

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. Februar 2005 (10.02.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/012705 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F01P 7/16**, 3/20

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/007772

(22) Internationales Anmeldedatum:  
14. Juli 2004 (14.07.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 32 949.8 19. Juli 2003 (19.07.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **DAIMLERCHRYSLER AG** [DE/DE]; Epplerstrasse  
225, 70567 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LÜTZE, Roland**  
[DE/DE]; Geislinger Strasse 28, 71229 Leonberg (DE).

**SASS, Heiko** [DE/DE]; Rosenstrasse 35, 71732 Tamm  
(DE).

(74) Anwälte: **KOLB, Georg** usw.; DaimlerChrysler AG,  
Intellectual Property Management, IPM-C106, 70546  
Stuttgart (DE).

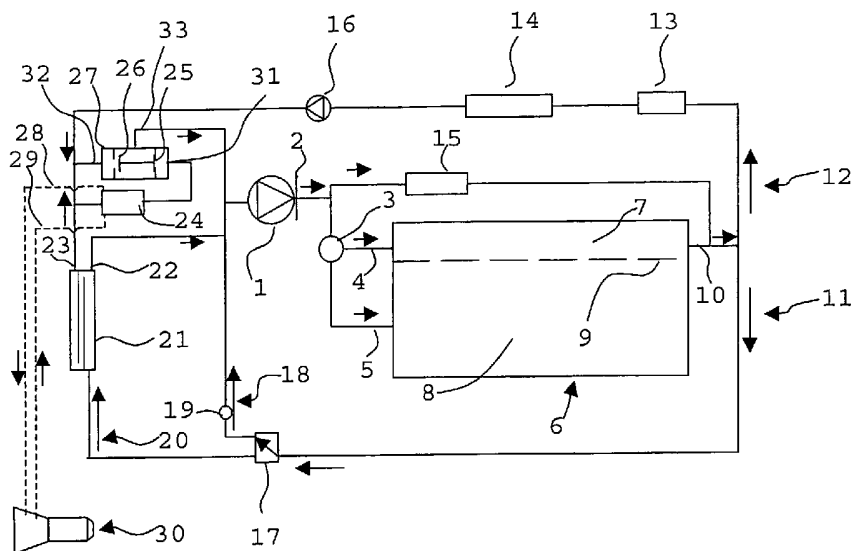
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COOLING AND PREHEATING DEVICE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM KÜHLEN UND VORWÄRMEN



(57) Abstract: The invention relates to a device for an internal combustion engine (6) comprising a main cooling agent pump (1) and a first control unit (17) which transfers said cooling agent to intake mouth piece of the main cooling agent pump (1) through a big cooling circuit (18) in which an air-liquid cooler (21) is incorporated, or through a short circuit (18) bypassing an air-liquid cooler (17). In addition, a second heat exchanger (24) for preheating or cooling an oil flow, in particular transmission oil in the cooling circuit of the internal combustion engine is arranged. The cooling agent flow through the second heat exchanger (24) is controlled by a second control unit (27) which allows to carry out it only when a given temperature is attained. Below said temperature, no heat is withdrawn from the cooling agent by the second heat exchanger (24), thereby ensuring a rapid heating of the internal combusting engine (6). Said invention is used for vehicles, in particular for motor vehicles.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

---

**(57) Zusammenfassung:** Es wird eine Vorrichtung einer Brennkraftmaschine (6) vorgeschlagen mit einer Hauptkühlmittelpumpe (1) und einer ersten Steuereinheit (17), die das Kühlmittel entweder über einen großen Kühlkreislauf (18), in dem ein Luft-Flüssigkeitskühler (21) angeordnet ist, oder über einen kleinen Kühlkreislauf (18) unter Umgehung des Luft-Flüssigkeitskühlers (17) zum Ansaugmund der Hauptkühlmittelpumpe (1) zurückleitet. Desweiteren ist ein zweiter Wärmetauscher (24) zur Vorwärmung oder Kühlung eines Ölstromes, insbesondere von Getriebeöl, im Kühlkreislauf der Brennkraftmaschine angeordnet. Der Kühlmitteldurchfluss durch den zweiten Wärmetauscher ist über eine zweite Steuereinheit (27) gesteuert. Erfindungsgemäß gibt die zweite Steuereinheit (27) den Durchfluss durch den zweiten Wärmetauscher (24) erst ab einer vorgegebenen Temperatur frei. Da unterhalb dieser Temperatur dem Kühlmittel keine Wärme über den zweiten Wärmetauscher (24) entzogen wird, ist eine schnelle Erwärmung der Brennkraftmaschine (6) gewährleistet. Anwendung in Kraftfahrzeugen, insbesondere Personenkraftwagen.

DaimlerChrysler AG

Vorrichtung zum Kühlen und Vorwärmen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für eine Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Aus der Patentschrift DE 196 37 817 C1 ist eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Kühlen und Vorwärmen insbesondere von Getriebeöl bei Brennkraftmaschinen bekannt. Die Einrichtung weist einen Kühlkreislauf mit einer Kühlmittelpumpe und einen Luft-Flüssigkeitskühler, der mittels Motorthermostat bei Erreichen einer bestimmten Temperatur in den Kühlkreislauf einschaltbar ist, auf. Desweiteren weist die Einrichtung einen Wärmetauscher auf, der von einem Kühlmittel des Kühlkreislaufs der Brennkraftmaschine und von Getriebeöl durchströmt ist. Dieser Wärmetauscher ist zur Aufheizung und zur Kühlung des Getriebeöls verwendbar. Eine Steuereinheit zweigt zur Aufheizung des Getriebeöls ein Kühlmittelstrom aus einem Hauptkühlkreislauf der Brennkraftmaschine ab, der in dem Wärmetauscher Wärmeenergie an das Getriebeöl überträgt. In der Kühlphase leitet die Steuereinheit ein Kühlmittelstrom zur Kühlung des Getriebeöls aus einem Niedertemperaturkühler in den Wärmetauscher. Die Steuereinheit weist zwei Thermostate auf, ein Thermostat stellt dabei die Regelung des heißen Kühlmittelstroms zum Aufheizen des Getriebeöls sicher, d.h. bei kalter Kühlmitteltemperatur ist das Thermostat geöffnet und schließt bei einer vorbestimmbaren, höheren Temperatur. Das andere Thermostat regelt im Kühlungsfall den vom Niedertemperaturteil des Wasserkühlers kommenden Kühlmittelstrom derart, dass damit eine vorgegebene konstante Getriebeöltemperatur realisierbar ist. Bei kalter

Kühlmitteltemperatur ist dieses Thermostat geschlossen und öffnet bei einer vorbestimmbaren, höheren Temperatur.

Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, eine Vorrichtung zum Kühlen und Vorwärmen insbesondere von Getriebeöl bei Brennkraftmaschinen darzustellen, die gegenüber dem Stand der Technik einen vereinfachten Aufbau aufweist und eine bessere Erwärmung der Brennkraftmaschine nach einem Kaltstart ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich durch eine zweite Steuereinheit aus, die in einer Phase des Aufheizens einer Brennkraftmaschine ab einer vorgegebener Kühlmitteltemperatur eine Kühlmitteldurchströmung eines zweiten Wärmetauscher freigibt. Die zweite Steuereinheit unterbindet bis zu einer vorbestimmbaren Temperatur den Kühlmitteldurchfluss durch eine Rücklauföffnung eines zweiten Wärmetauschers, der infolgedessen nicht mit Kühlmittel durchstömbar ist. Ab einer vorbestimmbaren Temperatur gibt die zweite Steuereinheit den Durchfluss durch die Rücklauföffnung des zweiten Wärmetauscher frei. Das Kühlmittel, das den Wärmetauscher und die zweite Steuereinheit durchströmt ist aus einer Kühlmittelrücklaufleitung der Brennkraftmaschine abgezweigt. Die Steuereinheit kann selbsttätig schaltend ausgeführt sein oder über ein Steuergerät elektrisch ansteuerbar sein.

In Ausgestaltung der Erfindung ist die zweite Steuereinheit als ein Thermostat ausgebildet ist. Das Thermostat weist einen ersten und zweiten Zuflauf- und einen Rücklaufanschluss auf. Ein Dehnstoffelement, das in Abhängigkeit der Temperatur seine Länge ändert, verschließt über einen ersten Ventilteller bis zu einer vorbestimmbaren Temperatur den ersten Zulauf. Ist diese Temperatur überschritten, so hebt der erste Ventilteller ab und

öffnet den ersten Zulauf und ein zweiter Ventilteller schließt den zweiten Zulauf. In einer Übergangsphase fließt kurzzeitig durch beide Zuläufe das Kühlmittel.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist eine Heizkreisleitung vorgesehen ist, durch die ein aus dem Kühlmittelrückfluss abgezweigter Kühlmittelstrom fließt und in der ein Wärmetauscher zur Beheizung des Passagierraums angeordnet ist. Der Wärmetauscher zur Beheizung des Passagierraums ist mit Kühlmittel durchströmt. Luft die durch den Wärmetauscher strömt, entzieht dem Kühlmittel Wärmeenergie und führt diese dem Passagierraum zu. Eine Regulierung der Heizleistung erfolgt entweder durch Steuerung des Kühlmittelstroms oder durch Steuerung des Luftstromes durch den Wärmetauscher. Vorzugsweise ist die Rücklaufleitung des Wärmetauschers zur Beheizung des Passagierraums mit der zweiten Steuereinheit und/oder dem zweiten Wärmetauscher verbunden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist in der Heizkreisleitung ein Abgasrückführungskühler angeordnet. Einerseits durchströmt das rückgeführte Abgas den Wärmetauscher für die Abgasrückführung, andererseits ist der Wärmetauscher von Kühlmittel durchströmt, wodurch das Abgas gekühlt ist, bevor es in den Brennraum strömt. Die Kühlung des rückgeführten Abgases reduziert den Stickoxidanteil der Emissionen der Brennkraftmaschine.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist die zweite Steuereinheit eine Bypassbohrung in einem Ventilteller auf, wodurch in einer Phase, in der der Ölstrom zu kühlen ist, das von der Heizkreisleitung zurückströmende Kühlmittel im wesentlichen über die Bypassbohrung und das vom Niedertemperaturbereich des Luft-Flüssigkeitskühler zurückströmende Kühlmittel über den zweiten Wärmetauscher zur Hauptkühlmittelpumpe zurückfließt. Der zweite Ventilteller ist so angeordnet, dass dieser einen Zulauf vom Luft/Flüssigkeitskühler und von der Heizkreisleitung in die

zweite Steuereinheit verschließen kann. Eine Bypassbohrung im zweiten Ventilteller ist so ausgeführt, dass in einer Phase in der der Ölstrom zu kühlen ist, ein großer Anteil des vom Niedertemperaturbereich des Luft/Flüssigkeitskühlers zuströmenden Kühlmittels in den zweiten Wärmetauscher fließt und das warme Kühlmittel aus der Heizkreisleitung im wesentlichen über die Bypassbohrung zurück zur Ansaugseite der Hauptkühlmittelpumpe fließt. Diese Aufteilung des Kühlmittelstroms ist über eine Abstimmung der Drosselquerschnitte der beteiligten Kühlmittelleitungen erreichbar.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der zweite Wärmetauscher ein Getriebeölkühler. Der Wärmetauscher ist einerseits mit Getriebeöl und andererseits mit Kühlmittel durchströmt. Erfolgt eine Kühlung des Getriebeöls, so gibt dieses Wärmeenergie an das Kühlmittel ab. Zur Vorwärmung des Getriebeöls gibt das Kühlmittel Wärme an das Getriebeöl ab.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist die Brennkraftmaschine zwei im wesentlichen getrennte Kühlmittelkreisläufe im Kurbelgehäuse und im Zylinderkopf auf, dessen Durchströmung eine dritte Steuereinheit in Abhängigkeit von Kühlmitteltemperatur, Kühlmitteldruck, Brennraumtemperatur, Abgastemperatur, Abgaswerte, Bauteiltemperatur, Öltemperatur, Passagierraumtemperatur und/oder Außentemperatur steuert. Die dritte Steuereinheit ist als be- oder unbeheiztes Thermostatventil, elektrisch angesteuertes Klappenventil, Magnetventil oder als elektrisch angesteuerter Drehschieber ausführbar. Die Betätigung elektrisch angesteuerter Ventile erfolgt über ein Steuergerät. Das Steuergerät verarbeitet die von Sensoren erfassten oben genannten Temperatur-, Abgas- und Druckwerte und errechnet, wann die Schaltung der ersten Steuereinheit im Hinblick auf Emissions- und Verbrauchswerte erfolgt. Die druckabhängige Steuerung des Durchflusses durch das Kurbelgehäuse und/oder den Zylinderkopfs ist darüber hinaus mit einem Druckventil realisierbar. Das Druckventil kann allein

oder in Kombination mit den vorher genannten Ventilen eingesetzt sein.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist eine Hauptkühlmittelpumpe mechanisch angetrieben und über eine Kupplung zu- und abschaltbar. Die Hauptkühlmittelpumpe steht in Wirkverbindung mit der Kurbelwelle und ist über diese angetrieben. Der Antrieb erfolgt über einen Riementrieb oder formschlüssige Elemente wie z.B. Zahnräder. Um den Kühlmittelfluss in der Aufwärmphase der Brennkraftmaschine zu unterbinden, ist die Hauptkühlmittelpumpe abschaltbar. Die Abschaltung erfolgt über eine Kupplung, die als eine Magnetkupplung, als eine Viskokupplung oder als eine Kupplung, die über einen Reib- oder Formschluss zu öffnen und zu schließen ist, ausführbar ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist in der Heizkreisleitung eine elektrische Zusatzkühlmittelpumpe angeordnet. In Abhängigkeit des erforderlichen Kühlmittelstroms ist die elektrische Zusatzkühlmittelpumpe ergänzend zur Hauptkühlmittelpumpe oder ersatzweise zur abgeschalteten Hauptkühlmittelpumpe eingesetzt. Die Zusatzkühlmittelpumpe ist in der Drehzahl steuerbar und/oder getaktet an- und abschaltbar, damit ist ein dem Bedarf entsprechender Kühlmittelfluss einstellbar.

