



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 414 275 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.04.2004 Patentblatt 2004/18

(51) Int Cl.7: **H05B 3/42**

(21) Anmeldenummer: **03022497.6**

(22) Anmeldetag: **09.10.2003**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Starck, Roland
76756 Bellheim (DE)**
• **Flick, Franz
76877 Offenbach (DE)**
• **Kamy, Frank
76751 Jockgrim (DE)**

(30) Priorität: **22.10.2002 DE 20216509 U**

(71) Anmelder: **Eichenauer Heizelemente GmbH &
Co.KG
76870 Kandel (DE)**

(74) Vertreter: **Twelmeier, Ulrich, Dipl.Phys. et al
Zerrennerstrasse 23-25
75172 Pforzheim (DE)**

(54) **Elektrische Heizeinrichtung**

(57) Beschrieben wird eine elektrische Heizeinrichtung (1) mit einem rohrförmigen Gehäuse (2), in welchem ein oder mehrere PTC-Heizelemente (20) und wenigstens ein Paar metallische Wärmeverteiler (9) vorgesehen sind, zwischen welchen die Heizelemente (20) eingespannt sind und welche zu diesem Zweck je-

weils einen dem bzw. den Heizelementen zugewandten Basisteil (10) und einen oder zwei von diesem ausgehende gebogene Schenkel (15) aufweisen, welche sich federnd der Innenseite der Umfangswand des Gehäuses (2) anschmiegen. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß sich die Schenkel (15) zu ihrem freien Ende hin verjüngen.

