

(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
29. Juni 2006 (29.06.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/066711 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60T 1/087 (2006.01) **F01P 3/20** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/012933

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Dezember 2005 (02.12.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 061 428.8
21. Dezember 2004 (21.12.2004) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): STEFFENS, Frank
[DE/DE]; Lenzhalde 39, 73760 Ostfildern (DE).

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

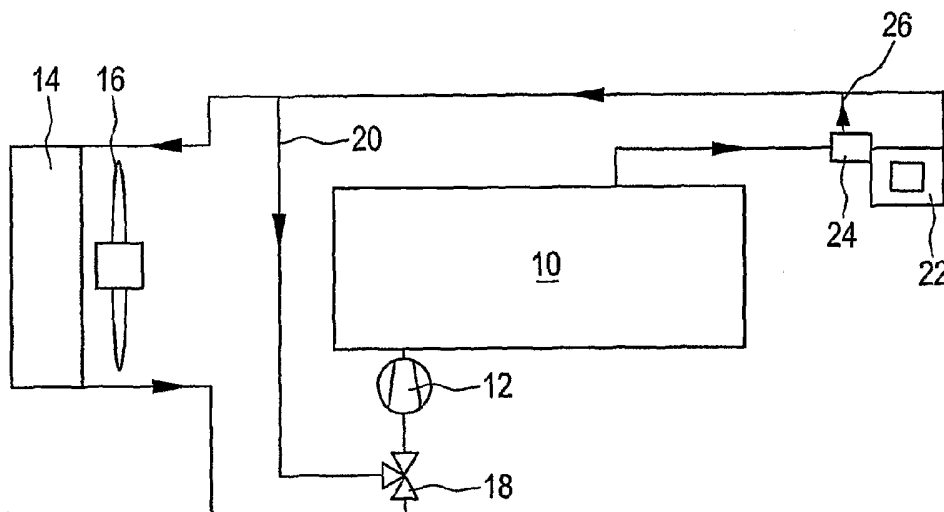
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, 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,
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, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COOLING CIRCUIT FOR A MOTOR VEHICLE AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) Bezeichnung: KÜHLKREISLAUF FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG UND STEUERUNGSVERFAHREN DAFÜR



(57) Abstract: The invention relates to a cooling circuit for a motor vehicle, comprising a combustion engine (10), a pump device (12) for pumping a coolant through the combustion engine (10), a cooler (14) for cooling the coolant, a retarder (22) that is disposed in series with the combustion engine (10), the coolant of the combustion engine being simultaneously used as a working medium of the retarder, a retarder bypass conduit (26) through which the coolant flows past the retarder (22), and a switching mechanism (24) which is mounted upstream from the retarder (22) in the direction of flow in order to divide the entire coolant flow in the cooling circuit into a first coolant portion that flows past the retarder (22) through the retarder bypass conduit (26) and a second coolant portion that flows through the retarder (22). The coolant portion flowing through the retarder (22) is increased while a braking power of the retarder (22) is reduced when the combustion engine (10) is operated at a great cooling load such that the retarder (22) supports the pump device (12).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/066711 A1



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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

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.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Kühlkreislauf für ein Kraftfahrzeug, mit einem Verbrennungsmotor (10); einer Pumpvorrichtung (12) zum Pumpen eines Kühlmittels durch den Verbrennungsmotor (10); einem Kühler (14) zum Kühlen des Kühlmittels; einem in Reihe mit dem Verbrennungsmotor (10) angeordneten Retarder (22), wobei das Kühlmittel des Verbrennungsmotors gleichzeitig als Arbeitsmedium des Retarders dient; einer Retarder-Bypassleitung (26), durch welche das Kühlmittel an dem Retarder (22) vorbei strömt; und einer Schalteinrichtung (24), die dem Retarder (22) in Strömungsrichtung des Kühlmittels vorgeschaltet ist, um den Gesamtstrom des Kühlmittels im Kühlkreislauf in einen ersten Kühlmittelanteil, der durch die Retarder-Bypassleitung (26) an dem Retarder (22) vorbei strömt, und einen zweiten Kühlmittelanteil, der durch den Retarder (22) strömt, aufzuteilen. Im Betriebszustand einer hohen Kühllast des Verbrennungsmotors (10) wird der zweite Kühlmittelanteil durch den Retarder (22) vergrößert und gleichzeitig eine Bremsleistung des Retarders (22) verringert, sodass der Retarder (22) die Pumpvorrichtung (12) unterstützt.

