



(11) **EP 2 191 115 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.06.2011 Patentblatt 2011/23

(51) Int Cl.:
F01P 1/06^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08774822.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/058748

(22) Anmeldetag: **07.07.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/024392 (26.02.2009 Gazette 2009/09)

(54) **VERFAHREN UND ENTSPRECHENDE VORRICHTUNG ZUR KÜHLUNG EINES
STEUERGERÄTES EINES FAHRZEUGS**

METHOD AND CORRESPONDING DEVICE FOR COOLING A CONTROL UNIT OF A VEHICLE

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF CORRESPONDANT POUR LE REFROIDISSEMENT D'UN APPAREIL
DE COMMANDE D'UN VÉHICULE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **23.08.2007 DE 102007039836**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.06.2010 Patentblatt 2010/22

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **BUDISCAK, Benoit
74343 Sachsenheim (DE)**
• **FIGUTH, Thomas
70378 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
JP-A- 57 119 125 JP-A- 2003 046 285
JP-A- 2005 067 532 US-A1- 2004 020 448

EP 2 191 115 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kühlung eines Steuergerätes eines Fahrzeugs mit einem Verbrennungsmotor und einer den Verbrennungsmotor kühlenden Kühleinrichtung, die einen Lüfter aufweist.

Stand der Technik

[0002] Ein Verfahren zur Kühlung eines Steuergerätes eines Fahrzeugs mit einem Verbrennungsmotor ist bekannt. Das Steuergerät ist zum Beispiel das Steuergerät des Verbrennungsmotors selbst, das zum Beispiel zusammen mit dem Verbrennungsmotor und der den Verbrennungsmotor kühlenden Kühleinrichtung in einem Motorraum des Fahrzeugs angeordnet ist. Alternativ ist das Steuergerät ein Steuergerät einer anderen Komponente des Fahrzeugs, wie zum Beispiel ein Steuergerät des Getriebes oder ein Steuergerät des Bremssystems. Da moderne Steuergeräte eine empfindliche Elektronik aufweisen, sind diese in einem Steuergerät-Gehäuse gegen äußere Einflüsse gekapselt. Durch die Kapselung wird jedoch die Wärmeabfuhr der Elektronik des Steuergerätes stark eingeschränkt. Befindet sich das Steuergerät in einer Umgebung, die ihrerseits Wärmequellen hoher Temperatur aufweist, wie zum Beispiel den Verbrennungsmotor im Motorraum des Fahrzeugs, erwärmt sich das Steuergerät durch die Verlustleistung seiner Elektronik und weiterhin durch die aus der Umgebung eingebrachte Wärme. Die Temperatur des Verbrennungsmotors wird im Betrieb mittels einer den Verbrennungsmotor kühlenden Kühleinrichtung reduziert. Die Kühleinrichtung ist insbesondere als Flüssigkeitskühlung, vorzugsweise als Wasserkühlung, ausgebildet, bei der ein flüssiges Kühlmittel durch einen Kühlkreislauf vom Verbrennungsmotor zu einem Kühler transportiert wird, in dem es mittels eines die Oberfläche des Kühlers umströmenden Luftstroms gekühlt wird. Der Luftstrom wird durch einen Staudruck des sich bewegenden Fahrzeugs und/oder den Lüfter erzeugt. Das gekühlte Kühlmittel wird dem Verbrennungsmotor anschließend über einen Zulauf des Kühlmittelkreislaufs wieder zugeführt. Der Lüfter der Kühleinrichtung wird in Abhängigkeit von einer Kühlmitteltemperatur angesteuert, sodass die Kühleinrichtung auch bei einer niedrigen Fahrzeuggeschwindigkeit eine hinreichend hohe Kühlleistung erbringen kann.

[0003] Ist der Temperatureintrag vom Verbrennungsmotor und/oder die Abwärme der Elektronik des Steuergerätes so hoch, dass die Temperatur im Gehäuse des Steuergerätes eine kritische Temperaturschwelle erreicht, so werden einzelne Funktionen des Steuergerätes durch eine im Steuergerät implementierte Thermomanagement-Elektronik begrenzt. Eine solche Begrenzung ist zum Beispiel die Begrenzung der Anzahl von Einspritzungen pro Zeiteinheit beim Verbrennungsmotor und/oder eine Beschränkung von Betriebsparametern zur Leistungsreduktion des Verbrennungsmotors. Durch

diese Beschränkungen reduzieren sich sowohl die Leistungsaufnahme des Steuergerätes als auch der Wärmeintrag aus der Umgebung. Der Betriebsbereich des Verbrennungsmotors wird durch diesen Eingriff der Thermomanagement-Elektronik jedoch massiv beschränkt.