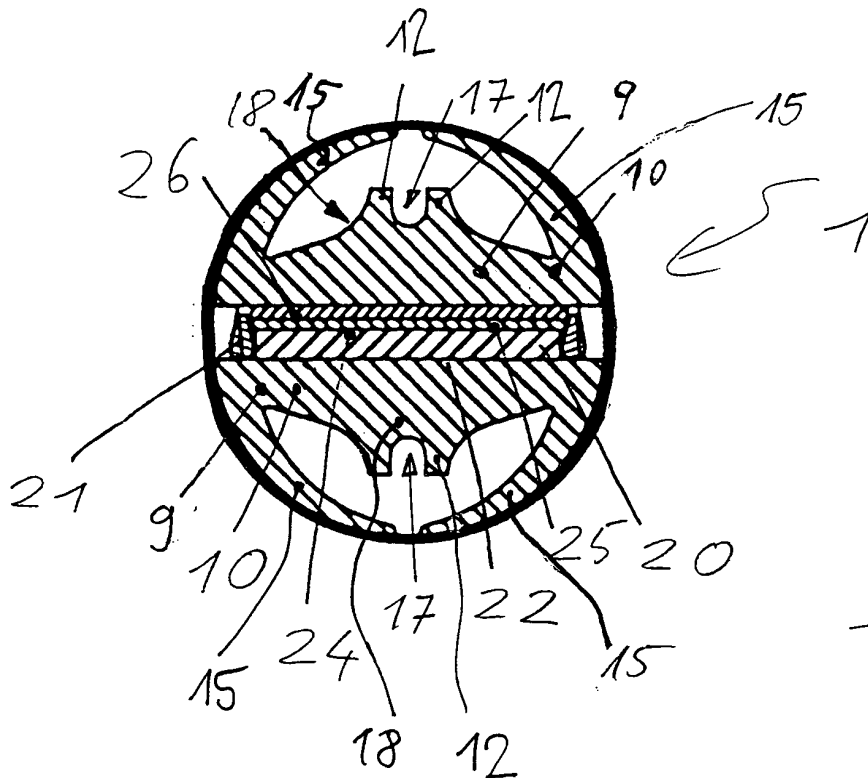


Fig 2

EP 1 414 275 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht von einer elektrischen Heizeinrichtung mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen aus. Eine solche Heizeinrichtung ist aus der DE 26 14 433 C3 bekannt. Die bekannte Heizeinrichtung verfügt über ein rohrförmiges Gehäuse, in welchem zwischen zwei metallischen Wärmeverteilern ein PTC-Heizelement vorgesehen ist. Die Wärmeverteiler verfügen über eine flache, dem PTC-Heizelement zugewandte Basis, von deren Längsrand gekrümmte Schenkel ausgehen, welche federnd an der Innenwand des Gehäuses anliegen. Auf diese Art und Weise nehmen die Wärmeverteiler von dem PTC-Heizelement erzeugte Wärme mit ihrer Basis auf und leiten diese über ihre Schenkel an das Gehäuse ab. Nachteilig an derartigen bekannten Heizeinrichtungen ist, daß sie sich nur für geringe Heizleistung von zum Beispiel 14W eignen und daß die Wärmeankopplung des PTC-Heizelements an das Gehäuse insbesondere bei Abgabe größerer Leistung mit der Zeit zunehmend schlechter wird. Insbesondere zum Beheizen von Flüssigkeiten in einem Kraftfahrzeug, wie beispielsweise Harnstofflösungen, welche für Katalysatoren benötigt wird, ist die bekannte Heizeinrichtung aufgrund ihrer zu geringen Leistungsabgabe und der verhältnismäßig rasch schlechter werdenden Wärmeankopplung des PTC-Heizelementes an das Gehäuse nicht geeignet.

[0002] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Weg aufzuzeigen, wie bei einer elektrischen Heizeinrichtung der eingangs genannten Art auch über längere Zeit und bei hoher Leistungsabgabe von mehreren 100 Watt, wie sie beim Einsatz in PKWs gefordert wird, eine dauerhaft verbesserte Wärmeankopplung des PTC-Heizelements an das Gehäuse erreicht werden kann.

[0003] Diese Aufgabe wird durch eine elektrische Heizeinrichtung mit den im Anspruch 1 und in Anspruch 3 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0004] Bei einer erfindungsgemäßen Heizeinrichtung gemäß Anspruch 1 sind der bzw. die Schenkel der Wärmeverteiler zu ihrem freien Ende hin verjüngt ausgeführt. Grundsätzlich genügt es, wenn von dem Basisteil des jeweiligen Wärmeverteilers nur ein einziger Schenkel ausgeht. Bevorzugt gehen zwei Schenkel vom Basisteil aus. In beiden Fällen wird angestrebt, daß die Schenkel die von der Heizeinrichtung erzeugte Wärme möglichst gut in das zu beheizende Medium einleiten.

[0005] Bevorzugt ist insbesondere, daß sich die Schenkel stetig und gleichmäßig über ihre volle Länge verjüngen. Überraschenderweise hat sich gezeigt, daß sich durch diese einfache Maßnahme eine wesentlich bessere und gleichmäßigere Wärmeankopplung des PTC-Heizelementes an das Gehäuse erreichen läßt. Temperaturunterschiede zwischen den verschiedenen Bereichen des Gehäuses sowie zwischen dem Gehäuse und den Wärmeverteilern sind geringer als im Stand

der Technik und reduzieren vorteilhaft auch die Unterschiede zwischen den jeweils lokal stattfindenden Wärmeausdehnungen des Materials. Je geringer nun die Unterschiede zwischen der Wärmeausdehnung der einzelnen Teile der Heizeinrichtung sind, desto zuverlässiger und dauerhafter können sich die Schenkel der Wärmeverteiler an die Innenwand des Gehäuses anschmiegen und so für eine optimale Wärmeankopplung des PTC-Heizelements an das Gehäuse sorgen. Außerdem erreicht man bei einer gleichmäßigen Wärmeverteilung und bei einer gleichmäßigen Oberflächentemperatur des Gehäuses einen optimalen Wärmübergang. Hierfür ist es günstig, wenn die Schenkel gegebenenfalls zusammengenommen die Innenseite der Umfangswand des Gehäuses möglichst weitgehend, vorzugsweise nahezu vollständig, bedecken. Bevorzugt sind die Schenkel an ihrem am Basisteil des jeweiligen Wärmeverteilers angebrachten Ende am dicksten. Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die mechanische Stabilität des Wärmeverteilers hoch ist und demzufolge die Schenkel mit einer größeren Kraft an das Gehäuse anpressen können, insbesondere dann, wenn auch der Basisteil stabil ist; vorzugsweise ist er dicker als die von ihm ausgehenden Schenkel, so daß er verglichen mit den Schenkeln als starr angesehen werden kann. Dies führt in vorteilhafterweise zu einer noch besseren Ableitung der Wärme von dem PTC-Heizelement an das Gehäuse, weil sowohl zwischen Wärmeverteiler und Heizelement als auch zwischen Wärmeverteiler und Gehäuse ein inniger Kontakt gewährleistet ist.