Weitere Merkmale und Merkmalskombinationen ergeben sich aus der Beschreibung sowie den Zeichnungen. Konkrete Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Vorwärmen und Kühlen des Getriebeöls in einer Schaltstellung unterhalb einer ersten Kühlmitteltemperatur (z.B.  $<70^{\circ}\text{C}$ ),

Fig. 2 die Vorrichtung aus Fig.1 in einer Schaltstellung oberhalb der ersten Kühlmitteltemperatur (z.B. >70°C),

Fig. 3 die Vorrichtung aus Fig.1 in einer Schaltstellung oberhalb einer zweiten Kühlmitteltemperatur (z.B. >92°)

Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung der in Fig. 3 gezeigten zweiten Steuereinheit mit Bypassbohrung.

Gleiche Bauteile in den Figuren 1 bis 4 sind im folgenden mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

Die schematische Darstellung der Fig.1 zeigt eine Brennkraftmaschine 6, die mit einem Kühlkreislauf versehen ist. Die Strömungsrichtung von einem Kühlmittel in dem Kühlkreislauf ist an verschiedenen Stellen jeweils durch einen Pfeil angedeutet. Das im Kühlkreislauf zirkulierende Kühlmittel fließt ausgehend von der Hauptkühlmittelpumpe 1 durch die im folgenden beschriebenen Baugruppen.

Die Hauptkühlmittelpumpe 1, die in Wirkverbindung mit einer nicht gezeigten Kurbelwelle der Brennkraftmaschine 6 steht, wälzt die Kühlflüssigkeit im Kühlkreislauf um. In gezeigter Ausführungsform ist die Hauptkühlmittelpumpe 1 mechanisch abkoppelbar. Der Antrieb der Hauptkühlmittelpumpe 1 erfolgt über einen Riemen, d.h. einen Keil- oder Zahnriemen oder über Zahnräder.

Durch Betätigen einer Kupplung 2, ist die Hauptkühlmittelpumpe vom Antrieb trennbar. Die Kupplung 2 ist elektrisch ansteuerbar.

In einer modifizierten, nicht gezeigten Ausführungsform ist die Hauptkühlmittelpumpe 1 als elektrische Pumpe ausgeführt. Die Drehzahl ist von Null bis zur Maximaldrehzahl regelbar, d.h. in dieser Ausführungsform ist zur Abschaltung der Hauptkühlmittelpumpe 1 keine mechanische Kupplung 2

erforderlich. Desweiteren ist die elektrische Hauptkühlmittelpumpe 1 motordrehzahlunabhängig ansteuerbar. Die Pumpe lässt sich so ansteuern, dass diese genau den erforderlichen Bedarf an Kühlmittel liefert.

Von der Hauptkühlmittelpumpe 1 fließt das Kühlmittel zu einer dritten Steuereinheit 3. Die dritte Steuereinheit 3 ist mit zwei Zulaufanschlüssen einer Brennkraftmaschine verbunden. Der erste Zulaufanschluss 4 leitet das Kühlmittel in einen Zylinderkopf 7 und der zweite Zulaufanschluss 5 in ein Kurbelgehäuse 8. Je nach Betriebszustand führt die dritte Steuereinheit 3 das Kühlmittel dem Zylinderkopf 7 und/oder dem Kurbelgehäuse 8 zu. Die dritte Steuereinheit 3 ist beispielsweise als elektrisch angesteuertes Ventil ausgeführt.

Die Brennkraftmaschine 6 erzeugt durch Verbrennung eines Gas-Luftgemisches neben mechanisch nutzbarer Energie einen hohen Anteil an überschüssiger Wärmeenergie. Um die Brennkraftmaschine 6 nicht zu überhitzen, nimmt ein das die Brennkraftmaschine 6 durchströmendes Kühlmittel die überschüssige Wärme auf und gibt diese über einen Luft-Flüssigkeitskühler 21 an die Umgebung ab. In gezeigter Ausführungsform findet über eine Zylinderkopfdichtung 9 ein Kühlmittelaustausch zwischen Kurbelgehäuse 8 und Zylinderkopf 7 statt. Gibt die dritte Steuereinheit 3 nur den Zulauf für das Kurbelgehäuse 8 frei, so fließt das Kühlmittel in das Kurbelgehäuse 8, dann über die Zylinderkopfdichtung 9 in den Zylinderkopf 7 und über eine Rücklauföffnung 10 am Zylinderkopf 7 aus der Brennkraftmaschine 6. Gibt die dritte Steuereinheit 3 nur den Zulauf in den Zylinderkopf 7 frei, so fließt das Kühlmittel durch den Zylinderkopf 7 zu der Rücklauföffnung 10. Gibt die dritte Steuereinheit 3 den Zulauf für den Zylinderkopf 7 und das Kurbelgehäuse 8 frei, so fließt ein Teil des Kühlmittels über das Kurbelgehäuse 8 und den Zylinderkopf 7 zur Rücklauföffnung 10 und der andere Teil durch den Zylinderkopf 7 zur Rücklauföffnung 10.

In einer modifizierten, nicht dargestellten Ausführungsform weist die Brennkraftmaschine 6 völlig getrennte Kühlkreisläufe im Kurbelgehäuse 8 und im Zylinderkopf 7 auf, d.h. über die Zylinderkopfdichtung 9 findet kein Kühlmittelaustausch statt. Kurbelgehäuse 8 und Zylinderkopf 7 weisen dann jeweils eine Rücklauföffnung für das Kühlmittel auf. Das aus den zwei Rücklauföffnungen ausströmende Kühlmittel sammelt sich in einer gemeinsamen, weiterführenden Leitung. Der aus der Brennkraftmaschine austretende Kühlmittelstrom strömt teilweise in eine Heizkreisleitung 12 und teilweise in einen Kühlkreislauf 11.

Ein Teil des Kühlmittelstroms fließt in der Heizkreisleitung 12. In Fig. 1 ist ein Abgasrückführungskühler 13 in der Heizkreisleitung 12 stromabwärts nach der Brennkraftmaschine 6 angeordnet. Abgasrückführungskühler 13 finden in Dieselmotoren Anwendung. Durch die Kühlung des der Verbrennung erneut zugeführten Abgases verringert sich die Verbrennungstemperatur und damit der  $\text{NO}_x$ -Gehalt des Abgases. In dem Abgasrückführungskühler 13 übertragen die mit hoher Temperatur durchströmende Abgase Wärmeenergie auf das Kühlmittel.

