

(19)



(11)

EP 2 376 861 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.08.2013 Patentblatt 2013/33

(51) Int Cl.: **F28D 9/00** (2006.01) **F01M 5/00** (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/002679

(21) Anmeldenummer: **10721309.2**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/136108 (02.12.2010 Gazette 2010/48)

(22) Anmeldetag: **03.05.2010**

(54) **WÄRMEÜBERTRAGEREINHEIT**

HEAT TRANSFER UNIT

UNITÉ FORMANT ÉCHANGEUR DE CHALEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO SE SI SK SM TR**

- **GHIDINI, Alfredo**
26039 Vescovato (IT)
- **MÜLLER-LUFFT, Stefan**
71229 Leonberg (DE)
- **LAUX, Stefan**
72181 Starzach (DE)

(30) Priorität: **27.05.2009 DE 102009022919**
21.10.2009 DE 102009050016

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.10.2011 Patentblatt 2011/42

(74) Vertreter: **Wolter, Klaus-Dietrich**
Modine Europe GmbH,
Patentabteilung,
Arthur-B. Modine-Str. 1
70794 Filderstadt (DE)

(73) Patentinhaber: **Modine Manufacturing Company**
Racine, Wisconsin 53403-2552 (US)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-95/19536 WO-A1-03/080233
JP-A- 2004 346 916 US-B1- 6 298 910

(72) Erfinder:
• **STOLL, Reinhard**
72555 Metzingen (DE)

EP 2 376 861 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Wärmeübertragereinheit für eine Brennkraftmaschine, die mittels Platten gebildete Wärmetauscherkanäle für einen Kühlmittelstrom und für einen zu kühlenden bzw. zu temperierenden Strom aufweist und die mit entsprechenden Ein- und Austritten für die Ströme ausgestattet ist.

Solche Wärmeübertragereinheiten sind beispielsweise aus dem EP 916 816 B1 bekannt. Diese Wärmeübertragereinheit ist als Ölkühler in einem Kraftfahrzeug eingesetzt worden. Das Kühlmittel ist gewöhnlich die Kühlflüssigkeit des Kraftfahrzeugmotors. Von dem den Motor kühlenden Kühlmittelstrom wird ein Teilstrom abgezweigt und zur Ölkühlung herangezogen, der nach erfolgtem Wärmeaustausch mit dem Öl dem Kühlmittelstrom wieder hinzugefügt wird, um dann in einem Radiator rückgekühlt zu werden. Das Abzweigen des Teilstroms erfolgt gewöhnlich mittels entsprechender Ventile oder dergleichen. Der abgezweigte Teilstrom wird oft mittels Leitungen zum Wärmeübertrager hin und zurück transportiert.

Aus dem EP 653 043 B ist eine andere aus wannenförmigen Platten aufgebaute, kompakte, gehäuselose Wärmeübertragereinheit bekannt, die eine Adapterplatte aufweist. Durch diese Wärmeübertragereinheit strömt ein vorher abgezweigter Kühlmittelteilstrom.

Es ist auch bekannt, Kühlmittelströme unterschiedlicher Temperatur zu mischen und durch den Wärmeübertrager zu schicken, um stets eine optimale, resultierende Öltemperatur zur Verfügung stellen zu können. (EP 787 929 B1, US 2 070,092)

[0002] Die Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer kompakten, kostengünstigen Wärmeübertragereinheit, der ein recht großer Volumenstrom zuleitbar ist.

Die erfindungsgemäße Lösung ergibt sich mit einer Wärmeübertragereinheit, die die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist. Die erfindungsgemäße Einheit ist als gehäuselose Konstruktion konzipiert worden.

Die erfindungsgemäße Lösung der Aufgabenstellung wird gemäß einem wichtigen Aspekt dadurch erreicht, dass die Wärmeübertragereinheit mit einem Eintrittsraum für einen ersten Strom ausgestattet ist, aus dem ein Teilstrom abzweigbar, durch die zugeordneten Wärmetauscherkanäle leitbar und vor dem Austritt, also innerhalb der Einheit, in den ersten Strom rückführbar ist. Um eine entsprechende Wärmetauschkwirkung zu erzielen, wurde gefunden, dass der Teilstrom etwa 20 - 80 % des Kühlmittelstroms betragen sollte. Der Eintrittsraum ist gemäß einem weiteren Unterscheidungsmerkmal seitlich der Platten bzw. seitlich der daraus gebildeten Wärmetauscherkanäle angeordnet. Das trifft in bevorzugter jedoch nicht in notwendiger Weise auch für den Austrittsraum zu.

Die beschriebene Konstruktion stellt eine kompakte, kostengünstige Einheit dar, weil sie unmittelbar an eine beispielsweise Hauptkühlmittelleitung angeschlossen werden und ohne aufwändige Schaltungsanordnungen den

benötigten Kühlmittelteilstrom aus dem Hauptkühlmittelstrom abzweigen kann. Der Teilstrom wird nach erfolgtem Wärmeaustausch noch innerhalb der Wärmeübertragereinheit in den Hauptkühlmittelstrom zurückgeführt, um dann beispielsweise einem Radiator zur Kühlung zugeführt zu werden.

Dieser Vorschlag unterscheidet sich von dem Ölkühler gemäß DE 196 54 365 A1, in der ein Wärmeübertrager mit Bypässen gezeigt und beschrieben wird unter anderem dadurch, dass der vorschlagsgemäße Wärmeübertrager eine Einheit darstellt, in die ein wesentlich größerer Strom (, nämlich der gesamte Kühlmittelstrom, der eine Brennkraftmaschine durchströmt) eingeleitet wird, als derjenige Teilstrom, der schließlich durch die Kanäle des eigentlichen Wärmeübertragers strömt. In der erwähnten Referenz strömt der gesamte in den Wärmeübertrager eingeleitete Strom, der dort bereits ein Kühlmittelteilstrom ist, durch die Kanäle, einschließlich der Bypässe. Dies trifft im Wesentlichen auch auf die Referenzen WO 95/19536 A und JP 2004-346916 A zu, in denen unter anderem auf der Ölseite liegende Bypässe vorgeschlagen werden. JP 2004-346916 zeigt eine Wärmeübertragereinheit gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine vorteilhafte Weiterbildung bezüglich der gehäuselosen Konstruktion sieht vor, dass ein Plattenstapel in einem Raum angeordnet ist und der erste Strom den Plattenstapel im Raum umströmt oder wenigstens teilweise umströmt bzw. umspült und sich mit dem durch die zugeordneten Wärmetauscherkanäle geströmten Teilstrom wieder vereinigt. Der Raum ist bevorzugt ein Motorgehäuseraum, in den der Plattenstapel der Wärmeübertragereinheit eingesetzt wird. Der Motorgehäuseraum wird dabei mittels einer am Plattenstapel befestigten Blendenplatte und/oder Montageplatte bzw. Adapterplatte verschlossen. Durch das Umströmen bzw. durch das Umspülen des Plattenstapels mittels des ersten Stroms innerhalb des erwähnten Raumes können sich auch thermodynamische Vorteile einstellen.

[0003] Weiterbildende Merkmale der Erfindung sind Inhalt der abhängigen Patentansprüche, die durch diesen Hinweis als an dieser Stelle einzeln aufgeführt angesehen werden sollen.

Darüber hinaus ergeben sich diese und andere, unter Umständen, wichtige Merkmale und deren Wirkungen aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der beigefügten Zeichnungen.

Die Figuren zeigen Folgendes:

Fig. 1a und 1b zeigen, teilweise in Explosionsdarstellung, eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2a und 2b zeigen Schnitte durch die Wärmetauscheinheit der bevorzugten Ausführungsform;

Fig. 3 zeigt einen anderen Schnitt durch die Wärmeübertragereinheit;

Fig. 4a und 4b zeigen einen Schnitt, ähnlich Fig. 2a;

Fig. 5a und 5b zeigen eine andere Schnittführung AB;

Die Fig. 6a und 6b zeigen eine andere Wärmeübertragereinheit nicht gemäß der Erfindung.

Die Fig. 7a, 7b und 7c zeigen eine zweite Ausführungsform.

Die Fig. 8 zeigt einen Schnitt durch eine Wärmeübertragereinheit gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel.

Die Fig. 9 zeigt eine Explosionsdarstellung der Wärmeübertragereinheit aus Fig. 8.

Die Fig. 10 zeigt einen anderen Schnitt durch die Wärmeübertragereinheit aus Fig. 8.

Die Fig. 11 und 12 zeigen ein anderes Ausführungsbeispiel, wobei Fig. 11 ebenfalls eine Schnittzeichnung ist und Fig. 12 eine Explosionsdarstellung.

