

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 113 706 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**26.10.2005 Patentblatt 2005/43**

(51) Int Cl.7: **H05B 1/02**, E05B 17/00,  
B60H 1/00

(21) Anmeldenummer: **00126901.8**

(22) Anmeldetag: **08.12.2000**

(54) **Verfahren zur stufenlosen Verstellbarkeit der Temperatur eines Elektroheizers für ein Fahrzeug**

Continuously adjustable method of temperature in an electrical heating device suitable for a vehicle

Procédé de réglage à variation continue de la température d'un dispositif électrique destiné à un véhicule

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT SE**

(30) Priorität: **29.12.1999 DE 19963558**  
**03.03.2000 DE 10010622**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.07.2001 Patentblatt 2001/27**

(73) Patentinhaber: **Behr-Hella Thermocontrol GmbH**  
**D-70469 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Hamann, Marvin, Dr.**  
**59555 Lippstadt (DE)**

- **Kallmeyer, Ferdinand, Dr.**  
**33104 Paderborn (DE)**
- **Knittel, Otto, Dipl.-Ing.**  
**59494 Soest (DE)**
- **Trapp, Ralph, Dr.**  
**33102 Paderborn (DE)**

(74) Vertreter: **Hilleringmann, Jochen et al**  
**Patentanwälte**  
**von Kreisler-Selting-Werner,**  
**Postfach 10 22 41**  
**50462 Köln (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 134 985** **DE-A- 3 442 350**  
**DE-C- 19 733 045**

**EP 1 113 706 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 eine Vorrichtung zur stufenlosen Verstellbarkeit der Temperatur eines Elektroheizers für ein Fahrzeug, wobei es sich bei dem Elektroheizer insbesondere um ein oder mehrere transistorgesteuerte PTC-Elemente handelt.

**[0002]** Bekannt sind Vorrichtungen zur Verstellbarkeit einer Temperatur eines Elektroheizers im KFZ, entsprechend der DE 19733045 C1, die durch Erfassen und Regeln der Transistorströme eine Arbeitspunktstabilisierung erreichen. Diese Vorrichtungen haben den Nachteil, dass der Strom noch keine Aussage über die tatsächliche Transistortemperatur liefert und ferner die zur Messung notwendigen Shunts toleranzbehaftet und kostenintensiv sind.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Verstellen der Temperatur eines Elektroheizers in einem Fahrzeug zu schaffen, mit dem sich die Temperatur ohne nennenswerten schaltungstechnischen Aufwand stufenlos bzw. quasi stufenlos verstellen lässt.

**[0004]** Zur Lösung dieser Aufgabe wird mit der Erfindung eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Verstellbarkeit der Temperatur eines Elektroheizers in einem Fahrzeug vorgeschlagen, bei der ein oder mehrere Heizelemente über ein oder mehrere Transistoren insbesondere stufenlos mit elektrischer Energie versorgt werden, wobei jedem Transistor ein Temperatursensor zur Ermittlung der Temperatur des Transistors, seines Gehäuses oder seines Substrats zugeordnet ist. Bei dieser Vorrichtung ist erfindungsgemäß vorgesehen, einem Regler zu einem Temperaturregelkreis verschaltet ist und

- dass die vom Temperatursensor ermittelte Temperatur auf einen vorgebbaren Wert regelbar ist.

**[0005]** Nach der Erfindung erfolgt also die Ansteuerung jedes Transistors dergestalt, dass die Transistoren auf vorgebbaren Temperaturen gehalten werden. Der Arbeitspunkt der Transistoren bestimmt sich also nach ihren Temperaturen.

**[0006]** Vorteilhafterweise ist der erfindungsgemäße Chiptemperaturregelkreis als unterlagerter Regelkreis in einem Hauptregelkreis zur Regelung der mittleren Heizkörpertemperatur eingebunden.

**[0007]** Vorteilhaft ist es, wenn der Hauptregelkreis derart ausgelegt ist, dass er an die unterlagerten Temperaturregelkreise Sollwerte für die Temperatur des Transistors, seines Gehäuses oder seines Substrats vorgibt, die miteinander gleich, gruppenweise gleich oder unterschiedlich sind, um die mittlere Temperatur des Elektroheizers und/oder einen dem Elektroheizer aufzuprägenden Temperaturgradienten zu regeln. Hierdurch lässt sich der Elektroheizer auf einen beliebig einstellbaren Temperaturgradienten ausregeln. Bei Einsatz eines derart geregelten Elektroheizers in die Klima-

anlage eines Fahrzeuges mit z.B. fahrer- und beifahrerseitig getrennt vorgebbaren Temperaturen kann somit das aufgrund der Fahrer-/Beifahrerwünsche erforderliche Temperaturgefälle des Luftstromes durch den Elektroheizer aufgebaut werden, so dass die bei diesen Klimaanlagen erforderliche zweite Mischklappe mit Stellmotor (luftseitige Temperaturregelung) oder das zweite Heizmedienfluss-Steuerventil mit Stellglied (wasserseitige Temperaturregelung) nebst der Verkabelung entfallen kann.

**[0008]** Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass die Regelung der Chiptemperaturen einen Parallelbetrieb mehrerer Transistoren ermöglicht, bei dem sich automatisch die Verlustleistung gleichmäßig auf die Transistoren verteilt.