Desweiteren ist stromabwärts in der Heizkreisleitung 12 ein Wärmetauscher 14 angeordnet, der zum Beheizen eines Passagierraumes dient. Bei Anforderung einer Passagierraumbeheizung entzieht der Wärmetauscher 14 für den Passagierraum dem Kühlmittel Wärmeenergie und führt diese dem Passagierraum zu.

Ein Schmieröl nimmt ein Teil der Verlustwärme der Brennkraftmaschine 6 auf. Bei stärkeren Motorisierungen reicht zur Einhaltung der maximal zulässigen Schmieröltemperatur die Kühlung über eine Ölwanne nicht mehr aus, so dass ein Motoröl/Kühlmittel Wärmetauscher, im weiteren genannt Motorölkühler 15, zum Einsatz kommt, der dem Schmieröl Wärme entzieht und diese dem Kühlmittel zuführt. Die

Kühlmittelzuleitung des Motorölkühlers 15 zweigt in Fig.1 nach der Hauptkühlmittelpumpe 1 und vor der dritten Steuereinheit 3 ab, die Rücklaufleitung mündet in eine Kühlmittelrücklaufleitung der Brennkraftmaschine 6.

In weiteren nicht gezeigten, modifizierten Ausführungsformen ist der Motorölkühler 15 an anderen Stellen im Kühlkreislauf wie z.B. in der Heizkreisleitung 12, in einer parallel zum Zylinderkopf 7 oder in einer parallel zum Kurbelgehäuse 8 verlaufenden Leitung anordenbar.

In einer modifizierten nicht gezeigten Ausführungsform ist bei aufgeladenen Motoren im Kühlkreislauf eine Luft/Wasser-Ladeluftkühler angeordnet. Die mit sinkender Ladelufttemperatur erreichte Dichtesteigerung führt infolge einer verbesserten Zylinderfüllung zu einer höheren Leistung. Außerdem verringert die niedrigere Temperatur die thermische Belastung des Motors und führt zu geringeren NO<sub>x</sub>-Anteilen im Abgas. Die im Lader komprimierte Ansaugluft gibt im Ladeluftkühler Wärmeenergie an die Kühlflüssigkeit ab.

Eine Zusatzkühlmittelpumpe 16 ist in Strömungsrichtung nach dem Wärmetauscher 14 für den Passagiererraum platziert. Diese ist elektrisch betrieben und in Abhängigkeit des Betriebszustandes zuschaltbar. Der Einsatz einer Zusatzkühlmittelpumpe 16 ist vorzugsweise in Kombination mit einer mechanischen, motordrehzahlabhängigen, nicht steuerbaren Hauptkühlmittelpumpe 1 vorzusehen. Über die Zusatzkühlmittelpumpe 16 ist die Kühlmittelumwälzung entsprechend dem Kühlungsbedarf der Brennkraftmaschine 6 steuerbar.

Ein Teil des aus der Brennkraftmaschine 6 austretenden Kühlmittels fließt in einen kleinen Kühlkreislauf 18 bzw. in einen großen Kühlkreislauf 20. Von der Rücklauföffnung 10 der Brennkraftmaschine 6 fließt das Kühlmittel zu einer ersten Steuereinheit 17. Die erste Steuereinheit 17 leitet in

Abhängigkeit der Kühlmitteltemperatur das Kühlmittel in einem großen Kühlkreislauf 20 über einen Luft- Flüssigkeitskühler 21 oder über einen kleinen Kühlkreislauf 18 unter Umgehung des Luft- Flüssigkeitskühler 21 zur Ansaugseite der Hauptkühlmittelpumpe 1 zurück. Die erste Steuereinheit 17 kann ein Dehnstoffelement aufweisen, das ab einer bestimmten Kühlmitteltemperatur vom kleinen Kühlkreislauf 18 auf den großen Kühlkreislauf 20 umschaltet. Alternativ kann die zweite Steuereinheit 17 auch beheizbar oder als elektrisch angesteuertes Mischventil ausgeführt sein.

Der Luft-Flüssigkeitskühler 21 weist eine Rückflussöffnung aus dem Normaltemperaturbereich 22 und eine Rückflussöffnung aus dem Niedertemperaturbereich 23 auf. Das Kühlmittel aus dem Niedertemperaturbereich verweilt länger in dem Luft-Flüssigkeitskühler 21 und nimmt daher gegenüber dem Kühlmittel aus dem Normaltemperaturbereich eine geringere Temperatur an.

In dem kleinen Kühlkreislauf 18 ist zwischen der zweiten Steuereinheit 17 und der Ansaugseite der Hauptkühlmittelpumpe 1 ein Differenzdruckventil 19 angeordnet. Ist bei niederen Kühlmitteltemperaturen der Druck stromabwärts nach der zweiten Steuereinheit 17 klein, so sperrt das Differenzdruckventil 19 den Durchfluss. Ab einem bestimmten Mindestdruck öffnet das Differenzdruckventil 19 und gibt den Durchfluss in Strömungsrichtung frei. Entgegen der in Fig. 1 eingezeichneten Strömungsrichtung sperrt das Differenzdruckventil den Durchfluss.

Neben der Brennkraftmaschine 1 erzeugt ein in Kraftfahrzeugen eingesetztes Getriebe 30 Verlustwärme. Um das Getriebeöl nicht zu überhitzen, ist es über einen Getriebeölkühler 24 gekühlt. Dieser ist einerseits von dem Kühlmittel der Brennkraftmaschine 1 und andererseits von Getriebeöl durchströmt. In dem Getriebeölkühler 24 findet ein Wärmeaustausch zwischen Getriebeöl und Kühlmittel statt. Der Kühlmittelzulauf des Getriebeölkühlers 24 ist mit einer

Rücklaufleitung 23 des Niedertemperaturbereichs des Luft-Flüssigkeitskühler 21 und der Rücklaufleitung der Heizkreisleitung 12 verbunden, die Kühlmittelrücklauföffnung des Getriebeölkühlers 24 ist mit einer zweiten Steuereinheit 27 verbunden. Das Getriebe 30 ist über die Vorlaufleitung 29 und die Rücklaufleitung 28 mit dem Getriebeölgewärmetauscher 24 verbunden.

Die zweite Steuereinheit 27 weist einen ersten Zulaufanschluss 31, einen zweiten Zulaufanschluss 32 und einen Rücklaufanschluss 33 auf. Ein nicht gezeigtes Dehnstoffelement, das in Abhängigkeit der Temperatur seine Länge ändert, verschließt über einen ersten Ventilteller 25 bis zu einer vorbestimmbaren Temperatur den ersten Zulaufanschluss 31. Das Kühlmittel fließt dann über den zweiten Zulaufanschluss 32 in die zweite Steuereinheit 27 und über den Rücklaufanschluss 33 zurück zur Hauptkühlmittelpumpe 1. Ist diese Temperatur überschritten, so hebt der erste Ventilteller 25 ab und öffnet den ersten Zulauf 31 und ein zweiter Ventilteller 26 schließt den zweiten Zulauf 32. Dann fließt das Kühlmittel über den ersten Zulaufanschluss 31 in die zweite Steuereinheit 27 und über den Rücklaufanschluss 33 zurück zur Hauptkühlmittelpumpe 1. Der zweite Ventilteller 26 weist eine in Fig. 4 gezeigte Bypassöffnung 34 auf, durch die bei geschlossenem Ventilteller 26 ein Kühlmittelstrom fließt.

