



(11) **EP 1 751 411 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.11.2010 Patentblatt 2010/44

(21) Anmeldenummer: **05750261.9**

(22) Anmeldetag: **18.05.2005**

(51) Int Cl.:
F01P 11/08^(2006.01) F01M 5/00^(2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/005417

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/113959 (01.12.2005 Gazette 2005/48)

(54) **OPTIMIERTE ÖLKÜHLUNG FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE**

OPTIMIZED OIL COOLING SYSTEM FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

REFROIDISSEMENT D'HUILE OPTIMISEE D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **18.05.2004 DE 102004024516**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.02.2007 Patentblatt 2007/07

(73) Patentinhaber: **GM Global Technology Operations, Inc.**
Detroit, MI 48265-3000 (US)

(72) Erfinder:
• **KANIG, Alexander**
55578 Wallertheim (DE)

• **LÖHNERT, Torsten**
65835 Liederbach (DE)
• **SCHIEFERSTEIN, Jörg**
65468 Trebur (DE)

(74) Vertreter: **Strauss, Peter**
Adam Opel GmbH
Patentrecht, A0-02
65423 Rüsselsheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 243 138 EP-A- 0 900 924
EP-A- 1 411 215 US-A- 5 503 117
US-A- 5 758 608

EP 1 751 411 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 vorliegende Erfindung betrifft ein Kühlermodul zur Kühlung eines in einem Ölkreislauf eines Motors umlaufenden Öls mittels eines Kühlmittels umfassend ein Gehäuse, einen Öl-Kühlmittel-Wärmetauscher, einen Ölfilter und mindestens ein durch das Modulgehäuse verlaufendes und den Öl-Kühlmittel-Wärmetauscher und den Ölfilter fluidisch verbindenden Modul-Kühlmittelkanal zum Transport des Kühlmittels. Weiter betrifft die Erfindung eine Motor-Kühlermodulanordnung zur Kühlung eines in einem Ölkreislauf eines Motors umlaufenden Öls mittels eines Kühlmittels umfassend einen Motor mit einem Motorblock und ein mit dem Motorblock verbundenes Kühlermodul, wobei das Kühlermodul so mit dem Motorblock verbunden ist, dass die in dem Motor verlaufenden Kanäle und die in dem Modul verlaufenden Kanäle fluidisch miteinander verbunden sind, um ein geschlossenes Kühlleitungssystem zu bilden.

[0002] Derartige Kühlvorrichtungen zur Kühlung einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs kommen heutzutage in allen Kraftfahrzeugen zum Einsatz. Dabei wird Öl mittels eines Kühlmittels gekühlt. Es werden verschiedene Arten von Kühlvorrichtungen beispielsweise hinsichtlich des Kühlmittels unterschieden.

[0003] Eine Kühlvorrichtung gemäß dem Stand der Technik ist der Luft-Öl-Kühler. Dieser wird an der Kraftfahrzeugfront in dem bei Fahrt erzeugten Luftstrom angeordnet.

[0004] Nachteilig an dieser Lösung ist, dass das verwendete Kühlmittel - Luft - einen relativ kleinen Wärmeübergangskoeffizienten aufweist. Um eine ausreichende Ölkühlung zu realisieren, ist deshalb ein relativ groß bauender Luft-Öl-Kühler notwendig. Zudem ist die Kühlung abhängig von der Luftströmung und damit von der Fahrgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs. Bei niedrigen Fahrgeschwindigkeiten liefert der Luft-Öl-Kühler keine ausreichende Kühlleistung. Das Öl muss zum Luft-Öl-Kühler geleitet werden. Hierzu werden aufgrund der zu überbrückenden Strecken und der flexiblen Bahnführung des Öls flexible Leitungen von dem Motor zum Luft-Öl-Kühler eingesetzt. Diese meist als Schlauch ausgebildeten flexiblen Leitung neigen nach längerem Gebrauch zu Leckagen.

[0005] Eine weitere Kühlvorrichtung gemäß dem Stand der Technik ist der Öl-Wasser-Wärmetauscher. Dieser verwendet Wasser oder auch Kühlwasser als Kühlmedium. Aufgrund des höheren Wärmeübergangskoeffizienten von Wasser weist dieser Wärmetauscher eine höhere Kühlleistung bei kleinerem Bauvolumen auf. Das Kühlmittel, genauer das Wasser, und Öl werden in einem Leitungssystem aus Schläuchen oder Rohren geführt. Die Verwendung von Rohren und Schläuchen ist hinsichtlich der Verbindungen der Rohre und Schläuche untereinander oder mit dem Motor oder dem Öl-Wasser-Wärmetauscher nachteilig, da die Verbindung insbesondere an den Verbindungsstellen relativ schnell zur Undichtigkeit neigen. Weiterhin sind die strömungsmecha-

nischen Eigenschaften der Verbindungen nachteilig, da die Verbindungen teilweise zu großen Widerständen in dem Leitungssystem führen.

[0006] Eine dritte Kühlvorrichtung gemäß dem Stand der Technik ist der Öl-Wasser-Wärmetauschermodul mit Ölfilter. Diese Lösung überwindet einige Nachteile der vorherig aufgeführten Kühlvorrichtungen. Der Vorteil an der Modulbauweise ist, dass das Öl-Wasser-Wärmetauschermodul eine kompakte Bauform aufweist. Der Ölfilter ist als Filterpatrone ausgebildet, welche an dem Wärmetauscher angeflanscht ist. Das Öl-Leitungssystem ist als in das Modulgehäuse integrierter Kanal ausgebildet, wodurch das Risiko von Leckagen bezüglich der Öl-Leitung deutlich reduziert ist.

[0007] Nachteilig an dieser Lösung ist, dass das als Wasser ausgebildete Kühlmittel auch hier über Schläuche geführt und geleitet wird. Dadurch kann es bei der Wasserleitung auch weiterhin zu Leckagen kommen. Zudem kann es aufgrund der starken Konzentrierung der Bauteile auf kleinem Bauraum zu Schwingungsproblemen während des Betriebs des Kraftfahrzeugs kommen, welche unter Umständen zum Versagen der Kühlvorrichtung führen.

