



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
13.07.94 Patentblatt 94/28

⑤① Int. Cl.⁵ : **F01P 7/16, G05D 23/13**

②① Anmeldenummer : **91109208.8**

②② Anmeldetag : **06.06.91**

⑤④ **Thermostatventil zur Regelung der Temperatur der Kühlflüssigkeit einer Brennkraftmaschine.**

③① Priorität : **06.11.90 DE 4035179**

⑦③ Patentinhaber : **Gustav Wahler GmbH u. Co**
Hindenburgstr. 146
D-73730 Esslingen (DE)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
13.05.92 Patentblatt 92/20

⑦② Erfinder : **Wahler, Hans, Dipl.-Ing.**
Hölderlinweg 136
W-7300 Esslingen (DE)

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
13.07.94 Patentblatt 94/28

⑦④ Vertreter : **Kratzsch, Volkhard, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt
Postfach 90
D-73701 Esslingen (DE)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 272 117
DE-A- 2 029 590
DE-A- 3 315 308
GB-A- 2 170 884
US-A- 4 560 104

EP 0 484 624 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Thermostatventil zur Regelung der Temperatur der Kühlflüssigkeit einer Brennkraftmaschine der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

Bei einem bekannten Thermostatventil (DE-A-37 05 232) ist das Widerlager, an dem der Arbeitskolben abgestützt ist, Teil eines coaxialen temperaturabhängigen Arbeitselementes, das z.B. elektrisch beheizbar ist. Dabei ist die Anordnung so getroffen, daß der aus dem Gehäuse herausgeführte Kolben dieses Stellorgans das Widerlager für den Arbeitskolben des Arbeitselementes des Thermostatventils bildet. Bei Schließen des Stromkreises, an den das Heizelement des beheizbaren, temperaturabhängigen Arbeitselements zur Verstellung des Widerlagers angeschlossen ist, wird der Kolben aus dem Gehäuse axial ausgeschoben, was eine Verschiebung des Arbeitskolbens des Arbeitselementes des Thermostatventils zur Folge hat. Dabei bewirkt eine Beheizung mit Ausschieben des Kolbens eine Beaufschlagung des Arbeitskolbens im Sinne einer Verschiebung zu einer niedrigeren Öffnungstemperatur des Thermostatventils, z.B. eine Einstellung auf sog. Sommerbetrieb. Dies hat den Nachteil, daß z.B. bei Stromausfall im Speisekreis des Heizelementes die Beheizung ausfällt und dann das Thermostatventil selbsttätig aus diesem Arbeitsbereich heraus in einen anderen Arbeitsbereich verstellt wird, bei dem das Ventil erst bei höherer Temperatur öffnet und der z.B. dem sog. Winterbetrieb entspricht. Hierbei bedeuten die Angaben Sommerbetrieb und Winterbetrieb allein dem besseren Verständnis dienende Bezeichnungen, ohne daß dabei dadurch der jeweilige Arbeitsbereich auf irgendeine Temperatur festgelegt wäre. Wenn bei Stromausfall der Beheizung das Thermostatventil selbsttätig auf eine Arbeitsstellung verstellt wird, in der das Ventil erst bei höherer Temperatur öffnet, kann dies zu erhöhter Belastung oder gar Beschädigung der Brennkraftmaschine führen, z.B. dann, wenn höhere Außentemperaturen vorherrschen, die Brennkraftmaschine bei Vollast betrieben wird od. dgl.

Bei einem ferner bekannten Thermostatventil der eingangs genannten Art (EP-A-0272 117) greift am freien Ende des Arbeitskolbens ein in einem Zylinder geführter Kolben an, der über ein Universalgelenk mit einer Stange verbunden ist. Als Stellorgan ist ein Vakuummotor vorgesehen, der über eine Steuereinrichtung an eine Vakuumherzeugung anschließbar bzw. davon abtrennbar ist. Der Vakuummotor enthält eine Membran, an der die Stange befestigt ist. Die Membran ist von einer Feder beaufschlagt, die die Stange gegensinnig zur Ventilschließrichtung beaufschlagt. Die Brennkraftmaschine erzeugt ein Vakuum, das z.B. bei niedriger Belastung der Brennkraftmaschine durch die Betätigung der Steuereinrichtung

dem Vakuummotor zugeführt werden kann. Dann bewegt sich die Membran gegen die Wirkung der Feder und zieht somit über die Stange und den Kolben den Arbeitskolben des Thermostatventils aus dem Gehäuse des letzteren heraus. Das Ventil verbleibt somit bis zu einer Öffnungstemperatur z.B. von 110°C, geschlossen und öffnet erst bei Erreichen dieser Temperatur.

