



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 241 427 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**18.09.2002 Patentblatt 2002/38**

(51) Int Cl.7: **F28D 9/00**

(21) Anmeldenummer: **02005948.1**

(22) Anmeldetag: **15.03.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder:  
• **Koepke, Andreas**  
**70771 Echterdingen (DE)**  
• **Beck, Ralf**  
**72764 Reutlingen (DE)**

(30) Priorität: **16.03.2001 DE 10112710**

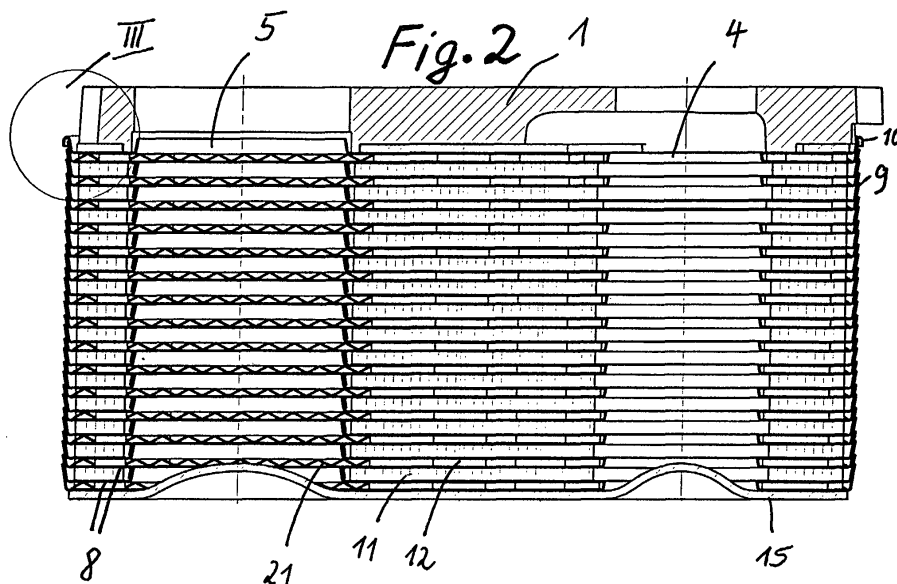
(74) Vertreter: **Wolter, Klaus-Dietrich**  
**Modine Europe GmbH**  
**Patentabteilung**  
**70790 Filderstadt (DE)**

(71) Anmelder: **Modine Manufacturing Company**  
**Racine, Wisconsin 53403-2552 (US)**

(54) **Plattenwärmetauscher und Herstellungsverfahren**

(57) Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher, bestehend aus im wesentlichen ebenen Wärmetauscherplatten (8) beliebiger Anzahl, die einen aufgerichteten, umlaufenden, äußeren Rand (9) und mindestens vier Durchbrüche aufweisen und die so ineinander gestapelt und mittels Lötén verbunden sind, daß die Durchbrüche vertikale Kanäle (4; 5; 6; 7) im Plattenwärmetauscher ergeben und zwischen den Wärmetauscherplatten (8) Strömungskanäle (11; 12) für unterschiedliche Fluide vorhanden sind, wobei der umlaufende Rand (10) der den Stapel der Wärmetauscherplatten (8) abschließenden einen Wärmetauscherplatte (13) eine von den Rändern (9) der anderen Wärmetauscherplatten (8) verschiedene Abbiegung aufweist. Um die

Anordnung von Anschlußflanschen oder anderer Elemente in unmittelbarer Nähe des Randes des Plattenwärmetauschers zu ermöglichen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der umlaufende Rand (10) der abschließenden Wärmetauscherplatte (13) über den Rand (9) der darunter angeordneten Wärmetauscherplatte (8) gebogen ist. Das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren sieht vor, daß der Rand (10) der den Stapel der Wärmetauscherplatten (8) abschließenden Wärmetauscherplatte (13) in einem Umformwerkzeug nach außen umgebogen wird und die Wärmetauscherplatte (13) danach auf den Stapel der Wärmetauscherplatten (8) gesetzt wird, wobei ihr Rand (10) den Rand (9) der darunter befindlichen Wärmetauscherplatte (8) abdeckt.



