

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 069 290 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.09.2006 Patentblatt 2006/37

(51) Int Cl.:
F01P 7/04 (2006.01)

F01P 5/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **00114597.8**

(22) Anmeldetag: **07.07.2000**

(54) **Kühlsystem für Fahrzeug**

Cooling system for vehicle

Système de refroidissement pour véhicule

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

(30) Priorität: **15.07.1999 US 354045**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.01.2001 Patentblatt 2001/03

(73) Patentinhaber: **DEERE & COMPANY**
Moline, Illinois 61265-8098 (US)

(72) Erfinder: **Shoemaker, Jim Milton**
Horicon, WI 53032 (US)

(74) Vertreter: **Magin, Ludwig Bernhard et al**
Deere & Company
European Office
Patent Department
68140 Mannheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 323 212 **US-A- 4 168 456**
US-A- 4 774 910

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 1997, no. 06, 30. Juni 1997 (1997-06-30) & JP 09 041971 A (HONDA MOTOR CO LTD), 10. Februar 1997 (1997-02-10)

EP 1 069 290 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

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kühlsystem mit einem Wärmetauscher, einem Gebläse, wenigstens einem Temperatursensor und einer Gebläsesteuerung, die zumindest mit dem Gebläse und dem Temperatursensor wirksam verbindbar ist, und ein Fahrzeug.

[0002] Fahrzeuge und insbesondere geländegängige Fahrzeuge weisen üblicherweise elektrische Gebläse auf, um einen Wärmetauscher zu kühlen, durch den Motorkühlmittel zirkuliert. Rauhe Umweltbedingungen bewirken ein Anlagern von Verschmutzungen an dem Wärmetauscher. Es sind daher Systeme bekannt, durch die die Drehrichtung des Gebläses periodisch, kurzzeitig umkehrbar ist, um den Wärmetauscher oder einen Gebläsefilter von angesammeltem Schmutz zu befreien.

[0003] Gebläsesteuerungen für Kühlsysteme, wie sie beispielsweise in der DE-C1-3711392 gezeigt werden, weisen oftmals mehrere Thermostate auf, um einen Gebläsebetrieb mit einer niedrigen Geschwindigkeit zu bewirken, bis die Temperatur einen Grenzwert erreicht, und einen Hochgeschwindigkeitsbetrieb zu ermöglichen, wenn die Temperatur diesen Grenzwert übersteigt. Ein Variieren des Gebläsebetriebs steigert die Effektivität, reduziert die Lärmentstehung sowie die Belastung von Batterie und Lichtmaschine, bis der Antrieb seine normale Betriebsgeschwindigkeit erreicht hat.

[0004] Das der Erfindung zugrunde liegende Problem wird darin gesehen, daß bekannte Kühlsysteme und mit solchen ausgestattete Fahrzeuge komplex und somit teuer sind.

[0005] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die Lehre der Patentansprüche 1 und 10 gelöst, wobei in den weiteren Patentansprüchen die Lösung in vorteilhafter Weise weiterentwickelnde Merkmale aufgeführt sind.

[0006] Auf diese Weise wird ein Kühlsystem mit einer Gebläsesteuerung zur Verfügung gestellt, das verhältnismäßig einfach und somit kostengünstig in der Herstellung ist und trotzdem die Merkmale eines komplexeren und teureren Systems aufweist. Durch eine solche Anordnung kann die Entstehung von Lärm und die Belastung einer Stromquelle bzw. einer Fahrzeugbatterie oder auch einer Lichtmaschine insbesondere während des oder kurz nach dem Anlassen eines Antriebs bzw. allgemein einer Wärmequelle verringert werden. Durch das Vorsehen verschiedener Zeitspannen bzw. -intervalle kann in vielen Anwendungsfällen auf die Verwendung mehr als eines Thermostaten, Temperaturschalters- bzw. sensors verzichtet werden.

[0007] Es kann vorgesehen sein, daß das Gebläse in dem ersten Betriebszustand, den es vorzugsweise während des Anlassens bzw. kurzzeitig über dieses hinaus einnimmt, mit einer niedrigen Geschwindigkeit angetrieben wird bzw. rotiert. Eine besonders große Entlastung der Batterie/Stromquelle bzw. der Lichtmaschine und ein gutes Anlaßverhalten ergibt sich aber dann, wenn vorgesehen ist, daß das Gebläse in diesem ersten Betriebszustand deaktiviert ist.

[0008] Bei dem zweiten Betriebszustand, den das Gebläse in einem Zeitintervall einnimmt, das auf das erste Zeitintervall folgt, ist das Gebläse im allgemeinen aktiviert, so daß eine Kühlung des Wärmetauschers durch das Kühlsystem mittels durch das Gebläse angesaugter bzw. abgegebener Luft erfolgt. Ist der zweite Betriebszustand von einer Ausgabe des Temperatursensors abhängig, so kann dadurch bewirkt werden, daß das Gebläse vorzugsweise nur oberhalb eines vorgebbaren Temperaturgrenzwerts aktiviert ist, so daß eine Kühlung nur erfolgt, wenn diese notwendig ist, und das Gebläse in der übrigen Zeit deaktiviert ist oder auch mit einer niedrigeren Geschwindigkeit angetrieben wird.

