

(19)



(11)

EP 1 523 225 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
23.12.2009 Patentblatt 2009/52

(51) Int Cl.:
H05B 3/50 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03292474.8**

(22) Anmeldetag: **07.10.2003**

(54) **Heizungsanordnung mit PTC-Element, insbesondere für ein Kraftfahrzeug**

Heating assembly with PTC elements, particularly for motor vehicles

Dispositif de chauffage comprenant des éléments PTC, en particulier pour véhicules à moteurs

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.04.2005 Patentblatt 2005/15

(73) Patentinhaber: **Behr France Rouffach SAS
68250 Rouffach (FR)**

(72) Erfinder:
• **Brun, Michel
68740 Rustenhart (FR)**
• **Schmittheisler, Christophe
67680 Epfig (FR)**

- **Miss, Pascal
67600 Selestat (FR)**
- **Mundel, Maxime
68250 Pfaffenheim (FR)**
- **Mougey, Mathieu
68190 Ensisheim (FR)**

(74) Vertreter: **Grauel, Andreas et al
BEHR GmbH & Co. KG
Intellectual Property
G-IP
Mauserstrasse 3
70469 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 182 908

EP 1 523 225 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 eine Heizungsanordnung mit einem PTC-Element, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 101 44 757 A1 ist eine Heizungsanordnung mit einem PTC-Element für Personenzurfahrzeuge bekannt, wobei eine Zusatzheizung mit einem Heizkörper, der im Betrieb der Zusatzheizung von Heizluft durchströmt wird, und mit mindestens einer Luftaustrittsöffnung im Fußbereich eines Fahrgastraumes versehen ist, zu der die Heizluft geleitet wird. Um auf flexible Weise eine vertikale Temperaturschichtung im Fahrgastraum erzeugen zu können, die insbesondere auch an Sitzen im Fond als angenehm empfunden wird, ist der Heizkörper als ein elektrisches PTC-Element gestaltet, welches unmittelbar an der Luftaustrittsöffnung im Fußbereich angeordnet ist. Ein derartiger Zuheizung lässt noch Wünsche offen. Gemäß einem offenbarten Ausführungsbeispiel ist ein PTC-Element in Gestalt mehrerer Heizwaben in einem nicht näher beschriebenen Kunststoff-Rahmen angeordnet, der die Luftaustrittsöffnung einfasst.

[0003] Die Anbringung von Kontaktblechen an PTC-Elementen erfolgt herkömmlicherweise mittels eines Klebstoffs, wobei - je nach Einsatzfall - isolierende Klebstoffe mit einem spezifischen elektrischen Widerstand von über 10000 Ohm x cm, oder leitende Klebstoffe mit einem spezifischen elektrischen Widerstand von unter 10 Ohm x cm verwendet werden. Derartige Verbindungen zwischen Kontaktblech und PTC-Element lassen noch Wünsche offen.

[0004] EP 1 182 908 A1 ist ein ähnlicher Stand der Technik.

[0005] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Heizungsanordnung mit PTC-Element zur Verfügung zu stellen.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Heizungsanordnung mit einem PTC-Element mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Erfindungsgemäß ist eine Heizungsanordnung mit mindestens einem PTC-Element vorgesehen, wobei das PTC-Element zwischen Kontaktblechen angeordnet ist, die der elektrischen Anbindung dienen, wobei die Kontaktbleche und das PTC-Element mittels eines Klebstoffes verbunden sind, der einen spezifischen elektrischen Widerstand von minimal 50 Ohm x cm und maximal 500 Ohm x cm, vorzugsweise von minimal 80 Ohm x cm und maximal 150 Ohm x cm, insbesondere von 100 Ohm x cm +/- 10%, aufweist.

[0008] Die Heizungs- und Sicherheitsaspekte werden gleichzeitig berücksichtigt, wenn ein Klebstoff mit einem gewissen spezifischen elektrischen Widerstand, insbesondere ein Klebstoff mit einem spezifischen elektrischen Widerstand von 50 bis 500 Ohm x cm, gewählt wird, wobei die PTC-Elemente mit Kontaktblechen durch diesen elektrisch leitenden Klebstoff verbunden werden.