Kühlkreislauf für ein Kraftfahrzeug und Steuerungsverfahren
dafür

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kühlkreislauf für ein Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, sowie ein Verfahren zum Steuern eines Kühlkreislaufs für ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 4.

Ein herkömmlicher Kühlkreislauf für ein Kraftfahrzeug, auf dem der Oberbegriff der Ansprüche 1 und 4 basiert, ist zum Beispiel aus der EP 0 885 351 B1 bekannt. Der Kühlkreislauf dient insbesondere dem Kühlen eines Verbrennungsmotors - und je nach Ausführungsart des Kraftfahrzeugs weiterer Komponenten - mit einem Kühlmittel wie beispielsweise Kühlwasser. Das Kühlmittel wird mittels einer Pumpe durch den Verbrennungsmotor und damit auch durch den gesamten Kühlkreislauf gepumpt. Dem Verbrennungsmotor in Strömungsrichtung des Kühlmittels vorgeschaltet ist ein hydrodynamischer Retarder vorgesehen, der bei Bedarf ein zusätzliches Bremsmoment auf die Kurbelwelle des Verbrennungsmotors ausübt. Dabei dient das Kühlmittel des Verbrennungsmotors gleichzeitig als Arbeitsmedium des Retarders. Ferner existiert wenigstens eine Retarder-Bypassleitung, durch welche das Kühlmittel an dem Retarder vorbei geführt wird.

Der Kühlkreislauf enthält ferner ein dem Retarder in Strömungsrichtung des Kühlmittels vorgeschaltetes Ventil, das den Gesamtstrom des Kühlmittels im Kühlkreislauf in einen ersten Kühlmittelanteil, der durch die Retarder-Bypassleitung an dem Retarder vorbei strömt, und einen zweiten Kühlmittelanteil, der durch den Retarder strömt, aufspaltet. Im Motorbetrieb bzw. Nicht-Bremsbetrieb wird das Kühlmittel durch die Retarder-Bypassleitung an dem Retarder vorbei geleitet und dient allein als Kühlmedium. Im Bremsbetrieb wird dagegen das Kühlmittel auch durch den Retarder geleitet und dient dabei sowohl als Kühlmedium als auch als Arbeitsmedium des Retarders.

Bei einem derartig aufgebauten Kühlkreislauf ist es erforderlich, die Pumpe so auszulegen, dass ihre Kühlmittelpumpleistung auch im Motorbetrieb bei extremen Betriebsbedingungen zur Kühlung des Verbrennungsmotors ausreichend ist.

Des weiteren ist zum Beispiel aus den Druckschriften DE 37 13 580 C1, DE 44 08 349 C2 und DE 44 08 350 C2 ein Kühlkreislauf bekannt, in dem die Kühlmittelpumpleistung ausschließlich durch einen dem Verbrennungsmotor in Strömungsrichtung des Kühlmittels vorgeschalteten Retarder erzielt, d.h. auf eine Pumpe verzichtet wird. Hierzu ist dem Retarder eine spezielle Ventilanordnung zugeordnet, um den Betrieb des Retarders zwischen Bremsbetrieb und Motorbetrieb umzuschalten.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, einen Kühlkreislauf für ein Kraftfahrzeug sowie ein Steuerungsverfahren dafür vorzusehen, der bzw. das auch bei extremen Betriebsbedingungen im Motorbetrieb eine ausreichende Kühlung des Verbrennungsmotors gewährleistet.

Diese Aufgabe wird durch einen Kühlkreislauf für ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. ein Verfahren zum Steuern eines Kühlkreislaufs für ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 4 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der jeweiligen Unteransprüche.