Soll hingegen eine gesteigerte Menge an Kühlwasser durch den Kühler und die Brennkraftmaschine hindurchgeführt werden und somit das Thermostatventil bei geringerer Temperatur öffnen, so wird über die Steuereinrichtung die Unterdruckspeisung des Vakuummotors unterbrochen. Daraufhin kann die auf die Membran drückende Feder die Membran mitsamt der Stange in Ventilöffnungsrichtung verschieben, was über den Kolben und den daran abgestützten Arbeitskolben des Thermostatventils eine Verschiebung des Thermostatventils in Öffnungsstellung zur Folge hat. Dieses Thermostatventil ist durch die Steuereinrichtung einschließlich die Vakuumzufuhr und den Vakuummotor als Stellorgan aufwendig und nur schlecht einer präzisen Steuerung zugänglich, insbesondere einer temperaturabhängigen Steuerung in Abhängigkeit von der Temperatur eines Mediums oder der Außentemperatur od. dgl. Nachteilig ist auch, daß bei Stromausfall die Steuereinrichtung versagen und die Unterdruckversorgung zum Vakuummotor nach wie vor aufrechterhalten bleiben kann, so daß das Thermostatventil auch dann erst bei höherer Temperatur öffnet. Dies kann zu erhöhter Belastung oder gar Beschädigung der Brennkraftmaschine führen, z.B. dann, wenn höhere Außentemperaturen vorherrschen, die Brennkraftmaschine mit Vollast betrieben wird od. dgl.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Thermostatventil der eingangs genannten Art so auszubilden, daß in einfacher und kostensparender Weise gewährleistet ist, daß das Thermostatventil in Störungsfällen hinsichtlich der Widerlagerverstellung selbsttätig in die der niedrigeren Arbeitstemperatur zugeordnete Ausgangsstellung verstellt wird.

Die Aufgabe ist bei einem Thermostatventil der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 gelöst. Im Falle einer Störung des die Verstellung des Abstützteils bewirkenden Stellorgans in Form des temperaturabhängigen Arbeitselements wird das Abstützteil und darüber der Arbeitskolben des Arbeitselements des Thermostatventils mittels der Feder selbsttätig in die Ausgangsstellung gedrückt, die der niedrigeren Öffnungstemperatur des Thermostatventils, z.B. dem Sommerbetrieb, entspricht. Dadurch ist sichergestellt, daß bei etwaigen Störfällen des die Verstellung des Abstützteils bewirkenden Stellorgans in Form des temperaturabhängigen Arbeitselements das Thermostatventil immer auf die der niedrigeren Arbeitstemperatur

zugeordnete Ausgangsstellung gebracht wird und dadurch eine unerwünschte stärkere Belastung oder gar Beschädigung der Brennkraftmaschine vermieden wird.

Vorteilhafte weitere Erfindungsmerkmale und Ausgestaltungen enthalten die Ansprüche 2 bis 20.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung.

Der vollständige Wortlaut der Ansprüche ist vorstehend allein zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen nicht wiedergegeben, sondern statt dessen lediglich durch Nennung der Anspruchsnummern darauf Bezug genommen, wodurch jedoch alle diese Anspruchsmerkmale als an dieser Stelle ausdrücklich und erfindungswesentlich offenbart zu gelten haben. Dabei sind alle in der vorstehenden und folgenden Beschreibung erwähnten Merkmale sowie auch die allein aus der Zeichnung entnehmbaren Merkmale weitere Bestandteile der Erfindung, auch wenn sie nicht besonders hervorgehoben und insbesondere nicht in den Ansprüchen erwähnt sind.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in der Zeichnung gezeigten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Zeichnung zeigt einen schematischen axialen Längsschnitt eines Thermostatventils, und dabei links der Längsmittelachse in einer Einstellung mit niedriger Öffnungstemperatur und rechts der Längsmittelachse in einer Einstellung mit höherer Öffnungstemperatur.

Das in der Zeichnung gezeigte Thermostatventil 10 ist z.B. ähnlich demjenigen gemäß DE-OS 33 15 308 oder 37 05 232 ausgebildet und dient zur Regelung der Temperatur der Kühlflüssigkeit einer nicht gezeigten Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugmotors. Das Thermostatventil 10 regelt den Kühlmittelfluß von der nicht weiter gezeigten Brennkraftmaschine durch einen Bypass und/oder durch einen nicht gezeigten Wärmeaustauscher zurück zur Brennkraftmaschine.

Das Thermostatventil 10 weist ein Ventilgehäuse 11 auf, das einen Anschlußstutzen 12 hat, über den das Kühlmittel zum Wärmeaustauscher führbar ist. Im Ventilgehäuse 11 ist ein thermostatisches Arbeitselement 13 angeordnet, das einen Arbeitskolben 14 und ein Gehäuse 15 aufweist, in dem sich in bekannter Weise ein Dehnstoff befindet, der sich bei Erwärmung ausdehnen kann und dabei den Arbeitskolben 14 relativ zum Gehäuse 15 ausschieben kann. Bei Abkühlung verringert der Dehnstoff sein Volumen. Der Arbeitskolben 14 wird dann unter der Wirkung einer Ventilsfeder 16 relativ zum Gehäuse 15 wieder in die Ausgangsstellung verschoben, d.h. in das Gehäuse 15 hineingedrückt.

Am Gehäuse 15 des Arbeitselements 13 ist ein Ventilteller 17 befestigt, der z.B. aufgepreßt, aufgebördelt oder in sonstiger Weise fest angebracht ist. Der Ventilteller 17 bildet das Ventilverschlußglied des Thermostatventiles 10. Seinem äußeren Rand

ist ein z.B. etwa kegelstumpfförmiger Ventilsitz 18 im Ventilgehäuse 11 zugeordnet. Die Ventilsfeder 16 ist mit einem Ende mittels eines Bügels 19 od. dgl. axial abgestützt, der seinerseits in Aussparungen 20 herabhängender Arme 21 des Ventilgehäuses 11 gehalten ist. Das andere Ende der Ventilsfeder 16 ist am Ventilteller 17 abgestützt und bestrebt, den Ventilteller 17 in die Ventilschließrichtung gemäß Pfeil 22 und gegen den Ventilsitz 18 zu drücken. Diesen Zustand zeigt die Zeichnung. Das aus dem Ventilteller 17 und dem zugeordneten Ventilsitz 18 gebildete Ventil verschließt oder öffnet die Verbindung zwischen einem nicht gezeigten Zulauf, der z.B. im Bereich der Arme 21 und in einem dortigen Gehäuse vorgesehen sein kann, und dem zum Wärmeaustauscher, insbesondere Kühler, führenden Anschlußstutzen 12.

