



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
13.04.94 Patentblatt 94/15

⑤① Int. Cl.⁵ : **F28D 9/00**

②① Anmeldenummer : **91113166.2**

②② Anmeldetag : **06.08.91**

⑤④ **Ölkühler.**

③⑩ Priorität : **20.12.90 DE 4040875**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
01.07.92 Patentblatt 92/27

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
13.04.94 Patentblatt 94/15

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :
FR GB IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 428 919
DE-B- 2 843 423
US-A- 4 708 199
US-A- 4 967 835

⑦③ Patentinhaber : **KÜHLERFABRIK LÄNGERER
& REICH GmbH & Co. KG.**
Echterdinger Strasse 57
D-70794 Filderstadt (DE)

⑦② Erfinder : **Brost, Viktor, Dipl.-Ing.(FH)**
Tulpenweg 4
D-7447 Aichtal-Grötzingen (DE)
Erfinder : **Kalbacher, Klaus, Dipl.-Ing.(FH)**
Grosselfinger Strasse 54
D-7451 Rangendingen (DE)

⑦④ Vertreter : **Kratzsch, Volkhard, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt Postfach 90
D-73701 Esslingen (DE)

EP 0 492 047 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Ölkühler der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Art.

In der älteren, nicht vorveröffentlichten EP-A-428919 ist ein ölkühler der eingangs genannten Art beschrieben. Hierbei sind der Zulaufstutzen und der Ablaufstutzen durch eine wasserseitig verlaufende Trennwand gegeneinander abgeschlossen, die von einer Ausprägung an den Scheibenkörpern gebildet wird, welche radial nach außen verläuft und eine so verlaufende Trennwand zwischen den beiden Stutzen bildet. Das über den Zulaufstutzen eingeführte Kühlwasser strömt dabei unmittelbar in die Zwischenräume des Rohrpakets ein, wobei das Kühlwasser ebenfalls aus diesen Zwischenräumen unmittelbar in den Ablaufstutzen gelangt. Dies ergibt sich deshalb, weil die Zwischenräume zwischen den einzelnen Flachrohren an der Seite, die den Mündungen des Zulaufstutzens und des Ablaufstutzens gegenüber liegt, jeweils offen sind. Daher kann Kühlwasser ungehindert in diese Zwischenräume einströmen bzw. aus diesen ausströmen. Lediglich innerhalb des Flachrohrpakets ist durch die radiale, etwa parallel zu den Stutzen verlaufende Trennwand ein direktes Überströmen des Kühlwassers innerhalb des Flachrohrpakets quer zur Strömungsrichtung von der Zuflußseite zur Abflußseite des Rohrpakets unter Umgehung von Flächenteilen der Flachrohre verhindert. Ferner können sich aufgrund der radialen Ausrichtung der Trennwand und des Verlaufs im Bereich zwischen dem Zulaufstutzen und dem Ablaufstutzen für die Strömung tote Zonen bilden mit dem Nachteil, daß diese Zonen nicht oder zumindest nicht in dem Maße, wie es wünschenswert wäre, am Wärmeaustausch und somit an der Kühlung teilnehmen. Daraus resultiert eine geringe Kühlleistung.

Bei einem anderen bekannten ölkühler (DE-B-28 43 423) ist die Sperreinrichtung dadurch gebildet, daß diejenige Gehäusewandung, die den Einlauf und Auslauf trägt, etwa im Bereich zwischen dem Einlauf und dem Auslauf zur zugewandten Seite des Rohrpakets hin geknickt ist und dort an der zugewandten Seite des Rohrpakets anliegt. Dadurch soll ein Bypassstrom des Kühlmediums, das über den Einlauf eingeleitet wird, durch den sich zwischen dem Einlauf und Auslauf erstreckenden Teil des Inneren des Gehäuses vermieden werden. Dennoch bleibt nach wie vor ein nicht unbeträchtlicher Kurzschlußstrom des Kühlmediums, der durch die äußeren Zwischenräume des Rohrpakets, die zwischen den übereinanderliegenden Flachrohren für den Durchfluß des Kühlmediums gebildet sind, vom Einlauf zum Auslauf hin verlaufen kann. Dies beeinträchtigt die Kühlleistung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Ölkühler der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Gattung zu schaffen, der im dem Einlauf und Auslauf benachbarten Bereich des Rohrpakets möglichst keinen Bypassstrom des Kühlmediums gestattet und eine höhere Kühlleistung ermöglicht.

Die Aufgabe ist bei einem Ölkühler der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Gattung erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung führt zu folgenden Vorteilen. Dadurch, daß beim Rohrpaket im Bereich des Einlaufs und des Auslaufs die äußeren Zwischenräume zwischen den Flachrohren verschließende Wandteile vorgesehen sind, ist das über den Einlauf eingeleitete Kühlmedium gezwungen, entlang dieser Wandteile am Rohrpaket entlang zu strömen und dann am Ende dieser Wandteile die äußeren Zwischenräume des Rohrpakets, die Strömungskanäle für das Kühlmedium bilden, zu durchströmen bis hin zur anderen Seite und dort dem Auslauf, geleitet durch den dortigen Verlauf der Wandteile, zuzuströmen. Durch die Wandteile ist somit das eintretende Kühlmedium daran gehindert, vom Einlauf her-unter Umgehung des größten Teils des Rohrpakets-durch dessen dem Einlauf benachbarte äußere Zwischenräume gleich wieder zurück zum Auslauf zu strömen. Statt dessen ist das Kühlmedium gezwungen, im Bereich des Einlaufs zunächst einen Weg um das Rohrpaket herum und dann quer durch dieses hindurch zu nehmen. Durch diese Abschottung der äußeren Zwischenräume des Rohrpakets im Bereich des Einlasses wird eine optimale Beaufschlagung des Rohrpakets und damit Steigerung der Wärmeübertragungsleistung des Wärmeaustauschers, insbesondere Kühlleistung des Ölkühlers, erreicht, die durch die durch die Wandteile vergrößerte Wärmeübertragungsfläche noch zusätzlich gesteigert wird. Man erkennt, daß diese die äußeren Zwischenräume des Rohrpakets versperrenden Wandteile entweder als eigenständige Elemente oder als mit Teilen des Rohrpakets und/oder des Gehäuses verbundene oder damit einstückige Teile gestaltet werden können. Durch Einbringung erfindungsgemäßer Wandteile in Form separater Einlegeteile lassen sich auch bereits vorhandene Wärmetauscher, insbesondere Ölkühler, nachträglich in der erläuterten Weise gemäß der Erfindung umrüsten. Je nach Einzelfall reichen beschriebene Wandteile allein im Bereich des Einlaufs aus.

