

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 428 920 A1**

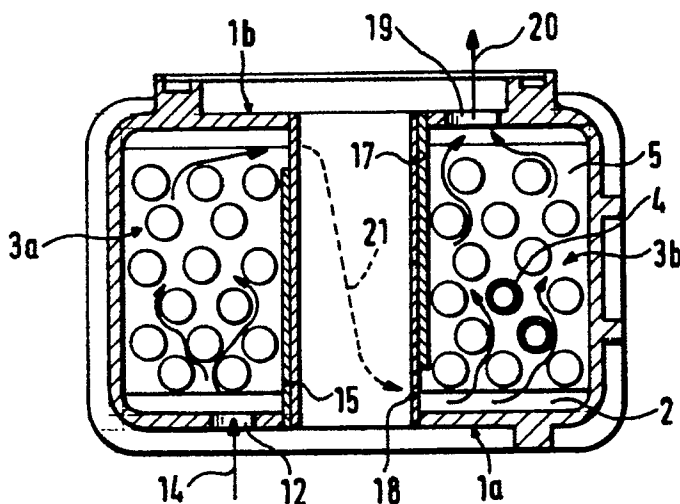
(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(21) Anmeldenummer: **90120967.6**(51) Int. Cl.⁵: **F28F 9/22, F16N 39/02**(22) Anmeldetag: **01.11.90**(30) Priorität: **17.11.89 DE 3938254**(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.05.91 Patentblatt 91/22(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT(71) Anmelder: **Behr GmbH & Co.**
Mauserstrasse 3
W-7000 Stuttgart 30(DE)(72) Erfinder: **Armbruster, Horst**
Beethovenstrasse 8
W-7132 Illingen(DE)
Erfinder: **Martin, Hans, Dipl.-Ing.**
Wartbergstrasse 27
W-7000 Stuttgart 1(DE)(74) Vertreter: **Wilhelm & Dauster Patentanwälte**
European Patent Attorneys
Hospitalstrasse 8
W-7000 Stuttgart 1(DE)(54) **Ölkühler.**

(57) Es wird vorgesehen, Trennwände (15, 17) zur Umlenkung des Ölstromes in der Gehäusekammer (2) so anzuordnen, daß das Öl an den Rippen des Rippenrohrblockes (3) mehrfach und mit höherer Geschwindigkeit vorbei strömen muß. Die Kühllei-

stung kann dadurch ohne zusätzlichen Raumbedarf gesteigert werden.

Verwendung für Ölkühler von Kraftfahrzeugmotoren.

**Fig. 4****EP 0 428 920 A1**

ÖLKÜHLER

Die Erfindung betrifft einen Ölkühler mit einem von Kühlflüssigkeit durchströmten Rippenrohrblock, der in eine von Öl durchflossene, mit einer Zu- und einer Abflußöffnung für das Öl versehene Gehäusekammer eingesetzt ist und aus einer Vielzahl von parallelen Rohren besteht, die mit im wesentlichen senkrecht zu ihrer Längsrichtung verlaufenden und vom Öl umspülten durchgehenden Rippen untereinander verbunden sind.

Ölkühler dieser Art sind bekannt (DE-PS 34 40 064). Sie weisen den Vorteil auf, daß die sich bei Bedarf ohne Löt- oder Schweißvorgang herstellen lassen, daß die einfache kompakte Bauform haben und daß die Wasserdurchströmung durch die parallelen Rohre genau definiert ist. Bei den bekannten Bauarten strömt das zu kühlende Öl in stirnseitige Öffnungen des Gehäuses ein, verläßt das Gehäuse auf der entgegengesetzten Stirnseite und kann dann durch einen Ölfilter wieder durch die Mitte des Gehäuses zurück zum Motor gefördert werden. Die Aufenthaltsdauer des zu kühlenden Öls im Ölkühler ist bei diesen Bauarten relativ kurz.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Ölkühler dieser Art in einfacher Weise so auszugestalten, daß die Verweilzeit des zuströmenden Öles im Wärmetauscher größer wird, so daß auch eine Leistungssteigerung ohne größeren zusätzlichen Raumbedarf möglich wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird vorgesehen, daß mindestens an der die Zuflußöffnung für das Öl aufweisenden Gehäusewand eine sich in die Gehäusekammer erstreckende Trennwand zur Führung des Ölstromes angeordnet ist und daß die Abflußöffnung für das Öl auf der von der Zuflußöffnung abgewandten Seite der Trennwand angeordnet ist. Durch diese Ausgestaltung wird das durch den Wärmetauscher durchströmende Öl umgelenkt und muß einen längeren Weg in Wärmetauscher zurücklegen, ehe es wieder austreten kann. Trotz geringer Bautiefe und kompakter Anordnung kann auf diese Weise eine große Kühlleistung erreicht werden.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung wird durch die Umlenkung bei gleicher durchströmender Menge eine höhere Geschwindigkeit des Öles erreicht, so daß auch ein besserer Wärmeübergang erzielbar ist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet. So bieten die Merkmale der Unteransprüche 2 bis 4 den Vorteil, daß mit sehr einfachen Mitteln schon der gewünschte Zweck erreicht werden kann. Die Merkmale des Anspruches 5 und 6 ergeben den Vorteil, daß die Umlenkung des Öles in einem Trennraum ohne Rippen und Rohre

