

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **90108956.5**

51 Int. Cl.⁵: **F24H 1/52**

22 Anmeldetag: **12.05.90**

30 Priorität: **08.06.89 DE 8907029 U**
21.09.89 DE 8911236 U

71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 10 60 50
D-7000 Stuttgart 10(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.12.90 Patentblatt 90/50

72 Erfinder: **Seebauer, Manfred, Dipl.-Ing. (FH)**
Uhlandstrasse 104
D-7314 Wernau(DE)

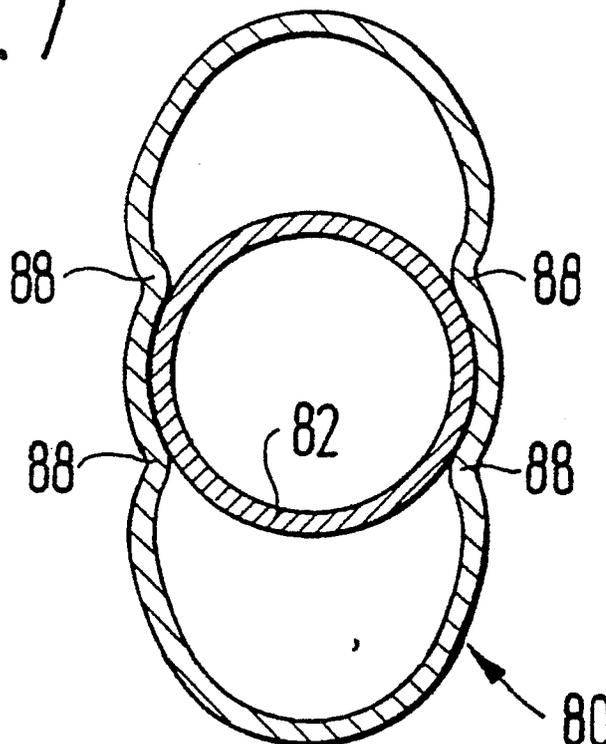
84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT NL

54 **Wärmeübertrager, insbesondere für einen gas- oder ölbeheizten Wasserehrhitzer.**

57 Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager mit mindestens einem ein erstes Wärmeträgermedium führenden äußeren Rohr (80), in dem sich mindestens ein im Durchmesser kleineres inneres Rohr (82) für ein zweites Wärmeträgermedium erstreckt. Es wird vorgeschlagen, daß zum spiellosen Abstüt-

zen des inneren Rohres (82) das äußere Rohr (81) mit nach innen gerichteten örtlichen Vorsprüngen (88) versehen ist, welche das innere Rohr (82) gegen die Innenwand des äußeren Rohres (80) bzw. gegen andere, nach innen gerichtete Vorsprünge des äußeren Rohres drücken.

FIG. 7



EP 0 401 543 A1

Stand der Technik

Die Erfindung bezieht sich auf einen Wärmeübertrager nach der Gattung des Hauptanspruchs. Derartige Wärmeübertrager zeichnen sich durch einen besonders kompakten Aufbau aus und werden vornehmlich in Geräten verwendet, die zum Erhitzen von Heizungswasser und Erwärmen von Brauchwasser dienen. Bei einem bekannten Wärmeübertrager der gattungsmäßigen Art (DE-OS 27 42 820) sind die inneren Rohre durch an ihrem Außenumfang vorgesehene örtliche Vorsprünge an der Innenwand des äußeren Rohres abgestützt. Dadurch werden konstante Querschnitte und definierte Wärmeübergangsverhältnisse gewährleistet, sowie Wasserschläge vermieden. Nachteilig ist jedoch, daß die außen liegenden Vorsprünge an den inneren Rohren einen verhältnismäßig hohen Fertigungsaufwand bedingen. Ferner sind Wärmeübertrager der gattungsmäßigen Art bekannt (DE-GM 79 27 253) bei denen die inneren Rohre durch eine in das äußere Rohr zusätzlich eingelegte Schiene gegen die Innenwand des äußeren Rohres gedrückt werden. Diese fertigungsgerechte Ausführung reduziert jedoch den in den äußeren Rohren verbleibenden Strömungsquerschnitt und außerdem entstehen an den Enden der Schienen in den Umlenkammern für das die äußeren Rohre durchströmende Wasser Stoßstellen, an denen sich Kalk, Verschmutzungen und Korrosionsprodukte aus dem Wasser ablagern und festsetzen können. Das kann in ungünstigen Fällen zu einer Verschlechterung des Wärmeüberganges, zu einem erhöhten Druckverlust im Wärmeübertrager und zu Siedegeräuschen führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die vorstehend genannten Nachteile bei einem Wärmeübertrager der gattungsmäßigen Art zu vermeiden und einen Wärmeübertrager zu schaffen, bei welchem die inneren Rohre zuverlässig an der Innenwand der äußeren Rohre abgestützt sind und die Mittel zum Abstützen den freien Querschnitt in den äußeren Rohren möglichst wenig verkleinern.