[0004] Zum allgemeinen Stand der Technik zeigt beispielsweise die JP 2005 067532 eine Vorrichtung zur Kühlung eines Relais, mit welcher ein Festsetzen eines Relaiskontakts ohne zusätzliche Komponenten verhindert werden soll.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Zur funktionsbeschränkungsfreien Kühlung des Steuergerätes ist vorgesehen, dass der Lüfter das Steuergerät in Abhängigkeit von einer ermittelten Steuergerät-Temperatur mit mindestens einem Teil-Luftstrom kühlt. Die ermittelte Steuergerät-Temperatur ist eine ermittelte Temperatur, die der Temperatur in einem Gehäuse des Steuergerätes entspricht. Das Ermitteln der Steuergerät-Temperatur kann zum Beispiel eine direkte Messung der Temperatur in einem Gehäuse des Steuergerätes sein oder das Erfassen einer Größe, aus der auf die Temperatur des Steuergerätes zurückgeschlossen werden kann. Befindet sich das Steuergerät in einer Umgebung, die ihrerseits Wärmequellen aufweist, wie zum Beispiel einen Verbrennungsmotor im Motorraum eines Fahrzeugs, so erwärmt sich das Steuergerät einerseits durch die Verlustleistung seiner eigenen Elektronik und weiterhin durch die aus der Umgebung eingebrachte Wärme. Die Temperatur des Verbrennungsmotors wird im Betrieb mittels einer den Verbrennungsmotor kühlenden Kühleinrichtung reduziert. Die Kühleinrichtung ist insbesondere als Flüssigkeitskühlung, vorzugsweise als Wasserkühlung, ausgebildet, bei der eine Kühlflüssigkeit durch einen Kühlkreislauf vom Verbrennungsmotor zu einem Kühler transportiert wird, in dem es mittels eines die Oberfläche des Kühlers umströmenden Luftstroms gekühlt wird, der zum Beispiel durch den Lüfter der Kühleinrichtung erzeugt wird. Das gekühlte Kühlmittel wird dem Verbrennungsmotor anschließend über eine Zulaufleitung des Kühlmittelkreislaufs wieder zugeführt. Der Lüfter wird in Abhängigkeit von einer Temperatur der vom Verbrennungsmotor erwärmten Kühlflüssigkeit angesteuert. Zur Kühlung des Steuergerätes mittels eines Luftstroms oder mindestens eines Teil-Luftstroms des Lüfters sind Lüfter und Steuergerät so angeordnet, dass das Steuergerät vom Luftstrom des Kühlers oder dem Teil-Luftstrom des Kühlers gekühlt wird, insbesondere durch ein Umströmen gekühlt wird. Das Umströmen des Steuergerätes zur Kühlung erfolgt in Abhängigkeit von der ermittelten Steuergerät-Temperatur. Dabei steuert die Steuergerät-Temperatur zum Beispiel die Ausrichtung eines Luftleitelements, mit dem der Teil-Luftstrom mehr oder weniger in Richtung des Steuergerätes gerichtet wird.

[0006] Weiterhin ist vorgesehen, dass der Lüfter bei einer ermittelten Steuergerät-Temperatur oberhalb einer

ersten kritischen Temperaturgrenze unabhängig von seiner Betriebsfunktion in der Kühleinrichtung andauernd betrieben wird. Durch den andauernden Betrieb des Lüfters wird das Steuergerät solange gekühlt, bis die Steuergerät-Temperatur bis auf einen Wert unterhalb der ersten kritischen Temperaturgrenze gefallen ist. Insbesondere ist vorgesehen, dass die Drehzahl des Lüfters in Abhängigkeit von einer Temperaturdifferenz zwischen der Steuergerät-Temperatur und der Temperaturgrenze angesteuert wird.

[0007] Schließlich ist vorgesehen, dass der Betrieb des Steuergerätes bei einer ermittelten Steuergerät-Temperatur oberhalb einer über der ersten kritischen Temperaturgrenze liegenden zweiten kritischen Temperaturgrenze eingeschränkt wird. Eine derartige Einschränkung ist bei einem Motor-Steuergerät insbesondere eine Einschränkung der Leistung des Verbrennungsmotors und/oder der Anzahl an Einsparungen pro Zeiteinheit beim Verbrennungsmotor. Durch diese Maßnahmen wird zum Einen die Verlustwärme der Leistungselektronik im Steuergerät reduziert und gleichzeitig die von außen - hier also vom Verbrennungsmotor als größte Wärmequelle des Fahrzeugs - eingebrachte Wärme beschränkt. Eine derartige Beschränkung des Betriebs des Verbrennungsmotors erfolgt insbesondere durch eine Regelung einer Thermomanagement-Elektronik. Diese ist vorzugsweise im Steuergerät des Verbrennungsmotors angeordnet.

