

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 164 816 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.11.2004 Patentblatt 2004/45

(51) Int Cl.7: **H05B 3/50**, H05B 3/14

(21) Anmeldenummer: **01112177.9**

(22) Anmeldetag: **17.05.2001**

(54) **Luftzuheizer**

Air heater

Elément chauffant l'air

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **14.06.2000 DE 10028446**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.12.2001 Patentblatt 2001/51

(73) Patentinhaber: **Beru AG
71636 Ludwigsburg (DE)**

(72) Erfinder: **Neckel, Klaus
74343 Spielberg (DE)**

(74) Vertreter: **Wilhelms, Rolf E., Dr.
WILHELMS, KILIAN & PARTNER
Patentanwälte
Eduard-Schmid-Strasse 2
81541 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 554 459 DE-A- 19 848 169
US-A- 4 716 279 US-A- 5 598 502**

EP 1 164 816 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 einen Luftzuheizer gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Luftzuheizer mit PTC-Heizelementen, die beispielsweise in den Klimakasten eines Kraftfahrzeuges eingeschoben werden, und die mit einem Halbleiterschalter geschaltet werden, sind bekannt.

[0003] Die standardisierten HL-Schalter werden im eigenen Gehäuse verbaut, wobei die Schalter in großem räumlichem Abstand zum Kühlmedium angeordnet werden. Durch den Innenwiderstand der HL-Schalter entsteht Verlustleistung in Form von Wärme. Es ist üblich, diese Verlustleistung mit in das Medium zu leiten, welches durch das Heizelement aufgeheizt werden soll. Aufgrund des großen räumlichen Abstands treten zahlreiche Materialübergänge bei langen Transportdistanzen auf, so daß insgesamt der Wärmeübergangswiderstand relativ groß ist. Aus diesen Gründen müssen leistungsstarke HL-Schalter eingesetzt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, unter Umgehung der aufgezeigten Nachteile Luftzuheizer zur Verfügung zu stellen, bei denen der Wärmeübergangswiderstand zwischen HL-Schalter und Kühlmedium verbessert, d.h. erniedrigt wird, mit dem Ziel, leistungsschwächere HL-Schalter einsetzen zu können.

[0004] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch den Luftzuheizer gemäß Anspruch 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Luftzuheizer ergeben sich aus den nachfolgenden Ansprüchen 2 bis 4.

[0005] Ein wesentlicher Gesichtspunkt besteht darin, nicht einen standardisierten HL-Schalter in eigenem Gehäuse sondern nur den Schalter-Chip einzusetzen. Durch Platzierung dieses Chips (nur das Siliciumplättchen) direkt in das Heizelement kann die Verlustleistung direkt ins Kühlmedium abgegeben werden. Zusätzliche Wärmeleiter werden nicht benötigt. Die Montage ist einfach.

[0006] Darüber hinaus können leistungsschwächere HL-Schalter verwendet werden. Gleichzeitig wird die Verlustwärme des HL-Schalters komplett als Heizleistung an das zu heizende Medium (üblicherweise Luft) abgegeben.

[0007] Durch Integration des HL-Schalters direkt in der Wärmesenke des Heizelements wird der Wärmeübergang zwischen Schalter und Kühlmedium deutlich verringert, der Platzbedarf für die HL-Schalter deutlich reduziert und der mechanische Aufbau des Heizelements mit elektronischer Ansteuerung fertigungstechnisch und kostenmäßig günstiger gestaltet.

[0008] Die Erfindung wird anhand der folgenden Fig. 1 bis 5 näher erläutert.

Hierbei ist Fig. 1 ein schematischer Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Baueinheit mit Trägermaterial, HL-Chip und Kontaktierflächen; Fig. 2 ist eine Draufsicht auf die Baueinheit gemäß

Fig. 1;

Fig. 3 ist ein schematischer Längsschnitt durch das Heizelement mit integrierter erfindungsgemäßer Baueinheit;

Fig. 4 ist eine Draufsicht auf die Baueinheit gemäß Fig. 2 mit aufgesetzten Kontaktierungen;

Fig. 5 ist ein schematischer Längsschnitt durch eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Luftzuheizers.