Dabei ist der spezifische elektrische Widerstand so zu wählen, dass zum Einen das Risiko eines Kurzschlusses zwischen den Kontaktblechen vermieden wird. Zum Anderen ist der spezifische elektrische Widerstand so zu wählen, dass im Falle einer Beschädigung der Heizungsanordnung in Folge von Alterung die Klebstoffschicht eine Zwangsspannung haben kann, wodurch es keinen direkt Kontakt mehr zwischen dem PTC-Element und den Kontaktblechen gibt, jedoch für diesen Fall die Klebstoffschicht eine ausreichende elektrische Leitfähigkeit aufweist, um die Heizfunktion aufrecht zu erhalten. Dabei hat die Klebstoffschicht einen zusätzlichen elektrischen Widerstand und zeigt eine annehmbare Heizleistung. Vorteil der Erfindung ist dass, in diesem Fall die Heizfunktion nicht gestört wird. Der o.g. Bereich für den spezifischen elektrischen Widerstand hat sich als am besten geeignet herausgestellt.

[0009] Bevorzugt ist die Schichtdicke des Klebstoffs zwischen dem PTC-Element und einem Kontaktblech vor einer Zwangsspannung vernachlässigbar und beträgt nach einer Zwangsspannung maximal 0,02 µm, insbesondere 0,01 um +/- 10%.

[0010] Anstelle von einem Klebstoff kann auch ein Lot mit einem entsprechenden spezifischen elektrischen Widerstand verwendet werden.

[0011] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung im Einzelnen erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht auf eine erfindungsgemäße Heizungsanordnung,

Fig. 2 einen vergrößerten Schnitt durch die Heizungsanordnung von Fig. 1 entlang der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2,

Fig. 4 eine Fig. 2 entsprechende Darstellung nach einer Zwangsspannung,

Fig. 5 ein elektrisches Ersatzschaubild, das die Widerstände verdeutlicht, und

Fig. 6 ein Fig. 5 entsprechendes Ersatzschaubild, das die Widerstände nach einer Zwangsspannung verdeutlicht.

[0012] Bei PTC-Heizungsanordnung 1 mit Keramik-PTC-Elementen ist jeweils ein PTC-Element 2 zwischen zwei parallel zueinander angeordneten Kontaktblechen 3 (Pluspol) und 4 (Minuspol) eingeklebt, vorliegend mittels eines Klebstoffes 5, der einen spezifischen elektrischen Widerstand von etwa 100 Ohm x cm hat. Auf den jeweils dem PTC-Element 2 gegenüberliegenden Seiten der Kontaktbleche 3 und 4 sind mittels einer entsprechenden Klebe-Verbindung Wellrippen 6 angebracht und an diesen, ebenfalls wiederum mit einer entspre-

chenden Klebe-Verbindung je ein weiteres Kontaktblech 3 und 4. Um die zuvor beschriebene Anordnung herum ist ein Kunststoff-Rahmen 7 angeordnet. Die Strömungsrichtung der Luft liegt bei Fig. 1 in Blickrichtung.

[0013] Im Folgenden wird die Länge eines PTC-Elements 2 mit L, vorliegend 035 mm, die Breite des PTC-Elements 2 mit b, vorliegend 8 mm, und die Dicke des PTC-Elements 2 mit e, vorliegend 1,4 mm, bezeichnet. Die durchschnittliche Dicke der Klebstoffschicht zwischen der Oberfläche des PTC-Elements 2 und einem Kontaktblech 3 oder 4 mit η , vorliegend 0,01 μm , bezeichnet. Die Breite des Klebstoffes um das PTC-Element 2 zwischen den Kontaktblechen 3 und 4 wird mit s bezeichnet und beträgt vorliegend 1 mm.

[0014] Die Spannung zwischen den Kontaktblechen 3 und 4 wird mit U bezeichnet und beträgt gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel 13 V, kann jedoch auch größer sein, bspw. 48 V.

[0015] Der spezifische elektrische Widerstand des Klebstoffs 5 wird mit $\rho_{\text{Klebstoff}}$ bezeichnet, der Widerstand des PTC-Elements 2 mit R_{PTC} , der Widerstand der Klebstoffschicht zwischen PTC-Element 2 und Kontaktblech 3 oder 4 mit $R_{\text{Klebstoff}}$.