[0008] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Lüfter zur Kühlung des Steuergeräts in Abhängigkeit von der ermittelten Steuergerät-Temperatur angesteuert wird. Ist das Steuergerät so angeordnet, dass es bei Betrieb des Lüfters in dessen Luftstrom oder zumindest einem Teil-Luftstrom liegt, so erfolgt eine Steuerung/Regelung der Drehzahl des Lüfters in Abhängigkeit von der ermittelten Steuergerät-Temperatur. Die Regelung ist zum Beispiel eine Zwei-Punkt-Regelung, bei der der Lüfter bei Erreichen einer oberen Schaltschwelle angeschaltet und - wenn er nicht zur Kühlung des Kühlmittels benötigt wird - bei Erreichen einer niedrigeren unteren Schaltschwelle abgeschaltet wird.

[0009] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Ermitteln der Steuergerät-Temperatur ein Erfassen der Steuergerät-Temperatur im Steuergerät ist. Das Erfassen der Steuergerät-Temperatur erfolgt vorzugsweise mittels eines im Gehäuse des Steuergeräts angeordneten Temperatursensors.

[0010] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Lüfter bei einer ermittelten Steuergerät-Temperatur unterhalb einer Freigabe-Temperatur nur noch in Abhängigkeit von seiner Betriebsfunktion in der Kühleinrichtung betrieben wird. Somit wird der Lüfter bei einer ermittelten Steuergerät-Temperatur unterhalb der Freigabe-Temperatur zum Beispiel nur noch in Abhängigkeit von der Temperatur der Kühlflüssigkeit (Kühlmitteltemperatur) der Kühleinrichtung betrieben.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Steuergerät ein Motor-Steuergerät zur Steuerung des Verbrennungsmotors ist. Ist das Motor-Steuergerät in der Nähe des Verbrennungsmotors angeordnet, so ist es insbesondere dem starken Wärmeeintrag des Verbrennungsmotors selbst ausgesetzt. Bei dieser Anordnung in einem Motorraum des Fahrzeugs kann das Motor-Steuergerät jedoch so angeordnet werden, dass es zumindest in einem Teil-Luftstrom des Lüfters der Kühleinrichtung liegt.

[0012] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zur Durchführung des vorstehend genannten Verfahrens. Es ist vorgesehen, dass das Steuergerät in mindestens einem Teil-Luftstrom des Lüfters liegt. Durch diese Anordnung wird das Steuergerät vom Luftstrom beziehungsweise Teil-Luftstrom des Lüfters durch umströmen gekühlt. Das Steuergerät ist insbesondere das Motor-Steuergerät des Verbrennungsmotors.

[0013] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Vorrichtung eine Einrichtung zum Ermitteln der Steuergerät-Temperatur und eine Ansteuereinrichtung zum Ansteuern des Lüfters in Abhängigkeit von der ermittelten Steuergerät-Temperatur aufweist. Die Einrichtung zum Ermitteln der Steuergerät-Temperatur ist vorzugsweise ein Temperatursensor oder weist mindestens einen Temperatursensor auf. Der Temperatursensor ist bevorzugt im Inneren des Gehäuses des Steuergeräts angeordnet. Die Ansteuereinrichtung ist bevorzugt eine vorhandene Steuereinrichtung zum Ansteuern des Lüfters in Abhängigkeit von seiner Betriebsfunktion in der Kühleinrichtung.

[0014] Zusätzlich oder alternativ ist mit Vorteil vorgesehen, dass die Einrichtung zum Ermitteln der Steuergerät-Temperatur und/oder die Ansteuereinrichtung zum Ansteuern des Lüfters im Steuergerät ausgebildet sind.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0015] Im Folgenden soll die Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert werden. Dazu zeigen:

Figur 1 einen Motorraum eines Fahrzeugs, mit einem Verbrennungsmotor, einem Motor-Steuergerät des Verbrennungsmotors und einer Kühleinrichtung zur Kühlung des Verbrennungsmotors und

Figur 2 drei Diagramme, bei denen eine Steuergerät-Temperatur, eine Lüfteraktivität und eine Thermomanagement-Aktivität über der Zeit aufgetragen sind.