Diese Aufgabe ist dadurch gelöst, daß zum spiellosen Abstützen der inneren Rohre die äußeren Rohre mit nach innengerichteten örtlichen Vorsprüngen versehen sind, welche die inneren Rohre gegen die Innenwand beziehungsweise gegen andere nach innen gerichtete Vorsprünge der äußeren Rohre drücken.

Eine besonders einfache und fertigungsgerechte Konstruktion ergibt sich, wenn die die inneren Rohre abstützenden Vorsprünge durch örtliche Wandverformungen der äußeren Rohre gebildet sind.

Bei Wärmeübertragern, die zur Beheizung durch Verbrennungsgase bestimmt sind und die mindestens ein äußeres Rohr mit ovalem Quer-

schnitt haben, ist es vorteilhaft, wenn die inneren Vorsprünge des im Querschnitt ovalen äußeren Rohres an dessen Seitenwänden vorgesehen sind und das beziehungsweise die inneren Rohre gegen die obenliegende Kopfwand des äußeren Rohres oder gegen andere innere Vorsprünge drücken, die am Übergang der Seitenwände in die Kopfwand des äußeren Rohrs gebildet sind. Dadurch ist erreicht, daß gerade im Hauptbereich der Wärmeübertragung ein größerer Strömungsraum für das erste Wärmeträgermedium vorhanden ist. Unter dem Begriff "oval" sollen hier alle von der Kreisform abweichenden, kantenlosen Formen des Rohrquerschnittes verstanden werden.

Die wärmeübertragende Fläche des beziehungsweise der inneren Rohre kann erhöht und der Wirkungsgrad kann weiter verbessert werden, wenn das beziehungsweise die inneren Rohre allseitig durch nach innen gerichtete Vorsprünge des äußeren Rohres in diesem abgestützt und spiellos festgehalten sind.

Bei Inkaufnahme einer höheren Temperaturdifferenz zwischen dem Wasser im äußeren Rohr und dem Wasser im inneren Rohr kann der Materialeinsatz verringert werden, wenn in einem äußeren Rohr nur ein einziges inneres Rohr vorgesehen wird. Diese Ausführung hat auch den Vorteil, daß die Lage des inneren Rohres im äußeren Rohr freizügiger als bei einer Anordnung mit zwei inneren Rohren gewählt und das innere Rohr in eine bezüglich der Minimierung von Siedegeräuschen optimale Lage gebracht werden kann.

Drei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 eine Seitenansicht eines Wärmeübertragers gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel, Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II in Fig. 1, Fig. 3 eine Seitenansicht eines äußeren Rohres des Wärmeübertragers nach den Figuren 1 und 2, Fig. 4 vergrößert einen Schnitt nach der Linie IV-IV in Fig. 3 und Fig. 5 vergrößert einen Schnitt nach der Linie V-V in Fig. 3. In den Figuren 6 und 7 sind vergrößert je ein Schnitt durch die Rohre der Wärmeübertrager gemäß dem zweiten und dritten Ausführungsbeispiel gezeigt.

Der Wärmeübertrager nach den Figuren 1 bis 5 hat einen Lamellenblock 10, durch den sechs im Querschnitt etwa ovale Heizwasserrohre 11 hindurchgeführt sind. Die einzelnen Lamellen des Lamellenblocks 10 sind an den Durchführungsöffnungen mit Kragen 12 versehen, mit denen sie an den Heizwasserrohren 11 angelötet sind. Die Enden der Heizwasserrohre 11 sind an beiden Stirnseiten des Lamellenblockes 10 in je eine Bodenplatte 13 eingelötet, die als gezogenes Blechteil mit hochgestelltem Flanschrand 14 ausgeführt ist. Die Bodenplatten 13 beider Lamellenblockseiten haben die

gleiche Form, was die Fertigung und Lagerhaltung vereinfacht.