erfolgt, so daß der durch die Umlenkung auftretende Druckverlust bei entsprechender Wahl des Querschnittes des Trennraumes zu vernachlässigen ist. Die Merkmale des Anspruches 7 bringen den Vorteil mit sich, daß in diesem Trennraum eine Hülse als Befestigungsöffnung für den Ölkühler verlaufen kann. Nach den Merkmalen der Ansprüche 8 und 9 wird es möglich, Zu- und Abflußöffnung für das zu kühlende Öl entweder an zwei verschiedenen Seiten des Wärmetauschergehäuses oder an der gleichen Seite anzuordnen, wobei die Merkmale des Unteranspruches 10 auch die Möglichkeit eröffnen, die Ölströmung ventilgesteuert, oder abhängig von Druckunterschieden in bestimmte Bahnen zu lenken. Die Merkmale der Ansprüche 11 und 12 ergeben eine besonders einfache, leicht zu fertigende Bauform.

Nach den Ansprüchen 13 bis 15 ist es in besonders vorteilhafter Weise auch möglich, in dem Trennraum einen Bypasskanal unterzubringen, der dann, wenn zum Beispiel beim Start des Motors und bei noch sehr kaltem, zähem Öl der Widerstand des Rippenrohrblockes für das Öl zu groß ist, eine Durchströmung für das Öl ermöglicht. Dieser Bypasskanal kann mit einem Ventil versehen werden, das nach den Unteransprüchen 16 und 17 temperaturabhängig oder druckabhängig gesteuert sein kann und den Bypasskanal verschließt oder freigibt.

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

Fig. 1 eine teilweise aufgeschnittene Ansicht auf eine Stirnseite eines Ölkühlers nach der Erfindung,

Fig. 2 die Darstellung des Schnittes längs der Linie II-II durch den Ölkühler der Fig. 1, wobei noch ein Teilschnitt in einer anderen parallel zur Ebene II-II verlaufenden Ebene gezeigt ist,

Fig. 3 den Schnitt durch den Ölkühler der Fig. 1 längs der Schnittlinie III-III, ebenfalls teilweise noch in einer anderen Schnittebene aufgebrochen,

Fig. 4 die Darstellung des Schnittes durch den Ölkühler der Fig. 1 längs der Linie IV-IV,

Fig. 5 die Darstellung einer anderen Ausführungsform eines Ölkühlers nach der Erfindung in einer Darstellung ähnlich Fig. 1 und

Fig. 6 den Schnitt durch den Ölkühler der Fig. 5 längs der Linie VI-VI.

In den Fig. 1 bis 3 ist ein Ölkühler mit einem Gehäuse (1) mit zwei parallel zueinander verlaufenden Stirnseiten (1a und 1b) gezeigt, durch das eine Gehäusekammer (2) gebildet wird, in die als Wärmetauscher ein Rippenrohrblock (3) eingesetzt ist,