[0004] Aus den Fig. 1 a, 1 b sowie 6a, 6b ist eine Wärmeübertragereinheit ersichtlich, die mittels Platten 1n gebildete Wärmetauscherkanäle 10, 11 für einen Kühlmittelstrom K und für einen zu kühlenden bzw. für einen zu temperierenden Strom S aufweist und die mit entsprechenden Ein- und Austritten 2, 3, 4, 5 für die Ströme ausgestattet ist. Die Wärmeübertragereinheit ist mit einem Kühlmiteleintrittsraum 6 ausgestattet, aus dem ein etwa 20 - 80 % des Kühlmittelstroms umfassender Kühlmittelteilstrom KT abzweigbar, durch die zugeordneten Wärmetauscherkanäle 10 leitbar und vor dem Austritt in den Kühlmittelstrom K rückführbar ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt der Kühlmittelteilstrom durchschnittlich etwa 60% des Kühlmittelstroms.

In den gezeigten Ausführungsbeispielen wird die Wärmeübertragereinheit als Ölkühler eingesetzt. Oberhalb der Wärmeübertragereinheit befindet sich ein nicht gezeichneter Ölfilter, der vom Öl durchströmt wird. Die oberste Abdeckplatte stellt eine kreisrunde Dichtfläche 50 für den Ölfilter zur Verfügung.

Die Abzweigung des Kühlmittelteilstroms KT erfolgt mittels einer Blendenplatte 8, die zwischen dem Eintrittsraum 6 und einem Austrittsraum 13 angeordnet ist. Das hat den Vorteil, dass durch einfaches Ersetzen der Blendenplatte 8 durch eine andere Blendenplatte mit einer größeren oder kleineren Öffnung die Wärmeübertragereinheit in gewissem Rahmen an verschiedene Einsatzbedingungen angepasst werden kann. Der Rest der Wärmeübertragereinheit kann unverändert bleiben. Die Blendenplatte 8 besitzt, wie erwähnt, wenigstens eine Blendenöffnung 80, deren Öffnungsrand verstärkt ist. Der Öffnungsrand ist mittels einer Kunststoffbeschichtung oder mittels einer Edelstahlauskleidung versehen. Dazu kann ein Gummi- oder Kunststoffkragen 82 am Öffnungsrand befestigt werden. Alternativ kann man auch einen Kragen 82 aus Edelstahl am Öffnungsrand einpressen oder gar eingießen. Es wurde gefunden, dass bei einer Strömungsgeschwindigkeit von mehr als etwa 2 m/s, die bei einigen Anwendungen auftreten kann, an der Blendenplatte 8, die bevorzugt, wie alle anderen Platten 1 n bzw. Einzelteile auch, aus zweckmäßig mit Lot beschichteten Aluminiumblechen hergestellt ist, recht starke Erosionskräfte wirken, denen auf dem beschrie-

benen Weg begegnet werden soll.

(siehe Fig. 1, 2, 4 oder 8)

Der Kühlmiteleintrittsraum 6 empfängt den Gesamtkühlmittelstrom, einer nicht dargestellten flüssigkeitsgeköhlten Brennkraftmaschine.

Der Austrittsraum 13 bzw. der Austritt 3 des Kühlmittels ist etwa vis - a - vis vom Eintritt 2 des Kühlmittels angeordnet, wodurch Kanäle zur Weiterleitung nicht erforderlich sind. Der Eintrittsraum 6 und der Austrittsraum 13 sowie die Blendenöffnung 80 der Blendenplatte 8 befinden sich seitlich, das heißt, relativ dicht neben dem Plattenstapel 1.

Die Einheit enthält auch eine Platte als untere Anschlussplatte 20a mit einer Öffnung, an deren Rand ein Stutzen 21 angeformt ist. Das wird beispielsweise in den Fig. 2a und 2b gezeigt. Das Anformen des Stutzens 21 verringert die Anzahl der Einzelteile. Der Stutzen 21 wird mittels Durchziehens des Öffnungsrandes und Einrollens desselben geschaffen, um eine Dichtungsnut bereitzustellen, in der sich ein Dichtring 22 befindet. Damit ist ein abdichtendes Einstecken des Stutzens 21 in eine anlagenseitige Strömungsöffnung ermöglicht worden. In den gezeigten Ausführungsbeispielen wird mittels dieses Stutzens 21 der Kühlmittelstrom K, gemeinsam mit dem Kühlmittelteilstrom KT, in den nicht gezeigten Kühlmittelkreislauf zurückgeführt. In den anderen Figuren wurde der Stutzen 21 als Einzelteil eingesetzt, der in die Öffnung der Anschlussplatte 20a eingelötet wird. Es gibt ferner eine weitere Platte als obere Anschlussplatte 20b, die den Eintrittsstutzen 2 aufweist. Bezüglich deren Gestaltung kann die vorstehende Beschreibung ebenfalls zutreffen, obwohl in den Zeichnungen der Stutzen 2 als Einzelteil dargestellt ist.

Die Wärmeübertragereinheit gemäß den Fig. 6a und 6b weist ein Gehäuse 30 auf, an dem der Kühlmiteleintritt 2 und der Kühlmittelaustritt 3 angeordnet sind. In diesem Fall erstrecken sich die zugeordneten Wärmetauscherkanäle 10 jeweils zwischen zwei Plattenpaaren, wobei in den einzelnen Plattenpaaren 11 der zu kühlende bzw. der zu temperierende Strom strömt. Eine Blendenplatte 8 mit einer Öffnung 80 befindet sich zwischen dem Eintrittsraum 6 und dem Austrittsraum 13 für das Kühlmittel. Wie aus der Fig. 6a erkannt werden kann, ist die Blendenplatte 8 nicht komplett eben, wie eine Platte, sondern sie besitzt angepasste Abkantungen, um im Raum 6 entsprechend befestigt werden zu können. Entsprechende Pfeile, die gepunkteten für die Strömung des Kühlmittels und die durchgezogenen für das Öl, wurden auch hier eingezeichnet und veranschaulichen die vorstehende Beschreibung. Der Kühlmittelteilstrom KT tritt in die zugeordneten Wärmetauscherkanäle 10 ein, die in diesem Ausführungsbeispiel als seitlich offene Kanäle zwischen jeweils zwei Plattenpaaren dargestellt sind, durchströmt dieselben und tritt unterhalb der Blendenplatte 8 in den Austrittsraum 13 ein, um die Wärmeübertragereinheit im Kühlmittelstrom K, über den Austritt 3 zu verlassen. Auch bei dieser Ausführung befinden sich der Eintritt und der Austritt seitlich neben den Platten 1n.

Die Einheit ist jedoch ohne Gehäuse **30** ausgebildet, wie es in den restlichen Figuren gezeigt wird. Dabei werden die zugeordneten Wärmetauscherkanäle **10** für den Kühlmittelteilstrom **KT** und die Wärmetauscherkanäle **11** für den zu kühlenden bzw. zu temperierenden Strom, wie an sich bekannt, aus gestapelten wannenförmigen Platten **1n** gebildet, die einen schräg abstehenden Rand aufweisen, an dem die Platten **1n** aneinander anliegen und mittels Lötens zu verbinden sind. Der Plattenstapel **1** weist auch wenigstens eine Blendenplatte **8** und eine Adapterplatte **90** auf. Der Kühlmittelintrittsraum **6** und der von der Blendenplatte **8** teilweise separierte Kühlmittelaustrittsraum **13** sind in der Adapterplatte **90** ausgebildet. Weiterhin ist vom Kühlmittelintrittsraum **6** abgehend wenigstens ein Zuführkanal **91** zu einem aus Öffnungen in den Platten gebildeten, den Plattenstapel durchsetzenden Verteilerraum für den Kühlmittelteilstrom **KT** angeordnet. Der Verteilerraum steht in Strömungsverbindung mit den zugeordneten Wärmetauscherkanälen **10** und mit einem in gleicher Weise gebildeten Sammelraum. In gleicher Weise bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Platten **1n** weitere Öffnungen aufweisen, die im Plattenstapel **1** den besagten Sammelraum bereitstellen. Außerdem ist, vom Sammelraum abgehend, wenigstens ein Abführkanal **92** vorgesehen, der zum Austrittsraum **13** führt. Auch der Austrittsraum **13** ist in der Adapterplatte **90** ausgebildet. Die Größe des Eintrittsraums **6**, des Austrittsraums **13** sowie des Zu- und Abführkanals **91**, **92** kann durch Schichtung mehrerer Adapterplatten **90a**, **90b**, **90c** und **90d** angepasst werden. Die Adapterplatte/n ist/sind mit dem Plattenstapel verlötet, was, wie aus den Figuren (beispielsweise Fig. 5a) ersichtlich, auch für die gesamte Einheit zutrifft. Im Ausführungsbeispiel befindet sich die Blendenplatte **8** zwischen je zwei Adapterplatten. Die Fig. 1 a, 2a, und 4 enthalten auch eine ringartige Dichtung **25**, die an der Unterseite der Einheit mit Vorsprüngen in entsprechende Öffnungen eingesteckt werden kann, um darin sicher gehalten zu werden, und um die Wärmetauschereinheit betriebsbereit zu machen. In einer in den Fig. 7a, 7b und 7c gezeigten weiteren Ausführungsform der Erfindung wird die Adapterplatte **90** durch einen beispielsweise gegossenen Anschlussadapter **90** ersetzt, in dem die beschriebenen Funktionen integriert sind. Bei solchen Ausgestaltungen wird der Anschlussadapter **90** dann mechanisch, mit Einfügen einer Dichtung, am gelöteten Plattenstapel befestigt. Auch bei dieser Ausführung befindet sich unterhalb der Blendenöffnung **80** ein Abführkanal **92**, der jedoch in den Darstellungen nicht sichtbar ist. Die Wärmeübertragerplatten **1n** können bei dieser Ausführungsform identisch mit der bevorzugten Ausführungsform gemäß Fig. 1 ausgebildet sein.