[0008] Bei allen zuvor aufgeführten Lösungen erfolgt die Strömung der in den Kanälen strömenden Medien - Kühlmittel/ Öl - hintereinander, das heißt nach Art einer Reihenschaltung. Hierdurch bauen die Kanäle länger, was zu einem größeren Bauvolumen führt. Zudem ergibt sich aufgrund der Länge der Kanäle ein größerer Gesamtwiderstände des Leitungssystems, so dass diese ebenfalls durch eine größere Dimensionierung der Durchflussquerschnitte des Leitungssystems ausgeglichen werden müssen, ohne einen Leistungsverlust hinzunehmen. Ein Ziel von derartigen Kühlsystemen neben der Kühlung ist es jedoch, die Druckdifferenz im Kühlungsmodul so gering wie möglich zu halten, da diese sich zu dem gesamten Druckabfall im gesamten Motorsystem addiert und ein Druckabfall Effektivitätseinbußen darstellt. Je höher der Druckabfall desto höher der Effektivitätsverlust. Um dies bei den herkömmlichen Systemen zu gewährleisten, strömt das Kühlmedium mit hoher Geschwindigkeit durch das Kühlmodul, das heißt es hat eine geringe Verweildauer im Kühlermodul oder Kühlerpaket, wodurch das Kühlmedium nur wenig an Wärmeenergie aufnehmen und abtransportieren kann, und somit eine wenig effektive Kühlung bewirkt. Durch die serielle Anordnung muss zudem der Wasserkreislauf im Zylinderblock und im Zylinderkopf separat eingestellt werden, das heißt, es ist eine Neuabstimmung des Wasserkreislaufs in dem Zylinderblock und dem Zylinderkopf erforderlich. Hierdurch entsteht eine Mehraufwand an Einstellarbeit.

[0009] Aus dem Stand der Technik sind ferner die US 5,758,608 sowie die EP 0 243 138 A1 bekannt.

[0010] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Kühlsystem zu schaffen, bei der unter optimaler Bauraumausnutzung eine effiziente Kühlung eines umlaufenden Öls realisiert ist.

[0011] Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Kühlermodul gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, einer Motor-Kühlermodulanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 6 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den hierauf abhängigen Ansprüchen angegeben. Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass der in dem Gehäuse des Kühlermoduls ausgebildete Modul-Kühlmittelkanal zumindest teilweise als Kanalteilabschnitt des Motor-Kühlmittelkanals (5) und teilweise als ein fluidisch mit dem Öl-Kühlmittel-Wärmetauscher (8) verbundener Bypasskanal (2) zum Motor-Kühlmittelkanal (5) bzw. dem Modul-Kühlmittelkanal ausgebildet ist, um den Kühlmittelstrom in zwei Teilströme zu teilen, und so eine Parallelschaltung der Kühlmittelströme zu bewirken.

[0012] Der Modulkühlmittelkanal kann dabei zumindest in einem Abschnitt einen zusätzlichen Bypasskanal aufweisen oder komplett als Bypasskanal ausgebildet sein. Die Abzweigung des Bypasskanals kann von einem Abschnitt des Motor-Kühlmittel-Kanals erfolgen, der in dem Motorblock ausgebildet ist oder bereits von der Wasserpumpe abzweigen.

[0013] Als Kühlaggregat zur Ölkühlung kann neben dem Öl-Kühlmittel-Wärmetauscher auch jedes andere zur Ölkühlung geeignete Kühlaggregat verwendet werden.

[0014] Diese Lösung bietet den Vorteil, dass durch den Bypasskanal und die damit verbundene Parallelschaltung des Kühlmittels die Gesamtlänge des Leitungssystems verkürzt wird. Das zur Kühlung verwendete Kühlmittel durchläuft nicht mehr erst den wärmeabgebenden Motor und wird dann dem Wärmetauscher zugeführt, sondern wird parallel zum Durchlauf durch den Motor dem Wärmetauscher zugeführt. Somit ist die Temperatur des Kühlmittels bei Eintritt in den Wärmetauscher deutlich geringer, wodurch eine deutliche verbesserte Kühlleistung in dem Wärmetauscher erzielt wird. Als Kühlmittel wird vorzugsweise Wasser verwendet. Dadurch kann der Kühlkreislauf direkt an den internen Wasserkreislauf angeschlossen werden. Das Wasser wird vorzugsweise direkt hinter der Wasserpumpe entnommen. Es ist deshalb vorteilhaft, dass der Bypasskanal so nah wie möglich an der Wasserpumpe angeordnet ist. Dadurch ist das Wasser noch wenig aufgrund der Wärme, die von dem Motor an das Kühlwasser abgegeben wird erhitzt, so dass eine relativ geringe Wassertemperatur bei Einlauf des Wassers in den Wärmetauscher realisiert ist. Dadurch ist die Temperaturdifferenz zwischen eintretendem Kühlwasser und zu kühlendem Öl größer als in herkömmlichen Lösungen, wodurch die Kühlleistung deutlich verbessert ist.

[0015] Im Gegensatz zu den herkömmlichen Kühlsystemen ist der Wasserkreislauf im Wärmetauscher parallel zum Wasserkreislauf durch den Motorblock geschaltet. Dies bedeutet, dass hier im Gegensatz zu den herkömmlichen Kühlsystemen eine hohe Druckdifferenz erforderlich ist, um den Wasserkreislauf des Motors un-

beeinflusst zu lassen. Durch die hohe Druckdifferenz ergibt sich eine größere Verweildauer des Kühlmediums im Kühlerpaket oder Kühlermodul, wodurch eine größere Wärmemenge von dem Kühlmittel oder Kühlmedium aufgenommen werden kann und so eine effektivere Kühlleistung realisierbar ist. Durch die verbesserte Wärmemengenaufnahme werden im Vergleich zu herkömmlichen Kühlsystemen für gleiche Kühlleistungen weniger Kühlplatten im Kühlermodul benötigt. Hierdurch lässt sich Bauraum einsparen. Insgesamt resultiert aus der Erfindung somit auch eine Erhöhung des Kühlungs-Wirkungsgrads und damit auch eine Reduzierung des Kostenaufwands.

