



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 453 738 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91103365.2**

51 Int. Cl.⁵: **F28F 9/18**

22 Anmeldetag: **06.03.91**

30 Priorität: **21.04.90 DE 4012820**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.10.91 Patentblatt 91/44

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

71 Anmelder: **Behr GmbH & Co.**
Mauserstrasse 3
W-7000 Stuttgart 30(DE)

72 Erfinder: **Herrmann, Klaus**
Theodor-Heuss-Strasse 16
W-7014 Kornwestheim(DE)
Erfinder: **Staffa, Karl-Heinz, Dipl.-Ing.**
Balinger Strasse 79
W-7000 Stuttgart 80(DE)

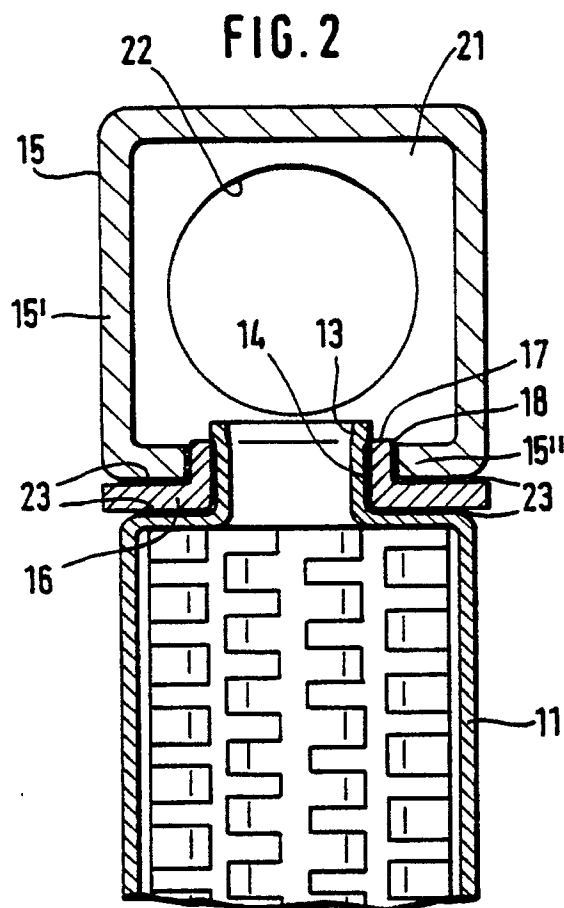
74 Vertreter: **Riedel, Peter, Dipl.-Ing. et al**
Behr GmbH & Co. Mauserstrasse 3
W-7000 Stuttgart 30(DE)

54 **Wärmetauscher.**

57 Es sind Wärmetauscher bekannt mit einer Vielzahl parallel verlaufender Flachrohre (11) und zwischen den Flachrohren (11) angeordneten Wellrippen (12), wobei die Enden der Flachrohre in entsprechende Öffnungen von Anschlußkästen (15) ragen. Diese besitzen lange Dichtnähte.

Es wird daher vorgeschlagen, daß die Enden der Flachrohre (11) einen runden Querschnitt aufweisen und diese Enden in mit Durchzügen versehene Öffnungen einer Anschlußplatte (16) ragen, und in diesen durch Löten befestigt sind. Die Anschlußkästen (15) weisen im Bereich des Bodens Öffnungen mit einem der Außenkontur der Durchzüge angepaßten Querschnitt auf, durch die die Durchzüge mit den darin befindlichen Enden der Flachrohre (11) in die Anschlußkästen (15) ragen.

Wärmetauscher für Kraftfahrzeuge.