Der Kühlkreislauf für ein Kraftfahrzeug weist einen Verbrennungsmotor; eine Pumpvorrichtung zum Pumpen eines Kühlmittels durch den Verbrennungsmotor; einen Kühler zum Kühlen des Kühlmittels; einen in Reihe mit dem Verbrennungsmotor angeordneten Retarder, wobei das Kühlmittel des Verbrennungsmotors gleichzeitig als Arbeitsmedium des Retarders dient; eine Retarder-Bypassleitung, durch welche das Kühlmittel an dem Retarder vorbei strömt; und eine Schalteinrichtung, die dem Retarder in Strömungsrichtung des Kühlmittels vorgeschaltet ist, um den Gesamtstrom des Kühlmittels im Kühlkreislauf in einen ersten Kühlmittelanteil, der durch die Retarder-Bypassleitung an dem Retarder vorbei strömt, und einen zweiten Kühlmittelanteil, der durch den Retarder strömt, aufzuteilen, auf. Im Betriebszustand einer hohen Kühllast des Verbrennungsmotors wird der zweite Kühlmittelanteil durch den Retarder vergrößert und gleichzeitig eine Bremsleistung des Retarders verringert.

Der Retarder kann dabei in Strömungsrichtung des Kühlmittels dem Verbrennungsmotor wahlweise entweder nachgeschaltet oder vorgeschaltet sein.

Durch einen solchen Aufbau und eine solche Steuerung des Kühlkreislaufs unterstützt der Retarder bei extremen Betriebsbedingungen im Motorbetrieb, die eine hohe Kühllast des Verbrennungsmotors bewirken, die Kühlmittelpumpleistung der Pumpvorrichtung. Es ist daher möglich, eine

Pumpvorrichtung einzusetzen, die nur für einen Standardbetrieb des Kraftfahrzeugs ausgelegt und daher kleiner und kostengünstiger ist, aber dennoch selbst bei extremen Betriebsbedingungen im Motorbetrieb eine ausreichende Kühlung des Verbrennungsmotors zu gewährleisten. Es ist in diesem Fall auch von einer Kraftstoffeinsparung auszugehen, da die extremen Betriebsbedingungen nur selten auftreten.

Obige sowie 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. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Aufbaus eines Kühlkreislaufs für ein Kraftfahrzeug gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Aufbaus eines Kühlkreislaufs für ein Kraftfahrzeug gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Der in Fig. 1 dargestellte Kühlkreislauf dient dem Kühlen eines Verbrennungsmotors 10 eines Kraftfahrzeugs mit Retarderfunktion sowie ggf. weiterer (nicht dargestellter) Kraftfahrzeugkomponenten. Der Einfachheit halber sind in der schematischen Darstellung nur die Komponenten des Kühlkreislaufs dargestellt, die für die vorliegende Erfindung von Bedeutung sind, der Fachmann wird anhand der Anmeldungsunterlagen jedoch problemlos einen für seine Zwecke

geeigneten vollständigen Kühlkreislauf mit den erfindungsgemäßen Vorteilen aufbauen können.

Der Kühlkreislauf enthält einen Hauptkreis, in dem der Verbrennungsmotor 10, ein Retarder 22, ein durch einen Lüfter 16 gekühlter Kühler 14 und eine Pumpvorrichtung 12 in dieser Reihenfolge in der Strömungsrichtung des Kühlmittels angeordnet sind. Die genannten Komponenten sind dabei durch eine Kühlmittleitung miteinander verbunden, durch welche das Kühlmittel mittels der Pumpvorrichtung 12 zirkuliert wird. Mit der Kühlmittleitung ist in bekannter Weise ferner ein Ausgleichsbehälter (nicht dargestellt) verbunden.