[0005] Aus den Figuren 8 - 12 ist eine weitere Wärmeübertragereinheit der gehäuselosen Konstruktion ersichtlich, die mittels Platten **1n** in einem Plattenstapel **1** gebildete Wärmetauscherkanäle **10**, **11** für einen Kühlmittelstrom **K** (durchgezogene Pfeile) und für einen zu

kühlenden bzw. für einen zu temperierenden Strom **S** (gestrichelte Pfeile) aufweist und die mit entsprechenden Ein- und Austritten **2**, **3**, **4**, **5** für die Ströme ausgestattet ist. Die Wärmeübertragereinheit ist mit einem Kühlmittelintrittsraum **6** versehen worden, aus dem ein etwa 50 % des Kühlmittelstroms umfassender Kühlmittelteilstrom **KT** abzweigbar, durch die zugeordneten Wärmetauscherkanäle **11** leitbar und in den Kühlmittelstrom **K** rückführbar ist. Der Kühlmittelteilstrom **KT** verlässt den Plattenstapel **1** auf der dem Eintritt **2** gegenüberliegenden Seite, durch eine einen Sammelkanal **17** bildende Öffnung in den Platten **1n**. (siehe auch Fig. 12) Der Kühlmittelteilstrom **KT** tritt dort in einen Raum **100** ein und vereinigt sich vorzugsweise bereits in dem Raum **100** mit dem durch den Raum **100** und um den Plattenstapel **1** herum strömenden Kühlmittelstrom **K**. Der gesamte Kühlmittelstrom **K** verlässt den Raum **100** über einen Austritt **3** im Motorengehäuse, um beispielsweise einem nicht gezeigten Radiator zur Rückkühlung zugeführt zu werden.

Auch in diesem Ausführungsbeispiel kommt eine Blendenplatte **8** mit den beschriebenen Vorteilen zum Einsatz. Der Kühlmittelintrittsraum **6** empfängt auch hier den Gesamtkühlmittelstrom, beispielsweise einer nicht dargestellten flüssigkeitsgekühlten Brennkraftmaschine. Die Anordnung des Plattenstapels **1** im Raum **100** wurde so getroffen, dass die schräg abstehenden Ränder der Platten **1n** in den Raum **100** hineinweisen. Die Blendenplatte **8** und eine den Raum **100** verschließende Adapterplatte **90** sind demnach an der Seite des Plattenstapels **1** angeordnet, von der die schrägen Ränder wegweisen. Weiterhin besitzen die Platten **1n** auch in diesem Ausführungsbeispiel vier Öffnungen, die im Stapel **1** vier entsprechende Sammel- bzw. Verteilerräume für beide Medienströme bilden. In der Fig. 9 sind die mittels der Plattenöffnungen gebildeten Sammel- bzw. Verteilerkanäle teilweise sichtbar und mit den Bezugszeichen **14** - **17** versehen worden. Sollte ein dritter Medienstrom am Wärmeaustausch teilnehmen, wären entsprechend sechs Öffnungen in den Platten **1n** vorhanden.

Der vorzugsweise gelötete Plattenstapel **1** weist auch die angesprochene Blendenplatte **8** und im gezeigten Fall zwei Adapterplatten **90a**, **90b** auf.

Weiterhin ist, vom Kühlmittelintrittsraum **6** abgehend, wenigstens ein Zuführkanal **91** zum erwähnten, den Plattenstapel **1** durchsetzenden Verteilerraum für den Kühlmittelteilstrom **KT** angeordnet. Der Verteilerraum steht in Strömungsverbindung mit den zugeordneten Wärmetauscherkanälen **11** und mit dem in gleicher Weise gebildeten Sammelraum.

Das Öl kommt aus dem Motorengehäuse über einen Einlass **4**, strömt durch einen Kanal in der Adapterplatte **90** zu seinem vorgesehenen Eintrittsort (Verteilerraum) in den Plattenstapel **1**, durchströmt die angesprochenen Wärmetauscherkanäle **10** im Plattenstapel **1**, um danach über den zugeordneten Sammelraum und durch einen weiteren Kanal in der Adapterplatte **90** zum Auslass **5**, das heißt, zurück in das Motorgehäuse zu gelangen. (Fig.

9) Wie erkennbar ist, tritt das Öl also an derselben Seite des Plattenstapels 1 ein und auch wieder aus.

In einer in den Fig. 11 und 12 gezeigten weiteren Ausführungsform der Erfindung wird die Adapterplatte 90a, 90b durch einen beispielsweise gegossenen Anschlussadapter 90 ersetzt, in dem die beschriebenen Funktionen integriert sind. Bei solchen Ausgestaltungen wird der Anschlussadapter 90 dann mechanisch, mit Einfügen einer ringartigen Dichtung 70, am gelöteten Plattenstapel 1 befestigt. Auch zur Ausnehmung im Motorengehäuse hin muss selbstverständlich eine Abdichtung vorhanden sein. Als weiterer Unterschied zu den vorher beschriebenen Ausführungsformen wurde hier die Blendenöffnung 80 nicht als Durchgangsloch durch die Blendenplatte 8 dargestellt, sondern, sozusagen, als Freischnitt an der Blendenplatte 8. Der freigeschnittene Abschnitt stellt die Blendenöffnung 80 zur Verfügung, da ein entsprechender Größenunterschied zwischen der Ausnehmung im Motorengehäuse (Raum 100) und der Blendenplatte 8 vorliegt. Infolge davon befindet sich in der Fig. 11 die Dichtung 70 oberhalb der Blendenplatte 8, während aus den Fig. 8 und Fig. 9 erkennbar ist, dass die Dichtung 70 unterhalb der Blendenplatte 8 angeordnet ist. Wegen einiger in Fig. 11 fehlender Bezugszeichen wird auf Fig. 8 verwiesen.

In der Darstellung gemäß Fig. 12 wurde der Motorengehäuseraum 100 weggelassen, obwohl er tatsächlich vorhanden ist.

In diesen Ausführungen sind zur Befestigung des Plattenwärmetauschers 1 im Raum 100 entsprechende Befestigungsmittel in Gestalt von Schrauben oder dergleichen, einschließlich entsprechender Bohrungen durch die Adapterplatte 90 und die Blendenplatte 8 hindurch, vorhanden und zeichnerisch abgebildet.

Patentansprüche

1. Wärmeübertragereinheit für eine Brennkraftmaschine, die aus gestapelten, wannenförmigen Platten (1 n) gebildete Wärmetauscherkanäle (10, 11) für einen ersten flüssigen Kühlmittelstrom (K) und für einen zweiten flüssigen Strom (S) aufweist und die mit entsprechenden Ein- und Austritten (2, 3, 4, 5) für die Ströme (K, S) ausgestattet ist, wobei die Wärmeübertragereinheit einen Eintrittsraum (6) und einen Austrittsraum (13, 100) für den ersten flüssigen Kühlmittelstrom (K) aufweist, **gekennzeichnet durch** eine Blendenplatte (8), die eine Blendenöffnung (80) besitzt, die zwischen dem Eintrittsraum (6) und dem Austrittsraum (13, 100) angeordnet ist, wobei der Eintrittsraum (6) seitlich der Platten angeordnet ist, wobei der Eintrittsraum (6) den gesamten flüssigen Kühlmittelstrom (K) der Brennkraftmaschine empfängt, aus dem ein Teilstrom (KT) mittels der Blendenplatte (8) abzweigbar, **durch** die zugeordneten

Wärmetauscherkanäle (10) leitbar und innerhalb der Einheit zum Austritt (3) des ersten flüssigen Kühlmittelstroms (K) rückführbar ist.

2. Wärmeübertragereinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Öffnungsrand der Blendenplatte (8) verstärkt ist.
3. Wärmeübertragereinheit nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Öffnungsrand mittels einer Gummi- oder Kunststoffbeschichtung oder mittels einer Edelstahlauskleidung vor Erosion geschützt ist.
4. Wärmeübertragereinheit nach einem der Ansprüche 1-3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Austritt (3) des ersten Stroms (K) etwa gegenüber vom Eintritt (2) des ersten Stroms (K) angeordnet ist.
5. Wärmeübertragereinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einheit wenigstens eine Platte (20) mit einer Öffnung enthält, an deren Rand ein Stutzen (21) angeformt ist, der in eine Strömungsöffnung einsteckbar ist.
6. Wärmeübertragereinheit nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche 1 - 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einheit ohne Gehäuse (30) ausgebildet ist.
7. Wärmeübertragereinheit nach den vorstehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Plattenstapel (1) eine Adapterplatte (90) umfasst.
8. Wärmeübertragereinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blendenplatte (8) eine Rückströmöffnung (81) aufweist.
9. Wärmeübertragereinheit nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eintrittsraum (6) in der Adapterplatte (90) ausgebildet ist.
10. Wärmeübertragereinheit nach den vorstehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** vom Eintrittsraum wenigstens ein Zuführkanal (91) zu einem aus Öffnungen in den Platten (1 n) gebildeten, den Plattenstapel (1) durchsetzenden Verteilerraum angeordnet ist, wobei der Verteilerraum in Strömungsverbindung mit den zugeordneten Wärmetauscherkanälen (10) und mit einem in gleicher Weise gebildeten Sammelraum steht.
11. Wärmeübertragereinheit nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** vom Sammelraum wenigstens ein Abführkanal (92) zum Austrittsraum führt.

12. Wärmeübertragereinheit nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Austrittsraum in der Adapterplatte ausgebildet ist.
13. Wärmeübertragereinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Adapterplatte (90) aus mehreren einzelnen Platten (90a, b, c, d) besteht.
14. Wärmeübertragereinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blendenplatte (8) zwischen mehreren Adapterplatten angeordnet ist.
15. Wärmeübertragereinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zuführkanal und der Abführkanal in mehreren Adapterplatten ausgebildet ist.
16. Wärmeübertragereinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der Platten als Anschlussplatte (20) ausgebildet ist, an deren Öffnung ein Stutzen (21) angeformt ist.
17. Wärmeübertragereinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Adapterplatte (90) mit dem Plattenstapel (1) entweder verlötet oder mechanisch dicht verbunden ist.

Claims

1. Heat exchanger unit for an internal combustion engine which has heat exchanger ducts (10, 11), formed from stacked, trough-shaped plates (1n), for a first liquid coolant flow (K) and for a second liquid flow (S) and which is provided with corresponding inlets and outlets (2, 3, 4, 5) for the flows (K, S), wherein the heat exchanger unit has an inlet chamber (6) and an outlet chamber (13, 100) for the first liquid coolant flow (K), **characterized by** an orifice plate (8) which has an orifice opening (80) which is arranged between the inlet chamber (6) and the outlet chamber (13, 100), wherein the inlet chamber (6) is arranged to the side of the plates, wherein the inlet chamber (6) receives the entire liquid coolant flow (K) of the internal combustion engine, from which inlet chamber a partial flow (KT) can be branched off by means of the orifice plate (8), conducted through the associated heat exchanger ducts (10) and recirculated within the unit to the outlet (3) of the first liquid coolant flow (K).
2. Heat exchanger unit according to Claim 1, **characterized in that** the opening edge of the orifice plate (8) is reinforced.
3. Heat exchanger unit according to Claim 2, **characterized in that** the opening edge is protected against erosion by means of a rubber or plastic coating or by means of a high-grade steel lining.
4. Heat exchanger unit according to one of Claims 1-3, **characterized in that** the outlet (3) of the first flow (K) is arranged approximately opposite from the inlet (2) of the first flow (K).
5. Heat exchanger unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the unit comprises at least one plate (20) with an opening, on the edge of which is integrally formed a connecting piece (21) which can be plugged into a flow opening.
6. Heat exchanger unit according to at least one of the preceding Claims 1-5, **characterized in that** the unit is formed without a housing (30).
7. Heat exchanger unit according to the preceding claims, **characterized in that** the plate stack (1) comprises an adapter plate (90).
8. Heat exchanger unit according to Claim 1, **characterized in that** the orifice plate (8) has a return flow opening (81).
9. Heat exchanger unit according to Claim 7, **characterized in that** the inlet chamber (6) is formed in the adapter plate (90).
10. Heat exchanger unit according to the preceding claims, **characterized in that** from the inlet chamber there is arranged at least one supply duct (91) to a distributor chamber which is formed from openings in the plates (1n) and which extends through the plate stack (1), wherein the distributor chamber is flow-connected to the associated heat exchanger ducts (10) and to a collecting chamber formed in the same way.
11. Heat exchanger unit according to Claim 10, **characterized in that** at least one discharge duct (92) leads from the collecting chamber to the outlet chamber.
12. Heat exchanger unit according to Claim 11, **characterized in that** the outlet chamber is formed in the adapter plate.
13. Heat exchanger unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the adapter plate (90) is composed of a plurality of individual plates (90a, b, c, d).
14. Heat exchanger unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the orifice plate (8) is arranged between a plurality of adapter plates.

15. Heat exchanger unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the supply duct and the discharge duct are formed in a plurality of adapter plates.
16. Heat exchanger unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one of the plates is formed as a port plate (20), on the opening of which is integrally formed a connecting piece (21).
17. Heat exchanger unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the adapter plate (90) is either soldered or mechanically sealingly connected to the plate stack (1).

Revendications

1. Unité formant échangeur de chaleur pour un moteur à combustion interne, laquelle unité comprend des conduits d'échangeur de chaleur (10, 11), formés par des plaques (1n) en forme de bac empilées, pour un premier flux de réfrigérant liquide (K) et pour un deuxième flux liquide (S) et est dotée d'entrées et de sorties correspondantes (2, 3, 4, 5) pour les flux (K, S),
l'unité formant échangeur de chaleur comprenant un espace d'entrée (6) et un espace de sortie (13, 100) pour le premier flux de réfrigérant liquide (K), **caractérisée par** une plaque à orifice (8) qui présente un orifice (80) qui est disposé entre l'espace d'entrée (6) et l'espace de sortie (13, 100),
l'espace d'entrée (6) étant disposé latéralement par rapport aux plaques,
l'espace d'entrée (6) recevant tout le flux de réfrigérant liquide (K) du moteur à combustion interne, duquel flux de réfrigérant liquide peut être dévié au moyen de la plaque à orifice (8) un flux partiel (KT) pouvant être guidé à travers les conduits d'échangeur de chaleur associés (10) et recirculé à l'intérieur de l'unité jusqu'à la sortie (3) du premier flux de réfrigérant liquide (K) .
2. Unité formant échangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le bord de l'orifice de la plaque à orifice (8) est renforcé.
3. Unité formant échangeur de chaleur selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le bord de l'orifice est protégé contre l'érosion au moyen d'un revêtement en caoutchouc ou en plastique ou au moyen d'un revêtement en acier inoxydable.
4. Unité formant échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la sortie (3) du premier flux (K) est disposée approximativement en regard de l'entrée (2) du premier flux (K).