EP 0 453 738 A1

Die Erfindung bezieht sich auf einen Wärmetauscher mit einer Vielzahl parallel verlaufender Flachrohre der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung. Ein solcher Wärmetauscher ist beispielsweise aus der EP-A-0 255 513 bekannt. Bei diesem zum Stand der Technik zählenden Wärmetauscher sind die Enden von extrudierten Flachrohren in längliche Schlitze eines rohrförmigen Anschlußkastens geführt und mit dem Anschlußkasten verlötet. Bei einer derartigen Fertigung müssen die Enden der Flachrohre exakt dem Maß der Schlitze entsprechen, damit die Dichtheit der Lötstelle erreicht wird. Die Wellrippen sind mit einer Lotschicht versehen, um an den Flachrohren, die kein Lot aufweisen, angelötet zu werden. Bei der bekannten Anordnung ist es notwendig, für unterschiedliche Rohrquerschnitte auch unterschiedliche Anschlußkästen zu fertigen, ein universeller Einsatz eines einheitlichen Typs von Anschlußkästen für unterschiedliche Rohrquerschnitte ist daher nicht möglich.

In der US-A-3,689,972 ist ein Verfahren beschrieben, durch das bei einem Flachrohrwärmetauscher nach dem Anlöten der Rohre in die Anschlußkästen eine Verformung der Anschlußkästen zu einer gewünschten Querschnittsform erfolgt. Da das Einlöten von Flachrohren in entsprechende Schlitze von Anschlußkästen, insbesondere im Bereich der parallelen Flachseiten, mit Problemen behaftet ist, wurde in der EP-A-0 198 581 vorgeschlagen, den Boden der Anschlußkästen mit Wölbungen zu versehen, wodurch sich eine bessere Verlotung der Flachrohre mit den Anschlußkästen ergeben soll.

Darüberhinaus ist es aus der US-A-3,857,151 bekannt, bei einem Flachrohrwärmetauscher die Rohrenden auf einen runden Querschnitt umzuformen, um das Rohr lötlös in einem Rohrboden zu befestigen. Für eine derartige Rohr/Boden-Verbindung ist es jedoch erforderlich, daß ein entsprechend langes Übergangsstück zwischen Rohr und Boden vorhanden ist, um die erforderliche Festigkeit und Dichtheit zu gewährleisten. Dadurch steht ein Teil des Bauraumes nicht für einen effizienten Wärmetausch zur Verfügung.

Es ist ferner aus der FR-A-2 605 726 ein Wärmetauscher bekannt, bei dem die Enden von Ovalrohren in einem Rohrboden befestigt sind und der Deckel des Anschlußkastens unter Zwischenschaltung einer Dichtschnur auf dem Boden des Anschlußkastens befestigt ist. Eine solche Anordnung ist jedoch nicht für hohe Drücke geeignet, was nicht zuletzt von der langen Nahtstelle von Anschlußkastendeckel und Anschlußkastenboden herrührt.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Wärmetauscher der eingangs genannten Gattung derart weiterzubilden, daß die

Länge der Dichtnähte auf ein Minimum reduziert wird und der Wärmetauscher auch hoher Druckbelastung standhält.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Wärmetauscher durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die wesentlichen Vorteile der Erfindung werden insbesondere darin gesehen, daß eine große Fertigungssicherheit erreicht wird und durch die vom Maß des Flachrohres unabhängigen Querschnitte der Rohrenden Anschlußkästen mit einheitlichen Anschlußstutzen bzw. Öffnungen verwendet werden können. Aufgrund der geringen Länge abzudichtender Nähte und der großen Anlageflächen zwischen dem Boden des Anschlußkastens und der Anschlußplatte hält der Wärmetauscher auch hohen Druckbeanspruchungen stand.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes sind die Enden der Flachrohre durch radiale Pressung in den Durchzügen gehalten, wobei die radiale Pressung durch Aufweiten des Rohrendes oder durch Einschnüren des Durchzugs erzeugt ist. Dadurch werden Toleranzen in dem Abschnitt mit radialer Pressung völlig beseitigt.