Weitere vorteilhafte Erfindungsmerkmale und Ausgestaltungen des Ölkühlers nach Anspruch 1 ergeben sich aus den Ansprüchen 2 - 16. Durch die Bemessung der Breite und Höhe der Wandteile wird auf entsprechend großer Breite und möglichst auf der gesamten Höhe der äußeren Zwischenräume zwischen den Flachrohren des Rohrpakets eine gute Abschottung mit Vermeidung von Bypassströmen erreicht. Durch die Merkmale in den Ansprüchen 7 - 9 wird der Bereich zwischen der Gehäusewandung, die den Einlauf und Auslauf trägt, und der zugewandten Seite des Rohrpakets, wo sich auch die Wandteile befinden, durch Aneinander-

liegen völlig gesperrt, so daß das über den Einlauf in das Gehäuseinnere eingeleitete Kühlmedium auch nicht sonstige, nicht von Wandteilen in den Zwischenräumen zwischen dem Rohrpaket bereits gesperrte Bereiche im Kurzschluß durchströmen kann. Durch die Merkmale des Anspruchs 10 und die Merkmale der weiteren Ansprüche 11 - 14 ist mit besonders einfachen und kostengünstigen Mitteln die Bypasssperre im Bereich der äußeren Zwischenräume des Rohrpakets verwirklicht. Die einstückige Ausbildung der Wandteile, einstückig mit Rändern der Rohrplatten, insbesondere der äußeren Rohrplatten, ist besonders einfach und produktionstechnisch kostengünstig verwirklicht. Man kann die bisher praktizierte Form und Fertigungsmethode beibehalten, bei der äußere Rohrplatten mit hochstehendem Rand und innere Rohrplatten mit entgegengerichtetem Rand ineinandergesetzt und im Paket miteinander verlötet werden, wobei die Wandteile das Zusammensacken des Pakets beim Löten nicht behindern. Zur Bildung der Wandteile braucht lediglich der Rand z.B. der äußeren Rohrplatte höher ausgebildet zu werden, so daß er bei eingesetzter innerer Rohrplatte über diese nach oben hin vorsteht. Aufgrund dieser Gestaltung kann die bisher praktizierte Herstellungsmethode, auch das Löten des gesamten Pakets, insbesondere Flußmittellöten, unverändert beibehalten werden. Aufgrund der einstückigen Verwirklichung der abschottenden Wandteile sind separate Einlegeteile oder Zusatzelemente entbehrlich. Durch die Merkmale in den Ansprüchen 15 und 16 wird auch einer rückseitigen Bypassströmung zwischen der dortigen Gehäusewandung und der dortigen Seite des Rohrpakets entgegengewirkt, und dies ebenfalls mit einfachen Mitteln, da z.B. eine Vorwölbung der Gehäusewandung schnell und einfach durch Verformen verwirklichtbar ist.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung.

Der vollständige Wortlaut der Ansprüche ist vorstehend allein zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen nicht wiedergegeben, sondern statt dessen lediglich durch Nennung der Anspruchsnummern darauf Bezug genommen, wodurch jedoch alle diese Anspruchsmerkmale als an dieser Stelle ausdrücklich und erfindungswesentlich offenbart zu gelten haben. Dabei sind alle in der vorstehenden und folgenden Beschreibung erwähnten Merkmale sowie auch die allein aus der Zeichnung entnehmbaren Merkmale weitere Bestandteile der Erfindung, auch wenn sie nicht besonders hervorgehoben und insbesondere nicht in den Ansprüchen erwähnt sind.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispielen eines Ölkühlers näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen schematischen senkrechten Schnitt eines Ölkühlers gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 2 einen schematischen Schnitt entlang der Linie II - II in Fig. 1,
- Fig. 3 einen schematischen Schnitt entlang der Linie III - III einer äußeren Rohrplatte eines Flachrohres des Rohrpakets, in größerem Maßstab,
- Fig. 4 eine schematische perspektivische Ansicht der äußeren Rohrplatte in Fig. 3
- Fig. 5 einen schematischen Schnitt etwa entsprechend demjenigen in Fig. 2 eines Ölkühlers gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

In Fig. 1 - 4 ist schematisch ein Ölkühler 10 in Scheibenbauweise gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel gezeigt, der ein Gehäuse 11 aufweist, in dessen Inneres 12 über einen Einlauf 13 Kühlmedium, z.B. Wasser, eingeleitet wird, welches das Innere 12 passiert und dieses über einen Auslauf 14 verläßt. Das Gehäuse 11 ist z.B. zweiteilig und besteht aus einer in Fig. 1 unten befindlichen Bodenplatte 15 sowie einem z.B. etwa topfartigen Gehäuseteil 16 mit in Fig. 1 oben verlaufender Gehäusewandung 9, die im wesentlichen parallel zur Bodenplatte 15 ausgerichtet ist. Der Gehäuseteil 16 ist mit der Bodenplatte 15 dicht verschlossen, z.B. verlötet.

Im Gehäuse 11 ist ein Rohrpaket 17 enthalten, das entsprechend DE-OS 38 24 073 aus einzelnen scheibenförmigen Flachrohren 18 gebildet ist. Jedes Flachrohr 18 ist aus einer äußeren Rohrplatte 28 und einer dazu passenden inneren Rohrplatte 29 zusammengesetzt, die miteinander im Bereich ihrer einander übergreifenden Ränder 30 bzw. 31 dicht verschlossen sind, z.B. miteinander verlötet sind. Die einzelnen so gestalteten Flachrohre 18 liegen - unter Belassung äußerer Zwischenräume 32 dazwischen-übereinander und sind zu einem Paket miteinander verlötet, durch dessen nach außen abgeschlossenes Inneres 19 in Richtung der in Fig. 1 angedeuteten Pfeile 33 das zu kühlende Öl hindurchgeführt wird, wie dies bei derartigen Ölkühlern üblich ist. Die zwischen den einzelnen Flachrohren 18 des Rohrpakets 17 vorhandenen äußeren Zwischenräume 32 bilden Kühlkanäle, durch die das in das Innere 12 des Gehäuses 11 eingeleitete Kühlmedium, z.B. Wasser, in Richtung der Pfeile 34 hindurchgeleitet wird, das dann über den Auslauf 14 den Ölkühler 10 verläßt.

Der Ölkühler 10 ist in üblicher Weise (DE-OS 38 24 073) mit mindestens einem Befestigungselement versehen, das zur Befestigung des Ölkühlers 10 an einem nicht gezeigten Bauteil, z.B. einem Motor, einem Getriebe od. dgl., dient. Dieses hier nicht weiter gezeigte Befestigungselement durchquert das Gehäuse 11 mit dem Rohrpaket 17 darin und ist mit einem endseitigen Gewindeabsatz zur Befestigung am nicht gezeigten Bauteil versehen. Dieses Befestigungselement besteht üblicherweise aus einem Rohr, das im Inneren einen das Öl hindurchleitenden Kanal enthält, der zum nicht gezeigten Bauteil, in Fig. 1 nach unten hin, frei ausmündet. Das nicht gezeigte Befestigungselement hat ferner am anderen Ende ebenfalls einen Gewindeabsatz, auf dem ein nicht weiter gezeigter Filter aufgeschraubt werden kann, der auf der Seite, die der Gehäusewandung

9 zugewandt ist, mehrere in Umfangsrichtung in Abständen voneinander angeordnete Einlaßöffnungen aufweist, durch die das Öl, welches das Rohrpaket 17 in Richtung der Pfeile 35 verläßt, in den Filter hinein gelangen kann. Das Öl durchströmt sodann diesen Filter und gelangt dann in Richtung der Pfeile 36 durch den Ölkühler 10 hindurch zum nicht gezeigten Motor, Getriebe od. dgl. Da das Innere 19 sämtlicher Flachrohre 18 über durch ineinandergreifende Stutzen gebildete Verteilkanäle miteinander verbunden ist, wird das Innere 19 aller Flachrohre 18 des Rohrpakets 17 vom Öl durchströmt. Der Ölkühler 10 kann einzügig oder mehrzügig ausgestaltet sein, was hier nicht weiter zu erläutern ist.

Der Ölkühler 10 ist mit einer Sperreinrichtung 37 zwischen dem Rohrpaket 17 und einer Gehäusewandung 38 versehen. Die Sperreinrichtung 37 befindet sich zwischen dem Einlauf 13 und dem Auslauf 14. Sie verhindert einen Bypassstrom des Kühlmediums, das über den Einlauf 13 in das Innere 12 eingeleitet wird, unmittelbar zum Auslauf 14 und aus dem Inneren 12 heraus. Eine Sperreinrichtung 37 dergestalt, daß die Gehäusewandung 38 und der zugeordnete Rand des Flachrohrpakets 17 im Bereich zwischen dem Einlauf 13 und dem Auslauf 14 aneinander anliegen, ist prinzipiell bekannt (DE-AS 28 43 423).