Ausführungsform(en) der Erfindung

[0016] Die Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung einen Motorraum 2 eines Fahrzeugs mit einem im Motorraum 2 angeordneten Verbrennungsmotor 4. In einem Frontbereich 6 des Motorraums 2, der gleichzeitig Front-

bereich des Fahrzeugs ist, ist ein Kühler 8 einer Kühleinrichtung 10 zum Kühlen des Verbrennungsmotors 4 angeordnet. Der Kühler 8 ist Teil eines Kühlkreislaufs der Kühleinrichtung 10 in dem eine Kühlflüssigkeit (Kühlwasser) zwischen dem Kühler 8 und dem Verbrennungsmotor 4 ausgetauscht wird. Dazu weist die Kühleinrichtung 10 eine den Kühler 8 mit dem Verbrennungsmotor 4 verbindende Zulaufleitung 12 und eine den Verbrennungsmotor 4 mit dem Kühler 8 verbindende Rücklaufleitung 14 auf. In der Rücklaufleitung 14 ist ein Thermostat 16 zur Messung der vom Verbrennungsmotor 4 erwärmten Kühlflüssigkeit angeordnet. In der Zulaufleitung 12 ist eine die Kühlflüssigkeit durch den Kühlkreislauf pumpende Pumpe 18 angeordnet. Der Kühler 8 wird von einem Rohr-Rippen-System mit Rohren und darüber gesteckten gestanzten Rippen gebildet (nicht gezeigt). Bei hinreichend hoher Fahrzeuggeschwindigkeit entwickelt sich ein Staudruck, sodass die Rohre des Kühlers 8 von Frischluft umströmt werden, die das flüssige Kühlmittel (die Kühlflüssigkeit) in den Rohren kühlt. Um auch bei niedrigen Geschwindigkeiten eine entsprechende Kühlleistung des Kühlers 8 zu gewährleisten, weist die Kühleinrichtung 10 auf einer dem Verbrennungsmotor 4 zugewandten Seite 20 des Kühlers 8 einen Lüfter 22 auf. Dieser Lüfter 22 wird von einer Ansteuereinrichtung der Kühleinrichtung 10 zur Kühlung des Verbrennungsmotors 4 in Abhängigkeit von der vom Thermostat 16 gemessenen Rücklauftemperatur der Kühlflüssigkeit betrieben. Dies ist die Betriebsfunktion des Lüfters 22 in der Kühleinrichtung 10.

[0017] Zur Steuerung des Verbrennungsmotors 4 ist in einem Bauraum 24 des Motorraums 2 zwischen dem Lüfter 22 und dem Verbrennungsmotor 4 ein als Motor-Steuergerät 26 ausgebildetes Steuergerät 28 so angeordnet, dass es in einem Teil-Luftstrom (Pfeile 30) des Lüfters 22 angeordnet ist. Das Steuergerät 28 weist eine von einem Gehäuse 32 umschlossene Steuerelektronik 34 zur Ansteuerung des Verbrennungsmotors 4 auf. Innerhalb des Gehäuses 32 weist das Steuergerät 28 weiterhin eine als Temperatursensor 36 ausgebildete Einrichtung 38 zum Ermitteln der Steuergerät-Temperatur T auf, mit dem die Steuergerät-Temperatur T im Inneren des Gehäuses 32 durch die Erfassung der Temperatur T ermittelt wird. Ein Teil der Steuerelektronik 34 ist als eine Thermomanagement-Elektronik 40 ausgebildet, die Funktionen des Verbrennungsmotors 4 bei einer erfassten Steuergerät-Temperatur T oberhalb einer zweiten kritischen Temperaturgrenze T2 abschaltet. Die (vorhandene) Ansteuereinrichtung zur Ansteuerung des Lüfters 22 in Abhängigkeit von der vom Thermostat gemessenen Temperatur der Kühlflüssigkeit wird auch als Ansteuereinrichtung 42 zur Ansteuerung des Lüfters 22 in Abhängigkeit der durch den Temperatursensor 36 im Gehäuse 32 erfassten Steuergerät-Temperatur T genutzt. Dazu bekommt die Ansteuereinrichtung 42 ein Signal von der Einrichtung 38. Lüfter 22, Einrichtung 38 und Ansteuereinrichtung 42 sind Teil einer Vorrichtung 44 zur Kühlung des Steuergeräts 28.

