



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 664 383 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95100448.0**

(51) Int. Cl.⁶: **F01P 7/16**

(22) Anmeldetag: **13.01.95**

(30) Priorität: **20.01.94 DE 4401620**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.07.95 Patentblatt 95/30

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
Patentabteilung AJ-3
D-80788 München (DE)**
Anmelder: **BEHR-THOMSON
DEHNSTOFFREGLER GMBH & CO.**

**Enzstrasse 25
D-70806 Kornwestheim (DE)**

(72) Erfinder: **Huemer, Gerhart
Bretonischer Ring 17 b
D-85630 Neukenferloh (DE)**
Erfinder: **Lemberger, Heinz
Hofaeckerallee 1
D-85774 Unterföhring (DE)**
Erfinder: **Leu, Peter
Rosenstrasse 7/1
D-73770 Denkendorf (DE)**

(54) **Kühlanlage für eine Brennkraftmaschine.**

(57) Bei einer Kühlanlage für einen Verbrennungsmotor (1) eines Kraftfahrzeugs mit einem Kühler (2) und einem Thermostatventil, (10) mit dem die Temperatur des Kühlmittels in einem Warmlaufbetrieb, einem Mischbetrieb und einem Kühlerbetrieb regelbar ist, wobei das Thermostatventil (10) ein Dehnstoffelement enthält, das zum Reduzieren der Kühlmitteltemperatur elektrisch beheizbar ist, wird das Dehnstoffelement derart ausgelegt, daß sich die

Kühlmitteltemperatur ohne Beheizung des Dehnstoffelements im Warmlaufbetrieb und/oder im Mischbetrieb auf eine obere Arbeitsgrenztemperatur einregelt. Darüber hinaus ist ein Temperaturschalter (11) vorgesehen, der abhängig von der am oder in Nähe des Kühlerausgangs (7) erfaßten Kühlmitteltemperatur die Beheizung des Dehnstoffelementes bei Bedarf freigibt, um die Betriebsweise der Kühlanlage zum Kühlerbetrieb hin zu verlagern.

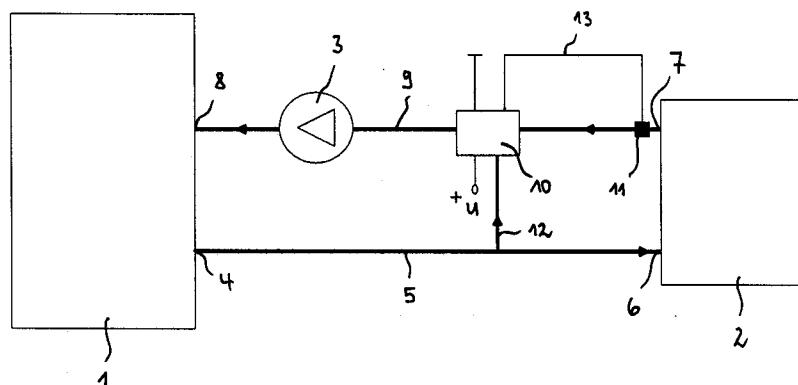


Fig. 1

EP 0 664 383 A1

Die Erfindung betrifft eine Kühlwanlage für einen Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs mit einem Kühler und einem Thermostatventil, mit dem die Temperatur des Kühlmittels in einem Warmlaufbetrieb, einem Mischbetrieb und einem Kühlerbetrieb regelbar ist, wobei das Thermostatventil ein Dehnstoffelement enthält, das zum Reduzieren der Kühlmitteltemperatur elektrisch beheizbar ist.

Dabei regelt das Thermostatventil die Strömung des Kühlmittels zwischen dem Verbrennungsmotor und dem Kühler derart, daß während des Warmlaufbetriebs das vom Verbrennungsmotor kommende Kühlmittel im wesentlichen unter Umgehen des Kühlers durch einen Kurzschluß hindurch zum Verbrennungsmotor zurückströmt, daß während des Mischbetriebs das vom Verbrennungsmotor kommende Kühlmittel teilweise durch den Kühler hindurch und teilweise durch den Kurzschluß hindurch zum Verbrennungsmotor zurückströmt und daß während des Kühlerbetriebs das vom Verbrennungsmotor kommende Kühlmittel im wesentlichen durch den Kühler hindurch zum Verbrennungsmotor zurückströmt. Die elektrische Beheizung des Dehnstoffelements dient zum Vergrößern des Öffnungsquerschnittes zum Kühler hin gegenüber einem durch die Temperatur des Kühlmittels im Bereich des Thermostatventils bedingten Öffnungsquerschnitt.