der aus mehreren parallel zueinander verlaufenden Rohren (4) mit senkrecht zu den Rohrachsen verlaufenden Rippen (5) eingesetzt ist, die lamellenartig längs den Rohren angeordnet sind und alle Rohre umschließen. Die Rohre (4) sind mit ihren Enden in Rohrböden (6) dicht eingesetzt, welche die Gehäusekammer (2) auf zwei Seiten begrenzen. Die oberen und unteren Rohrböden sind jeweils durch Wasserkästen (7 und 8) abgeschlossen, die jeweils Strömungsräume für die Kühlflüssigkeit bilden, die beispielsweise durch einen der am Wasserkasten (8) angebrachten Stutzen (9) zu- und durch den anderen Stutzen (10) wieder abfließt. Der Wasserkasten (8) ist zu diesem Zweck zwischen den beiden Stutzen (9 und 10) mit einem Wandansatz (11) versehen, der sich an den zugeordneten Rohrboden (6) anlegt. Der Wasserkasten (7) besitzt eine solche Wand nicht. In ihm findet die Umlenkung der durch den Stutzen (9) zugeströmten Kühlmittelmenge von dem linken, als Teilblock ausgebildeten Flügel des Rippenrohrblockes (Fig. 1) zum rechten Teilblock-Flügel statt, der teilweise aufgebrochen dargestellt ist. Diese Ausgestaltung und Anordnung des Rippenrohrblockes entspricht insoweit dem bekannter ölkühler.

Die Zu- und Abfuhr des von dem Kühlmittel zu kühlenden Öles erfolgt durch die Zuflußöffnung (12) im Sinn der Pfeile (14) der Fig. 2 in die Gehäusekammer (2). Die Zuflußöffnung (12) liegt in der Ansicht der Fig. 1 dem Betrachter zugewandt auf der vorderen Stirnseite. Die Strömung des eintretenden Öles wird durch eine dem linken Flügel (3a) des Rippenrohrblockes (3) zugeordnete, in der Fig. 1 gestrichelt eingezeichnete Trennwand (15) von der Stirnseite (1a) aus bis etwa in die Nähe der Stirnwand (1b) geleitet. Dort läßt die Trennwand (15) die in der Fig. 2 rechts gezeigte fensterartige Öffnung (16) offen, weil sich die freie Kante (15a) der Trennwand (15) nicht bis zur Stirnseite (1b) durchgehend erstreckt. Parallel zu dieser Stirnseite (1b) erfolgt daher in einem zwischen den Flügeln (3a und 3b) liegenden Trennraum (26) die Umlenkung des durch die Zuflußöffnung (12) eingetretenen Öles, das den Flügel (3a) des Rippenrohrblockes durchströmt hat, zum anderen Flügel (3b) des Rippenrohrblockes, der in der Darstellung der Fig. 3 zu erkennen ist. Das Öl strömt daher an der in der Fig. 1 hinten gelegenen Rückseite von links nach rechts und trifft dabei auf die dort vorgesehene Trennwand (17) auf, die sich entgegengesetzt zur Trennwand (15) von der Stirnseite (1b) aus zur gegenüberliegenden Seite (1a) erstreckt. Der freie Strömungsquerschnitt im Trennraum (26) kann vorteilhaft größer gewählt werden wie der Strömungsquerschnitt der fensterartigen Öffnungen (16), der wiederum mindestens so groß sein soll wie der Eintrittsquerschnitt der Zuflußöffnung (12). Auf diese Weise kann der Druckverlust des durchströmen-

den Öles durch die Umlenkung vernachlässigbar klein gehalten werden.

Die beiden Trennwände (15 und 17), die jeweils parallel zu den Rohren (4), aber senkrecht zu den Rippen (5) verlaufen, schliessen zwischen sich den Trennraum (26) ein, in dem eine durch eine Hülse (18) mit kreisförmigem Querschnitt gebildete Befestigungsöffnung für den Ölkühler verläuft. Die Hülse (18) könnte auch, wie in Fig. 5 gezeigt ist, einen rechteckigen oder quadratischen Querschnitt aufweisen. An ihr werden die Trennwände (15 und 17) dichtend angelegt.

Das an der Stirnseite (1b) umgelenkte Öl tritt daher in den Zwischenraum zwischen den beiden Trennwänden (15 und 17) ein und wird jeweils - in Fig. 1 - ober- und unterhalb der Hülse (18) zum Betrachter hin umgelenkt, bis es in die Nähe der Stirnseite (1a) kommt. Dort befindet sich die freie Kante (17a) der Trennwand (17), die wiederum, wie auf der anderen Seite zum Rippenrohrblock (3a), ein Fenster (16) nunmehr zum Flügel (3b) des Rippenrohrblockes frei läßt. Das Öl tritt daher von der Stirnseite (1a) her in den Flügel (3b) des Rippenrohrblockes (3) ein und strömt - in der Fig. 1 gesehen - vom Betrachter aus nach unten zur Abflußöffnung (19) für das Öl, die an der Stirnseite (1b) der Gehäusekammer (2) angeordnet ist. Das Öl verläßt den Ölkühler in Richtung der Pfeile (20) in Fig. 3.

