



12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **91103474.2**

51 Int. Cl.⁵: **F28F 9/16, F28F 9/02**

22 Anmeldetag: **07.03.91**

30 Priorität: **13.04.90 DE 4012045**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.10.91 Patentblatt 91/42

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

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

72 Erfinder: **Damsohn, Herbert, Dr.-Ing.**
Strümpfelbacher Strasse 43/4
W-7307 Aichwald(DE)
 Erfinder: **Wolf, Walter, Dipl.-Ing.**
Schiffrahn 54
W-7155 Oppenweiler(DE)

74 Vertreter: **Wilhelm & Dauster Patentanwälte**
European Patent Attorneys
Hospitalstrasse 8
W-7000 Stuttgart 1(DE)

54 **Wärmetauscher.**

57 Wärmetauscher, bei denen die Rohre (2) durch radiales Aufweiten in Öffnungen des Rohrbodens (4) gehalten sind, werden im Bereich der aufgeweiteten Rohrenden mit eingeschobenen Hülsen (7) versehen, die den Sitz der Rohrenden im Rohrboden (4) gewährleisten. Das Einsetzen der einzelnen Hülsen (7) ist aufwendig.

Es wird vorgeschlagen, alle Hülsen (7) einteilig

aus einem gemeinsamen Streifen tiefzuziehen, jede Hülse (7) mit einem etwa rechtwinklig abstehenden Flansch zu versehen und über den Flansch mit ausgestanzten bügelartigen Stegen mit dem Material des Streifens zu verbinden. Diese Ausgestaltung vereinfacht die Montage wesentlich.

Verwendung für Wärmetauscher von Kraftfahrzeugen.

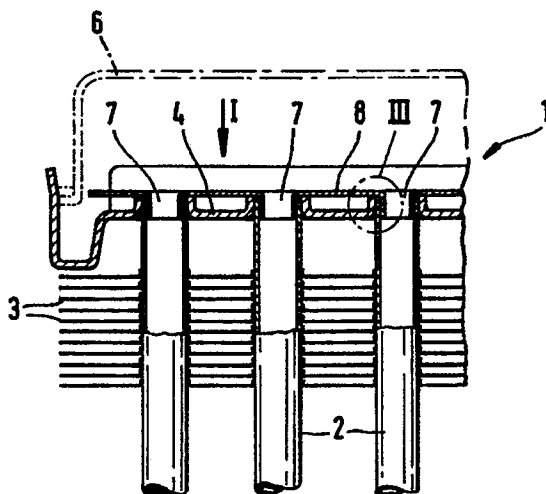


FIG. 2

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher mit mehreren Rohren, die mit mindestens einem Ende in zugeordneten Öffnungen eines Rohrbodens gehalten sind, wobei im Bereich des Rohrbodens Hül-
sen in die Rohrenden eingeschoben und kraftschlüssig gegen die Rohre und die Öffnungen im Rohrboden gepreßt sind.

Wärmetauscher dieser Art sind bekannt (DE 35 45 554 A1 - P 7454). Bei diesen bekannten Bauarten ist eine Rohr-Boden-Verbindung vorgesehen, bei der die in die Rohrenden eingeschobenen Hül-
sen nach ihrem Aufweiten das Rohr fest gegen die Öffnung im Rohrboden drückt, so daß eine flüssigkeitsdichte Verbindung entsteht. Da die Hülse sich weitgehend im Inneren des Rohres befindet, stehen
keine Teile der Hülse über die Rohr-Boden-Verbindung hinaus. Rohr-Boden-Verbindungen dieser Art setzen aber das Einsetzen der einzelnen Hül-
sen in die Rohrenden vor dem Aufweiten voraus. Dies ist verhältnismäßig aufwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wärmetauscher der eingangs genannten Art so auszubilden, daß das Einsetzen der Hül-
sen wesentlich vereinfacht wird, so daß auch die Herstellung des Wärmetauschers einfacher wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einem Wärmetauscher der eingangs genannten Art vorgesehen, daß mindestens ein Teil der Hül-
sen an einem gemeinsamen Hül- senboden und jeweils an die Lage der Öffnungen und der Rohre im Rohrboden angepaßt angeordnet ist. Durch diese Aus-
gestaltung entsteht ein Montageteil, mit dem in einem Arbeitsgang eine Vielzahl von Hül- sen an die zugeordneten Stellen gebracht und in einfacher Weise
in die Rohr-enden eingesetzt werden können. Die Herstellung von Wärmetauschern mit eingesetzten Hül-
sen, die eine besonders gute Dichtheit der Rohr-Boden-Verbindung gewährleisten, wird dadurch wesentlich vereinfacht. Dabei können die
Hül- sen entweder durch Aufweiten gegen die Rohre und die Öffnungen im Rohrboden gepreßt werden oder durch ein axiales Einpressen mit Übermaß
(Hül- sendurchmesser ist etwas größer als Rohrdurchmesser).

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Dabei bringen die Merkmale des Anspruches 2 den Vorteil mit sich, daß sich ein Streifen in be-
sonders einfacher Weise, beispielsweise durch Tiefziehen in der gewünschten Weise herstellen und dann
auch besonders einfach bei der Montage handhaben läßt. Nach Anspruch 3 können die Hül- sen -
wie an sich bekannt - mit einem an einem Ende umlaufenden nach außen gerichteten Flansch versehen sein, der das Hereindrücken der Hül-
sen in die Rohrenden erleichtert und die Lage der Hül- sen sichert. In Weiterbildung der Erfindung werden die-
se Flansche in einer gemeinsamen Ebene durch

den Hül- senboden untereinander zu dem Streifen verbunden. Dadurch kann, insbesondere bei stärkerer Ausrundung am Hül-
seneinlauf, der Einlaufwiderstand reduziert werden. Die Merkmale der Ansprüche 4 und 5 bringen dabei den wesentlichen Vorteil
mit sich, daß trotz der Anordnung in einem gemeinsamen streifenartigen Hül- senboden, alle Hül- sen weitgehend individuell gehalten sind, so daß sie
sich bei der Montage im Rahmen vorhandener Toleranzen jeweils an die zugeordneten Rohrenden anpassen können. Zum anderen bietet diese Aus-
gestaltung auch den Vorteil, daß beim Aufweitvorgang Material aus dem Flanschbereich der Hülse zum Aufweiten der Hülse nachfließen kann, was
nicht oder nicht ohne weiteres möglich wäre, wenn der Flansch ringsum mit dem Hül- senboden verbunden wäre. Der Hül- senboden würde sich sonst
verwerfen. Schließlich ergibt sich der Vorteil, daß der Hül- senboden als Strömungsleitfläche wirkt und damit einen geringeren Strömungsdurchflußwider-
stand des Wärmetauschers bewirkt.