Eine Kühlwanlage nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs ist beispielsweise aus der DE 30 18 682 A1 bekannt. Bei dieser bekannten Kühlwanlage ist in einem Dehnstoffelement eines Thermostatventils ein elektrischer Heizwiderstand angeordnet, dem elektrische Energie durch einen stationär gehaltenen Arbeitskolben hindurch zuführbar ist. Die Zufuhr der elektrischen Energie erfolgt über eine Regeleinrichtung, um die vom Thermostatventil eingeregelte Kühlmitteltemperatur besser als bei einem normalen Thermostatventil konstant halten zu können. Hierzu wird die Ist-Kühlmitteltemperatur gemessen und mit einem vorgegebenen oberen und mit einem vorgegebenen unteren Temperaturwert verglichen. Wird der obere Temperaturwert erreicht, so wird der Heizwiderstand mit elektrischer Energie versorgt, so daß das Thermostatventil weiter öffnet, um eine erhöhte Kühlleistung und damit eine Absenkung der Ist-Kühlmitteltemperatur zu erreichen. Sinkt die Ist-Kühlmitteltemperatur danach unter den unteren Temperaturwert, so wird die Zufuhr von elektrischer Energie zu dem Heizwiderstand unterbrochen, so daß das Dehnstoffelement vom kälteren Kühlmittel abgekühlt wird. Dadurch wird der Ventilquerschnitt wieder verringert, so daß die Ist-Kühlmitteltemperatur wieder ansteigt. Diese Regelspiele werden ständig wiederholt, um eine Kühlmitteltemperatur im Bereich von beispielsweise 95 °C möglichst konstant einzuhalten.

Aus der DE 37 05 232 A1 ist eine Temperaturregeleinrichtung bekannt, bei der anstelle eines üblichen Thermostatventils mit einem Dehnstoffelement ein mittels eines Stellmotors regelbares Ventil vorgesehen ist. Bei dieser bekannten Temperaturregeleinrichtung wird der Stellmotor zur Verstellung des Ventils in Abhängigkeit von einem Sensor gesteuert, der die Kühlmitteltemperatur in einer mit dem Verbrennungsmotor verbundenen Leitung mißt. Der Sensor ist darüber hinaus mit einer Heizeinrichtung versehen. Die Heizeinrichtung ist in Abhängigkeit von Kennfeldgrößen des Verbrennungsmotors ein- und ausschaltbar. Bei dieser bekannten Temperaturregeleinrichtung kann demnach durch Beheizen des Sensors eine höhere als die reale Kühlmitteltemperatur vorgetäuscht werden, um eine verstärkte Kühlung des Kühlmittels zu erreichen. Eine derartige Temperaturregeleinrichtung ist konstruktiv besonders aufwendig und damit kostenintensiv.

In der noch nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung P 43 24 178 ist ferner eine Kühlwanlage für einen Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs eingangs genannter Art beschrieben, bei der das Dehnstoffelement derart ausgelegt ist, daß sich die Kühlmitteltemperatur ohne Beheizung des Dehnstoffelementes im Warmlaufbetrieb und/oder im Mischbetrieb auf eine obere Grenztemperatur einregelt. Bei dieser Kühlwanlage ist eine Steuereinheit vorgesehen, die abhängig von erfaßten Betriebs- und/oder Umweltgrößen des Verbrennungsmotors die Beheizung des Dehnstoffelementes bei Bedarf freigibt, um die Betriebsweise der Kühlwanlage vom Warmlaufbetrieb oder vom Mischbetrieb der oberen Arbeitsgrenztemperatur hin zum Mischbetrieb oder Kühlbetrieb einer gegenüber der oberen Arbeitsgrenztemperatur niedrigeren Kühlmitteltemperatur zu verlagern. Da bei dieser Kühlwanlage das Dehnstoffelement des Thermostatventils in Abhängigkeit von erfaßten Betriebs- und/oder Umweltgrößen des Verbrennungsmotors erfolgt, ist zur Steuerung der Beheizung des Dehnstoffelementes eine elektronische Steuereinheit erforderlich, in der die erfaßten Betriebs- und/oder Umweltgrößen des Verbrennungsmotors in geeigneter Weise verarbeitet und zur Steuerung der Beheizung des Dehnstoffelementes herangezogen werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kühlwanlage der eingangs genannten Art möglichst einfach so weiterzubilden, daß damit der Betrieb des Verbrennungsmotors bezüglich des Kraftstoffverbrauchs und der Abgaswerte optimiert werden kann, ohne daß im Falle eines erhöhten Leistungsbedarfs die Leistung des Verbrennungsmotors verringert ist.

Diese Aufgabe wird nach dem Kennzeichenteil des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß sich durch

Auslegung des Dehnstoffelementes die Kühlmitteltemperatur ohne Beheizung des Dehnstoffelementes im Mischbetrieb auf eine obere Arbeitsgrenztemperatur einregelt und daß ein Temperaturschalter vorgesehen ist, der abhängig von der am oder in Nähe des Kühlerausgangs erfaßten Kühlmitteltemperatur die Beheizung des Dehnstoffelementes bei Bedarf freigibt, um die Betriebsweise der Kühl-anlage zum Kühlerbetrieb hin zu verlagern.

