



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 526 687 A1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: **92102648.0**

⑮ Int. Cl. 5: **F01P 11/08, F01M 5/00**

⑭ Anmeldetag: **18.02.92**

⑯ Priorität: **11.07.91 DE 4122904**

⑰ Anmelder: **Längerer & Reich GmbH & Co.**
Echterdinger Strasse 57
W-7024 Filderstadt(DE)

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.02.93 Patentblatt 93/06

⑱ Erfinder: **Brost, Viktor, Dipl.-Ing. (FH)**
Tulpenweg 4
W-7447 Aichtal-Grötzingen(DE)

⑯ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

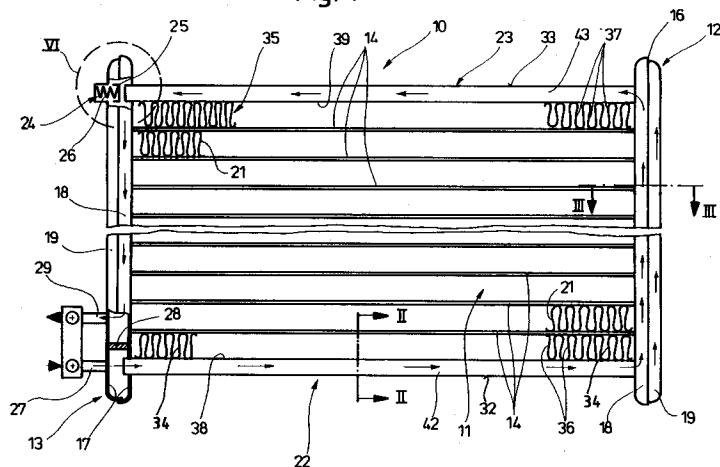
⑲ Vertreter: **Kratzsch, Volkhard, Dipl.-Ing.**
Mülbergerstrasse 65
W-7300 Esslingen(DE)

⑳ Ölkühler.

⑵ Bei einem insbesondere für Automatikgetriebe einsetzbaren Ölkühler (10) ist dessen Rohrbündel (11) mit jedem Ende an eine Sammelkammer (12, 13) angeschlossen. Durch die Röhre (14) ist das zu kühlende Öl hindurchführbar und das Rohrbündel (11) zur Kühlung des Öls in Wärmeaustausch mit einem Wärmeaustauschmedium, z.B. Luft, bringbar. Die beiden Sammelkammern (12, 13) sind zumindest auf einer Seite des Rohrbündels (11) über eine längs dieser Seite verlaufende Überbrückungsleitung (23) miteinander verbunden, deren Durchlaß unter

Umgehung des Rohrbündels (11) steuerbar ist. Die jeweilige Überbrückungsleitung (23) ist als das Rohrbündel (11) auf der einen zwischen den beiden Sammelkammern (12, 13) verlaufenden Seite abschließendes Seitenteil (33) ausgebildet und in wärmeleitender Verbindung mit dem dazu benachbarten Rohr (14) des Rohrbündels (11) gehalten, wobei zwischen der Überbrückungsleitung (23) und dem angrenzenden Rohr (14) wärmeleitende Zwischenglieder (37) angeordnet sind.

Fig. 1



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

Ölkühler dieser Art sind insbesondere für Getriebe, Motoren, Brennkraftmaschinen und z.B. mit Vorteil für Automatikgetriebe einsetzbar. Bekanntlich neigen viele Öle dazu, bei niedrigen Umgebungstemperaturen zähflüssig zu werden. Auch kommt es vor, daß sich im Ölkühlerkreislauf und dort vor allem an solchen Stellen, wo die Durchflußquerschnitte klein dimensioniert sind, beim Erkalten Ölpropfen bilden, die an dieser Stelle den Durchlaß verschließen. Aufgrund dieser Umstände kann kaltes Öl, das in den Ölkühler eingeleitet wird, diesen nicht oder nur unter hohem Druck durchströmen, so daß der Ölumlauf und die Kühlung in dieser Phase mitunter erheblich gestört sind, wodurch Schäden verursacht werden können.

Um diesen Problemen zu begegnen, wurde bereits ein Ölkühler der eingangs genannten Art vorgeschlagen. Dieser hat auf einer Längsseite eine den Ölzulauf zu einer Sammelkammer bewirkende separate Zulaufleitung, die in beträchtlichem Abstand von der Längsseite des Rohrnetzes verläuft und in die eine Sammelkammer einmündet. Ferner ist der Ölkühler auf der gegenüberliegenden Längsseite des Rohrnetzes mit einer Überbrückungsleitung versehen, die ebenfalls in wesentlichem Querabstand vom Rohrnetz verläuft und eine Kurzschlußleitung von der einen Sammelkammer bis hin zur anderen Sammelkammer bildet, durch die hindurch das Öl bis hin zum daran angeschlossenen Auslaß führbar ist. Der Durchlaß durch die letztgenannte Überbrückungsleitung unter Umgehung des Rohrbündels ist mittels eines z.B. druck-abhängig arbeitenden Ventils steuerbar. Wird bei niedriger Umgebungstemperatur und z.B. kaltem Ölkühler über die Vorlaufleitung Öl, das eine niedrige Temperatur hat, zur einen Sammelkammer geleitet, so kann aufgrund des erhöhten Druckes im Ölkühler das genannte Ventil öffnen und den Durchgang durch die Überbrückungsleitung zwischen der einen Sammelkammer und der anderen Sammelkammer freigeben, so daß das Öl unter Umgehung des Rohrbündels von der einen Sammelkammer durch die Überbrückungsleitung zur anderen Sammelkammer und zurück zum Auslaß gelangt. Dadurch wird der Ölumlauf gewährleistet. Erst dann, wenn sich nach geraumer Zeit das Rohrbündel und das darin enthaltene noch zähflüssige Öl allmählich erwärmt hat, wobei etwaige enthaltene Ölpropfen verflüssigt und aufgelöst wurden, fällt der Druck im System ab, so daß das Ventil in der Überbrückungsleitung selbsttätig schließt und das Öl nun von der einen Sammelkammer durch das Rohrbündel hindurch zur anderen Sammelkammer und zurück zum Auslaß gelangt. Der Ölkühler kann nun seine Kühlwirkung

entfalten.

Es hat sich gezeigt, daß bei diesem bekannten Ölkühler erhebliche Zeit vergeht, bis der Ölkühler vom Bypassbetrieb auf den normalen Kühlbetrieb übergehen und seine Kühlwirkung entfalten kann. In dieser Zeit erfolgt nur eine mangelhafte Kühlung des sich allmählich erwärmenden Öls. Ferner wird das Öl zu stark erhitzt, wodurch sich dessen physikalische Eigenschaften, z.B. Schmierfähigkeit, verschlechtern können. Auch kann sich im zu kühlenden Teil, z.B. Motor, Getriebe, insbesondere Automatikgetriebe, ein gefährlicher Wärmestau einstellen, der Schäden zur Folge haben könnte.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Ölkühler der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Gattung zu schaffen, der schnell seine volle Kühlfunktion entfalten kann.