[0018] Es ergibt sich folgende Funktion der Vorrichtung 44: Bei einer Steuergerät-Temperatur T unterhalb einer ersten kritischen Temperaturgrenze T1 wird der Lüfter 22 nur in Abhängigkeit von seiner Betriebsfunktion in der Kühleinrichtung 10 - also in Abhängigkeit von der vom Thermostat 16 gemessenen Temperatur der Kühlflüssigkeit - betrieben. Steigt die Steuergerät-Temperatur T auf eine Temperatur oberhalb einer ersten kritischen Temperaturgrenze T1, so wird der Lüfter 22 unabhängig von seiner Betriebsfunktion in der Kühleinrichtung 10 permanent betrieben. Da sich das Steuergerät 28 in dem Teilluft-Strom (Pfeil 30) des Lüfters 22 befindet, wird dieses durch den permanenten Betrieb des Lüfters 22 gekühlt bis die Steuergerät-Temperatur T auf einen Wert unterhalb einer Freigabe-Temperatur fällt, bei der der Lüfter 22 nur noch in Abhängigkeit von seiner Betriebsfunktion in der Kühleinrichtung 10 betrieben wird. Diese ist bevorzugt gleich der ersten kritischen Temperatur T1. Kann das Steuergerät 28 durch die Kühlung nicht bis auf die Freigabetemperatur heruntergekühlt werden, so bleibt es bei einem andauernden Betrieb des Lüfters 22. Steigt die Steuergerät-Temperatur T trotz Kühlung durch den Teil-Luftstrom (Pfeil 30) des Lüfters 22 und erreicht eine zweite kritische Temperaturgrenze T2, die oberhalb der ersten kritischen Temperaturgrenze T1 liegt, so wird der Betrieb des Steuergeräts 28 durch die Thermomanagement-Elektronik 40 des Steuergeräts 28 eingeschränkt. Durch diese zusätzliche Maßnahme verringert sich die Leistungsaufnahme der Steuerelektronik 34 des Steuergeräts 28. Bei dem als Motorsteuergerät 26 ausgebildeten Steuergerät 28 ist die Einschränkung gleichzeitig eine Einschränkung des Betriebsbereichs des Verbrennungsmotors 4, sodass dessen Wärmeeintrag in den Motorraum 2 und damit in das Steuergerät 28 reduziert wird.

[0019] Die Figur 2 zeigt in drei Diagrammen den Zusammenhang zwischen einer LüfterAktivität AL des Lüfters 22, einer Thermomanagement-Aktivität AT der Thermomanagement-Elektronik 40 des Steuergeräts 28 und einem Verlauf der Steuergerät-Temperatur T. Das obere Diagramm zeigt den Verlauf der Steuergerät-Temperatur T, das darunter liegende Diagramm die Aktivität AL des Lüfters 22 (Lüfter in Betrieb: 1/ Lüfter aus: 0) und das untere Diagramm die Thermomanagement-Aktivität AT (Thermomanagement aktiv: 1/ Thermomanagement inaktiv: 0) über einer Zeit t. Im gezeigten zeitlichen Verlauf steigt die Steuergerät-Temperatur T in einem ersten Zeitfenster t1 bis auf die erste kritische Temperatur T1. Daraufhin wird der Lüfter 22 von der Ansteuerelektronik in Betrieb gesetzt. In einem anschließenden zweiten Zeitfenster t2 liegt die Steuergerät-Temperatur T oberhalb der ersten kritischen Temperatur T1, sodass der Lüfter 22 andauernd betrieben wird. Am Ende des zweiten Zeitfensters t2 hat der Teil-Luftstrom des Lüfters 22 das Steuergerät 28 so weit abgekühlt, dass die Steuergerät-Temperatur T in einem anschließenden dritten Zeitfenster t3 wieder unterhalb der ersten kritischen Temperatur T1 liegt. Da in diesem Falle die erste kritische Temperatur