5. Unité formant échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'unité contient au moins une plaque (20) dotée d'un orifice sur le bord duquel est formée une tubulure (21) qui peut être enfichée dans un orifice d'écoulement.
6. Unité formant échangeur de chaleur selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** l'unité est réalisée sans boîtier (30).
7. Unité formant échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la pile de plaques (1) comporte une plaque d'adaptation (90).
8. Unité formant échangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la plaque à orifice (8) comprend un orifice de refoulement (81).
9. Unité formant échangeur de chaleur selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** l'espace d'entrée (6) est réalisé dans la plaque d'adaptation (90).
10. Unité formant échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un conduit d'alimentation (91) est disposé à partir de l'espace d'entrée jusqu'à un espace de distribution formé par des orifices dans les plaques (1n) et traversant la pile de plaques (1), l'espace de distribution étant en liaison fluïdique avec les conduits d'échangeur de chaleur associés (10) et avec un espace collecteur formé de la même manière.
11. Unité formant échangeur de chaleur selon la revendication 10, **caractérisée en ce qu'**au moins un conduit d'évacuation (92) mène de l'espace collecteur à l'espace de sortie.
12. Unité formant échangeur de chaleur selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** l'espace de sortie est réalisé dans la plaque d'adaptation.
13. Unité formant échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la plaque d'adaptation (90) est constituée de plusieurs plaques individuelles (90a, b, c, d).
14. Unité formant échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la plaque à orifice (8) est disposée entre plusieurs plaques d'adaptation.
15. Unité formant échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée**

sée en ce que le conduit d'alimentation et le conduit d'évacuation sont réalisés dans plusieurs plaques d'adaptation.

16. Unité formant échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins l'une des plaques est réalisée sous forme de plaque de raccordement (20) à l'orifice de laquelle est formée une tubulure (21). 5
- 10
17. Unité formant échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la plaque d'adaptation (90) est soit brasée sur la pile de plaques (1) soit reliée mécaniquement de manière étanche à celle-ci. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1a