EP 1 241 427 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher, bestehend aus im wesentlichen ebenen Wärmetauscherplatten, die einen aufgerichteten, umlaufenden, äußeren Rand und mindestens vier Durchbrüche aufweisen und die so ineinander gestapelt und mittels Lötens verbunden sind, daß die Durchbrüche vertikale Kanäle durch den Plattenwärmetauscher ergeben und zwischen den Wärmetauscherplatten Strömungskanäle für unterschiedliche Fluide vorhanden sind, wobei der umlaufende Rand der den Stapel der Wärmetauscherplatten abschließenden einen Wärmetauscherplatte eine von den Rändern der anderen Wärmetauscherplatten verschiedene Abbiegung aufweist. Ferner betrifft die Erfindung ein Herstellungsverfahren für den Plattenwärmetauscher.

**[0002]** Der Plattenwärmetauscher entspricht der DE 196 28 561 C1. Die Fig. 4 und 6 dieses Dokuments zeigen, daß der Rand der obersten Wärmetauscherplatte nach innen umgebogen ist, während alle anderen Ränder einheitlich und wannenartig nach oben gerichtet sind. Diese Maßnahme stößt oftmals auf Schwierigkeiten, weil Anschlußstutzen oder andere zum Plattenwärmetauscher gehörende Elemente sehr dicht am erwähnten Rand angeordnet werden müssen.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Plattenwärmetauscher aus dem Oberbegriff so weiterzubilden und ein geeignetes Herstellungsverfahren anzugeben, mit dem die erwähnten Schwierigkeiten ausgeschlossen werden.

**[0004]** Die erfindungsgemäße Lösung sieht vor, daß der Rand der den Stapel der Wärmetauscherplatten abschließenden Wärmetauscherplatte über den Rand der darunter angeordneten Wärmetauscherplatte gebogen ist.

**[0005]** Durch diese Maßnahme kann beispielsweise ein Anschlußstutzen unmittelbar am Rand angrenzend angeordnet werden, ohne auf Schwierigkeiten zu stoßen. Ferner wurde dadurch die Stabilität im Rand der obersten Wärmetauscherplatte verbessert. Die Wärmetauscherplatten weisen gewöhnlich eine extrem geringe Blechdicke auf, weshalb der Rand solcher Plattenwärmetauscher, die nicht erfindungsgemäß ausgestaltet sind, im Betrieb oder bereits beim Transport zum Kunden oder beim Einbau oftmals beschädigt, d.h. verbogen oder sogar eingerissen wird. Ferner sind solche Ränder extrem scharfkantig, wodurch Verletzungsgefahren hervorgerufen werden. Die erfindungsgemäße Ausbildung wirkt all dem entgegen.

**[0006]** Zur Vermeidung solcher Verletzungsgefahren, die auch ein Risiko hinsichtlich Produkthaftung sind, wurden bei bekannten Plattenwärmetauschern Schutzdeckel aus Kunststoff vorgesehen, die nach der Erfindung entfallen können, was eine Kostenersparnis mit sich bringt.

**[0007]** In weiterer Ausbildung ist vorgesehen, daß der Rand an der den Stapel der Wärmetauscherplatten ab-

schließenden Wärmetauscherplatte vor dem Stapeln der Wärmetauscherplatten mittels eines Umformwerkzeugs anbringbar ist. Diese Maßnahme hat sich als bedeutend einfacher und kostengünstiger herausgestellt als die bekannte Umformung des Randes am fertig gelöteten Plattenwärmetauscher. Zusätzlich wurde festgestellt, daß durch diese Maßnahme die scharfe Kante entgratet wird, d.h. weniger scharfkantig gemacht bzw. abgestumpft werden kann.