[0006] Gemäß Anspruch 3 wird die Aufgabe der Erfindung dadurch gelöst, daß der Basisteil der Wärmeverteiler dicker ist als die von ihm ausgehenden Schenkel, welche dem Gehäuse federnd anliegen sollen. Das hat den Vorteil, daß der Basisteil steifer ist als die Schenkel. Dadurch kann verhindert werden, daß sich der Basisteil durchbiegt und teilweise den Kontakt zum Heizelement verliert, wenn die Schenkel gebogen werden. Vielmehr bleibt ein guter Wärmeübergang vom Heizelement auf den Wärmeverteiler erhalten.

[0007] Besonders vorteilhaft lassen sich die Maßnahmen des Anspruchs 1 mit denen des Anspruchs 3 kombinieren.

[0008] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß der Basisteil auf seiner von dem Heizelement abgewandten Seite in der Mitte zwischen den Schenkeln besonders dick ausgebildet ist. Auf diese Art und Weise werden die mechanische Stabilität der Wärmeverteiler und die Wärmeleitfähigkeit besonders hoch. Die Schenkel lassen sich stärker vorspannen, ohne daß ein Durchbiegen der Basis zu befürchten ist. Je größer die Vorspannung der Schenkel ist, desto größer ist auch die Kraft, mit welcher sie sich an die Innenwand des Gehäuses pressen und um so besser und zuverlässiger ist damit auch die Wärmeankopplung an das Gehäuse. Wenn der Basisteil in der Mitte dicker ist als an den Enden, von wo der bzw. die Schenkel ausgehen, begünstigt das obendrein die Biegsamkeit der Schenkel und

vergrößert die Länge, auf welcher eine Biegung leicht erfolgen kann.

[0009] Bevorzugt ist, daß der Basisteil auf seiner dem Heizelement abgewandten Seite ein in Längsrichtung des Gehäuses verlaufendes U-förmiges Aufnahmeteil aufweist. In dieses U-förmige Aufnahmeteil kann vorteilhaft eine elektrische Anschlußleitung für das PTC-Heizelement eingelegt und verlötet oder verschweißt und/oder eingepresst werden, so daß ein elektrischer Anschluß ohne ein gesondertes Anschlußteil hergestellt werden kann.

[0010] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß das Gehäuse durch die an seine Innenwand drückenden Schenkel der Wärmeverteiler verformt ist. Beispielsweise kann ein rohrförmiges Gehäuse, welches vor dem Zusammenbaus der Heizeinrichtung einen kreisförmigen Querschnitt hat, auf diese Art und Weise so verformt werden, daß es einen elliptischen oder ovalen Querschnitt annimmt. Durch eine solche Verformbarkeit des Gehäuses wird ein vollflächiges Anschmiegen der Schenkel der Wärmeverteiler begünstigt. Insbesondere läßt sich, wenn das Gehäuse und der oder die Wärmeverteiler aus unterschiedlichen Materialien bestehen und demzufolge unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweisen, über einen weiten Temperaturbereich ein guter flächiger Kontakt zwischen den Schenkeln und dem Gehäuse und damit eine gute Wärmeankopplung gewährleisten. Bevorzugt ist die Wandstärke deshalb kleiner als die Schenkel und beträgt am besten nur zwischen 0,1 mm und 0,7 mm, besonders bevorzugt zwischen 0,2 mm und 0,5 mm. Es hat sich gezeigt, daß bei solchen Wandstärken das Gehäuse das Innere der Heizeinrichtung einerseits noch zuverlässig vor Beschädigung schützt, andererseits das Gehäuse durch die an seine Innenwand drückenden Schenkel der Wärmeverteiler etwas verformt wird, so daß sich ein guter flächiger Kontakt zwischen dem Gehäuse und dem Schenkel einstellt.

[0011] Eine erfindungsgemäße Heizeinrichtung kann selbstverständlich mit einem einzigen PTC-Heizelement oder auch mit mehreren PTC-Heizelementen ausgestattet sein. Desgleichen kann sich der Wärmeverteiler über die gesamte mit PTC-Heizelementen bestückte Länge des Gehäuses hinziehen, oder es können auch mehrere Wärmeverteiler vorgesehen sein, welche hintereinander in dem rohrförmigen Gehäuse liegen. Besonders günstig ist es, das wenigstens eine PTC-Heizelement zwischen Paaren von sich mit ihrer jeweiligen Basis gegenüberliegenden Wärmeverteilern anzuordnen. Auf diese Art und Weise wird eine besonders effiziente Wärmeabfuhr von beiden Oberflächen des PTC-Heizelementes ermöglicht.