Fig. 4 zeigt schematisch den Strömungsverlauf des Öles durch die beiden Flügel (3a und 3b) des Rippenrohrblockes, wobei die schematische, durch den Pfeil (21) dargestellte Umlenkung des Öles nicht in dem zylindrischen Raum innerhalb der Fig. 4 geschnittenen Hülse (18), sondern jeweils in dem Zwischenraum unter- und oberhalb dieser Hülse im Sinn des Pfeiles (21) stattfindet.

Durch die Zwangsumlenkung wird das zu kühlende Öl gezwungen, zum Wärmetausch den doppelten Weg gegenüber Ölkühlern nach dem Stand der Technik in der Gehäusekammer zurückzulegen. Die Kühlleistung des Ölkühlers wird dadurch erhöht. Da die Gehäuse für die Kühler auch komplett gelötet werden können, lassen sich Ölkühler dieser Art auch mit höheren Betriebsdrücken einsetzen. Der Öldurchsatz kann dadurch pro Flächeneinheit vergrößert werden.

Die Fig. 5 schließlich zeigt eine Bauart eines Ölkühlers, die ähnlich Fig. 1 ausgebildet ist. Abweichend ist jedoch, daß die Gehäuseabmessungen auf der Eintrittsseite des Wassers, in dem dem Zuflußstutzen (9') zugeordneten Gehäuseaum und daher bezüglich des Flügels (3a) des Rippenrohrblockes größer als für den Flügel (3b) ausgebildet sind, durch den das Wasser vom Rücklaufstutzen (10') gelangt. Die Ölzuströmung kann hier so gewählt werden, daß das noch heiße Öl zunächst dem größeren Flügel (3a) des Rippenrohrblockes

zugeführt wird und dann erst zur anderen Seite umgelenkt wird. Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 5 ist die Befestigungsöffnung (18') von einem hülsenartigen Rohr (22) mit quadratischem Querschnitt umgeben. An dieses Rohr schließen nach außen jeweils zwei den Abstand zwischen Rohrboden (6) und Rohr (22) überbrückende U-förmige Profile (23 bzw. 24) an, die bei dieser Ausführungsform daher zusammen mit den mit ihren Stegen (23a bzw. 24a) fluchtenden Seiten des Rohres (22) die jeweiligen Trennwände (15 bzw. 17) der Ausführungsform der Fig. 1 bis 4 bilden. Die Fenster (16) können jeweils durch Ausstanzungen in den Profiltteilen (23 bzw. 24) gebildet werden.

Diese Ausführungsform eröffnet auch die Möglichkeit, zum Beispiel in dem zwischen den beiden Profilen (23 und 24) liegenden Teil des Rohres (22) ein Ventil (25) anzuordnen, das die Möglichkeit eröffnet, das zu kühlende Öl schon nach dem Durchströmen des ersten Flügels des Rippenrohrblockes oder auch - bei entsprechender Anordnung der Überströmfenster (16) - erst nach dem Durchströmen des zweiten Flügels in die mittlere Öffnung (18') und von dort aus unmittelbar zum Motor zurückzuführen. Das Öl kann auch bei dieser Ausführungsform mehrfach innerhalb des Wärmetauschaumes umgelenkt werden.

Wie Fig. 6 zeigt, ist bei der Bauart nach Fig. 5 in dem von den Profilen (24) jeweils beidseits der Hülse (18') gebildeten Trennraum (26') auf einer Seite ein Bypasskanal (27) in der Form eines Rohres eingesetzt, das mit seinen beiden Enden dicht mit der Gehäusewandung abschließt. Am oberen Ende des Rohres (27) ist ein Ventil (25) in der Form eines Bimetallstreifens angeordnet, der dicht auf der Öffnung des Rohres liegt und den Bypasskanal (27) in dieser Lage unwirksam macht. Der Bimetallstreifen (25) kann dabei so ausgelegt sein, daß er sich unterhalb einer bestimmten Temperatur des ihn umgebenden Öles nach außen abbiegt und so den direkten Strömungsweg für Öl von einem nicht gezeigten Motor zum Filter oder umgekehrt freigibt. Dies hat den Vorteil, daß sehr kaltes Öl, zum Beispiel beim Start des Motors im Winter, unmittelbar durch den Bypasskanal zum Motor strömen kann und nicht durch den Widerstand des Rippenrohrblockes an dieser Strömung gehindert wird.