**[0009]** Die Elemente des inneren Regelkreises bzw. der inneren Regelkreise können im Transistorgehäuse und/oder auch außerhalb des Transistorgehäuses liegen.

**[0010]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ergibt sich aus dem Schaltkreis gemäß der Zeichnung, dessen einzelne Komponenten entsprechend bezeichnet sind. Hierbei ist zu bedenken, dass nur ein unterlagerter Transistortemperatur-Regelkreis dargestellt ist. Im Falle des Aufbaus des Elektroheizers mit mehreren Heizelementen und mehreren Transistoren sind die Einzel-Regelkreise untereinander parallel geschaltet und dem übergeordneten Hauptregelkreis unterlagert.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur kontinuierlichen Verstellbarkeit einer Temperatur eines Elektroheizers im KFZ, mit

- mindestens einem Heizelement und
- mindestens einem Transistor zum Versorgen des mindestens einen Heizelements mit elektrischer Energie,
- wobei jedem Transistor ein Temperatursensor zur Ermittlung der Temperatur des Transistors, seines Gehäuses und/oder seines Substrats zugeordnet ist,

**dadurch gekennzeichnet ,**

- **dass** jeder Transistor mit dem ihm zugeordneten Temperatursensor als Istwertgeber und einem Regler zu einem Temperaturregelkreis verschaltet ist und
- **dass** die vom Temperatursensor ermittelte Temperatur auf einen von einem Sollwertgeber vorgebbaren Temperatur-Sollwert regelbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperaturregelkreise als unterlagerte Regelkreise in einem Hauptregelkreis eingebunden sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hauptregelkreis derart ausgelegt ist, dass er an die unterlagerten Temperaturregelkreise Sollwerte für die Temperatur des Transistors, seines Gehäuses und/oder seines Substrats vorgibt, die miteinander gleich, gruppenweise gleich oder unterschiedlich sind, um die mittlere Temperatur des Elektroheizers und/oder einen dem Elektroheizer aufzuprägenden Temperaturgradienten zu regeln. 5
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelung der Chiptemperaturen einen Parallelbetrieb mehrerer Transistoren ermöglicht, bei dem sich automatisch die gewünschte Temperaturverteilung gleichmäßig auf die Transistoren verteilt. 10
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Komponenten eines Temperaturregelkreises im Transistorgehäuse oder auch außerhalb liegen können. 15

#### Claims 25

1. A device for continuously adjusting the temperature of an electric heater in a motor vehicle, comprising
- at least one heating element, and 30
  - at least one transistor for supplying electric power to the at least one heating element,
  - a temperature sensor for detecting the temperature of the transistor, its housing and/or its substrate is associated to each transistor, 35
- characterized in** 40
- **that** each transistor is connected with the associated temperature sensor as an actual value transducer and with a controller to form a temperature control loop, and 45
  - **that** the temperature detected by the temperature sensor is controllable to a target temperature value adapted to be set by a target value transducer. 50
2. The device of claim 1, wherein the temperature control loops are integrated into a main control loop as subordinate control loops.
3. The device of claim 2, wherein the main control loop is configured such that it provides target values of the temperature of the transistor, its housing and/or its substrate to the subordinate temperature control 55

loops, which values are similar to each other, similar in groups or different, so as to control the mean temperature of the electric heater and/or a temperature gradient to be impressed on the electric heater.

4. The device of one of claims 1 to 3, wherein the control of the chip temperatures allows for a parallel operation of a plurality of transistors, wherein the desired temperature distribution is automatically distributed uniformly over the transistors.
5. The device of one of claims 1 to 3, wherein the components of a temperature control loop may be located within or without the transistor housing.

#### Revendications

1. Dispositif de réglage continu d'une température d'un radiateur électrique dans un véhicule automobile, comprenant
- au moins un élément chauffant et
  - au moins un transistor pour alimenter l'au moins un élément chauffant en énergie électrique,
  - un capteur de température étant associé à chaque transistor pour détecter la température du transistor, de son boîtier et/ou de son substrat,

#### caractérisé en ce que

- chaque transistor est relié au capteur de température qui lui est associé en tant que transmetteur de valeur réelle et à un régulateur pour former un circuit de régulation de température, et
  - la température détectée par le capteur de température peut être réglée sur une valeur de consigne de température pouvant être prédéterminée par un transmetteur de valeur de consigne.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les circuits de régulation de température sont intégrés en tant que circuits de régulation secondaires dans un circuit de régulation principal.
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le circuit de régulation principal est conçu pour définir des valeurs de consigne de la température du transistor, de son boîtier et/ou de son substrat pour les circuits de régulation de température secondaires, qui sont identiques, identiques ou différentes par groupes pour réguler la température moyenne du radiateur électrique et/ou un gradient de température à appliquer au radiateur électrique.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,

**caractérisé en ce que** la régulation des températures de puce permet un fonctionnement parallèle de plusieurs transistors, dans lequel la répartition de température souhaitée se répartit automatiquement de façon homogène sur les transistors.

5

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,

10

**caractérisé en ce que** les composants d'un circuit de régulation de température peuvent se situer dans le boîtier de transistor ou encore à l'extérieur.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