Durch die Ausgestaltung nach Anspruch 5 werden alle Hül- sen elastisch am Hül- senboden gehalten. Sie können individuell angepaßt und verformt
werden, ohne daß dies wegen der Nachgiebigkeit der mit den Flanschen verbundenen Bügel zu nachteiligen Einflüssen auf den streifenförmigen
Hül- senboden führt.

Bei kreisförmigen Hül- sen, was der Regelfall sein wird, sind die Merkmale des Anspruches 6 vorteilhaft. Es ist natürlich auch möglich, die Hül-
sen oval oder auch der Form von Flachrohren angepaßt auszubilden, wenn dies erforderlich sein sollte.

Die Hül- sen lassen sich mit dem zugeordneten streifenförmigen Hül- senboden in einfacher Weise, wie vorher angedeutet, tiefziehen. Die Stege zur
Halterung der Flansche können ausgestanzt oder angeschnitten werden. Eine einfache und wirtschaftliche Herstellung wird so gewährleistet. Dabei
können die Hül- sen und Hül- senboden aus einem Metallblech, aber auch aus Kunststoff hergestellt sein.

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen dargestellt und wird im folgenden erläutert. Es zeigen:

Fig. 1

eine schematische Draufsicht auf den Rohrboden eines Wärmetauschers gemäß der Erfindung - in Richtung des Pfeiles I der Fig. 2
gesehen -, wobei nur ein Teil des Rohrbodens gezeigt ist,

Fig. 2

den Schnitt durch den Rohrboden der Fig. 1 längs der Linie II-II in vergrößertem Maßstab, Fig. 3a

eine nochmals vergrößerte Teildarstellung des Bereichs III in Fig. 2,

Fig. 3b

die Darstellung gemäß Fig. 3a, jedoch vor dem Aufweitvorgang zum Verpressen der Rohre im Rohrboden,

Fig. 4a

eine Darstellung ähnlich Fig. 3a, jedoch für eine andere Art des Herstellvorganges,

Fig. 4b

die Darstellung ähnlich Fig. 3b für die Ausführung nach Fig. 4a,

Fig. 5

eine schematische Darstellung einer Konfektionierungsmöglichkeit eines gemäß der Erfindung hergestellten streifenförmigen Hülsenbodens mit mehreren Hülsen, der zur Anpassung an entsprechende Rohrböden - wie in den Fig. 12 und 13 gezeigt - in einzelne Teile zerschnitten werden muß,

Fig. 6

eine andere Möglichkeit des Zerteilens eines gemäß der Erfindung ausgebildeten streifenförmigen Hülsenbodens, wobei mit Schrägschnitten gemäß Fig. 5 gearbeitet wird,

Fig. 7 bis 10

Trennmöglichkeiten für den streifenförmigen Hülsenboden, die mit abgestuften Trennschnitten arbeiten,

Fig. 11

eine Möglichkeit, mit zick-zack-förmigen Trennschnitten zu arbeiten,

Fig. 12a und 12b

die schematischen Darstellungen von Rohrböden mit jeweils unterschiedlichen Hülsenbodenteilen,

Fig. 13

eine Darstellung ähnlich Fig. 12a oder 12b, jedoch bei einer anderen Aufteilung und Anordnung von zwei Hülsenbodenstreifen,

Fig. 14

eine vergrößerte Detaildarstellung des Bereiches XIV eines der streifenförmigen Hülsenbodenstücke der Fig. 13 und

Fig. 15

den Schnitt durch Fig. 14 längs der Linie XV-XV.

In den Fig. 1 und 2 ist schematisch ein Wärmetauscher (1) gezeigt, der in an sich bekannter Weise einen Rippenrohrblock besitzt, der aus mehreren parallel nebeneinander angeordneten Rohren (2) und aus zwischen diesen Rohren und senkrecht zu den Rohrachsen verlaufenden lamellenartig angeordneten Rippen (3) besteht. Die in der Fig. 2 gezeigten Rohrenden sind dicht in einen Rohrboden (4) eingepreßt, der, wie Fig. 1 zeigt, jeweils mit einer Vielzahl von Öffnungen (5) (s. Fig. 3b) versehen ist, in die die Rohre (2) mit ihren Enden hereingeschoben und, wie noch anhand der Fig. 3a, 3b bzw. 4a, 4b erläutert werden wird, durch

radiales Aufweiten befestigt werden. Der Rohrboden (4) wird dann in bekannter Weise mit einem Wasserkasten (6) versehen, durch den eines der Wärmetauschnittel, vorzugsweise eine Flüssigkeit dem Rippenrohrblock zugeführt werden kann, der seinerseits senkrecht zu den Rohrachsen und quer durch die Zwischenräume zwischen den Rippen (3) mit einem zweiten Wärmetauschnittel, vorzugsweise Luft, durchströmt werden kann. Wärmetauscher dieser Art finden beispielsweise Verwendung als Heizkörper oder Kühler von Kraftfahrzeugen.