T1 auch eine Freigabe-Temperatur ist, unterhalb der der Lüfter 22 nur noch in Abhängigkeit von seiner Betriebsfunktion in der Kühleinrichtung 10 betrieben wird, ist der Lüfter 22 im dritten Zeitfenster t3 inaktiv. Am Ende des dritten Zeitfensters t3 ist die Steuergeräte-Temperatur T wieder auf die erste kritische Temperaturgrenze T1 angestiegen. Der Lüfter 22 wird erneut von der Ansteuer-
einrichtung 42 in Betrieb gesetzt. In einem vierten Zeit-
fenster t4 steigt die Steuergerät-Temperatur T trotz per-
manent betriebenen Lüfter 22 von der ersten kritischen
Temperaturgrenze T1 auf eine zweite kritische Tempe-
raturgrenze T2, die oberhalb der ersten kritischen Tempe-
raturgrenze T1 liegt. Bei Erreichen der zweiten kriti-
schen Temperaturgrenze T2 begrenzt die Thermomanage-
ment-Elektronik 40 dem Betrieb des Steuergeräts 28,
sodass die Steuergerät-Temperatur T in einem anschlie-
ßenden fünften Zeitfenster t5 einen sinkenden Verlauf
46 zeigt. Ohne das Eingreifen der Thermomanagement-
Elektronik 40 ergibt sich ein weiter steigender Verlauf 48
der Steuergerät-Temperatur T. Das zweite Diagramm
zeigt die entsprechende Lüfteraktivität AL in den fünf
Zeitfenstern t1 bis t5 und das dritte Diagramm zeigt die
entsprechende Aktivität AT der Thermomanagement-
Elektronik 40 in den gleichen fünf Zeitfenstern t1 bis t5.
[0020] Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahren zur
Kühlung des Steuergeräts 28 ist die zusätzliche Kühlung
des Steuergeräts 28 mittels des Teil-Luftstroms (Pfeile
30) im Zeitfenster t2, ohne die die Steuergerät-Tempe-
ratur T des Steuergerätes 28 schon zu einem deutlich
früheren Zeitpunkt die zweite kritische Temperaturgren-
ze T2 erreicht hätte, wodurch die Thermomanagement-
Elektronik 40 schon wesentlich früher den Betrieb des
Steuergeräts 28 und damit des Verbrennungsmotors 4
beschränkt hätte.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kühlung eines Steuergerätes eines Fahrzeugs mit einem Verbrennungsmotor und einer Verbrennungsmotor kühlenden Kühleinrichtung, die einen Lüfter aufweist, der das Steuergerät in Abhängigkeit von einer ermittelten Steuergerät-Temperatur mit mindestens einem Teil-Luftstrom kühlt und bei einer ermittelten Steuergerät-Temperatur oberhalb einer ersten kritischen Temperaturgrenze unabhängig von seiner Betriebsfunktion in der Kühleinrichtung andauernd betrieben wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betrieb des Steuergerätes bei einer ermittelten Steuergerät-Temperatur oberhalb einer über der ersten kritischen Temperaturgrenze liegenden zweiten kritischen Temperaturgrenze eingeschränkt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ermitteln der Steuergerät-Temperatur ein Erfassen der Steuergerät-Temperatur im Steuergerät ist.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lüfter bei einer ermittelten Steuergerät-Temperatur unterhalb einer Freigabe-Temperatur in Abhängigkeit von seiner Betriebsfunktion in der Kühleinrichtung betrieben wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuergerät ein Motor-Steuergerät des Verbrennungsmotors ist.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuergerät (28) in mindestens einem Teil-Luftstrom des Lüfters (22) liegt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung (38) zum Ermitteln der Steuergerät-Temperatur (T) und einer Ansteuereinrichtung (42) zum Ansteuern des Lüfters (22) in Abhängigkeit von der ermittelten Steuergerät-Temperatur (T).
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (38) zum Ermitteln der Steuergerät-Temperatur (T) und/oder die Ansteuereinrichtung (42) im Steuergerät (28) ausgebildet sind.

Claims

1. Method for cooling a control unit of a vehicle having an internal combustion engine and a cooling device which cools the internal combustion engine and has a fan which cools the control unit as a function of a determined control unit temperature with at least one partial airstream, and is continuously operated independently of its operating function in the cooling device given a determined control unit temperature above a first critical temperature limit, **characterized in that** the operation of the control unit at a determined control unit temperature above a second critical temperature limit which is above the first critical temperature limit is restricted.
2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the determination of the control unit temperature comprises sensing the control unit temperature in the control unit.
3. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** given a determined control unit temperature below an enabling temperature the fan is operated as a function of its operating function in the cooling device.