Der Anschlußkasten ist zweckmäßigerweise auf die Anschlußplatte gelötet, wobei diese Lötverbindung gleichzeitig mit dem Löten des Wärmetauscherblocks erfolgt. Zu diesem Zweck ist es vorteilhaft, daß das Flachrohr, die Anschlußplatte und/oder der Anschlußkasten aus einer Leichtmetall-Legierung bestehen und diese Teile lotplattiert sind. Alternativ dazu können die aus einer Leichtmetall-Legierung bestehenden Flachrohre an den Rohrenden, die Anschlußplatte und gegebenenfalls auch der Anschlußkasten an den zu verbindenden Stellen mit einer Lotfolie belegt sein.

Eine alternative Ausführung zum aufgelöteten Anschlußkasten besteht darin, daß der Boden des Anschlußkastens auf der Anschlußplatte unter Zwischenschaltung eines Dichtungsmittels mechanisch befestigt ist. Dieses Dichtungsmittel ist vorzugsweise eine Gummipatte mit einer der Anzahl der Flachrohre entsprechenden Zahl von Öffnungen, wobei die Öffnungen dem Außenumfang der Durchzüge angepaßt sind. Es ergibt sich dadurch eine großflächige Abdichtung zwischen der Anschlußplatte und dem Boden des Anschlußkastens, die eine zuverlässige Dichtheit garantiert. Zur mechanischen Befestigung des Anschlußkastens auf der Anschlußplatte können Profilleisten dienen, die seitlich über den Rand der Anschlußplatte und des Anschlußkastens greifen und diese beiden Teile aufeinander pressen. Die Profilleisten sind vorzugsweise gegeneinander spannbar.

Die Anschlußkästen bestehen vorzugsweise aus einem Strangpreßprofilteil, das im Bereich des Bodens mit entsprechenden Öffnungen zur Aufnah-

me der Durchzüge der Anschlußplatte versehen ist. Die seitlichen Enden der Anschlußkästen sind mit Verschlußstücken versehen. Diese Verschlußstücke können in besonders günstiger Weise mit Anschlüssen für die Zulauf- oder Rücklaufleitung versehen sein, wodurch ein Anlöten von Anschlüssen an der Mantelfläche des Strangpreßprofils entfällt.

Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Wärmetauschers sind nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert.

In der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1 einen Ausschnitt eines Längsschnitts durch einen Wärmetauscher,
- Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung des Schnittes entlang der Linie II-II in Fig. 1,
- Fig. 3 eine Darstellung des Schnittes entlang der Linie III-III in Fig. 1,
- Fig. 4 eine Ansicht gemäß des Schnittes entlang der Linie IV-IV in Fig. 1,
- Fig. 5 eine Ausführungsvariante zu Fig. 2,
- Fig. 6 einen Schnitt durch einen Wärmetauscher mit Dichtung zwischen Anschlußkasten und Anschlußplatte und
- Fig. 7 einen Schnitt entlang der Linie VII-VII in Fig. 6.

In Fig. 1 ist der Schnitt durch einen Wärmetauscher 10 dargestellt, der mehrere parallel verlaufende Flachrohre 11 und dazwischen angeordnete Wellrippen 12 umfaßt. Die Flachrohre 11 besitzen Enden 13 mit rundem Querschnitt, die ohne Übergangsbereich direkt an den Flachrohren 11 angeformt sind und in entsprechende Öffnungen 14 einer Anschlußplatte 16 ragen. Die Öffnungen 14 in der Anschlußplatte 16 werden von Durchzügen 17 gebildet, die ihrerseits in entsprechende Öffnungen 18 im Boden 15" des Anschlußkastens 15 ragen. Der Anschlußkasten 15 besteht aus einem Strangpreßprofil, das neben dem Boden 15" gleichzeitig den Deckel 15' umfaßt. Das seitliche Ende des Anschlußkastens 15 ist mittels eines Verschlußstückes 20 verschlossen. Zur seitlichen Begrenzung der Stirnfläche des Wärmetauschers 10 und zur Abstützung der jeweils äußeren Wellrippe 12 ist ein Seitenteil 19 angelötet.