Die Aufgabe ist bei einem Ölkühler der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Gattung erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 gelöst. Dadurch, daß die mindestens eine Überbrückungsleitung in wärmeleitender Verbindung mit dem dazu benachbarten Rohr des Rohrbündels gehalten ist, ist darüber eine schnellere Erwärmung des Rohrbündels und somit ein schnelleres Erreichen des durchgängigen Betriebszustandes möglich, so daß der Ölkühler schon deswegen bei niedrigen Umgebungstemperaturen schneller auf Betriebstemperatur kommt und schneller seine volle Kühlfunktion entfalten kann, so daß eine anfängliche zu starke Erwärmung des Öls - bedingt durch zu späten Einsatz der Kühlwirkung des Ölkühlers - verhindert ist und die physikalischen Eigenschaften, z.B. die Schmierfähigkeit, des Öls auch auf lange Zeit unbeeinträchtigt bleiben. Auch ein evtl. gefährlicher Wärmestau und evtl. dadurch bedingte Schäden beim zu kühlenden Teil, z.B. Motor, Getriebe, insbesondere Automatikgetriebe, werden vermieden. Von Vorteil ist ferner, daß der Bereich der mindestens einen Überbrückungsleitung, die mit dem dazu benachbarten Rohr des Rohrbündels in wärmeleitender Verbindung gehalten ist, dann, wenn der Ölkühler im normalen Kühlbetrieb arbeitet, ebenfalls mit zum Wärmeaustausch beiträgt, wodurch die Kühlleistung gesteigert ist. Insgesamt trägt also die mindestens eine Überbrückungsleitung, die in wärmeleitender Verbindung mit dem dazu benachbarten Rohr des Rohrbündels gehalten ist, zur Steigerung der Wärmeübertragung bei, einerseits im kalten Zustand und vor Erreichen der Kühlfunktion und andererseits im warmen Zustand und bei der Kühlfunktion des Ölkühlers. Dadurch, daß die mindestens eine Überbrückungsleitung zugleich als Seitenteil ausgebildet ist, das das Rohrbündel auf der einen Seite, die zwischen den beiden Sammelkammern verläuft und meist eine längs verlaufende Seite ist, abschließt, ist in die-

sem Bereich ein sonst vorgesehenes separates Seitenteil entbehrlich, wobei die Überbrückungsleitung somit hier die Doppelfunktion erfüllt, einerseits an der Zirkulation des Öles im Ölkühler teilnehmendes Rohr zu sein und andererseits ein mechanischer Abschluß auf der betreffenden Seite des Rohrbündels zu sein, der im übrigen nicht nur schützt, sondern dem Ölkühler auch noch eine größere Festigkeit in diesem Bereich verleiht. Dabei versteht es sich, daß z.B. gemäß den Merkmalen des Anspruchs 7 zwischen der mindestens einen Überbrückungsleitung und dem dazu benachbarten Rohr des Rohrbündels wärmeleitende Zwischenglieder, vorzugsweise aus wärmeleitendem Metall, z.B. Aluminium, angeordnet sein können, wobei diese z.B. aus leitenden Lamellen, z.B. Luftlamellen, gebildet sein können, die mit der Überbrückungsleitung und dem dazu benachbarten Rohr jeweils in, vorzugsweise großflächiger, wärmeleitender Berührung stehen und vom Wärmeaustauschmedium beaufschlagbar sind. Dabei kann es sich bei diesen Lamellen um die gleichen mäanderförmig oder zickzackförmig verlaufenden Lamellen handeln, die im Rohrbündel zwischen den einzelnen Rohren zur Steigerung der Wärmeübertragungsleistung angeordnet sind und mit den einzelnen Rohren des Rohrbündels in wärmeleitender Berührung stehen. Derartige Lamellen steigern die Wärmeleitung von der Überbrückungsleitung zum dazu benachbarten Rohr des Rohrbündels, wodurch insgesamt in diesem Randbereich die Wärmeübertragungsleistung, und zwar Erwärmungsleistung bzw. Kühlleistung, noch gesteigert wird. Da es sich bei diesen Lamellen um die gleichen wie im Rohrbündel handeln kann, bedeuten diese Lamellen keinen großen zusätzlichen Aufwand. Sie haben außerdem den Vorteil, daß diese bei der Herstellung des Ölkühlers, z.B. beim Löten als vormontiertes und zusammengesetztes Paket, die mindestens eine Überbrückungsleitung beim Löten abstützen. Gleichermassen bewirkt die mindestens eine Überbrückungsleitung in Form des Seitenteils über die Zwischenglieder, insbesondere Lamellen, beim Löten eine Abstützung des Rohrbündels. Der Ölkühler ist somit auch in dieser Konzeption kostengünstig herstellbar. Er stellt ein in sich stabiles, komplett anschlußfertig gestaltbares Bauteil dar. Weitere Erfindungsmerkmale und vorteilhafte Ausgestaltungen dieses Ölkühlers ergeben sich aus den Ansprüchen 2 bis 6 und 8 bis 23.

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.

Bei einem bekannten Ölkühler (DE-OS 37 14 230) ist etwa in der Mitte des Rohrbündels innerhalb des Ölkühlers mindestens eine ventilgesteuerte Überbrückungsleitung erhöhten Querschnittes angeordnet, die mit beiden Sammelkammern in Verbindung steht. Eine derartige mitten im Rohrbündel vorgesehene Überbrückungsleitung ist nachteilig. Zum einen ist dadurch die Herstellung des gesamten Rohrnetzes erheblich erschwert. Nachteilig ist ferner, daß bei geschlossenem Ventil in der Überbrückungsleitung und somit abgesperrter Überbrückungsleitung, die dann nicht mehr vom Öl durchflossen ist, dieser Bereich des Rohrbündels an der Wärmeübertragung, insbesondere Kühlung, kaum oder überhaupt nicht teilnimmt. Damit ist also im normalen Kühlbetrieb des Ölkühlers bei geschlossener Überbrückungsleitung der für die Kühlung wichtige mittlere Bereich des Rohrbündels des Ölkühlers nicht an der Kühlung beteiligt. Deswegen hat der Ölkühler eine reduzierte Kühlleistung. Gleiches ergibt sich auch für einen Ölkühler gemäß DE-OS 38 06 888.

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

- Fig. 1 eine schematische, teilweise geschnittene Seitenansicht eines Ölkühlers gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 2 einen vergrößerten Schnitt entlang der Linie II - II in Fig. 1,
- Fig. 3 einen vergrößerten Schnitt entlang der Linie III - III in Fig. 1,
- Fig. 4 einen schematischen Schnitt etwa entsprechend demjenigen in Fig. 3 eines zweiten Ausführungsbeispiels,
- Fig. 5 einen schematischen Schnitt etwa entsprechend demjenigen in Fig. 2 eines dritten Ausführungsbeispiels,
- Fig. 6 einen schematischen Schnitt eines Ausschnitts VI gemäß Fig. 1, jedoch eines vierten Ausführungsbeispiels,
- Fig. 7 eine schematische, teilweise geschnittene Seitenansicht etwa entsprechend derjenigen in Fig. 1 eines Ölkühlers gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel.

In Fig. 1 bis 3 ist ein Ölkühler 10 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel gezeigt, der grundsätzlich für die verschiedensten Einsatzzwecke geeig-

net ist, insbesondere z.B. für Motoren, Brennkraftmaschinen, Getriebe od. dgl. Der Ölkühler 10 kann z.B. mit Vorteil zum Kühlen des Öls eines Automatikgetriebes z.B. eines Kraftfahrzeuges eingesetzt werden.