Beim erfindungsgemäß gestalteten Ölkühler 10 weist die Sperreinrichtung 37 außerdem Wandteile 39 auf, welche die äußeren Zwischenräume 32 zwischen den einzelnen Flachrohren 18 zumindest in dem Bereich verschließen, der sich zwischen dem Einlauf 13 und dem Auslauf 14 und somit längs der dortigen Gehäusewandung 38 erstreckt.

Bei diesen Wandteilen 39 kann es sich bei einem nicht gezeigten Ausführungsbeispiel um separate Einlegeeile handeln, die zwischen die einzelnen Flachrohre 18 zumindest im Bereich der Gehäusewandung 38 eingebracht sind und die - in Stapelhöhe des Rohrpakets 17 betrachtet - übereinander befindlichen äußeren Zwischenräume 32 zwischen den einzelnen Flachrohren 18 verschließen.

Diese die Zwischenräume 32 verschließenden Wandteile 39 sind im Randbereich des Rohrpakets 17 angeordnet. Sie erstrecken sich im wesentlichen über die gesamte Höhe des jeweiligen äußeren Zwischenraumes 32, wie insbesondere in Fig. 1 beim Zwischenraum 32 zu erkennen ist, der zwischen dem unteren und dem darüber befindlichen Flachrohr 18 gebildet ist. Quer zur Stapelhöhe des Rohrpakets 17 betrachtet erstrecken sich diese die Zwischenräume 32 verschließenden Wandteile 39 über eine wesentliche Breite des Rohrpakets 17. Sie reichen dabei zumindest vom Bereich des Einlaufs 13 bis zum Bereich des Auslaufs 14, um zumindest auf dieser Breite zu verhindern, daß Kühlmedium, welches beim Einlauf 13 in das Innere 12 des Gehäuses eingeführt wird, im Bypassstrom durch die dem Einlauf 13 benachbarten äußeren Zwischenräume 32 des Rohrpakets 17 direkt zurück zum Auslaß 14 strömen kann.

Wie sich insbesondere aus Fig. 2 - 4 ergibt, weist der Ölkühler 10 beim gezeigten ersten Ausführungsbeispiel eine etwa viereckige Form mit z.B. gerundeten Ecken auf. Dies gilt sowohl für die Gestaltung des Gehäuses 11 als auch für diejenige des Rohrpakets 17. Bei dieser Gestaltung erstrecken sich die Wandteile 39, die die äußeren Zwischenräume 32 verschließen, über zumindest eine in Fig. 2 - 4 rechts befindliche Viereckseite 40 des Rohrpakets 17, wobei es sich um die Viereckseite 40 handelt, die der dort verlaufenden, vorzugsweise dazu etwa parallel ausgerichteten, Gehäusewandung 38 benachbart ist, welche den Einlauf 13 und den Auslauf 14 aufweist. Aus Fig. 2 - 4 geht ferner hervor, daß die Wandteile 39, die die Zwischenräume 32 verschließen, nicht nur über die gesamte Länge der Viereckseite 40 verlaufen, sondern sich beidseitig über die Viereckseite 40 hinaus und bis in die daran endseitig jeweils anschließende nächste Seite 41 bzw. 42 erstrecken. Bei dieser Viereckform mit gerundeten Ecken hat somit jeder Wandteil 39 etwa U-Form. Die die äußeren Zwischenräume 32 verschließenden Wandteile 39 verlaufen etwa parallel zu der den Einlauf 13 und den Auslauf 14 enthaltenden Gehäusewandung 38 und in Abstand von dieser, so daß sie zusammen mit der Gehäusewandung 38 jeweils Kanäle 43 bzw. 44 für das Kühlmedium, z.B. Wasser, bilden. Der Kanal 43 steht mit dem Einlauf 13 in Verbindung, während der Kanal 44 mit dem Auslauf 14 in Verbindung steht. Der Kanal 43 zwingt dem über den Einlauf 13 zugeführten Kühlmedium einen Strömungsverlauf in Richtung der Pfeile 34 entlang der Wandteile 39 und um das Rohrpaket 17 herum auf. Der andere Kanal 44 zwingt dem Kühlmedium einen Strömungsverlauf zurück entlang den Wandteilen 39 und um das Rohrpaket 17 im Eckbereich herum bis zum Auslauf 14 auf. Mithin ergibt sich durch die Gestaltung der Wandteile 39 und der Kanäle 43, 44 eine gezielte strömungsgünstige Leitung des Kühlmediums, die möglichst wenig Verluste mit sich bringt und eine möglichst gute Umströmung und Durchströmung des gesamten Rohrpakets 17 durch das Kühlmedium gewährleistet.

Die die äußeren Zwischenräume 32 verschließenden Wandteile 39 reichen im Bereich des Gehäuses 11 zwischen dem Einlauf 13 und dem Auslauf 14 bis an die dortige Gehäusewandung 38 heran und liegen an letzterer an. Dies ist beim ersten Ausführungsbeispiel dadurch erreicht, daß diese Wandteile 39, die die Zwischenräume 32 verschließen, zur Gehäusewandung 38 hin vorgewölbt sind, und zwar zumindest in einem Bereich 45, der etwa auf der Längsmittle der Viereckseite 40 liegt. Diese Vorwölbung im Bereich 45 kann etwa kreisbogenabschnittförmig verlaufen. Dabei versteht es sich, daß das gesamte Rohrpaket 17 im Bereich dieser Seite 40 eine entsprechende konvexe Krümmung aufweist.

Bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel ist diese Sperre im Bereich 45 dadurch erreicht, daß die Gehäusewandung 38 zum Rohrpaket 17 und zu den Wandteilen 39 hin vorgewölbt ist, die die äußeren Zwischenräume 32 verschließen. In diesem Fall verläuft die Seite 40 des Rohrpakets 17, die etwa parallel zur Gehäusewandung 38 gerichtet ist, im wesentlichen geradlinig durch, während die Gehäusewandung 38 im Bereich 45 die Vorwölbung nach innen aufweist. Es versteht sich, daß bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel auch sowohl die Seite 40 des Rohrpakets 17 und der Wandteile 39 als auch die Gehäusewandung 38 in Richtung aufeinanderzu vorgewölbt sein können, um diese Sperre zu bilden, die die beiden Kanäle 43 und 44 zwischen dem Einlauf 13 und dem Auslauf 14 voneinander trennt. Durch diese Erläuterung der Sperre zwischen den Kanälen 43 und 44 im Bereich 45 wird deutlich, daß bei fehlenden Wandteilen 39 und somit im Bereich der Sperre offenen äußeren Zwischenräumen 32 des Rohrpakets 17 die Sperreinrichtung 37 nur eine geringe Wirksamkeit hat, weil ohne die beschriebenen Wandteile 39 das Kühlmedium, das über den Einlauf 13 in das Innere 12 eingeleitet wird, bei nicht vorhandenen Wandteilen 39 im Kurzschluß die äußeren Zwischenräume 32 des Rohrpakets 17, die sich nahe der Gehäusewandung 38 befinden, passieren und gleich zurück zum Auslauf 14 gelangen kann, so daß dieser Strömungsanteil des Kühlmediums das Rohrpaket 17 nicht oder nur kaum durchfließt und somit eine nur unzulängliche Kühlung die Folge ist. Dadurch hingegen, daß die Sperreinrichtung 37 im Bereich 45, wo die Sperre zwischen den Kanälen 43 und 44 vorgesehen ist, Wandteile 39 aufweist, die die äußeren Zwischenräume 32 zwischen den Flachrohren 18 des Rohrpakets 17 in diesem Bereich verschließen, und dies bis hin zu den Seiten 41, 42, ist eine Zwangsströmung für das über den Einlauf 13 eingeleitete Kühlmedium dergestalt erzwungen, daß das Kühlmedium in Richtung der Pfeile 34 den Kanal 43 und sodann im Bereich der Seite 41 die äußeren Zwischenräume 32 des Rohrpakets 17 durchströmen muß bis hin zur anderen Seite 42, wo das Kühlmedium das Rohrpaket 17 verläßt und durch den Kanal 44 mit geleiteter Strömung dem Auslauf 14 zugeführt wird.