Um zum Beispiel bei einem Kaltstart des Verbrennungsmotors 10 diesen möglichst schnell auf seine optimale Betriebstemperatur zu erwärmen, ist in dem Kühlkreislauf außerdem eine Kühler-Bypassleitung 20 vorgesehen, welche die Auslassseite des Retarders 22 unter Umgehung des Kühlers 14 direkt mit der Einlassseite der Pumpvorrichtung 12 bzw. des Verbrennungsmotors 10 verbindet. Zum Beispiel an dem Verbindungspunkt der Kühler-Bypassleitung 20 und der Verbindungsleitung zwischen der Auslassseite des Kühlers 14 und der Einlassseite der Pumpvorrichtung 12 ist ein erstes Schaltventil 18 in Form eines Thermostatventils angeordnet, das in Abhängigkeit von der Temperatur des Kühlmittels z.B. an der Auslassseite des Verbrennungsmotors 10 öffnet und schließt. Bei geschlossenem Thermostatventil 18 ist die Kühler-Bypassleitung 20 gesperrt, d.h. das gesamte Kühlmittel strömt durch den Kühler 14 und wird in diesem gekühlt bevor es dem Verbrennungsmotor zugeführt wird. Bei geöffnetem Thermostatventil 18 hingegen ist die Kühler-Bypassleitung 20 geöffnet, d.h. je nach Öffnungsgrad des Thermostatventils 18 strömt wenigstens ein Teil des Kühlmittels an dem Kühler 14 vorbei, sodass die Temperatur des dem Verbrennungsmotor 10

zugeführten Kühlmittels, die sich aus einem Vermischen des durch den Kühler 14 gekühlten Kühlmittels und des an dem Kühler 14 vorbei geströmten Kühlmittels ergibt, entsprechend dem Öffnungsgrad des Thermostatventils 18 eingestellt werden kann.

Das Kühlmittel für den Verbrennungsmotor 10 dient in bekannter Weise gleichzeitig als Arbeitsmedium des hydrodynamischen Retarders 22, der bei Bedarf ein zusätzliches Bremsmoment auf die Kurbelwelle des Verbrennungsmotors 10 ausübt.

Der Kühlkreislauf enthält ferner eine Retarder-Bypassleitung 26, durch welche das Kühlmittel an dem Retarder 22 vorbei strömt. Zudem ist dem Retarder 22 in Strömungsrichtung des Kühlmittels ein zweites Schaltventil 24 vorgeschaltet, das eine Schalteinrichtung der Erfindung ist, die den Gesamtstrom des Kühlmittels im Kühlkreislauf in einen ersten Kühlmittelanteil, der durch die Retarder-Bypassleitung 26 an dem Retarder 22 vorbei strömt, und einen zweiten Kühlmittelanteil, der durch den Retarder 22 strömt, entsprechend einem von einer Steuereinheit (nicht dargestellt) zugeführten Steuersignal aufzuteilen.

Im Motorbetrieb, d.h. insbesondere wenn keine zusätzliche Bremsleistung des Retarders 22 erforderlich ist, ist die Retarder-Bypassleitung 26 durch das zweite Schaltventil 24 im Wesentlichen vollständig geöffnet und der Kühlmittelstrom durch den Retarder 22 gesperrt. In diesem Fall strömt das gesamte Kühlmittel an dem Retarder 22 vorbei, d.h. der erste Kühlmittelanteil ist maximiert, um eine möglichst geringe Verlustleistung des Kühlmittels durch den Kühlkreislauf zu erreichen.

Die Pumpvorrichtung 12 kann bei dem erfindungsgemäßen Kühlkreislauf nur für Standardbedingungen ausgelegt sein, d.h. insbesondere kleiner, leichter und kostengünstiger als Pumpvorrichtungen für herkömmliche Kühlkreisläufe ausgebildet sein. Im Fall von extremen Betriebsbedingungen im Motorbetrieb, die eine hohe Kühllast des Verbrennungsmotors 10 bewirken, ist daher die Pumpleistung dieser Pumpvorrichtung 12 nicht mehr ausreichend, um den Verbrennungsmotor 10 genügend zu kühlen.

