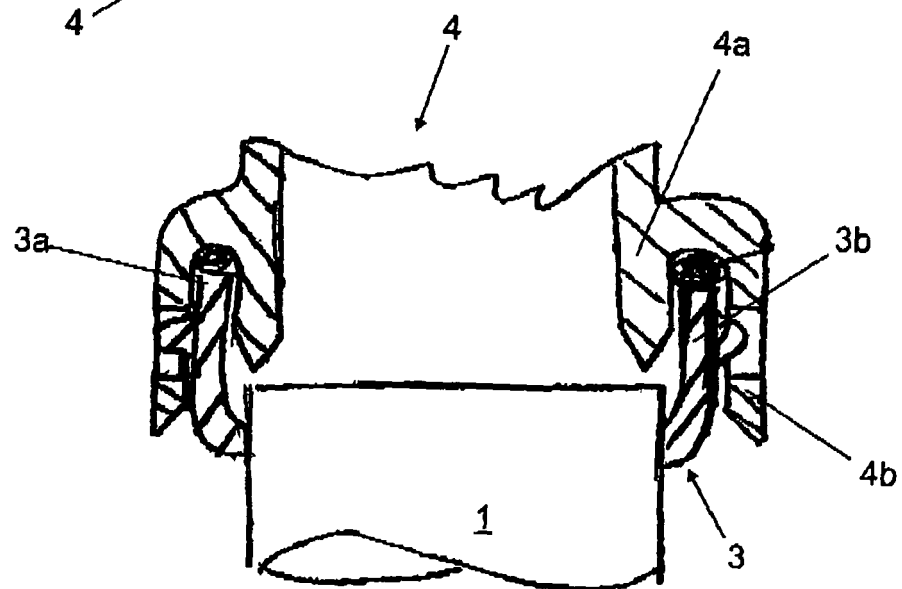


Fig. 2

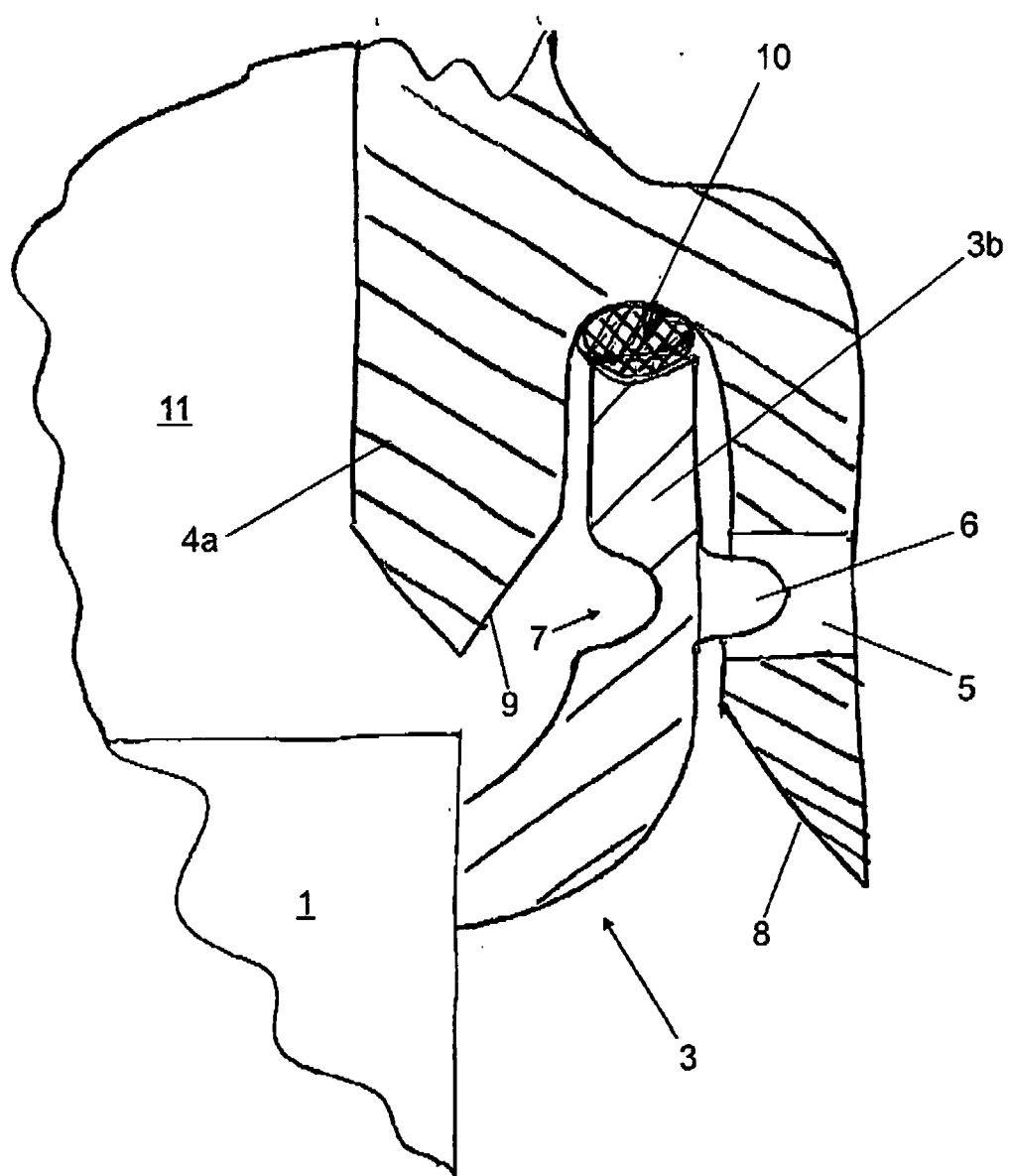


Fig. 3

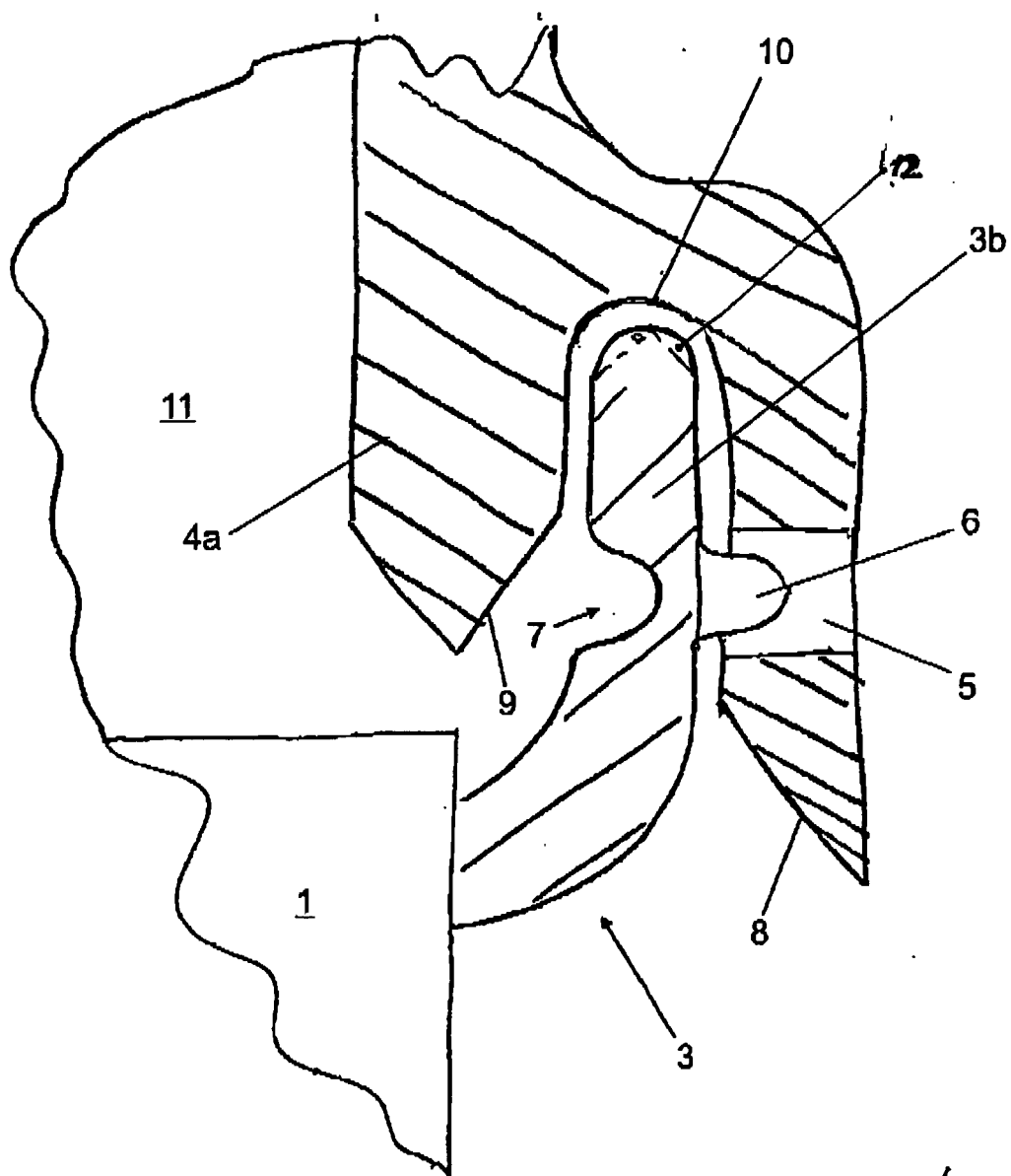


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 0412

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2002/144808 A1 (JONES BART R [US]) 10. Oktober 2002 (2002-10-10) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,3a,3b *	1-7, 11-14	INV. F28F9/02 F28D1/053
Y	* Absätze [0005], [0010] - [0012], [0015], [0022]; Ansprüche 21,25 *	9,10	ADD. F28F21/08 F28F21/06
Y	DE 27 03 528 A1 (LAENGERER & REICH KUEHLER) 3. August 1978 (1978-08-03) * Seite 6, Zeile 7 - Seite 8, Zeile 15; Abbildungen 1-3 *	9,10	
X	DE 38 33 262 A1 (SUEDEDEUTSCHE KUEHLER BEHR [DE]) 5. April 1990 (1990-04-05)	1-8, 11-14	
A	* das ganze Dokument *	9,10	
X	JP 59 109789 A (NIHON RADIATOR CO) 25. Juni 1984 (1984-06-25) * Zusammenfassung; Abbildungen 7-9 *	1-7, 11-14	
A	FR 2 855 605 A1 (VALEO THERMIQUE MOTEUR [FR]) 3. Dezember 2004 (2004-12-03) * Seite 6, Zeile 34 - Seite 7, Zeile 12; Abbildungen 1,3 *	1-7,13, 14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F28F F28D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. September 2007	Prüfer Leclaire, Thomas
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 : nichtschriftliche 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 03/02 (P04C03)

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

EP 07 01 0412

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.

06-09-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002144808	A1	10-10-2002	KEINE	
DE 2703528	A1	03-08-1978	KEINE	
DE 3833262	A1	05-04-1990	KEINE	
JP 59109789	A	25-06-1984	KEINE	
FR 2855605	A1	03-12-2004	KEINE	

EPO FORM P0461

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