In besonders einfacher Gestaltung sind die Wandteile 39, die die äußeren Zwischenräume 32 des Rohrpakets 17 verschließen, aus Wandelementen 39a gebildet, die mit den Flachrohren 18 einstückig sind. Diese Wandelemente 39a können je nach Gestaltung einstückig mit der jeweils inneren Rohrplatte 29 sein. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel dagegen sind diese Wandelemente 39a einstückig mit den äußeren Rohrplatten 28. Dabei sind diese Wandelemente 39a aus hochgezogenen und über den übrigen Rand 30 der jeweils äußeren Rohrplatte 28 nach oben weiter vorstehenden Kragen gebildet, wie man insbesondere aus Fig. 3 und 4 erkennen kann. Fig. 4 zeigt anschaulich, daß der Rand 30 der äußeren Rohrplatte 28 auf der rückwärtigen Seite 46 und z.B. etwa auf zwei Drittel des Längsverlaufs der beiden Seiten 41, 42 jeweils durchlaufend die gleiche Höhe hat, wobei die Höhe dieses Randes 30 dann aber nach oben hin zunimmt, so daß der Rand 30 durch die damit einstückigen Wandelemente 39 somit auf die größere Höhe aufgestockt ist, und dies auf dem gesamten Verlauf über die Seite 40 und die beiden Enden dieser bis in die Seiten 41 bzw. 42 hinein. Beim Beispiel gemäß Fig. 3 und 4 betrachtet sind somit die Wandteile 39, insbesondere Wandelemente 39a, diejenigen Randbereiche, die den Rand 30 der äußeren Rohrplatte 28 nach oben über die sonstige Randhöhe hinaus verlängern. Die Höhe der Wandteile 39, insbesondere Wandelemente 39a, ist dabei so gewählt, daß die Wandteile 39 sich jeweils bis hin zum im Stapel des Rohrpakets 17 darüber befindlichen, nächstfolgenden Flachrohr 18 erstrecken und nach dem Lötens unterseitig daran anliegen, wie sich aus Fig. 1 hinsichtlich des dort rechten Endes der beiden untersten Flachrohre 18 ergibt.

Der Ölkühler 10 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel kann, wie in Fig. 2 verdeutlicht ist, eine weitere Bypasssperre 47 an anderer Stelle zwischen dem Gehäuse 11 und dem Rohrpaket 17 aufweisen. Diese weitere Bypasssperre 47 befindet sich hier z.B. an der der Sperreinrichtung 37 gegenüberliegenden Stelle. Die Bypasssperre 47 ist dadurch gebildet, daß die dortige Gehäusewandung 48 zur Seite 46 des Rohrpakets 17 hin vorgewölbt ist und mit diesem vorgewölbten Teil 49 an der Seite 46 des Rohrpakets 17 anliegt oder zumindest in nur geringem Abstand vom Rohrpaket 17 verläuft. Damit ist zugleich die andere Variante der Vorwölbung der Gehäusewandung zur zugewandten Seite des Rohrpakets 17 verdeutlicht, die auch auf der gegenüberliegenden Seite für die dortige Sperreinrichtung 37 gewählt werden kann. Auch bei der weiteren Bypasssperre 47 kann statt der Vorwölbung der Gehäusewandung 48 letztere durchgehend gerade verlaufen und statt dessen das Rohrpaket 17 an dieser Seite 46 mit einer entsprechenden bis zur Gehäusewandung 48 oder zumindest nahe daran reichenden Vorwölbung analog derjenigen auf der gegenüberliegenden Seite 40 vorgesehen sein. Auch Vorwölbungen sowohl der Gehäusewandung 48 als auch an der Seite 46 des Rohrpakets 17 kommen bedarfsweise in Betracht. Die zweite Bypasssperre 47 auf der Gehäuserückseite unterscheidet sich von der vorderseitigen Sperreinrichtung 37 dadurch, daß die Bypasssperre 47 keine Wandteile 39 beschriebener Art aufweist. Solche Sperrungen der äußeren Zwischenräume 32 zwischen dem Rohrpaket 17 sind in diesem rückwärtigen Bereich nicht gewünscht, sondern statt dessen durchgängige äußere Zwischenräume 32, durch die das bis in den rückwärtigen Bereich und zum Rand 30 des Rohrpakets 17 geleitete Kühlmedium dazu gezwungen wird, den rückwärtigen Bereich des Rohrpakets 17 zu durchströmen. Die weitere Bypasssperre 47 im rückwärtigen Bereich verhindert dort eine Bypassströmung und zwingt den Strom des

Kühlmediums, der unter Umgehung des Rohrpakets 17 direkt in den rückwärtigen Bereich gelangt sein sollte, dazu, zumindest dort in die äußeren Zwischenräume 32 des Rohrpakets 17 einzudringen und diese zu durchströmen. Die rückwärtige Bypasssperre 47 führt somit noch zu einer weiteren Steigerung der Kühlwirkung.

Durch die einstückige Anordnung der Wandteile 39 in Form der mit den Rändern 30 der äußeren Rohrplatte 28 einstückigen Wandelemente 39a, z.B. in Form hochgezogener Kragen, wird auf möglichst einfache und produktionstechnisch günstige Weise die Verwirklichung dieser Sperren der äußeren Zwischenräume 32 erreicht, zugleich mit einhergehender guter Strömungsleitung im Bereich der Kanäle 43 und 44. Etwaige sonstige zusätzliche Abschotteile sind dann entbehrlich. Dadurch werden die Herstellung und die Gestaltung des Ölkühlers 10 erheblich vereinfacht, wobei zugleich eine optimale Beaufschlagung und Kühlleistung des Ölkühlers 10 erreicht ist.

Bei dem in Fig. 5 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel sind für die Teile, die dem ersten Ausführungsbeispiel entsprechen, um 100 größere Bezugszeichen verwendet, so daß dadurch zur Vermeidung von Wiederholungen auf die Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels Bezug genommen ist.