[0009] Den dritten Betriebszustand nimmt das Gebläse vorzugsweise dann ein, wenn das zu kühlende System seinen normalen Betriebszustand erreicht hat. Das Gebläse kann in diesem Betriebszustand dauerhaft angetrieben werden. Vorzugsweise ist aber vorgesehen, daß es mit einer niedrigen und einer hohen Geschwindigkeit rotieren kann. Der von dem Temperatursensor bereitgestellte Ausgabewert kann in diesem Betriebszustand dazu dienen, die Geschwindigkeit des Gebläses derart zu bestimmen, daß das Gebläse mit einer niedrigen Geschwindigkeit rotiert, wenn der Temperatursensor einen Ausgabewert liefert, der unterhalb eines bzw. des vorgebbaren Grenzwertes liegt, und mit einer hohen Geschwindigkeit rotiert, wenn dieser Grenzwert erreicht bzw. überschritten wird.

[0010] Der Temperatursensor kann die Temperatur messen und beispielsweise fortlaufend ein sich veränderndes Signal abgeben. Vorzugsweise umfaßt der Temperatursensor aber einen Schalter bzw. ist als ein solcher ausgebildet, der in Abhängigkeit von der Temperatur bezogen auf einen Grenzwert schließt bzw. öffnet.

[0011] Ist die Drehrichtung bzw. die Wirkrichtung des Gebläses umkehrbar, so kann eine Umkehrung dazu genutzt werden, um hierdurch Verschmutzungen, die sich auf dem Wärmetauscher oder auf einem Gebläsefilter oder auch einer sonstigen Abdeckung angesammelt haben, durch einen entgegen der Betriebsrichtung gerichteten Luftstrom zu entfernen. Hierzu kann das Gebläse einen vierten Betriebszustand aufweisen, den es vorzugsweise in regelmäßigen Abständen während des Betriebs und vorzugsweise mit einem gewissen zeitlichen Abstand von einer In-Betriebnahme bzw. einem Anlassen einnimmt.

[0012] Es wäre denkbar, daß alle oder einige der Zeitintervalle im wesentlichen gleichlang vorgesehen sind. Vorzugsweise ist aber zumindest das dritte Zeitintervall, in dem das Gebläse seinen dritten Betriebszustand, der vorzugsweise dem Betriebszustand entspricht, den das Gebläse während eines Dauerbetriebs einnimmt, wesentlich länger als das erste Zeitintervall, das vorzugsweise einer Anfangs- bzw. Anlaßphase entspricht, in der eine Kühlung kurzzeitig nicht unbedingt notwendig ist bzw. in der auf sie, im Hinblick auf die Erzeugung von Lärm und zusätzlicher elektrischer Belastung verzichtet werden kann.

[0013] Die Zeitintervalle können fest sein, so daß sie bei jedem Betrieb gleich ausgeführt werden. Es ist aber auch denkbar, einzelne, einige oder alle Zeitintervalle variabel beispielsweise in Abhängigkeit von einer Umgebungstemperatur oder davon, ob ein Kalt- bzw. Warmstart ausgeführt wird, zu gestalten.

[0014] Die Zeitintervalle bzw. die Temperatursensoren und das Gebläse können manuell oder auch über Zeitmesser gesteuert werden. Vorzugsweise stehen der Temperatursensor und das Gebläse aber mit einem Mikroprozessor in Verbindung. Dieser kann die Zeitintervalle in Abhängigkeit von der seit einem Anlassen bzw. In-Betriebnehmen vergangenen Zeit bestimmen und das Gebläse abhängig von den so ermittelten Werten und der Ausgabe des Temperatursensors bzw. in Verbindung mit diesem ansteuern.

[0015] Ein solches Kühlsystem kann an industriellen, landwirtschaftlichen oder auch bau- und forstwirtschaftlichen Geräten eingesetzt werden. Vorzugsweise wird es aber an Fahrzeugen und insbesondere an geländegängigen Fahrzeugen eingesetzt, da diese oft rauen Umwelteinflüssen ausgesetzt sind und günstig und robust ausgebildet sein sollen. Bei solchen Fahrzeugen kann es sich um Transportfahrzeuge für Personen und/oder Lasten oder auch um industrielle, landwirtschaftliche oder bau- und forstwirtschaftliche Arbeitsmaschinen wie Lastwagen, Traktoren oder Erntemaschinen oder auch um Fahrzeuge für militärische Zwecke handeln.

[0016] In der Zeichnung ist ein nachfolgend näher beschriebenes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 einen schematischen Schaltplan einer Gebläsesteuerung,

Fig. 2 einen Schaltplan einer Zeitsteuerungseinheit für die Gebläsesteuerung aus Fig. 1 und

Fig. 3 einen Ablaufplan für einen Betrieb der Gebläsesteuerung.