FIG. 1b

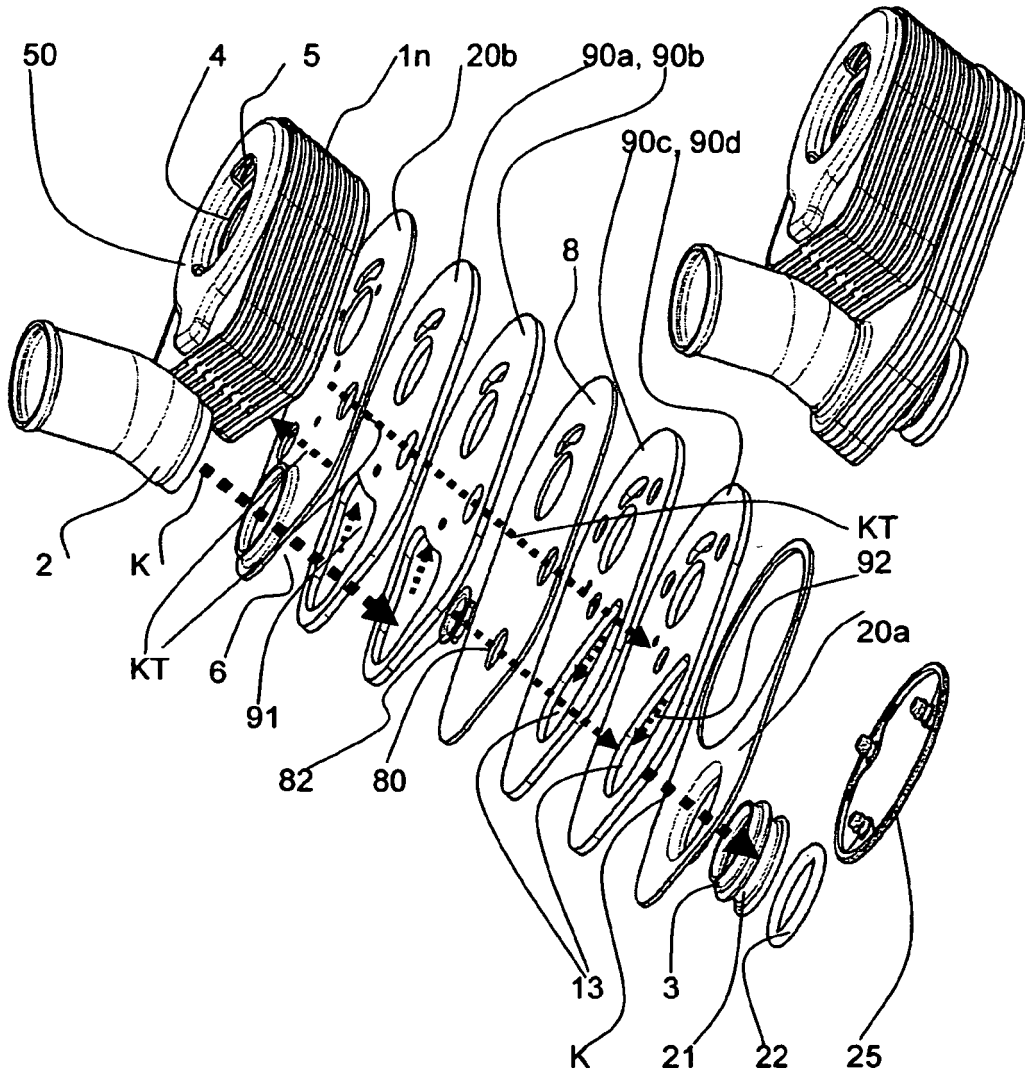


FIG. 2a

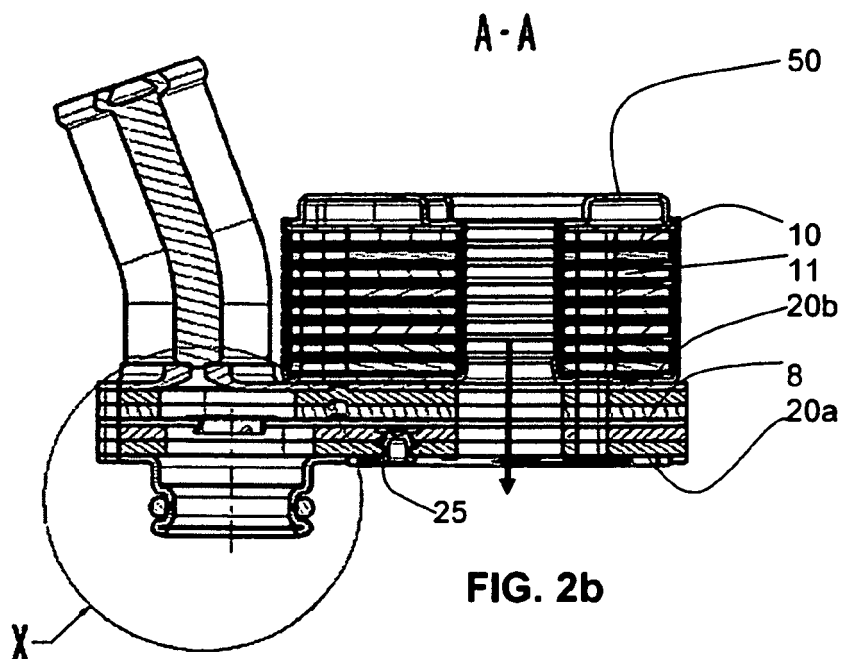


FIG. 2b

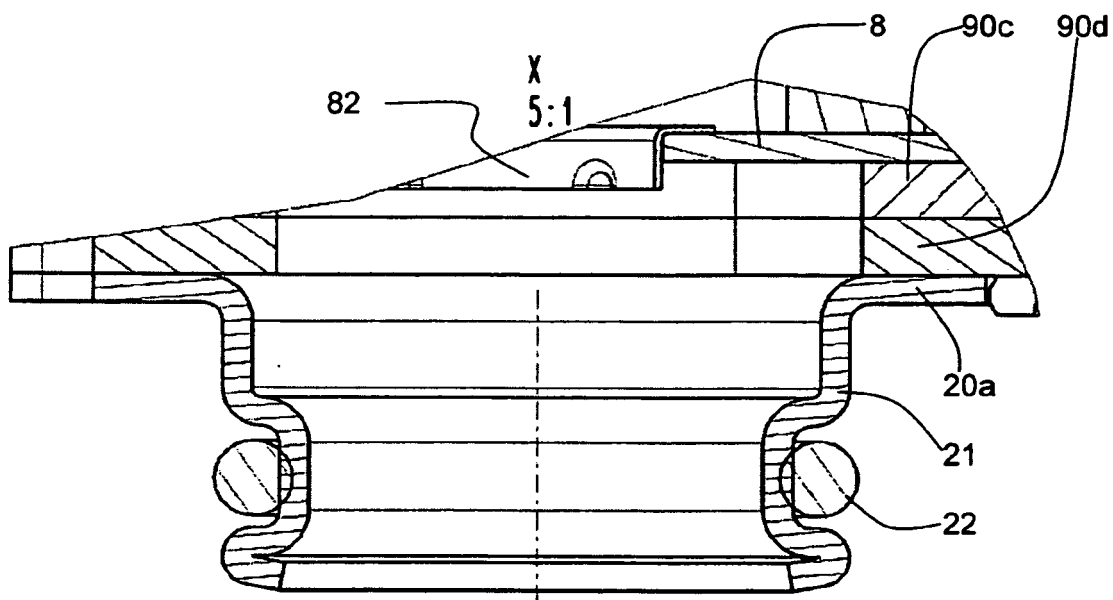


FIG. 3

B-B

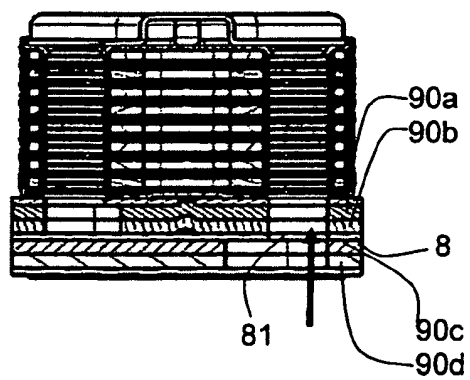


FIG. 4a

A-A

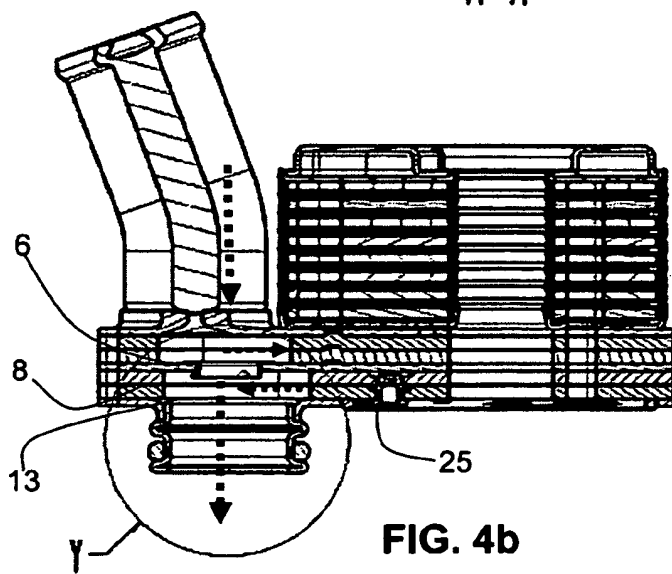


FIG. 4b

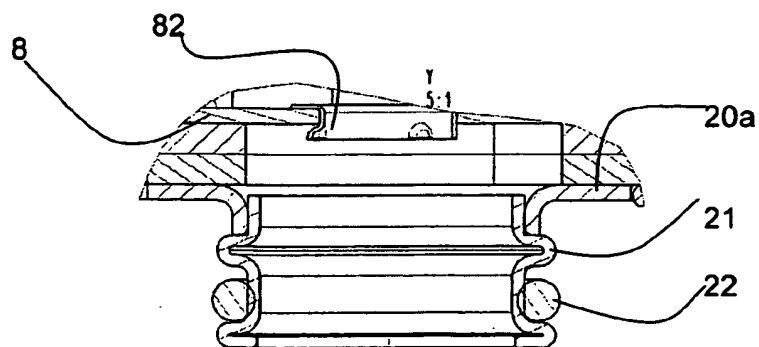