Auf dem Gehäuse 15 ist gleitbeweglich ein weiterer Ventilteller 23 angeordnet, der mittels einer Feder 24 am Gehäuse 15 abgestützt ist. Der Ventilteller 23 dient in bekannter Weise der Steuerung eines nicht gezeigten, in einem Anschlußgehäuse enthaltenen Bypasskanals und damit dem direkten Rücklauf der Kühlflüssigkeit zurück zum Motor.

Der Arbeitskolben 14 des Thermostatventils 10 ist axial an einem Widerlager abgestützt, das allgemein mit 25 bezeichnet ist. Die Zeichnung zeigt das Thermostatventil in der Ausgangsstellung bei kalter Brennkraftmaschine. Wird die Brennkraftmaschine gestartet, so wird das Arbeitselement 13 mit der vom Motor her kommenden Kühlflüssigkeit beaufschlagt, die zunächst bei niedriger Temperatur und geöffnetem Ventilteller 23 in den nicht gezeigten Bypasskanal geleitet wird, während aufgrund des geschlossenen Ventiltellers 17 die Kühlflüssigkeit nicht in den Anschlußstutzen 12 gelangen kann. Mit zunehmender Erwärmung der Kühlflüssigkeit dehnt sich der Dehnstoff im Gehäuse 15 aus. Wenn eine durch die Auslegung des Dehnstoffes festgelegte Temperatur erreicht ist, wird der Arbeitskolben 14 nach einer bestimmten, vom Dehnstoff abhängigen Charakteristik über einen bestimmten Arbeitsbereich ausgefahren. Da der Arbeitskolben 14 am Widerlager 25 axial abgestützt ist, hat dies eine Relativverschiebung des Gehäuses 15 entgegen dem Pfeil 22 und der Ventilschließrichtung gegen die Wirkung der Ventilsfeder 16 zur Folge. Das Gehäuse 15 wird zunächst axial so bewegt, daß über einen gewissen Temperaturbereich nun sowohl der Ventilteller 17 als auch der Ventilteller 23 des Bypassventiles geöffnet sind. Bei anschließender weiterer Erhöhung der Temperatur wird durch weiteres Ausschieben des Gehäuses 15 gegensinnig zum Pfeil 22 das Bypassventil über den Ventilteller 23 geschlossen, während das andere Ventil 17, 18 nun völlig geöffnet ist.

In dieser Funktionsweise ist das Thermostatventil 10, insbesondere das thermostatische Arbeitselement 13, auf einen Temperaturbereich festgelegt, in welchem der Arbeitskolben 14 mit linearer Bewegung

aus dem Gehäuse 15 ausgefahren wird. Dieser Temperaturbereich ist durch die Wahl des Dehnstoffes und sonstige Parameter festgelegt.

Das Widerlager 25 ist axial verstellbar, wodurch der Arbeitsbereich des Thermostatventils 10 durch einen Eingriff von außen verändert werden kann.

In der Zeichnung ist rechts der Längsmittelachse eine andere Axialposition des Widerlagers 25 und damit ein anderer Arbeitsbereich gezeigt, der z.B. dem Winterbetrieb einer Brennkraftmaschine, insbesondere einem Kraftfahrzeugmotor, entspricht, in dem das Ventil 17, 18 erst bei höherer Temperatur öffnet, als dies bei der Einstellung des Arbeitsbereiches links der Längsmittelachse der Fall ist.

Das Widerlager 25 weist ein axial verstellbares Abstützteil 26 auf. Das Abstützteil 26 hat einen im Ventilgehäuse 11 in einer Bohrung 27 axial geführten Stößel 28 mit endseitigem Ringteil 29, in den das freie Ende des Arbeitskolbens 14 eingreift. Bestandteil des Abstützteiles 26 ist ferner ein etwa V-förmiger oder U-förmiger Bügel 30, dessen Öffnung auf der dem Arbeitskolben 14 abgewandten Seite, also in der Zeichnung oben, angeordnet ist. Der Bügel 30 hat z.B. zwei diametral zueinander verlaufende Arme 31 und 32, die im Bereich des zugewandten Endes des Stößels 28 eine Aufnahme 33 aufweisen, in der der Stößel 28 in Zug- und Druckrichtung fest aufgenommen ist. Das Abstützteil 26 ist daher mit dem Arbeitskolben 14 in Zug- und Druckrichtung fest verbunden. Aufgrund des Gehäuseteils 34, in dem die den Stößel 28 führende Bohrung 27 enthalten ist, ist dadurch eine gute und zum Arbeitskolben 14 koaxiale Führung gewährleistet.

Das Abstützteil 26 ist koaxial zum Arbeitskolben 14 angeordnet und mit letzterem verbunden. Das Abstützteil 26 ist mittels einer Feder 35, die hier als zylindrische Schraubenfeder ausgebildet ist, gegensinnig zur Ventilschließrichtung gemäß Pfeil 22 beaufschlagt und in die Ausgangsstellung gedrückt, die in der Zeichnung links der Längsmittelachse gezeigt ist. Die Feder 35 hat eine größere Federsteifigkeit als die Ventilfeeder 16, so daß bei Ansprechen des thermostatischen Arbeitselements 13 und Verschieben des Gehäuses 15 relativ zum abgestützten Arbeitskolben 14 die Ventilfeeder 16 zusammengedrückt wird, während die Axialposition des Widerlagers 25, insbesondere des Abstützteils 26, unverändert bleibt.