Mit der in Fig. 1 gezeigten Anordnung ist entsprechend der Betriebstemperatur der Fluss des Kühlmittelstroms durch die Brennkraftmaschine 1 so beeinflussbar, dass die Emissionen reduziert sind. Bei der kalten Brennkraftmaschine 1 ist keine Kühlung erforderlich und die Hauptkühlmittelpumpe 1 ist über die Kupplung 2 abgeschaltet. Damit bei niedrigen Außentemperaturen aus Komfortgründen der Passagierraum beheizbar ist, fördert eine elektrisch Zusatzkühlmittelpumpe 16 im Bedarfsfall Kühlmittel durch den Zylinderkopf 7 und der Heizkreisleitung 12. Die Durchströmung des Kurbelgehäuses 8 ist durch die dritte Steuereinheit 3 unterbunden. In der zweiten

Steuereinheit 27 verschließt der erste Ventilteller 25 den ersten Zulaufanschluss 31, damit ist eine Durchströmung des Getriebeölkühlers 24 mit Kühlmittel nicht möglich. Die Wärmeenergie des Kühlmittels ist daher in vorteilhafter Weise ausschließlich zur Beheizung des Passagierraums nutzbar. Das Differenzdruckventil 19 verhindert, dass das Kühlmittel nicht über den kleinen Kühlkreislauf 18 entgegen der eingezeichneten Strömungsrichtung an dem Zylinderkopf 7 vorbeiströmt und sich nicht erwärmt. Die Abschaltung der Hauptkühlmittelpumpe 1 reduziert den Leistungsverlust durch Nebenaggregate der Brennkraftmaschine, hierdurch sind Kraftstoffverbrauch und Abgasemissionen reduziert. Dadurch, dass keine Kühlmittelumwälzung statt findet, kann sich zudem das Motoröl schneller erwärmen und der Zeitraum in dem hohe Reibungsverluste aufgrund von kaltem Motoröl auftreten ist verkürzt. Dies liefert einen weiteren Betrag zur Kraftstoff- und Emissionsreduzierung nach dem Kaltstart.

Bei weiterer Erwärmung der Brennkraftmaschine 1 und der Notwendigkeit den Zylinderkopf 7 aufgrund hoher Brennraumtemperaturen zu kühlen, schaltet die Hauptkühlmittelpumpe 1 zu. Nicht gezeigte Stegsensoren zwischen Ein- und Auslassventilen der Brennkraftmaschine 1 messen die Brennraumtemperatur und übermitteln dies an ein nicht gezeigtes Steuergerät, das die Zuschaltung der Hauptkühlölpumpe auslöst. Gleichzeitig führt die dritte Steuereinheit 3 nur dem Zylinderkopf 7 Kühlmittel zu, das Motoröl im Kurbelgehäuse 8 kann sich weiterhin erwärmen. Damit sich das Kühlmittel schnell erwärmt leitet die erste Steuereinheit 17 das Kühlmittel über einen kleinen Kühlkreislauf 18 unter Umgehung des Luft-Flüssigkeitskühler 21 zur Ansaugseite der Hauptkühlmittelpumpe 1 zurück. Alternativ kann in dieser Phase auch die Zusatzkühlmittelpumpe 16 die Umwälzung des Kühlmittels übernehmen und die Hauptkühlmittelpumpe 1 bleibt weiter abgeschaltet. Allerdings muss für diesen Fall die Zusatzkühlmittelpumpe 16 dementsprechend größer dimensioniert sein. Das Differenzdruckventil 19 verhindert auch hier, dass

das Kühlmittel nicht über den kleinen Kühlkreislauf 18 entgegen der eingezeichneten Strömungsrichtung an dem Zylinderkopf 7 vorbeiströmt.

Erfordert die weiterer Erwärmung der Brennkraftmaschine 1 eine Kühlung des Kurbelgehäuses 8, so führt die erste Steuereinheit 3 auch Kühlmittel dem Kurbelgehäuse 8 zu. Der Kühlmittelstrom durch das Kurbelgehäuse ist zwischen Null und dem von den Kühlmittelpumpen gelieferten maximalen Volumenstrom variierbar. Damit lassen sich unterschiedliche Temperaturen an Zylinderkopf 7 und Kurbelgehäuse 8 einstellen. Vorzugsweise ist der Zylinderkopf 7 bzw. die Temperatur im Brennraum möglichst niedrig, damit sind niedrige Emissionswerte erzielbar. Das Kurbelgehäuse 8 sollte eine Betriebstemperatur von ca. 80°C aufweisen, so dass geringe Reibungsverluste auftreten. Bis zu einer Temperatur von ca. 70°C ist aufgrund der Stellung des ersten Ventiltellers 25 in der zweiten Steuereinheit 27 der Getriebeölkühler nicht durchströmt. Bis zur Temperatur von 70°C ist die durch die Verbrennung anfallende Wärmeenergie ausschließlich zur schnellen Erwärmung der Brennkraftmaschine zur Erzielung eines geringen Kraftstoffverbrauchs und niedriger Emissionswerte und aus Komfortgründen zur Erwärmung des Passagierraums verwendbar.

Bei weiterer Erwärmung steht so viel Wärmeenergie zur Verfügung, dass es sinnvoll ist diese zur Vorwärmung des Getriebes 30 zu verwenden. Durch Vorwärmung des kalten Getriebes reduziert sich die mechanische Verlustleistung. Wie in Fig. 2 gezeigt, ist oberhalb von 70°C aufgrund der Längendehnung des nicht gezeigten Dehnstoffelementes der zweite Zulaufanschluss 32 durch den zweiten Ventilteller 27 geschlossen und der erste Zulaufanschluss 31 geöffnet. Der Getriebeölkühler 24 ist mit aus der Heizkreisleitung zurückströmenden Kühlmittel durchströmt, wodurch das Getriebeöl vorgewärmt ist und die mechanischen Verluste des Getriebes reduziert sind. Der Luft-Flüssigkeitskühler 21 ist weiterhin nicht durchströmt. Je nachdem, wie viel Wärmeenergie der

Abgasrückführungskühler 13 und der Wärmetauscher 14 für die Passagierheizung dem Kühlmittel entziehen, verschiebt sich die Kühlmittelaustrittstemperatur der Brennkraftmaschine 6, ab der eine Getriebeölerwärmung einsetzt, nach oben. Ab 70°C Kühlmittelaustrittstemperatur ist das Getriebe 30 vorgewärmt, wenn keine Heizungsanforderung besteht und keine Abgasrückführungskühlung stattfindet. Bei eingeschalteter Passagierraumheizung ist das Getriebe z.B. erst ab 80°C Kühlmittelaustrittstemperatur vorgewärmt. Aus Komfortgründen hat wiederum die Passagierraumheizung vor der Getriebeerwärmung Vorrang.