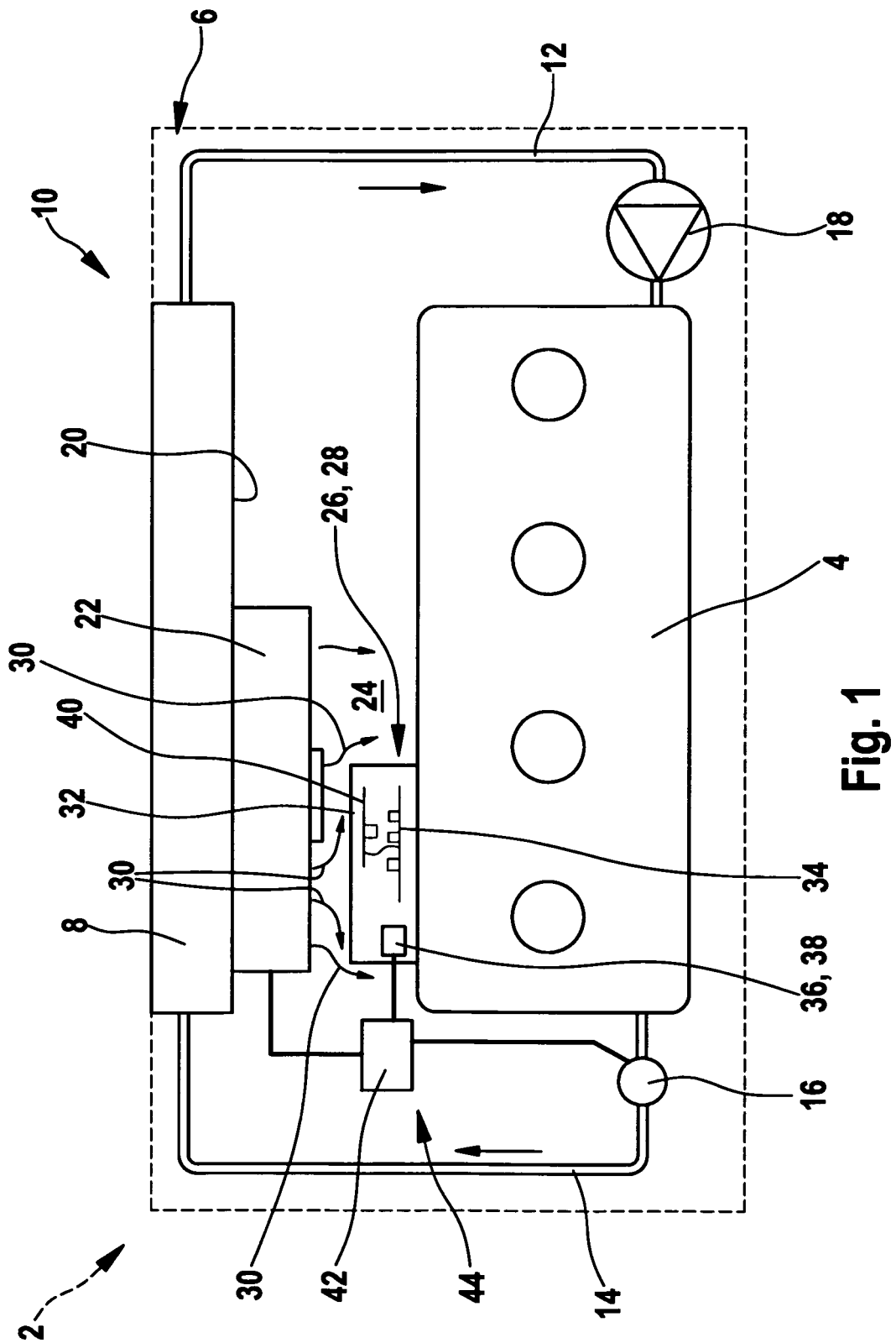
4. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the control unit comprises an engine control unit of the internal combustion engine.
5. Device for carrying out the method according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the control unit (28) is located in at least one component airstream of the fan (22).
6. Device according to Claim 5, **characterized by** a device (38) for determining the control unit temperature (T) and an actuation device (42) for actuating the fan (22) as a function of the determined control unit temperature (T).
7. Device according to one of Claims 5 or 6, **characterized in that** the device (38) for determining the control unit temperature (T) and/or the actuation device (42) are/is embodied in the control unit (28).

Revendications

1. Procédé de refroidissement d'un appareil de commande d'un véhicule comprenant un moteur à combustion, interne et un dispositif de refroidissement refroidissant le moteur à combustion interne, lequel présente un ventilateur, qui refroidit l'appareil de commande en fonction d'une température déterminée de l'appareil de commande avec au moins un courant d'air partiel, et dans le cas où la température de l'appareil de commande déterminée est au-dessus d'une première limite de température critique, est actionné en continu indépendamment de son mode de fonctionnement dans le dispositif de refroidissement, **caractérisé en ce que** le fonctionnement de l'appareil de commande est limité dans le cas où la température de l'appareil de commande déterminée est au-dessus d'une deuxième limite de température critique située au-dessus de la première limite de température critique.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la détermination de la température de l'appareil de commande est une détection de la température de l'appareil de commande dans l'appareil de commande.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le ventilateur, dans le cas où la température de l'appareil de commande déterminée est en dessous d'une température de déclenchement, est activé en fonction de son mode de fonctionnement dans le dispositif de refroidissement.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'appareil de

commande est un appareil de commande de moteur du moteur à combustion interne.