Das Abstützteil 26 ist mittels eines Stellorgans 36 gegen die Wirkung seiner Feder 35 verstellbar. Das Stellorgan 36 kann in verschiedenster Weise als von außen steuerbares Element ausgestaltet sein. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Stellorgan 36 in besonders vorteilhafter Weise als temperaturabhängiges Arbeitselement 37 ähnlich dem thermostatischen Arbeitselement 13 ausgebildet. Dabei ist das Stellorgan 36 insbesondere als Dehnstoffelement ausgebildet, das in einem Gehäuse 38 Dehnstoff enthält, in den ein Kolben 39 eintaucht, der aus dem Ge-

häuse herausgeführt ist. Das temperaturabhängige Arbeitselement 37 ist beheizbar. Zur Beheizung dient z.B. ein elektrisches Heizelement 40, das hier in bekannter Weise aus einem PTC-Element besteht.

Dieses so gestaltete Stellorgan 36, insbesondere temperaturabhängige Arbeitselement 37, ist koaxial zum Arbeitskolben 14 angeordnet. Es befindet sich auf der dem Arbeitskolben 14 benachbarten Axialseite. Das Abstützteil 26 ist mit dem Stellorgan 36, insbesondere Arbeitselement 37, derart gekoppelt, daß eine axiale, in Ventilschließrichtung gemäß Pfeil 22 gerichtete Stellkraft eine Axialverstellung des Abstützteils 26 gegen die Wirkung der daran angreifenden Feder 35 zur Folge hat, z.B. von der links der Längsmittelachse gezeigten Ausgangsstellung in die rechts der Längsmittelachse gezeigte andere Stellung, bei der das Widerlager 25 axial weiter nach oben verschoben wurde, was z.B. beim Arbeitselement 13 einer höheren Öffnungstemperatur entspricht. Fällt die beschriebene Stellkraft ab, so hat dies eine axiale Verstellung des Abstützteils 26 und des davon mitgenommenen Stellorgans 36, insbesondere thermostatischen Arbeitselements 37, unter der Wirkung der Feder 35 zurück und dabei gegensinnig zur Ventilschließrichtung gemäß Pfeil 22 zur Folge.

Am Abstützteil 26, und zwar dem Ende der Arme 31, 32, die dem Stößel 28 abgewandt sind, ist ein Ring 41 befestigt, der das Gehäuse 38 des koaxial zum Arbeitskolben 14 angeordneten Stellorgans 36, insbesondere temperaturabhängigen Arbeitselements 37, z.B. mit Spiel umfaßt und mittels der Feder 35 gegensinnig zur Ventilschließrichtung gemäß Pfeil 22 an einen Mitnehmer 42 des Stellorgans 36, insbesondere des Arbeitselements 37, angedrückt ist. Der Mitnehmer 42 besteht hier z.B. aus einer Ringschulter des Gehäuses 38, an der der Ring 41 formschlüssig so anliegt, daß er in der Zeichnung nicht weiter nach unten rutschen kann. Bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel besteht der Mitnehmer 42 aus einem Radialvorsprung od. dgl.

Die Feder 35, die mit einem Ende am Ring 41 und damit am Abstützteil 26 abgestützt ist, ist mit ihrem dem Abstützteil 26 abgewandten anderen Ende an einem Gehäuseteil 43 axial abgestützt. Dieser Gehäuseteil 43 ist z.B. als rotationssymmetrischer Napf ausgebildet, der mit seinem dem Abstützteil 26 in etwa benachbarten Ende am Ventilgehäuse 11 befestigt ist. Dieses Ende ist hier z.B. als Ringrand 44 ausgebildet. Der Gehäuseteil 43 ist mit diesem Ende z.B. mittels einer Bördelverbindung am Ventilgehäuse 11 gehalten. Die Befestigung erfolgt hier durch einen umgebördelten Rand 45 des Ventilgehäuses 11, der den Ringrand 44 übergreift. Der in der Zeichnung obere Bodenteil des Gehäuseteils 43 enthält eine zentrale Öffnung 46, durch die sich das Ende des Stellorgans 36, insbesondere temperaturabhängigen Arbeitselements 37, hindurch nach außen erstreckt.

Wie ersichtlich ist, umgibt die Feder 35 und/oder der Gehäuseteil 43 das Stellorgan 36, insbesondere das temperaturabhängige Arbeitselement 37, mit radialem Abstand, wobei diese Teile zumindest im wesentlichen koaxial und konzentrisch zueinander angeordnet sind. Das Stellorgan 36, insbesondere temperaturabhängige Arbeitselement 37, ist dabei so angeordnet, daß dessen Kolben 39 zum Arbeitskolben 14 hin gerichtet ist. Der Kolben 39 ist dabei am Ventilgehäuse 11, insbesondere am etwa in der Mitte befindlichen Gehäuseteil 34, axial abgestützt. Soll der Arbeitsbereich von demjenigen links der Längsmittelachse auf denjenigen rechts der Längsmittelachse verstellt werden, so wird der das Heizelement 40 speisende Stromkreis geschlossen. Das elektrische Heizelement 40 heizt sich auf, so daß der im Gehäuse 38 enthaltene Dehnstoff sich ausdehnt. Dies hat eine Relativverschiebung zwischen dem Gehäuse 38 und dem Kolben 39 in Achsrichtung zur Folge. Da der Kolben 39 am Ventilgehäuse 11 endseitig abgestützt ist, ist dabei das Gehäuse 38 relativ zum Kolben 39 in Ventilschließrichtung gemäß Pfeil 22 unter Mitnahme des Abstützteils 26 mitsamt dem Arbeitskolben 14 in die Position rechts der Längsmittelachse bewegbar und dadurch der Arbeitsbereich des Thermostatventils 10 auf einen solchen höherer Arbeitstemperatur verstellbar.