FIG. 5a

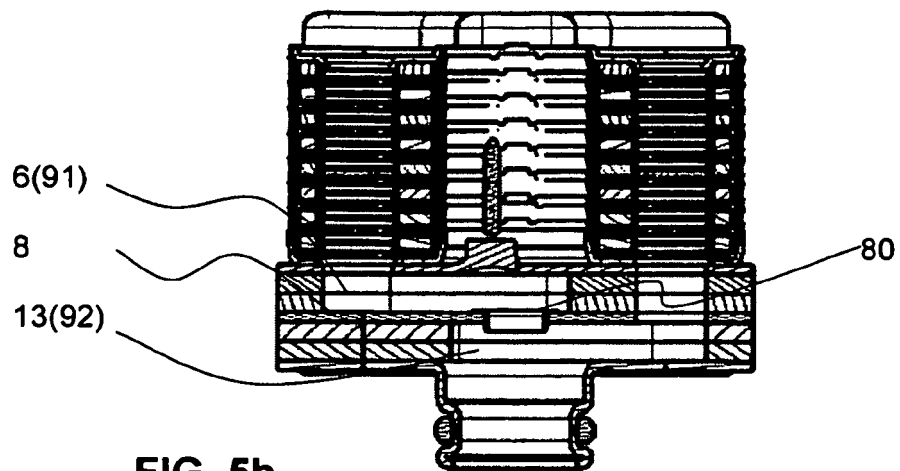


FIG. 5b

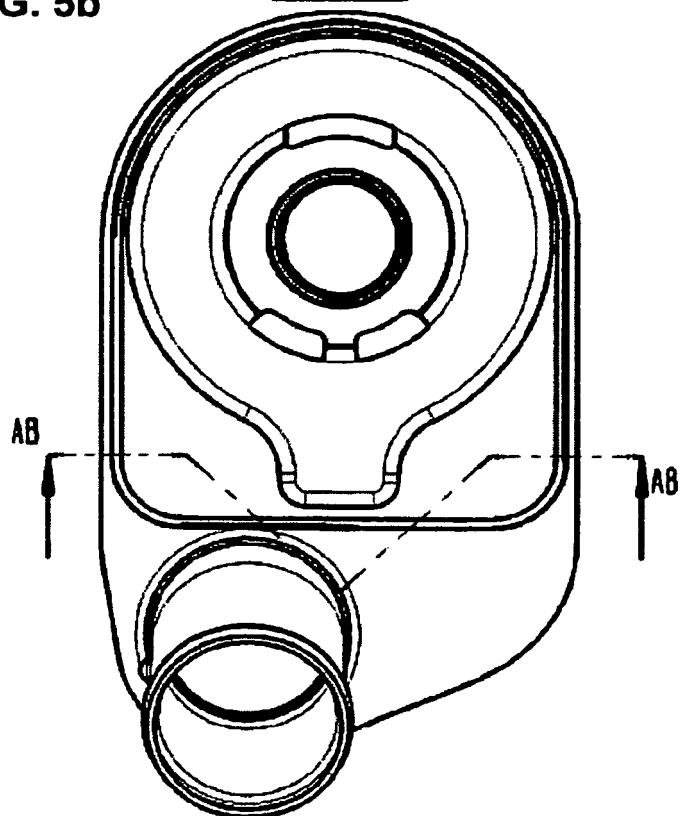
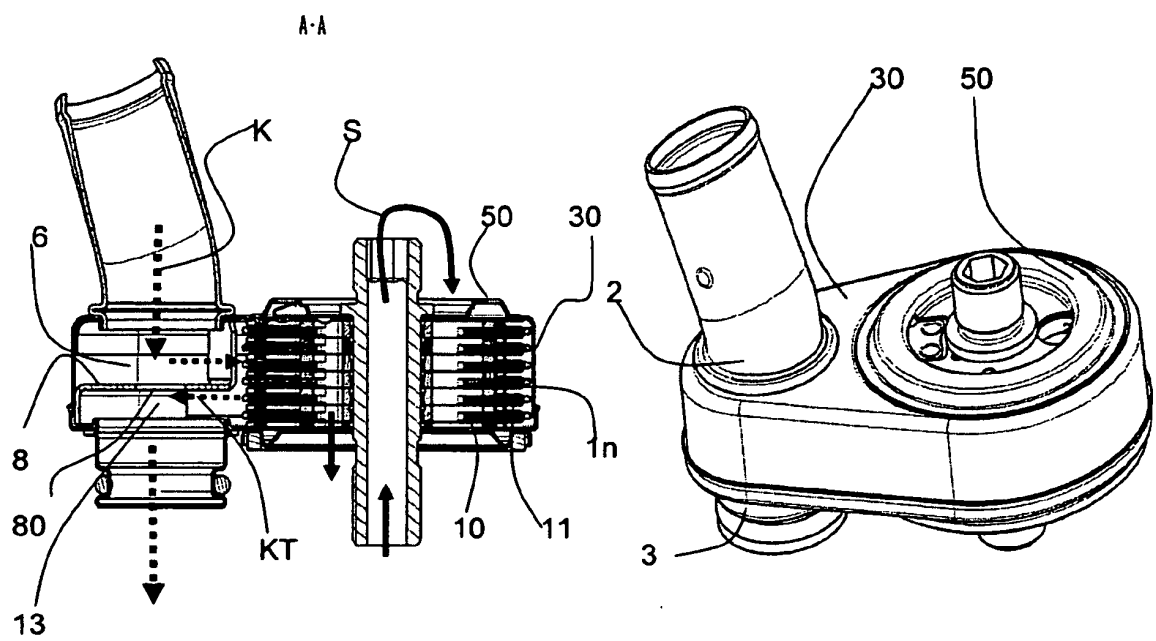
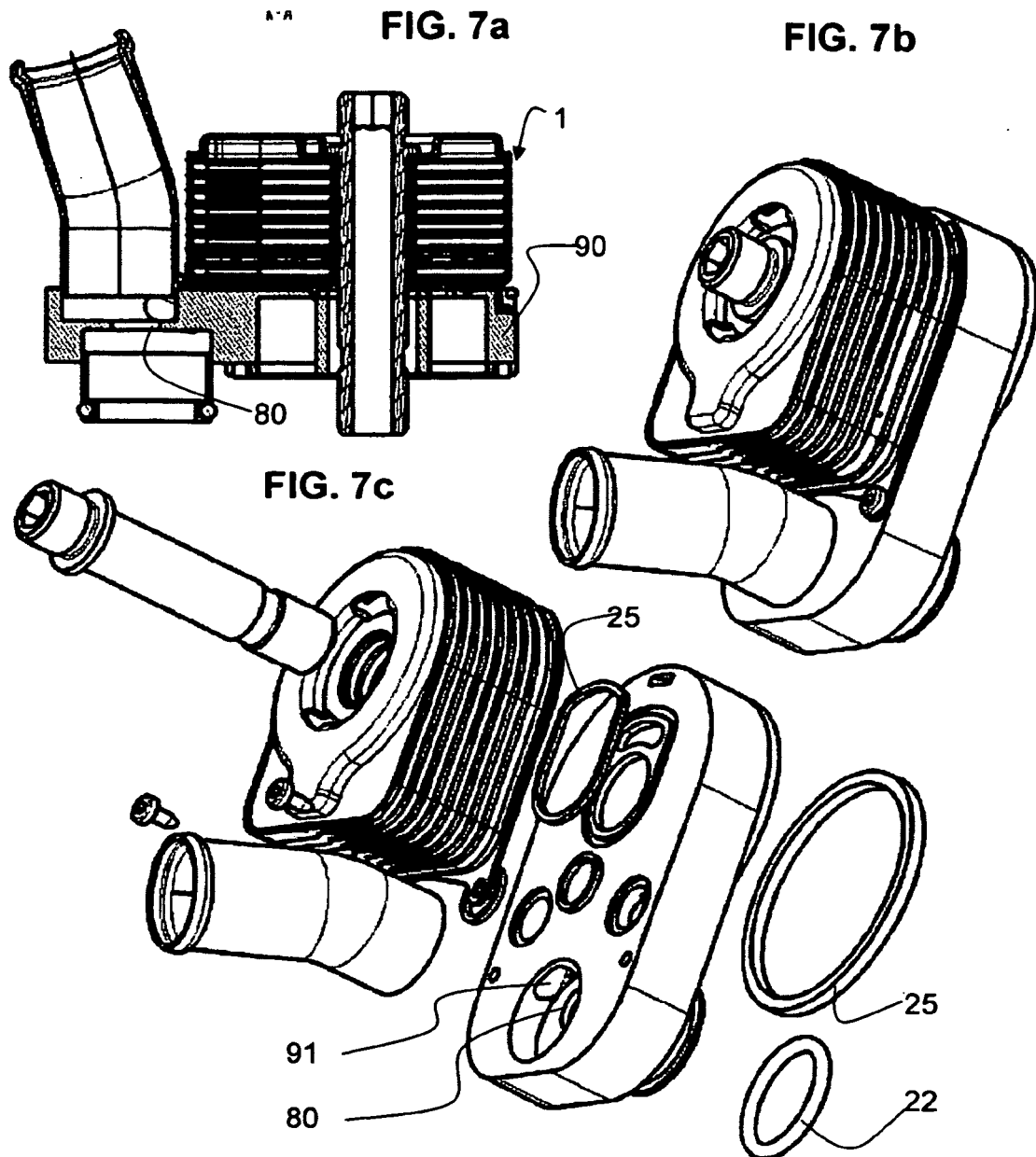


FIG. 6a

FIG. 6b





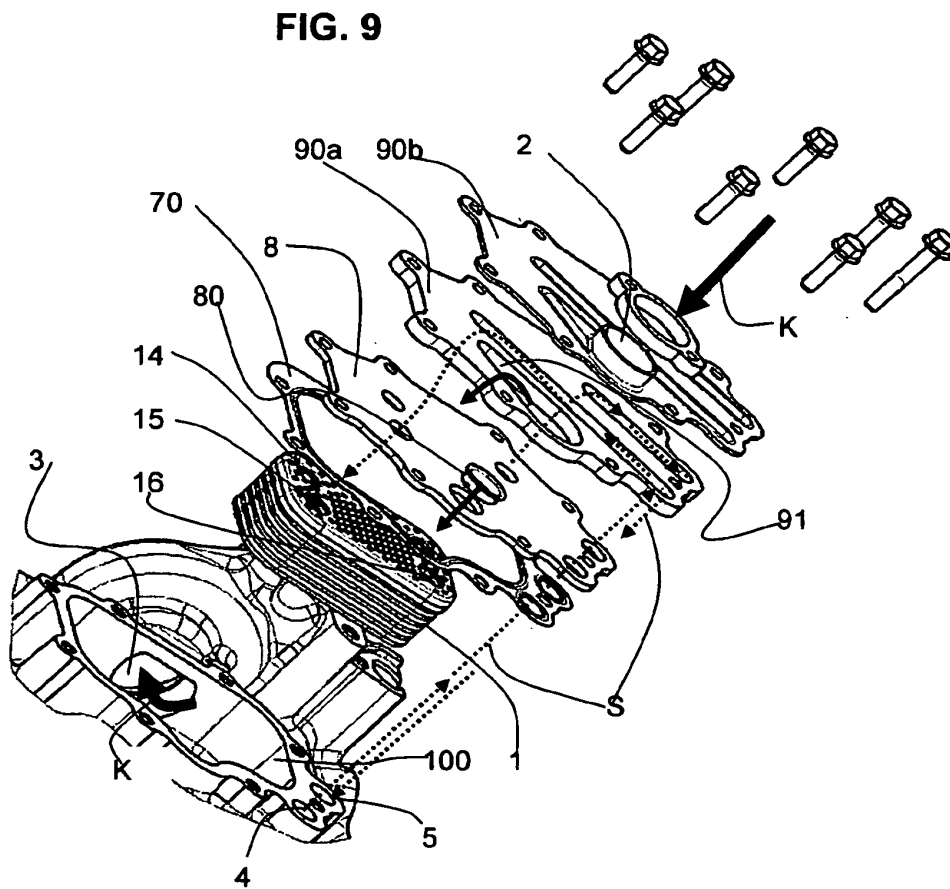
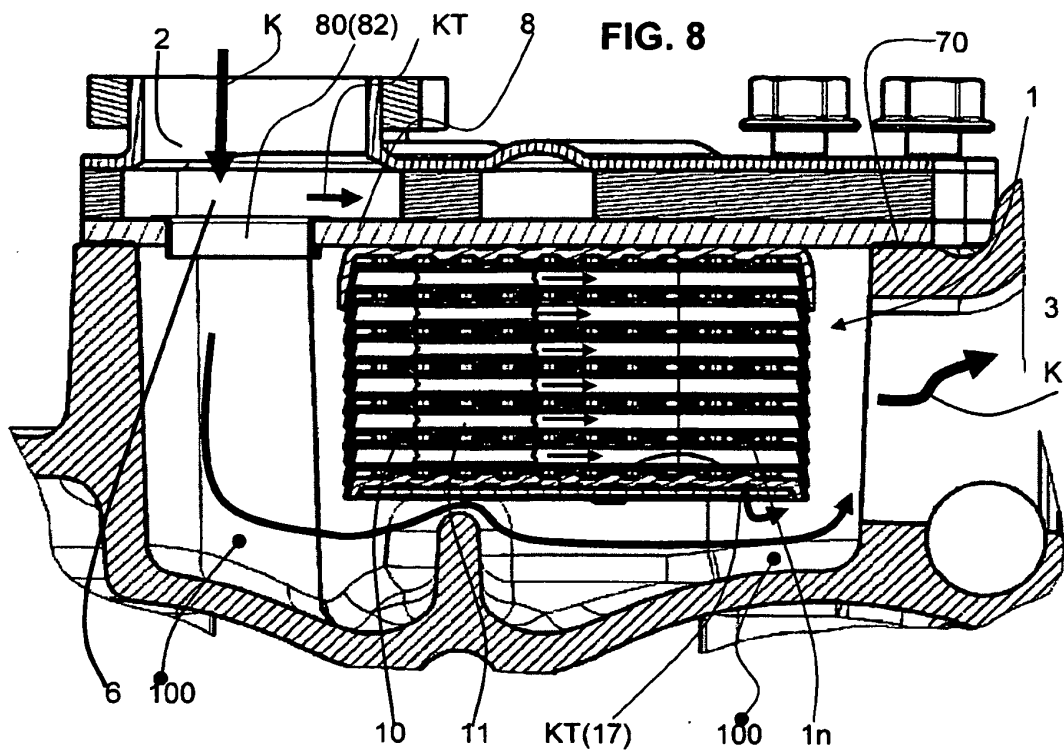