[0017] Es wird auf Fig. 1 Bezug genommen, in der ein Gebläsesteuerkreis bzw. eine Gebläsesteuerung 10 für ein Kühlsystem eines Fahrzeugs, das allgemein mit 12 bezeichnet ist, gezeigt wird. Das Kühlsystem 12 weist einen Wärmetauscher 14 und ein elektrisch angetriebenes Gebläse 16 auf, um Luft durch den Wärmetauscher 14 zu blasen, um Hitze von einem Kühlmittel abzuführen, das in dem Wärmetauscher 14 zirkuliert. Das Gebläse 16 ist umkehrbar und weist, wie dargestellt, zumindest zwei Geschwindigkeiten auf, die eine niedrige Geschwindigkeit und eine hohe Geschwindigkeit einschließen. Das Fahrzeug weist eine Batterie bzw. eine Stromquelle 18 auf, die mit einem üblichen Zündschloß oder Schalter 20, der eine Aus-, eine An- und eine Startstellung aufweist, ausgestattet ist. Ein Anlasser 22 für einen Fahrzeugantrieb ist mit einem Startanschluß an dem Schalter 20 verbunden.

[0018] Der positive Anschluß (B+) der Stromquelle 18 ist über eine Leitung 30 mit einem Paar von Eingängen mit einem Vorwärtsrelais 34 bzw. mit einem Rückwärtsrelais 36 verbunden. Der andere Eingang jedes der Relais 34, 36 ist mit Masse verbunden. Die Relais 34 und 36 weisen erste Steuerterminals 44 und 46 auf, die mit jeweiligen Relaispulen und einem schaltbaren Ausgang 48 des Schalters 20 verbunden sind. Die Relaispulen weisen zweite Anschlüsse 54 und 56 auf, die mit einem Einstellsteuerungsmodul bzw. einer Zeitsteuerungseinrichtung 60 über vordere und rückwärtige Anschlüsse 64 und 66 verbunden sind. Der schaltbare Ausgang 48 ist ebenso mit einem Anschluß 72 eines Thermostaten, Temperaturschalters bzw. Temperatursensors 70 über eine Spule eines Geschwindigkeitsrelais 74 verbunden. Der Temperatursensor 70 ist offen, wenn das Kühlmittel unter einer vorgewählten Temperatur, vorzugsweise ungefähr 180 Grad liegt, und schließt, wenn die Temperatur des Kühlmittels über diese Temperatur ansteigt. Der andere Anschluß des Temperatursensors 70 ist mit Masse verbunden, so daß das Geschwindigkeitsrelais 74 aktiviert ist, wenn die Temperatur über das vorgewählte Niveau bzw. den vorgewählten Grenzwert ansteigt. Der Anschluß 72 ist auch mit der Zeitsteuerungseinrichtung 60 über den Anschluß 76 verbunden, so daß an dem Anschluß 76 eine hohe Spannung anliegt, wenn der Temperatursensor 70 offen ist, und eine niedrige Spannung anliegt, wenn der Temperatursensor 70 geschlossen ist.

[0019] Das Vorwärtsrelais 34 weist einen Ausgang 84 auf, der direkt mit einer Niedriggeschwindigkeitseingangsleitung 86 des Gebläses 16 verbunden ist. Eine von dem Gebläse 16 abgehende Leitung 88 ist mit einem Terminal 96 des Rückwärtsrelais 36 verbunden. Das Gebläse 16 weist auch eine Hochgeschwindigkeitseingangsleitung 100 auf, die mit einem schaltbaren Anschluß 104 des Geschwindigkeitsrelais 74 in Verbindung steht. Dioden D1 und 2, die zwischen Masse und die Anschlüsse 84 und 96 geschaltet sind, schützen vor großen, umgekehrten Spannungsspitzen, die durch ein Schalten der induktiven Gebläseantriebslast verursacht werden.

[0020] Die Zeitsteuerungseinheit 60 weist einen Mikrokontroller bzw. -prozessor 110 mit einem Anschluß 1, der mit einer Stromquelle Vcc, vorzugsweise einer Fünf-V-Quelle, und einem Anschluß 8, der mit Masse verbunden ist, auf. Ein Kondensator C1 ist zwischen den Anschluß 8 und Masse geschaltet. Die Anschlüsse 64 und 66 sind mit Anschlüssen 5 und 2 des Mikrokontrollers 110 über Widerstände R1 und R2 verbunden. Geerdete NPN Transistoren T1 und T2 weisen Kollektoren, die mit den Anschlüssen 64 und 66 verbunden sind, und Basen auf, die mit den Anschlüssen 7 und 3 des Mikrokontrollers 110 über Widerstände R3 und R4 und mit Masse über Widerstände R5 und R6 verbunden sind. Spannungsspitzen begrenzende Dioden D3 und D4 sind abgehend den Kollektoren der Transistoren T1 und T2 mit der

Stromquelle 18 verbunden. Der Mikrokontroller 110 aktiviert die Transistoren T1 und T2 kurz und prüft die Anschlüsse 5 und 2, um die Kollektor-Emitter Spannung V_{ce} der Transistoren T1 und T2 über die Widerstände R1 und R2 zu prüfen. Wenn ein Transistorausgangsanschluß irrtümlich direkt mit der Stromquelle 18 verbunden ist oder wenn ein Kurzschluß mit dem Anschluß B+ vorliegt, wird eine hohe Spannung V_{ce} eines gesättigten Zustands während der kurzen, aktivierten Transistortestperiode ermittelt werden und der Mikroprozessor 110 verhindert jedes Beschädigungen hervorrufende, verlängerte Aktiv-Sein des Transistors.