Beim zweiten Ausführungsbeispiel ist die vordere Seite 140 des etwa viereckförmigen Rohrpakets 117 praktisch auf ihrer gesamten Länge bogenförmig und zur Gehäusewandung 138 hin vorgewölbt. Die konvexe Krümmung der Seite 140 und die Platzierung des Rohrpakets 117 im Gehäuse 111 sind dabei so gewählt, daß das Rohrpaket 117 etwa im Bereich der Längsmitte mit der vorderen Seite 140 an der Gehäusewandung 138 anliegt. Dieser Bereich ist schematisch mit 145 bezeichnet. Die Sperreinrichtung 137 in diesem Bereich der Gehäusewandung 138 zwischen dem Einlauf 113 und dem Auslauf 114 weist je äußerem Zwischenraum des Rohrpakets 117 entsprechend gewölbte Wandteile 139 auf, die analog den Wandteilen 39 des ersten Ausführungsbeispiels höher als der übrige Rand der jeweils äußeren Rohrplatte 128 bemessen sind und im Stapel des Rohrpakets 117 unter Überbrückung und Sperrung des äußeren Zwischenraumes bis zum darüber befindlichen Flachrohr reichen. Ersichtlich verläuft auch hier der konvex gewölbte Wandteil 139 über die jeweilige gerundete Ecke des Rohrpakets 117 hinaus bis in die daran jeweils anschließende andere Seite 141, 142. Der so gebildete Kanal 143, der mit dem Einlauf 113 in Verbindung steht, hat dadurch eine von dem Bereich 145 mit dortiger Sperre ausgehende, im wesentlichen stetig zunehmende Breite, was zu einem noch günstigeren Strömungsverlauf führen kann. Der mit dem Auslaß 114 in Verbindung stehende andere Kanal 144 hat durch diese Krümmung im Bereich der Seite 140 einen sich in Strömungsrichtung und zum Auslauf 114 hin etwa stetig verringernden Querschnitt. Auch diese Ausbildung der einzelnen Flachrohre 118 mit im wesentlichen bogenförmig verlaufender Seite 140 und entsprechend bogenförmig verlaufenden Wandteilen 139 ist produktionstechnisch einfach und kostengünstig herstellbar.

Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel in Fig. 5 ist zugleich eine andere Form der weiteren Bypasssperre 147 auf der Rückseite des Gehäuses 111 verwirklicht, bei der die rückwärtige Gehäusewandung 148 auf großer Breite und mit nur geringer Krümmung zur zugewandten Seite 146 des Rohrpakets 117 vorgewölbt ist.

Patentansprüche

1. Ölkühler, mit einem Gehäuse (11), in dem ein Rohrpaket (17) enthalten ist, das aus einzelnen unter Belassung äußerer Zwischenräume (32) dazwischen übereinanderliegenden, etwa scheibenförmigen Flachrohren (18) gebildet ist, durch deren Inneres (19) das zu kühlende Öl hindurchgeführt wird, mit zumindest einem das Rohrpaket (17) quer durchsetzenden Ölkanal, der mit dem Inneren (19) der einzelnen Flachrohre (18) in Verbindung steht und als Sammel- und Verteilkanal für das Öl dient, wobei das Gehäuse (11) einen Einlauf (13) und in Abstand davon einen Auslauf (14) für ein Kühlmedium, z.B. Wasser, aufweist, das durch das Innere (12) des Gehäuses (11) und dort durch die äußeren Zwischenräume (32) des Rohrpakets (17) hindurchleitbar ist, und mit einer Sperreinrichtung (37) zwischen dem Einlauf (13) und Auslauf (14) und dem der dort verlaufenden Gehäusewandung (38) benachbarten Teil des Rohrpakets (17), wobei die Sperreinrichtung (37) Wandteile (39) aufweist, die Zwischenräume (32) verschließen, welche zwischen den einzelnen Flachrohren (18) des Rohrpakets (17) vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wandteile (39; 139) sich zumindest im Bereich zwischen dem Einlauf (13; 113) und dem Auslauf (14; 114) längs der Gehäusewandung (38; 138) erstrecken und im Randbereich des Rohrpakets (17; 117) angeordnet sind.

2. Ölkühler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die die Zwischenräume (32) verschließenden Wandteile (39; 139) sich im wesentlichen über die ganze Höhe des jeweiligen Zwischenraums (32) erstrecken.

3. Ölkühler nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die die Zwischenräume (32) verschließenden Wandteile (39; 139) sich - quer zur Stapelhöhe des Rohrpakets (17; 117) betrachtet - über eine wesentliche Breite des Rohrpakets (17; 117) und zumindest vom Bereich des Einlaufs (13; 113) bis zum Bereich des Auslaufs (14; 114) erstrecken.
4. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 - 3,
dadurch gekennzeichnet,
 daß jedes Flachrohr (18; 118) eine etwa viereckige Form mit vorzugsweise gerundeten Ecken aufweist und daß sich die die Zwischenräume (32) verschließenden Wandteile (39; 139) über zumindest eine Seite (40; 140) des Rohrpakets (17; 117) und diejenige erstrecken, die der dort verlaufenden, vorzugsweise dazu etwa parallel ausgerichteten, Gehäusewandung (38; 138) benachbart ist, welche den Einlauf (13; 113) und den Auslauf (14; 114) aufweist.
5. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 - 4,
dadurch gekennzeichnet,
 daß sich die die Zwischenräume (32) verschließenden Wandteile (39; 139) beidseitig über eine Seite (40; 140) des Rohrpakets (17; 117) hinaus und bis in die daran endseitig jeweils anschließende andere Seite (41, 42; 141, 142) erstrecken.
6. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 - 5,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die die Zwischenräume (32) verschließenden Wandteile (39; 139) etwa parallel zu und in Abstand von benachbarten Gehäusewandungen (38, 138) verlaufen und zusammen mit letzteren jeweils Kanäle (43, 44; 143, 144) für das Kühlmedium bilden, die mit dem Einlauf (13; 113) bzw. Auslauf (14; 114) in Verbindung stehen und dem Kühlmedium einen Strömungsverlauf entlang den Wandteilen (39; 139) und um das Rohrpaket (17; 117) herum aufzwingen.
7. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 - 6,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die die Zwischenräume (32) verschließenden Wandteile (39; 139) im Bereich des Gehäuses (11; 111) zwischen dem Einlauf (13; 113) und dem Auslauf (14; 114) bis an die dortige Gehäusewandung (33; 138) heranreichen und daran anliegen.
8. Ölkühler nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die die Zwischenräume (32) verschließenden Wandteile (39; 139) zur Gehäusewandung (38; 138) hin vorgewölbt sind.
9. Ölkühler nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Gehäusewandung (38; 138) zu den die Zwischenräume (32) verschließenden Wandteilen (39; 139) hin vorgewölbt ist.
10. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 - 9,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die die Zwischenräume (32) verschließenden Wandteile (39; 139) aus mit den Flachrohren (18; 118) einstückigen Wandelementen (39a) gebildet sind.
11. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 - 10,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Wandelemente (33a) aus hochgezogenen und über den übrigen Rand (30 oder 31) einer Rohrplatte (28 oder 29) jedes Flachrohres (18) nach oben weiter vorstehenden Kragen gebildet sind.
12. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 - 11,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Wandteile (39; 139), insbesondere Wandelemente (39a) oder Kragen, an den jeweils äußeren Rohrplatten (28; 128) jedes Flachrohres (18; 118) angeordnet sind, vorzugsweise mit deren Rand (30) einstückig sind.

13. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 - 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die die Zwischenräume (32) verschließenden Wandteile aus separaten Einlegeteilen gebildet sind.
- 5 14. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 - 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wandteile (39; 139), insbesondere Wandelemente (39a) oder Kragen oder Einlegeteile, sich je-
weils bis hin zum im Stapel des Rohrpakets (17; 117) nächstfolgenden Flachrohr (18; 118) erstrecken und
daran anliegen.
- 10 15. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 - 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen dem Gehäuse (11; 111) und dem Rohrpaket (17; 117) an anderer Stelle, vorzugsweise an
der der Sperreinrichtung (37; 137) gegenüberliegenden Stelle, eine weitere Bypasssperre (47; 147) vor-
gesehen ist.
- 15 16. Ölkühler nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß die weitere Bypasssperre (47; 147) dadurch gebildet ist, daß die Gehäusewandung (48; 148) zum
Rohrpaket (17; 117) hin vorgewölbt ist und mit dem vorgewölbten Teil (49; 149) am Rohrpaket (17; 117)
20 anliegt oder zumindest in nur geringem Abstand vom Rohrpaket (17; 117) verläuft.