Der Ölkühler 10 weist mindestens ein Rohrbündel 11 auf, das mit einem Ende an eine erste Sammelkammer 12 und mit dem anderen Ende an eine zweite Sammelkammer 13 angeschlossen ist, und zwar dadurch, daß die einzelnen Rohre 14 des Rohrbündels 11 bis in die Sammelkammern 12 und 13 hineinführen und dort mit diesen fest und dicht verbunden sind, wobei die Rohre 14 in das Innere der Sammelkammern 12, 13 ausmünden. Durch die Rohre 14 ist das zu kühlende Öl hindurchführbar. Zur Kühlung des hindurchgeföhrten Öls ist das Rohrbündel 11 in Wärmeaustausch mit einem hier nicht gezeigten Wärmeaustauschmedium bringbar, das z.B. aus Luft besteht, die bei der Anordnung gemäß Fig. 1 z.B. etwa rechtwinklig zur Zeichenebene durch die Zwischenräume im Rohrbündel 11 hindurchgeleitet, z.B. hindurchblasen, wird.

Die Ausbildung der Rohre 14 des Rohrbündels 11 ist prinzipiell beliebig, obwohl mit besonderem Vorteil beim ersten Ausführungsbeispiel die Rohre 14 des Rohrbündels 11 als Flachrohre 15 ausgebildet sind. Diese Flachrohre können, was nicht weiter dargestellt ist, im Inneren noch in üblicher Weise Turbulenzeinsätze od. dgl. Elemente enthalten. Die beiden Sammelkammern 12 und 13 sind beispielsweise als Flachkästen 16 bzw. 17 ausgebildet, die jeweils aus schalentförmigen Teilen 18 und 19, z.B. Hälften, zusammengesetzt sind, wie Fig. 3 zeigt. Man erkennt daraus, daß die Rohre 14, insbesondere Flachrohre 15, durch eine daran angepaßte Öffnung 20 im einen schalenförmigen Teil 18 hindurch in das Innere des Flachkastens 16 hineingeführt und in dieser Öffnung 20 unter Abdichtung befestigt sind.

Bei dem in Fig. 4 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel sind die Sammelkammern nicht als Flachkästen, sondern statt dessen als Zylinder 66 ausgebildet, die in besonders einfacher Gestaltung jeweils aus Rohren 68 gebildet sind, die zum Hindurchführen des jeweiligen Rohres 14, insbesondere Flachrohres 15, eine dementsprechende Öffnung 70 enthalten.

Das Rohrbündel 11 weist zwischen den einzelnen Rohren 14 verlaufende, damit in wärmeleitender Berührung stehende, leitende Lamellen 21, z.B. Luftlamellen, auf, die im Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Rohren 14, insbesondere Flachrohren 15, angeordnet sind und etwa zickzackförmig verlaufen, wobei die Lamellen 21 in Berührungskontakt mit beiden benachbarten Rohren 14, insbesondere Flachrohren 15, stehen und damit auch fest verbunden sein können, z.B. verlötet sein können. Derartige Lamellen 21 und deren Anord-

nung sind prinzipiell bekannt.

Die beiden Sammelkammern 12 und 13 sind zumindest auf einer Seite des Rohrbündels 11, also auf der in Fig. 1 unteren und/oder oberen Seite, die sich zwischen den Sammelkammern 12 und 13 erstreckt, über eine längs dieser Seite verlaufende Überbrückungsleitung miteinander verbunden, wobei beim ersten Ausführungsbeispiel in Fig. 1 zwei derartige Überbrückungsleitungen 22 und 23 vorgesehen sind, von denen in Fig. 2 die Überbrückungsleitung 22 als Zulaufleitung dient. Der Durchlaß durch die Überbrückungsleitungen 22 und 23 und die darüber verbundenen Sammelkammern 12 und 13 unter Umgehung des Rohrbündels 11 ist steuerbar, und zwar mittels mindestens eines Ventils 24, das in Fig. 1 nur schematisch angedeutet ist und als druckabhängig arbeitendes Ventil ausgebildet ist, das bei hohem Druck selbsttätig öffnet und bei niedrigem Druck schließt. Das druckabhängig gesteuerte Ventil 24 besteht in einfacher Weise aus einem Ventilglied 25, das von einer Feder 26 belastet ist und von dieser gegen das in Fig. 1 links oben befindliche Ende der Überbrückungsleitung 23 anpreßbar ist, das in die Sammelkammer 13 ausmündet. Das Ventil 24 befindet sich bei dieser Ausgestaltung des Ölkühlers 10 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel im Rücklauf des Öles, das aus der Überbrückungsleitung 23 zurück in die Sammelkammer 13 geführt wird. Es versteht sich, daß das Ventil 24 ebensogut im Bereich des Anschlusses der Überbrückungsleitung 23 an die Sammelkammer 12 angeordnet sein kann.

Das beim ersten Ausführungsbeispiel druckabhängig gesteuerte Ventil 24 kann zusätzlich dazu oder statt dessen auch temperaturgesteuert sein. Beim vierten Ausführungsbeispiel in Fig. 6 ist schematisch ein temperaturabhängig gesteuertes Ventil 74 im gleichen Bereich VI des Ölkühlers 10, wie er in Fig. 1 dargestellt ist, gezeigt. Derartige temperaturabhängig gesteuerte Ventile 74 sind für sich bekannt, z.B. als Thermostatventil, und bedürfen daher keiner näheren Erläuterung.

Die jeweilige Überbrückungsleitung 22 und 23 ist als das Rohrbündel 11 auf der einen zwischen den beiden Sammelkammern 12 und 13 verlaufenden Seite abschließendes Seitenteil 32 bzw. 33 ausgebildet und in wärmeleitender Verbindung mit dem dazu benachbarten Rohr 14, d.h. in Fig. 1 untersten sowie obersten Rohr, des Rohrbündels 11 gehalten. In dieser Ausbildung als jeweiliges Seitenteil 32, 33 schließt dieses somit das Rohrbündel 11 an der zugeordneten Seite ab. Die jeweilige Überbrückungsleitung 22, 23 ist dabei, wie insbesondere Fig. 2 hinsichtlich der Überbrückungsleitung 22 in der Ausbildung als Seitenteil 32 zeigt, als Rohr 42 bzw. 43 ausgebildet, das z.B. aus dem gleichen Material wie die Rohre 14 des Rohrbündels 11 besteht, insbesondere aus einem

Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit, z.B. aus Aluminium. Beim ersten Ausführungsbeispiel in Fig. 1 bis 3 ist das jeweilige Rohr 42 bzw. 43 als in Fig. 2 sichtbares Viereckrohr ausgebildet. Beim in Fig. 5 gezeigten dritten Ausführungsbeispiel besteht das Rohr 92 statt dessen aus einem Rundrohr. Von Vorteil kann es dabei sein, wenn die jeweilige Überbrückungsleitung 22, 23 aus einem Strangpreßprofilteil gebildet ist. Ein solches stellt das Rohr 42, das in Fig. 2 im Querschnitt dargestellt ist, dar, wobei dieses Strangpreßprofilteil z.B. noch das Profil stützende, damit einstückige Zwischenstege 44 aufweisen kann, die zugleich die Wärmeübertragungsleistung des Rohres 42 erhöhen können. Es versteht sich, daß als Überbrückungsleitungen 22, 23, die als Seitenteile 32 bzw. 33 ausgebildet sind, insbesondere als Rohre 42 bzw. 43, auch anders gestaltete Rohre vorgesehen sein können. Die Überbrückungsleitung 22, 23 weist einen Durchlaßquerschnitt auf, der größer, vorzugsweise wesentlich größer, als der Durchlaßquerschnitt des gesamten Rohrbündels 11 oder zumindest eines Rohrbündelteiles ist. Auf diese Weise werden die als Seitenteile 32 bzw. 33 gestalteten Überbrückungsleitungen 22 bzw. 23 ihrer Aufgabe als Bypassleitungen dann, wenn das zugeführte Öl eine niedrige Temperatur hat und/oder im System, z.B. im Rohrbündel 11, im Kaltzustand Ölpropfen vorhanden sind, am besten gerecht. Dabei dienen die Überbrückungsleitungen 22, 23 nicht nur als das Öl durch diese und die Sammelkammern 12 und 13 unter Umgehung des Rohrbündels 11 hindurchleitende Elemente, sondern sie bilden zugleich das Rohrbündel 11 an beiden Seiten überdeckende, stützende und sichernde Seitenteile 32, 33.