[0012] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Wärmeverteiler aus Aluminium oder aus einer Aluminiumlegierung bestehen. Aluminium sowie Aluminiumlegierungen zeichnen sich durch eine hohe Wärmeleitfähigkeit aus. Desweiteren erlauben Aluminium und Aluminiumlegierungen eine

kostengünstige Fertigung der Wärmeverteiler durch Strangpressen. Besonders bevorzugt sind dabei AlMg-Si-Legierungen, beispielsweise AlMgSi1F32-Legierungen, welche eine gute Federwirkung mit einer guten Wärmeleitfähigkeit kombinieren.

[0013] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß das Gehäuse ein offenes Ende mit einem angeformten Flansch aufweist. Mit einem Flansch am offenen Ende des Gehäuses läßt sich das Einbringen eines das eine bzw. die mehreren Heizelemente sowie die Wärmeverteiler enthaltenden Heizeinsatzes in das Gehäuse erleichtern. Die obere, offene Seite des Gehäuses läßt sich nach Einbringen der Innenteile dicht verschließen. Bevorzugt geschieht dies mit einer Kunststoffkappe, wobei bevorzugt zwischen dem Flansch und der Kunststoffkappe ein Dichtring angeordnet ist. Anschließend wird die obere offene Seite durch eine Vergußmasse, zum Beispiel aus einem Silikonkunststoff, dicht verschlossen, wobei die benötigten elektrischen Anschlüsse durch die Dichtmasse nach außen geführt werden. Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß das Gehäuse aus Edelstahl ist. Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß das Gehäuse von korrosiver Flüssigkeit, beispielsweise von einer Harnstofflösung, welche in Katalysatoren von Kfz's verwendet wird, nicht angegriffen wird. Alternativ ist es aber auch möglich, das Gehäuse aus Aluminium herzustellen, welches für einen Einsatz in korrosiven Flüssigkeiten eloxiert und/oder mit einer korrosionsbeständigen Beschichtung versehen werden kann. Für das Gehäuse kann man aber auch einen Kunststoff mit einer für Kunststoffe relativ hohen Wärmeleitfähigkeit verwenden, zum Beispiel ein mit mineralischen oder keramischen Füllstoffen gefülltes PTFE.

[0014] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert.

[0015] Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch das Gehäuse eines Ausführungsbeispiels,

Figur 2 einen Querschnitt durch das Ausführungsbeispiel,

Figur 3 einen Wärmeverteiler und ein Ausschnitt des Gehäuses und

Figur 4 eine alternative Ausführungsform eines Wärmeverteilers.

[0016] Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch das zylinderförmige Gehäuse 2 einer Heizeinrichtung 1, welches am oberen offenen Ende 4 mit einer Kunststoffkappe 3 versehen ist. Das entgegengesetzte untere Ende 5 des Gehäuses 2 ist geschlossen. Im Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse 2 einstückig als Rollumformteil

aus Edelstahl hergestellt. Denkbar ist aber auch die Herstellung des Gehäuses 2 aus rohrförmigem Halbzeug und die nachträgliche Anbringung eines Bodens 6 durch Schweißen, Löten, Bördeln, Verpressen oder dergleichen. Am oberen offenen Ende 4 des Gehäuses ist ein Flansch 7 angeformt. Dieser Flansch 7 hat zum einen den Vorteil, daß er als Führung beim Einbringen der Innenteile dient, siehe Figur 2, zum anderen kann die Kunststoffkappe 3 dadurch in einfacher Weise gegebenenfalls unter Zwischenlage eines Dichtringes 8 daran angebracht werden.