[0016] Eine weitere die Erfindung verbessernde Maßnahme sieht vor, dass der Modul-Kühlmittelkanal fluidisch mit einem korrespondierenden Motor-Kühlmittelkanal lösbar verbunden ausgebildet ist, um den durch einen Motorblock des Motors strömenden Kühlmittelstrom durch das Kühlermodul zu leiten. Auf diese Weise kann ein Teil des bereits vorhandenen Motor-Kühlmittelkanals zum Transport des Kühlwassers verwendet werden. Im Bereich, in dem der Wärmetauscher angeordnet ist, wird dann das Kühlwasser durch das Modul zu dem Wärmetauscher geführt. Hierdurch kann auf eine externe Schlauchleitung verzichtet werden, da der Motorkanal und der Bypasskanal jeweils in das Modulgehäuse integriert sind. Der Wärmetauscher ist vorzugsweise in unmittelbarer Nähe zu dem Motor angeordnet, wodurch die Bypasskanallänge relativ kurz ausgebildet ist und eine kompakte Motor-Kühlmodulanordnung möglich ist.

[0017] Es ist vorteilhaft, dass der Bypasskanal einen Teilstrom des Kühlmittels zu dem an dem Gehäuse angeordneten Ölkühler und von diesem wieder weg transportiert. Der Ölkühler ist an dem Kühlermodul angeordnet. Durch die Parallelschaltung des Kühlmittelflusses wird ein Teilstrom durch den Bypasskanal abgeführt. Dieser wird zu dem Ölkühler geführt. Durch das Abführen des Teilstroms können kleinere Durchflussquerschnitte in den Kanälen verwendet werden.

[0018] Vorzugsweise ist als Kühlmittel Kühlwasser vorgesehen. Dieses kann aus bereits existierenden Kühlwasserleitungen abgezweigt werden, ohne dass ein zusätzlicher Kühlmittelkreislauf mit einem zusätzlichen Kühlmittel zur Speisung des Kühlmittelkreislaufes vorgesehen werden muss.

[0019] Eine die Erfindung besonders verbessernde Maßnahme sieht vor, dass der Öl-Kühlmittel-Wärmetauscher zumindest teilweise in das Modulgehäuse integriert ist. Auf diesem Wege ist ein sehr kompaktes Kühlermodul realisiert, welches eine kurze Kanallänge aufweist. Das kompakte Modul lässt sich leicht und ohne großen Aufwand montieren und handhaben. Durch die zumindest teilweise Integration des Wärmetauschers in das Kühlermodul ist eine sicherere und zuverlässigere Halterung gewährleistet, welche auch ein verbessertes Schwingungsverhalten des Moduls gewährleistet.

[0020] Vorzugsweise weist das Modulgehäuse mindestens einen integrierten Ölkanal zur Leitung des Öls zu

und von dem Öl-Kühlmittel-Wärmetauscher und/oder dem Ölfilter auf. Dadurch dass auch der Ölkanal in das Gehäuse integriert ist, werden keine externen Leitungen mehr benötigt, wodurch das Risiko von Leckagen weiter reduziert ist.

[0021] Das erfindungsgemäße Kühlermodul kann eingesetzt werden mit einem Motorblock zur Kühlung eines in einem Ölkreislauf eines Motors umlaufenden Öls mittels eines Kühlmittels umfassend mindestens einen integrierten Motor-Kühlmittelkanal zum Transport des Kühlmittels vorgesehen ist, wobei der Motor-Kühlmittelkanal zumindest in einem Abschnitt ein fluidisch mit dem Öl-Kühlmittel-Wärmetauscher verbundenen Bypasskanal aufweist, um einen der zwei parallel geschalteten Kühlmittelteilströme zu Öl-Kühlmittel-Wärmetauscher und von diesem weg zu transportieren oder führen. Der Bypasskanal sollte möglichst nahe an dem Kühlmittelkühler von dem Motor-Kühlmittelkanal abzweigen, um ein Kühlmittel mit einer möglichst niedrigen Temperatur abzuzweigen.

[0022] Ein derartiger Motorblock bietet den Vorteil, dass der Bypasskanal direkt in dem Motorblock beziehungsweise in dem Motorblockgehäuse ausgebildet ist, so dass auf ein zusätzliches Modul verzichtet werden kann. Damit werden insgesamt weniger Komponenten benötigt.

[0023] Die Erfindung schließt weiter die technische Lehre ein, dass eine Motor-Kühlermodulanordnung zur Kühlung eines in einem Ölkreislauf eines Motors umlaufenden Öls mittels eines Kühlmittels umfassend einen Motor mit einem Motorblock, mindestens einen in den Motorblock integrierten Motor-Kühlmittelkanal und ein mit dem Motorblock fluidisch verbundenes Kühlermodul umfasst, wobei das Kühlermodul so mit dem Motorblock verbunden ist, dass der mindestens eine Motor-Kühlmittelkanal und der mindestens eine Modul-Kühlmittelkanal oder die Motor-Kühlmittelkanäle und die Modul-Kühlmittelkanäle fluidisch miteinander verbunden sind, um ein geschlossenes Kühlleitungssystem zu bilden.