[0021] Ein Widerstand R7 verbinden den Anschluß 72 des Temperatursensors 70 mit dem Eingang 6 des Mikrokontrollers 110. Ein Widerstand R8 und ein Kondensator C2 sind parallel zwischen den Eingang 6 und Masse geschaltet. Wenn die Kühlmitteltemperatur die vorgewählte Temperatur (ungefähr 180 Grad) erreicht, schließt der Temperatursensor 70, um den Eingang 76 zu erden und um ein Temperatursignal an den Mikrokontroller 110 zu liefern. Ein Schließen des Temperatursensors 70 bei beaufschlagtem Anschluß 48 aktiviert das Geschwindigkeitsrelais 74, um den Hochgeschwindigkeitsantrieb des Gebläses 16 zu beaufschlagen und um einen Hochgeschwindigkeitsbetrieb des Gebläses 16 nach einer Verzögerungsperiode bei einem Antriebsstart zu ermöglichen. Das Gebläse 16 rotiert normalerweise in einer Vorwärtsrichtung, um Luft durch den Wärmetauscher 14 in einer ersten Richtung zu lenken. Für einen Gebläsebetrieb in Vorwärtsrichtung ist das Vorwärtsrelais 34 aktiv (T1 ist aktiviert), um den positiven Anschluß der Stromquelle 18 direkt mit der Niedriggeschwindigkeitseingangsleitung 86 und mit dem Geschwindigkeitsrelais 74 zu verbinden. Das Vorwärtsrelais 36 verbleibt inaktiv (wie es in Fig. 1 mit T2 in ausgeschaltetem Zustand dargestellt wird), um die Leitung 88 des Gebläses 16 mit Masse zu verbinden. Für einen Umkehrbetrieb des Gebläses 16 ist T2 aktiviert und T1 deaktiviert, so daß das Vorwärtsrelais 34 deaktiviert und das Rückwärtsrelais 36 aktiviert ist, wodurch die Leitung 88 von dem positiven Anschluß der Stromquelle 18 beaufschlagt wird.

[0022] Der Mikrokontroller 110 bewertet den Fahrzeugstart, die akkumulierte Antriebsbetriebsdauer und die Kühlmitteltemperatur, um das Gebläse 16 automatisch an- und abzuschalten und die Gebläsegeschwindigkeit und -richtung automatisch zu steuern. Um die volle Leistung der Stromquelle 18 für den Startvorgang des Antriebs zu liefern, um die Antriebslast während der ersten wenigen Momente des Antriebsbetriebs zu reduzieren, bis sich der Betrieb stabilisiert hat, und um den Lärm zu reduzieren, verhindert die Zeitsteuerungseinrichtung 60 einen Gebläsebetrieb während einer ersten Verzögerung (122 in Fig. 3) nach dem Start (120), unabhängig von der Stellung des Temperatursensors 70. Beim Start 120, hält der Mikrokontroller 110 die Transistoren T1 und T2 in einem deaktivierten Zustand (die Anschlüsse 7 und 3 weisen eine niedrige Spannung auf) für eine Zeitdauer bzw. einen Zeitintervall t_1 , vorzugsweise ungefähr 20 Sekunden, so daß die Leitungen 84, 86 und 88 über die Relais 34 und 36 geerdet sind, und das Gebläse 16 weiterhin nicht angetrieben wird. Angenommen, daß die Temperatur des Kühlmittels unter der vorgewählten Temperatur liegt, so daß der Temperatursensor 70 offen ist, begründet der Mikrokontroller 110 ein zweites Zeitintervall t_2 (siehe 124 in Fig. 3), welches vorzugsweise ungefähr vier Minuten beträgt, in dem das Gebläse 16 in seinem deaktivierten Zustand verbleibt. Während dieses Zeitintervalls t_2 , ermittelt der Mikrokontroller 110 die Stellung des Temperatursensors 70 durch ein Überwachen des Eingangs 6. Wenn die Kühlmitteltemperatur über das vorgewählte Niveau ansteigt, so daß der Eingang 6 eine niedrige Spannung aufweist, legt der Mikrokontroller 110 an den Anschluß 7 eine hohe Spannung an, um den Transistor T1 anzuschalten und um das Vorwärtsrelais 34 zu aktivieren, so daß das Gebläse beginnt zu arbeiten. Wenn der Temperatursensor 70 offen bleibt, setzt der Mikrokontroller 110 den Anschluß 7 hoch, um das Vorwärtsrelais 34 anzuschalten und das Gebläse 16 für ein Zeitintervall t_3 (126 in Fig. 3) zu aktivieren, welches vorzugsweise ungefähr fünf Minuten beträgt. Die Gebläsegeschwindigkeit wird durch die Stellung des Temperatursensors 70 bestimmt. Wenn der Temperatursensor 70 geschlossen ist, wird sich das Relais 74 aktivieren, um die Hochgeschwindigkeitseingangsleitung 100 zu beaufschlagen. Wenn die Kühlmitteltemperatur dann unter die Grenzwerttemperatur abkühlt, so daß der Temperatursensor 70 öffnet, wird sich das Relais 74 deaktivieren, so daß nur die Niedriggeschwindigkeitseingangsleitung 86 beaufschlagt ist und das Gebläse 16 mit einer niedrigen Geschwindigkeit rotiert, bis der Temperatursensor 70 mit ansteigender Kühlmitteltemperatur schließt. Die anfänglichen deaktivierten Zeitintervalle und der Niedriggeschwindigkeitsbetrieb, wenn sich das Kühlmittel unterhalb der vorgewählten Temperatur befindet, reduzieren Lärm sowie Leistungsanforderungen und liefern den Eindruck und die Vorteile eines Systems, das zumindest zwei thermische Schalter aufweist, mit einem einzelnen Temperatursensor 70.