Von besonderem Vorteil ist es, daß zwischen der jeweiligen Überbrückungsleitung 22, 23 einerseits und dem dazu benachbarten Rohr 14, insbesondere Flachrohr 15, des Rohrbündels 11 andererseits, d.h. dem in Fig. 1 untersten sowie obersten Rohr 14, wärmeleitende Zwischenglieder 34 bzw. 35 angeordnet sind, die vorzugsweise aus wärmeleitendem Metall, z.B. aus Aluminium, bestehen. Die Zwischenglieder 34, 35 sind in vorteilhafter Weise aus leitenden Lamellen 36 bzw. 37 gebildet, z.B. aus Luftlamellen, wobei diese Lamellen 36, 37 einerseits direkt mit dem benachbarten Rohr 14, insbesondere Flachrohr 15, und andererseits unmittelbar mit der Überbrückungsleitung 22 bzw. 23 in vorzugsweise großflächiger wärmeleitender Berührung stehen und vom Wärmeaustauschmedium, z.B. von Luft, beaufschlagbar sind, das das Rohrbündel 11 z.B. etwa rechtwinklig zur Zeichenebene der Fig. 1 durchsetzt. Bei diesen Lamellen 36, 37 kann es sich um die gleichen Lamellen 21 handeln, die im Rohrbündel 11 zwischen den einzelnen Rohren 14, insbesondere Flachrohren 15, vorhanden sind. Diese Lamellen 21 sowie 36 und

37 verlaufen etwa mäanderförmig, zickzackförmig oder in sonstiger Weise, wie es prinzipiell bekannt ist. Dabei liegen die Lamellen 36, 37 jeweils an einer flachenen Kontaktfläche 38 bzw. 39 der jeweils zugeordneten Überbrückungsleitung 22 bzw. 23, insbesondere des Seitenteils 32 bzw. 33, an, wie insbesondere auch in Fig. 2 für die dort dargestellte Überbrückungsleitung 22 in der Gestaltung als Seitenteil 32 gezeigt ist. Die zwischen der jeweiligen Überbrückungsleitung 22, 23 einerseits und dem zugewandten Rohr 14 des Rohrbündels 11 andererseits angeordneten Lamellen 36 bzw. 37 haben den Vorteil guter Wärmeleitung von der jeweiligen Überbrückungsleitung 22, 23 zum benachbarten Rohr 14 des Rohrbündels 11. Wird zunächst kaltes Öl hindurchgeführt, insbesondere durch die Überbrückungsleitung 22, die Sammelkammer 12, die Überbrückungsleitung 23 und die Sammelkammer 13, unter Umgehung des Rohrbündels 11, wird die Wärmeenergie des sich allmählich erwärmenden hindurchgeleiteten Öls auf allen vier Seiten des Ölkühlers 10 auf das Rohrbündel 11 übertragen, wobei also die Lamellen 36 und 37 eine Wärmeleitungsaufgabe im Bereich der Überbrückungsleitungen 22 bzw. 23 übernehmen. Später und dann, wenn das durch den Ölkühler 10 hindurchgeführte Öl Betriebstemperatur hat und die Überbrückungsleitung 22, die Sammelkammer 12, das Rohrbündel 11 und die Sammelkammer 13 durchströmt, und eine Kühlung des Öls durch den Ölkühler erfolgen soll, nehmen die Überbrückungsleitungen 22 und 23 und auch die mit letzteren und den angrenzenden Rohren 14 des Rohrbündels 11 in wärmeleitender Berührung stehenden Lamellen 36, 37 an der Wärmeabfuhr und somit an der Kühlung teil, so daß sich dadurch eine gesteigerte Kühlleistung ergibt. Im übrigen haben die Lamellen 36 und 37 bei der Herstellung des Ölkühlers den Vorteil, daß die Lamellen 36 und 37 beim Löten des gesamten Ölkühlers die als Seitenteile 32, 33 gebildeten Überbrückungsleitungen 22 bzw. 23 abstützen.

Jede Überbrückungsleitung 22 und 23 mündet mit einem Ende, z.B. dem in Fig. 1 rechten Ende, in die dortige erste Sammelkammer 12 und mit ihrem gegenüberliegenden Ende in die andere Sammelkammer 13 ein. Im Bereich der Sammelkammer 13 ist der Öleinlaß 27 und, durch eine innere Trennwand 28 in der Sammelkammer 13 davon getrennt, der Ölauslaß 29 vorgesehen. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel mündet der Öleinlaß 27 in die Sammelkammer 13, was aber nicht zwingend ist. Die Überbrückungsleitung 22 steht also mit dem Öleinlaß 27, hier innerhalb der Sammelkammer 13, und mit der anderen Sammelkammer 12 in Verbindung. Die zweite Überbrückungsleitung 23 auf der gegenüberliegenden Seite, z.B. Längsseite, des Rohrbündels 11 steht mit beiden Sammelkammern 12 und 13 in Verbindung und dient

der Rückführung des Öls im in Fig. 1 gezeigten Bypaßbetrieb von der Sammelkammer 12 zur Sammelkammer 13 und durch diese zurück zum Ölauslaß 29.

Bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel sind der Öleinlaß 27 und der Ölauslaß 29 vertauscht derart, daß das Öl im Bypaßbetrieb zunächst vom Öleinlaß her, der an der Stelle des Ölauslasses 29 sitzt, durch die Sammelkammer 13 und von dieser über die Überbrückungsleitung 23 zur anderen Sammelkammer 12 und von letzterer über die Überbrückungsleitung 22 zurück zum Ölauslaß geführt wird, der an der Stelle des Öleinlasses 27 sich befindet und dabei, wie der Öleinlaß 27 auch, entweder außerhalb der Sammelkammer 13 oder statt dessen auch innerhalb dieser vorgesehen sein kann, die dann eine Durchflußverbindung zwischen dem Öleinlaß 27 und der anschließenden Überbrückungsleitung 22 bildet.

Der Ölkühler 10 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel ist einflutig, so daß also dann, wenn das Öl Betriebstemperatur hat und zu kühlen ist und statt der Überbrückungsleitung 23 im Rücklauf das Rohrbündel 11 durchströmt, das gesamte Rohrbündel 11 vom Öl aus der Sammelkammer 12 in Richtung zur anderen Sammelkammer 13 hin durchströmt wird. Sämtliche Flachrohre 15 des Rohrbündels 11 werden also in der einen Richtung vom Öl durchströmt.