Anstelle des Bimetallstreifens (25) wäre es auch denkbar, ein druckabhängig steuerndes Ventil zum Verschließen des Bypasskanales (27) vorzusehen, das dem gleichen Zweck dient und bei einem zu großen Druck des Öles, das im kalten Zustand sehr zäh sein kann, nachgibt und die direkte Strömung durch den Bypasskanal (27) freigibt.

Möglich wäre es schließlich auch, den Bypasskanal (27) unmittelbar als Drosselelement so auszu-
legen, daß nur eine bestimmte Mindestmenge des

Öles durch ihn hindurchläuft, die bei höherer Zähigkeit des Öles aber ebenfalls größer ist als bei einem heißen dünnflüssigen Öl.

Ansprüche

1. Ölkühler mit einem von Kühlflüssigkeit durchströmten Rippenrohrblock (3), der in eine von Öl durchflossene, mit einer Zu- und einer Abflußöffnung (12 bzw. 19) für das Öl versehene Gehäussekammer (2) eingesetzt ist und aus einer Vielzahl von parallelen Rohren (4) besteht, die mit im wesentlichen senkrecht zu ihrer Längsrichtung verlaufenden und vom Öl umspülten durchgehenden Rippen (5) untereinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, das mindestens an der die Zuflußöffnung (12) für das Öl aufweisenden Gehäuseseite (1a) eine sich in die Gehäussekammer (2) erstreckende Trennwand (15) zur Führung des Ölstromes angeordnet ist und daß die Abflußöffnung (19) für das Öl auf der von der Zuflußöffnung (12) abgewandten Seite der Trennwand (15) angeordnet ist.
2. Ölkühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand (15) senkrecht zu den Rippen (5) verläuft.
3. Ölkühler nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, das die Trennwand (15) sich bis nahezu in den Bereich der gegenüberliegenden Gehäuseseite (1b) erstreckt.
4. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, das an der der Zuflußöffnung (12) gegenüberliegenden Gehäuseseite (1b) eine parallel zu der ersten Trennwand (15) angeordnete zweite Trennwand (17) auf der der Zuflußöffnung (12) zugewandten Seite der Abflußöffnung (19) vorgesehen ist.
5. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, das die Trennwände (15, 17) einen Trennraum (26) in der Gehäussekammer (2) zwischen sich einschließen.
6. Ölkühler nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Rippenrohrblock (3) aus Teilblöcken (3a, 3b) besteht.
7. Ölkühler nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Trennraum (26) eine den Rippenrohrblock (3) quer zur Richtung der Rohre (4) durchquerende und von einer Hülse (18, 22) gebildete Befestigungsöffnung für den Ölkühler vorgesehen ist.
8. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich die zweite Trennwand (17) bis nahezu in den Bereich der die Zuflußöffnung (12) aufweisenden Gehäuseseite (1a) erstreckt und daß die Abflußöffnung (19) in der von der Zuflußöffnung (12) abgewandten Gehäuseseite (1b) angeordnet ist.
9. Ölkühler nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch

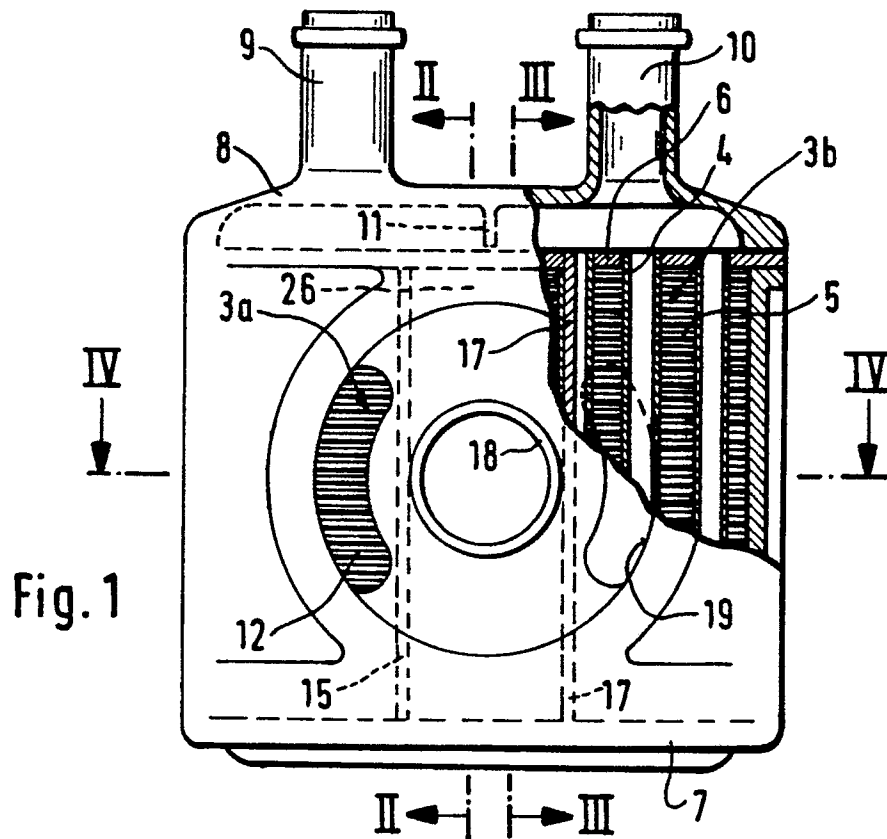
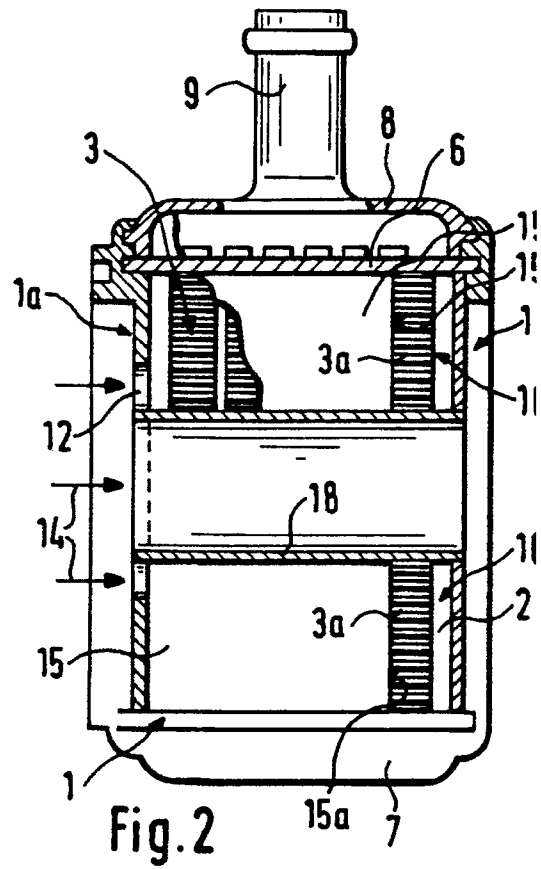
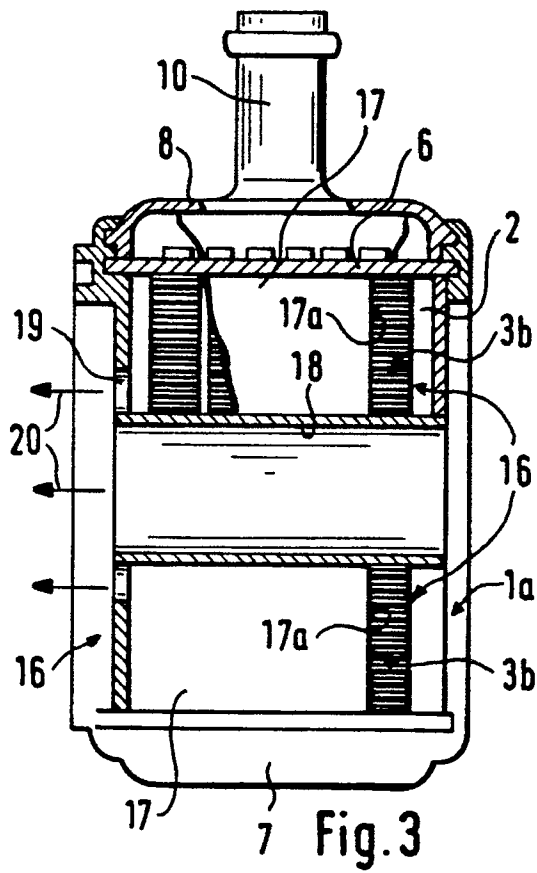
- gekennzeichnet, daß sich die zweite Trennwand (17), wie die erste Trennwand (15), von der die Zuflußöffnung (12) aufweisenden Gehäuseseseite (1b) aus in die Gehäusekammer (2) erstreckt und daß die Abflußöffnung (19) auf der gleichen Gehäuseseseite (1a) wie die Zuflußöffnung angeordnet ist. 5
10. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in mindestens einer der Trennwände (15, 17) durch Ventile abschließbare Überströmöffnungen für das Öl vorgesehen sind. 10
11. Ölkühler nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwände Wandungen von parallel zu der Befestigungsöffnung verlaufenden Profiltteilen (22, 23, 24) sind, die in den Rippenrohrblock (3) eingeschoben sind. 15
12. Ölkühler nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwände aus einer Seitenwand einer rechteckigen, die Befestigungsöffnung (18') umgebenden Hülse (22) und aus den Stegen (23a, 24a) von jeweils zwei zwischen Hülse (22) und Rohrboden (6) eingeschobenen U-Profilen (23, 24) bestehen. 20
13. Ölkühler nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, das im Trennraum (26') ein Bypasskanal (27) verläuft. 25
14. Ölkühler nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Bypasskanal (27) als Drosselement ausgelegt ist.
15. Ölkühler nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, das der Bypasskanal (27) auf mindestens einer Seite durch ein Ventil (25) abgeschlossen ist. 30
16. Ölkühler nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (25) temperaturabhängig gesteuert ist. 35
17. Ölkühler nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, das das Ventil druckabhängig gesteuert ist.

