

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 573 691 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92109860.4**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **H05B 3/14**, H05B 3/40

(22) Anmeldetag: **11.06.92**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**15.12.93 Patentblatt 93/50**

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

(71) Anmelder: **David & Baader DBK Spezialfabrik  
elektrischer Apparate und Heizwiderstände  
GmbH  
Rheinstrasse 72-74  
D-76870 Kandel(DE)**

(72) Erfinder: **Bohlender, Franz  
Jahnstrasse 15a  
W-6744 Kandel/Pfalz(DE)  
Erfinder: David, Josef  
Saarstrasse 24  
W-6748 Bergzabern(DE)**

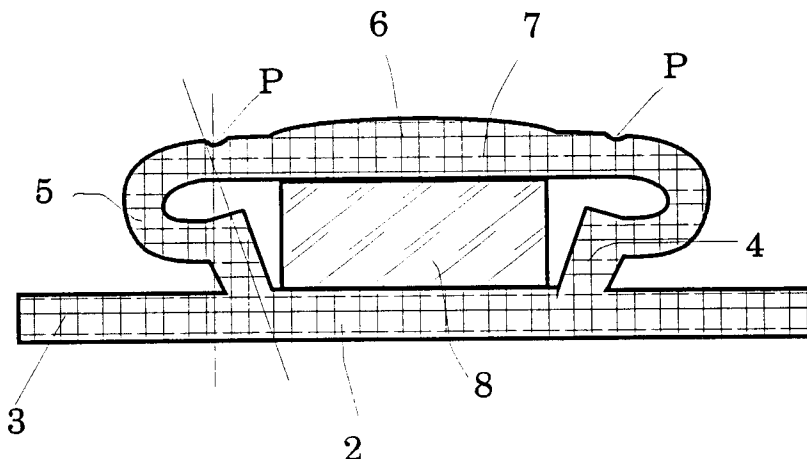
(74) Vertreter: **Patentanwälte Grünecker,  
Kinkeldey, Stockmair & Partner  
Maximilianstrasse 58  
D-80538 München (DE)**

(54) **PTC-Heizkörper.**

(57) Es wird ein PTC-Heizkörper mit einem Hohlkörper-Strangpreßprofil aus vorzugsweise Aluminium angegeben und mit einem in den Hohlkörper durch Zusammenquetschen der Schmalseiten eingepreßten PTC-Element, wobei die Schmalseiten nach

außen gekrümmte Abschnitte aufweisen. Die Schmalseiten des Strangpreßprofils weisen einen auf der Grundfläche senkrecht stehenden Steg auf, an den sich ein etwa U-förmig bis teilkreisförmig ausgebildeter Abschnitt anschließt.

### FIG. 2



EP 0 573 691 A1

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen PTC-Heizkörper gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE GM 78 38 558 ist ein elektrischer Heizkörper der eingangs genannten Art bekannt. Dieser Heizkörper enthält ein PTC-Element, das in ein Hohlkörper-Strangpreßprofil eingepreßt ist. Bei der Herstellung eines solchen Heizkörpers werden die Schmalseiten des Strangpreßprofils beidseitig derart zusammengepreßt, daß sie im Querschnitt eine etwa glockenförmige Kontur annehmen. Die verformten Schmalseiten erzeugen zwischen der Deck- und Grundfläche des Strangpreßprofils eine Federwirkung und spannen damit das PTC-Element fest ein. Bei der Herstellung dieses Heizkörpers ist es jedoch schwierig, den Druck, mit dem das PTC-Element im Hohlprofil eingeklemmt ist, genau zu definieren. Es besteht sogar die Gefahr, daß das PTC-Element beim Zusammendrücken der Schmalseiten überbeansprucht wird und dadurch dauerhaft beschädigt wird. Bei zu geringem Anpreßdruck ist hingegen die Wärmeübertragung und eventuell auch der elektrische Kontakt ungenügend.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen PTC-Heizkörper anzugeben, der auf einfache Weise mit gut definiertem Anpreßdruck herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Durch die Formgebung des Strangpreßprofils wird es auf einfache Weise erreicht, daß auch bei Maßtoleranzen im PTC-Element und im Strangpreßprofil sowie in Toleranzen in der Bewegung des Prägestempels nur geringe Abweichungen im Anpreßdruck entstehen. Der Steg und die nach außen gekrümmten Abschnitte geben beim Verpressen bei Erreichen einer Kraft, die notwendig ist, um das Material unelastisch zu verformen, nach, ohne daß die Kraft bei einer weiteren Bewegung des Prägestempels wesentlich erhöht wird. Beim anschließenden Zurückziehen des Prägestempels bleibt ein definierter Anpreßdruck erhalten, der durch die Federwirkung des Stegs und des gekrümmten Abschnitts festgelegt ist.