Die obere Arbeitsgrenztemperatur ist vorzugsweise gleich der verbrauchsgünstigsten Betriebs-temperatur des Verbrennungsmotors und ist geringfügig kleiner als die maximal zulässige Betriebstemperatur des Verbrennungsmotors. Vor-zugsweise liegt die obere Arbeitsgrenztemperatur über 100 °C, insbesondere bei ca. 105 °C. Die maximal zulässige Betriebstemperatur ist die höchstmögliche Temperatur, mit der der Verbrennungs-motor im Normalbetrieb über längere Zeit störungsfrei betrieben werden kann. Dadurch wird auch bei Ausfall der elektrischen Beheizung des Dehnstoffelementes eine Beschädigung des Ver-brennungsmotors verhindert. Üblicherweise liegt die maximal zulässige Betriebstemperatur zwi-schen 105 °C und 120 °C.

Wird das Dehnstoffelement nicht elektrisch be-heizt, stellt sich ein Öffnungsquerschnitt zum Kühler hin ausschließlich in Abhängigkeit von der Kühlmitteltemperatur des Verbrennungsmotors ein. Dieser Öffnungsquerschnitt bewirkt ein Einregeln der Kühlmitteltemperatur auf die definierte obere Arbeitsgrenztemperatur. Dabei wird das Dehnstoffelement, z. B. durch Auswahl eines entsprechenden temperaturabhängigen Materials und einer geeigneten konstruktiven Ausgestaltung, so ausgelegt, daß bei der definierten oberen Arbeitsgrenztempe-ratur der Öffnungsquerschnitt des Kühlers noch nicht maximal ist, d. h. kein reiner Kühlerbetrieb erreicht wird. So ist durch zusätzliches Beheizen des Dehnstoffelements eine weitere Vergrößerung des Öffnungsquerschnittes und damit eine Verlage-rung in Richtung zum Kühlerbetrieb hin möglich.

Ergänzend sei darauf hingewiesen, daß der Öffnungsquerschnitt zum Kühler hin und der Öff-nungsquerschnitt zu dem den Kühler umgehenden Kurzschluß hin gegensinnig verändert werden.

Durch die erfindungsgemäße Kühlanlage wird im Normalbetrieb, d. h. nicht bei erhöhter Leis-tungsanforderung, wie z. B. im Vollastbetrieb der Brennkraftmaschine oder bei Bergfahrt des von der Brennkraftmaschine angetriebenen Kraftfahrzeuges, eine möglichst hohe Betriebstemperatur des Ver-brennungsmotors erreicht. Dabei ist beispielsweise aufgrund von geringerer Reibung die Leistungsauf-nahme des Verbrennungsmotors geringer, wodurch sich der Kraftstoffverbrauch senken und die Abgas-zusammensetzung verbessern läßt. Um jedoch dann, wenn der Betriebszustand des Verbren-

nungsmotors durch erhöhte Leistungsanforderung ein niedrigeres Kühlmitteltemperaturniveau erfor-dert, schnell auf dieses Kühlmitteltemperaturniveau umschalten zu können, ist erfindungsgemäß ein Temperaturschalter vorgesehen, der abhängig von der am oder in Nähe des Kühlerausgangs erfaßten Kühlmitteltemperatur elektrische Energie dem be-heizbaren Dehnstoffelement in dem Sinne zuföhrt, daß eine erhöhte Kühlleistung durch weiteres öffnen des Thermostatventils erhalten wird und damit eine verringerte Kühlmitteltemperatur schnell erreicht wird. Zu hohe Kühlmittel bzw. Brennkraftma-schinen-Temperaturen bei erhöhter Leistungsanforderung würden zu einem verringerten Füllungsgrad und damit zu einer verringerten Leistung der Brennkraftmaschine führen.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Kühlanlage gegenüber der in der noch nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung P 43 24 178 beschrie-benen Kühlanlage besteht darin, daß in Abhängig-keit von unterschiedlichen Leistungsanforderungen an die Brennkraftmaschine verschiedene Kühlmit-teltemperaturniveaus mit Hilfe eines einfachen Temperaturschalters unter Verzicht auf ein tech-nisch aufwendiges und kostspieliges elektronisches Steuergerät erreicht werden können. Damit bietet sich die erfindungsgemäße Kühlanlage insbesonde-re für einen Verbrennungsmotor für Kraftfahrzeuge des unteren Preissegmentes an. Ein weiterer Vor-teil der erfindungsgemäßen Kühlanlage besteht darin, daß auf die aufwendige und kostenintensive Erfassung von Betriebs- und Umweltgrößen des Verbrennungsmotors verzichtet werden kann.