**[0008]** Als vorteilhaft wird ferner angesehen, wenn das Ende des umgebogenen Randes etwa senkrecht zur Ebene der Wärmetauscherplatten steht oder geringfügig weiter, zum Plattenwärmetauscher hin, umgebogen ist. Dadurch wird die Verletzungsgefahr weiter abgebaut.

**[0009]** Das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren sieht vor, daß der Rand der den Stapel der Wärmetauscherplatten abschließenden Wärmetauscherplatte in einem Umformwerkzeug nach außen umgebogen wird und die Wärmetauscherplatte danach auf den Stapel der Wärmetauscherplatten gesetzt wird, wobei ihr Rand den Rand der darunter befindlichen Wärmetauscherplatte abdeckt.

**[0010]** Die Ränder der Wärmetauscherplatten, die den Stapel bilden, sind vorzugsweise von einfachster Gestalt, wodurch geringe Werkzeug- und Herstellungskosten bewirkt werden. Sie sind lediglich einfach und wannenartig aufgerichtet und die Wärmetauscherplatten sind so ineinander gestapelt, daß ihre Ränder am fertigen Plattenwärmetauscher demselben eine schuppenartige Struktur verschaffen. Die abschließende Wärmetauscherplatte besitzt vor dem Umbiegevorgang ihres Randes die gleiche Gestalt wie alle übrigen Wärmetauscherplatten.

**[0011]** Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel beschrieben, wozu auf die beiliegenden Abbildungen Bezug genommen wird.

**[0012]** Es zeigen:

- Fig. 1 perspektivische Ansicht des Plattenwärmetauschers;
- Fig. 2 Schnitt II - II durch den Plattenwärmetauscher der Fig. 1;
- Fig. 3 Einzelheit III aus der Fig. 2;
- Fig. 4 ähnlich Fig. 3;
- Fig. 5 vergrößerter Ausschnitt einer Ecke des Plattenwärmetauschers;

**[0013]** Der Plattenwärmetauscher des Ausführungsbeispiels ist für den Wärmeaustausch zwischen mehr als zwei Fluiden vorgesehen. Er besitzt deshalb spezielle Anschlußflansche **1**; **2**; **3**, die als Anschlußadapter **1**; **2** ausgebildet sind, wie das in der DE 196 28 561 C1 und auch in der DE 196 28 560 C1 beschrieben und gezeigt wurde. Auf diese Einzelheiten kommt es im vorliegenden Zusammenhang weniger an, jedoch soll darauf hingewiesen werden, daß insbesondere der Anschlußflansch **1** sehr nahe am Rand **9** des Plattenwär-

metauschers bzw. der Wärmetauscherplatten **8; 13** angeordnet ist, ja sogar teilweise über diesen Rand **9** hinaus reicht, wie es auch aus der Fig. 2, rechts oben, zu sehen ist. Die Anschlußflansche **1, 2, 3** besitzen Bohrungen **20**, die der Befestigung an den nicht gezeigten Gegenflanschen an einem Getriebe oder dergleichen dienen. Der Plattenwärmetauscher besitzt eine in der Blechdicke etwas verstärkte Grundplatte **15**, deren Ecken **16** nach oben gebogen sind und am Rand **9** der unteren Wärmetauscherplatten **8** anliegen, um dem Stapel eine verbesserte Stabilität zu geben. Eine Deckplatte **19** liegt oben auf der obersten Wärmetauscherplatte **13**. Sämtliche Wärmetauscherplatten **8; 13** besitzen jeweils vier kreisrunde Durchbrüche, die nach dem Stapeln der Wärmetauscherplatten **8; 13** die Kanäle **4; 5; 6** und **7** ergeben, die der Zu- und Abführung der Fluide dienen. Beispielsweise könnte am Kanal **5** die Zuführung eines Kühlmittels erfolgen, das am Kanal **7** den Plattenwärmetauscher wieder verläßt, nachdem es sämtliche Strömungskanäle **12** (Fig. 2) durchströmt und die Wärme der anderen Fluide aufgenommen hat. Am Kanal **4** strömt ein solches wärmeabgebendes Fluid ein und am Kanal **6** wieder aus, nachdem es zumindest einige der Strömungskanäle **11** durchströmt hat. Ein weiteres wärmeabgebendes Fluid strömt am Kanal **17** ein und am Kanal **18** wieder aus.