Bei dem PTC-Heizkörpern in einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Verpressung des Hohlkörper-Strangpreßprofils von der Symmetrieachse aus gesehen außerhalb der Stege im Bereich der gekrümmten Abschnitte. Eine Verpressung an dieser Stelle ist besonders günstig, weil sich damit die Stege besser verformen lassen, indem sie durch die Verformung der gekrümmten Bereiche nach außen geneigt werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der Steg eine Höhe auf, die in etwa der halben lichten Höhe des Hohlkörpers vor dem Ver-

pressen entspricht. Ein Heizkörper mit dem angegebenen Längenverhältnis besitzt einerseits eine ausreichende Steifigkeit in seinem Aufbau, damit das PTC-Element beim Verpressen nicht beschädigt wird. Andererseits erfolgt die unelastische Verformung der gekrümmten Abschnitte derart, daß die Federwirkung besonders gut ist.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung steht der gekrümmte Abschnitt um mindestens die lichte Höhe des Hohlkörpers seitlich über den Steg hinaus. Dadurch wird die Federwirkung eines so ausgeformten gekrümmten Abschnitts ebenfalls verbessert.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Heizkörpers berühren sich nach dem Verpressen die Schenkel-bzw. Endpunkte der U-förmig bis teilkreisförmig gekrümmten Abschnitte nahezu. Diese extrem starke Krümmung des gekrümmten Abschnitts führt zu besonders guten Federeigenschaften.

Gemäß einer vorteilhaften Ausbildung sind die Stege nach dem Verpressen um einen Winkel von etwa 10° bis 30°, vorzugsweise 20°, gegenüber der Senkrechten nach außen geneigt.

In einer vorteilhaften Weiterbildung ist die Grundfläche mit seitlichen Flanschen versehen, welche auf beiden Seiten über den Steg und den gekrümmten Abschnitt überstehen. Die seitlichen Flansche vergrößern die Grundfläche des PTC-Heizkörpers, wobei eine bessere Wärmeauskopplung erzielt wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die der Grundfläche gegenüberliegende Deckfläche des Hohlkörpers im Querschnitt kreissektorförmig, wobei die abgerundete Seite außenliegt. Eine so geformte Deckfläche verhindert während des Verpressens eine Wellenbildung in dem mittigen Bereich des Hohlkörperprofils, der auf dem PTC-Element glatt aufliegt, wodurch eine optimale Wärmeauskopplung von dem PTC-Element zur Deckfläche sichergestellt ist.

Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert, welche zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch den erfindungsgemäßen PTC-Heizkörper vor dem Verpressen des Strangpreßprofils, und

Fig. 2 einen Querschnitt durch den erfindungsgemäßen PTC-Heizkörper nach dem Verpressen des Strangpreßprofils.

Der Heizkörper weist ein Strangpreßprofil 1 auf, mit einer im wesentlichen rechteckförmigen und ebenen Grundplatte 2, die entlang ihrer Längsseiten mit seitlichen Flanschen 3 versehen ist. Die Flansche 3 sind einstückig mit der Grundplatte 2 ausgebildet und vergrößern die Grundfläche des

PTC-Heizkörpers. Die Grundfläche weist zwei in Längsrichtung verlaufende senkrecht stehende Stege 4 auf. An jeden Steg 4 schließt sich ein etwa U-förmig bis teilkreisförmig gebildeter gekrümmter Abschnitt 5 an. Die unteren Schenkelenden der gekrümmten Abschnitte 5 bilden mit den von der Symmetrieachse aus gesehen außenliegenden Wand der Stege einen in etwa rechten Winkel. Die gekrümmten Abschnitte 5 erstrecken sich in Längsrichtung über die gesamte Länge des Heizkörpers. Die beiden oberen Schenkelenden sind über eine ebene Deckfläche 6, welche der Grundfläche gegenüberliegt, miteinander verbunden. Die Deckfläche 6 weist eine im Querschnitt kissektorförmige Form auf, wobei die außenliegende Seite abgerundet ist.

Insgesamt gesehen ist das Strangpreßprofil spiegelsymmetrisch ausgebildet.