[0016] Die Leistung des PTC-Elements 2 wird mit P_{PTC} bezeichnet, die Leistung des Klebstoffes 5 zwischen den Kontaktblechen 3 und 4 mit P_b , die Leistung des PTC-Elements 2 in Verbindung mit dem Klebstoff 5 ohne Zwangsspannung mit

$P_{\text{Kleben + PTC ohne Zwangsspannung}}$, die Leistung des PTC-Elements 2 in Verbindung mit dem Klebstoff 5 mit Zwangsspannung mit

$P_{\text{Kleben + PTC nach Zwangsspannung}}$, die Gesamtleistung mit P_{gesamt} .

[0017] Hierbei ergibt sich der Widerstand $R_{\text{Klebstoff}}$ des Klebstoffs 5 zwischen dem PTC-Element und einem Kontaktblech 3 oder 4 bzw. der Widerstand R_b des das PTC-Element 2 umgebenden Klebstoffes 5 wie folgt:

$$(1) R_{\text{Klebstoff}} = \rho_{\text{Klebstoff}} \times \eta / (L \times b)$$

$$(2) R_b = \rho_{\text{Klebstoff}} \times e / (2(L+b) \times s)$$

[0018] Ersatzschaltbilder für die Schaltungen der Widerstände sind in den Figuren 5 und 6 dargestellt.

[0019] Die Leistung $P_{\text{Kleben + PTC ohne Zwangsspannung}}$ ergibt sich bZW. die Leistung

$P_{\text{Kleben + PTC nach Zwangsspannung}}$ durch

$$(3) P_{\text{Kleben + PTC ohne Zwangsspannung}} = U^2 / R_{\text{PTC}}$$

$$(4) P_{\text{Kleben + PTC nach Zwangsspannung}} = U^2 / (2R_{\text{Klebstoff}} + R_{\text{PTC}})$$

[0020] Um einen optimalen Wirkungsgrad des PTC-Elements 2 zu bewirken, sollte das Verhältnis P_{PTC} / P_b möglichst groß gewählt werden. Ferner sollte jedoch das Verhältnis von $P_{\text{Kleben + PTC ohne Zwangsspannung}} / P_{\text{Kleben + PTC nach Zwangsspannung}}$ möglichst nahe bei 1 liegen. Dabei liegt das Verhältnis von P_{PTC} / P_b insbesondere zwischen ca. 4 und 40 und das Verhältnis von

$P_{\text{Kleben + PTC ohne Zwangsspannung}} /$

$P_{\text{Kleben + PTC nach Zwangsspannung}}$ zwischen Ca. 1,2 und 1,02.

5 Bezugszeichenliste

[0021]

- | | |
|----|---------------------|
| | 1 Heizungsanordnung |
| 10 | 2 PTC-Element |
| | 3 Kontaktblech |
| | 4 Kontaktblech |
| | 5 Klebstoff |
| | 6 Wellrippe |
| 15 | 7 Kunststoff-Rahmen |

Patentansprüche

- 20 1. Heizungsanordnung mit mindestens einem PTC-Element, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, wobei das PTC-Element (2) zwischen Kontaktblechen (3, 4) angeordnet ist, die der elektrischen Anbindung dienen, wobei die Kontaktbleche (3, 4) und das PTC-Element (2) mittels eines Klebstoffes (5) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klebstoff (5) einen spezifischen elektrischen Widerstand von minimal 50 Ohm x cm und maximal 500 Ohm x cm aufweist.
- 25 2. Heizungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klebstoff (5) einen spezifischen elektrischen Widerstand von minimal 80 Ohm x cm und maximal 150 Ohm x cm, insbesondere von 100 Ohm x cm +/- 10% aufweist.
- 35 3. Heizungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichtdicke des Klebstoffs (5) zwischen dem PTC-Element (2) und einem Kontaktblech (3, 4) vor einer Zwangsspannung vernachlässigbar ist und nach einer Zwangsspannung maximal 0,02 μm , insbesondere 0,01 μm +/- 10%, beträgt.
- 40 4. Heizungsanordnung mit mindestens einem PTC-Element, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, wobei das PTC-Element (2) zwischen Kontaktblechen (3, 4) angeordnet ist, die der elektrischen Anbindung dienen, wobei die Kontaktbleche (3, 4) und das PTC-Element (2) mittels eines Lots verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lot einen spezifischen elektrischen Widerstand von minimal 50 Ohm x cm und maximal 500 Ohm x cm aufweist.
- 50 5. Heizungsanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lot einen spezifischen elektrischen Widerstand von minimal 80 Ohm x cm und maximal 150 Ohm x cm, insbesondere von 100

Ohm x cm +/-10% aufweist.