Wie aus den Fig. 1, 2 und 3a aber auch hervorgeht, sind in die offenen Enden der Rohre (2) Hülsen (7) eingesetzt und alle die in die Rohrenden der Rohre (2) eingesetzten Hülsen sind Teil eines in der Form eines Streifens ausgebildeten Hülsenbodens (8), mit dem alle Hülsen (7) gemeinsam gehandhabt und den Rohrenden zugeführt werden können. Zu diesem Zweck sind die Hülsen (7) an dem Hülsenboden (8) so angebracht, daß ihre Relativlage zueinander auf die Anordnung der Rohre (2) bzw. der Öffnungen (5) im Rohrboden (4) abgestimmt ist. Die Hülsen (7) lassen sich daher gemeinsam, oder wie später noch erläutert werden wird, zumindest zum Teil gemeinsam, dem Rohrboden (4) und den Rohren (2) zuordnen.

Die Fig. 3a und die Fig. 3b zeigen, daß dies zunächst in der Weise (Fig. 3b) geschieht, daß die Rohre (2) jeweils von einer Seite her in den zugeordneten und die Öffnung (5) bildenden, als Durchzüge ausgebildete Kragen (9) des Rohrbodens (4) eingeschoben werden, wobei die Rohre (2) auch mit den lose aufgeschobenen Rippen (3) in bekannter Weise versehen sind. Ist dies geschehen, so wird der Hülsenboden (8) dem Rohrboden (4) zugeführt, und zwar so, daß die Hülsen (7) in die offenen Enden der Rohre (2) mit entsprechendem Spiel eingeschoben werden. Anhand der Fig. 14 wird noch erläutert werden, daß alle Hülsen (7) hierzu mit einer Möglichkeit zum Ausgleich von Toleranzen versehen sind. Ist dieser Montagezustand gemäß Fig. 3b erreicht, dann wird mit zwei Aufweitwerkzeugen zunächst das Rohr (2) so aufgeweitet, daß die Rippen (3) fest in ihm sitzen. Anschließend wird mit einem zweiten Werkzeug die Hülse (7) so aufgeweitet, daß sie mit dem Rohr (2) nach außen gegen den Kragen (9) des Rohrbodens gepreßt wird. Das Rohr sitzt auf diese Weise dicht im Rohrboden.

Die Fig. 4a und 4b zeigen eine Abwandlung des Herstellvorganges insoweit, als hier zwar der Einsetzvorgang gemäß Fig. 4b analog vorgenommen wird, wie dies anhand der Fig. 3b erläutert ist. Unterschiedlich ist bei der Herstellung lediglich, daß der Rohrbodenbereich mit der Hülse (7) ein und demselben Werkzeug, beispielsweise mit einer Aufweitkugel im selben Umfang aufgeweitet wird, wie das Rohr (2) im Bereich der Rippen (3). Der

aufgeweitete Innendurchmesser (d_i) der Hülse (7) entspricht daher dem aufgeweiteten Rohrdurchmesser (d_R).

Es wird aus dieser Beschreibung deutlich, daß durch die Verwendung des streifenförmigen Hülsebodens (8), an dem viele Hülsen entsprechend angeordnet sind, der Herstellungsvorgang eines Wärmetauschers gemäß der Erfindung vereinfacht werden kann. Es wird nämlich nicht notwendig, die Vielzahl von Hülse entweder von Hand oder durch ebenfalls aufwendige Montagevorrichtungen den entsprechenden Rohrenden zuzuordnen. Vorteilhaft ist auch, daß die Hülsen (7) durch den Hülseboden einen Anschlagbereich erhalten, der das zu weite Einschieben der Hülsen oder ein ungenügendes Einschieben verhindert. Alle Hülsen können in sehr einfacher Weise mit ihren, dem Hülseboden (8) entsprechenden Flansch fluchtend eingeschoben werden. Der Flansch der Hülsen (7) dient dabei auch als Anschlag für die von der anderen Seite eingeschobenen Enden der Rohre (2).

Die Hülsen (7) lassen sich in sehr einfacher Weise beispielsweise im Tiefziehverfahren aus einem von einem Coil abgewickelten Blechstreifen herstellen. Möglich ist es auch, den Hülseboden mit den Hülse aus Kunststoff durch Spritzgießen herzustellen. Dieser Streifen muß anschließend in Hülsebodenstücke (8') gemäß Fig. 5 unterteilt werden, wobei beim Ausführungsbeispiel der Fig. 5 die Trennschnitte (10) jeweils schräg zur Längsrichtung des Streifens (8) erfolgen, und zwar unter einem Winkel, der dem Winkel angepaßt ist, der sich durch die Anordnung der Hülsen (7) im Streifen (8) ergibt. Strichpunktiert ist die Verbindungslinie (11) zwischen den Achsen von zwei benachbarten Hülse (7) angedeutet. Unter dem gleichen Winkel zu den Längskanten des Streifens (8) erfolgt der Trennschnitt (10). Die Fig. 6 zeigt eine Abwandlung der Anordnung der Trennschnitte (10) insofern, als hier die Trennschnitte (10, 10') jeweils unter wechselndem Winkel erfolgen, so daß nicht, wie in der Fig. 5 jeweils parallelepipedförmige Streifenstücke (8') entstehen, sondern Streifenstücke (8'') mit untereinander identischer Trapezform.

Wie anschließend anhand der Fig. 12b erläutert werden wird, reicht das Abtrennen von Hülsebodenstücken (8') oder (8'') durch Schrägschnitte oft nicht aus, um die Einpassung des Hülsebodens oder der Hülsebodenstücke in den später vom Wasserkasten (6) beschränkten Raum zu ermöglichen. Die Fig. 7, 8 und 10 sehen daher stufenartig abgesetzte Trennschnitte (12) vor, die aber gemäß Fig. 8 wechselseitig mit symmetrischen Trennschnitten (12') wechseln können, so daß unterschiedliche Formen von Hülsebodenstreifenstücken (80 bzw. 80') entstehen. Fig. 9 bringt eine Abwandlung insofern, als hier Trennschnitte (12') ebenfalls in Stufenform vorgesehen werden, die

hier aber durch die Anordnung einer Ausnehmung (13) bestimmt sind, mit der beim Trennschnitt eine Hülse aus dem streifenförmigen Hülseboden (8) herausgeschnitten wird. Auch solche Streifenformen (80'') können je nach Bedarf zur Herstellung der Wärme-tauscher verwendet werden. Die Fig. 10 und 11 zeigen unterschiedliche Trennschnitte (14 bzw. 15), die ebenfalls eine unterschiedliche Streifenform (81 bzw. 81') bei im übrigen gleicher Ausbildung des Hülseboden-Streifens (8) ermöglichen. Möglich wäre es auch, die Trennschnitte anstelle abgestufter Form auch in gerundeter Form auszuführen.