[0009] Gemäß Fig. 1 und 2 wird ein HL-Schalter-Chip 5 (nur das Siliciumplättchen) eingesetzt. Der Chip 5 wird auf einen guten Wärmeleiter 6 (vorzugsweise Kupfer) aufgebracht. Von dort aus wird er am Stromausgangspad 2 angeschlossen, der die PTC-Elemente (Keramik), die die eigentliche Heizleistung erbringen, kontaktiert; ein weiterer Anschluß erfolgt am Steuerpad 7 und am Diagnosepad 8, wobei der Anschluß vorzugsweise in Bond-Technik erfolgt. Alle diese Pads sind gute Wärmeleiter, vorzugsweise aus Kupfer, um eventuell über Verbindungsleitungen eingeleitete Wärme gut abführen zu können.

[0010] Die Pads werden auf einem elektrisch nicht leitendem Wärmeleiter 1, der vorzugsweise aus Keramik besteht, aufgebracht.

[0011] Auf den Pads wird ein Kontaktwerkstoff 3 aufgebracht, der gewährleistet, daß der thermische und elektrische Übergangswiderstand zu den Kontaktstreifen 10, der zum Batterieauschluß führt, 11, der zum Heizelement führt, 13 (für Steuerpad 7), 14 (für Diagnosepad 8) gemäß minimiert werden.

[0012] Gemäß Fig. 4 werden Kontaktstreifen 10, 11, 13, der als Steuerstreifen und 14, der als Diagnosestreifen ausgebildet ist, die aus einem guten Wärmeleiter, vorzugsweise Kupfer, gefertigt sind, über die Pads 2, 6, 7, 8 (siehe Fig. 2) gelegt.

[0013] Diese modulartige Ausführung wird in Fig. 2 schematisch als Draufsicht dargestellt; hierbei wird die Ausbildung des Stromausgangspad 2 mit aufliegendem Kontaktwerkstoff 3 wiedergegeben; der Chip 5 ist an den Ausgangspad 2, den Steuerpad 7 und den Diagnosepad 8 angeschlossen, die ihrerseits jeweils mit Kontaktwerkstoff 3 belegt sind.

[0014] Gemäß Fig. 3 sind auf dem Kontaktwerkstoff 3 über den Pads 2, 6, 7 und 8 die Kontaktstreifen 10, 11, 13, 14 aufgelegt, wobei die Montage des Moduls mittels eines Rahmens 12 erfolgt; hierbei wird deutlich, daß als nach oben abschliessende Bedeckung eine weitere elektrisch nicht leitende Wärmeleitschicht (Keramik) 15 auf den Kontaktstreifen 10/11, 13, 14 aufliegt. Die modulare Baueinheit wird schließlich in den Heizstab 9 eingebracht und verpreßt, so daß ein guter Wärmeübergang gewährleistet ist.

[0015] In Fig. 4 wird schließlich als schematische Draufsicht die modulare Baueinheit mit aufgesetzten Kontaktierungen wiedergegeben, wobei die Bezugszeichen die zuvor gegebene Bedeutung besitzen.

[0016] Fig. 5 gibt schematisch eine Ausführungsform

eines erfindungsgemäßen Luftzuheizers wieder, wobei die erfindungsgemäße modulare Baueinheit innerhalb des Aluminiumrohres 9 an dessen anschlußseitigem Bereich angeordnet und unmittelbar mit den benachbarten PTC-Heizelementen 15 verbunden ist; die Heizleistung von HL-Schalter-Modul und PTC-Elementen 15 wird über Lamellen 16 an die Umgebung abgeführt.

