



⑫

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der neuen Patentschrift :
13.02.91 Patentblatt 91/07

⑤① Int. Cl.⁵ : **F01P 7/16**

②① Anmeldenummer : **84105274.9**

②② Anmeldetag : **10.05.84**

⑤④ **Vorrichtung zum Kühlen eines Verbrennungsmotors.**

③⑩ Priorität : **04.06.83 DE 3320338**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
19.12.84 Patentblatt 84/51

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
01.07.87 Patentblatt 87/27

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Entscheidung über den Einspruch :
13.02.91 Patentblatt 91/07

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :
BE DE FR GB IT LU NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 058 933
EP-A- 0 098 979

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 2 806 708
DE-A- 3 024 209
DE-A- 3 226 104
DE-B- 1 207 710
FR-A- 1 570 258
GB-A- 1 104 343
US-A- 3 332 621

⑦③ Patentinhaber : **Behr-Thomson**
Dehnstoffregler GmbH
Enzstrasse 25
D-7014 Kornwestheim (DE)

⑦② Erfinder : **Saur, Roland**
Niersteiner Strasse 43
D-7000 Stuttgart 31 (DE)

⑦④ Vertreter : **Wilhelm, Hans-Herbert, Dr.-Ing. et al**
Wilhelm & Dauster Patentanwälte
Hospitalstrasse 8
D-7000 Stuttgart 1 (DE)

EP 0 128 365 B2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Kühlen eines Verbrennungsmotors insbesondere eines Kraftfahrzeuges, mit einem den Kühlmittelfluß von und zu dem Verbrennungsmotor über einen direkten Rücklauf oder über einen Kühler steuernden Thermostatventil und mit wenigstens einem dem Kühler zugeordneten, abhängig von wenigstens einer niedrigeren und einer höheren Kühlmitteltemperatur in wenigstens zwei Leistungsstufen betreibbaren Lüfter.

Bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art (DE-A- 28 06 708) beeinflußt das Thermostatventil die Kühlmitteltemperatur und damit auch die Temperatur des Verbrennungsmotors, indem es durch die Temperatur, bei welcher es die Verbindung zu dem Kühler freigibt, das Temperaturniveau festlegt. Um den Verbrauch des Verbrennungsmotors zu reduzieren, wird vorgesehen, daß der dem Kühler zugeordnete Lüfter nur dann eingeschaltet wird, wenn er benötigt wird, d.h. wenn die Kühlmitteltemperatur und damit auch die Motortemperatur einen bestimmten Wert übersteigen. Dabei ist es üblich, den Lüfter in mehreren Stufen zu betreiben, wobei die niedrigste Leistungsstufe des Lüfters einer niedrigeren Kühlmitteltemperatur zugeordnet ist. Mit Erhöhung der Kühlmitteltemperatur wird dann der Lüfter mit höherer Leistung betrieben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Vorrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, daß die Betriebstemperatur des Verbrennungsmotors verändert werden kann und daß dies dennoch nicht mit einem erhöhten Leistungsverbrauch verbunden ist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das Thermostatventil auf wenigstens zwei unterschiedliche Öffnungstemperaturen einstellbar ist, und daß mit einem Verstellen des Thermostatventils auf die höhere Öffnungstemperatur das Einschalten des Lüfters auf die der niedrigeren Kühlmitteltemperatur zugeordnete Leistungsstufe gesperrt wird.

Durch diese Ausbildung wird ermöglicht, über unterschiedliche Öffnungstemperaturen des Thermostatventils die Motortemperatur insbesondere zur Optimierung der Arbeit des Verbrennungsmotors einzustellen. Beispielsweise kann vorgesehen werden, daß im Winter abhängig von niedrigen Außentemperaturen das Thermostatventil so verstellt wird, daß der Verbrennungsmotor mit einer höheren Temperatur arbeitet. Um zu verhindern, daß der Effekt der Temperaturerhöhung teilweise wieder aufgehoben wird, und um außerdem auch keinen erhöhten Leistungsverbrauch zu verursachen, wird dabei dann vorgesehen, daß der dem Kühler zugeordnete Lüfter bei der niedrigeren Kühlmitteltemperatur, bei der er üblicherweise anlaufen würde, wenn der Verbrennungsmotor auf dem niedrigeren Temperaturniveau betrieben wird, nicht anspricht.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß in dem elektrischen Schaltkreis für ein elektrisches Stellglied zum Verstellen des Thermostatventils ein von dem gleichen Signalgeber gesteuertes Relais angeordnet ist, das einen Öffner betätigt, der in der elektrischen Zuleitung für die der niedrigeren Kühlmitteltemperatur zugeordneten Leistungsstufe des elektrisch angetriebenen Lüfters liegt.

Bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung enthält das Thermostatventil ein thermostatisches Arbeitselement, dessen Gehäuse einen Ventilteller eines zu dem Kühler führenden Ventils trägt und dessen bei Erwärmung ausfahrende Arbeitskolben einem Widerlager gegenüberliegt, dessen Position derart veränderbar ist, daß der Abstand des Abstützpunktes für den Arbeitskolben zu dem Gehäuse mit dem Ventilteller einstellbar ist. Durch diese Ausgestaltung wird die Möglichkeit eröffnet, ein Thermostatventil einer üblichen Bauart zu verwenden, ohne daß an diesem, gegebenenfalls mit Ausnahme einer Verlängerung des Arbeitskolbens, funktionelle Änderungen vorgenommen werden müssen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch ein Thermostatventil mit einstellbarer Öffnungstemperatur,

Fig. 2 einen Schaltplan für eine elektrische Betätigung der Einstellung des Thermostatventils und die Betätigung eines elektrisch angetriebenen Lüfters für einen Kühler während der Schaltstellung bei niedrigem Temperaturniveau und

Fig. 3 den Schaltplan nach Fig. 2 in der Schaltstellung bei erhöhtem Temperaturniveau des Verbrennungsmotors.

In Fig. 1 ist ein Thermostatventil 32 dargestellt, das die Kühlmittelströmung eines Verbrennungsmotors von einem Zulauf 17 zu einem direkten Rücklauf 18 und/oder zu einem Anschlußstutzen 15 steuert, welcher in nicht näher dargestellter Weise mit einem Wärmetauscher, einem sogenannten Kühler, verbunden ist. Der Kühler ist dann seinerseits wieder an einen Einlauf des Verbrennungsmotors angeschlossen. Das Thermostatventil besitzt ein thermostatisches Arbeitselement 3, das aus einem einen Dehnstoff enthaltenden Gehäuse und einem bei Erwärmung aus dem Gehäuse ausfahrenden Arbeitskolben 2 besteht. Entsprechend der Temperatur verändert der Dehnstoff des Arbeitselementes sein Volumen, so daß der Arbeitskolben 2 ausgetrieben oder bei einer Abkühlung auch wieder in das Gehäuse hineingedrückt wird. Das Gehäuse des Arbeitselementes 3 ist mit einem Ventilteller 4 beispielsweise durch Aufpressen oder Aufbördeln o.dgl. fest verbunden, der mit einem konischen Rand einem einen rechten Winkel bildenden Ventilsitz 16 zugeordnet ist, der von dem Anschlußstutzen 15 gebildet wird. Das aus

dem Ventilteller 4 und dem Ventilsitz 16 gebildete Ventil verschließt oder öffnet die Verbindung zwischen dem Zulauf 17 und dem zu dem Kühler führenden Anschlußstutzen 15. Der Ventilteller 4 ist mit einer konisch gewickelten Druckfeder 19 in der dargestellten Schließstellung gehalten. Auf einer Gleitführung des Gehäuses des Arbeitselementes 3 ist ein weiterer Ventilteller 20 angeordnet, der einem Ventilsitz 21 des Rücklaufs 18 zugeordnet ist. Der Ventilteller 20 ist mit einer an dem Gehäuse des Arbeitselementes 3 geführten Druckfeder 22 belastet.