Die Fig. 12a und 12b sollen dazu dienen, den Sinn und Zweck dieser verschiedenen Trennschnittanordnung deutlich zu machen. Fig. 12a und 12b zeigen strichpunktiert die Kontur des Wasserkastens (6), dessen innere Wandung (6a bzw. 6a') die äußersten Rohrpaare so eng als möglich umgeben soll. Der auf der linken Seite (Fig. 12a) über dem Rohrboden (4) angeordnete Hülsebodenstreifen (80') - der gemäß Fig. 7 oder auch gemäß Fig. 8 hergestellt sein kann -, paßt sich dem linken Rand (6a) des Wasserkastens gut an und verläuft, was nicht näher dargestellt ist, bis zum rechten Rand des Wasserkastens (6) durch. Seine Länge entspricht daher der Länge des Rohrbodens und des Wasserkastens. In der Fig. 12b dagegen ist der Hülsebodenstreifen (8') so abgetrennt, daß in der Mitte des Wasserkastens ein rohrfreier Trennraum verbleiben kann, der z.B., was später noch erläutert werden wird, zum Anordnen einer Trennwand zwischen zwei Rohrbündeln ausgenutzt werden kann. Der auf der rechten Hälfte (Fig. 12b) eingesetzte, z.B. gemäß Fig. 5 hergestellte Hülsebodenstreifen (8') reicht aber beim Beispiel mit seiner rechten unteren Kante (16) in den Bereich der Wand (6a') des Wasserkastens (6) herein. Für den gezeigten Wasserkasten (6) eignet sich daher der gezeigte Streifen (8') nicht.

Die Fig. 13 zeigt eine Lösung, bei der Hülsebodenstreifen (80'') in der Herstellungsart nach den Fig. 9 verwendet werden. Hier fehlen Rohre in der Mitte, weil zum Beispiel zur Herstellung von Wärmetauschern mit getrennter Regelung für Fahrer- und Beifahrerseite in diesem Bereich eine Trennwand (25) im Wasserkasten (6) verläuft, die gestrichelt angedeutet ist. Man erkennt, daß die Trennschnitte (12') hier so verlaufen, daß sich die Hülsebodenstreifen (80'') dem Innenraum des Wasserkastens anpassen und daß die dadurch gebildeten Ausnehmungen (13) zur Bildung des Zwischenraumes zur Anordnung der Trennwand (25) ausgenutzt werden.

Die Fig. 14 zeigt, daß jede Hülse (7) mit dem an ihrem einen Ende etwa rechtwinklig zur Hülse-nachse (18) verlaufenden Flansch (17) nicht unmittelbar in das streifenförmige Material des Hülse-

bodenstreifens (8) übergeht. Jeder Flansch (17) einer Hülse (7) ist vielmehr nur an drei, auf dem Umfang in gleichen Abständen angeordneten Stegen (19) mit dem Streifenteil (8) verbunden, im übrigen aber durch etwa mondsichelförmige Einschnitte (20) davon getrennt. Diese Einschnitte (20) ihrerseits grenzen beim Ausführungsbeispiel an Bügel (21) an, die als schmale nachgiebige Verbindungsbrücken nur jeweils an ihren Enden mit der Ebene des Hülsebodenstreifens (8) in Verbindung stehen, im übrigen aber von diesen durch ganze schmale mondsichelartige Einschnitte (22) getrennt sind. Jeweils zwei der Bügel (21) münden daher an einer gemeinsamen Verbindungsstelle (23) in die Ebene des streifenartigen Hülsebodens (8).

Anstelle der erläuterten Ausführungsart wäre es auch in einfacherer Weise möglich, keine Einschnitte (20) in mondsichelartiger Form auszustanzen, sondern lediglich kreisbogenförmige Einschnitte längs den in Fig. 14 an der rechten unteren Hülse (7) angedeuteten Trennlinien (30 und 30') vorzunehmen, so daß auch dann der gleiche Effekt erreicht wird. Die Hülsen sind beim Hülsenziehen während der Herstellung des Hülsebodens, beim Einsetzen und beim Verformen frei beweglich. Fig. 14 stellt

dann den Einbauzustand des Hülsestreifens (8) im aufgeweiteten und verformten Zustand der Hülsen (7) und Hülseflansche (17) dar, in dem sich durch die Verformung die mondsichelförmigen Ausnehmungen (22) und die dann - gestrichelt angedeutet - ebenfalls mondsichelförmigen Ausnehmungen (20') angrenzend an die Trennschnitte (30, 30') gebildet haben.