In Fig. 1 ist ein Zustand des Ölkühlers 10 gezeigt, bei dem das zugeführte, über den Öleinlaß 27 eingeleitete Öl noch eine niedrige Temperatur hat. Das im Rohrbündel 11 verbliebene Öl ist kalt. Außerdem kann es sein, daß sich in den Rohren 14 des Rohrbündels 11 evtl. Ölpropfen gebildet haben, die den Durchlaß blockieren. Um den Ölkühler 10 zu schützen und die Wärmeenergie des zugeführten Öls möglichst großflächig auf das Rohrbündel 11 zu übertragen und dieses schnell zu erwärmen und etwaige Ölpropfen aufzulösen, damit möglichst früh das Rohrbündel 11 vom Öl durchströmt werden kann und der Ölkühler 10 möglichst schnell seine Kühlfunktion erfüllen kann, wird bei geöffnetem Ventil 24 das beim Öleinlaß 27 eingeleitete Öl somit durch die den Vorlauf bewirkende Überbrückungsleitung 22, durch die Sammelkammer 12 und noch nicht durch das Rohrbündel 11, sondern aufgrund des geöffneten Ventils 24 durch die als Rückleitung fungierende Überbrückungsleitung 23 zurück zur Ölkammer 13 und von dort zum Ölauslaß 29 geleitet. Aufgrund des geringen Durchflußwiderstandes in der Überbrückungsleitung 23 ist dabei gewährleistet, daß das Öl noch nicht durch die Flachrohre 15 des Rohrbündels 11 hindurch gepreßt wird. Der im System entstehende hohe Druck bewirkt selbsttätig die Öffnung des druckabhängig gesteuerten Ventils 24 und dessen Offenhaltung so lange, wie dieser erhöhte Druck im

System ansteht. Das in beschriebener Weise hindurchgeföhrte Öl gibt seine Wärmeenergie auf allen vier Seiten des Ölkühlers 10 auf das Kühlnetz, gebildet durch das Rohrbündel 11 mit den Rohren 14, den Seitenteilen 32, 33 und den Lamellen 21 sowie 36 und 37, ab, so daß die Wärme auf das in den Rohren 15 befindliche Öl übertragen wird und etwaige darin enthaltene Ölpropfen möglichst schnell aufgelöst werden und im Rohrbündel 11 befindliches, noch zu zähfließendes Öl, weil es zu kalt ist, verflüssigt wird, so daß nun das Öl durch die Rohre 14, insbesondere Flachrohre 15, des Rohrbündels 11 hindurchfließen kann, statt durch die Überbrückungsleitung 23. Dies hat einen Druckabfall im System zur Folge, aufgrund dessen die Feder 26 das Ventilglied 25 aus der Öffnungsstellung gemäß Fig. 1 in die Schließstellung bewegt. Bei geschlossenem Ventil 24 ist somit die Verbindung zwischen der Überbrückungsleitung 23 und der Sammelkammer 13 unterbrochen. Das Öl, das über den Einlaß 27 und durch die Überbrückungsleitung 22 zur Sammelkammer 12 geleitet wird, durchströmt nun die Rohre 14, insbesondere Flachrohre, des Rohrbündels 11 in Fig. 1 von rechts nach links bis zur anderen Sammelkammer 13, aus der das Öl über den Auslaß 29 abgeführt wird.

Aufgrund der beschriebenen Gestaltung wird beim Ölkühler 10 gemäß der Erfindung sehr schnell die Durchgängigkeit der Rohre 14, insbesondere Flachrohre 15, für das anfänglich noch auf niedriger Temperatur liegende Öl erreicht mit sehr schneller Verflüssigung enthaltenen Öls und Auflösung etwaiger enthaltener Ölpropfen, die den Durchfluß blockieren. Damit ist der Ölkühler 10 sehr schnell in der Lage, die volle und gewünschte große Kühlleistung zu erbringen, die sehr schnell erreicht wird, so daß z.B. eine anfängliche zu starke Erwärmung des Öls - bedingt durch zu späten Einsatz der Kühlwirkung des Ölkühlers - verhindert ist und die physikalischen Eigenschaften des Öls auch auf lange Zeit unbeeinträchtigt bleiben. Im Betrieb hat der Ölkühler eine erhöhte Kühlleistung, da die als Seitenteile 32, 33 gestalteten Überbrückungsleitungen 22 bzw. 23 zusammen mit den Lamellen 36 bzw. 37 zusätzlich Bestandteile des Kühlnetzes sind und an dem Wärmeaustausch und somit an der Kühlung teilhaben. Von Vorteil ist ferner, daß die Überbrückungsleitungen 22, 23 aufgrund der Ausbildung jeweils als Seitenteil 32 bzw. 33 eine das Rohrbündel 11 seitlich überdeckende und dieses schützende Doppelfunktion haben. Der Ölkühler 10 ist einfach in der Herstellung, ein kompaktes, für sich komplett einbaubares Bauteil und sowohl bei der Funktion als wärmeübertragendes Element im kalten Zustand des Öls als auch in der Funktion als Kühler hochwirksam mit jeweils hoher Wärmeübertragungsleistung.

Bei dem in Fig. 5 gezeigten dritten Ausführungsbeispiel ist die Überbrückungsleitung 22 in der Gestaltung als Seitenteil 32 aus einem Rohr 92, insbesondere Rundrohr, gebildet. Da ein solches für der Wärmeleitung dienende, angrenzende Zwischenglieder 34, insbesondere Lamellen, eine nur kleine Kontaktfläche bietet, sind bei diesem dritten Ausführungsbeispiel die Zwischenglieder 34, insbesondere Lamellen 36, mittelbar über ein dazwischen angeordnetes, die Wärmeleitfläche des Rohres 92 vergrößerndes Kontaktteil 93 mit der Überbrückungsleitung 22 in wärmeleitende Verbindung gebracht. Das Kontaktteil 93 besteht z.B. aus einem U-Profilteil, das die als Rundrohr ausgebildete Überbrückungsleitung 22 mit Berührungskontakt an drei Stellen übergreift, d.h. mit beiden U-Schenkeln und mit dem dazwischen verlaufenden U-Steg. Das Kontaktteil 93 weist eine flachebene Kontaktfläche 94 auf, an der das Zwischenglied 34, insbesondere die Lamelle 36, anliegt, so daß dadurch eine große Kontaktfläche für möglichst guten Wärmeübergang geschaffen ist.

Bei dem in Fig. 7 gezeigten fünften Ausführungsbeispiel ist der Ölkühler 110 zweiflutig gestaltet. Dies bedeutet, daß ein Rohrbündel 111a den Vorlauf des über den Öleinlaß 127 zugeführten Öls von der in Fig. 7 linken Sammelkammer 113 zur rechten Sammelkammer 112(Umkehrkammer) bewirkt und daß das darüber befindliche zweite Rohrbündel 111b den Rücklauf des Öls von der Sammelkammer 112 zurück zur Sammelkammer 113 und von dort zum Ölauslaß 129 bewirkt. In der Sammelkammer 113 ist zwischen dem Einlaß 127 und dem Auslaß 129 eine Trennwand 128 zur Trennung enthalten, die z.B. die Sammelkammer 113 in etwa zwei gleich große Teilkammern trennt.

Wie beim ersten Ausführungsbeispiel sind die beiden Sammelkammern 112 und 113 über Überbrückungsleitungen 122 und 123 miteinander verbunden, die in gleicher Weise wie bei den vorangegangenen Ausführungsbeispielen gestaltet sind und auch hier als das jeweilige Rohrbündel 111a bzw. 111b auf der betreffenden Seite abschließende Seitenteile 132 bzw. 133 ausgebildet sind. Zwischen der Überbrückungsleitung 123 und der Sammelkammer 113 ist ein Ventil 124 entsprechend der Anordnung beim ersten Ausführungsbeispiel angeordnet. Ferner ist auch noch im Vorlauf zwischen der Überbrückungsleitung 122 und der Sammelkammer 112 ein entsprechendes Ventil 154 angeordnet.

Bei dieser zweiflutigen Ausbildung ist also die eine Sammelkammer 113 in zwei Abschnitte unterteilt, und zwar einen Sammelkammerabschnitt, der mit dem Öleinlaß 127 und mit einer Überbrückungsleitung 122 für den Vorlauf verbunden ist, und einen Abschnitt, der mit dem Ölauslaß 129 und mit der zweiten Überbrückungsleitung 123 für den

Rücklauf verbunden ist.