Patentansprüche

1. Luftzuheizer mit PTC-Heizelement mit Halbleiterschalter, **dadurch gekennzeichnet, daß** der gehäuseloze Halbleiter-Chip (5) im Heizrohr (9) in unmittelbarer Nachbarschaft der PTC-Heizelemente (15) angeordnet ist.
2. Luftzuheizer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Baueinheit Halbleiter-Schalter-Chip (5), zugehörige Kontaktstreifen (10), (11), (13), (14), Stromausgangspad (2), Steuerpad (7) und Diagnosepad (8) sowie diese einschließende, elektrisch nicht leitende Wärmeleiter (1, 15) aufweist.
3. Luftzuheizer nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der HL-Schalter-Chip (5) gehäuselos auf einer wärmeleitenden Platte (6) aufgebracht ist; daß der Chip (5) am Stromausgangspad (2), am Steuerpad (7) und am Diagnosepad (8) vorzugsweise in Bond-Technik, angeschlossen ist, wobei die Pads auf einem elektrisch nicht leitendem Wärmeleiter (1), vorzugsweise aus Keramik, gelagert sind, wobei auf den Pads Kontaktwerkstoff (3) aufgebracht ist, auf dem die Kontaktstreifen (11) zum PTC-Heizelement, (10) zur Batterie, (13) des Steuerstreifens und (14) des Diagnosestreifens aufliegen.
4. Modulare Baueinheit zur Schaltung von Luftzuheizern, **gekennzeichnet dadurch, daß** der HL-Schalter-Chip (5) gehäuselos auf einer wärmeleitenden Platte (6) aufgebracht ist; daß der Chip (5) am Stromausgangspad (2), am Steuerpad (7) und am Diagnosepad (8) vorzugsweise in Bond-Technik, angeschlossen ist, wobei die Pads auf einem elektrisch nicht leitendem Wärmeleiter (1), vorzugsweise aus Keramik, gelagert sind, wobei auf den Pads Kontaktwerkstoff (3) aufgebracht ist, auf dem die Kontaktstreifen (11) zum PTC-Heizelement, (10) zur Batterie, (13) des Steuerstreifens und (14) des Diagnosestreifens aufliegen.

Claims

1. Air heater having a PTC heating element having a semiconductor switch, **characterised in that** the

semiconductor chip (5) which does not have a housing is arranged in the heating tube (9) in the immediate vicinity of the PTC heating elements (15).

2. Air heater according to claim 1, **characterised in that** the assembly has a semiconductor switch chip (5), associated contact strips (10), (11), (13), (14), a current output pad (2), control pad (7) and diagnosis pad (8) and non-electrically-conductive thermoconductors (1, 15) which confine them.
3. Air heater according to claim 2, **characterised in that** the semiconductor switch chip (5) is fitted without a housing on a thermally conductive plate (6), **in that** the chip (5) is connected to the current output pad (2), the control pad (7) and the diagnosis pad (8), preferably using a bonding technique, the pads being supported on a non-electrically-conductive thermoconductor (1), preferably of ceramic material, there being fitted to the pads a contact material (3), on which the contact strips (11) for the PTC heating element, (10) for the battery, (13) of the control strip and (14) of the diagnosis strip are supported.
4. Modular assembly for switching air heaters, **characterised in that** the semiconductor switch chip (5) is fitted, without a housing, on a thermally conductive plate (6), **in that** the chip (5) is connected to the current output pad (2), to the control pad (7) and to the diagnosis pad (8), preferably using a bonding technique, the pads being supported on a non-electrically-conductive thermoconductor (1), preferably of ceramic material, there being fitted to the pads a contact material (3), on which the contact strips (11) for the PTC heating element, (10) for the battery, (13) of the control strip and (14) of the diagnosis strip are supported.

Revendications

1. Élément chauffant l'air avec un élément chauffant à PTC (coefficient de température positif) avec un commutateur à semiconducteur, **caractérisé en ce que** la puce de semiconducteur sans boîtier (5) est placée au voisinage immédiat de l'élément chauffant à PTC (15) dans le tube chauffant (9).
2. Élément chauffant l'air selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le module comprend une puce de commutateur à semiconducteur (5), des bandes de contact associées (10), (11), (13), (14), un pad de courant de sortie (2), un pad de commande (7) et un pad de diagnostic (8) ainsi que des conducteurs de chaleur (1, 15), non conducteurs électriquement, renfermant ceux-ci.

3. Elément chauffant l'air selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la puce de commutateur HL (5) est montée sans boîtier sur une plaque thermoconductrice (6) ; **en ce que** la puce (5) est raccordée au pad de courant de sortie (2), au pad de commande (7) et au pad de diagnostic (8), de préférence à l'aide de la technique de liaison, moyennant quoi les pads sont logés sur un conducteur de chaleur (1) non conducteur électriquement, de préférence en céramique, moyennant quoi une substance de contact (3), sur laquelle reposent les bandes de contact (11) avec l'élément chauffant à PTC, (10) avec la batterie, (13) de la bande de commande et (14) de la bande de diagnostic, est appliquée sur les pads.
4. Unité modulaire pour le couplage d'éléments chauffant l'air, **caractérisé en ce que** la puce de commutateur HL (5) est montée sans boîtier sur une plaque thermoconductrice (6) ; **en ce que** la puce (5) est raccordée au pad de courant de sortie (2), au pad de commande (7) et au pad de diagnostic (8), de préférence à l'aide de la technique de liaison, moyennant quoi les pads sont logés sur un conducteur de chaleur (1) non conducteur électriquement, de préférence en céramique, moyennant quoi une substance de contact (3), sur laquelle reposent les bandes de contact (11) avec l'élément chauffant à PTC, (10) avec la batterie, (13) de la bande de commande et (14) de la bande de diagnostic, est appliquée sur les pads.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