Zur Abstützung des Kolbens 39 ist ein z.B. etwa umgekehrt U-förmiges Brückenglied 47 vorgesehen, das ähnlich einer Gabel gestaltet ist. Das Brückenglied 47 weist einen oberen Stegteil 48 auf, an den sich zwei beabstandete, etwa parallel zueinander verlaufende Schenkel nach unten hin anschließen, von denen in der Zeichnung aufgrund der Schnittdarstellung lediglich ein Schenkel 49 zu sehen ist. Zwischen den beabstandeten Schenkeln 49 des Brückengliedes 47 greifen die beiden Bügelarme 31 und 32 des Bügels 30 mit Spiel und beweglich hindurch, so daß dadurch die axiale Verstellbewegung des Abstützteiles 26 nicht behindert ist. Das Brückenglied 47 ist mit dem Ende seiner Schenkel 49 fest am Ventilgehäuse 11, und zwar am Gehäuseteil 34, gehalten und abgestützt. Mit dem quer zwischen den Schenkeln 49 verlaufenden Stegteil 48 bildet das Brückenglied 47 ein axiales Widerlager für den Kolben 39 des Stellorgans 36, insbesondere temperaturabhängigen Arbeitselements 37. Der Stegteil 48 enthält z.B. eine Bohrung 50, in der das Ende des Kolbens 39 aufgenommen ist.

Soll ausgehend von der in der Zeichnung rechts der Längsmittelachse dargestellten und durch Beheizung des temperaturabhängigen Arbeitselements 37 erreichten Arbeitsstellung eine andere, z.B. die links der Längsmittelachse dargestellte, Arbeitsstellung für das Thermostatventil 10 erreicht werden, so wird der das elektrische Heizelement 40 speisende Stromkreis geöffnet. Die Heizung und damit Erwärmung des Arbeitselements 37 wird damit unterbrochen, so

daß das Arbeitselement 37 sich wieder abkühlen kann. Die Abkühlung hat eine Volumenverringerung des Dehnstoffes im Gehäuse 38 zur Folge. Dadurch kann die Feder 35 das Abstützteil 26 und mit diesem das Gehäuse 38 relativ zum axial abgestützten Kolben 39 in Achsrichtung gegensinnig zum Pfeil 22 in die links der Längsmittelachse gezeigte andere Stellung verstellen. In dieser Stellung ist z.B. das temperaturabhängige Arbeitselement 13 auf eine niedrigere Öffnungstemperatur eingestellt, so daß es schon bei niedrigerer Temperatur der Kühlflüssigkeit in eingangs beschriebener Weise öffnet.

Das Thermostatventil 10 ist einfach, kostengünstig und läßt sich mit einfachen Mitteln und baukastenähnlich zusammensetzen, da z.B. die thermostatischen Arbeitselemente 13 und 37 baugleich oder zumindest funktionsgleich sein können. Vor allem hat das Thermostatventil den Vorteil, daß es sich jeweils von selbst unter der Wirkung der Feder 35 dann in die links der Längsmittelachse gezeigte Ausgangsstellung und damit auf eine niedrigere Öffnungstemperatur zurückstellt, wenn z.B. die elektrische Speisung des Heizelements 40 durch einen Störfall od. dgl. unterbrochen wird. In diesen Fällen ist somit eine etwaige Beeinträchtigung oder gar Beschädigung der Brennkraftmaschine zuverlässig und dabei in einfacher und kostengünstiger Weise ausgeschlossen.

Patentansprüche

1. Thermostatventil zur Regelung der Temperatur der Kühlflüssigkeit einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugmotors, das den Kühlmittelfluß von der Brennkraftmaschine durch einen Bypaß und/oder durch einen Wärmeaustauscher zurück zur Brennkraftmaschine regelt, wobei ein einen Dehnstoff enthaltendes Gehäuse (15) vorgesehen ist, das von einer Ventilschließrichtung beaufschlagt ist, mindestens einen Ventilteller (17) trägt und einen bei Erwärmung relativ zum Gehäuse (15) ausfahrenden und den Hub des Ventiltellers (17) bewirkenden Arbeitskolben (14) enthält, dem als Widerlager (25) ein verstellbares Abstützteil (26) zugeordnet ist, das koaxial zum Arbeitskolben (14) angeordnet ist, mit letzterem verbunden und mittels einer Feder (35) gegensinnig zur Ventilschließrichtung beaufschlagt und in eine Ausgangsstellung gedrückt ist, wobei das Abstützteil (26) mittels eines Stellorgans (36) gegen die Wirkung der Feder (35) verstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stellorgan (36) als temperaturabhängiges Arbeitselement (37) und hierbei als Dehnstoffelement ausgebildet ist, das einen in einem Gehäuse (38) enthaltenen Dehnstoff aufweist, in den ein Kolben (39) eintaucht, der aus dem Ge-