[0017] In Figur 2 ist der Querschnitt durch die Heizeinrichtung 1 nach dem Einbringen der Innenteile dargestellt. Die von dem PTC-Heizelement 20 erzeugte Wärme wird über Wärmeverteiler 9, zwischen welchen sich das PTC-Heizelement 20 befindet, an das Gehäuse 2 abgeführt. Die Wärmeverteiler 9 verfügen über einen Basisteil 10, welcher seine flache Seite dem PTC-Heizelement 20 zugewandt hat und in gutem wärmeleitendem Kontakt mit dem PTC-Heizelement 20 steht. Von dem Basisteil 10 des metallischen Wärmeverteilers 9 wird die Wärme über gebogene Schenkel 15, welche vom Basisteil 10 ausgehen und federnd an der Innenwand des Gehäuses 2 anliegen, abgeführt. Um eine möglichst gute Wärmeankopplung des Gehäuses 2 an die Schenkel 15 der Wärmeverteiler 9 zu erreichen, ist es wichtig, daß diese stets mit einer möglichst großen Federkraft an das Gehäuse 2 drücken. Große Temperaturgradienten und damit lokal unterschiedliche Wärmeausdehnungen wirken jedoch einem gleichmäßigen Anpressen entgegen. Um dem entgegenzuwirken sind die Schenkel 15 gleichmäßig über ihre volle Länge zu ihrem freien Ende hin verjüngt ausgeführt. Diese Maßnahme wirkt dem Entstehen eines Temperaturgradienten entlang der Schenkel 15 entgegen und verbessert über eine gleichmäßigere Anpresskraft die Wärmeankopplung des Wärmeverteilers 9 an das Gehäuse 2.

[0018] Im weiteren wird nun der Aufbau der Heizeinrichtung 1 genauer beschrieben:

[0019] Eines oder mehrere flache PTC-Heizelemente 20 sind in einem Rahmen 21 aus Kunststoff eingelegt und darin gegen Verschieben gesichert. Die unteren Kontaktflächen 22 der PTC-Heizelemente 20 liegen direkt auf der ebenen Seite der Basis 10 eines ersten Wärmeverteilers 9. Auf den oberen Kontaktflächen 24 liegt überdeckend ein Kontaktblech 25. An dem Kontaktblech 25 ist ein der Stromzuführung dienendes Anschlusselement (nicht dargestellt) angeformt, das aus der Heizeinrichtung 1 herausgeführt wird. Das Kontaktblech 25 wird seinerseits von einer Isolierschicht 26, vorzugsweise aus einer Keramik, überdeckt. Die Isolierschicht 26 wird möglichst dünn gewählt. Auf diese Isolierschicht 26 ist die ebene Seite des Basisteils 10 eines zweiten Wärmeverteilers 9 gelegt.

[0020] Beide Wärmeverteiler 9 sind vorzugsweise gleich ausgebildet. Während die Stromzuführung, wie beschrieben, mittels eines Anschlusselements am Kon-

taktblech 25 erfolgt, ist der Masseanschluss in der U-förmigen Aufnahme 17 am Basisteil 10 des Wärmeverteilers 9 ausgebildet (nicht dargestellt), indem ein Anschlußdraht in der Aufnahme 17 verpreßt und aus der Heizeinrichtung 1 herausgeführt ist. Eine Verdickung 18 des Basisteils 10 erhöht die mechanische Stabilität der Wärmeverteiler 9 und ermöglicht höhere Anpresskräfte der Schenkel 15 an das Gehäuse 2, ohne daß das Basisteil 10 sich durchbiegt und dadurch teilweise vom Heizelement 20 abhebt. Wie in Figur 3 gezeigt ist, kann sich die Verdickung 18 in Ansätzen 12 fortsetzen, welche die U-förmige Aufnahme 17 für einen Massedraht bilden. Die Aufnahme 17 wird für den zweiten Wärmeverteiler 9 an sich nicht benötigt, sofern das Gehäuse 2 auf Masse gelegt ist. Es ist jedoch fertigungstechnisch am günstigsten, wenn beide Wärmeverteiler 9 gleich ausgebildet sind.

[0021] Im Falle eines isolierten Gehäuses 2 mit einer dünnen Isolierschicht zwischen der metallischen Umfangswand des Gehäuses 2 und den Wärmeverteilern 9 könnte hier jedoch ebenfalls ein Draht als Potentialanschluss befestigt werden.

[0022] In einer Variante eines isolierten Gehäuses 2, bei der beidseits zwischen dem PTC-Heizelement 20 und dem Wärmeverteiler 9 ein Kontaktblech und eine Isolierschicht eingelegt sind, wird dagegen die Aufnahme 17 zur Befestigung eines Anschlußdrahtes nicht benötigt, da dann sowohl der Masseanschluß als auch der Potentialanschluss über Kontaktbleche hergestellt sind. Ein Ausführungsbeispiel eines solchen Wärmeverteilers zeigt Figur 4.