In Fig. 2 ist ein Schnitt entlang der Linie II-II der Fig. 1 in vergrößertem Maßstab dargestellt. Es ist daraus ersichtlich, daß der Anschlußkasten 15 aus einem im wesentlichen einen quadratischen Querschnitt aufweisenden Strangpreßprofil besteht, an dessen Ende ein Verschlußstück 21 mit einem Anschluß 22 für eine Zuleitung des Wärmetauscherfluids vorgesehen ist. Durch die Öffnung 18 im Boden 15" ragt der Durchzug 17 der Anschlußplatte 16 und durch die vom Durchzug 17 gebildete Öffnung 14 ragt das runde Ende 13 des Flachrohres 11. Das runde Ende 13 wird durch radiales

Aufweiten in dem Durchzug 17 befestigt, bevor der Anschlußkasten auf die Anschlußplatte 16 aufgesetzt wird. Die Flachrohre 11, die Anschlußplatte 16 und der Anschlußkasten 15 sind miteinander verlötet. Diese Lötverbindungen sind mit 23 bezeichnet.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 1. Aus dieser Darstellung ist das vollständig geschlossene Strangpreßprofil, das den Anschlußkasten 15 bildet, ersichtlich. Es wird daraus klar, daß der Boden 15" des Anschlußkastens 15 lediglich dort Öffnungen 18 aufweist, wo die Anschlußplatte 16 Durchzüge 17 besitzt. Im übrigen stimmt diese Darstellung mit derjenigen in Fig. 2 überein, so daß die Bezugszeichen für gleiche Teile ebenfalls übereinstimmen.

Die Fig. 4 zeigt einen Schnitt entlang der Linie IV-IV in Fig. 1. Durch diese Darstellung wird deutlich, daß die Enden 13 der Flachrohre 11 rund sind, und ebenfalls ringförmig sind die Durchzüge 17, die durch den Boden 15" des Anschlußkastens 15 ragen. An der Seite des Anschlußkastens 15 ist das Verschlußstück 20 befestigt.

In Fig. 5 ist gezeigt, daß das Strangpreßprofil auch eine andere Querschnittsform besitzen kann, sodaß ein Anschlußkasten 25 mit gewölbtem Deckel 25', jedoch mit flachem Boden 25" entsteht. Im Boden 25" sind Öffnungen 24 vorgesehen, die zur Anschlußkasteninnenseite hin konisch verjüngt ausgebildet sind. Durch diese Form der Öffnung 24 wird beim Aufsetzen des Anschlußkastens 25 auf die Anschlußplatte 16 der Durchzug 17 radial nach innen gedrückt, so daß sich eine Pressung zwischen dem Ende 13 des Flachrohres 11 und dem Durchzug 17 ergibt. Der Anschlußkasten 25 wird selbstverständlich soweit auf die Durchzüge 17 aufgepreßt, bis der Boden 25" auf der Anschlußplatte 16 anliegt.

Fig. 6 zeigt einen Schnitt durch einen Wärmetauscher 30 - ähnlich demjenigen in Fig. 2 - bei dem ein Flachrohr 31 mit einem runden Ende 32 in einem Durchzug 33 einer Anschlußplatte 34 befestigt ist. Ein Anschlußkasten 35, der einen Deckel 35' und einen Boden 35" umfaßt, besitzt im Boden 35" Öffnungen 36, durch die Durchzüge 33 der Anschlußplatte 34 auf die Innenseite des Anschlußkastens 35 ragen. Zwischen dem Boden 35" und der Anschlußplatte 34 ist eine Gummiplatte 37 eingelegt, die Öffnungen 38 besitzt, deren Größe so bemessen ist, daß das Dichtungsmaterial auch an dem Durchzug 33 anliegt. Zur Befestigung des Anschlußkastens 35 auf der Anschlußplatte 34 ist jeweils eine im wesentlichen U-förmige Profilleiste 39 vorgesehen, die seitlich den Boden 35" und die Anschlußplatte 34 übergreift. Sofern die Innenkontur der U-förmigen Profilleisten 39 einen Öffnungswinkel besitzen, kann durch Andrücken der Profilleisten in Richtung auf den Anschlußkasten 35 eine zunehmende Pressung zwischen dem Boden 35",

der Dichtungsplatte 37 und der Anschlußplatte 34 erreicht werden.