In der dargestellten Stellung strömt das Kühlmittel über den zwischen den beiden Ventilen 4, 16 und 20, 21 befindlichen Zulauf 17 zu und über den direkten Rücklauf 19 ab, zurück wieder zu dem Verbrennungsmotor. Wenn das Kühlmittel eine höhere Temperatur aufweist, dehnt sich der Dehnstoff des Arbeitselementes 3 aus, so daß der Arbeitskolben 2 aus dem Gehäuse des Arbeitselementes 3 ausfährt und sich an einem Widerlager 5 abstützt. Bei einer weiteren Ausdehnung und damit verbundenem Ausfahren des Arbeitskolbens wird das Gehäuse des Arbeitselementes 3 mit dem Ventilteller 4 und dem Ventilteller 20 verschoben. Dabei wird zunächst das Ventil 4, 16 geöffnet und danach das Ventil 20, 21 geschlossen. Das Widerlager 5 für den Arbeitskolben 2 des thermostatischen Arbeitselementes 3, das sich in einem Ansatz 26 des Anschlußstutzens 15 befindet, ist derart verstellbar, daß durch seine Verstellung die Öffnungstemperatur des Thermostatventils 32 verändert werden kann. Das Widerlager 5 ist ein etwa quer zur Achse des Arbeitskolbens 2 verschiebbarer Körper, der in dem Ansatz 26 gegen die Wirkung einer Druckfeder 25 verschiebbar geführt ist. Das Verschieben des Widerlagers 5 erfolgt durch ein Stellorgan 9, das in den Ansatz 26 mit einem Ansatz 27 eingeschraubt ist und das mit einem Kolben 23 das Widerlager 5 entgegen der Wirkung der Feder 25 verschieben kann. Das Widerlager 5 ist mit einer schrägen Abstützfläche 13 versehen, die mit einer Neigung zur Bewegungsrichtung des Arbeitskolbens 2 verläuft. Das Widerlager 5 ist derart verschiebbar, daß die von ihm auf der Abstützfläche 13 gebildeten Abstützpunkte jede Stellung zwischen dem Wert X der Fig. 1 einnehmen können. In der dargestellten Stellung ist das Widerlager 5 so eingestellt, daß der Arbeitskolben 2 bei einer Ausdehnung des Dehnstoffes erst einen Leerweg von der Größe X zurücklegen muß, bevor er sich an die schräge Fläche 13 des Widerlagers 5 anlegt und bei weiterem Ausfahren das Ventil 4, 16 öffnet und das Ventil 20, 21 schließt. Der Verbrennungsmotor wird bei dieser Einstellung mit einer erhöhten Temperatur betrieben. Bei entsprechender Verschiebung des Widerlagers 5 in die andere Extremstellung öffnet das Ventil 4, 16 früher, d.h. bei einer niedrigeren Temperatur, während das Ventil 20, 21 ebenfalls entsprechend bei einer niedrigeren Temperatur geschlossen wird. Der Verbren-

nungsmotor arbeitet dann auf einem niedrigeren Temperaturniveau.

Das Stellorgan 9, das beispielsweise ein elektrisches Stellorgan sein kann, wird von einem Signalgeber 28 betätigt, der die Führungsgröße darstellt. Dieser Signalgeber kann auf verschiedene Bedingungen ansprechen, beispielsweise auf die Außentemperatur oder die Abgastemperatur oder die Drehzahl oder das Drehmoment des Verbrennungsmotors oder den Unterdruck im Saugrohr oder die Druckdifferenz in einer Unterdruckdose oder die Öltemperatur. Auf diese Weise läßt sich durch Veränderung der Arbeitstemperatur des Verbrennungsmotors die Arbeit des Verbrennungsmotors optimieren.