Wie in Fig. 3 gezeigt, leitet ab einer Temperatur von ca. 92°C die erste Steuereinheit 17 das Kühlmittel in einen Luft-Flüssigkeitskühler 21, der einen Normaltemperaturbereich und einen Niedertemperaturbereich umfasst. Das aus der Rückflussöffnung des Normaltemperaturbereichs 22 austretende Kühlmittel fließt zurück zur Hauptkühlmittelpumpe 1. Das aus der Rückflussöffnung aus dem Niedertemperaturbereich 23 austretende Kühlmittel mischt sich mit Kühlmittel aus der Heizkreisleitung 12 und fließt aufgrund der Stellung der zweiten Steuereinheit 27 über den Getriebeölkühler 24, der zweiten Steuereinheit 27 und Rücklaufanschluss 33 zurück zur Hauptkühlmittelpumpe 1. Da der Volumenstromanteil von kaltem Kühlmittel im Vergleich zu dem Volumenstromanteil von warmem Kühlmittel durch den Getriebeölkühler 24 hoch ist, ergibt sich eine gute Kühlleistung für das Getriebe.

Wie in Fig.4 gezeigt weist der zweite Ventilteller 26 eine Bypassbohrung 34 auf, durch die vorzugsweise das warme Kühlmittel aus der Heizkreisleitung 12 fließt. Durch gezielte Abstimmung der verschiedenen Kühlmittelleitungsquerschnitte und des Durchmessers der Bypassbohrung 34 fließt das aus der Rückflussöffnung aus dem Niedertemperaturbereich 23 des Luft-Flüssigkeitskühlers 21 strömende Kühlmittel im wesentlichen über den Getriebeölkühler 24 und das warme Kühlmittel aus der Heizkreisleitung 12 über die Bypassbohrung 34 zurück zur

Hauptkühlmittelpumpe 1. Diese spezielle Anordnung und die gezielte Abstimmung liefert einen weiteren Beitrag zu einer effizienten Getriebekühlung.

Die beschriebene Vorrichtung zum Kühlen und Erwärmen des Getriebeöls ist selbstverständlich auch mit einem Luft-Flüssigkeitskühler 21 ohne Niedertemperaturbereich ausführbar.

Die in dem Ausführungsbeispiel genannten Schalttemperaturen der Steuereinheiten sind beispielhaft und sind je nach Anwendungsfall zur Optimierung des Gesamtsystems beliebig verschiebbar.

In einer modifizierten, nicht gezeigten Ausführungsform ist die Hauptkühlmittelpumpe 1 als elektrische Pumpe ausgeführt. Die Drehzahl ist von Null bis zur Maximaldrehzahl regelbar, d.h. in dieser Ausführungsform ist zur Abschaltung der Hauptkühlmittelpumpe 1 keine mechanische Kupplung 2 erforderlich. Desweiteren ist die elektrische Hauptkühlmittelpumpe 1 motordrehzahlunabhängig ansteuerbar. Die Pumpe lässt sich so ansteuern, dass diese genau den erforderlichen Bedarf an Kühlmittel liefert.