6. Heizungsanordnung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichtdicke des Lots zwischen dem PTC-Element (2) und einem Kontaktblech (3, 4) vor einer Zwangsentspannung vernachlässigbar ist und nach einer Zwangsentspannung maximal 0,02 µm, insbesondere 0,01 µm +/-10%, beträgt.
7. Klebstoff oder Lot für eine Verbindung zwischen einem keramischen PTC-Element (2) und einem elektrisch leitenden Kontaktblech (3, 4), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klebstoff (5) beziehungsweise das Lot einen spezifischen elektrischen Widerstand von minimal 50 Ohm x cm und maximal 500 Ohm x cm aufweist.

Claims

1. A heating assembly with at least one PTC element, in particular for a motor vehicle, the PTC element (2) being arranged between contact plates (3, 4) which serve for making electrical connection, the contact plates (3, 4) and the PTC element (2) being bonded by means of an adhesive (5), **characterized in that** the adhesive (5) has a resistivity of at least 50 ohms x cm and at most 500 ohms x cm.
2. The heating assembly as claimed in claim 1, **characterized in that** the adhesive (5) has a resistivity of at least 80 ohms x cm and at most 150 ohms x cm, in particular of 100 ohms x cm +/-10%.
3. The heating assembly as claimed in claim 1 or 2, **characterized in that** the layer thickness of the adhesive (5) between the PTC element (2) and a contact plate (3, 4) before enforced relaxation is negligible and after enforced relaxation is at most 0.02 µm, in particular 0.01 µm +/- 10%.
4. A heating assembly with at least one PTC element, in particular for a motor vehicle, the PTC element (2) being arranged between contact plates (3, 4) which serve for making electrical connection, the contact plates (3, 4) and the PTC element (2) being bonded by means of a solder, **characterized in that** the solder has a resistivity of at least 50 ohms x cm and at most 500 ohms x cm.
5. The heating assembly as claimed in claim 4, **characterized in that** the solder has a resistivity of at least 80 ohms x cm and at most 150 ohms x cm, in particular of 100 ohms x cm +/- 10%.
6. The heating assembly as claimed in claim 4 or 5, **characterized in that** the layer thickness of the sol-

der between the PTC element (2) and a contact plate (3, 4) before enforced relaxation is negligible and after enforced relaxation is at most 0.02 µm, in particular 0.01 µm +/- 10%.

7. An adhesive or a solder for bonding between a ceramic PTC element (2) and an electrically conducting contact plate (3, 4), **characterized in that** the adhesive (5) or the solder has a resistivity of at least 50 ohms x cm and at most 500 ohms x cm.

Revendications

1. Dispositif de chauffage comprenant au moins un élément à coefficient de température positif (CTP), en particulier pour un véhicule à moteur, où l'élément (2) à coefficient de température positif (CTP) est disposé entre des tôles de contact (3, 4) qui servent à la connexion électrique, où les tôles de contact (3, 4) et l'élément (2) à coefficient de température positif (CTP) sont assemblés au moyen d'une colle (5), **caractérisé en ce que** la colle (5) présente une résistance électrique spécifique, au minimum de 50 ohms x cm et au maximum de 500 ohms x cm.
2. Dispositif de chauffage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la colle (5) présente une résistance électrique spécifique, au minimum de 80 ohms x cm et au maximum de 150 ohms x cm, en particulier de 100 ohms x cm ± 10 %.
3. Dispositif de chauffage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de couche de la colle (5), entre l'élément (2) à coefficient de température positif (CTP) et une tôle de contact (3, 4), est négligeable avant une détente forcée et, après une détente forcée, est égale au maximum à 0,02 µm, en particulier égale à 0,01 µm ± 10 %.
4. Dispositif de chauffage comprenant au moins un élément à coefficient de température positif (CTP), en particulier pour un véhicule à moteur, où l'élément (2) à coefficient de température positif (CTP) est disposé entre des tôles de contact (3, 4) qui servent à la connexion électrique, où les tôles de contact (3, 4) et l'élément (2) à coefficient de température positif (CTP) sont assemblés au moyen d'un métal d'apport de brasage, **caractérisé en ce que** le métal d'apport de brasage présente une résistance électrique spécifique, au minimum de 50 ohms x cm et au maximum de 500 ohms x cm.
5. Dispositif de chauffage selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le métal d'apport de brasage présente une résistance électrique spécifique, au minimum de 80 ohms x cm et au maximum de 150

ohms x cm, en particulier de 100 ohms x cm $\pm$ 10 %.