**[0014]** In den Strömungskanälen **11; 12** befinden sich Turbulenzeinsätze **21**, um die Effizienz des Wärmeaustausches zu verbessern.

**[0015]** Die Wärmetauscherplatte **13**, welche die im Ausführungsbeispiel oberste Wärmetauscherplatte darstellt, die sich ansonsten nicht von den anderen Wärmetauscherplatten **8** unterscheidet, wird vor ihrem Aufsetzen auf den Stapel der Wärmetauscherplatten **8** in einem einfachen Umformwerkzeug (nicht gezeigt) bearbeitet, um den Rand **10**, wie in Fig. 3 gezeigt, umzuformen. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 steht das Ende **14** des Randes **10** senkrecht auf der Ebene der Wärmetauscherplatten **8;13**. Bei der in Fig. 4 gezeigten Ausführung wurde dieses Ende **14** noch weiter in Richtung zum Plattenwärmetauscher hin umgebogen, wodurch die Verletzungsgefahr beim Handling weiter abgeschwächt wurde. Nach dieser Umformoperation wird die Wärmetauscherplatte als oberste Wärmetauscherplatte **13** auf den Stapel aufgesetzt.

**[0016]** Die Figuren zeigen anschaulich die Einfachheit der Ränder **9** und die schuppenartige Struktur am Rand **9** des Plattenwärmetauschers.