Im Innern des Strangpreßprofils ist ein Hohlraum ausgebildet, dessen lichte Höhe H zu der Höhe h des Steges vor dem Verpressen in einem Verhältnis von etwa 2:1 steht. In dem Hohlraum ist in dem Bereich zwischen den Stegen 4 ein PTC-Element angeordnet. Das PTC-Element ist eine quaderförmige Platte, deren Abmessungen vorzugsweise so gewählt sind, daß der zwischen den Stegen zur Verfügung stehende Zwischenraum vollständig oder nahezu vollständig ausgefüllt ist. Die Dicke des quaderförmigen PTC-Elements ist etwas größer (ca. 20 %) als die Höhe h der Stege 4, so daß das PTC-Element vertikal etwas über die Stege 4 hinaussteht. Das PTC-Element 8 ist in nicht näher dargestellter Weise auf der Deck- und Grundfläche noch mit je einer metallischen Elektrode versehen und diese Einheit, bestehend aus PTC-Element 8 und Elektroden, ist in eine schlauchförmige Kaptonfolie eingehüllt.

In Figur 2 ist der PTC-Heizkörper der Figur 1 nach der mechanischen Verformung (Verpressung) dargestellt. Die Verpressung ist an den Linien P, welche sich von der Symmetrieachse aus gesehen am Rande der Stege 4 oder knapp an den Stegen 5 außerhalb der Stege 4 im Bereich der gekrümmten Abschnitte 5 befinden, erfolgt. Durch den angelegten Druck werden die gekrümmten Abschnitte 5 soweit zusammengepreßt, bis sich ihre Schenkel bzw. Endpunkte nahezu berühren. Die Verpressung wird auch dann noch weitergeführt, wenn sich die Innenflächen der Deckfläche bereits an das PTC-Element angelegt hat. Dabei erfahren die mittigen Bereiche der gekrümmten Abschnitte die größte unelastische Verformung. Wird der Prägestempel noch weiter nach unten gedrückt, werden die unteren Schenkelenden in Richtung der Bodenplatte abgebogen. Dabei werden auch die vor dem Verpressen senkrecht stehenden Stege 4 unelastisch verformt, nämlich nach außen gebogen. Eine besonders günstige Verformung der Stege ist diejenige,

wenn die Stege einen Winkel von vorzugsweise 20° mit der Senkrechten einnehmen.

Durch die starke Verformung, nachdem sich die Deckfläche 6 bereits an das PTC-Element 8 angelegt hat, ergibt sich eine Federwirkung, die das PTC-Element 8 dauerhaft und fest umklammert. Trotzdem wird das PTC-Element 8 nicht mit zu hoher Kraft beim Verpressen beansprucht, da das Material durch den Gegendruck, den das PTC-Element 8 ausübt, nachgeben kann, was auf die hier vorliegende Formgebung zurückzuführen ist.

Der kissektorförmige Querschnitt der Deckfläche 6 des Strangpreßprofils bewirkt eine Verstärkung in dem mittigen Bereich der Deckfläche. Durch diese Verstärkung wird die Deckfläche während des Verpressens nicht verformt. Dies ist von außerordentlicher Wichtigkeit, da die glatte Auflage der Deckfläche auf der Oberseite des PTC-Elements eine Voraussetzung für eine gute Wärmeauskopplung ist.

#### Patentansprüche

1. PTC-Heizkörper mit einem Hohlkörper-Strangpreßprofil aus Metall, vorzugsweise Aluminium, und mit einem in den Hohlkörper durch Zusammenquetschen der Schmalseiten eingepreßten PTC-Element, wobei die Schmalseiten nach außen gekrümmte Abschnitte aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schmalseiten einen auf der Grundfläche (2) des Strangpreßprofils (1) senkrecht stehenden Steg (4) aufweisen, an den sich ein etwa U-förmig bis halbkreisförmig ausgebildeter gekrümmter Abschnitt (5) anschließt.
2. PTC-Heizkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verpressung von der Symmetrieachse aus gesehen außerhalb der Stege (4) im Bereich der gekrümmten Abschnitte (5) erfolgt ist.
3. PTC-Heizkörper nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Steg (4) eine Höhe (h) aufweist, die etwa der halben lichten Höhe (H) des Hohlkörpers vor dem Verpressen entspricht.
4. PTC-Heizkörper nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der gekrümmte Abschnitt (5) um mindestens die lichte Höhe (H) des Hohlkörpers seitlich über den Steg (4) übersteht.
5. PTC-Heizkörper nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Schenkel bzw. Endpunkte der U-förmig bis teilkreisförmig gekrümmten Ab-

schnitte (5) nach dem Verpressen nahezu berühren.