Auf die in Fig. 2 linke Bodenplatte 13 ist eine Deckelplatte 16 aufgesetzt, die ebenfalls als gezo-
genes Blechteil mit Flanschrand 17 ausgeführt und
an diesem mit der Bodenplatte 13 dicht verschweißt ist. Die Deckelplatte 16 hat eine sick-
förmige Vertiefung 18, die an einer kleinen Erhö-
hung 19 der Bodenplatte 13 unter Spannung, je-
doch ohne feste Verbindug, anliegt und mit dieser
eine Labyrinthdichtung zwischen den
Kammern 20 und 21 bildet. In die Kammer 20
münden die in Fig. 1 oberen drei Heizwasserrohre
11 ein, während die Kammer 21 die Mündungen
der unteren drei Heizwasserrohre 11 umschließt.
Die in der Zeichnung rechts liegende Bodenplatte
13 bildet mit einer Deckelplatte 22 eine Kammer
23, in die alle sechs Heizwasserrohre 11 einmün-
den. Die Kammer 20 ist mit einem Anschlußstutzen
24 (Fig. 1) für eine Heizungsvorlaufleitung und die
Kammer 21 mit einem Anschlußstutzen 25 für eine
Heizungsrücklaufleitung versehen. In der Kammer
23 wird das über die Kammer 21 zugeführte und in
die unteren drei Heizwasserrohre 11 geleitete Heiz-
wasser umgelenkt in die oberen drei Heizwasser-
rohre 11, von wo das Wasser über die Kammer 20
in die Heizungsvorlaufleitung gelangt.

Innerhalb der Heizwasserrohre 11 erstrecken
sich im Durchmesser kleinere Brauchwasserrohre
31, die außerhalb der Heizwasserrohre 11 durch
Krümmer 32 und 33 verbunden sind, welche inner-
halb der Kammern 20, 21 und 23 angeordnet und
dadurch vom Heizwasser umspült sind.

Die Krümmer 33 sind einstückig an die Brauch-
wasserrohre 31 angeformt, während die Krümmer
32 an diese Rohre angelötet sind. Die Brauchwas-
serrohre 31 und die Krümmer 32 und 33 bilden
eine zweilagige Brauchwasserrohrschlange mit ei-
nem Vorlaufstrang 34, der in Fig. 1 als linke senk-
rechte Rohrreihe erscheint, und einen Rücklauf-
strang 36, der in Fig. 2 oben liegt und dort den
Vorlaufstrang 34 verdeckt. Die Anschlußenden 37
und 38 der beiden Stränge 34 und 36 sind so
abgekröpft und so lang ausgeführt, daß sie die
Deckelplatte 16 mit Abstand durchsetzen und eine
einwandfreie Lötung ermöglichen. Im Bereich der
Anschlußenden 37 und 38 hat die Deckelplatte 16
an ihrer Kopfseite 41 einen vertieften Abschnitt 42
zum platzsparenden Unterbringen von Nippeln 43
und 44, welche an den Anschlußenden 37 und 38
angelötet sind. Die gegenüberliegenden, in der
Kammer 20 sich befindenden Enden der beiden
Stränge 34 und 36 der Brauchwasserrohrschlange
sind ebenfalls auseinandergekröpft und über einen
180°-Krümmer 45 miteinander verbunden, der
ebenfalls vom Heizwasser umspült ist.

Die im Querschnitt ovalen Heizwasserrohre 11
sind an ihren beiden Seitenwänden 46, 48 je mit

einer Reihe von im axialen Abstand zueinander
angeordneten Noppen 50 versehen, die durch örtli-
ches Eindrücken der Seitenwände 46, 48 gebildet
sind und an jeder Seitenwand 46, 48 auf einer
gemeinsamen Mantellinie 52 liegen. Die Noppen
50 halten die beiden Brauchwasserrohre 31 im
Heizwasserrohr 11 fest, wobei sich das untere
Brauchwasserrohr 31 an den Noppen 50 abstützt
und das obere Brauchwasserrohr 31 an der Kopf-
wand 54 des Heizwasserrohres 11 innen anliegt.