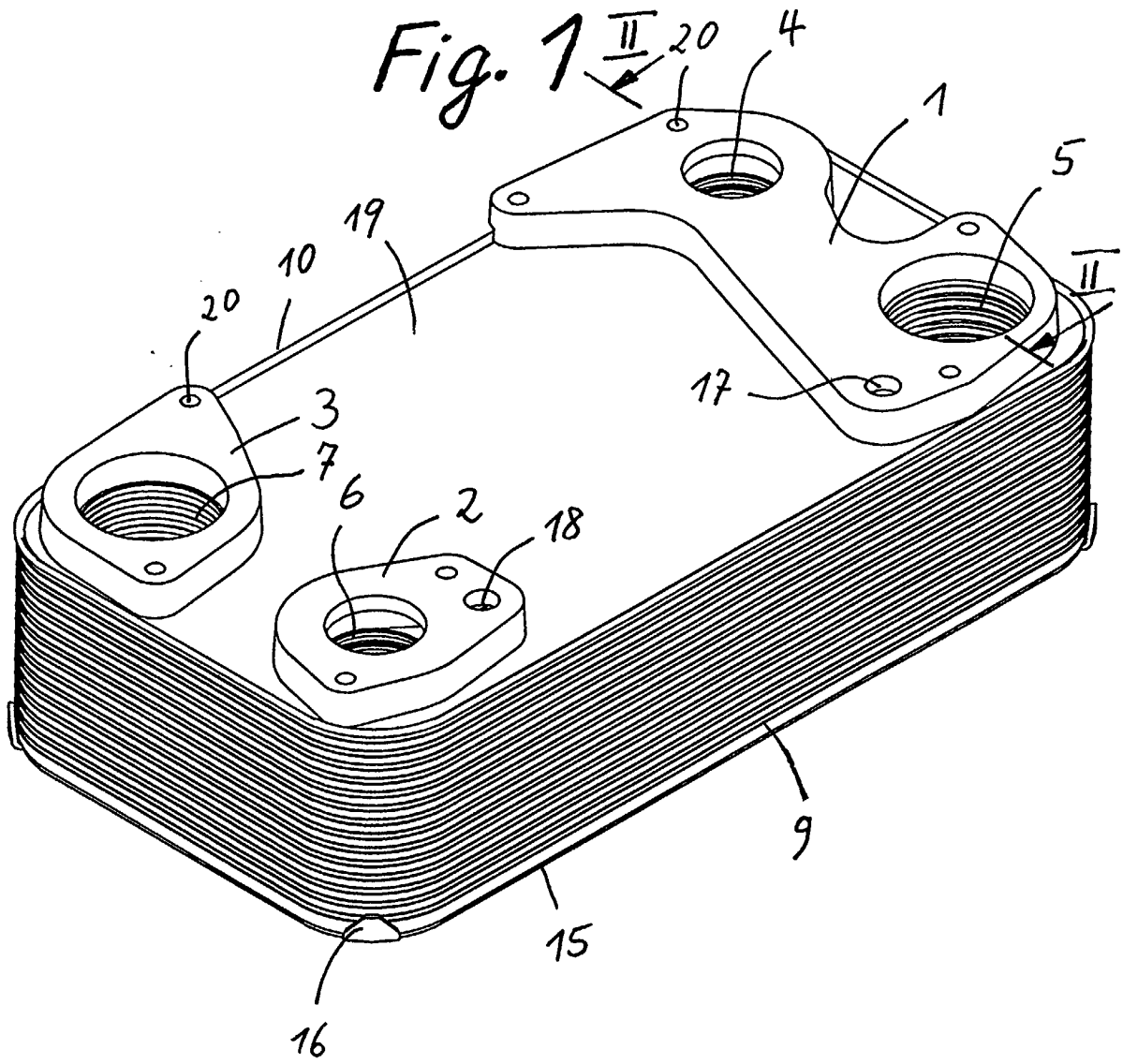
**[0017]** Als weitere Variante wurde in Fig. 5 dargestellt, daß es günstig ist, den Rand **10** der Wärmetauscherplatte **13** an den Ecken freizuschneiden. Dies ist vorteilhaft, wenn der Anschlußflansch **3** sehr dicht am Rand **9** des Plattenwärmetauschers angeordnet ist oder darüber hinaussteht. In diesem Abschnitt ist die Verletzungsgefahr gering, weil der Anschlußflansch **3** die Zugänglichkeit zu dem Eckbereich erschwert.

**[0018]** Sämtliche gezeigten oder vorstehend erwähnten Einzelteile des Plattenwärmetauschers werden

nach ihrer Zusammensetzung im Lötöfen in einer einzigen Lötoperation miteinander verbunden.

## 5 Patentansprüche

1. Plattenwärmetauscher, bestehend aus im wesentlichen ebenen Wärmetauscherplatten (8) beliebiger Anzahl, die einen aufgerichteten, umlaufenden, äußeren Rand (9) und mindestens vier Durchbrüche aufweisen und die so ineinander gestapelt und mittels Lötöfen verbunden sind, daß die Durchbrüche vertikale Kanäle (4; 5; 6; 7) im Plattenwärmetauscher ergeben und zwischen den Wärmetauscherplatten (8) Strömungskanäle (11; 12) für unterschiedliche Fluide vorhanden sind, wobei der umlaufende Rand (10) der den Stapel der Wärmetauscherplatten (8) abschließenden einen Wärmetauscherplatte (13) eine von den Rändern (9) der anderen Wärmetauscherplatten (8) verschiedene Abbiegung aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der umlaufende Rand (10) der abschließenden Wärmetauscherplatte (13) über den Rand (9) der darunter angeordneten Wärmetauscherplatte (8) gebogen ist.
2. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umbiegung am Rand (10) der den Stapel der Wärmetauscherplatten (8) abschließenden Wärmetauscherplatte (13) vor dem Stapeln der Wärmetauscherplatten (8;13) mittels eines Umformwerkzeugs anbringbar ist.
3. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Ende (14) des umgebogenen Randes (10) etwa senkrecht zur Ebene der Wärmetauscherplatten (8; 13) steht oder weiter nach innen hin umgebogen ist.
4. Plattenwärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rand 10 an den Ecken freigeschnitten ist.
5. Verfahren zur Herstellung des Plattenwärmetauschers, nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rand (10) der den Stapel der Wärmetauscherplatten (8) abschließenden Wärmetauscherplatte (13) in einem Umformwerkzeug nach außen umgebogen wird und die Wärmetauscherplatte (13) danach auf den Stapel der Wärmetauscherplatten (8) gesetzt wird, so daß ihr Rand (10) den Rand (9) der darunter befindlichen Wärmetauscherplatte (8) abdeckt.