Claims

- 25 1. Oil cooler with a housing (11) containing a pipe set (17) comprising individual, approximately disc-shaped
flat pipes (18) laid one above the other with external cavities (32) provided between them, through the
interior (19) of which the oil to be cooled is passed, with at least one oil duct passing obliquely through
said pipe set (17), which is connected to said interior (19) of said individual pipes (18) and acts as a col-
30 lection and distribution duct for said oil, wherein said housing (11) has an inlet (13) and an outlet (14) at
a distance therefrom for a coolant, e.g. water, which may be directed through said interior (12) of said hous-
ing (11) and from there through said external cavities (32) of said pipe set (17), and with a blocking means
(37) between said inlet (13) and outlet (14) and the section of said pipe set (17) adjacent to the housing
walls (38) at that point, said blocking means (37) having wall sections (39), which enclose cavities (32)
35 provided between said individual flat pipes (18) of said pipe set (17), characterised in that said wall sec-
tions (39; 139) extend along said housing walls (38; 138) at least in the area between said inlet (13; 113)
and said outlet (14; 114) and are arranged in the edge area of said pipe set (17; 117).
- 40 2. Oil cooler according to Claim 1, characterised in that the wall sections (39; 139) enclosing the cavities
(32) extend essentially over the entire height of the corresponding cavity (32).
- 45 3. Oil cooler according to Claim 1 or 2, characterised in that, viewed transversely to the stack height of the
pipe set (17; 117), the wall sections (39; 139) enclosing the cavities (32) extend over a substantial width
of said pipe set (17; 117) and at least from the area of the inlet (13; 113) to the area of the outlet (14;
114).
- 50 4. Oil cooler according to one of Claims 1 - 3, characterised in that each flat pipe (18; 118) has an approx-
imately square shape, preferably with rounded corners, and that the wall sections (39; 139) enclosing the
cavities (32) extend over at least one side (40; 140) of the pipe set (17; 117) and over the side adjacent
to the housing walls (38; 138) at that point, preferably approximately parallel thereto, which are provided
with an inlet (13; 113) and an outlet (14; 114).
- 55 5. Oil cooler according to one of Claims 1 - 4, characterised in that the wall sections (39; 139) enclosing the
cavities (32) extend on both sides beyond one side (40; 140) of the pipe set (17; 117) to the other side
(41, 42; 141, 142) adjoining at its end.
6. Oil cooler according to one of Claims 1 - 5, characterised in that the wall sections (39; 139) enclosing the
cavities (32) run approximately parallel to and at a distance from adjacent housing walls (38; 138) and
together with the latter form corresponding ducts (43, 44; 143, 144) for the coolant, which connect to the

inlet (13; 113) and outlet (14; 114) respectively and force said coolant to flow along said wall sections (39; 139) and around the pipe set (17; 117).

- 5 7. Oil cooler according to one of Claims 1 - 6, characterised in that in the area of the housing (11; 111) between the inlet (13; 113) and the outlet (14; 114), the wall sections (39; 139) enclosing the cavities (32) extend to and abut the housing walls (38; 138) at that point.
8. Oil cooler according to Claim 7, characterised in that the wall sections (39; 139) enclosing the cavities (32) are arched towards the housing walls (38; 138).
- 10 9. Oil cooler according to Claim 7 or 8, characterised in that the housing walls (38; 138) are arched towards the wall sections (39; 139) enclosing the cavities (32).
10. Oil cooler according to one of Claims 1 - 9, characterised in that the wall sections (39; 139) enclosing the cavities (32) comprise wall elements (39a) forming an integral part with the flat pipes (18; 118).
- 15 11. Oil cooler according to one of Claims 1 - 10, characterised in that the wall elements (39a) are formed from raised collars projecting further upwards beyond the remaining edge (30 or 31) of a pipe plate (28 or 29) of each flat pipe (18).
- 20 12. Oil cooler according to one of Claims 1 - 11, characterised in that the wall sections (39; 139), in particular wall elements (39a) or collars, are arranged on the respective external pipe plates (28; 128) of each flat pipe (18; 118), preferably forming an integral part with their edge (30).
- 25 13. Oil cooler according to one of Claims 1 - 9, characterised in that the wall sections enclosing the cavities (32) are formed from separate inserts.
14. Oil cooler according to one of Claims 1 - 13, characterised in that the wall sections (39; 139), in particular wall elements (39a) or collars or inserts, each extend up to the next flat pipe (18; 118) in the stack of the pipe set (17; 117) and abut same.
- 30 15. Oil cooler according to one of Claims 1 - 14, characterised in that a further by-pass blocking means (47; 147) is provided at a different point between the housing (11; 111) and the pipe set (17; 117), preferably at the point opposite blocking means (37; 137).
- 35 16. Oil cooler according to Claim 15, characterised in that the further by-pass blocking means (47; 147) is formed as a result of the housing walls (48; 148) being arched towards the pipe set (17; 117) and their arched section (49; 149) abutting the pipe set (17; 117) or at least extending at only a short distance from said pipe set (17; 117).

40 **Revendications**

- 45 1. Refroidisseur d'huile qui comprend une enveloppe (11) qui renferme un paquet de tubes (17) qui se compose d'un certain nombre de tubes plats individuels (18), séparés par des intervalles extérieurs (32), à l'intérieur (19) desquels circule l'huile devant être refroidie, avec, au moins, un canal de circulation d'huile qui communique avec l'espace intérieur (19) des différents tubes plats et fait fonction de canal collecteur et distributeur de l'huile, ladite enveloppe (11) présentant un raccord d'admission (13) et, à une certaine distance de ce dernier, un raccord d'évacuation (14) pour un agent de refroidissement, tel que l'eau, par exemple, que l'on peut faire circuler à l'intérieur (12) de l'enveloppe (11) et, de là, le faire passer dans les intervalles extérieurs (32) du paquet de tubes (17), ainsi qu'un dispositif d'arrêt (37), située entre l'entrée ou l'arrivée (13) et la sortie ou le départ (14) et la partie voisine du paquet de tubes (17) voisine de la paroi d'enveloppe (38), l'arrangement étant tel que le dispositif d'arrêt (37) présente des parties de paroi (39) qui ferment les intervalles (32) ménagés entre les tubes plats individuels (18) du paquet de tubes (17), caractérisé en ce que les parties de paroi (39, 139) s'étendent le long de la paroi d'enveloppe (38, 138), au moins, dans la région comprise entre l'arrivée (13, 113) et la sortie (14, 114) et sont situées dans la région du bord du paquet de tubes (17, 117).
- 55 2. Refroidisseur d'huile selon la revendication 1, caractérisé en ce que les parties de paroi (39, 139) qui fer-

ment les intervalles (32) s'étendent pratiquement sur toute la hauteur des intervalles (32) correspondants.

