



(11) **EP 1 164 816 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**19.12.2001 Patentblatt 2001/51**

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

(21) Anmeldenummer: **01112177.9**

(22) Anmeldetag: **17.05.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

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

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

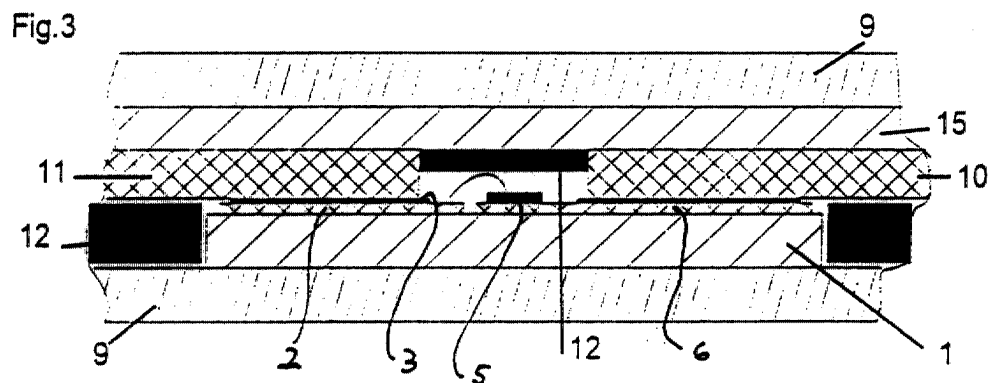
(30) Priorität: **14.06.2000 DE 10028446**

(71) Anmelder: **Beru AG**  
**71636 Ludwigsburg (DE)**

(54) **Luftzuheizer**

(57) Luftzuheizer mit PTC-Heizelement mit Halbleiterschalter, wobei der gehäuselose Halbleiter-Chip (5)

im Heizrohr (9) in unmittelbarer Nachbarschaft der PTC-Heizelemente (15) angeordnet ist.



## 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 Warmesenke 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.

**[0009]** Hierbei ist Fig. 1 ein schematischer Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Baueinheit mit Trägermaterial, HL-Chip und Kontaktierflächen;

**[0010]** Fig. 2 ist eine Draufsicht auf die Baueinheit gemäß Fig. 1;

**[0011]** Fig. 3 ist ein schematischer Längsschnitt durch das Heizelement mit integrierter erfindungsgemäßer Baueinheit;

**[0012]** Fig. 4 ist eine Draufsicht auf die Baueinheit gemäß Fig. 2 mit aufgesetzten Kontaktierungen;

**[0013]** Fig. 5 ist ein schematischer Längsschnitt durch eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Luftzuheizers.

**[0014]** 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.

**[0015]** Die Pads werden auf einem elektrisch nicht leitendem Wärmeleiter 1, der vorzugsweise aus Keramik besteht, aufgebracht.

**[0016]** 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.

**[0017]** 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.

**[0018]** 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.

**[0019]** 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.

**[0020]** In Fig. 4 wird schließlich als schematische Draufsicht die modulare Baueinheit mit aufgesetzten Kontaktierungen wiedergegeben, wobei die Bezugszeichen die zuvor gegebene Bedeutung besitzen.

**[0021]** 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.

5

### 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. 10  
15
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. 20
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. 25  
30  
35
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. 40  
45  
50

55

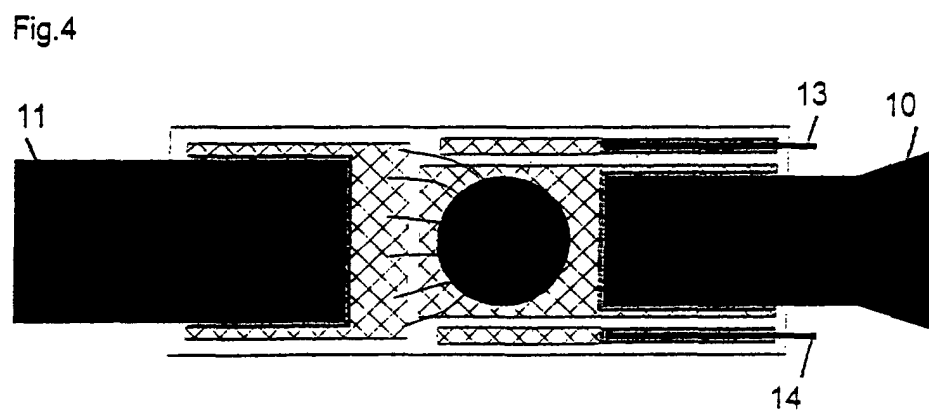
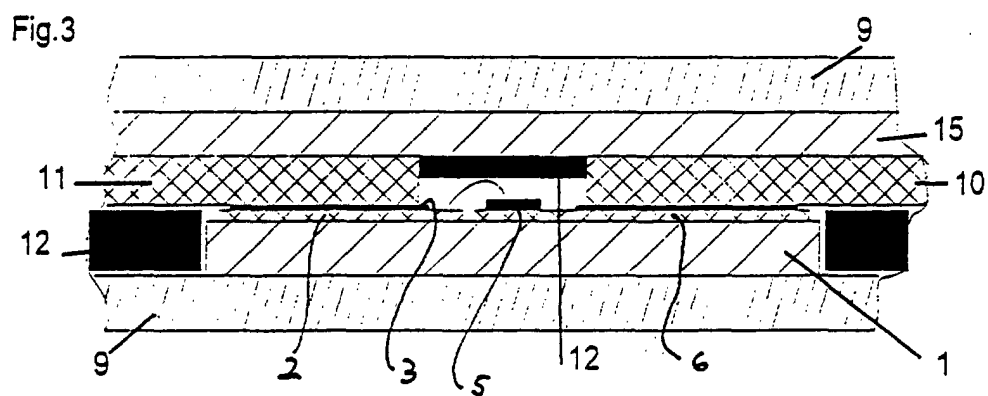
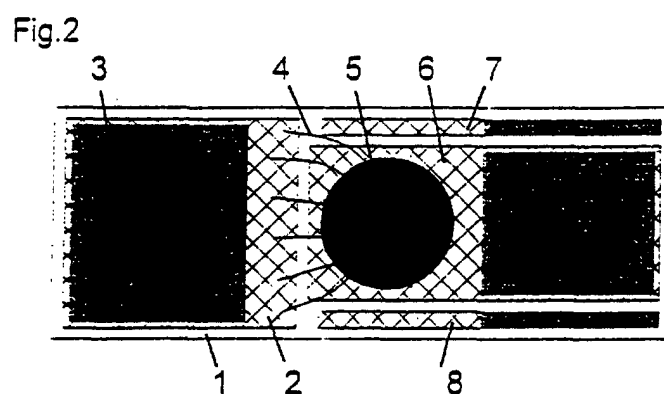
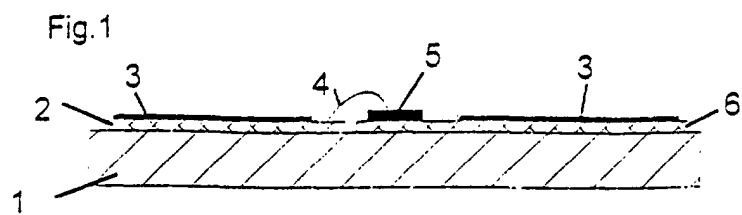


Fig. 5