6. Dispositif de chauffage selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de couche du métal d'apport de brasage, entre l'élément (2) à coefficient de température positif (CTP) et une tôle de contact (3, 4), est négligeable avant une détente forcée et, après une détente forcée, est égale au maximum à 0,02 μm , en particulier égale à 0,01 μm $\pm$ 10 %.
7. Colle ou métal d'apport de brasage pour un assemblage entre un élément céramique (2) à coefficient de température positif (CTP) et une tôle de contact électroconductrice (3, 4), **caractérisé(e) en ce que** la colle (5) ou le métal d'apport de brasage présente une résistance électrique spécifique, au minimum de 50 ohms x cm et au maximum de 500 ohms x cm.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

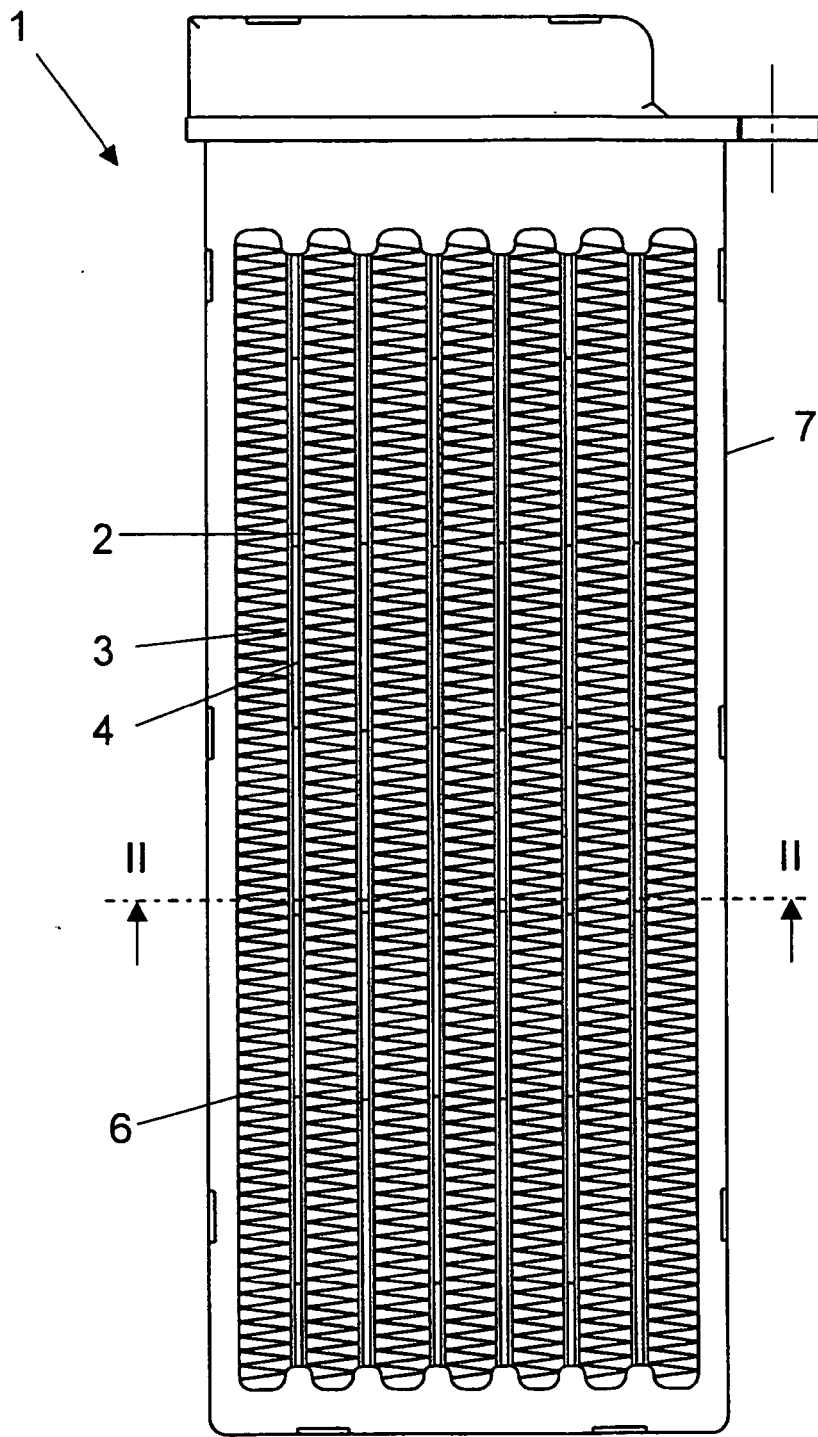


Fig. 1

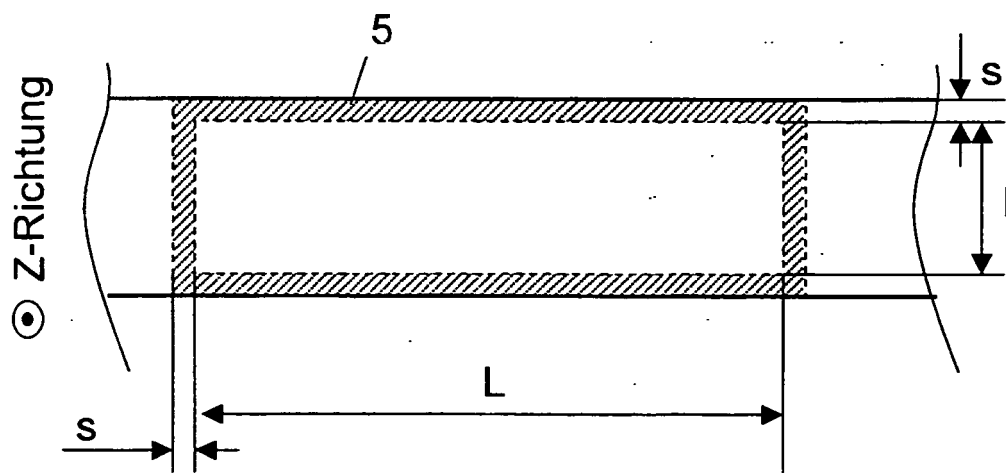
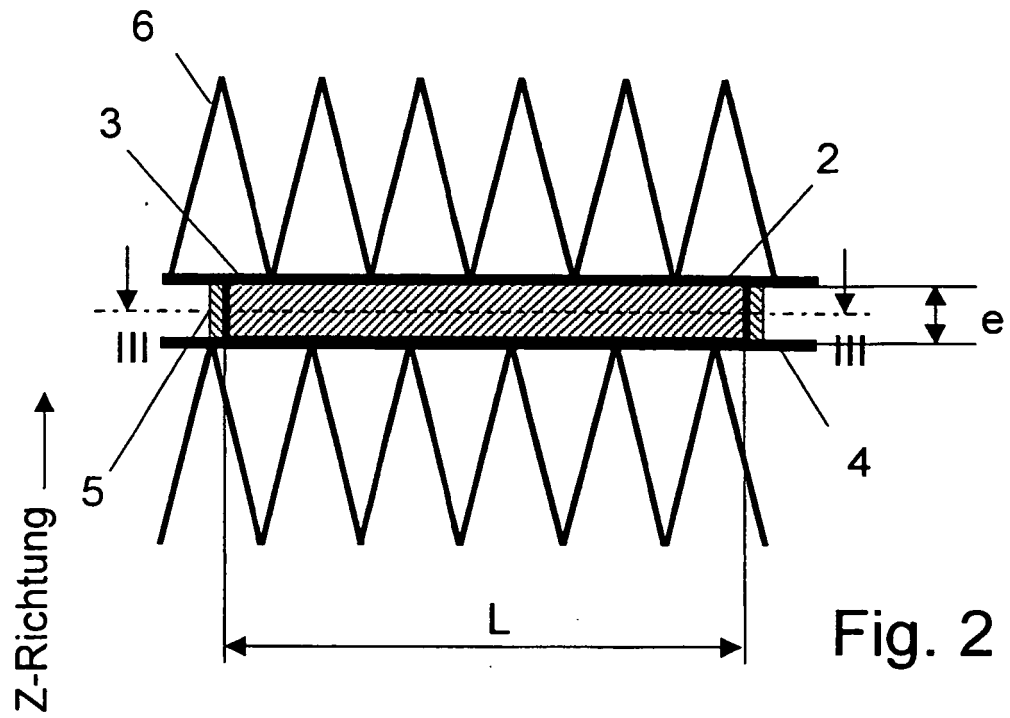