[0023] Die Federkraft der Schenkel 15 der Wärmeverteiler 9 bewirkt eine leicht ovale elastische Verformung des Gehäuses 2, wobei sich die Konturen von Gehäuseinnenseite 14 und Schenkelaußenseiten 13 optimal flächig einander anpassen und somit eine größtmögliche Wärmeübergangsfläche bilden. Um eine schwache Verformung des Gehäuses 2 durch die anpressenden Schenkel 15 zu erreichen -was wie erwähnt zu einer besseren Wärmeankopplung führt - ist das Gehäuse 2 mit einer Wandstärke von nur 0,4 mm ausgeführt, während die Wärmeverteiler 9 wesentlich dicker sind. Als Material für das Gehäuse 2 ist Edelstahl besonders gut geeignet, da dies einen Einsatz in vielen korrosiven Flüssigkeiten, wie beispielsweise in einer Harnstofflösung, erlaubt.

[0024] In Figur 3 sind ein einzelner Wärmeverteiler 9 und ein Teil des Gehäuses 2 vor dem Einbau dargestellt. Der Radius R_2 und R_2' der Schenkelaußenseiten 13 ist dabei etwas größer als der Radius R_1 der Innenseite 14 des zunächst zylindrischen Gehäuses 2. Der Mittelpunkt M_1 befindet sich zentriert in der Mitte des Gehäuses 2. R_2 und R_2' haben keinen gemeinsamen Mittelpunkt, sondern M_2 als Mittelpunkt für R_2 und M_2' als Mittelpunkt für R_2' sind etwas seitlich von M_1 und unterhalb der Mittelachse des Gehäuses 2 definiert. Dadurch ergibt sich vor dem Einbau zwischen Schenkelaußenseite 13 und Gehäuseinnenseite 14 ein positiver Abstand a

an der Unterseite des Basisteils 10 des Wärmeverteilers 9 und ein negativer Abstand a' an den Spitzen 16 der Schenkel 15.

[0025] Unter dem Druck der Federkraft nach dem Einbau schmiegen sich die Schenkelaußenseiten 13 und die Gehäuseinnenseite 14 so einander an, daß die Abstände a und a' weitgehend gegen Null gehen und somit Schenkelaußenflächen und Gehäuseinnenfläche flächig und damit wärmeleitend verbunden sind. Um ein Durchwölben der Basis 10 des Wärmeverteilers 9 unter der Federkraft zu verhindern und trotzdem genug Elastizität der Schenkel 15 zu gewährleisten, ist der Basisteil 10 besonders dick ausgebildet. Das macht ihn zugleich besonders geeignet zur Wärmeleitung.

[0026] Am Ansatz weisen die Schenkel 15 eine Dicke d auf und verjüngen sich zur Spitze 16 hin auf eine Dicke d' . Dadurch ist eine hohe Wärmeleitung entlang der Schenkel 15 gewährleistet bei gleichzeitig hoher Elastizität der Spitzen 16. Vor dem Einbau haben die Spitzen 16 einen kleinen Abstand s zueinander, der sich durch das Zusammendrücken beim Einbau nochmals reduziert. Der Abstand s wird dabei so gewählt, daß er möglichst gering ist, um eine große lückenlose Wärmeübergangsfläche zu erhalten und andererseits für einen einfachen Einbau und für den Ausgleich von Wärmedehnungen trotzdem noch genügend Spielraum hat. Der beschriebene Wärmeverteiler 9 mit seinem profilierten Querschnitt wird vorzugsweise als Strangpressprofil aus einer Aluminiumlegierung hergestellt.

