



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.03.1999 Patentblatt 1999/12

(51) Int. Cl.⁶: F01P 7/16

(21) Anmeldenummer: 98115482.6

(22) Anmeldetag: 18.08.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 23.09.1997 DE 19741861

(71) Anmelder:
DAIMLER-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT
70567 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• Bachschmid, Reiner
88131 Lindau (DE)

- Bentele, Clemens
71126 Gäufelden (DE)
- Erdmann, Mario
73734 Esslingen (DE)
- von Gregory, Jens
73630 Remshalden (DE)
- Haseki, Mehmet
70619 Stuttgart (DE)
- Moser, Peter
71364 Winnenden (DE)
- Schulz, Friedrich
71726 Benningen (DE)

(54) **Vorrichtung zur Regelung des Kühlwasserkreislaufes für einen Verbrennungsmotor**

(57) Eine Vorrichtung zur Regelung des Kühlwasserkreislaufes für einen Verbrennungsmotor ist mit einem Kühler (12), einem Heizungs-Wärmetauscher (10), mit einer Wasserpumpe (4) und mit einem Thermostatventil (5), das in der Warmlaufphase des Motors oder bei niedrigen Motortemperaturen zwei Kreisläufe ermöglicht, wobei ein Kreislauf zur Kühlung des Motors über eine Bypass-Leitung (7) und ein zweiter Kreislauf zum Heizungs-Wärmetauscher (10) über eine Heizleitung (8) vorgesehen ist, versehen. In der Bypass-Leitung (7) ist ein motordrehzahlabhängig geregeltes

Differenzdruckventil (14) angeordnet, wobei in der Warmlaufphase oder in der Phase mit niedriger Motortemperatur bei niedrigen Drehzahlen des Motors die Bypassleitung (7) gesperrt und das gesamte Kühlwasser über die Heizleitung geführt ist und wobei bei höheren Drehzahlen das Differenzdruckventil (14) öffnet und die Bypass-Leitung (7) freigibt, wobei eine mengenmäßige Aufteilung des Kühlwassers in Abhängigkeit von der Auslegung des Differenzdruckventiles (14) über die Bypass-Leitung (7) und die Heizleitung (8) erfolgt.

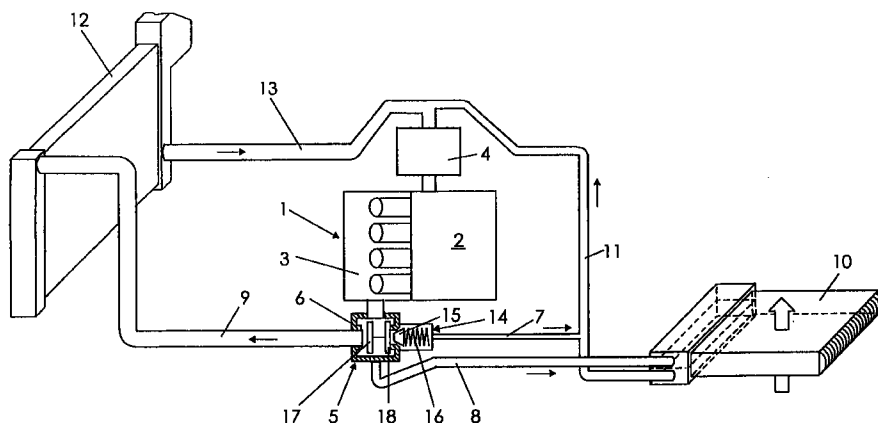


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Regelung des Kühlwasserkreislaufes für einen Verbrennungsmotor nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

[0002] Eine gattungsgemäße Vorrichtung ist in der US-PS 4 972 808 beschrieben. Nachteilig bei dieser Vorrichtung ist jedoch, daß während der Warmlaufphase des Motors oder bei einem längeren Betrieb mit niedrigen Drehzahlen, wie z.B. „stop and go“-Betrieb im Stadtverkehr über den Heizungs-Wärmetauscher nicht genügend Wärme zur Beheizung des Fahrgastinnenraumes zur Verfügung gestellt werden kann. Wird trotzdem eine ausreichende Heizleistung gewünscht, sind Zusatzeinrichtungen, wie z.B. eine gesonderte Heizeinrichtung für den Heizungs-Wärmetauscher und/oder Heizwasserpumpen erforderlich.