- häuse (38) herausgeführt ist, daß das temperaturabhängige Arbeitselement (37) derart angeordnet ist, daß dessen Kolben (39) zum Arbeitskolben (14) hin gerichtet ist, und daß der Kolben (39) des temperaturabhängigen Arbeitselements (37) am Ventilgehäuse (11, 34) axial abgestützt ist und bei Ansprechen des temperaturabhängigen Arbeitselements (37) dessen Gehäuse (38) relativ zum Kolben (39) in Ventilschließrichtung unter Mitnahme des Abstützteils (26) mitsamt dem Arbeitskolben (14) bewegbar ist und dadurch der Ventilarbeitsbereich auf einen solchen mit höherer Öffnungstemperatur verstellbar ist.
2. Thermostatventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Federsteifigkeit der Feder (35) größer als diejenige der Ventilfeeder (16) bemessen ist.
3. Thermostatventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Abstützteil (26) einen etwa V-förmigen oder etwa U-förmigen Bügel (30) aufweist, dessen Öffnung auf der dem Arbeitskolben (14) abgewandten Seite angeordnet ist.
4. Thermostatventil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bügel (30) mit seinem etwa im Bereich der Längsmittelachse des Arbeitskolbens (14) liegenden Teil unmittelbar oder mittelbar, z.B. über einen Stößel (28), mit dem zugewandten Ende des Arbeitskolbens (14) verbunden ist.
5. Thermostatventil nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Abstützteil (26) mit dem Arbeitskolben (14) in Zug- und Druckrichtung fest verbunden ist.
6. Thermostatventil nach einem der Ansprüche 1 - 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das temperaturabhängige Arbeitselement (37) beheizbar, insbesondere elektrisch beheizbar, ausgebildet ist.
7. Thermostatventil nach einem der Ansprüche 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das temperaturabhängige Arbeitselement (37) koaxial zum Arbeitskolben (14) angeordnet ist.
8. Thermostatventil nach einem der Ansprüche 1 - 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das temperaturabhängige Arbeitselement (37) auf der dem Arbeitskolben (14) benachbarten Axialseite angeordnet ist.
9. Thermostatventil nach einem der Ansprüche 1 - 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Abstützteil (26) mit dem thermostatischen Arbeitselement (37) derart gekoppelt ist, daß eine axiale, in Ventilschließrichtung (Pfeil 22) gerichtete Stellkraft eine Axialverstellung des Abstützteiles (26) gegen die Wirkung der daran angreifenden Feder (35) zur Folge hat.
10. Thermostatventil nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Abfallen der Stellkraft eine axiale Verstellung des Abstützteils (26) und des davon mitgenommenen temperaturabhängigen Arbeitselements (37) unter der Wirkung der Feder (35) gegensinnig zur Ventilschließrichtung (Pfeil 22) zur Folge hat.
11. Thermostatventil nach einem der Ansprüche 1 - 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Abstützteil (26) ein Ring (41) befestigt ist, der das Gehäuse (38) des koaxial zum Arbeitskolben (14) angeordneten temperaturabhängigen Arbeitselements (37) umfaßt und mittels der Feder (35) gegensinnig zur Ventilschließrichtung (Pfeil 22) an einen Mitnehmer (42), z.B. einen Radialvorsprung, eine Ringschulter od. dgl., des temperaturabhängigen Arbeitselements (37) angedrückt ist.
12. Thermostatventil nach einem der Ansprüche 1 - 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Feder (35) als zylindrische Schraubenfeder ausgebildet ist.
13. Thermostatventil nach einem der Ansprüche 1 - 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Feder (35) mit dem dem Abstützteil (26) abgewandten Ende an einem Gehäuseteil (43) axial abgestützt ist.
14. Thermostatventil nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gehäuseteil (43) als Bügel oder als Napf ausgebildet ist, der mit seinem dem Abstützteil (26) benachbarten Ende am Ventilgehäuse (11) befestigt ist.
15. Thermostatventil nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gehäuseteil (43) mit seinem Ende mittels einer Bördelverbindung (44, 45), z.B. mittels eines umgebördelten Randes (45), am Ventilgehäuse (11) gehalten ist.
16. Thermostatventil nach einem der Ansprüche 1 - 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Feder (35) und/oder der Gehäuseteil (43) das temperaturabhängige Arbeitselement (37) mit radialem Abstand umgibt.
17. Thermostatventil nach einem der Ansprüche 1 -

16, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Abstützung des Kolbens (39) ein z.B. etwa umgekehrt U-förmiges Brückenglied (47) vorgesehen ist, zwischen dessen beabstandete Schenkel (49) die Bügelarme (31, 32) des bügelförmigen Abstützteils (26) beweglich durchgreifen.

18. Thermostatventil nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Brückenglied (47) mit dem Ende seiner Schenkel (49) fest am Ventilgehäuse (11, 34) gehalten und abgestützt ist.

19. Thermostatventil nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Brückenglied (47) mit seinem quer zwischen den Schenkeln (49) verlaufenden Stegteil (48) ein axiales Widerlager für den Kolben (39) des temperaturabhängigen Arbeitselements (37) bildet.

20. Thermostatventil nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (39) in einer Bohrung (50) des Stegteiles (48) aufgenommen ist.