Patentansprüche

1. Elektrische Heizeinrichtung (1) mit einem rohrförmigen Gehäuse (2), in welchem ein oder mehrere PTC-Heizelemente (20) und wenigstens ein Paar metallische Wärmeverteiler (9) vorgesehen sind, zwischen welchen die Heizelemente (20) eingespannt sind und welche zu diesem Zweck jeweils einen dem bzw. den Heizelementen zugewandten Basisteil (10) und einen oder zwei von diesem ausgehende gebogene Schenkel (15) aufweisen, welche sich federnd der Innenseite der Umfangswand des Gehäuses (2) anschmiegen, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Schenkel (15) zu ihrem freien Ende hin verjüngen.
2. Heizeinrichtung Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Basisteil (10) dicker ist als die von ihm ausgehenden Schenkel (15).
3. Elektrische Heizeinrichtung (1) mit einem rohrförmigen Gehäuse (2), in welchem ein oder mehrere PTC-Heizelemente (20) und wenigstens ein Paar metallische Wärmeverteiler (9) vorgesehen sind, zwischen welchen die Heizelemente (20) eingespannt sind und welche zu diesem Zweck jeweils einen dem bzw. den Heizelementen zugewandten Basisteil (10) und einen oder zwei von diesem ausgehende gebogene Schenkel (15) aufweisen, welche sich federnd der Innenseite der Umfangswand des Gehäuses (2) anschmiegen, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Basisteil (10) dicker ausgebildet ist als die Schenkel (15).
4. Heizeinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Schenkel (15) zu ihrem freien Ende hin verjüngen.
5. Heizeinrichtungen nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Schenkel (15) über ihre volle Länge stetig verjüngen.
6. Heizeinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Schenkel (15) gleichmäßig verjüngen.
7. Heizeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Basisteil (10) in der Mitte zwischen den von ihm ausgehenden Schenkeln (15) am dicksten ist.
8. Heizeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf der vom Heizelement (20) abgewandten Seite des Basisteils (10) zwei in Längsrichtung des Gehäuses (2) verlaufenden Ansätze (12) ausgebildet sind, welche eine im Querschnitt Ü-förmige Klemme für ein Stromzuführungskabel bilden.
9. Heizeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Basisteil (10) an ihrer dem PTC-Heizelement (20) zugewandten Seite flach, insbesondere eben ausgebildet ist.
10. Heizeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umfangswand des Gehäuses (2) dünner ist als der Basisteil (10) und die Schenkel (15).
11. Heizeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wandstärke des Gehäuses (2) 0,1 mm bis 0,7 mm, vorzugsweise 0,2 mm bis 0,5 mm beträgt.
12. Heizeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gehäuse (2) durch die sich federnd an seine Umfangswand schmiegenden Schenkel (15) der Wärmeverteiler (9) verformt ist.
13. Heizeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wärmeverteiler (9) aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung hergestellt sind.

umlegung bestehen.

14. Heizeinrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wärmeverteiler (9) aus einem Strangpressprofil gefertigt sind. 5
15. Heizeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gehäuse (2) ein zur Montage der Heizelemente (20) offenes und danach zu verschließendes Ende (4) mit einem angeformten Flansch (7) aufweist. 10
16. Heizeinrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Flansch (7) des Gehäuses (2) eine Kunststoffkappe (3) gehalten ist. 15
17. Heizeinrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen der Kunststoffkappe (3) und dem Flansch (7) ein Dichtring (8) angeordnet ist. 20
18. Heizeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gehäuse (2) aus Edelstahl besteht. 25
19. Heizeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schenkel (15) zusammengenommen nahezu die gesamte Innenseite der Umfangswand des Gehäuses (2) bedecken. 30