FIG. 10

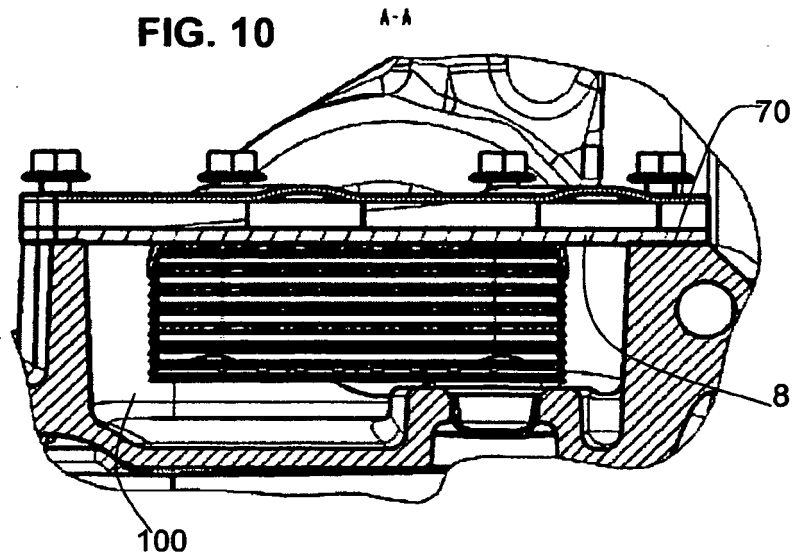
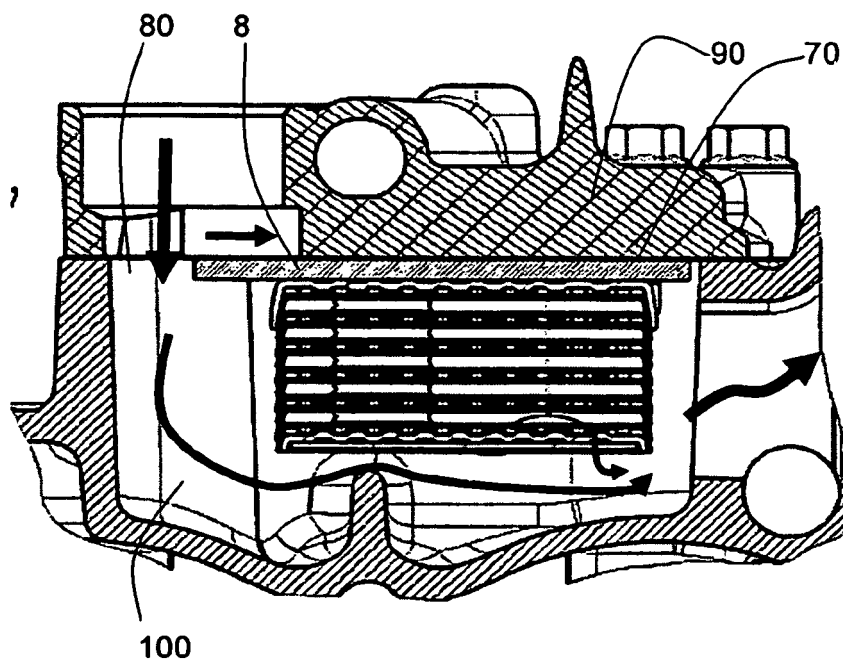
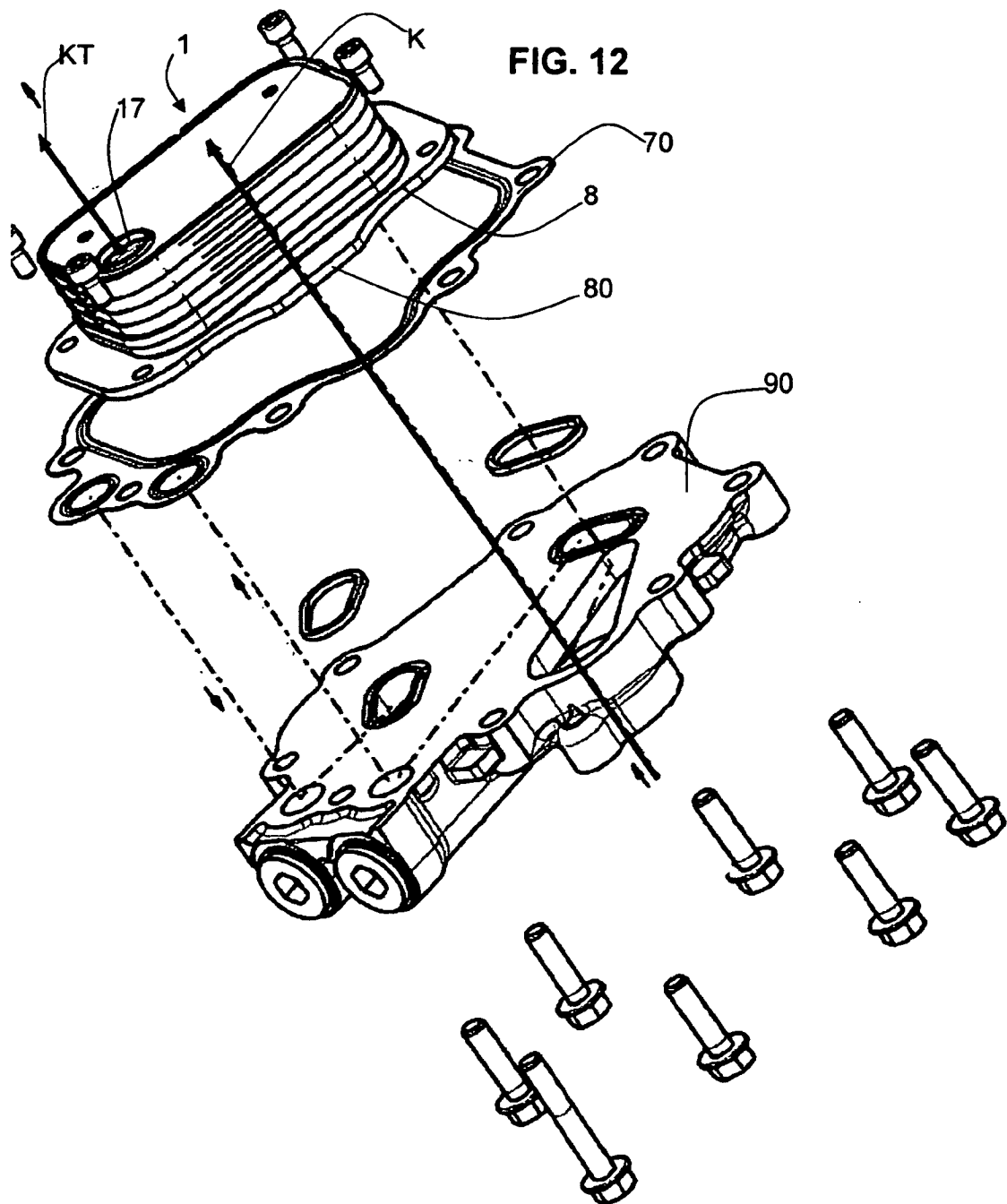


FIG. 11





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 916816 B1 [0001]
- EP 653043 B [0001]
- EP 787929 B1 [0001]
- US 2070092 A [0001]
- DE 19654365 A1 [0002]
- WO 9519536 A [0002]
- JP 2004 A [0002]
- JP 346916 A [0002]
- JP 2004346916 A [0002]