Claims

1. Thermostatic valve for regulating the temperature of coolant in an internal combustion engine, in particular an automobile engine, which regulates the flow of coolant from the internal combustion engine by means of a bypass and/or back to the internal combustion engine by means of a heat exchanger, wherein a housing (15) containing a resilient material is provided, which is loaded by a valve spring (16) when the valve is in closed position, has at least one valve disc (17) and is provided with a working piston (14), which extends relative to the housing (15) when the temperature rises, exerts the stroke of the valve disc (17) and is provided with an adjustable support means (26) as abutment (25), which is arranged coaxially to the working piston (14), is connected thereto and loaded by a spring (35) in contrary direction to that of the valve closure and is pressed into an initial position, said support means (26) being adjustable against the action of the spring (35) by means of a control means (36), characterised in that said control means (36) is provided in the form of a temperature-dependent working element (37) and herein as a resilient element, which is provided with a resilient material contained in a housing (38), into which resilient material a piston (39) guided out of said housing (38) plunges; that said temperature-dependent working element (37) is arranged so that its piston (39) is directed towards the working piston (14); and that said piston (39) of said tempera-

ture-dependent working element (37) is supported axially on the valve housing (11, 34), and on response of said temperature-dependent working element (37), its piston (38) may be moved relative to piston (39) in the direction of closure of the valve together with said working piston (14) and taking the support means (26) with it, the working range of the valve thus being adjustable to a range with a higher opening temperature.

2. Thermostatic valve according to Claim 1, characterised in that the rigidity of the spring (35) is greater than that of the valve spring (16).

3. Thermostatic valve according to Claim 1 or 2, characterised in that the support means (26) has an approximately V-shaped or approximately U-shaped bow (30), the opening of which is arranged on the side averted from the working piston (14).

4. Thermostatic valve according to Claim 3, characterised in that the portion of the bow (30) lying approximately in the area of the longitudinal central axis of the working piston (14) is connected directly or indirectly to the facing end of the working piston (14), e.g. by means of a tappet (28).

5. Thermostatic valve according to one of Claims 1 - 4, characterised in that the support means (26) is firmly connected to the working piston (14) in the direction of thrust and compression.

6. Thermostatic valve according to one of Claims 1 - 5, characterised in that the temperature-dependent working element (37) may be heated, in particular be electrically heated.

7. Thermostatic valve according to one of Claims 1 - 6, characterised in that the temperature-dependent working element (37) is arranged coaxially to the working piston (14).

8. Thermostatic valve according to one of Claims 1 - 7, characterised in that the temperature-dependent working element (37) is arranged on the axial side adjacent to the working piston (14).

9. Thermostatic valve according to one of Claims 1 - 8, characterised in that the support means (26) is coupled to the thermostatic working element (37) in such a way that an axial actuating force directed in the direction of closure of the valve (arrow 22) results in said support means (26) being axially displaced against the force of the spring (35) acting thereon.

10. Thermostatic valve according to Claim 9, charac-

terised in that a drop in actuating force results in axial displacement of the support means (26) and the temperature-dependent working element (37) taken with it on action of the spring (35) in contrary direction to that of closure of the valve (arrow 22).

11. Thermostatic valve according to one of Claims 1 - 10, characterised in that a ring (41) is fastened to the support means (26), which encloses the housing (38) of the temperature-dependent working element (37) arranged coaxially to the working piston (14) and which is pressed by means of the spring (35) in contrary direction to that of closure of the valve (arrow 22) against a driver (42), e.g. a radial projection, a ring shoulder or similar, of the temperature-dependent working element (37).

12. Thermostatic valve according to one of Claims 1 - 11, characterised in that the spring (35) is provided in the form of a cylindrical coil spring.

13. Thermostatic valve according to one of Claims 1 - 12, characterised in that the spring (35) is axially supported on a housing section (43) at the end averted from the support means (26).

14. Thermostatic valve according to Claim 13, characterised in that the housing section (43) is provided in the form of a bow or cup, which is fastened to the valve housing (11) at its end adjacent to the support means (26).

15. Thermostatic valve according to Claim 14, characterised in that the housing section (43) is held by its end on the valve housing (11) by means of a flared joint (44, 45), e.g. by means of a flanged edge (45).

16. Thermostatic valve according to one of Claims 1 - 15, characterised in that the spring (35) and/or the housing section (43) surrounds the temperature-dependent working element (37) spaced radially therefrom.

17. Thermostatic valve according to one of Claims 1 - 16, characterised in that for support of the piston (39), a bridge element (47) approximately in the shape of an inverted U, for example, is provided, in which the spaced legs (49) movably engage through the bow arms (31, 32) of the bow-shaped support means (26).

18. Thermostatic valve according to Claim 17, characterised in that the bridge element (47) is firmly held and supported on the valve housing (11, 34) at the end of its legs (49).

19. Thermostatic valve according to Claim 17 or 18, characterised in that the bridge element (47) forms an axial abutment for the piston (39) of the temperature-dependent working element (37) with its web section (48) running obliquely between the legs (49).

20. Thermostatic valve according to Claim 19, characterised in that the piston (39) is received in a hole (50) in the web section (48).