Die Beheizung des Dehnstoffelementes kann beispielsweise zeitgesteuert nach einer bestimmten vorgegebenen Zeit wieder abgeschaltet werden.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfin-dung ist jedoch ein Zweipunktschalter als Tem-pe-raturschalter vorgesehen, dessen oberer Schaltpunkt im Bereich von 55 °C bis 75 °C, vorzugswei-se bei 65 °C liegt und dessen unterer Schaltpunkt minimal 5 °C und maximal 50 °C unterhalb des oberen Schaltpunktes liegt. Bei dieser Ausgestal-tung der Erfindung wird die Beheizung des Dehn-stoffelementes wieder abgeschaltet, wenn die am oder in Nähe des Kühlerausgangs erfaßte Kühlmit-teltemperatur den unteren Schaltpunkt des Zwei-punktschalters unterschreitet.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Kühl-lage für eine Brennkraftmaschine in schematischer Darstellung und

Fig. 2 oben einen mit der erfindungsgemä-ßen Kühlanlage gewonnenen Verlauf der Kühlmitteltemperatur

unten am Ausgang des Kühlers der Brennkraftmaschine sowie den dazugehörigen Heizspannungsverlauf für die Beheizung des Dehnstoffelementes des Thermostatventiles der erfindungsgemäßen Kühlwanlage.

Die in Fig. 1 dargestellte Kühlwanlage für einen Verbrennungsmotor 1 umfaßt einen Kühler 2. Zwischen dem Verbrennungsmotor 1 und dem Kühler 2 ist eine Kühlmittelpumpe 3 angeordnet, die eine Strömung des Kühlmittels in die mit Pfeilen dargestellte Richtung erzeugt. Vom Kühlmittelaustritt 4 des Verbrennungsmotors 1 führt eine Vorlaufleitung 5 zum Kühlmitteleingang 6 des Kühlers 2. Vom Kühlmittelaustritt oder -ausgang 7 des Kühlers 2 führt zum Kühlmitteleintritt 8 des Verbrennungsmotors 1 eine Rücklaufleitung 9. In der Rücklaufleitung 9 ist ein Thermostatventil 10 mit einem hier nicht dargestellten Dehnstoffelement angeordnet. Ferner ist in der Rücklaufleitung 9 ein Temperaturschalter in Form eines Zweipunktschalters 11 vorgesehen. Der Zweipunktschalter 11 steuert die Beheizung des Dehnstoffelementes des Thermostatventils 10 in Abhängigkeit von der am oder in Nähe des Kühlerausgangs 7 erfaßten Kühlmitteltemperatur indem eine elektrische Heizspannung U an ein Heizelement des Dehnstoffelementes des Thermostatventils 10 angelegt wird. Das Thermostatventil 10 ist ferner über eine Kurzschlußleitung 12 mit der Vorlaufleitung 5 verbunden.

Die Kühlwanlage arbeitet im wesentlichen in drei Betriebsweisen. In einer ersten Betriebsweise, dem sog. Warmlaufbetrieb, insbesondere nach dem Kaltstart des Verbrennungsmotors 1, ist das Thermostatventil 10 so eingestellt, daß die vom Verbrennungsmotor 1 kommende Kühlmittelströmung über die Kurzschlußleitung 12 im wesentlichen vollständig zum Verbrennungsmotor 1 zurückgeführt wird. In einer zweiten Betriebsweise arbeitet die Kühlwanlage im Mischbetrieb, d. h. das vom Verbrennungsmotor 1 kommende Kühlmittel läuft teilweise durch den Kühler 2 und teilweise über die Kurzschlußleitung 12 zurück zum Verbrennungsmotor 1. In einer dritten Betriebsweise arbeitet die Kühlwanlage im Kühlerbetrieb, d. h. das vom Verbrennungsmotor 10 kommende Kühlmittel wird im wesentlichen vollständig durch den Kühler 2 hindurch zum Verbrennungsmotor 1 zurückgeführt.

Die Betriebsweise der Kühlwanlage kann durch Beheizung des Dehnstoffelementes des Thermostatventils 10 durch Ansteuerung über eine elektrische Leitung 13, durch die das Thermostatventil 10 mit dem Zweipunktschalter 11 elektrisch verbunden ist, in Richtung des Kühlerbetriebs verstellt oder vollständig auf Kühlerbetrieb umgeschaltet werden. Damit verringert sich das Temperaturniveau des Kühlmittels gegenüber dem mit einer Betriebswei-

se ohne Beheizung des Dehnstoffelementes erreichten Temperaturniveau. Wird danach die Beheizung des Dehnstoffelementes des Thermostatventils 10 durch Ansteuerung durch den Zweipunktschalter 11 über die elektrische Leitung 13 wieder unterbrochen, so kühl das jetzt kühtere Kühlmittel das Dehnstoffelement des Thermostatventils 10 ab bis es eine eingeregelte Endstellung im Mischbetrieb einnimmt, so daß die Kühlmitteltemperatur wieder auf eine Endtemperatur angehoben wird. Die eingeregelte Endtemperatur im Mischbetrieb wird auf die obere Arbeitsgrenztemperatur festgelegt.