40

45

50

55



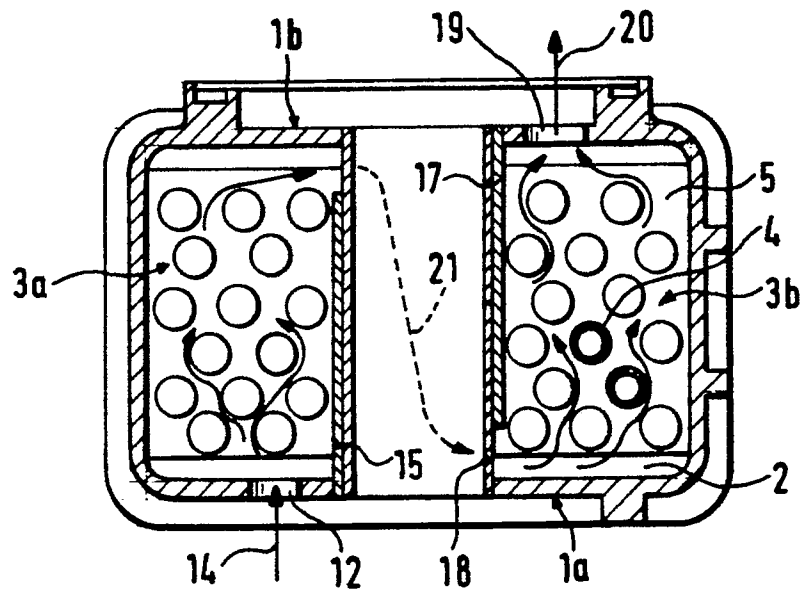


Fig. 4

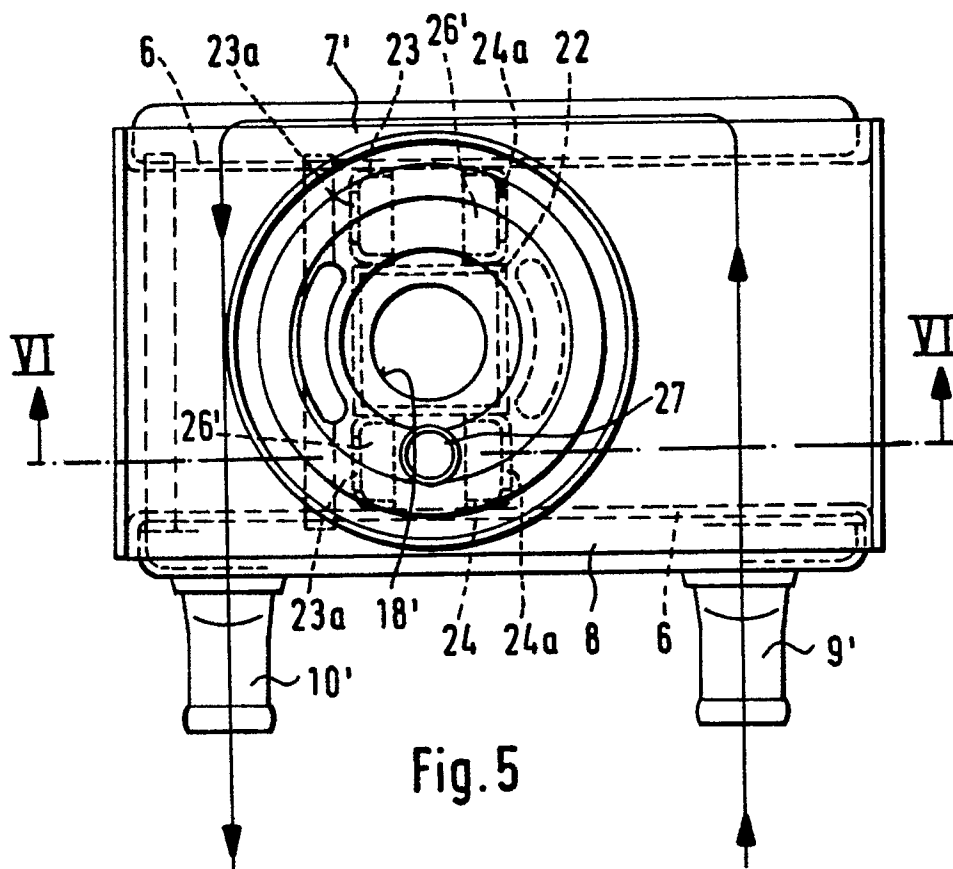


Fig. 5

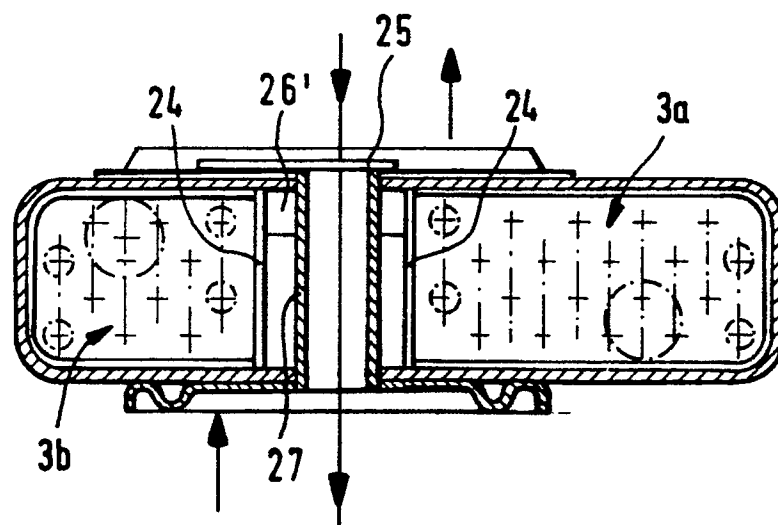


Fig. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 0967

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	FR-A-1 066 418 (CHAUSSON) * Insgesamt * - - - -	1,2,3,4,5, 8,13,14, 15,17	F 28 F 9/22 F 16 N 39/02
Y	EP-A-0 120 497 (TUI) * Insgesamt * - - - -	1,2,3,4,5, 8,13,14, 15,17	
A	FR-A-2 591 728 (RENAULT) * Insgesamt * - - - -	10	
A	FR-A-1 565 980 (HALBERGERHUTTE) * Insgesamt * - - - -	12	
A	FR-E-6 510 6 (CHAUSSON) * Insgesamt * - - - - -	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 28 F F 16 N
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		25 Januar 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: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			