Bei extremen Betriebsbedingungen kann daher gemäß der Erfindung durch die Steuereinheit (nicht dargestellt) das zweite Schaltventil 24 so angesteuert werden, dass zumindest ein Teil des Kühlmittels durch den Retarder strömt. Mit anderen Worten wird der zweite Kühlmittelanteil durch den Retarder 22 vergrößert. Gleichzeitig wird durch die Steuereinheit die Bremsleistung des Retarders 22 verringert, sodass der Retarder insbesondere seine bekanntermaßen vorhandene Pumpwirkung zeigt. Auf diese Weise unterstützt der Retarder 22 die Pumpvorrichtung 12 und es kann eine ausreichende Strömungsrate des Kühlmittels durch den Verbrennungsmotor 10 sichergestellt werden. Im Extremfall wird das gesamte Kühlmittel durch den Retarder 22 geleitet und die Bremsleistung des Retarders 22 minimiert.

Das Öffnungsverhältnis des zweiten Schaltventils 24, d.h. das Mengenverhältnis des ersten Kühlmittelanteils durch die Retarder-Bypassleitung 26 zu dem zweiten Kühlmittelanteil durch den Retarder 22 und auch die Pumpwirkung des Retarders 22 können dabei je nach der Kühllast des Verbrennungsmotors 10 optimal eingestellt werden.

Da die extremen Betriebsbedingungen, die ein Zuschalten der Pumpwirkung des Retarders 22 zu der Pumpvorrichtung 12

erfordern, ist außerdem mit einer Kraftstoffeinsparung für den Kühlkreislauf zu rechnen.

Unter Bezugnahme auf Fig. 2 wird nun ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert.

Der in Fig. 2 dargestellte Kühlkreislauf unterscheidet sich von dem Kühlkreislauf des oben beschriebenen ersten Ausführungsbeispiels nur dahingehend, dass der Retarder 22 dem Verbrennungsmotor 10 in Strömungsrichtung des Kühlmittels nicht nachgeschaltet, sondern vorgeschaltet ist. Der übrige Aufbau des Kühlkreislaufs ist analog jenem des Kühlkreislaufs von Fig. 1.

Wie für den Fachmann leicht ersichtlich, können mit dem Kühlkreislauf, wie er in Fig. 2 veranschaulicht ist, die gleichen Vorteile wie bei dem Kühlkreislauf des ersten Ausführungsbeispiels erzielt werden, falls die Ansteuerung des zweiten Schaltventils 24 und des Retarders 22 durch die Steuereinheit (nicht dargestellt) in entsprechender Weise erfolgt.

Patentansprüche

1. Kühlkreislauf für ein Kraftfahrzeug, mit
einem Verbrennungsmotor (10);
einer Pumpvorrichtung (12) zum Pumpen eines Kühlmittels
durch den Verbrennungsmotor (10);
einem Kühler (14) zum Kühlen des Kühlmittels;
einem in Reihe mit dem Verbrennungsmotor (10)
angeordneten Retarder (22), wobei das Kühlmittel des
Verbrennungsmotors gleichzeitig als Arbeitsmedium des
Retarders dient;
einer Retarder-Bypassleitung (26), durch welche das
Kühlmittel an dem Retarder (22) vorbei strömt; und
einer Schalteinrichtung (24), die dem Retarder (22) in
Strömungsrichtung des Kühlmittels vorgeschaltet ist, um
den Gesamtstrom des Kühlmittels im Kühlkreislauf in einen
ersten Kühlmittelanteil, der durch die Retarder-
Bypassleitung (26) an dem Retarder (22) vorbei strömt,
und einen zweiten Kühlmittelanteil, der durch den
Retarder (22) strömt, aufzuteilen,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Betriebszustand einer hohen Kühllast des
Verbrennungsmotors (10) der zweite Kühlmittelanteil durch
den Retarder (22) vergrößert und gleichzeitig eine
Bremsleistung des Retarders (22) verringert wird.