[0024] Gegenüber einem Motorblock, der einen integrierten Bypasskanal aufweist, ist die hier aufgeführte Ausführung zweiteilig ausgebildet, das heißt mit einem Motor und einem Kühlermodul. Der Motorblock beziehungsweise das Motorblockgehäuse ist mit weniger Aufwand zu fertigen. Zudem kann das Kühlermodul in den Motorblock integriert werden, wobei das Kühlermodul beziehungsweise die in dem Kühlermodul ausgebildeten Kanäle einen Teil der sonst in dem Motorblock befindlichen Kanäle ersetzt. Auf diese Weise lässt sich der Bauraum der Motor-Kühlermodulanordnung weiter reduzieren, so dass ein zusätzlicher Bauraum entsteht. In diesem kann beispielsweise ein als Kühlerplattenpaket ausgebildeter Öl-Kühlmittel-Wärmetauscher angeordnet werden, durch den das Öl fließt.

[0025] Aus diesem Grund ist es vorteilhaft, dass das Kühlermodul zumindest teilweise integriert in den Motorblock ausgebildet ist, so dass zumindest ein Bereich des Kühlermoduls in den Motorblock integriert ausgebildet ist, so

dass der mindestens eine Motor-Kühlmittelkanal zumindest teilweise durch den Modul-Kühlmittelkanal und/oder den Bypasskanal ersetzbar ist. Durch die zumindest teilweise Integration des Kühlermoduls in den Motorblock ist eine zuverlässige und sichere Halterung des Moduls gewährleistet. Durch diese Anordnung ist ein hinsichtlich des Schwingungsverhaltens optimierte Motor-Kühlermodulanordnung realisiert. Das Kühlermodul schwingt durch die Teilintegration weniger, so dass Schädigungen oder Funktionsbeeinträchtigungen durch Schwingungen weitestgehend vermieden werden.

[0026] Eine die Erfindung weiter verbessernde Maßnahme sieht vor, dass zusätzlich mindestens eine Regeleinheit zur Regelung des Ölstroms in dem Ölkreislauf ausgebildet ist. So kann je nach Bedarf und Einsatzfall die Ölmenge die durch den Ölkanal strömt gesteuert werden.

[0027] Im praktischen Einsatz des Kühlermoduls ergibt sich ein Kühlverfahren zur Kühlung eines Ölkreislaufs eines Motors mittels eines in einem aus Kanälen gebildeten Kühlkreislaufs durch einen Öl-Kühlmittel-Wärmetauscher fließenden Kühlmittels, mit einem Motorblock und/oder einem Kühlermodul umfassend die Schritte: Leiten des Kühlmittels durch einen ersten Abschnitt des Kühlkreislaufs, welcher durch den Motorblock verläuft, Weiterleiten des Kühlmittels durch einen zweiten Abschnitt des Kühlkreislaufs, welcher durch den Ölkühler verläuft, und Schließen des Kühlkreislaufs, wobei die Schritte Leiten des Kühlmittels durch einen ersten Abschnitt und Weiterleiten des Kühlmittels durch einen zweiten Abschnitt parallel erfolgen. Durch die Parallelschaltung ergibt sich eine deutliche verbesserte Kühlungseffektivität, wodurch der Wärmetauscher mit kleineren Abmaßen dimensionierbar ist, so dass dieses effektive Kühlverfahren auch in Kraftfahrzeugen mit wenig Bauraum insbesondere in Kleinwagen zur einsetzbar ist.

[0028] Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen sind in den Unteransprüchen angegeben oder werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Motor mit einem erfindungsgemäßen Bypasskanal,

Fig. 2 einen Teilausschnitt einer Motor-Kühlermodulanordnung in einer perspektivischen Ansicht von vorne auf den Motor gesehen,

Fig. 3 ein Kühlermodul in perspektivischer Ansicht von der Motorseite und

Fig. 4 zeigt eine Motor-Kühlermodulanordnung in einer perspektivischen Ansicht von vorne.

[0029] Fig. 1 zeigt eine schematische Motor-Kühlermodulanordnung 1 oder einen Motor mit integriertem Bypasskanal 2. Die Motor-Kühlermodulanordnung 1 bezie-

hungsweise der Motor umfasst einen Bypasskanal 2 zum Transport von Kühlwasser. Der Motor umfasst weiter einen Motorblock 3 und eine Wasserpumpe 4. In dem Motorblock 3 ist ein Motor-Kühlmittelkanal 5 zum Transport von Kühlwasser ausgebildet (hier schematisch dargestellt durch weiße Pfeile). Bypasskanal 2 und Motor-Kühlmittelkanal 5 werden in Fig. 1 über die Wasserpumpe 4 mit Kühlwasser gespeist. Somit wird das Kühlwasser an der Wasserpumpe 4 in zwei Teilströme geteilt. Ein Kühlwasserteilstrom fließt durch den Motor-Kühlmittelkanal 5 und der andere Teilstrom fließt durch den Bypasskanal 2. Beide Teilströme strömen durch einen gemeinsamen Kanalabschnitt wieder zurück zur Wasserpumpe 4. Die Wasserpumpe 4 selber wird von einem Kühler (nicht dargestellt) mit gekühltem Kühlwasser gespeist (dargestellt durch Punkt-Linie). In dem Kühlwasserkreislauf ist eine Regeleinheit 6 in Form eines Thermostaten geschaltet. Dieser bewirkt, dass Kühlwasser, welches nicht mehr zur Kühlung verwendet wird, zum Kühler abfließt (dargestellt durch Punkt-Linie). Der Ölkreislauf ist in Fig. 1 nur Ausschnittsweise dargestellt. Das Öl strömt über einen Ölkanal 7 durch eine als Drossel ausgebildete Regeleinheit 6 zu der als Thermostat ausgebildeten Regeleinheit 6. Von dort fließt das Öl weiter in den Öl-Kühlmittel-Wärmetauscher 8, wo es durch das ebenfalls durch den Öl-Kühlmittel-Wärmetauscher 8 fließenden Kühlwasserstrom gekühlt wird. Der Bypasskanal 2 kann sowohl in dem Motorblock 3 integriert sein als auch separat in einem in Fig. 2 dargestellten Kühlermodul integriert mit dem Motor verbunden sein.