[0003] Zum allgemeinen Stand der Technik wird noch auf die DE 43 33 110 A1 und DE 195 08 102 C1 hingewiesen.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art derart zu verbessern, daß in der Warmlaufphase und/oder bei einem Fahrzeugbetrieb mit niedrigen Drehzahlen und niedrigen Motortemperaturen zur Beheizung des Fahrgastinnenraumes mehr Wärmeenergie zur Verfügung steht.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

[0006] Durch das erfindungsgemäße Differenzdruckventil und dessen Schaltung wird insbesondere in der Warmlaufphase des Motors eine maximale Wärmeabgabe über den Heizungs-Wärmetauscher bei niedrigen Motordrehzahlen erreicht, denn die gesamte Kühlwassermenge strömt über die Heizung, womit die anfallende Motorwärme vollständig über den Heizungs-Wärmetauscher abgegeben werden kann. Erst bei höheren Wasserpumpendrehzahlen öffnet das Differenzdruckventil und es erfolgt in bekannter Weise eine Aufteilung des Kühlwasserstromes über die Bypass-Leitung und die Heizungsleitung.

[0007] Im normalen Fahrbetrieb kann in herkömmlicher Weise der Kühlwasserkreislauf in einem Mischbetrieb betrieben werden, wobei eine zusätzliche Aufteilung des Kühlwassers in eine Rückleitung erfolgen kann, die über den Kühler geführt wird.

[0008] In den Unteransprüchen und in dem nachfolgend prinzipmäßig anhand der Zeichnung beschriebenen Ausführungsbeispiel sind vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung ersichtlich.

[0009] Es zeigt:

Fig. 1 Schemadarstellung eines Kühlwasserkreislaufes mit dem erfindungsgemäßen Differenzdruckventil,

Fig. 2 das Thermostatventil mit dem Differenzdruckventil im Kurzschlußbetrieb,

Fig. 3 das Thermostatventil mit dem Differenzdruckventil in der Mischphase, und

Fig. 4 das Thermostatventil mit dem Differenzdruckventil im normalen Betriebszustand.

[0010] Der in der Fig. 1 dargestellte Kühlwasserkreislauf ist grundsätzlich bezüglich Aufbau und Wirkungsweise von bekannter Bauart, weshalb nachfolgend nur kurz auf die wesentlichen Teile eingegangen wird.

[0011] Ein Verbrennungsmotor 1 mit einem Kurbelgehäuse 2 und einem Zylinderkopf 3 ist über den Zylinderkopf 3 an einen Kühlwasserkreislauf angeschlossen. Der Kühlwasserkreislauf weist eine Wasserpumpe 4 auf, die über die Kurbelwelle des Motors angetrieben wird. In Strömungsrichtung hinter dem Zylinderkopf 3 befindet sich ein Thermostatventil 5 in einem Thermostatgehäuse 6. Eingangsseitig ist das Thermostatventil 5 mit Kühlwasserkanälen des Zylinderkopfes 3 verbunden. Ausgangsseitig führt aus dem Thermostatventil 5 eine Bypass-Leitung 7, eine Heizleitung 8 und eine Wasserkühlerzuleitung 9 heraus. In der Heizleitung 8 befindet sich ein Heizungs-Wärmetauscher 10, durch den eine Aufheizung eines nicht dargestellten Fahrgastinnenraumes erfolgt. Über eine Heizungsrückleitung 11, in die auch die Bypass-Leitung 7 einmündet, erfolgt eine Rückführung von Kühlwasser zur Wasserpumpe 4.