Die Noppen 50 lassen sich einfach und billig
herstellen und können in beliebiger Höhe vorgese-
hen werden, so daß auch die Heizwasserrohre 11
und die Brauchwasserrohre 31 freizügig dimensio-
niert werden können. Der Strömungsquerschnitt in
den Heizwasserrohren 11 wird nur geringfügig ver-
kleinert und außerdem ist nur eine geringe Anzahl
von Noppen 50 über die gesamte Länge der Heiz-
wasserrohre 11 erforderlich, um die Brauchwasser-
rohre 31 zu stützen und in der vorschrittsmäßigen
Lage zu halten. Die Lötverbindung zwischen den
Lamellen und den Heizwasserrohren 11 ist nur in
den wenigen und engen Bereichen der Noppen 50
unterbrochen, so daß auch der Wärmeübergang
zwischen den Lamellen und den Heizwasserrohren
11 nur in einem vernachlässigbarem Maße beeinträchtigt ist. Durch die geringe Anzahl der Noppen
50 können die Brauchwasserrohre im Bereich zwi-
schen den Noppen 50 freischwingen, wodurch die
Gefahr von Ermüdungsbrüchen der Brauchwasser-
rohre durch schnellöffnende bzw. -schließende
Ventile, wie z.B. Einhebelmischer, vermieden wird.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 6 sind in
einem ovalen Heizwasserrohr 60 zwei Brauchwas-
serrohre 62 übereinanderliegend angeordnet, von
denen das untere Brauchwasserrohr 62 an einge-
drückten Noppen 64 des Heizwasserrohres 60 und
das auf dem unteren Brauchwasserrohr 62 auflie-
gende obere Brauchwasserrohr 62 an eingedrück-
ten Noppen 66 des Heizwasserrohres 60 abgestützt
ist. Die unteren Noppen 64 sind am Übergang der
beiden Seitenwände 68, 70 des Heizwasserrohres
60 in dessen Bodenwand 72 gebildet, wogegen die
oberen Noppen 66 am Übergang der Seitenwände
68, 70 in die Kopfwand 74 des Heizwasserrohres 60
angeordnet sind. Dadurch ist erreicht, daß die
Brauchwasserrohre 62 praktisch allseitig vom Heiz-
wasser im Heizwasserrohr 60 umströmt sind, wo-
durch sich gegenüber der Ausführung nach den
Figuren 1 bis 5 bei gleicher Lamellenzahl ein etwas
höherer Wirkungsgrad ergibt. In manchen Fällen
kann es auch vorteilhaft sein, die beiden Brauch-
wasserrohre 62 durch entsprechende Anordnung
der Noppen 64, 66 gegenüber der in Figur 4 dar-
gestellten Lage nach oben versetzt anzuordnen.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 7 ist in
einem ovalen Heizwasserrohr 80 ein einziges
Brauchwasserrohr 82 angeordnet, welches durch

an den Seitenwänden 84, 86 des Heizwasserrohrs 80 vorgesehene noppenartige Vorsprünge 88 in der gewünschten Lage im Heizwasserrohr 80 spiellost gehalten ist. Das Brauchwasserrohr 82 kann zum Zweck der Minimierung von Siedegeräuschen ebenfalls außermittig, vorzugsweise in Richtung der Abgasströmung, versetzt im Heizwasserrohr 80 angeordnet sein.

Ansprüche

1. Wärmeübertrager, insbesondere für einen gas- oder ölbeheizten Wassererhitzer, mit mindestens einem ein erstes Wärmeträgermedium führenden äußeren Rohr, durch das sich mindestens ein im Durchmesser kleineres inneres Rohr für ein zweites Wärmeträgermedium erstreckt, welches mit dem ersten in Wärmeaustausch steht, und ferner mit Mitteln zum spiellosten Abstützen des inneren Rohres im äußerem Rohr, dadurch gekennzeichnet, daß zum spiellosten Abstützen des inneren Rohres (31, 62, 82) das äußere Rohr (11, 60, 80) mit nach innengerichteten örtlichen Vorsprüngen (50, 64, 66, 88) versehen ist, welche das innere Rohr (31, 62, 82) gegen die Innenwand des äußeren Rohres (11) beziehungsweise gegen andere, nach innen gerichtete Vorsprünge (64, 66, 88) des äußeren Rohres (60, 80) drücken.