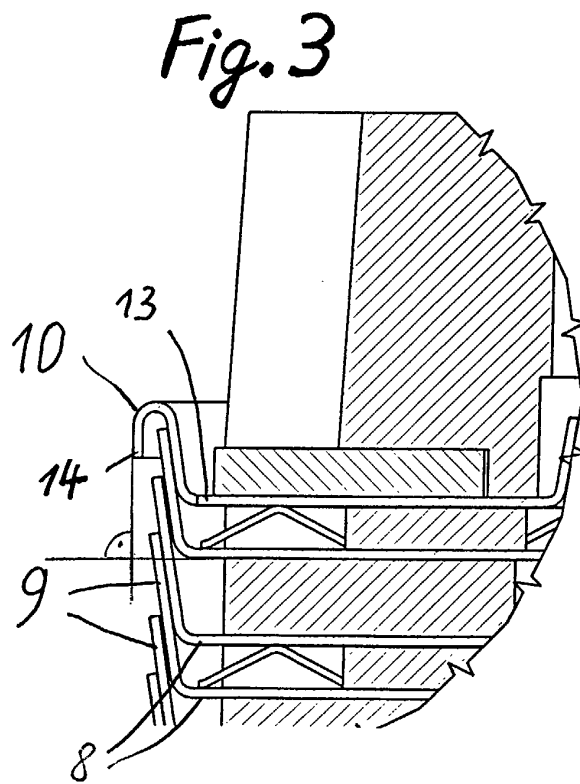
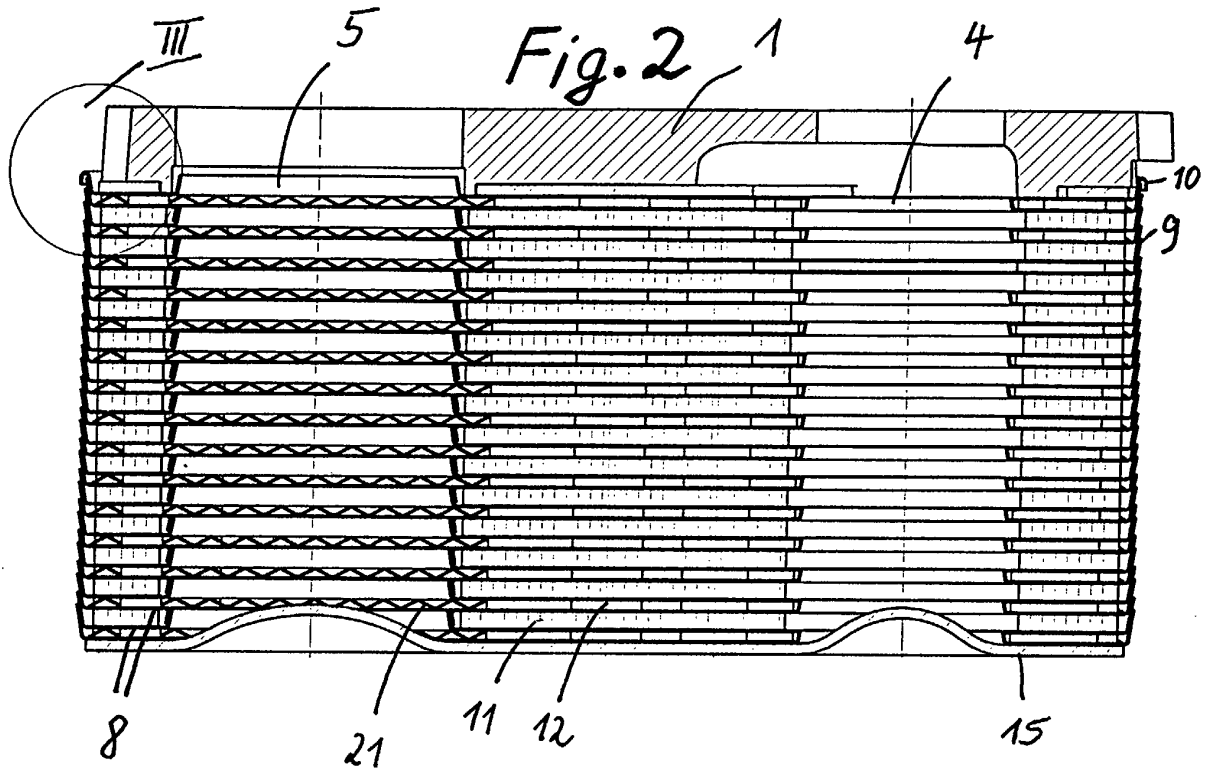