- 5 3. Refroidisseur d'huile selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les parties de la paroi (39, 139) qui ferment les intervalles (32) s'étendent, en considérant transversalement à la hauteur de superposition des tubes du paquet (17, 117), sur une partie considérable de la largeur du paquet de tubes (17, 117) notamment, au moins, de la région de l'admission (13, 113) jusqu'à la région d'évacuation (14, 114) de celui-ci.
- 10 4. Refroidisseur d'huile selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que chacun des tubes plats (18, 118) présente approximativement la forme d'un quadrilatère ayant, de préférence, des coins arrondis, et en ce que les parties de paroi (39, 139) qui ferment les intervalles (32) s'étendant, au moins, au-dessus de l'un des côtés du paquet de tubes (17, 117) et sont voisins de la partie de paroi d'enveloppe adjacente, de préférence, approximativement orientés parallèlement (38, 138), qui comporte l'arrivée (13, 113) et l'évacuation (14, 114).
- 15 5. Refroidisseur d'huile selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les parties de paroi (39, 139) qui ferment les intervalles (32), s'étendent, de part et d'autre, au-delà de l'un des côtés (40, 140) du paquet de tubes (17, 117), jusqu'à l'autre des côtés (41, 42, 141, 142) qui s'y raccorde.
- 20 6. Refroidisseur d'huile selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les parties de paroi (39, 139) qui ferment les intervalles (32), s'étendent pratiquement en parallèle et à distance des parois d'enveloppe adjacentes (38, 138) en formant, conjointement avec ces dernières des canaux (43, 44, 143, 144) pour l'agent de refroidissement, qui communiquent avec l'admission (13, 113) ou avec l'évacuation (14, 114) en obligeant l'agent de refroidissement à circuler le long des parties de paroi (39, 139) et autour du paquet de tubes (17, 117).
- 25 7. Refroidisseur d'huile selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les parties de paroi (39, 139) qui ferment les intervalles (32) dans la région de l'enveloppe (11, 111) comprise entre l'arrivée de fluide (13, 113) et le départ ou l'évacuation (14, 114) de celui-ci, s'étendent jusqu'à la paroi d'enveloppe adjacente (38, 138) et s'y appliquent.
- 30 8. Refroidisseur d'huile selon la revendication 7, caractérisé en ce que les parties de paroi (39, 139) qui ferment les intervalles (32) sont cambrés en direction de la paroi d'enveloppe (38, 138).
- 35 9. Refroidisseur d'huile selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que la paroi d'enveloppe (38, 138) est cambrée en direction des parties de paroi (39, 139) qui ferment les intervalles (32).
- 40 10. Refroidisseur d'huile selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les parties de paroi (39, 139) qui ferment les intervalles (32) sont formés par des éléments de paroi (39a) d'une pièce avec les tubes plats (18, 118).
- 45 11. Refroidisseur d'huile selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les éléments de paroi (39a) sont constitués par un collet étiré vers le haut et s'élevant au-dessus du reste (30 ou 31) du bord d'une plaque (28 ou 29) de chaque tube plat (18).
- 50 12. Refroidisseur d'huile selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que les parties (39a) ou les collets des plaques tubulaires extérieures (28, 128) de chaque tube plat (18, 118) sont formés respectivement aux plaques extérieures respectives (28, 128) de chaque tube plat (18, 118), étant, de préférence, d'une pièce avec leur bord (30).
- 55 13. Refroidisseur d'huile selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les éléments ou les parties de paroi qui ferment les intervalles (32) sont constitués par des éléments rapportés séparés.
14. Refroidisseur d'huile selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que les parties de paroi (39, 139) et en particulier les éléments de paroi (39a) ou les cols ou les éléments rapportés s'étendent respectivement jusqu'au tube plat suivant (18, 118) de l'empilement du paquet de tubes (17, 117) et s'appliquent contre celui-ci.
15. Refroidisseur d'huile selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que, entre l'enveloppe (11, 111) et le paquet de tubes (12, 117) est prévue, à un autre emplacement, de préférence, en

face du dispositif d'arrêt (37, 137) un autre by-pass d'arrêt (47, 147).

- 5 **16.** Refroidisseur d'huile selon la revendication 15, caractérisé en ce que ledit by-pass d'arrêt (47, 147) est constitué par une cambrure de la paroi (48, 148) de l'enveloppe en direction du paquet de tube (17, 117) et en ce que ladite cambrure (49, 149) s'applique contre le paquet de tubes (17, 117) ou, pour le moins, s'avance jusqu'à peu de distance dudit paquet de tubes (17, 117).

10

15

20

25

30

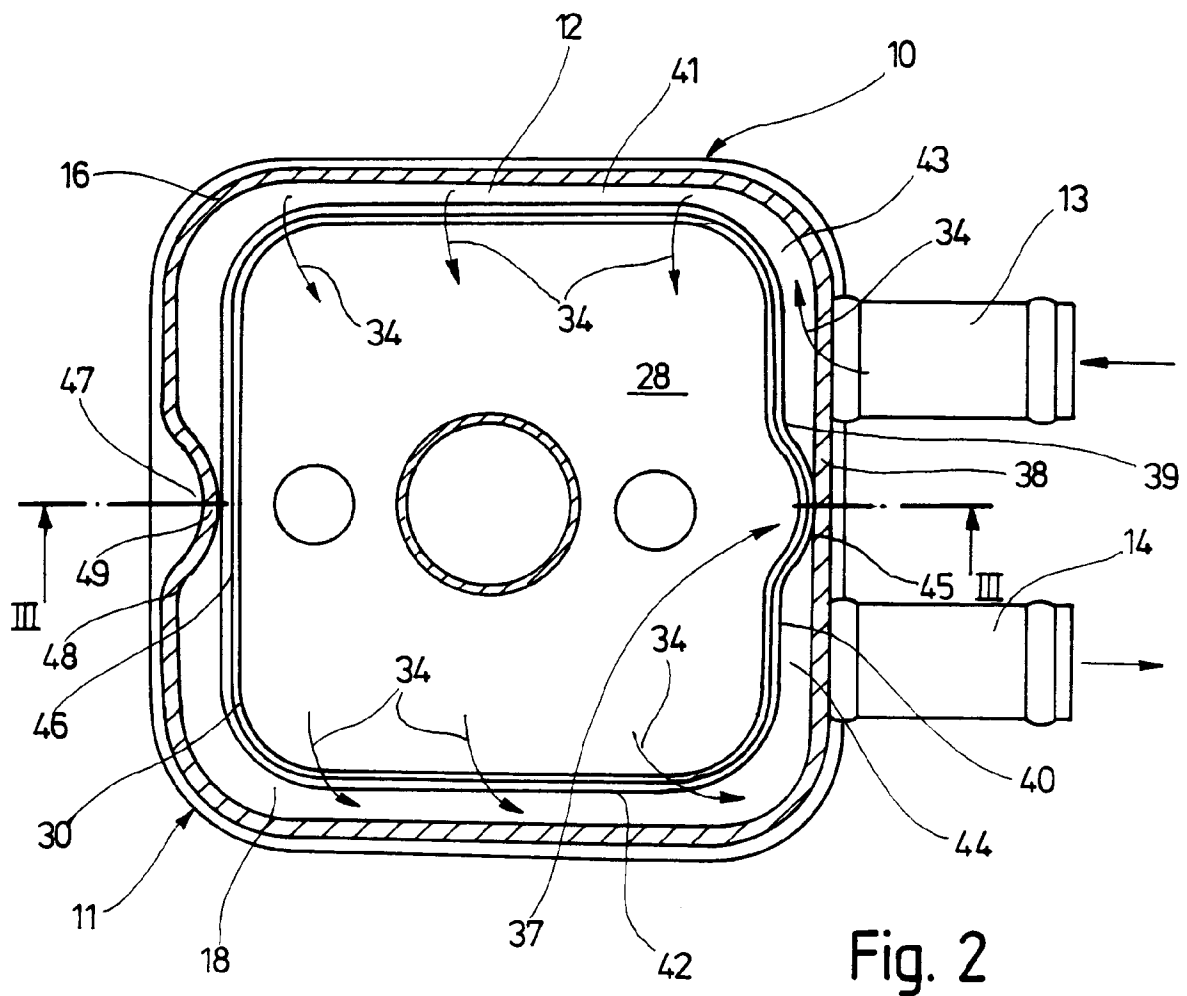
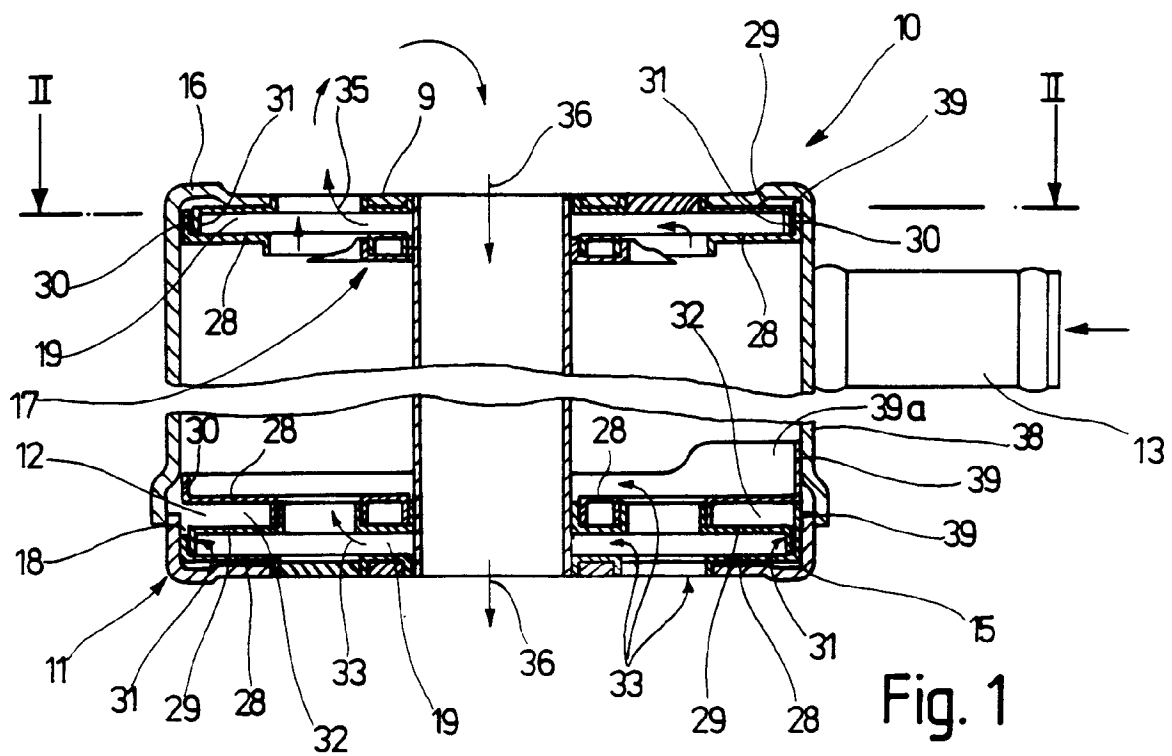
35