2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die das innere Rohr (31, 62, 82) abstützenden beziehungsweise zwischen sich festhaltenden Vorsprünge (50, 64, 66, 88) durch örtliche Wandverformungen des äußeren Rohres (11, 60, 80) gebildet sind.

3. Wärmeübertrager nach Anspruch 1 oder 2, der zur Beheizung durch Verbrennungsgase bestimmt ist und mindestens ein äußeres Rohr mit ovalem Querschnitt hat, dadurch gekennzeichnet, daß die inneren Vorsprünge (50, 64) des im Querschnitt ovalen Rohres (11, 60) an dessen Seitenwänden (46, 48, 68, 70) vorgesehen sind.

4. Wärmeübertrager nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die inneren Vorsprünge (50) des äußeren Rohres (11) das beziehungsweise die inneren Rohre (31) gegen die obenliegende Kopf- wand (54) des äußeren Rohres (11) drücken (Figur 4).

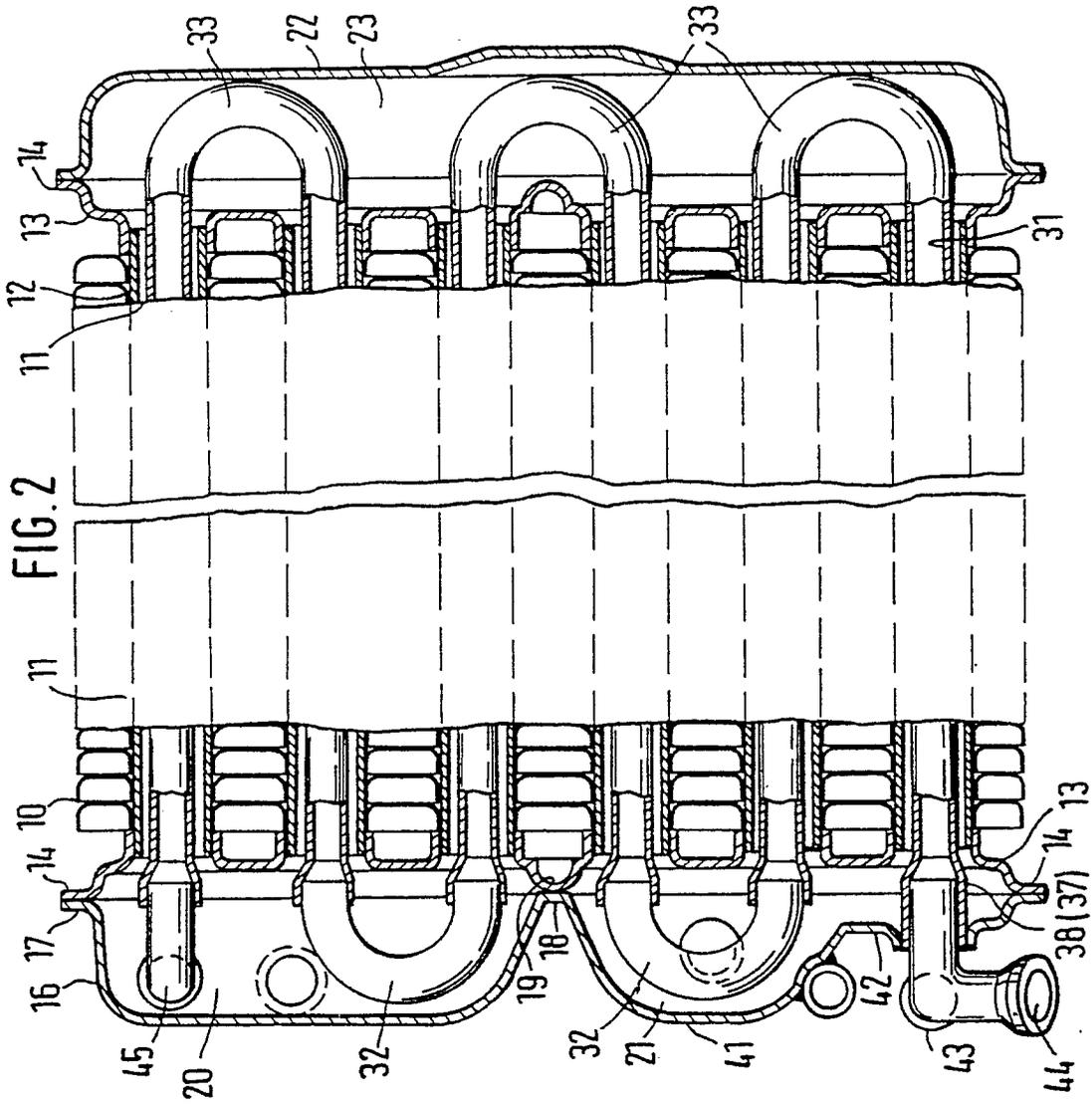
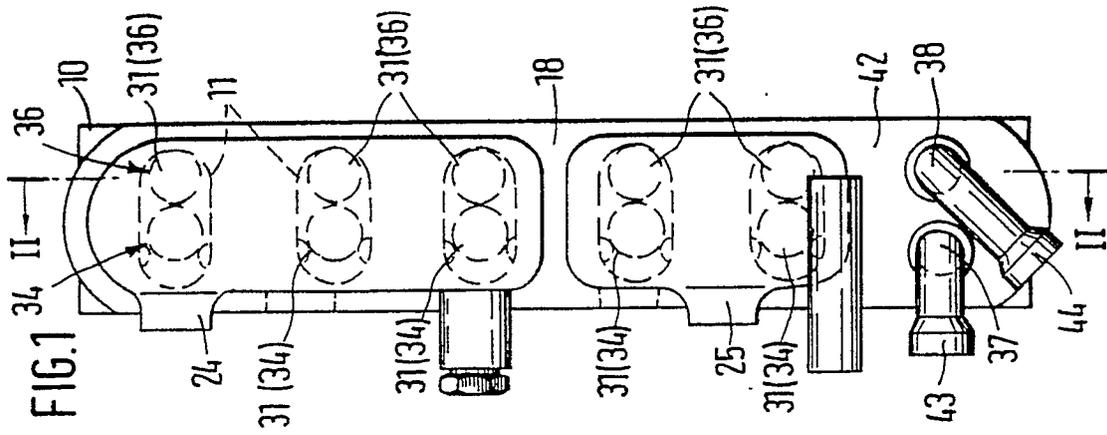
5. Wärmeübertrager nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die inneren Vorsprünge (64) des äußeren Rohres (60) das beziehungsweise die inneren Rohre (62) gegen am Übergang von den Seitenwänden (68, 70) in die Kopf- wand (74) angeordnete innere Vorsprünge (66) des äußeren Rohres (60) drücken (Figur 6).

6. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das an den inneren Vorsprüngen (50, 64) des ovalen äußeren

rohrs (11, 60) sich abstützende innere Rohr (31, 62) über ein darüberliegendes zweites inneres Rohr (31, 62) gegen die obenliegende Kopf- wand (54) des äußeren Rohres (11) beziehungsweise gegen am Übergang von den Seitenwänden (68, 70) in die Kopf- wand (74) angeordnete innere Vorsprünge (66) des äußeren Rohres (60) gedrückt ist.

7. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein einziges inneres Rohr (82) vorgesehen ist, welches zwischen inneren Vorsprüngen (88) des äußeren Rohres (80) festgehalten ist (Figur 7).

8. Wärmeübertrager nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das innere Rohr (82) näher an der Kopf- wand des im Querschnitt ovalen äußeren Rohres (80) als an dessen Boden- wand angeordnet ist.



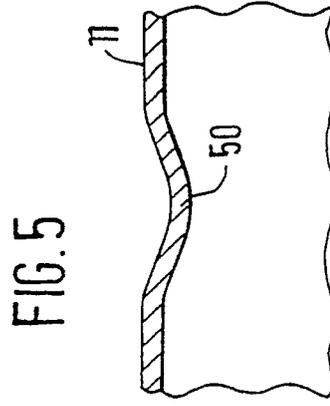
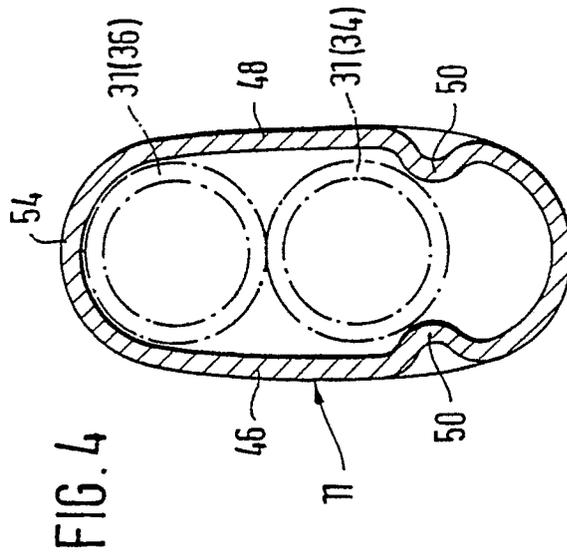
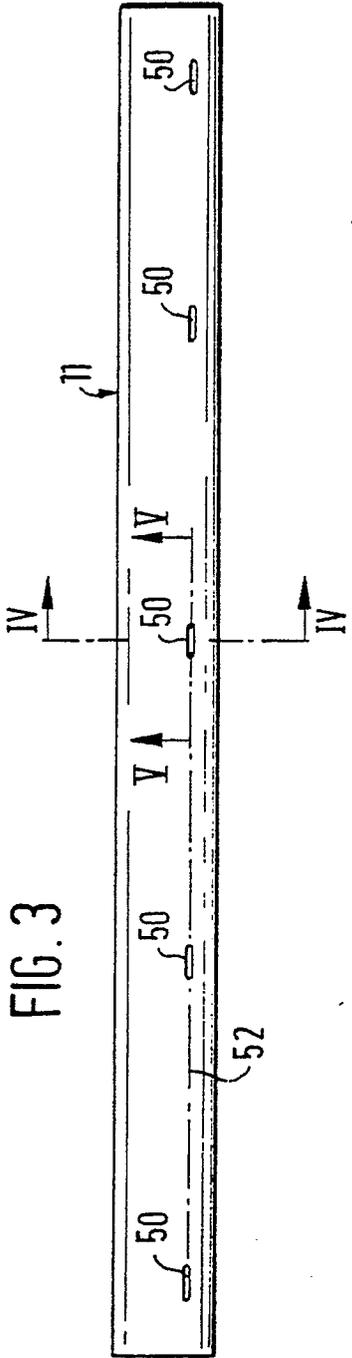


FIG. 6

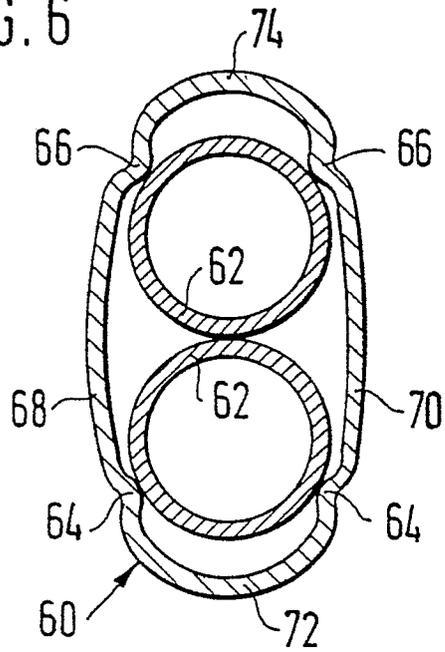
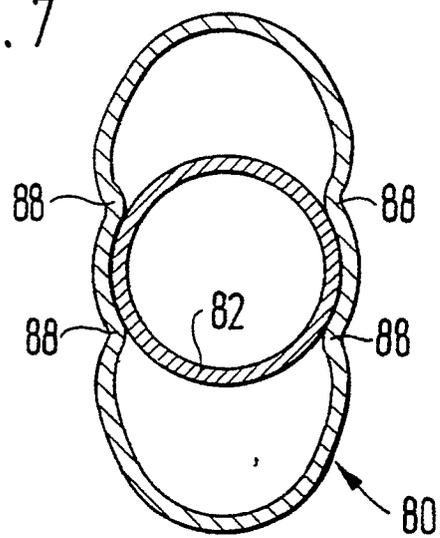


FIG. 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 10 8956

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|---|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5) |
| A | BE-A- 671 097 (CHAFFOTEUX et MAURY) * Fig. * --- | 1 | F 24 H 1/52 |
| A | DE-A-3 418 803 (WEIN) * Fig. * --- | 1,2 | |
| A | US-A-3 453 840 (NAGAKURA) * Figuren 7-10 * ----- | 1 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) |
| | | | F 24 H F 28 D |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 05-09-1990 | Prüfer VAN GESTEL H.M. |
| 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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)