Wie aus den Fig. 14 und 15 deutlich wird, ist durch diese Ausgestaltung jede einzelne Hülse weitgehend frei beweglich an dem gemeinsamen Streifen (8) gehalten. Sie kann sich daher beim Einsetzen in die Rohrenden an Toleranzabweichungen leicht anpassen. Auch bei der Verformung durch den Aufweitvorgang, wie er anhand der Fig. 3a, 3b, 4a, 4b beschrieben ist, besteht durch die individuelle Aufhängung der Hülsen (7) der Vorteil, daß Material aus dem Bereich des Flansches (17) nachfließen kann ohne daß der Bereich des außen angrenzenden Hülsebodens (8) dadurch beeinträchtigt wird. Ein Verwerfen oder Verformen der Verbindungsteile des Hülsebodens (8) zwischen den einzelnen Hülsen ist damit ausgeschlossen. Eine einwandfreie Herstellung, mit der auch die notwendige Dichtheit der Rohr-Boden-Verbindung erreicht wird, wird dadurch gewährleistet.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher mit mehreren Rohren (2), die mit mindestens einem Ende in zugeordneten Öffnungen (5), insbesondere Durchzügen (9)

eines Rohrbodens (4) gehalten sind, wobei im Bereich des Rohrbodens Hülsen (7) in die Rohrenden eingeschoben und kraftschlüssig gegen die Rohre und die Öffnungen im Rohrboden gepreßt sind, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Teil der Hülsen (7) an einem gemeinsamen Hülseboden (8) und jeweils an die Lage der Öffnungen (5) und der Rohre (2) im Rohrboden (4) angepaßt angeordnet ist.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hülseboden ein durch einen Trennschnitt (10, 12, 14, 15) abgetrennter Teil (8', 80, 81) eines mit den Hülsen (7) versehenen Streifens ist.
3. Wärmetauscher nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülsen (7) mit in der Ebene des Streifens (8) liegenden Flanschen (17) am Streifen befestigt sind.
4. Wärmetauscher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Flansch (17) einer Hülse (7) durch schmale Stege (19) mit dem Hülsebodenstreifen (8) verbunden ist, wobei jeder Steg (19) durch Einschnitte (20) vom Hülsebodenstreifen (8) und vom benachbarten Steg getrennt ist.
5. Wärmetauscher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß drei gleichmäßig auf den Umfang jedes Flansches (17) verteilte Stege vorgesehen sind.
6. Wärmetauscher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (19) jeweils mit Bügeln (21) in Verbindung stehen, die brückenartig mit ihren beiden Enden mit dem Hülsebodenstreifen in Verbindung stehen, von dem Material des Hülsebodenstreifens (8) aber durch einen mondsichelähnlichen Einschnitt (22) getrennt sind.
7. Wärmetauscher nach Anspruch 6 für Hülsen (7) mit einem zylindrischen Querschnitt, dadurch gekennzeichnet, daß die Einschnitte (20 und 22) sowie die brückenartigen Bügel (21) mindestens eine kreisbogenförmig verlaufende Kante aufweisen, die sich etwa über 120° erstreckt.
8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülsen (7) aus dem Material des Hülsebodenstreifens (8) tiefgezogen sind.
9. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1

bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Einschnitte (20, 22) aus dem Material des Hülsenbodenstreifens (8) herausgestanzt oder angeschnitten sind.

5

- 10.** Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Hülsenbodenstreifen (8) und die Hülsen aus Metall oder aus Kunststoff bestehen.

10

15

20

25

30

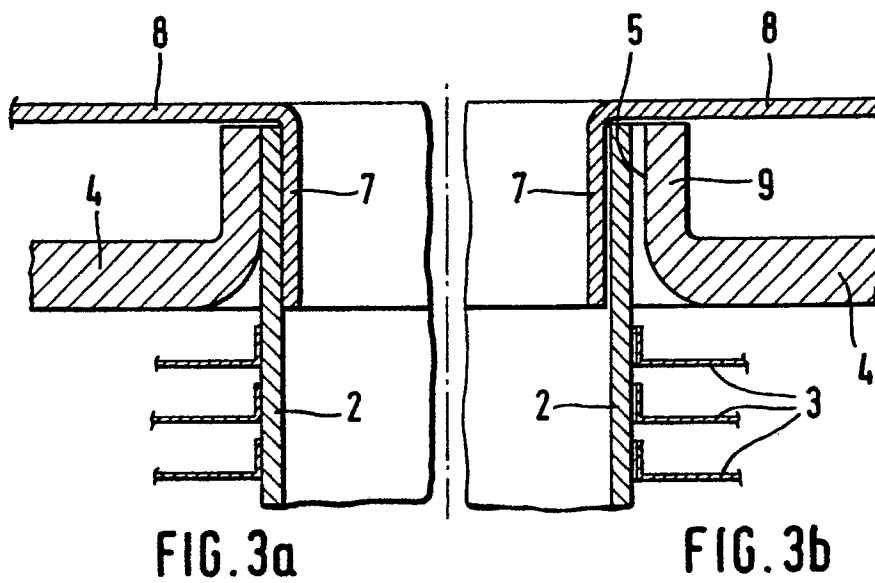
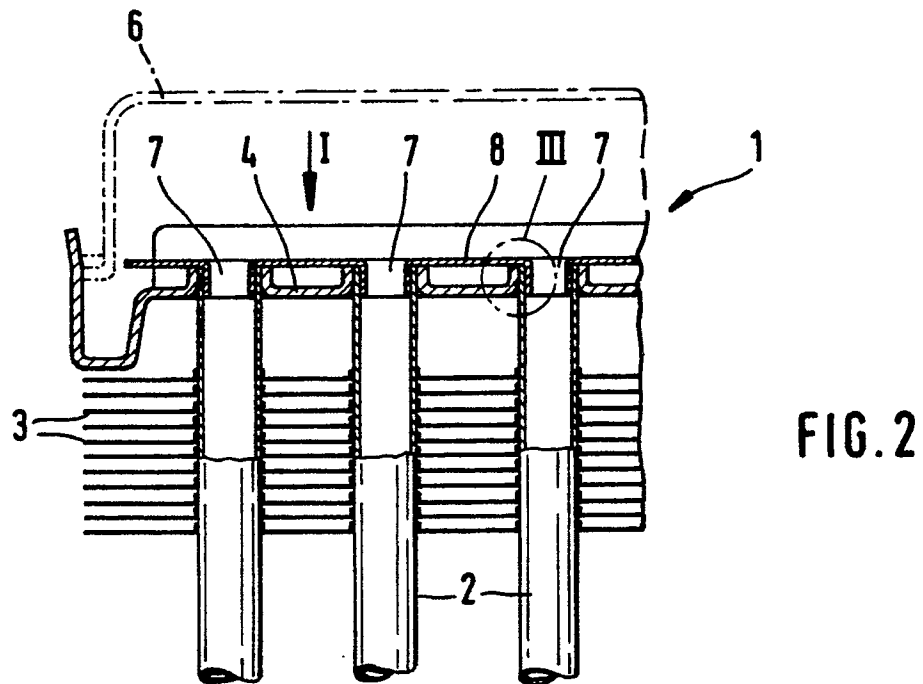
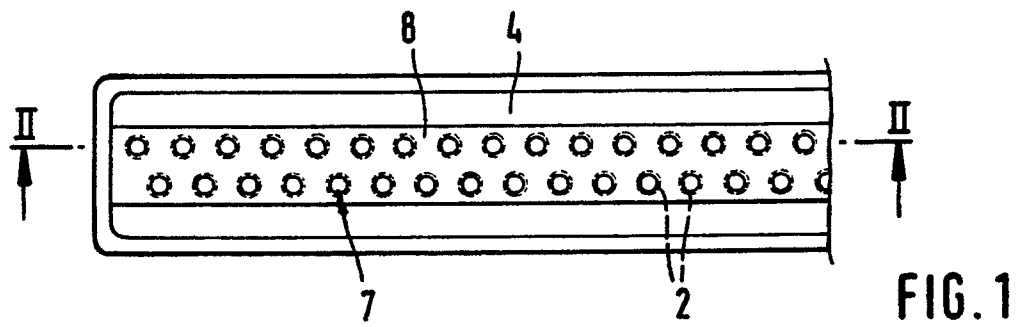
35