Die Versorgung des Thermostatventils 10 mit elektrischer Energie wird durch den Zweipunkttemperaturschalter 11 über die elektrische Leitung 13 in Abhängigkeit von der am oder in Nähe des Kühlerausgangs 7 erfaßten Kühlmitteltemperatur gesteuert. Da die Kühlmitteltemperatur am oder in Nähe des Kühlerausgangs 7 in sehr guter Näherung den Belastungszustand der Brennkraftmaschine 1 wiedergibt, eignet sich diese Kühlmitteltemperatur am oder in Nähe des Kühlerausgangs 7 sehr gut zur Steuerung der Beheizung des Dehnstoffelementes des Thermostatventils 10. Dies ist die Grundlage dafür, daß die Steuerung der Beheizung des Dehnstoffelementes des Thermostatventils in konstruktiv sehr einfacher und damit sehr kostengünstiger Weise durch einen einfachen Temperaturschalter, vorzugsweise einen Zweipunkttemperaturschalter erfolgen kann. Es ist damit nicht erforderlich, verschiedene Betriebs- und/oder Umweltgrößen des Verbrennungsmotors 1 zu erfassen und in einem teuren elektronischen Steuergerät zur Steuerung der Beheizung des Dehnstoffelementes des Thermostatventils 10 zu verarbeiten.

In Fig. 2 oben ist in einem Diagramm die Kühlmitteltemperatur T über der Zeit t bei Vollast des Verbrennungsmotors 1 (Fig. 1) dargestellt, wie er sich mittels der erfindungsgemäßen Kühlwanlage erreichen läßt. Das Dehnstoffelement des Thermostatventils 10 (Fig. 1) wird beispielsweise durch die Zusammensetzung des Dehnstoffes auf eine obere Arbeitsgrenztemperatur ausgelegt, die hier beispielsweise einer Kühltemperatur von ca. 105 °C im eingeregelten Mischbetrieb entspricht. Diese Kühlmitteltemperatur von ca. 105 °C wird jedoch nur im Teillastbetrieb des Verbrennungsmotors erreicht, bei dem es zweckmäßig ist, durch Verminderung von Reibung den Kraftstoffverbrauch zu reduzieren und gleichzeitig die Abgaszusammensetzung zu verbessern. Grundsätzlich soll die Kühlmitteltemperatur zur Verbrauchsoptimierung immer so heiß wie möglich aber bei Leistungsanforderungen im Vollastbereich zur Verbesserung der Zylinderfüllung so kühl wie möglich sein.

Das Dehnstoffelement des Thermostatventiles 10 ist so ausgelegt, daß bei hier ca. 105 °C der

mögliche Verstellweg des Thermostatventils bzw. der maximal mögliche Öffnungsquerschnitt noch nicht eingestellt ist. So kann bei Vollast des Verbrennungsmotors das Dehnstoffelement des Thermostatventils 10 (Fig. 1) derart beheizt werden, daß zur möglichst schnellen Verringerung der Kühlmitteltemperatur ein maximaler Öffnungsquerschnitt zum Kühler hin eingestellt wird und dadurch vollständig in den Kühlerbetrieb übergegangen wird. Der Vollastbetrieb wird bei der erfindungsgemäßen Kühlwanlage durch den Temperaturschalter in Form des Zweipunktschalters 11 (Fig. 1) erfaßt. Wenn aufgrund einer starken Beanspruchung des Verbrennungsmotors die Kühlmitteltemperatur am oder in Nähe des Kühlerausgangs 7 (Fig. 1), wie in Fig. 2 oben beim Punkt A gezeigt, die kritische obere Temperaturschwelle von 65 °C und damit den oberen Schaltpunkt überschreitet, wird wie in Fig. 2 unten dargestellt, zum Zeitpunkt t_1 die Heizspannung U zum Beheizen des Dehnstoffelementes des Thermostatventiles 10 an das Heizelement des Dehnstoffelementes so lange angelegt, bis die Temperatur des Kühlmittels am oder in Nähe des Kühlerausgangs 7 (Fig. 1) die in Fig. 2 oben dargestellte untere Temperaturschwelle von 60 °C und damit den unteren Schaltpunkt des Temperaturschalters 11 erreicht. Dann wird, wie in Fig. 2 unten dargestellt, zum Zeitpunkt t_2 , d. h. nach einer Zeitspanne Δt die Beheizung des Dehnstoffelementes des Thermostatventils 10 (Fig. 1) wieder unterbrochen. Dies hat die Folge, daß die Kühlmitteltemperatur am oder in Nähe des Kühlerausgangs 7 (Fig. 1) wieder so lange langsam ansteigt, bis die obere Temperaturschwelle von 65 °C wieder erreicht ist, und der Temperaturschalter 11 (Fig. 1) mit Erreichen seines oberen Schaltpunktes die Spannung U wieder an das Heizelement zur Beheizung des Dehnstoffelementes des Thermostatventiles 10 (Fig. 1) erneut anlegt.