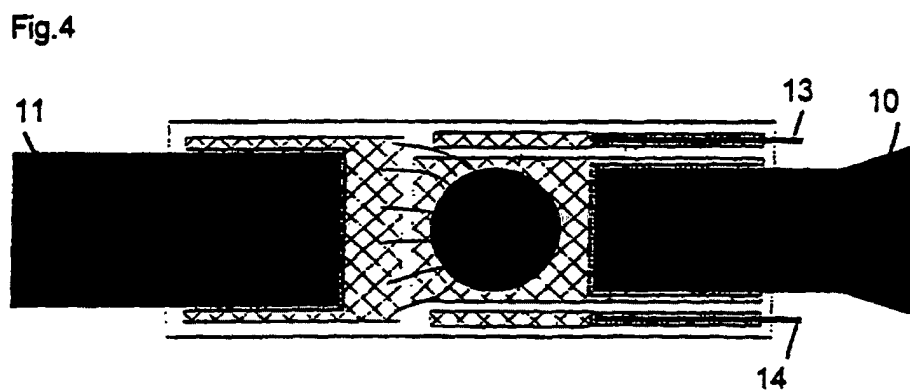
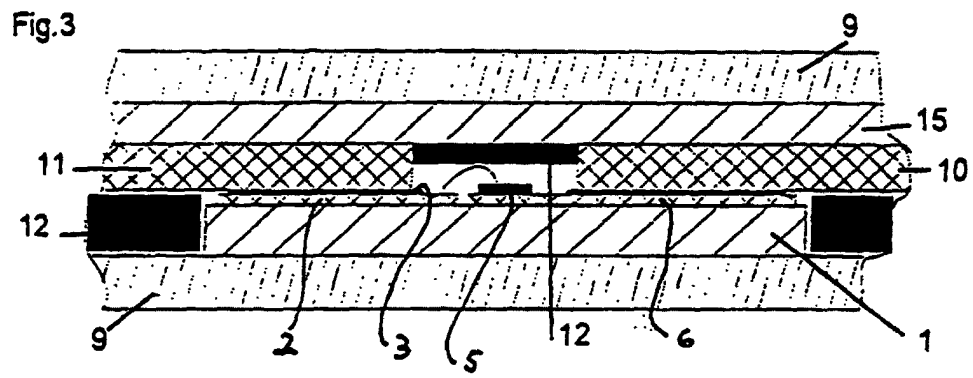
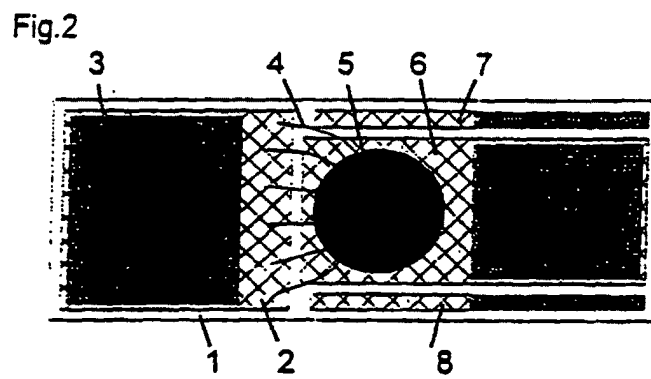
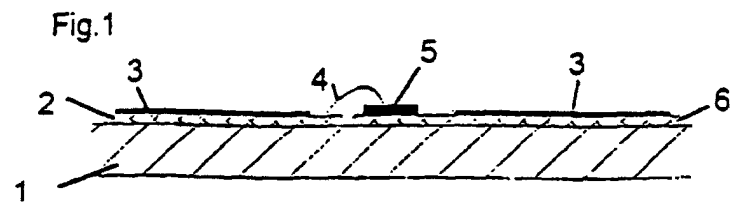


Fig. 5