Fig. 4

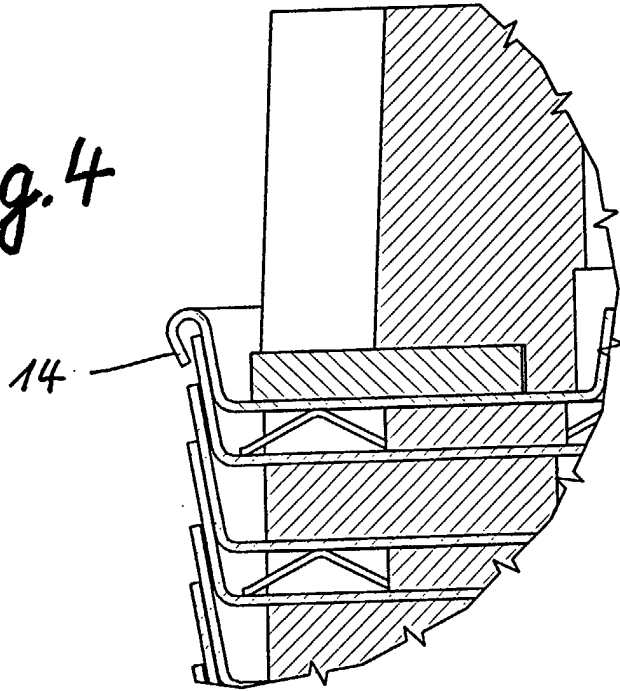
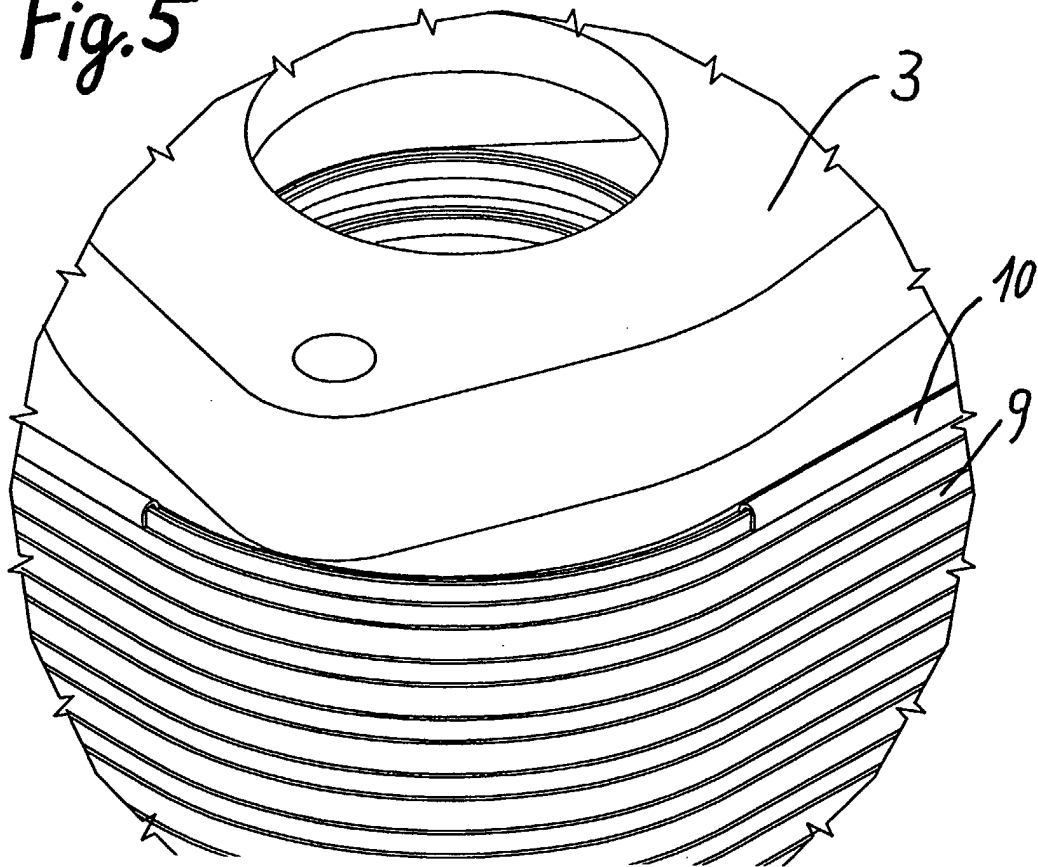