Der erfindungsgemäßen Kühlwanlage liegt die Erkenntnis zugrunde, daß die Kühlmitteltemperatur am oder in Nähe des Ausgangs 7 des Kühlers 2 in sehr guter Annäherung ein Maß für die Belastung des Verbrennungsmotors 1 darstellt. Diese Erkenntnis wird bei der erfindungsgemäßen Kühlwanlage dadurch genutzt, daß am oder in unmittelbarer Nähe des Ausgangs 7 des Kühlers 2 ein Temperaturschalter in Form eines Zweipunktschalters 11 vorgesehen ist, der die belastungsabhängige Beheizung des Dehnstoffelementes des Thermostatventiles 10 im Vollastbetrieb des Verbrennungsmotors 1 steuert. Bei dieser einfachen Art der Steuerung der Beheizung des Dehnstoffelementes des Thermostatventiles 10 kann auf die kostenintensive Erfassung der Betriebs- und Umweltgrößen des Verbrennungsmotors 1 sowie ferner auf ein teueres elektronisches Steuergerät verzichtet werden. Die erfindungsgemäße Kühlwanlage eignet sich daher

insbesondere für Kraftfahrzeuge des unteren Preissegments.

Patentansprüche

- 5 1. Kühlanlage für einen Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeuges mit einem Kühler und einem Thermostatventil, mit dem die Temperatur des Kühlmittels in einem Warmlaufbetrieb, einem Mischbetrieb und einem Kühlerbetrieb regelbar ist, wobei das Thermostatventil ein Dehnstoffelement enthält, das zum Reduzieren der Kühlmitteltemperatur elektrisch beheizbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß sich durch Auslegung des Dehnstoffelementes die Kühlmitteltemperatur ohne Beheizung des Dehnstoffelementes im Mischbetrieb auf eine obere Arbeitsgrenztemperatur einregelt und daß ein Temperaturschalter (11) vorgesehen ist, der abhängig von der am oder in Nähe des Kühlerausgangs (7) erfaßten Kühlmitteltemperatur (T) die Beheizung des Dehnstoffelementes bei Bedarf freigibt, um die Betriebsweise der Kühlwanlage zum Kühlerbetrieb hin zu verlagern.
- 10 2. Kühlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturschalter (11) ein Zweipunktschalter ist, dessen oberer Schaltpunkt im Bereich von 55 °C bis 75 °C, vorzugsweise bei 65 °C liegt und dessen unterer Schaltpunkt minimal 5 °C und maximal 50 °C unterhalb des oberen Schaltpunktes liegt.
- 15 3. Kühlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturschalter (11) ein Zweipunktschalter ist, dessen oberer Schaltpunkt im Bereich von 55 °C bis 75 °C, vorzugsweise bei 65 °C liegt und dessen unterer Schaltpunkt minimal 5 °C und maximal 50 °C unterhalb des oberen Schaltpunktes liegt.
- 20 4. Kühlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturschalter (11) ein Zweipunktschalter ist, dessen oberer Schaltpunkt im Bereich von 55 °C bis 75 °C, vorzugsweise bei 65 °C liegt und dessen unterer Schaltpunkt minimal 5 °C und maximal 50 °C unterhalb des oberen Schaltpunktes liegt.
- 25 5. Kühlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturschalter (11) ein Zweipunktschalter ist, dessen oberer Schaltpunkt im Bereich von 55 °C bis 75 °C, vorzugsweise bei 65 °C liegt und dessen unterer Schaltpunkt minimal 5 °C und maximal 50 °C unterhalb des oberen Schaltpunktes liegt.
- 30 6. Kühlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturschalter (11) ein Zweipunktschalter ist, dessen oberer Schaltpunkt im Bereich von 55 °C bis 75 °C, vorzugsweise bei 65 °C liegt und dessen unterer Schaltpunkt minimal 5 °C und maximal 50 °C unterhalb des oberen Schaltpunktes liegt.
- 35 7. Kühlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturschalter (11) ein Zweipunktschalter ist, dessen oberer Schaltpunkt im Bereich von 55 °C bis 75 °C, vorzugsweise bei 65 °C liegt und dessen unterer Schaltpunkt minimal 5 °C und maximal 50 °C unterhalb des oberen Schaltpunktes liegt.
- 40 8. Kühlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturschalter (11) ein Zweipunktschalter ist, dessen oberer Schaltpunkt im Bereich von 55 °C bis 75 °C, vorzugsweise bei 65 °C liegt und dessen unterer Schaltpunkt minimal 5 °C und maximal 50 °C unterhalb des oberen Schaltpunktes liegt.
- 45 9. Kühlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturschalter (11) ein Zweipunktschalter ist, dessen oberer Schaltpunkt im Bereich von 55 °C bis 75 °C, vorzugsweise bei 65 °C liegt und dessen unterer Schaltpunkt minimal 5 °C und maximal 50 °C unterhalb des oberen Schaltpunktes liegt.
- 50 10. Kühlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturschalter (11) ein Zweipunktschalter ist, dessen oberer Schaltpunkt im Bereich von 55 °C bis 75 °C, vorzugsweise bei 65 °C liegt und dessen unterer Schaltpunkt minimal 5 °C und maximal 50 °C unterhalb des oberen Schaltpunktes liegt.
- 55 11. Kühlanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturschalter (11) ein Zweipunktschalter ist, dessen oberer Schaltpunkt im Bereich von 55 °C bis 75 °C, vorzugsweise bei 65 °C liegt und dessen unterer Schaltpunkt minimal 5 °C und maximal 50 °C unterhalb des oberen Schaltpunktes liegt.