Dem nicht dargestellten Kühler ist wenigstens ein Lüfter zugeordnet, der von einem Elektromotor angetrieben wird. Um den Leistungsbedarf zu senken, wird der Lüfter nur dann angetrieben, wenn er benötigt wird, d.h. wenn bestimmte Temperaturen im Kühlmittel und damit im Motor überschritten werden. Hierzu ist ein Temperaturfühler 34, beispielsweise im Motorbereich oder im Kühler, vorgesehen, der von dem Kühlmittel umströmt ist. Dieser Temperaturfühler 34 schaltet einen Stufenschalter 35, der beispielsweise bei einer festgestellten Temperatur von 95°C den Lüfter mit einer ersten Leistungsstufe 31 und bei einer Temperatur von 105°C den Lüfter mit einer zweiten Leistungsstufe 33 einschaltet. Dabei kann vorgesehen werden, daß entsprechend den Leistungsstufen 31 und 33 jeweils mehrere Lüfterantriebe für den Lüfter vorgesehen werden. Es ist auch möglich, entsprechend den Leistungsstufen 31 und 33 Widerstände in die Stromzuleitung zu dem Antriebsmotor zu legen. Darüber hinaus ist es auch möglich, einen Antriebsmotor für den Lüfter mit zwei Wicklungen vorzusehen, die dann entsprechend den Leistungsstufen 31 und 33 geschaltet werden. Gegebenenfalls ist es auch möglich, zwei Lüfter vorzusehen, von denen bei der Leistungsstufe 31, die der niedrigeren Kühlmitteltemperatur zugeordnet ist, nur einer und bei der Leistungsstufe 33 beide eingeschaltet werden. Darüber hinaus ist auch eine stufenlose Regelung des Lüfterantriebes möglich.

Wenn der Verbrennungsmotor mit erhöhter Motortemperatur betrieben werden soll, so steuert der Signalgeber 28 entsprechend seiner Führungsgröße das Stellorgan 9 des Thermostatventils 32 derart an, daß für das Thermostatventil eine erhöhte Öffnungstemperatur eingestellt wird. Gleichzeitig mit dem Ansteuern des Stellorgans 9 wird ein Relais 29 geschaltet, das einen Öffner 30 betätigt, der in der Zuleitung zu der ersten Leistungsstufe 31 liegt. Die erste Leistungsstufe 31 kann dann nicht über den Temperaturfühler und den Stufenschalter 35 angesteuert werden. Dies bedeutet, daß bei der gewünschten, erhöhten Motortemperatur diese nicht durch Zuschalten des Lüfters mit der ersten Leistungsstufe 31 wieder reduziert wird, und daß außer-

dem bei dieser gewünschten Temperaturerhöhung weiter der Leistungsverbrauch reduziert wird.

Dieser Sperrung der ersten Leistungsstufe 31 des Lüfters bei Betrieb mit erhöhter Motortemperatur läßt sich entsprechend auch bei einem Lüfter einsetzen, bei dem eine stufenlose Drehzahlverstellung abhängig von der Kühlmitteltemperatur vorgesehen wird.

Es muß dann die Schaltung so gewählt werden, daß der erste Bereich abgeschaltet wird, in welchem die Drehzahl des Lüfters noch einer niedrigeren Kühlmitteltemperatur zugeordnet ist. Prinzipiell das gleiche System ist auch anwendbar, wenn der Lüfter mit Hilfe einer Flüssigkeitskupplung mit einer Welle des Verbrennungsmotors verbunden ist. In diesem Fall muß dann die Füllmenge der Flüssigkeitsreibungskupplung entsprechend gesteuert werden.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Kühlen eines Verbrennungsmotors eines Kraftfahrzeuges, mit einem den Kühlmittelfluß von und zu dem Verbrennungsmotor über einen direkten Rücklauf oder über einen Kühler steuernden Thermostatventil und mit wenigstens einem dem Kühler zugeordneten, abhängig von wenigstens einer niedrigeren und einer höheren Kühlmitteltemperatur, die von einem einer separaten Lüfterbetätigungs-schaltung angeordneten Temperaturfühler (34) erfaßt wird, in wenigstens zwei Leistungsstufen betreibbaren Lüfter, dadurch gekennzeichnet, daß das Thermostatventil (32) auf wenigstens zwei unterschiedliche Öffnungstemperaturen einstellbar ist, und daß mit einem Verstellen des Thermostatventils (32) auf eine höhere Öffnungstemperatur das Einschalten des Lüfters auf die der niedrigeren Kühlmitteltemperatur zugeordnete Leistungsstufe gesperrt wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem elektrischen Schaltkreis für ein elektrisches Stellglied (9) zum Verstellen des Thermostatventils (32) ein von dem gleichen Signalgeber (28) gesteuertes Relais (29) angeordnet ist, das einen Öffner betätigt, der in der elektrischen Zuleitung für die der niedrigeren Kühlmitteltemperatur zugeordnete Leistungsstufe (31) des elektrisch angetriebenen Lüfters liegt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Thermostatventil (32) ein thermostatisches Arbeitselement (3) enthält, dessen Gehäuse einen Ventilteller (4) eines zu dem Kühler führenden Ventils (4, 16) trägt und dessen bei Erwärmung ausfahrender Arbeitskolben (2) einem Widerlager (5) gegenüberliegt, dessen Position derart veränderbar ist, daß der Abstand des Abstützpunktes für den Arbeitskolben (2) zu dem Gehäuse (3) mit dem Ventilteller (4) einstellbar ist.