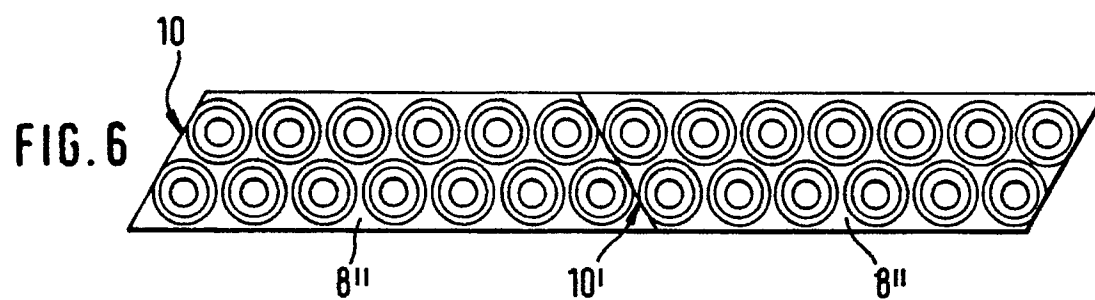
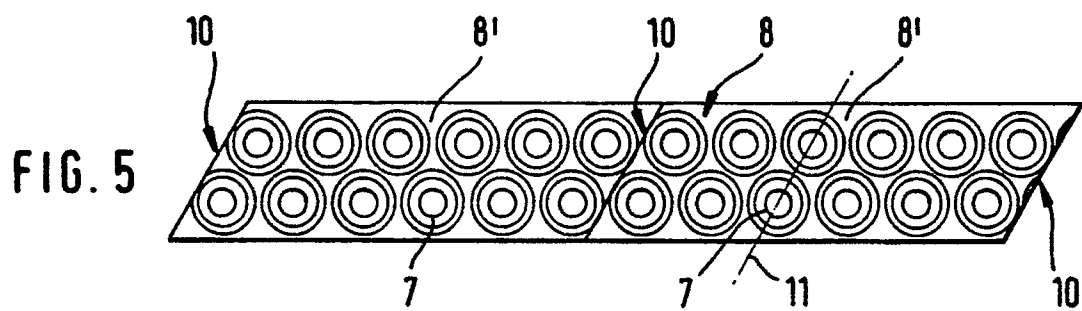
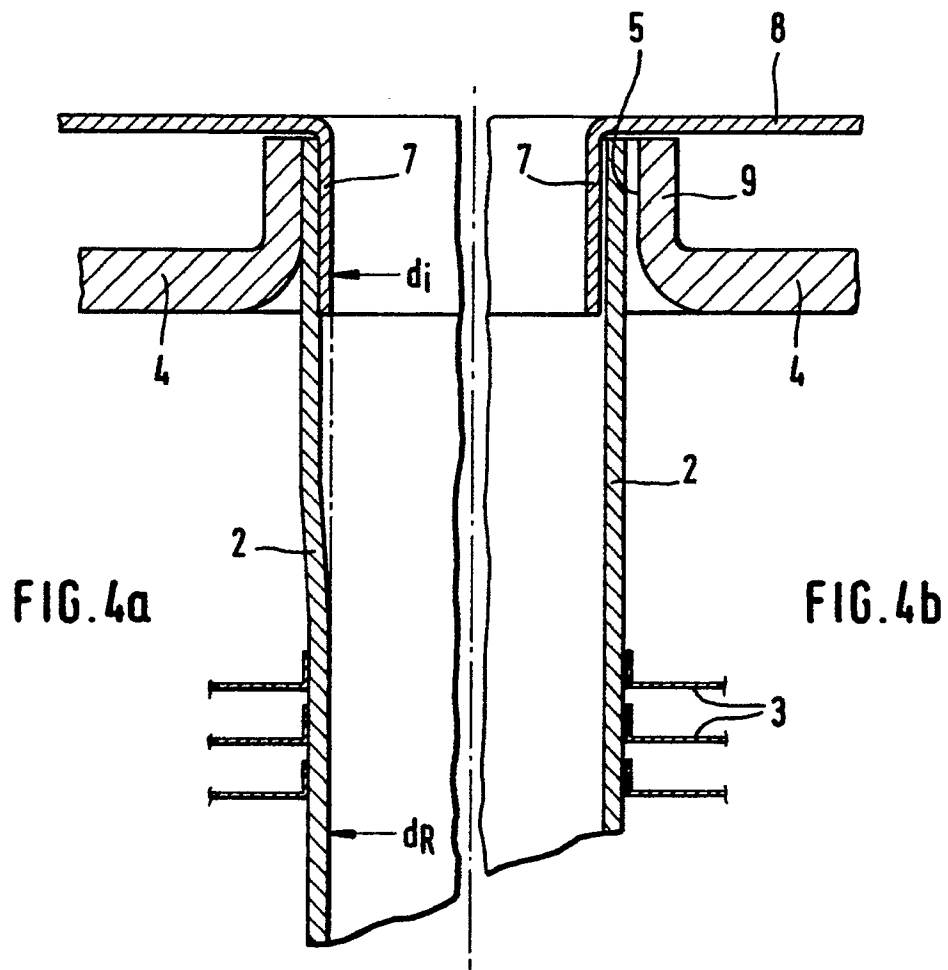
40