[0023] Nach dem Zeitintervall t_3 (126) initiiert der Mikroprozessor 110 eine Kurzroutine, um das Gebläse 16 umzukehren, um die Richtung des Luftstroms durch den Wärmetauscher 14 umzukehren, um dazu beizutragen, Verschmutzungen zu entfernen, die sich angesammelt haben könnten. Zuerst wird die Stromversorgung des Gebläses 16 für ein kurzes Zeitintervall (siehe t_4 von 128), vorzugsweise ungefähr zwei Sekunden, unterbrochen, so daß das Gebläse 16 anhält, indem die Anschlüsse 7 und 3 des Mikrokontrollers 110 mit einer niedrigen Spannung belegt werden, um die Transistoren T1 und T2 auszuschalten, um die Relais 34 und 36 zu deaktivieren. Nach der Verzögerung bzw. dem Zeitintervall t_4 wird das Gebläse 16 in umgekehrter Richtung für ein Zeitintervall t_5 (siehe 130 in Fig. 3) betrieben, wenn der Mikrokontroller 110 den Anschluß 3 mit einer hohen Spannung belegt, um den Transistor T2 anzuschalten, wodurch das Rückwärtsrelais 36 aktiviert wird und Leistung an die Leitung 88 liefert. Das Gebläse 16 läuft in umgekehrter Richtung um Verschmutzungen von dem Wärmetauscher 14 (oder einem Gebläsefilter oder einer ähnlichen Schmutzsammel-einrichtung) zu entfernen.

[0024] Nach einem Zeitintervall t_5 , welches vorzugsweise ungefähr fünf Sekunden beträgt, belegt der Mikrokontroller 110 die Anschlüsse 7 und 3 wiederum mit einer niedrigen Spannung, so daß die Relais 34 und 36 deaktiviert sind und das Gebläse 16 für ein Zeitintervall t_6 (132 in Fig. 3) nicht angetrieben wird und anhält. Nach dem Zeitintervall t_6 wird das Gebläse 16 für ein Zeitintervall t_3 (bei 126) wieder in Vorwärtsrichtung betrieben. Der Vorwärts - Rückwärts - Zyklus 126 - 132 wird fortgesetzt bis das Fahrzeug abgestellt oder die Stromzufuhr aus irgendeinem Grund unterbrochen wird.

[0025] Nur beispielhaft werden die folgenden Bauteilwerte angegeben, mit denen ein zuverlässiger Betrieb ermittelt wurde:

R1, R2	10 k Ω
R3 bis R8	1 k Ω
C1, C2	0,01 μ F
Mikrokontroller 110	PIC12C508 erhältlich von Microchip Technology Inc.

[0026] Nach der Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform, wird es deutlich werden, daß verschiedenen Modifikationen durchgeführt werden können, ohne vom Umfang der Erfindung, wie sie durch die beiliegenden Ansprüche beschrieben wird, abzuweichen.

Patentansprüche

- Kühlsystem (12) mit einem Wärmetauscher (14), einem Gebläse (16), wenigstens einem Temperatursensor (70) und einer Gebläsesteuerung (10), die zumindest mit dem Gebläse (16) und dem Temperatursensor (70) wirksam verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gebläsesteuerung (10) eine Zeitsteuerungseinrichtung aufweist, die wenigstens zwei Zeitintervalle (t_1 , t_2 , t_3 , t_4 , t_5 , t_6) zur Verfügung stellt, und daß die Gebläsesteuerung (10) das Gebläse (16) bei Betriebsbeginn für ein erstes Zeitintervall (t_1) in einen ersten Betriebszustand, nach Ablauf des ersten Zeitintervalls (t_1) für ein zweites Zeitintervall (t_2) in einen zweiten Betriebszustand und nach Ablauf des zweiten Zeitintervalls (t_2) in einen dritten Betriebszustand bringt.
- Kühlsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gebläse (16) in dem ersten Betriebszustand deaktiviert ist.
- Kühlsystem nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zweite Betriebszustand von einer Ausgabe des Temperatursensors (70) abhängig ist und daß das Gebläse vorzugsweise zumindest im wesentlichen nur dann aktiviert wird bzw. ist, wenn der Temperatursensor (70) eine Temperatur ermittelt, die über einem vorbestimmten Wert liegt.
- Kühlsystem nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gebläse (16) in dem dritten Betriebszustand mit wenigstens einer hohen und einer niedrigen Geschwindigkeit rotieren kann, wobei die Höhe der Geschwindigkeit vorzugsweise durch eine Ausgabe des Temperatursensors (70) bestimmt wird.
- Kühlsystem nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Temperatursensor (70) einen temperaturabhängigen Schalter aufweist bzw. als ein solcher ausgeführt ist.
- Kühlsystem nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drehrichtung des Gebläses (16) umkehrbar ist, und/oder daß das Gebläse (16) durch die Gebläsesteuerung (10) in einen vierten Betriebszustand bringbar ist, in der es in einer zu der Richtung in den übrigen Betriebszuständen entgegengesetzten Richtung wirkt.
- Kühlsystem nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest ein drittes Zeitintervall (t_3), in dem das Gebläse (16) seinen dritten Betriebszustand einnimmt, vorzugsweise wesentlich länger ist als das erste Zeitintervall (t_1) und/oder daß ein Zeitintervall (t_5), in dem sich das Gebläse (16) in seinem vierten Betriebszustand befindet, vorzugsweise wesentlich kürzer ist als das dritte Zeitintervall (t_3).
- Kühlsystem nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Längen der Zeitintervalle (t_1 , t_2 , t_3 , t_4 , t_5 , t_6) festgelegt und/oder variabel sind.
- Kühlsystem nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Mikroprozessor