Claims

1. Device for cooling an internal combustion engine of a motor vehicle, comprising a thermostatic valve which controls the coolant flow from and to the internal combustion engine via a direct return line or via a radiator and comprising at least one cooling fan which is associated with the radiator and which can be operated at at least two power output stages depending on at least one lower and one higher coolant temperature which is detected by a temperature sensor (34) associated with a separate fan actuating circuit, characterised in that the thermostatic valve (32) can be set for at least two different opening temperatures, and that with the adjustment of the thermostatic valve (32) to a higher opening temperature, the switching of the fan to the power output stage associated with the lower coolant temperature is blocked.

2. Device according to Claim 1, characterised in that in the electric control circuit for an electric actuator (9) for adjusting the thermostatic valve (32), there is provided a relay (29) which is controlled by the same signal transmitter (28) and which actuates a break contact in the electric feed line to that power stage (31) of the electrically driven fan which is associated with the lower coolant temperature.

3. Device according to Claim 1 or 2, characterised in that the thermostatic valve (32) contains a thermostatic working element (3) having a housing which supports a valve disc (4) of a valve (4, 16) leading to the fan, and having a working piston (2) which extends upon heating and which lies opposite an abutment (5), the position of which can be varied in such a manner that the distance between the support point for the working piston (2) and the housing (3) can be set with the aid of the valve disc (4).

Revendications

1. Dispositif pour refroidir un moteur thermique de véhicule automobile, qui comprend une soupape thermostatique commandant l'écoulement du fluide de refroidissement provenant du moteur thermique et arrivant du moteur thermique, en le faisant passer par un retour direct ou par un radiateur, et au moins un ventilateur associé au radiateur et qui peut être mis en action en au moins deux étages de puissance, en fonction d'au moins une basse température de fluide de refroidissement et d'une haute température de ce fluide qui est détectée par un capteur de température (34) couplé à un circuit séparé de commande du ventilateur, caractérisé en ce que la soupape thermostatique (32) peut être réglée sur au moins deux températures d'ouverture différentes et en ce que, sous l'effet du réglage de la soupape thermostatique (32) sur une température d'ouverture élevée, la mise en action du ventilateur sur l'étage de puissance

associé à la basse température du fluide de refroidissement est bloquée.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que, dans le circuit électrique d'alimentation d'un organe actionneur (9) servant au réglage de la soupape thermostatique (32), est intercalé un relais (29) commandé par le même émetteur de signaux (28), qui actionne un interrupteur d'ouverture intercalé dans le conducteur électrique d'arrivée du courant pour l'étage de puissance (31) du ventilateur à commande électrique qui est associé à la basse température du fluide de refroidissement.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que la soupape thermostatique (32) contient un élément travaillant thermostatique (3) dont le boîtier porte un plateau de soupape (4) appartenant à une soupape (4, 16) qui mène au radiateur, et dont le piston de travail (2), qui se met en extension en présence d'un échauffement, fait face à une butée (5) dont la position peut être modifiée, de sorte que la distance entre le point d'appui du piston de travail (2) et le boîtier (3) qui porte le plateau de soupape (4) est réglable.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5