Fig. 3

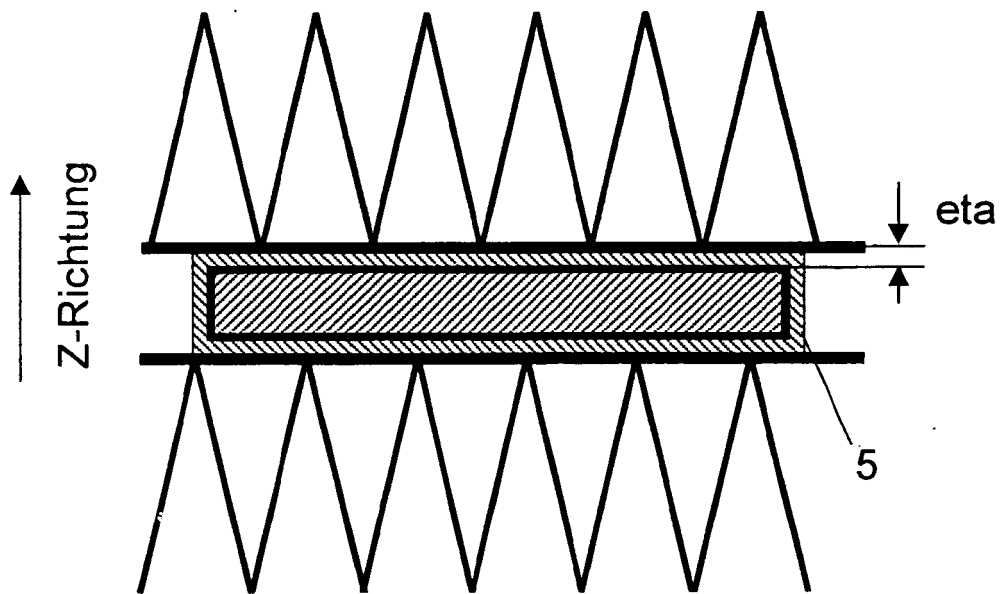


Fig. 4

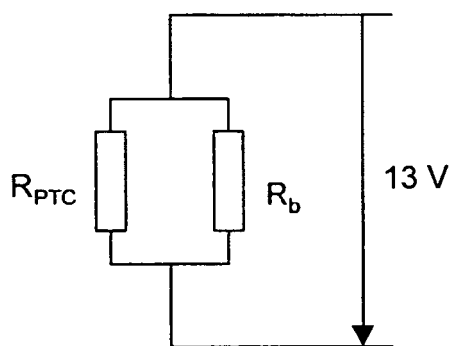


Fig. 5

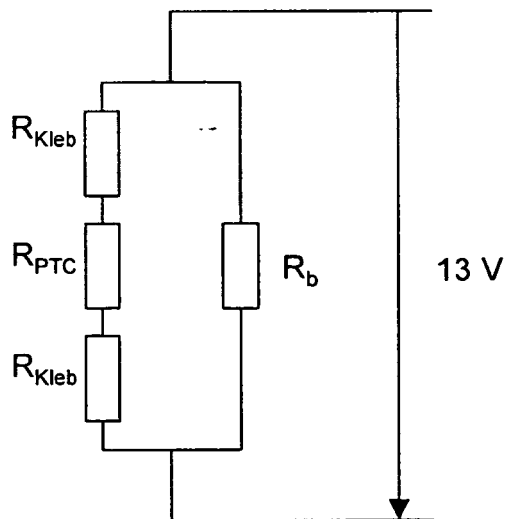


Fig. 6

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

- DE 10144757 A1 [0002]
- EP 1182908 A1 [0004]