DaimlerChrysler AG

Patentansprüche

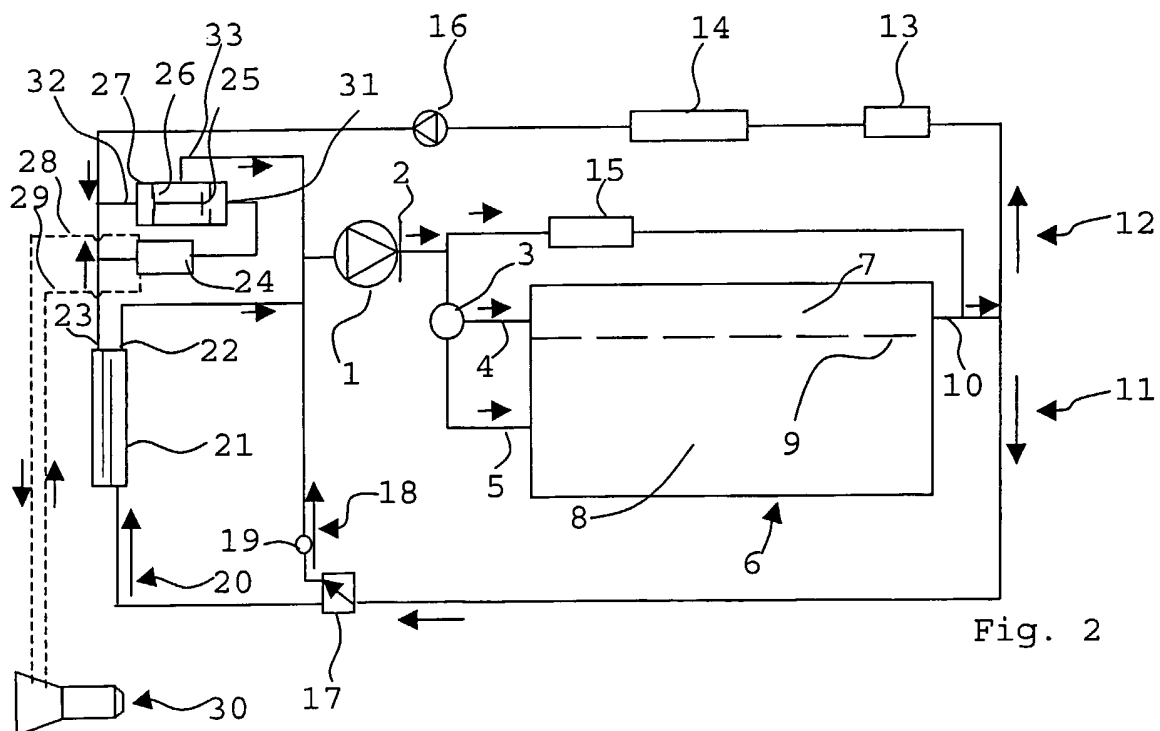
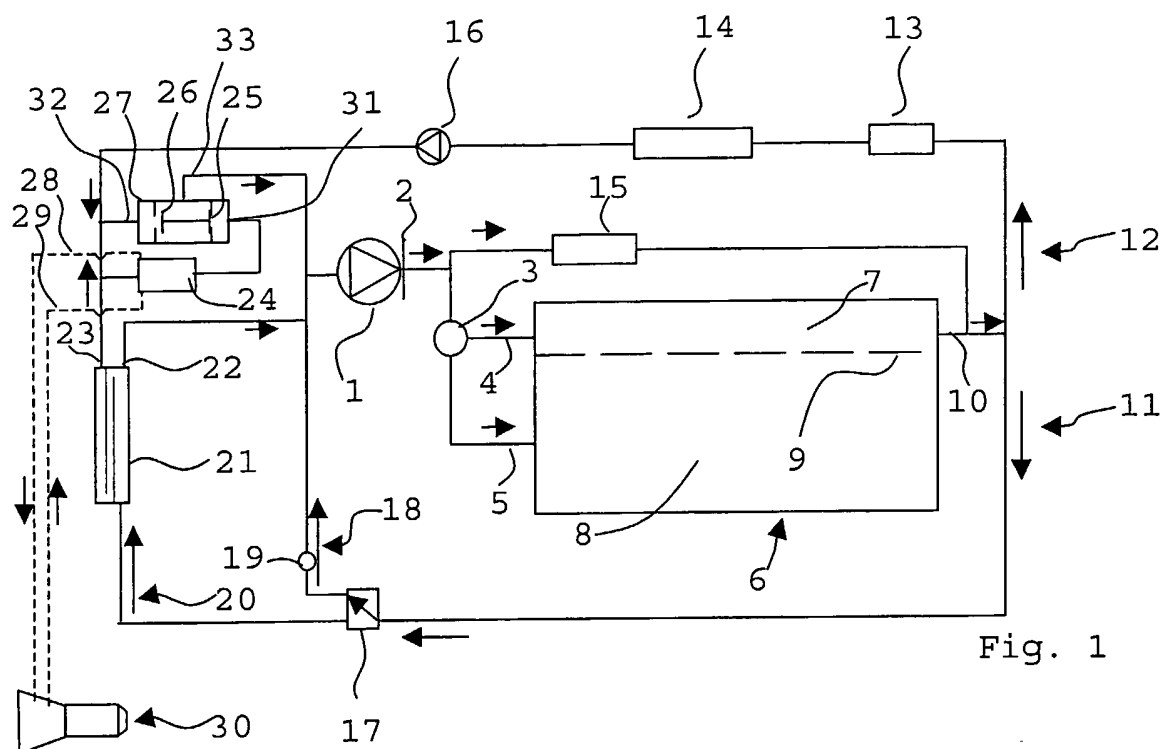
1. Vorrichtung zum Kühlen und Vorwärmen für eine Brennkraftmaschine (6), die einen Kühlmittelzulaufanschluss (4,5) und einen Kühlmittelrücklaufanschluss (10) aufweist, mit
  - einer Hauptkühlmittelpumpe (1), die ein Kühlmittel über den Kühlmittelzulaufanschluss (4,5) in die Brennkraftmaschine (6) und über den Kühlmittelrücklaufanschluss (10) zu einer ersten Steuereinheit (17) fördert, die temperaturabhängig das Kühlmittel entweder in einem großen Kühlkreislauf (20) über einen Luft/Flüssigkeitskühler (21) oder in einem kleinen Kühlkreislauf (18) unter Umgehung des Luft/Flüssigkeitskühler (21) zum Ansaugkanal der Hauptkühlmittelpumpe zurückleitet,
  - einem zweiten Wärmetauscher (24), der einerseits mit dem Kühlmittel und andererseits mit Öl durchströmt ist und
  - einer zweiten Steuereinheit (27), die zum Aufheizen des Ölstromes im zweiten Wärmetauscher (24) einen Kühlmittelvorlaufstrom aus dem Rückflussanschluss der Brennkraftmaschine (10) abzweigt und zum Kühlen des Ölstromes einen Kühlmittelstrom aus einer Rückflussöffnung eines Niedertemperaturbereichs (23) des Luft/Flüssigkeitskühler (21) entnimmt

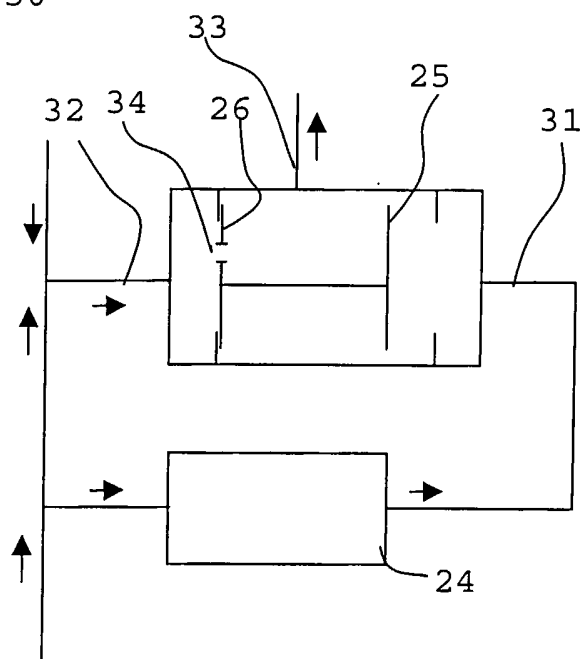
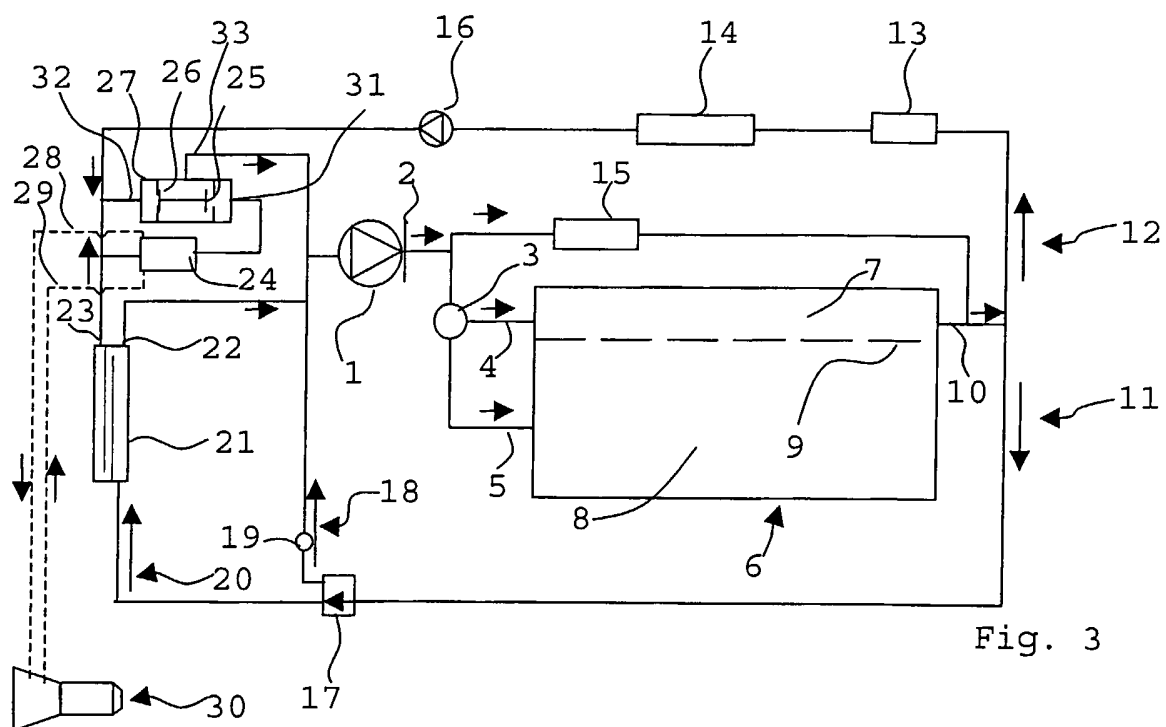
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s

- in der Phase des Aufheizens der Brennkraftmaschine (6) die zweite Steuereinheit (27) ab einer vorgegebenen Kühlmitteltemperatur die Kühlmitteldurchströmung des zweiten Wärmetauscher (24) freigibt.