[0030] Fig. 2 zeigt einen Teilausschnitt einer Motor-Kühlermodulanordnung 1 umfassend ein Kühlermodul 9 welches an einem Motor - genauer an einem Motorblock 3 -mittels einer Schraubverbindung befestigt ist. Das Kühlermodul 9 umfasst ein Modulgehäuse 10 in dem der Bypasskanal 2 (hier nicht sichtbar) und der Ölkanal 7 verlaufen. In das Kühlermodul 9 integriert ist ein Ölfilter 11. Dieser ist nach Art einer Patrone ausgebildet.

[0031] Das Kühlermodul 9 ist von der Motorseite betrachtet in Fig. 3 dargestellt.

[0032] Fig. 3 zeigt das Kühlermodul 9 in einer perspektivischen Ansicht. Das Kühlermodul 9 umfasst einen Ölfilter 11 und ein Gehäuse 10, in welchem der Bypasskanal und der Ölkanal (beide nicht dargestellt) angeordnet sind. An dem Gehäuse 10 ist ein Kanalteilabschnitt zum Abströmen des Kühlmittels beziehungsweise des Öls angeordnet.

[0033] Fig. 4 zeigt eine Motor-Kühlermodulanordnung mit einem in einem Motor integrierten Kühlermodul 9. Der Motor in Fig. 4 umfasst einen Motorblock 3 eine Wasserpumpe 4, eine Abdeckung 12, eine Krümmer mit Hitzeschutzschild 13, einen Zylinderblock 14 mit einem Zylinderkopf 15 und eine Ölwanne 16. Das Kühlermodul 9 ist in den Motor größtenteils integriert, wobei lediglich der Ölfilter 11 und Teile der Kanäle aus dem Motor hervorragen.

Bezugszeichenliste

[0034]

5	1	Motor-Kühlermodulanordnung
	2	Bypasskanal
	3	Motorblock
	4	Wasserpumpe
	5	Motor-Kühlmittelkanal
10	6	Regeleinheit
	7	Ölkanal
	8	Wasser-Öl-Wärmetauscher
	9	Kühlermodul
	10	Modulgehäuse
15	11	Ölfilter
	12	Abdeckung
	13	Krümmer mit Hitzeschutzschild
	14	Zylinderblock
	15	Zylinderkopf
20	16	Ölwanne

Patentansprüche

- 25 1. Kühlermodul (9) zur Kühlung eines in einem Ölkreislauf eines Motors umlaufenden Öls mittels eines durch einen Motor-Kühlmittelkanal (5) strömenden Kühlmittelstroms umfassend ein Modulgehäuse (10), einen mit dem Modulgehäuse (10) verbundenen Öl-Kühlmittel-Wärmetauscher (8), einen mit dem Modulgehäuse (10) verbundenen Ölfilter (11) und mindestens ein durch das Modulgehäuse (10) verlaufenden und zu dem Öl-Kühlmittel-Wärmetauscher (8) und dem Ölfilter (11) führenden Modul-Kühlmittelkanal zum Transport des Kühlmittels durch das Modulgehäuse (10), **dadurch gekennzeichnet,**
- 30 **dass** der Modul-Kühlmittelkanal zumindest teilweise als Kanalteilabschnitt des Motor-Kühlmittelkanals (5) und teilweise als ein fluidisch mit dem Öl-Kühlmittel-Wärmetauscher (8) verbundener Bypasskanal (2) zum Motor-Kühlmittelkanal (5) bzw. dem Modul-Kühlmittelkanal ausgebildet ist, um den Kühlmittelstrom in zwei Teilströme zu teilen, und so eine Parallelschaltung der Kühlmittelströme zu bewirken.
- 35 2. Kühlermodul (9) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Modul-Kühlmittelkanal fluidisch mit einem korrespondierenden Motor-Kühlmittelkanal (5) des Motors lösbar verbunden ausgebildet ist, um den durch einen Motorblock (3) des Motors strömenden Kühlmittelstrom durch das Kühlermodul (9) zu leiten.
- 40 3. Kühlermodul (9) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**
- 45 **dass** als Kühlmittel Kühlwasser vorgesehen ist.
- 50
- 55

4. Kühlermodul (9) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Öl-Kühlmittel-Wärmetauscher (8) zumindest teilweise in einem Modulgehäuse (10) integriert ist.
5. Kühlermodul (9) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Modulgehäuse (10) mindestens einen integrierten Ölkanal (7) zur Leitung des Öls zu und von dem Öl-Kühlmittel-Wärmetauscher (8) und/oder dem Ölfilter (11) aufweist.
6. Motor-Kühlermodulanordnung (1) zur Kühlung eines in einem Ölkreislauf eines Motors umlaufenden Öls mittels eines Kühlmittels umfassend einen Motor mit einem Motorblock (3), mindestens einen in den Motorblock (3) integrierten Motor-Kühlmittelkanal (5) und ein mit dem Motorblock (3) fluidisch verbundenes Kühlermodul (9) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Kühlermodul (9) so mit dem Motorblock (3) verbunden ist, dass der mindestens eine Motor-Kühlmittelkanal (5) und der mindestens eine Modul-Kühlmittelkanal fluidisch miteinander verbunden sind, um ein geschlossenes Kühlmittleitungssystem zu bilden.
7. Motor-Kühlermodulanordnung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Bereich des Kühlermoduls (9) in den Motorblock (3) integriert ausgebildet ist, so dass der mindestens eine Motor-Kühlmittelkanal (5) zumindest teilweise durch den Modul-Kühlmittelkanal und/oder den Bypasskanal (2) ersetzbar ist.
8. Motor-Kühlermodulanordnung (1) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich mindestens eine Regeleinheit (6) zur Regelung des Ölstroms in dem Ölkreislauf ausgebildet ist.