6. PTC-Heizkörper nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stege (4) nach dem Verpressen um einen Winkel von etwa 10°- 30°, vorzugsweise 20°, gegenüber der Senkrechten nach außen geneigt sind. 5
7. PTC-Heizkörper nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Grundfläche (2) mit seitlichen Flanschen (3) versehen ist, welche auf beiden Seiten über den Steg (4) und den gekrümmten Abschnitt (5) überstehen. 10 15
8. PTC-Heizkörper nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die der Grundfläche (2) gegenüberliegende Deckfläche (6) des Hohlkörpers eine im Querschnitt kreissektorförmige, mit der abgerundeten Seite nach außen liegende Form aufweist. 20 25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

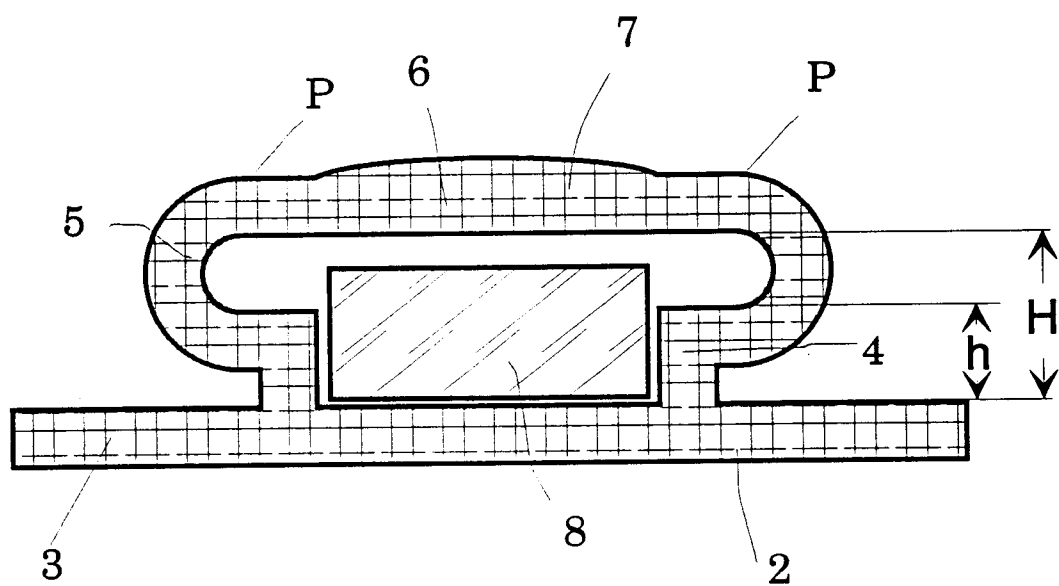
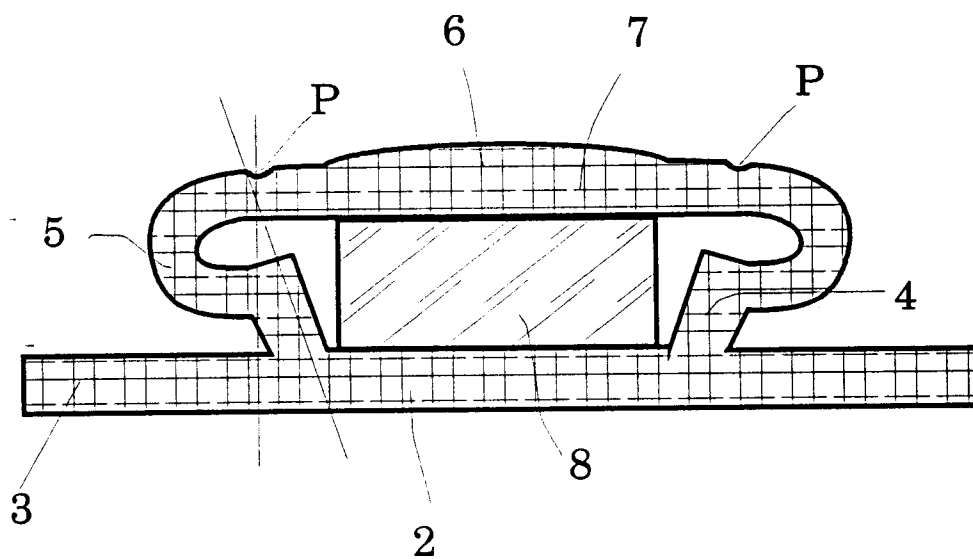


FIG. 2





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 9860

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-C-3 942 266 (TÜRK & HILLINGER GMBH) * Spalte 1, Zeile 56 - Spalte 2, Zeile 23; Abbildung 4 *	1	H05B3/14 H05B3/40
A	US-A-3 996 447 (M.L. BOUFFARD ET AL.) * Spalte 2, Zeile 26 - Spalte 3, Zeile 62; Abbildungen 1-4 *	1	
A	EP-A-0 240 447 (EMERSON ELECTRIC CO.) * Spalte 2, Zeile 44 - Spalte 4, Zeile 22; Abbildungen 1-3 *	1	
A	DE-A-4 010 620 (ELKTRO-WÄRME-TECHNIK SIEGFRIED PETZ)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	29 JANUAR 1993	ALBERTSSON E.G.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			