Wird anfänglich noch kaltes Öl über den Öleinlaß 127 in den in Fig. 7 unteren Teil der Sammelkammer 113 und von dieser durch die Überbrückungsleitung 122 geleitet, wobei das Öl wegen Zähflüssigkeit und/oder etwaigen Ölpropfen im Rohrbündel 111a noch nicht dieses passieren kann, öffnet das Ventil 154 aufgrund des erhöhten Drucks selbsttätig unter Freigabe der Verbindung zur Sammelkammer 112. Wenn auch im Rohrbündel 111b noch kein Durchfluß wegen zu hoher Zähflüssigkeit und/oder etwaigen Ölpropfen möglich ist, führt der erhöhte Druck in der Sammelkammer 112 und in der Überbrückungsleitung 123 zur selbsttätigen Öffnung des dortigen Ventils 124, so daß das Öl von der Sammelkammer 112 durch die Überbrückungsleitung 123 und von dieser zum oberen Abschnitt der anderen Sammelkammer 113 und von dort zum Ölauslaß 129 gelangen kann. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Rohrnetz des Ölkühlers 110 auf allen vier Seiten in diesem Stadium umströmt, wobei es in wärmeleitender Berührung mit diesen Außenseiten steht, so daß die Wärmeenergie des Öls sehr schnell auf das Rohrbündel 111a bzw. 111b übertragen wird und das Öl darin erwärmt und dünnflüssig wird und sich etwaige Ölpropfen verflüssigen und auflösen, so daß die Ventile 154 und/oder 124 schliessen. Dann passiert das über den Öleinlaß 127 und zum unteren Abschnitt der Sammelkammer 113 geführte Öl nicht die Überbrückungsleitung 122, sondern in Fig. 7 von links nach rechts das Rohrbündel 111a. Von dort gelangt das Öl in die andere Sammelkammer 112 und von dieser durchströmt es von rechts nach links das Rohrbündel 111b bis hin zum oberen Abschnitt der Sammelkammer 113, aus der das Öl über den Ölauslaß 129 abfließt.

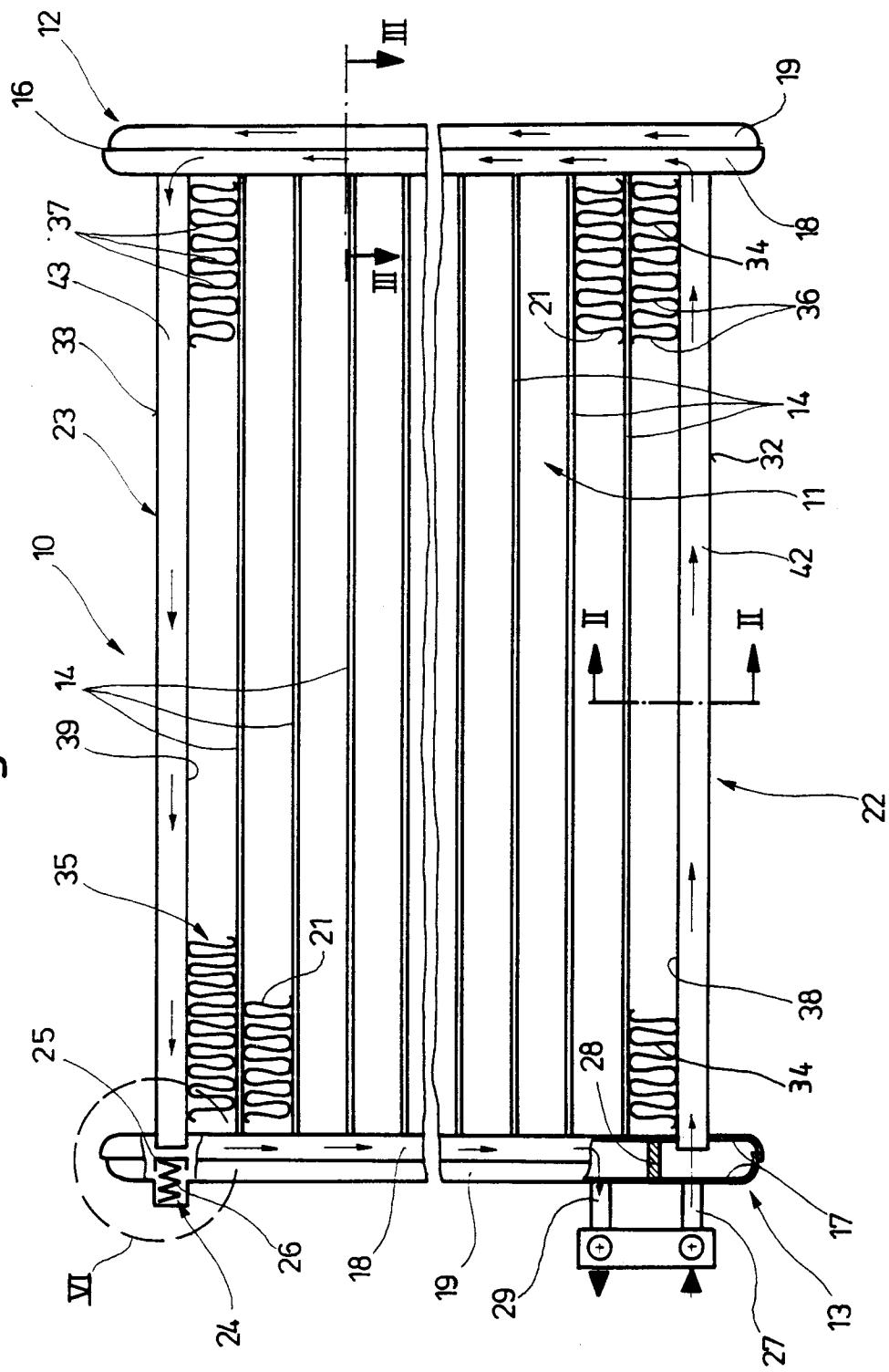
Patentansprüche

1. Ölkühler, insbesondere für Getriebe, Motoren, Brennkraftmaschinen od.dgl., mit mindestens einem mit jedem Ende an eine Sammelkammer (12, 13; 112, 113) angeschlossenen Rohrbündel (11, 111a, 111b), durch dessen Rohre (14) das zu kühlende Öl hindurchführbar ist und das zur Kühlung des Öls in Wärmeaustausch mit einem Wärmeaustauschmedium bringbar ist, wobei die beiden Sammelkammern (12, 13, 112, 113) zumindest auf einer Seite des Rohrbündels (11; 111a, 111b) über eine längs dieser Seite verlaufende Überbrückungsleitung (22 bzw. 23, 122, 123) miteinander verbunden sind, deren Durchlaß unter Umgehung des Rohrbündels (11; 111a, 111b) steuerbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Überbrückungsleitung (22 bzw. 23;