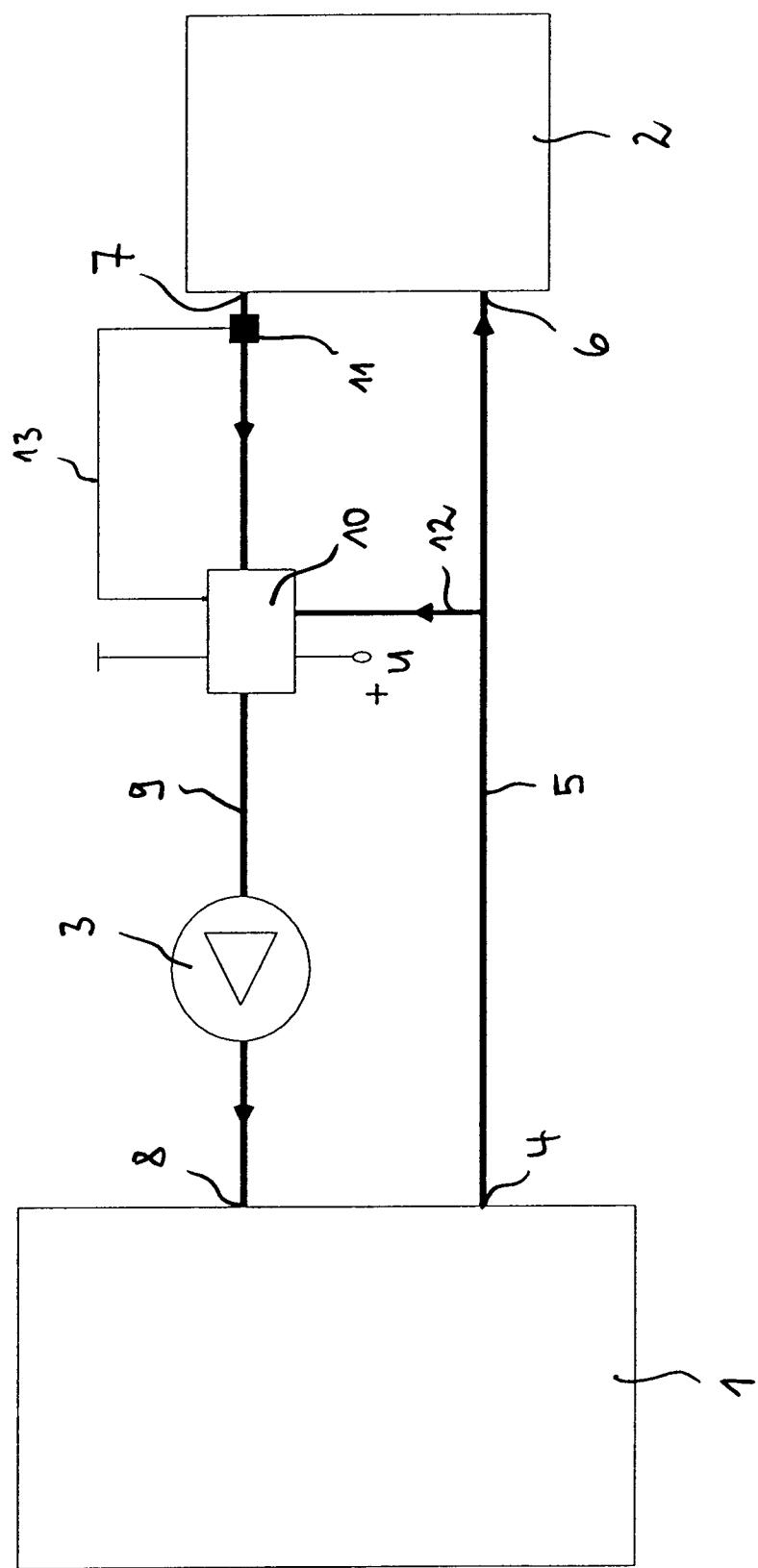


Fig. 1

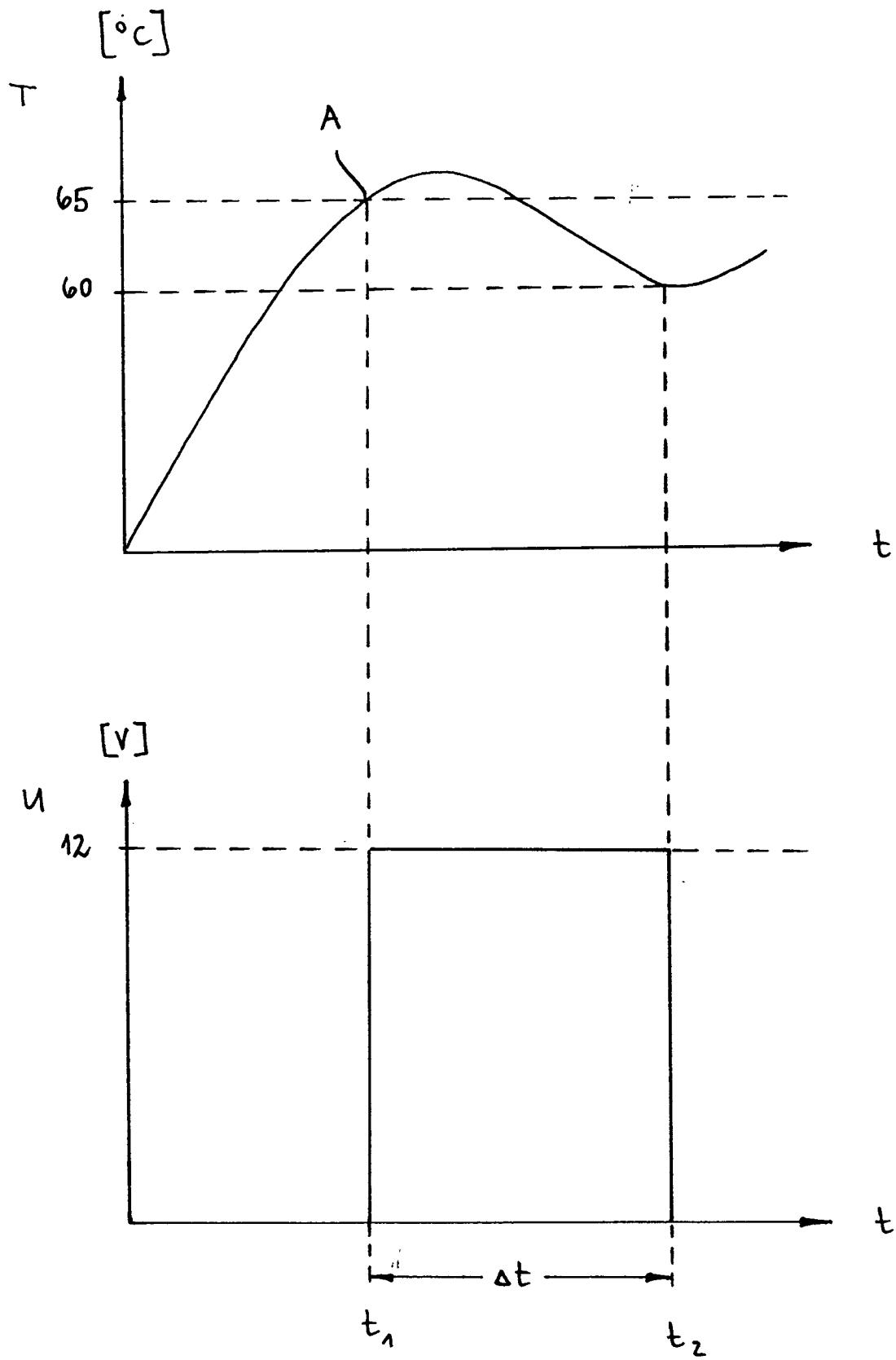


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 95 10 0448

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US-A-2 816 711 (WOODS) * Spalte 4, Zeile 23 - Zeile 39; Abbildungen * ---	1	F01P7/16
A	DE-A-33 15 308 (GUSTAV WAHLER) * das ganze Dokument * ---	1	
A	EP-A-0 557 113 (HONDA) * Spalte 5, Zeile 19 - Spalte 6, Zeile 29 * * Spalte 8, Zeile 6 - Zeile 15; Abbildungen 1,8 * ---	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 374 (M-749) 6. Oktober 1988 & JP-A-63 124 821 (MAZDA MOTOR) 28. Mai 1988 * Zusammenfassung * * Abbildung * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F01P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	12. April 1995	Kooijman, F	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		