40

45

50

55



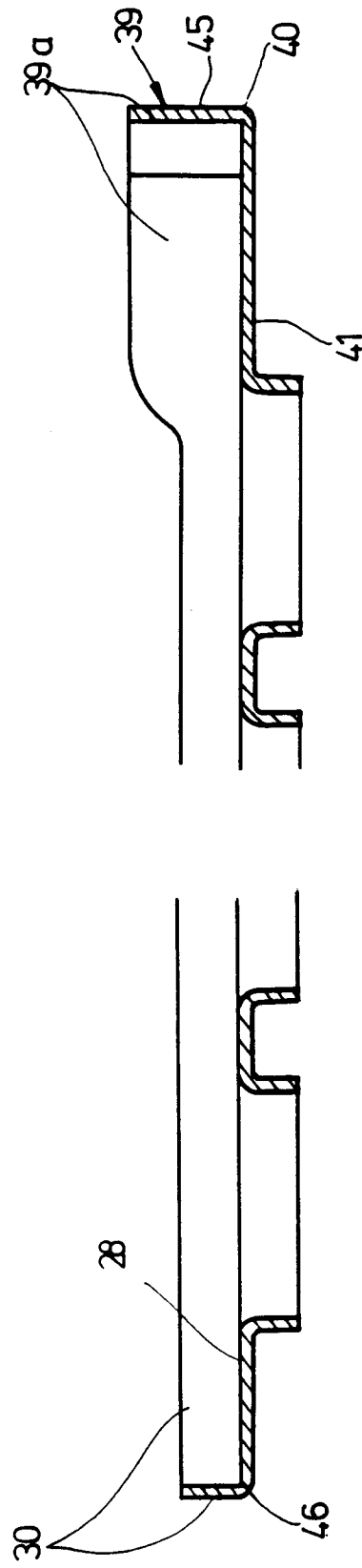


Fig. 3

Fig. 4

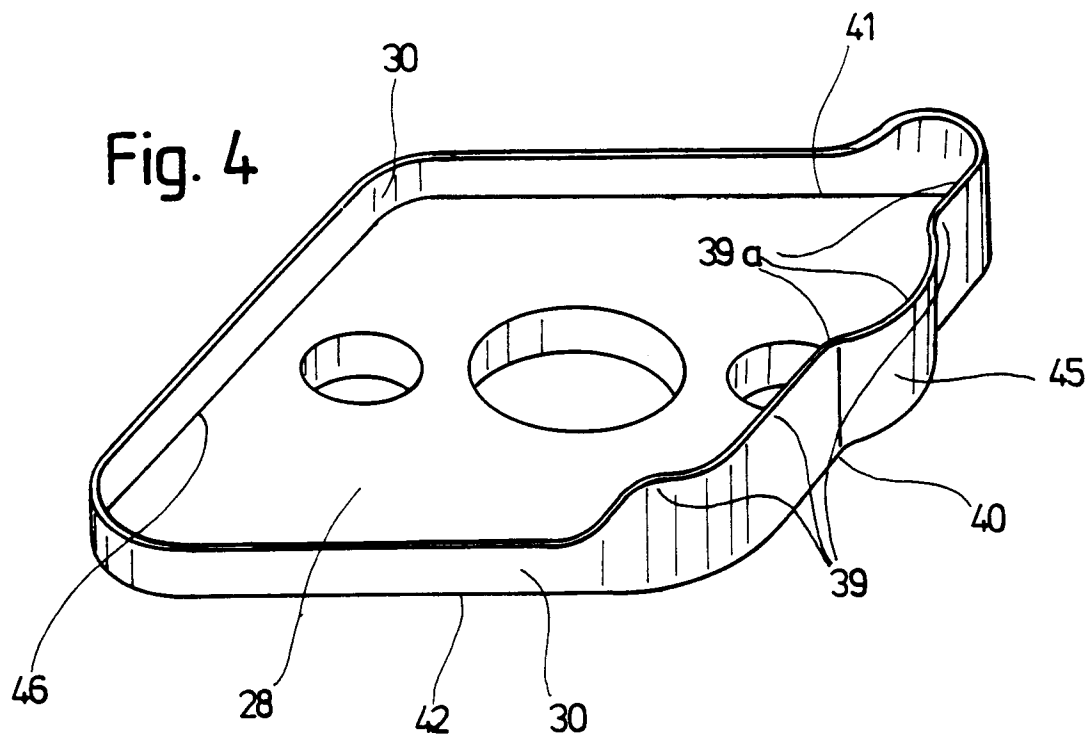


Fig. 5