Fig. 7 zeigt einen Schnitt entlang der Linie VII-VII in Fig. 6. Diese Darstellung zeigt, daß durch den Boden 35" des Anschlußkastens 35 die Durchzüge 33 mit den Rohrenden 32 ragen. Das seitliche Ende des Anschlußkastens 35 ist mittels eines Verschlußstückes 40 geschlossen. Die Enden der Profileisten 39 ragen über die Länge des Anschlußkastens 35 hinaus und besitzen jeweils eine Bohrung, durch die ein Spannbolzen 41 ragt, der an einem Ende einen Schraubenkopf besitzt und am anderen Ende mittels einer aufgeschraubten Mutter 42 spannbar ist.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher (10, 30) mit einer Vielzahl parallel verlaufender Flachrohre (11, 31) und zwischen den Flachrohren angeordneten Wellrippen (12), wobei die Enden der Flachrohre in entsprechende Öffnungen von Anschlußkästen (15, 25, 35) ragen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Enden (13, 32) der Flachrohre einen runden Querschnitt aufweisen und diese Enden (13, 32) in mit Durchzügen (17, 33) versehene Öffnungen (14) einer Anschlußplatte (16, 34) ragen, und in diesen durch Löten befestigt sind, und daß die Anschlußkästen (15, 25, 35) im Bereich des Bodens (15", 25", 35") Öffnungen (18, 24, 36) mit einem der Außenkontur der Durchzüge angepaßten Querschnitt aufweisen, durch die die Durchzüge (17, 33) mit den darin befindlichen Enden (13, 32) der Flachrohre (11, 31) in die Anschlußkästen (15, 25, 35) ragen.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Enden (13, 32) der Flachrohre (11, 31) durch radiale Pressung in den Durchzügen (17, 33) gehalten sind, wobei die radiale Pressung durch Aufweiten des Rohrendes (13, 32) oder durch Einschnüren des Durchzugs (17) erzeugt ist.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anschlußkasten (15, 25) auf die Anschlußplatte (16) gelötet ist.
4. Wärmetauscher nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Flachrohr (11, 31), die Anschlußplatte (16, 34) und/oder der Anschlußkasten (15, 25) aus einer Leichtmetall-Legierung bestehen und diese Teile lotplattiert sind.
5. Wärmetauscher nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den Rohren-

den (11, 31) und der Anschlußplatte (16, 34) und gegebenenfalls zwischen dieser und dem Anschlußkasten (15, 25) eine Lotfolie eingelegt ist.

6. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Boden (35") des Anschlußkastens (35) auf der Anschlußplatte (34) unter Zwischenschaltung eines Dichtungsmittels mechanisch befestigt ist.
7. Wärmetauscher nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Dichtungsmittel eine Gummiplatte (37) mit einer der Anzahl der Flachrohre (31) entsprechenden Zahl von Öffnungen (38) ist, wobei die Öffnungen (38) dem Außenumfang der Durchzüge (33) angepaßt sind und an diesen anliegen.
8. Wärmetauscher nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlußkästen (35) mittels seitlicher Profileisten (39) auf den Anschlußplatten (34) befestigt sind, wobei die Profileisten (39) gegeneinander spannbar sind.
9. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlußkästen (15, 25, 35) aus einem Strangpreßprofilteil bestehen.
10. Wärmetauscher nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß an den seitlichen Enden der Anschlußkästen (15, 34) Verschlußstücke (20, 21, 40) vorgesehen sind.