Claims

1. A radiator module (9) for cooling oil circulating in an oil circuit of an engine by means of a cooling medium flow flowing through a cooling medium conduit (5) of the engine, comprising a module housing (10), an oil cooling medium heat exchanger (8) connected with the module housing (10), an oil filter (11) connected with the module housing (10), and at least one cooling medium conduit of the module extending through the module housing (10) and leading to the oil cooling medium heat exchanger (8) and the oil filter (11) for the transport of the cooling medium through the module housing (10), **characterized in that** the cooling medium conduit of the module is arranged at least partly as a partial conduit section of the cooling medium conduit (5) of the engine and partly as a bypass conduit (2), which is connected

in a fluidic manner with the oil cooling medium heat exchanger (8), to the cooling medium conduit (5) of the engine or the cooling medium conduit of the module in order to divide the cooling medium flow into two partial flows and thus cause a parallel switching of the cooling medium flows.

2. A radiator module (9) according to claim 1, **characterized in that** the cooling medium conduit of the module is arranged to be detachably connected in a fluidic manner with a corresponding cooling medium conduit (5) of the engine in order to guide the cooling medium flow, which flows through an engine block (3) of the engine, through the radiator module (9).
3. A radiator module (9) according to claim 1 or 2, **characterized in that** cooling water is provided as the cooling medium.
4. A radiator module (9) according to claim 1, **characterized in that** the oil cooling medium heat exchanger (8) is integrated at least partly in a module housing (10).
5. A radiator module (9) according to claim 4, **characterized in that** the module housing (10) comprises at least one integrated oil conduit (7) for guiding the oil to and from the oil cooling medium heat exchanger (8) and/or the oil filter (11).
6. An engine radiator module arrangement (1) for cooling oil circulating in an oil circuit of an engine by means of a cooling medium, comprising an engine with an engine block (3), at least one cooling medium conduit (5) of the engine which is integrated in the engine block (3), and a radiator module (9) according to one of the claims 1 to 5 which is connected in a fluidic manner with the engine block (3), with the radiator module (9) being connected with the engine block (3) in such a way that the at least one cooling medium conduit (5) of the engine and the at least one cooling medium conduit of the module are connected with each other in a fluidic manner in order to form a closed cooling medium line system.
7. An engine radiator module arrangement (1) according to claim 6, **characterized in that** at least one region of the radiator module (9) is arranged to be integrated in the engine block (3), so that the at least one cooling medium conduit (5) of the engine can be replaced at least partly by the cooling medium conduit of the module and/or the bypass conduit (2).
8. An engine radiator module arrangement (1) according to claim 6 or 7, **characterized in that** in addition at least one closed-loop control unit (6) is provided for controlling the oil flow in the oil circuit.

Revendications

1. Module de refroidissement (9) pour le refroidissement d'une huile circulant dans un circuit d'huile d'un moteur au moyen d'un flux de réfrigérant circulant à travers une conduite de réfrigérant du moteur (5), comprenant un carter de module (10), un échangeur de chaleur huile-réfrigérant (8) relié au carter de module (10), un filtre à huile (11) relié au carter de module (10) et au moins une conduite de réfrigérant du module allant vers l'échangeur de chaleur huile-réfrigérant (8) et le filtre à huile (11) pour transporter le réfrigérant à travers le carter de module (10), **caractérisé en ce que** la conduite de réfrigérant du module est conçue au moins en partie comme une partie de conduite de la conduite de réfrigérant du moteur (5) et en partie comme une conduite de dérivation (2) reliée en communication fluide à l'échangeur de chaleur huile-réfrigérant (8) et allant vers la conduite de réfrigérant du moteur (5) ou la conduite de réfrigérant du module, de façon à partager le flux de réfrigérant en deux flux partiels pour réaliser ainsi un montage en parallèle des flux de réfrigérant. 5
2. Module de refroidissement (9) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la conduite de réfrigérant du module est reliée en communication fluide d'une manière pouvant être défaite avec une conduite de réfrigérant du moteur (5) correspondante du moteur afin d'acheminer le flux de réfrigérant traversant un bloc moteur (3) du moteur à travers le module de refroidissement (9). 10 25 30
3. Module de refroidissement (9) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le réfrigérant prévu est de l'eau de refroidissement. 35
4. Module de refroidissement (9) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'échangeur de chaleur huile-réfrigérant (8) est au moins partiellement intégré dans un carter de module (10). 40
5. Module de refroidissement (9) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le carter de module (10) comprend au moins une conduite d'huile intégrée (7) pour amener et l'huile vers l'échangeur de chaleur huile-réfrigérant (8) et/ou le filtre à huile (11) et l'en évacuer. 45
6. Disposition de module de refroidissement de moteur (1) pour le refroidissement d'une huile circulant dans un circuit d'huile d'un moteur au moyen d'un réfrigérant, comprenant un moteur avec un bloc moteur (3), au moins une conduite de réfrigérant du moteur (5) intégrée dans le bloc moteur (3) et un module de refroidissement (9) selon l'une des revendications 1 à 5 relié en communication fluide avec le bloc moteur (3), dans laquelle le module de refroidissement (9) est relié avec le bloc moteur (3) de telle façon que l'au moins une conduite de réfrigérant du moteur (5) et l'au moins une conduite de réfrigérant du module soient reliées entre elles en communication fluide pour former un système de conduites de réfrigérant fermé. 50 55
7. Disposition de module de refroidissement de moteur (1) selon la revendication 6, **caractérisée en ce qu'**au moins une partie du module de refroidissement (9) est intégrée dans le bloc moteur (3) de telle façon que l'au moins une conduite de réfrigérant du moteur (5) puisse être au moins partiellement remplacée par la conduite de réfrigérant du module et/ou la conduite de dérivation (2). 5
8. Disposition de module de refroidissement de moteur (1) selon la revendication 6 ou 7, **caractérisée en ce qu'**au moins une unité de régulation (6) est en outre formée dans le circuit d'huile pour réguler le flux d'huile. 5