2. Kühlkreislauf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Retarder (22) in Strömungsrichtung des
Kühlmittels dem Verbrennungsmotor (10) nachgeschaltet
ist.
3. Kühlkreislauf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Retarder (22) in Strömungsrichtung des
Kühlmittels dem Verbrennungsmotor (10) vorgeschaltet ist.
4. Verfahren zum Steuern eines Kühlkreislaufs für ein
Kraftfahrzeug mit
einem Verbrennungsmotor (10);
einer Pumpvorrichtung (12) zum Pumpen eines Kühlmittels
durch den Verbrennungsmotor (10);
einem Kühler (14) zum Kühlen des Kühlmittels;
einem in Reihe mit dem Verbrennungsmotor (10)
angeordneten Retarder (22), wobei das Kühlmittel des
Verbrennungsmotors gleichzeitig als Arbeitsmedium des
Retarders dient;
einer Retarder-Bypassleitung (26), durch welche das
Kühlmittel an dem Retarder (22) vorbei strömt; und
einer Schalteinrichtung (24), die dem Retarder (22) in
Strömungsrichtung des Kühlmittels vorgeschaltet ist, um
den Gesamtstrom des Kühlmittels im Kühlkreislauf in einen
ersten Kühlmittelanteil, der durch die Retarder-
Bypassleitung (26) an dem Retarder (22) vorbei strömt,
und einen zweiten Kühlmittelanteil, der durch den
Retarder (22) strömt, aufzuteilen,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Betriebszustand einer hohen Kühllast des
Verbrennungsmotors (10) der zweite Kühlmittelanteil durch

den Retarder (22) vergrößert und gleichzeitig eine Bremsleistung des Retarders (22) verringert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Retarder (22) in Strömungsrichtung des Kühlmittels dem Verbrennungsmotor (10) nachgeschaltet oder vorgeschaltet ist.