2. Vorrichtung zum Kühlen und Vorwärmen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Steuereinheit (27) als ein Thermostat ausgebildet ist.
3. Vorrichtung zum Kühlen und Vorwärmen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Heizkreisleitung (12) vorgesehen ist, durch die ein aus dem Kühlmittelrückfluss abgezweigter Kühlmittelstrom fließt und in der ein Wärmetauscher (14) zur Beheizung des Passagierraums angeordnet ist.
4. Vorrichtung zum Kühlen und Vorwärmen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in der Heizkreisleitung (12) ein Abgasrückführungskühler (13) angeordnet ist.
5. Vorrichtung zum Kühlen und Vorwärmen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Steuereinheit (27) eine Bypassbohrung (34) in einem Ventilteller (25) aufweist, wodurch in einer Phase, in der der Ölstrom zu kühlen ist, das aus der Heizkreisleitung (12) zurückströmende Kühlmittel im wesentlichen über die Bypassbohrung (34) und das aus der Rückflussöffnung des Niedertemperaturbereich (23) des Luft-Flüssigkeitskühlers (21) zurückströmende Kühlmittel über den zweiten Wärmetauscher (24) zur Hauptkühlmittelpumpe (1) zurückfließt.
6. Vorrichtung zum Kühlen und Vorwärmen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Wärmetauscher (24) ein Getriebeölkühler ist.

7. Vorrichtung zum Kühlen und Vorwärmen nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s  
die Brennkraftmaschine (6) zwei im wesentlichen getrennte Kühlmittelkreisläufe im Kurbelgehäuse (8) und im Zylinderkopf (7) aufweist, dessen Durchströmung eine dritte Steuereinheit (3) in Abhängigkeit von Kühlmitteltemperatur, Kühlmitteldruck, Brennraumtemperatur, Abgastemperatur, Abgaswerte, Bauteiltemperatur, Öltemperatur, Passagierraumtemperatur und/oder Außentemperatur steuert.
8. Vorrichtung zum Kühlen und Vorwärmen nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s  
die Hauptkühlmittelpumpe (1) mechanisch angetrieben und über eine Kupplung (2) zu- und abschaltbar ist.
9. Vorrichtung zum Kühlen und Vorwärmen nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s  
in der Heizkreisleitung 12 eine elektrische Zusatzkühlmittelpumpe (16) angeordnet ist.





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/007772

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F01P7/16 F01P3/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F01P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X          | US 6 053 131 A (MUELLER LUDWIG ET AL)<br>25 April 2000 (2000-04-25)                | 1,2                   |
| Y          | column 4, line 14 - column 5, line 2;<br>figures                                   | 3,4,7-9               |
| A          | column 4, line 14 - column 4, line 16<br>-----                                     | 6                     |
| Y          | US 5 215 044 A (BARUSCHKE WILHELM ET AL)<br>1 June 1993 (1993-06-01)               | 3,4,7-9               |
|            | column 6, line 35 - column 6, line 66;<br>figures 2,3,5<br>-----                   |                       |
| A          | DE 40 32 701 A (SCHATZ OSKAR)<br>25 June 1992 (1992-06-25)                         | 3,4,6-9               |
|            | abstract; figure<br>-----                                                          |                       |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 November 2004

Date of mailing of the international search report

22/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Luta, D

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/007772

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date |    | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---|---------------------|----|----------------------------|---------------------|
| US 6053131                                | A | 25-04-2000          | DE | 19715324 A1                | 15-10-1998          |
|                                           |   |                     | DE | 59811491 D1                | 08-07-2004          |
|                                           |   |                     | EP | 0870911 A2                 | 14-10-1998          |
| US 5215044                                | A | 01-06-1993          | DE | 4104093 A1                 | 13-08-1992          |
|                                           |   |                     | DE | 59200332 D1                | 08-09-1994          |
|                                           |   |                     | EP | 0499071 A1                 | 19-08-1992          |
|                                           |   |                     | ES | 2057927 T3                 | 16-10-1994          |
| DE 4032701                                | A | 25-06-1992          | DE | 4032701 A1                 | 25-06-1992          |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/007772

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F01P7/16 F01P3/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F01P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| X          | US 6 053 131 A (MUELLER LUDWIG ET AL)<br>25. April 2000 (2000-04-25)                               | 1,2                |
| Y          | Spalte 4, Zeile 14 - Spalte 5, Zeile 2;<br>Abbildungen                                             | 3,4,7-9            |
| A          | Spalte 4, Zeile 14 - Spalte 4, Zeile 16<br>-----                                                   | 6                  |
| Y          | US 5 215 044 A (BARUSCHKE WILHELM ET AL)<br>1. Juni 1993 (1993-06-01)                              | 3,4,7-9            |
|            | Spalte 6, Zeile 35 - Spalte 6, Zeile 66;<br>Abbildungen 2,3,5<br>-----                             |                    |
| A          | DE 40 32 701 A (SCHATZ OSKAR)<br>25. Juni 1992 (1992-06-25)<br>Zusammenfassung; Abbildung<br>----- | 3,4,6-9            |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. November 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/11/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Luta, D

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/007772

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |             | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------------------------|
| US 6053131                                         | A | 25-04-2000                    | DE                                | 19715324 A1 | 15-10-1998                    |
|                                                    |   |                               | DE                                | 59811491 D1 | 08-07-2004                    |
|                                                    |   |                               | EP                                | 0870911 A2  | 14-10-1998                    |
| US 5215044                                         | A | 01-06-1993                    | DE                                | 4104093 A1  | 13-08-1992                    |
|                                                    |   |                               | DE                                | 59200332 D1 | 08-09-1994                    |
|                                                    |   |                               | EP                                | 0499071 A1  | 19-08-1992                    |
|                                                    |   |                               | ES                                | 2057927 T3  | 16-10-1994                    |
| DE 4032701                                         | A | 25-06-1992                    | DE                                | 4032701 A1  | 25-06-1992                    |