Fig.1

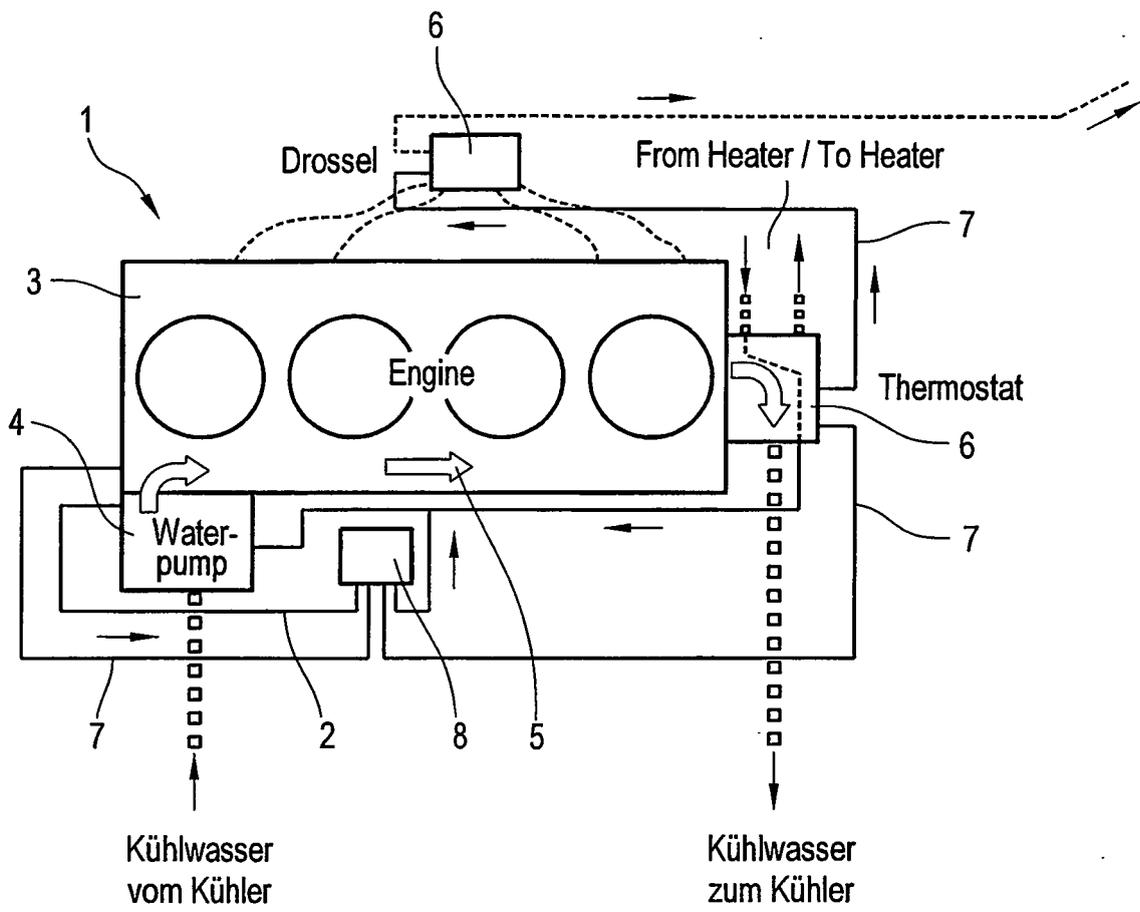


Fig.2

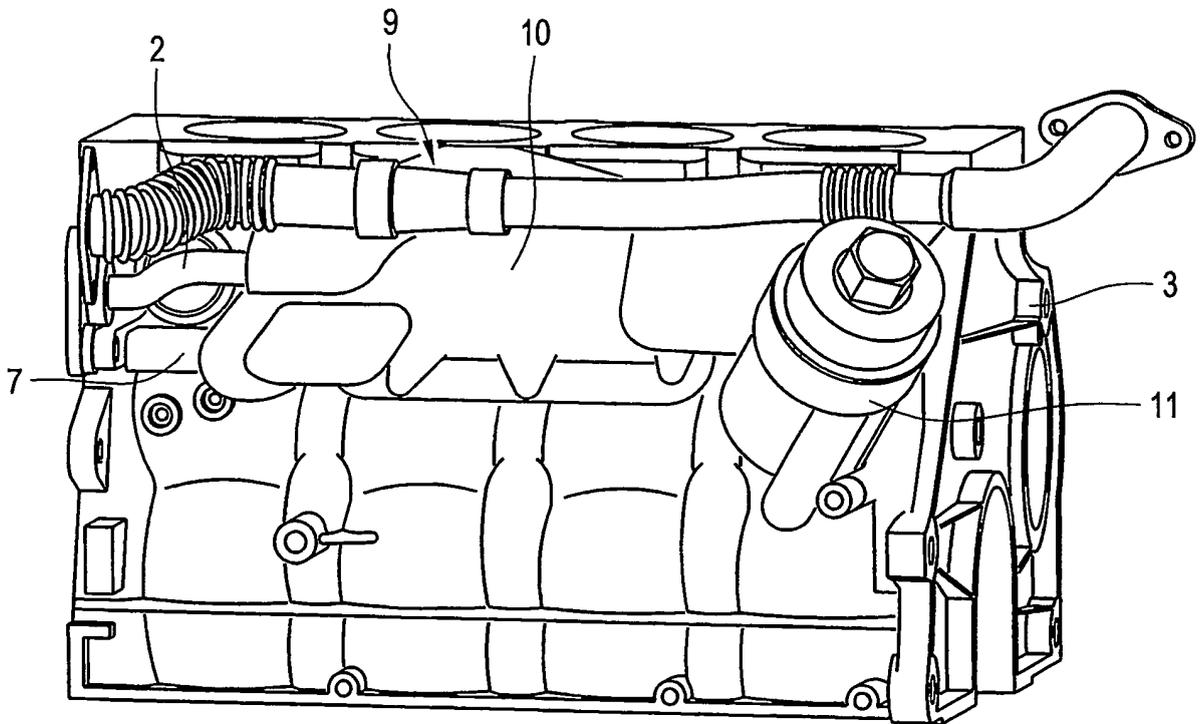


Fig.3

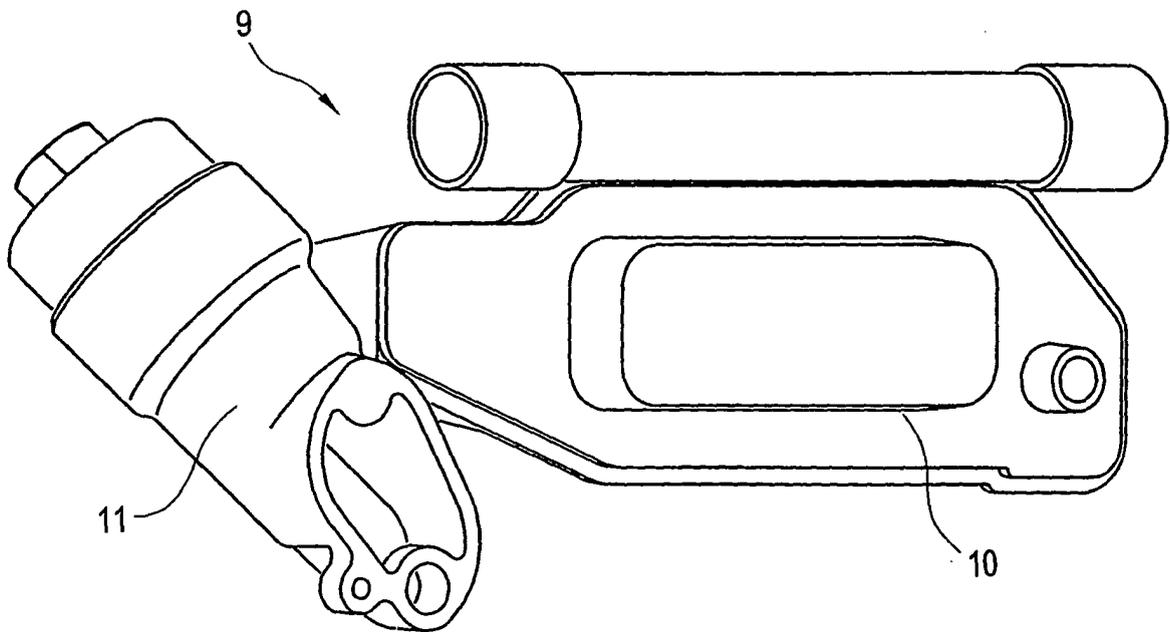