[0012] Die Wasserkühlerzuleitung 9 führt zu einem Wasserkühler 12, von dem aus eine Wasserpumpenzuleitung 13 abgeht, die zur Wasserpumpe 4 führt. In der Bypass-Leitung 7 ist ein Differenzdruckventil 14 angeordnet, das im Hinblick auf eine konstruktive Vereinfachung und eine einfache Montage in das Thermostatventilgehäuse 6 integriert ist. Selbstverständlich kann das Differenzdruckventil 14 jedoch auch an einer anderen Stelle als separate Einheit in der Bypass-Leitung 7 angeordnet sein.

[0013] Das Differenzdruckventil 14 weist ein Schließglied 15 auf, das durch eine Spiralfeder 16 als Federeinrichtung in Schließstellung vorgespannt ist.

[0014] Das in der Fig. 1 und in den Figuren 2 bis 4 näher dargestellte Thermostatventil 5 ist als Zweiplattenventil mit Ventilplattentellern 17 und 18 ausgebildet. Selbstverständlich ist im Rahmen der Erfindung jedoch auch eine andere Thermostatventilausgestaltung denkbar.

[0015] Nachfolgend ist die Wirkungsweise des Differenzdruckventiles 14 anhand der verschiedenen Stellungen gemäß Fig. 1 und vergrößert gemäß Figuren 2 bis 4 beschrieben.

[0016] Die Fig. 2 zeigt einen Kurzschlußbetrieb in der Warmlaufphase des Motors 1 bei niedrigen Motordrehzahlen und damit auch bei einer niedrigen Wasserpumpendrehzahl. In diesem Falle ist das Thermostatventil 5 in bekannter Weise so geschaltet, daß der Ventilplatten-

teller 17 die Wasserkühlerzuleitung 9 zum Wasserkühler 12 absperrt. Beim Stand der Technik würde in diesem Falle eine Aufteilung des Kühlwasserstromes auf die Heizleitung 8 und die Bypass-Leitung 7 erfolgen, womit für den Heizungs-Wärmetauscher 10 eine entsprechend reduzierte Wärmeenergie zur Verfügung stehen würde, die aufgrund der niederen Drehzahl und der niederen Temperatur des Motors zur Erwärmung eines Fahrgastinnenraumes ungenügend wäre. Um diesen negativen Effekt zu vermeiden ist das Differenzdruckventil 14 vorgesehen. Aufgrund der niederen Drehzahl herrscht im Kühlwasserkreislauf ein entsprechend niedriger Druck, der nicht ausreicht die Vorspannkraft der Federeinrichtung 16 für das Schließglied 15 zu überwinden. Dies bedeutet das Differenzdruckventil 14 befindet sich in der in der Fig. 2 dargestellten geschlossenen Stellung, wobei der Ventilplattenteller 17 die Eingangsöffnung zu der Wasserkühlerzuleitung 9 wegen der niedrigen Motortemperatur absperrt. Dadurch wird das gesamte Kühlwasser in die Heizleitung 8 eingeleitet und damit dem Heizungs-Wärmetauscher 10 zur Verfügung gestellt.

[0017] In der Darstellung nach der Fig. 2 befindet sich zwar der Ventilplattenteller 18 auf Abstand zu der Einströmöffnung in die Bypass-Leitung 7, aber aufgrund der niederen Drehzahl hält das Schließglied 15 des Differenzdruckventiles 14 die Bypass-Leitung 7 geschlossen. Erst ab einer vorgewählten Motordrehzahl und damit einem entsprechend höheren Druck im Kühlwasserkreislauf erfolgt in Abhängigkeit von der Vorspannkraft der Spiralfeder 16 eine Öffnung der Bypass-Leitung 7. Dies kann z.B. bei einem Druck von ca. 0,3 bar und höher erfolgen. Erst ab diesem Auslegungspunkt erfolgt eine Teilströmung entsprechend Pfeil A in der Fig. 2 über das sich öffnende Schließglied 15 in die Bypass-Leitung 7 zusätzlich zu der Kühlwasserströmung über die Heizleitung 8.