- 122,123) als das Rohrbündel (11; 111a, 111b) auf der einen zwischen den beiden Sammelmämmern (12, 13; 112, 113) verlaufenden Seite abschließendes Seitenteil (32, 33; 132, 133) ausgebildet ist und in wärmeleitender Verbindung mit dem dazu benachbarten Rohr (14; 114) des Rohrbündels (11; 111a, 111b) gehalten ist.
2. Ölkühler nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die mindestens eine Überbrückungsleitung (22 bzw.23; 122, 123) als Rohr (42, 43; 92) ausgebildet ist.
3. Ölkühler nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Rohr (42, 43; 92) aus dem gleichen Material besteht, wie die Rohre (14; 114) des Rohrbündels (11; 111a, 111b), z.B. aus Aluminium.
4. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die mindestens eine Überbrückungsleitung (22 bzw. 23; 122, 123) aus einem Rundrohr (92) oder Viereckrohr (42, 43) gebildet ist.
5. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die mindestens eine Überbrückungsleitung (22 bzw. 23; 122, 123) einen, vorzugsweise wesentlich, größeren Durchlaßquerschnitt als das gesamte Rohrbündel (11; 111a, 111b) oder zumindest ein Rohrbündelteil aufweist.
6. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die mindestens eine Überbrückungsleitung (22 bzw. 23; 122, 123) aus einem Strangpreßprofilteil gebildet ist.
7. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen der Überbrückungsleitung (22 bzw. 23; 122, 123) und dem dazu benachbarten Rohr (14; 114) des Rohrbündels (11; 111a, 111b) wärmeleitende Zwischenglieder (34, 35; 134, 135), vorzugsweise aus wärmeleitendem Metall, z.B. Aluminium, angeordnet sind.
8. Ölkühler nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zwischenglieder (34, 35; 134, 135) aus leitenden Lamellen (36, 37), z.B. Luftlamellen, gebildet sind, die einerseits direkt mit dem benachbarten Rohr (14; 114) und andererseits unmittelbar oder mittelbar mit der Überbrückungsleitung (22 bzw.23; 122, 123) in, vorzugsweise großflächiger, wärmeleitender Berührung stehen und vom Wärmeaustauschmedium beaufschlagbar sind.
9. Ölkühler nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen den Zwischengliedern (34, 35; 134, 135), insbesondere Lamellen (36, 37), und der Überbrückungsleitung (22 bzw.23,122, 123) ein die Wärmeleitfläche vergrößerndes Kontaktteil (93) angeordnet ist, z.B. ein U-Profilteil, das eine als Rundrohr (92) ausgebildete Überbrückungsleitung (22) mit Berührungskontakt übergreift.
10. Ölkühler nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zwischenglieder (34, 35; 134, 135), insbesondere die Lamellen (36, 37), an einer flachen Kontaktfläche (38, 39; 94) der Überbrückungsleitung (22 bzw.23, 122, 123) oder des Kontaktteils (93) anliegen.
11. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Rohrbündel (11; 111a, 111b) zwischen den einzelnen Rohren (14; 114) verlaufende, damit in wärmeleitender Berührung stehende leitende Lamellen (21; 121), z.B. Luftlamellen, aufweist und daß die zwischen der Überbrückungsleitung (22 bzw.23,122, 123) und dem dazu benachbarten Rohr (14; 114) angeordneten Zwischenglieder (34, 35; 134, 135) als damit gleiche Lamellen (36, 37) ausgebildet sind.
12. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf beiden einander gegenüberliegenden Seiten des Rohrbündels (11; 111a und 111b) zwischen den beiden Sammelmämmern (12, 13; 112, 113) gleichartige Überbrückungsleitungen (22 bzw.23; 122,123) als das Rohrbündel (11; 111a und 111b) seitlich abschließende Seitenteile (32, 33) angeordnet sind, die jeweils in wärmeleitender Verbindung mit dem dazu benachbarten Rohr (14; 114) des Rohrbündels (11; 111a und 111b) gehalten sind.
13. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß jede Überbrückungsleitung (22 bzw.23; 122,123) mit einem Ende in die eine Sammelmämmmer (12; 112) und mit ihrem anderen Ende in die andere Sammelmämmmer (13; 113) mündet.
14. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

- dadurch gekennzeichnet,**
daß eine Überbrückungsleitung (22; 122) mit dem Öleinlaß (27; 127), z.B. innerhalb der einen Sammelkammer (13; 113), und mit der anderen Sammelkammer (12; 112) in Verbindung steht.
- 5
- 15. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,**
daß die zweite Überbrückungsleitung (23; 123) auf der gegenüberliegenden Seite des Rohrbündels (11; 11a und 111b) mit beiden Sammelkammern (12, 13; 112, 113) zur Rückführung des Öls von der einen Sammelkammer (12; 112) zurück zur anderen Sammelkammer (13; 113) in Verbindung steht.
- 10
- 16. Ölkühler nach Anspruch 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet,**
daß der Öleinlaß (27) und der Ölauslaß (29) vertauscht sind derart, daß das Öl zunächst durch eine Sammelkammer (13), von dieser über eine Überbrückungsleitung (23) zur anderen Sammelkammer (12) und von dieser (12) über eine Überbrückungsleitung (22) zurück zum Ölauslaß (27) leitbar ist, der innerhalb der einen Sammelkammer (13) oder außerhalb dieser angeordnet ist.
- 15
- 17. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,**
daß bei zweiflutiger Ausbildung und dementsprechender Unterteilung des Rohrbündels (111a, 111b) die eine Sammelkammer (113) in einen Abschnitt, der mit dem Öleinlaß (127) und mit einer Überbrückungsleitung (122) für den Vorlauf verbunden ist, und in einen Abschnitt unterteilt ist, der mit dem Ölauslaß (129) und mit einer zweiten Überbrückungsleitung (123) für den Rücklauf verbunden ist.
- 20
- 18. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,**
daß der Durchlaß mit Passieren der mindestens einen Überbrückungsleitung (22bzw. 23; 122, 123) mittels mindestens eines Ventils (24; 74; 124, 154) steuerbar ist.
- 25
- 19. Ölkühler nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,**
daß das mindestens eine Ventil als druckabhängig arbeitendes, bei hohem Druck öffnendes und bei niedrigem Druck schließendes Ventil (24; 124, 154) und/oder als temperaturabhängig gesteuertes Ventil (74), z.B. Thermostatventil, ausgebildet ist.
- 30
- 20. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 19,**
- 35
- 21. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,**
daß die Rohre (14; 114) des Rohrbündels (11; 111a, 111b) als Flachrohre (15) ausgebildet sind.
- 40
- 22. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,**
daß die Sammelkammern (12, 13; 112, 113) als jeweils aus schalenförmigen Teilen (18, 19), z.B. Hälften, zusammengesetzte Flachkästen (16, 17) ausgebildet sind.
- 45
- 23. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,**
daß die Sammelkammern (12, 13; 112, 113) als jeweils aus Rohren (68) gebildete Zylinder (66) ausgebildet sind.
- 50
- 55