45

50

55





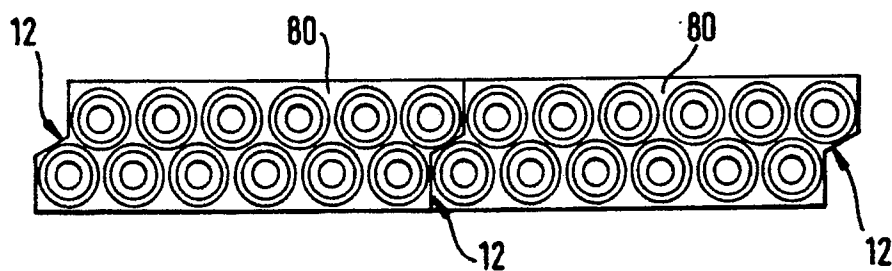


FIG. 7

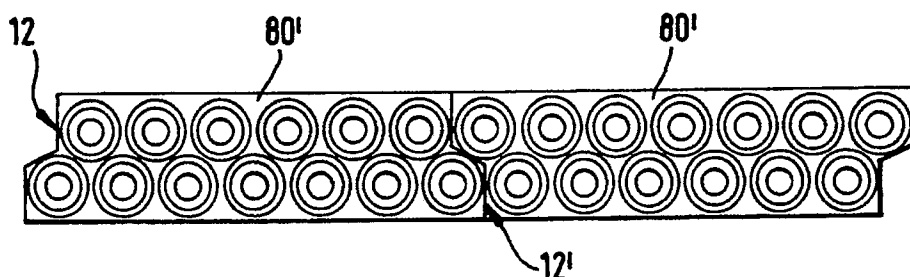


FIG. 8

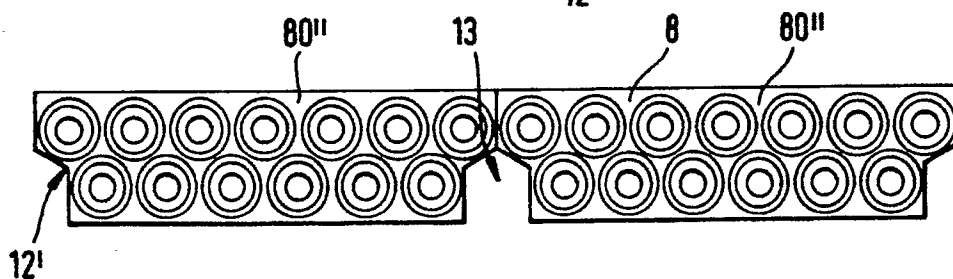


FIG. 9

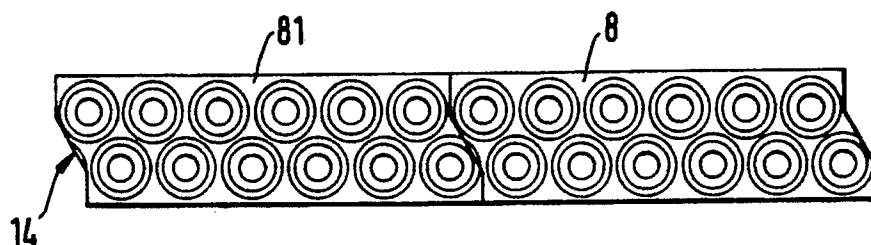


FIG. 10

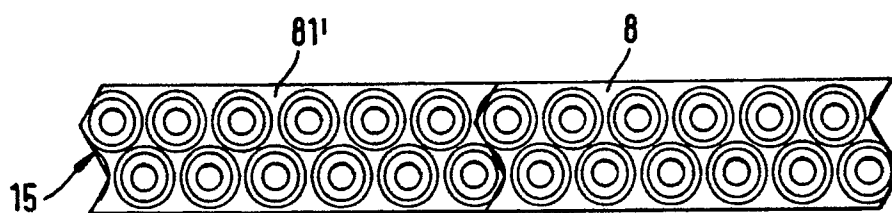


FIG. 11

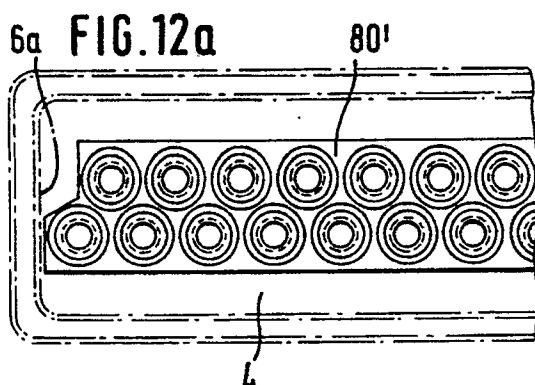


FIG. 12a

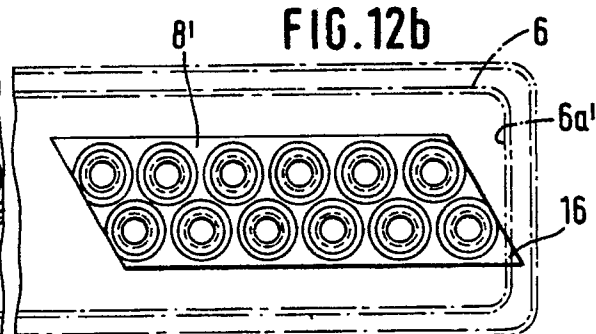


FIG. 12b

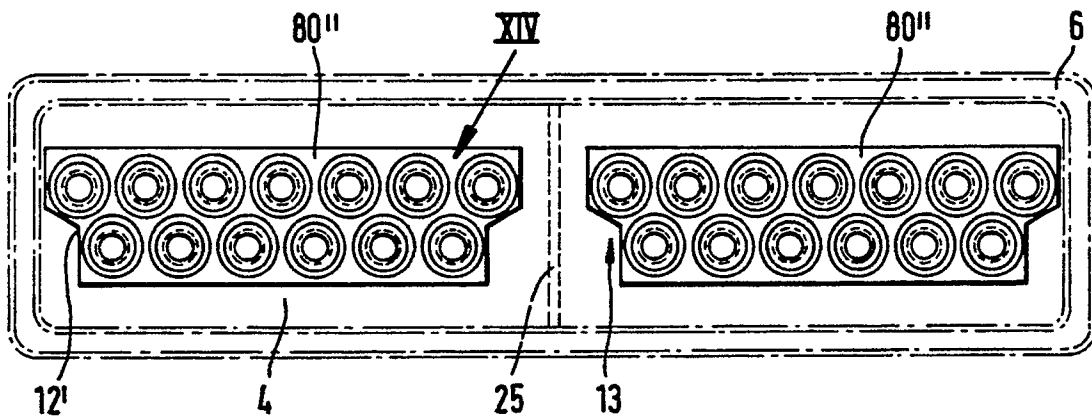


FIG. 13

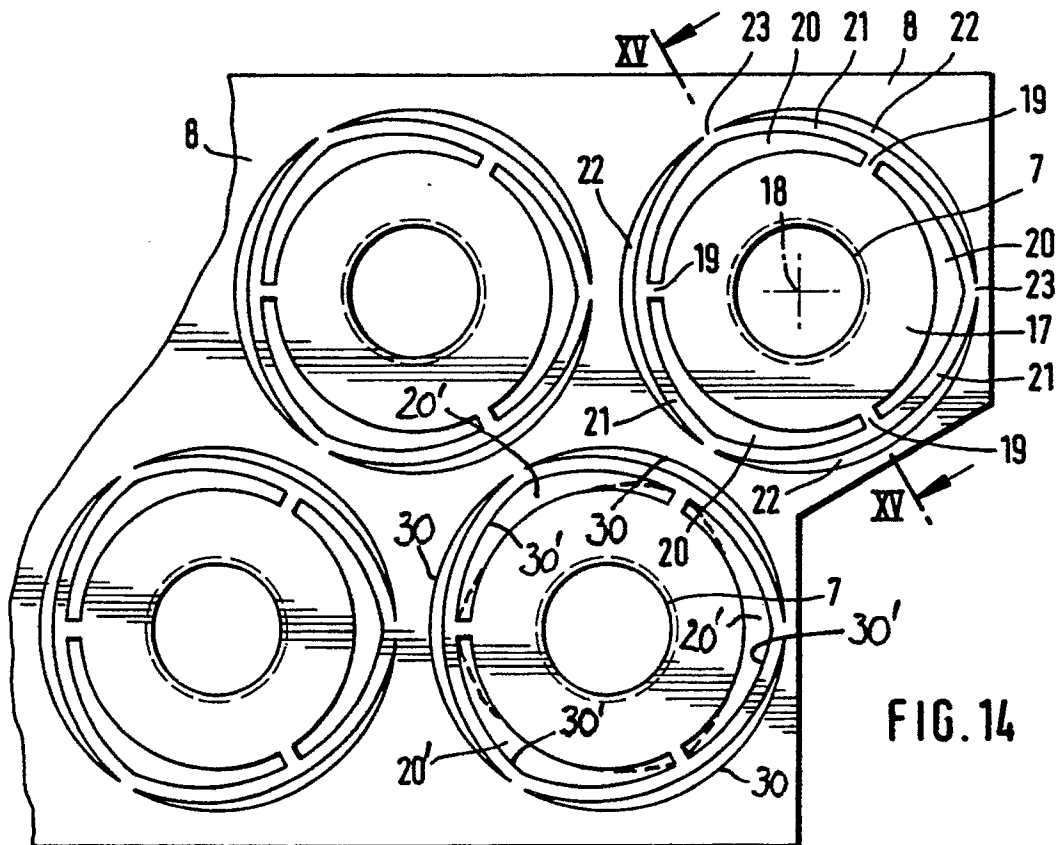


FIG. 14

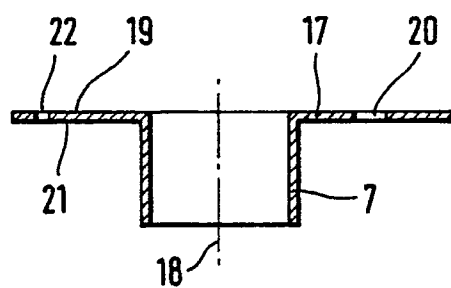


FIG. 15



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 10 3474

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	DE-C-8 811 99 (OTTO) * the whole document *	1	F 28 F 9/16 F 28 F 9/02
Y	EP-A-0 277 070 (GAZ DE FRANCE) * column 6, line 47 - line 65 *	1,2,3	
D,Y	DE-A-3 545 554 (BEHR) * the whole document *	1,2,3	
A	US-A-4 465 129 (BALDENSPERGER) * the whole document *	1	
A	FR-A-2 237 160 (CHAUSSON) * the whole document *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 28 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		12 Juli 91	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: 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			