[0018] Wenn die Temperatur des Motors einen vorgewählten Wert erreicht, z.B. größer 80 °C, öffnet in bekannter Weise das Thermostatventil 5 für eine Mischphase (s. Fig. 3). Dabei befinden sich die beiden Ventilplattenteller 17 und 18 in einer Mittelposition, in der alle Ausgänge aus dem Thermostatventilgehäuse 6 offen sind, nämlich die Bypass-Leitung 7, die Heizleitung 8 und die Wasserkühlerzuleitung 9. Diese Phase bedeutet den Beginn der Durchströmung des Kühlwassers über die Wasserkühlerzuleitung 9 und die Durchströmung des Wasserkühlers 12, bevor über die Wasserpumpenrückleitung 13 eine Rückleitung zur Wasserpumpe 4 erfolgt. Auch in diesem Falle besteht die Möglichkeit, daß bei niederen Motordrehzahlen das Schließglied 15 des Differenzdruckventiles 14 geschlossen wird, womit wiederum dem Heizungs-Wärmetauscher 10 verstärkt Wärmeenergie zugeführt wird.

[0019] Die Fig. 4 zeigt die Stellung der beiden Ventilplattenteller 17 und 18 im normalen Betriebszustand, z.B. bei Temperaturen von größer 100 °C. Wie ersichtlich, ist in diesem Falle das Thermostatventil 5 in Rich-

tung der Wasserkühlerzuleitung 9 und der Heizleitung 8 voll geöffnet und die Bypass-Leitung 7 ist durch den Ventilplattenteller 18 geschlossen. Die Kühlwasserführung nach der Fig. 4 entspricht somit der bekannten Kühlwasserführung nach dem Stand der Technik.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Regelung des Kühlwasserkreislaufes für einen Verbrennungsmotor, mit einem Kühler, einem Heizungs-Wärmetauscher, mit einer Wasserpumpe und mit einem Thermostatventil, das in der Warmlaufphase des Motors oder bei niedrigen Motortemperaturen zwei Kreisläufe ermöglicht, wobei ein Kreislauf zur Kühlung des Motors über eine Bypass-Leitung und ein zweiter Kreislauf zum Heizungs-Wärmetauscher über eine Heizleitung vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet, daß
in der Bypass-Leitung (7) ein motordrehzahlabhängig geregeltes Differenzdruckventil (14) angeordnet ist, wobei in der Warmlaufphase oder in der Phase mit niedriger Motortemperatur bei niedrigen Drehzahlen des Motors (1) die Bypassleitung (7) gesperrt und das gesamte Kühlwasser über die Heizleitung (8) geführt ist und wobei bei höheren Drehzahlen das Differenzdruckventil (14) öffnet und die Bypass-Leitung (7) freigibt, wobei eine mengenmäßige Aufteilung des Kühlwassers in Abhängigkeit von der Auslegung des Differenzdruckventiles (14) über die Bypass-Leitung (7) und die Heizleitung (8) erfolgt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Differenzdruckventil (14) mit einer Federeinrichtung (16) zur Vorspannung in Schließstellung versehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Differenzdruckventil (14) im Thermostatgehäuse (6) des Thermostatventiles (5) aufgenommen ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Thermostatventil (5) als Plattenventil mit wenigstens einem Ventilplattenteller (18) ausgebildet ist, hinter dem die Bypass-Leitung (7) abzweigt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Plattenventil als Zweiplattenventil ausgebildet ist, wobei hinter einem Plattenventilteller (18) die Bypass-Leitung (7) und hinter dem zweiten Plattenventilteller (17) eine zu dem Kühler (12) führende Wasserkühlerzuleitung (9) abzweigt.