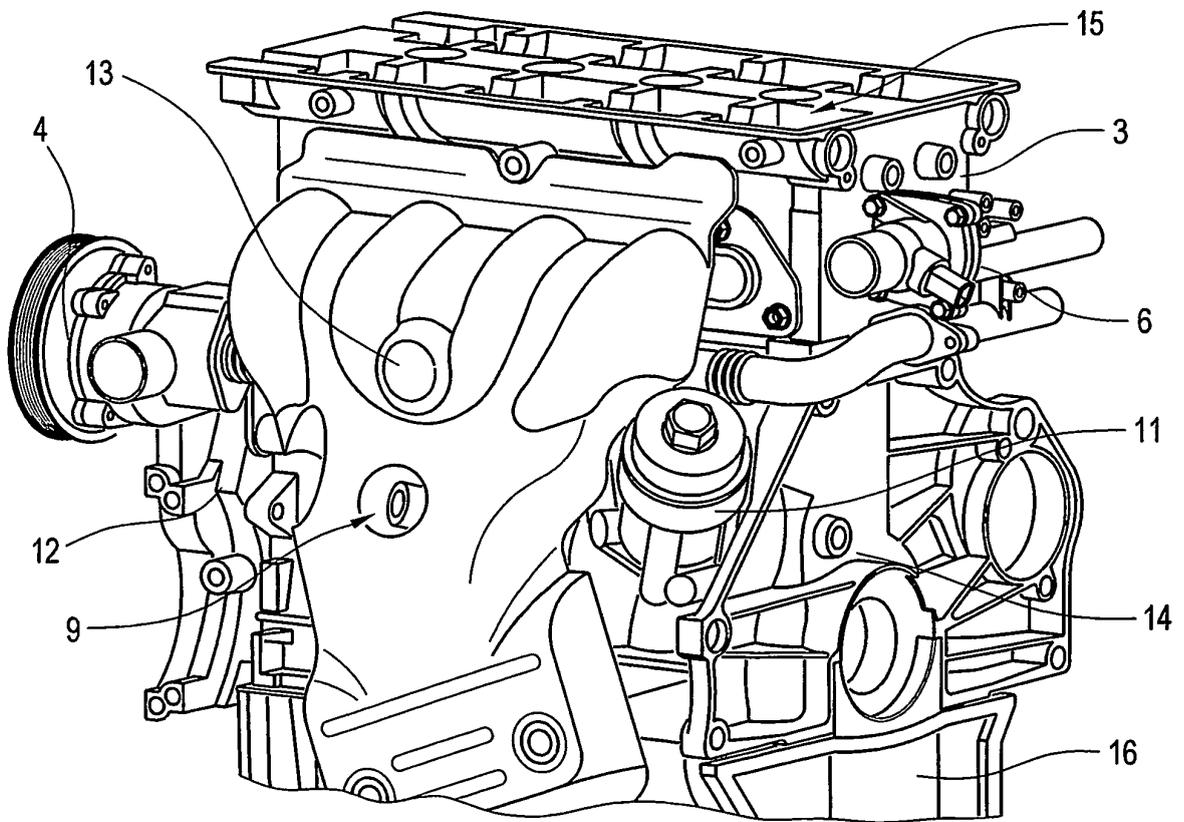


Fig.4



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

- US 5758608 A [0009]
- EP 0243138 A1 [0009]