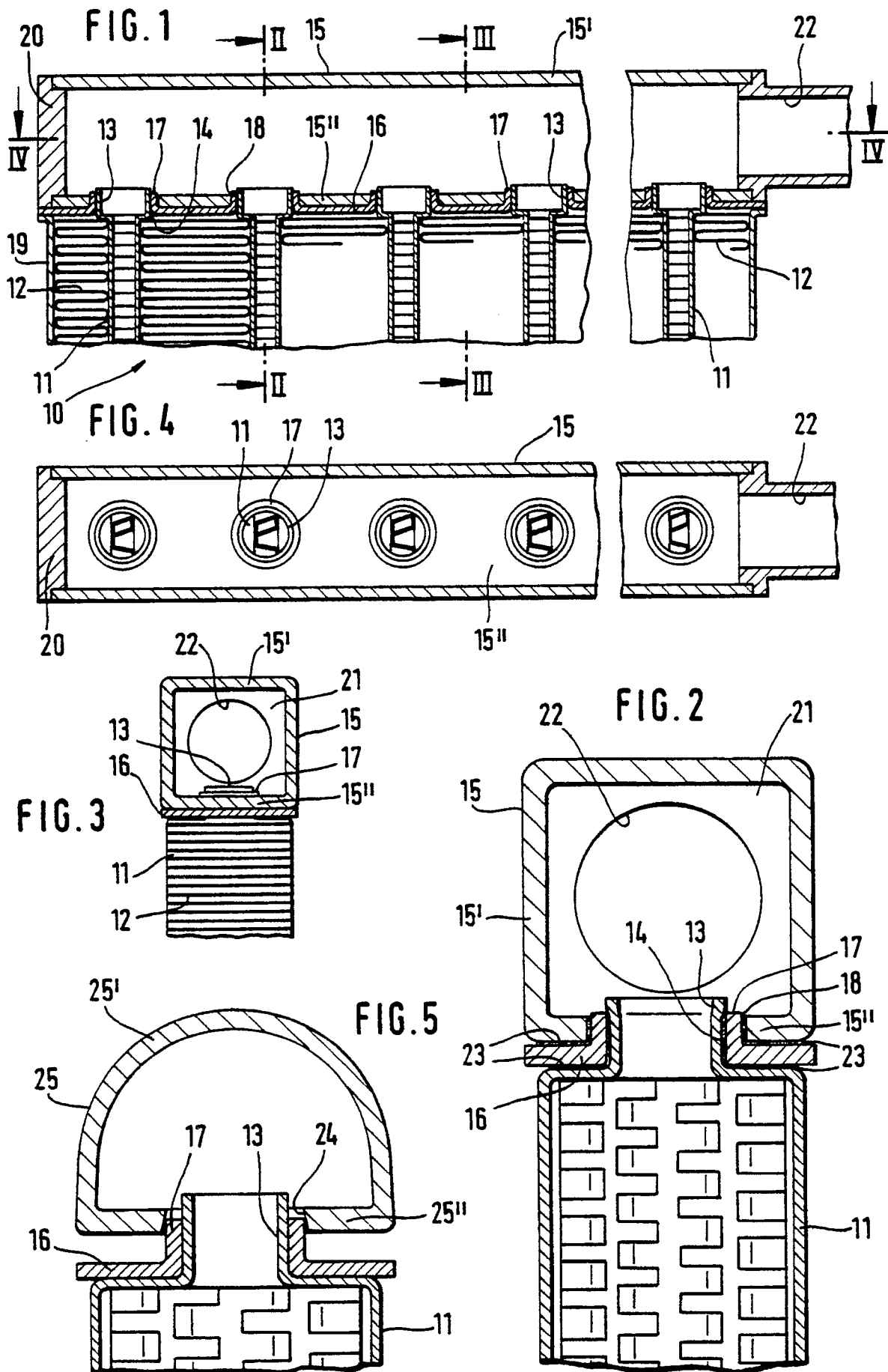


FIG. 6

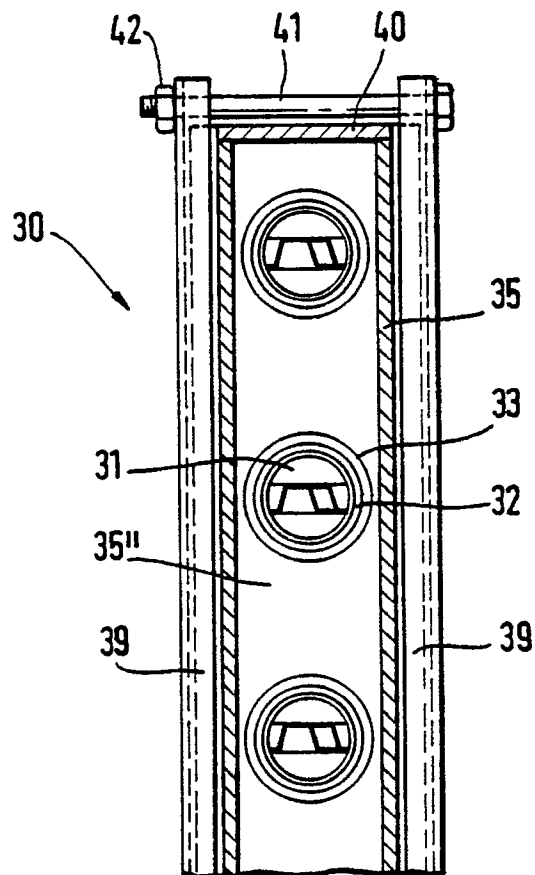
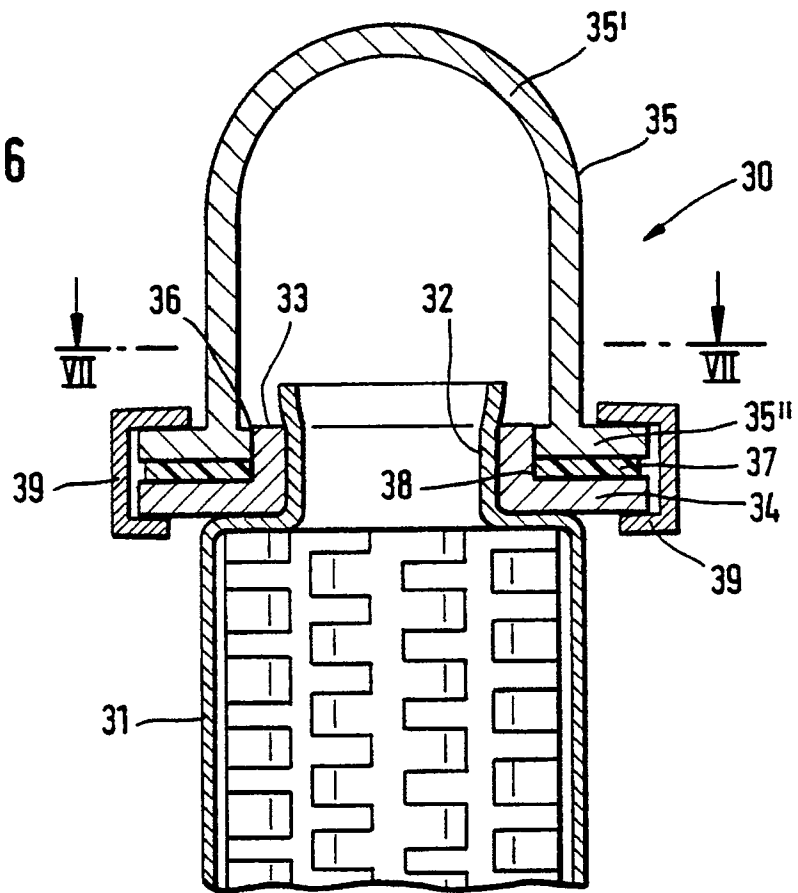


FIG. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 10 3365

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	EP-A-0 255 313 (SHOWA ALUMINIUM) * das ganze Dokument * - - - -	1	F 28 F 9/18
A	FR-A-2 390 696 (MODINE) * das ganze Dokument * - - - - -	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 28 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		15 Juli 91	
		Prüfer	
		SMETS E.D.C.	
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 : mündliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			
E : älteres Patentedokument, 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			