(110) der mit dem Temperatursensor (70) und dem Gebläse (16) wirksam verbindbar ist.

10. Fahrzeug, vorzugsweise ein geländegängiges Fahrzeug, mit einem Kühlsystem nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche.

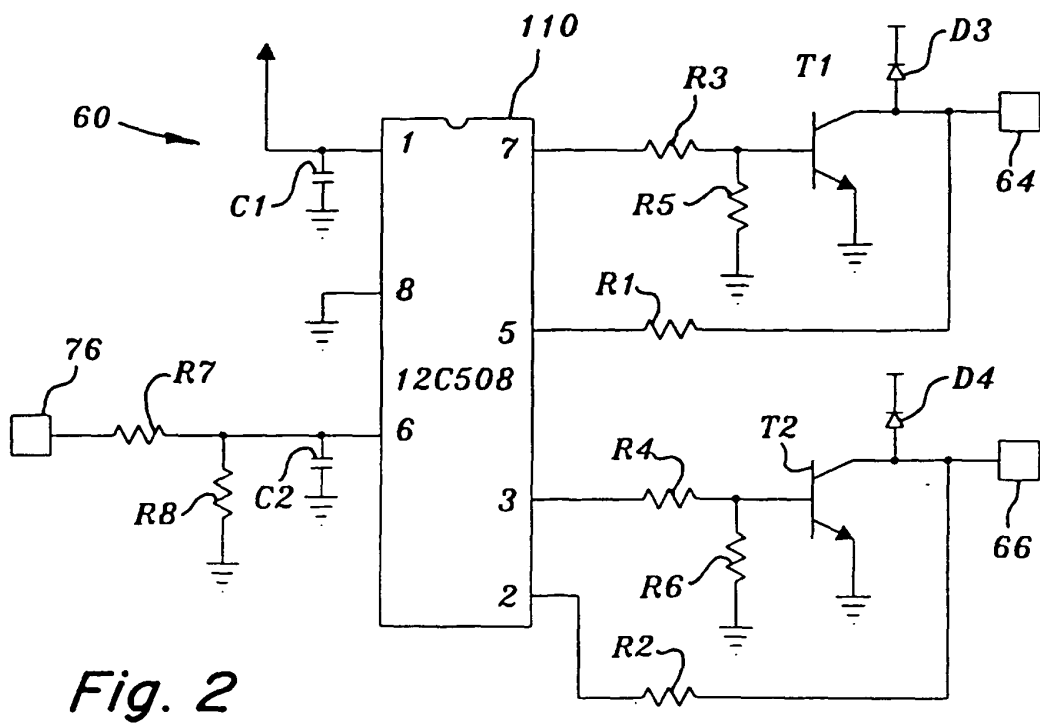
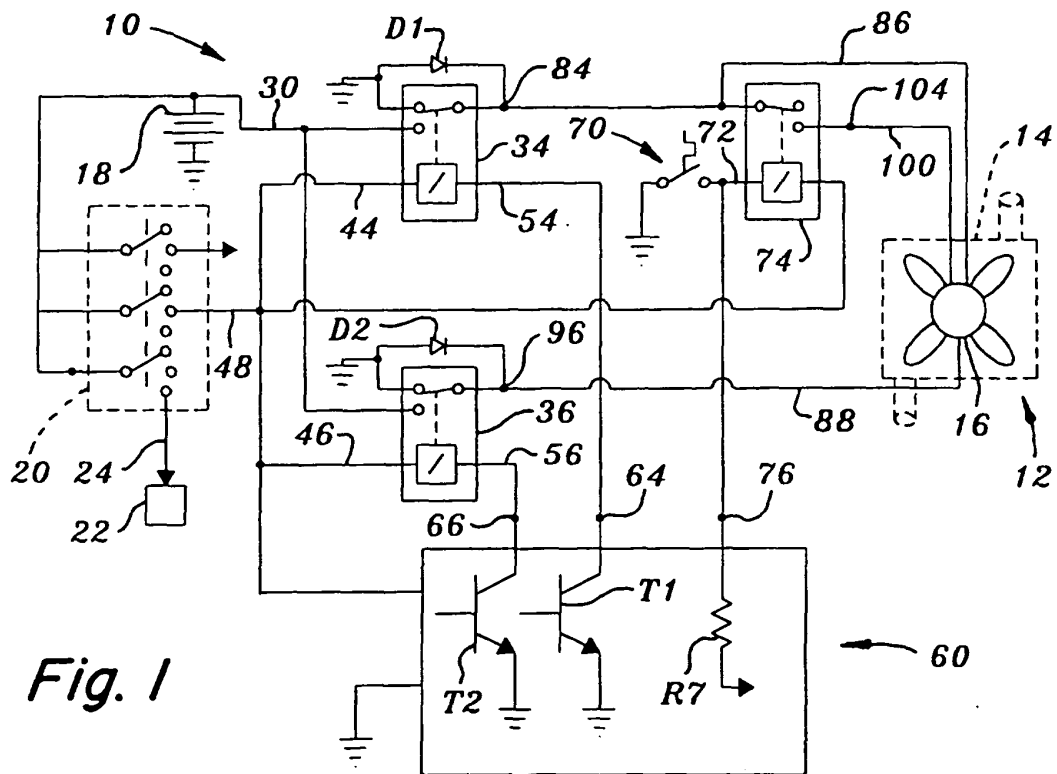
Claims