Fig. 1



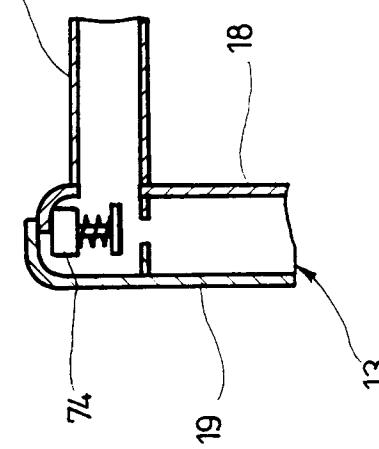
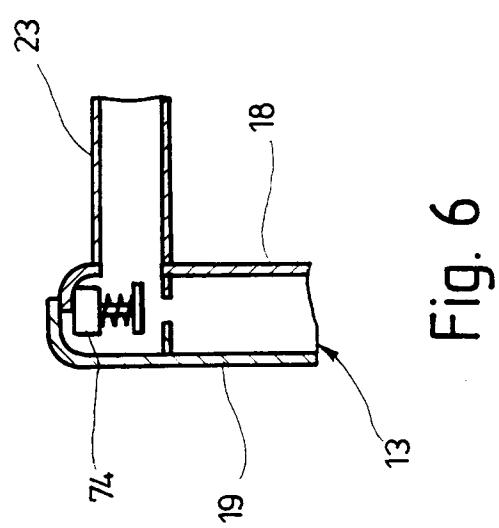
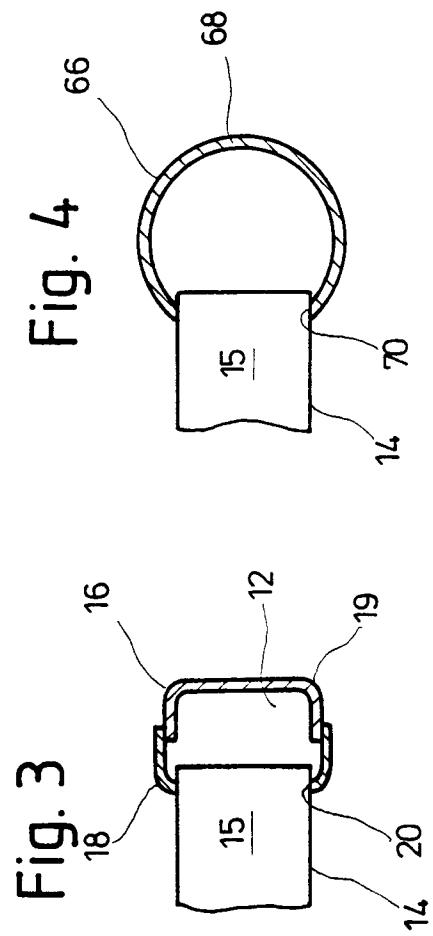
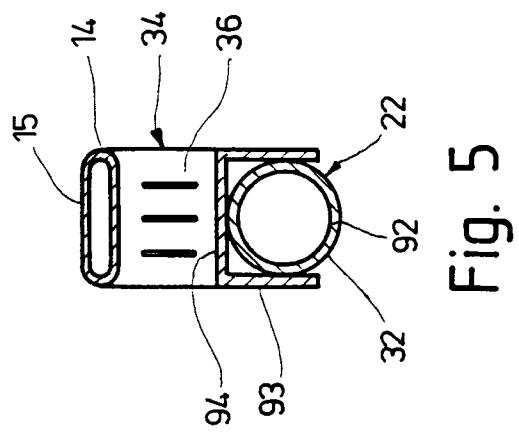
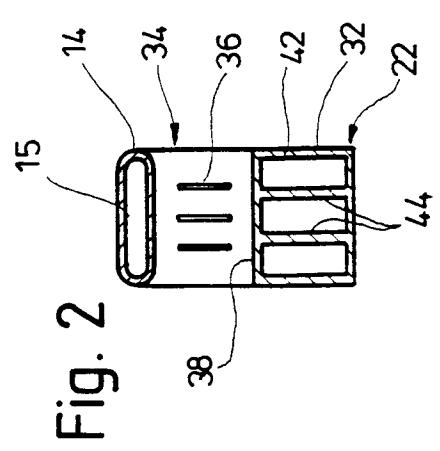
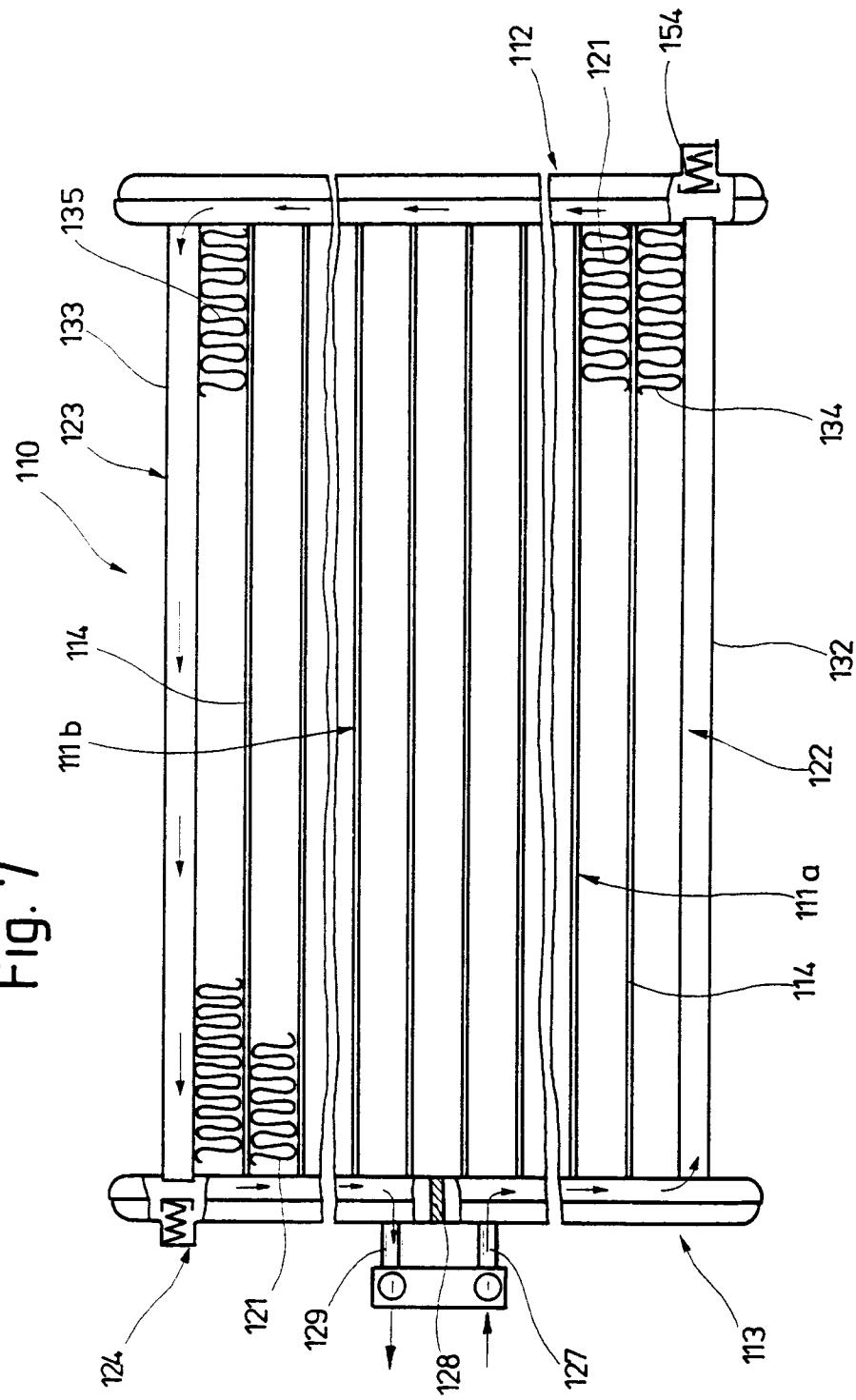


Fig. 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 2648

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D, Y	DE-A-3 806 888 (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG) * das ganze Dokument * ---	1	F01P11/08 F01M5/00
D, Y	US-A-2 469 212 (SHAW) * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 1, Zeile 50 * A * Spalte 3, Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 51 *	1 2-5, 8, 12, 13	
A	US-A-2 859 016 (EPHRAIM) * das ganze Dokument *	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F01P F01M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	10 NOVEMBER 1992	WASSENAR G.C.C.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			