5. Dispositif pour mettre en oeuvre le procédé selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'appareil de commande (28) se trouve dans au moins un courant d'air partiel du ventilateur (22).
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé par** un dispositif (38) pour déterminer la température (T) de l'appareil de commande et par un dispositif de commande (42) pour commander le ventilateur (22) en fonction de la température de l'appareil de commande (T) déterminée.
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le dispositif (38) pour déterminer la température de l'appareil de commande (T) et/ou le dispositif de commande (42) sont réalisés dans l'appareil de commande (28).



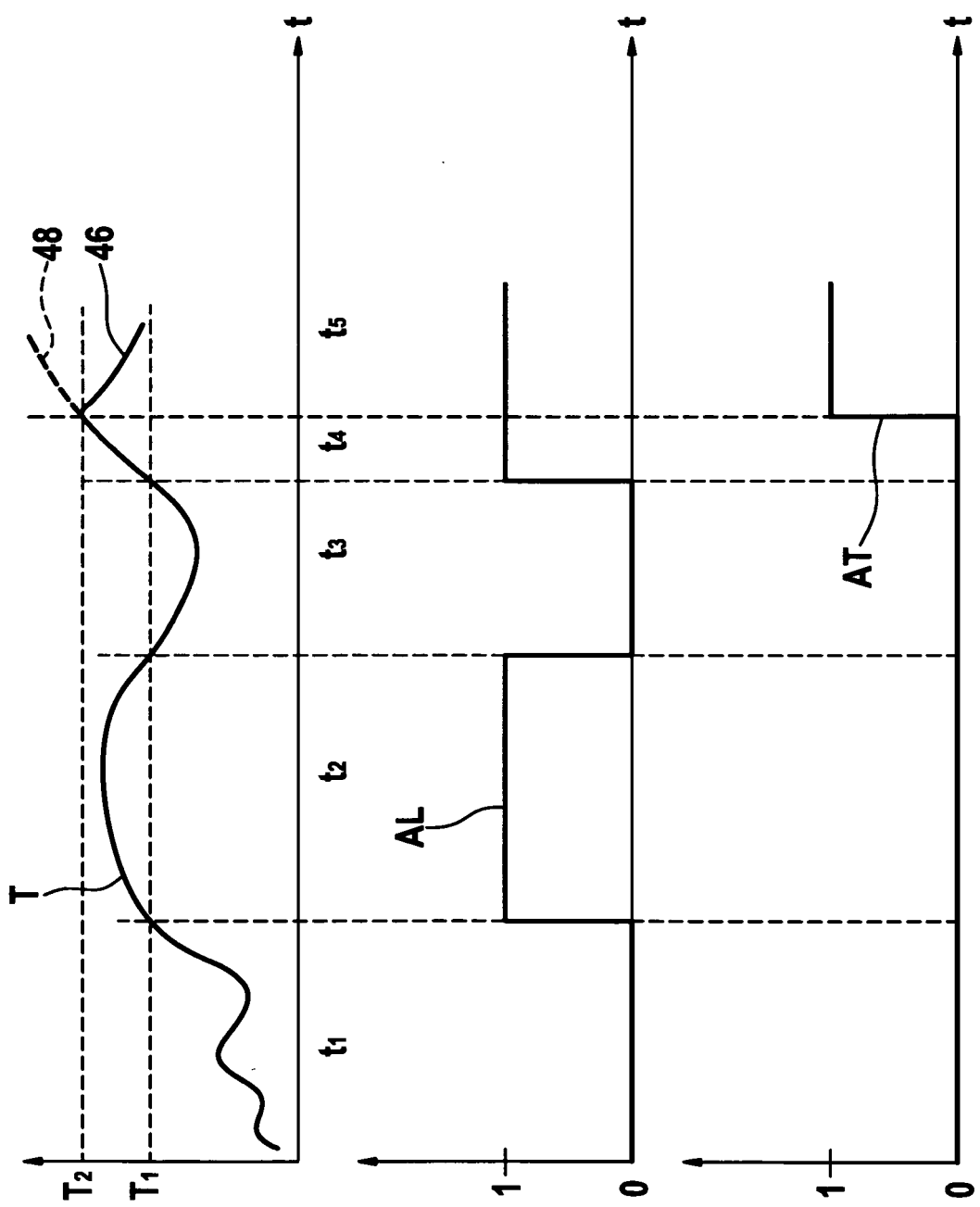


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP 2005067532 A [0004]