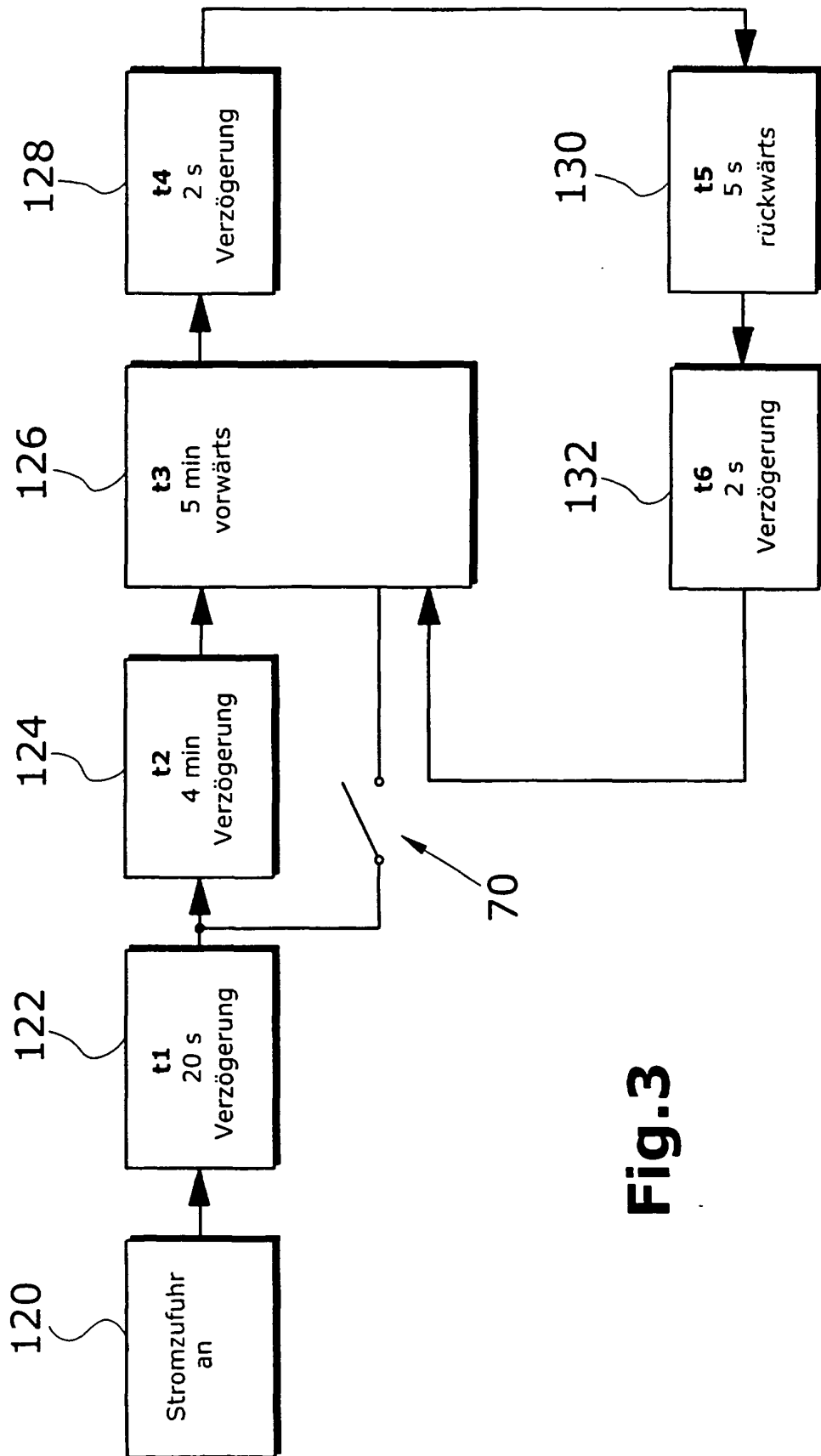
1. Cooling system (12) having a heat exchanger (14), a fan (16), at least one temperature sensor (70) and a fan control unit (10) which can be connected effectively at least to the fan (16) and to the temperature sensor (70), **characterised in that** the fan control unit (10) has a time control device which provides at least two time intervals (t1, t2, t3, t4, t5, t6) and **in that** the fan control unit (10) brings the fan (16) into a first operational state for a first time interval (t1) at the start of the operation, into a second operational state for a second time interval (t2) after expiry of the first time interval (t1) and into a third operational state after expiry of the second time interval (t2).
2. Cooling system according to claim 1, **characterised in that** the fan (16) is deactivated in the first operational state.
3. Cooling system according to one or more of the preceding claims, **characterised in that** the second operational state is dependent upon an output of the temperature sensor (70) and **in that** the fan preferably at least essentially becomes or is activated only when the temperature sensor (70) detects a temperature which is above a predetermined value.
4. Cooling system according to one or more of the preceding claims, **characterised in that** the fan (16) can rotate in the third operational state with at least one high and one low speed, the level of the speed preferably being determined by an output of the temperature sensor (70).
5. Cooling system according to one or more of the preceding claims, **characterised in that** the temperature sensor (70) has a temperature-dependent switch or is configured as such.
6. Cooling system according to one or more of the preceding claims, **characterised in that** the direction of rotation of the fan (16) is reversible and/or **in that** the fan (16), by means of the fan control unit (10), can be brought into a fourth operational state in which said fan operates in a direction which is contrary to the direction in the other operational states.
7. Cooling system according to one or more of the preceding claims, **characterised in that** at least a third time interval (t3), in which the fan (16) adopts its third operational state, is preferably substantially longer than the first time interval (t1) and/or **in that** a time interval (t5), in which the fan (16) is in its fourth operational state, is preferably substantially shorter than the third time interval (t3).
8. Cooling system according to one or more of the preceding claims, **characterised in that** the lengths of the time intervals (t1, t2, t3, t4, t5, t6) are fixed and/or variable.
9. Cooling system according to one or more of the preceding claims, **characterised by** a microprocessor (110) which can be connected effectively to the temperature sensor (70) and to the fan (16).
10. Vehicle, preferably a cross-country vehicle, having a cooling system according to one or more of the preceding claims.