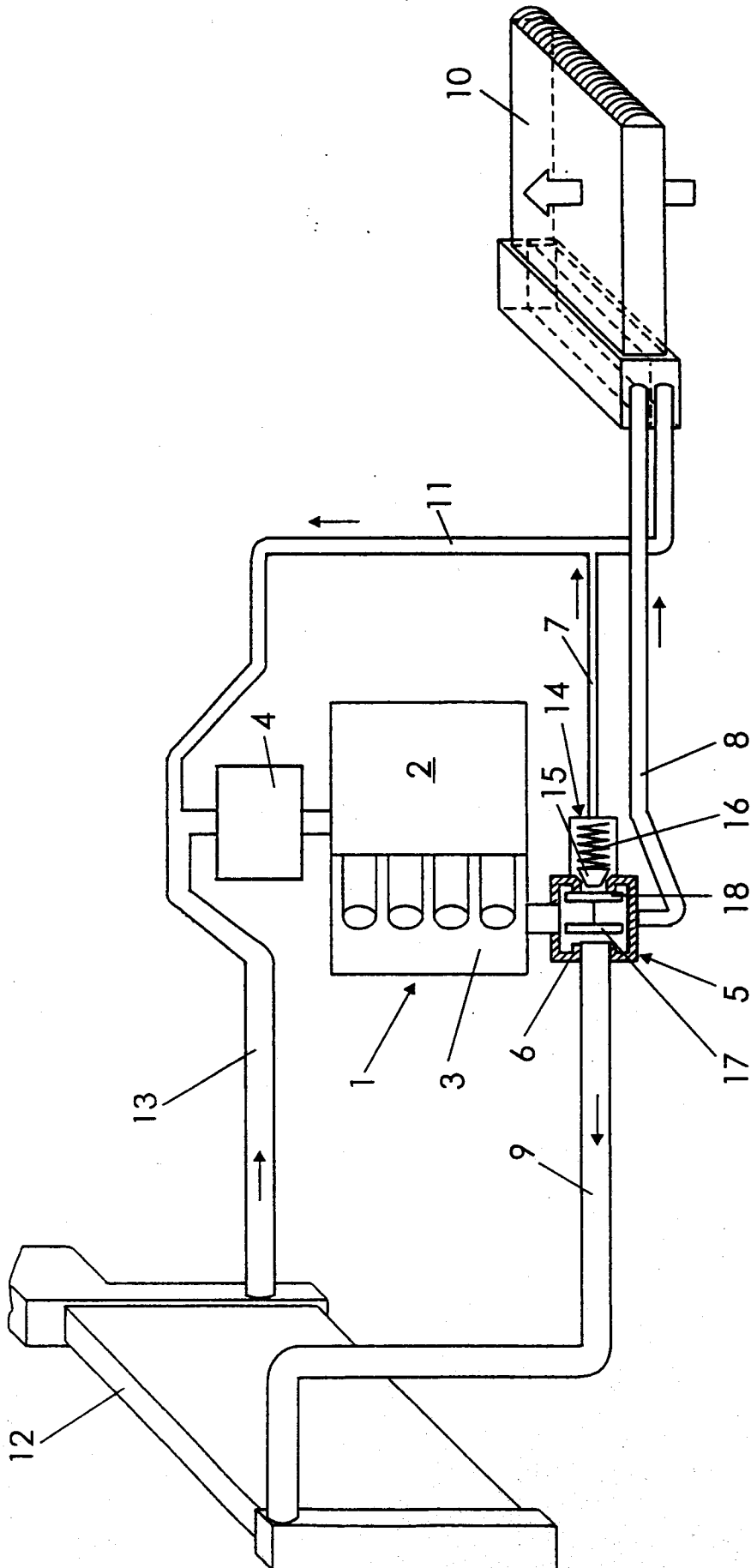


Fig.1