Fig. 5





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 00 5948

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
P, X	DE 200 10 816 U (BEHR GMBH & CO) 15. November 2001 (2001-11-15) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-3,5	F28D9/00
X	GB 2 270 971 A (CALSONIC CORP) 30. März 1994 (1994-03-30) * Seite 1, Zeile 11 - Zeile 33; Abbildungen 8,9 *	1,2,5	
A	EP 0 434 553 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 26. Juni 1991 (1991-06-26) * Spalte 8, Zeile 10 - Zeile 21; Abbildungen 12-15 *	1-5	
D, A	DE 196 28 561 C (LAENGERER & REICH GMBH & CO) 4. September 1997 (1997-09-04) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-5	
A	DE 100 24 389 A (DENSO CORP) 30. November 2000 (2000-11-30) * Spalte 2, Zeile 42 - Zeile 56; Abbildungen 3,4 *	1-5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F28D F28F
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	12. Juni 2002	Mootz, F	
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			

EPO FORM 1503 03 92 (P/4003)

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

EP 02 00 5948

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

12-06-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 20010816	U	15-11-2001	DE 20010816 U1	15-11-2001
GB 2270971	A	30-03-1994	DE 4332619 A1	31-03-1994
			US 5511612 A	30-04-1996
EP 0434553	A	26-06-1991	FR 2656412 A1	28-06-1991
			DE 69007258 D1	14-04-1994
			DE 69007258 T2	16-06-1994
			EP 0434553 A1	26-06-1991
			ES 2051490 T3	16-06-1994
			US 5146980 A	15-09-1992
DE 19628561	C	04-09-1997	DE 19628561 C1	04-09-1997
			AT 182980 T	15-08-1999
			DE 59700303 D1	09-09-1999
			DK 819907 T3	07-02-2000
			EP 0819907 A2	21-01-1998
			ES 2137747 T3	16-12-1999
			US 5964280 A	12-10-1999
DE 10024389	A	30-11-2000	JP 2000337215 A	05-12-2000
			DE 10024389 A1	30-11-2000
			FR 2795811 A1	05-01-2001

EPC FORM P0461

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