Revendications

1. Soupape thermostatique pour la régulation de la température du liquide de refroidissement d'un moteur à combustion interne, d'un moteur de véhicule notamment, qui règle le flux du fluide de refroidissement retournant du moteur, au travers d'un bipasse et/ou d'un échangeur thermique, dans le moteur à combustion interne, un corps (15), qui contient une substance dilatable, étant sollicité par un ressort de soupape (16) dans le sens de fermeture de la soupape, supportant une tête de soupape (17), au moins, et comportant un piston moteur (14), qui sort du corps (15) sous l'effet d'un échauffement et provoque la course de la tête de soupape (17), et auquel est associée une partie-support (26) mobile, sous forme de butée (25), disposée dans l'axe du piston moteur (14), reliée à ce dernier, sollicitée au moyen d'un ressort (35) dans le sens contraire au sens de fermeture de la soupape et poussée dans une position initiale, la partie-support (26) pouvant se déplacer au moyen d'un organe de réglage (36) contre l'effet du ressort (35), caractérisée en ce que l'organe de réglage (36) est réalisé sous forme d'élément de travail (37) dépendant de la température, d'élément à substance dilatable en l'occurrence, qui présente une substance dilatable contenue dans un corps (38) et dans laquelle plonge un piston (39), sortant du corps (38), en ce que l'élément de travail (37) dépendant de la température a une disposition telle, que son piston (39) est orienté en direction du piston moteur (14), et en ce que le piston (39) de l'élément de travail (37), dépendant de la température, est supporté dans le sens axial sur la cage de soupape (11, 34), le corps (38) de l'élément de travail (37), lors d'une réponse de ce dernier, pouvant se déplacer par rapport au piston (39) dans le sens de fermeture de la soupape, en entraînant la partie-support (26) avec le piston moteur (14), et la plage de travail de la soupape pouvant être de ce fait réglée sur une plage d'une température d'ouverture supérieure.

2. Soupape thermostatique suivant la revendica-

tion 1, caractérisée en ce que la rigidité élastique du ressort (35) est supérieure à celle du ressort de soupape (16).

3. Soupape thermostatique suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que la partie-support (26) présente un étrier (30) à peu près en V ou en U, dont l'ouverture est disposée sur le côté opposé au piston moteur (14).
4. Soupape thermostatique suivant la revendication 3, caractérisée en ce que l'étrier (30), par sa partie à peu près située dans la zone de l'axe médian longitudinal du piston moteur (14), est assemblé directement ou indirectement, par l'intermédiaire d'un poussoir (28), par exemple, avec l'extrémité du piston moteur (14) tournée vers cette partie.
5. Soupape thermostatique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la partie-support (26) est solidaire du piston moteur (14) dans le sens de traction et de compression.
6. Soupape thermostatique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que l'élément de travail (37) dépendant de la température est réalisé avec une possibilité de chauffage, de chauffage électrique notamment.
7. Soupape thermostatique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que l'élément de travail (37), dépendant de la température, est disposé dans l'axe du piston moteur (14).
8. Soupape thermostatique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que l'élément de travail (37), dépendant de la température, est disposé sur le côté axial limitrophe au piston moteur (14).
9. Soupape thermostatique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que la partie-support (26) est couplée à l'élément de travail thermostatique (37), de sorte qu'une force de réglage axiale, dirigée dans le sens de fermeture de la soupape (flèche 22), provoque un déplacement axial de la partie-support (26) contre l'effet du ressort (35) qui l'attaque.
10. Soupape thermostatique suivant la revendication 9, caractérisée en ce qu'une baisse de la force de réglage provoque, sous l'effet du ressort (35), un déplacement axial de la partie-support (26) et de l'élément de travail (37) dépendant de la température, entraîné par cette dernière, dans

le sens contraire au sens de fermeture de la soupape (flèche 22).

- 5 11. Soupape thermostatique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce qu'une bague (41), fixée sur la partie-support (26), enveloppe le corps (38) de l'élément de travail (37) dépendant de la température et coaxial au piston moteur (14), et est poussée au moyen du ressort (35), dans le sens contraire au sens de fermeture de la soupape (flèche 22), sur un entraîneur (42), une saillie radiale, un épaulement annulaire, ou autres, de l'élément de travail (37) dépendant de la température.
- 10 12. Soupape thermostatique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que le ressort (35) est réalisé sous forme de ressort hélicoïdal cylindrique.
- 15 20 13. Soupape thermostatique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisée en ce que le ressort (35) s'appuie dans le sens axial sur une partie de corps (43) par son extrémité opposée à la partie-support (26).
- 25 14. Soupape thermostatique suivant la revendication 13, caractérisée en ce que la partie de corps (43) est réalisée sous forme d'étrier ou de godet, fixé sur la cage de soupape (11) par son extrémité limitrophe à la partie-support (26).
- 30 15. Soupape thermostatique suivant la revendication 14, caractérisée en ce que la partie de corps (43) est maintenue par son extrémité sur la cage de soupape (11) au moyen d'un sertissage (44, 45), d'un bord rabattu (45) par exemple.
- 35 40 16. Soupape thermostatique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisée en ce que le ressort (35) et/ou la partie de corps (43) enveloppent à distance radiale l'élément de travail (37) dépendant de la température.
- 45 50 17. Soupape thermostatique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisée en ce qu'un organe de liaison (47), à peu près en U inversé par exemple, est prévu pour le supportage du piston (39), les bras (31, 32) de la partie-support (26) en forme d'étrier s'engageant d'une manière mobile entre les branches distantes (49) de cet organe.
- 55 18. Soupape thermostatique suivant la revendication 17, caractérisée en ce que l'organe de liaison (47) est fixé et supporté sur la cage de soupape (11, 34) par l'extrémité de ses branches (49).

19. Soupape thermostatique suivant l'une des revendications 17 et 18, caractérisée en ce que l'organe de liaison (47) forme, par son élément de traverse (48) s'étendant à la transversale entre les branches (49), une butée axiale pour le piston (39) de l'élément de travail (37) dépendant de la température.

5

20. Soupape thermostatique suivant la revendication 19, caractérisée en ce que le piston (39) est reçu dans un alésage (50) de l'élément de traverse (48).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