Revendications

1. Système de refroidissement (12) comportant un échangeur thermique (14), un ventilateur (16), au moins un capteur de température (70) et une commande de ventilateur (10), qui peut être reliée de manière active au moins au ventilateur (16) et au capteur de température (70), **caractérisé en ce que** la commande de ventilateur (10) comporte une unité de commande synchronisée qui met à disposition au moins deux intervalles de temps (t1, t2, t3, t4, t5, t6), et **en ce que**, en début de service, la commande de ventilateur (10) amène le ventilateur (16) pendant un premier intervalle de temps (t1) dans un premier état de service, après l'écoulement du premier intervalle de temps (t1) dans un deuxième état de service pendant un deuxième intervalle de temps (t2) et après l'écoulement du deuxième intervalle de temps (t2) dans un troisième état de service.

2. Système de refroidissement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le ventilateur (16) est désactivé dans le premier état de service.
- 5 3. Système de refroidissement selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le deuxième état de service dépend d'une information émise par le capteur de température (70) et **en ce que** le ventilateur est seulement activé, de préférence au moins pour l'essentiel, lorsque le capteur de température (70) détecte une température qui est supérieure à une valeur prédéfinie.
- 10 4. Système de refroidissement selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le ventilateur (16) dans le troisième état de service peut tourner avec au moins une vitesse élevée et une vitesse faible, la valeur de la vitesse étant déterminée de préférence par une information émise par le capteur de température (70).
- 15 5. Système de refroidissement selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le capteur de température (70) comporte un commutateur dépendant de la température ou est réalisé en tant que tel.
- 20 6. Système de refroidissement selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le sens de rotation du ventilateur (16) peut être inversé et/ou **en ce que** le ventilateur (16) peut être amené par la commande de ventilateur (10) dans un quatrième état de service, dans lequel ledit ventilateur agit dans une direction opposée à la direction dans les autres états de service.
- 25 7. Système de refroidissement selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un troisième intervalle de temps (t3), dans lequel le ventilateur (16) est amené dans son troisième état de service, est de préférence nettement plus long que le premier intervalle de temps (t1) et/ou **en ce qu'**un intervalle de temps (t5), pendant lequel le ventilateur (16) est dans son quatrième état de service, est de préférence nettement plus court que le troisième intervalle de temps (t3).
- 30 8. Système de refroidissement selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les longueurs des intervalles de temps (t1, t2, t3, t4, t5, t6) sont fixes et/ou sont variables.
- 35 9. Système de refroidissement selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé par** un microprocesseur (110) qui peut être relié de manière active au capteur de température (70) et au ventilateur (16).
- 40 10. Véhicule, de préférence véhicule tout terrain, comportant un système de refroidissement selon une ou plusieurs des revendications précédentes.
- 45
- 50
- 55



**Fig.3**