1/2

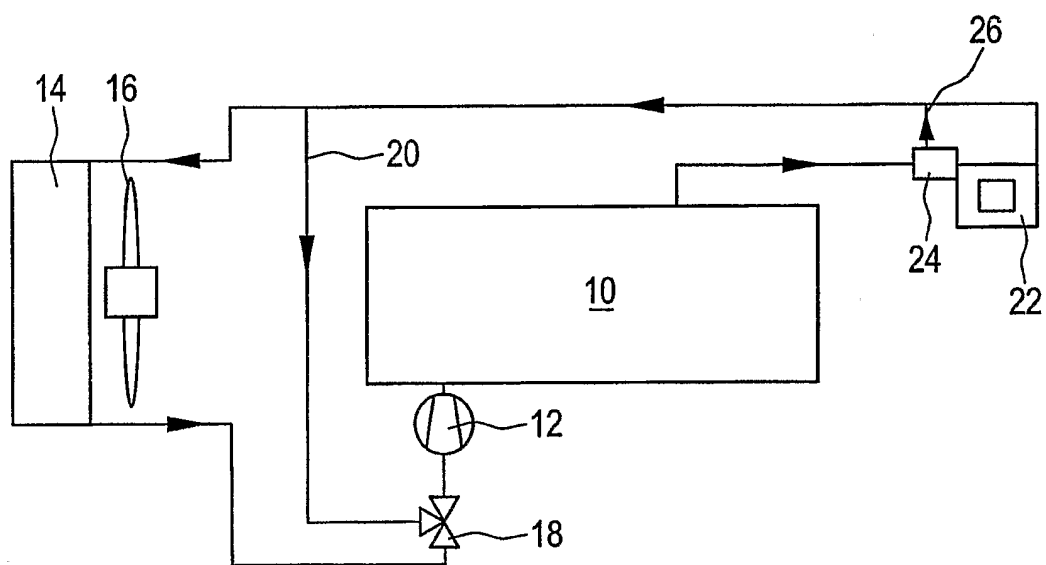


FIG. 1

2/2

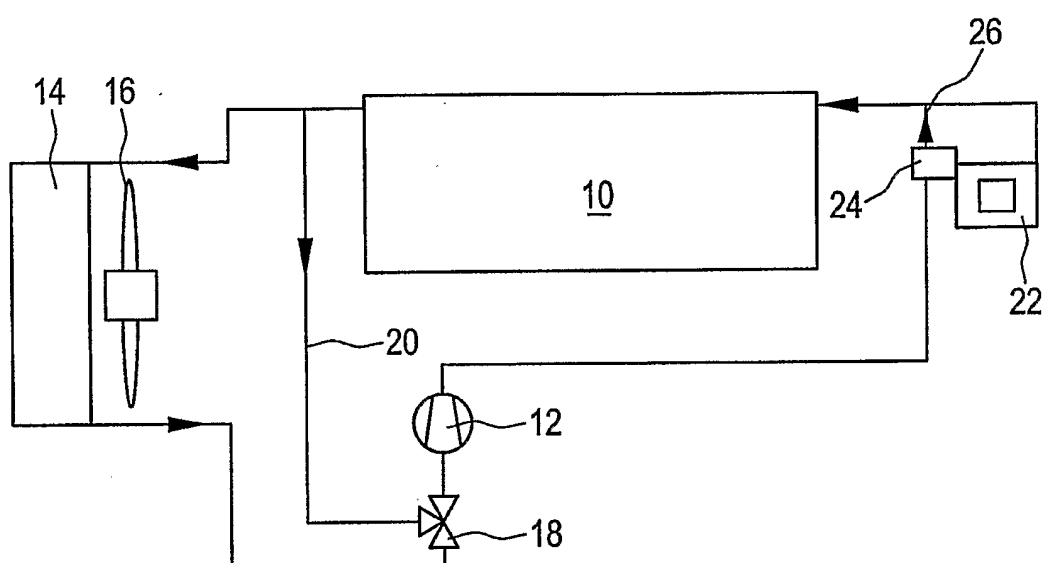


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/012933

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T1/087 F01P3/20 F01P5/10 F01P7/16

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)

B60T 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.
A	DE 44 47 166 A1 (VOITH TURBO GMBH & CO KG, 74564 CRAILSHEIM, DE) 8 June 1995 (1995-06-08) column 4, line 46 - column 5, line 25; figures 10.1,-12	1,2,4,5
A	DE 44 46 288 A1 (VOITH TURBO GMBH & CO KG, 74564 CRAILSHEIM, DE; MAN NUTZFAHRZEUGE AG,) 29 June 1995 (1995-06-29) figure 1	1,2,4,5
A	DE 44 45 178 A1 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG, 80995 MUENCHEN, DE; VOITH TURBO GMBH & CO KG; MA) 20 June 1996 (1996-06-20) column 2, line 68 - column 3, line 21; figures 3,4	1,2



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family 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

3 March 2006

Date of mailing of the international search report

10/03/2006

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

Tatus, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2005/012933

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 4447166	A1	08-06-1995	EP	0719683 A2	03-07-1996
			JP	9024806 A	28-01-1997
			US	6167993 B1	02-01-2001
DE 4446288	A1	29-06-1995	AT	226160 T	15-11-2002
			EP	0718166 A2	26-06-1996
			JP	8230625 A	10-09-1996
			US	5762582 A	09-06-1998
DE 4445178	A1	20-06-1996	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/012933

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

B60T1/087

F01P3/20

F01P5/10

F01P7/16

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B60T 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.
A	DE 44 47 166 A1 (VOITH TURBO GMBH & CO KG, 74564 CRAILSHEIM, DE) 8. Juni 1995 (1995-06-08) Spalte 4, Zeile 46 - Spalte 5, Zeile 25; Abbildungen 10.1,-12 -----	1,2,4,5
A	DE 44 46 288 A1 (VOITH TURBO GMBH & CO KG, 74564 CRAILSHEIM, DE; MAN NUTZFAHRZEUGE AG,) 29. Juni 1995 (1995-06-29) Abbildung 1 -----	1,2,4,5
A	DE 44 45 178 A1 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG, 80995 MUENCHEN, DE; VOITH TURBO GMBH & CO KG; MA) 20. Juni 1996 (1996-06-20) Spalte 2, Zeile 68 - Spalte 3, Zeile 21; Abbildungen 3,4 -----	1,2

☐

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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. März 2006

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/03/2006

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

Tatus, W

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/012933

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4447166	A1	08-06-1995	EP	0719683 A2	03-07-1996
			JP	9024806 A	28-01-1997
			US	6167993 B1	02-01-2001
DE 4446288	A1	29-06-1995	AT	226160 T	15-11-2002
			EP	0718166 A2	26-06-1996
			JP	8230625 A	10-09-1996
			US	5762582 A	09-06-1998
DE 4445178	A1	20-06-1996	KEINE		