35

40

45

50

55

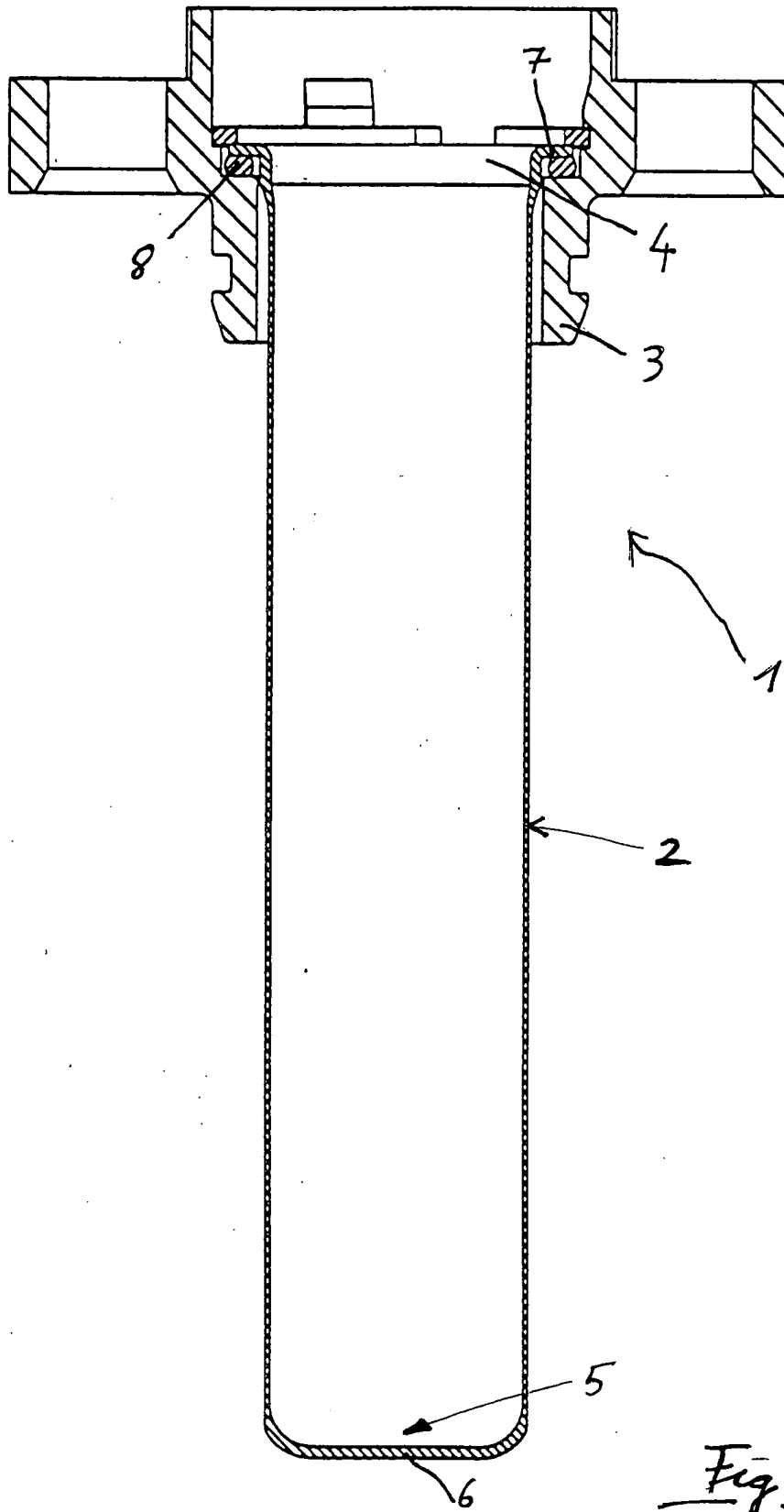


Fig 1

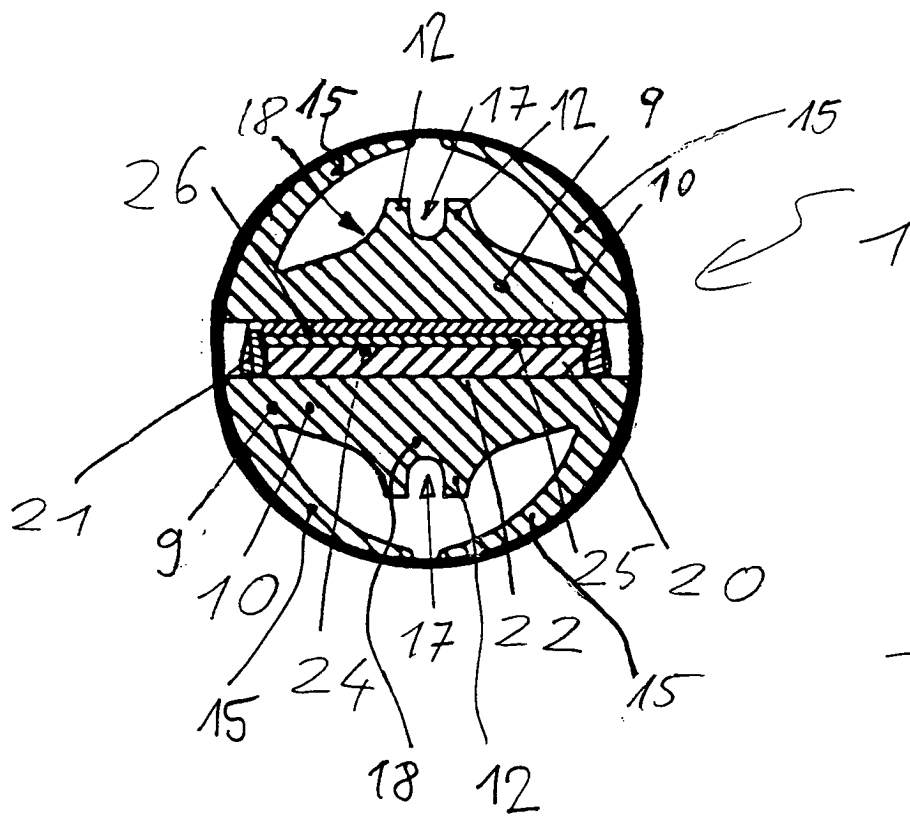


Fig 2

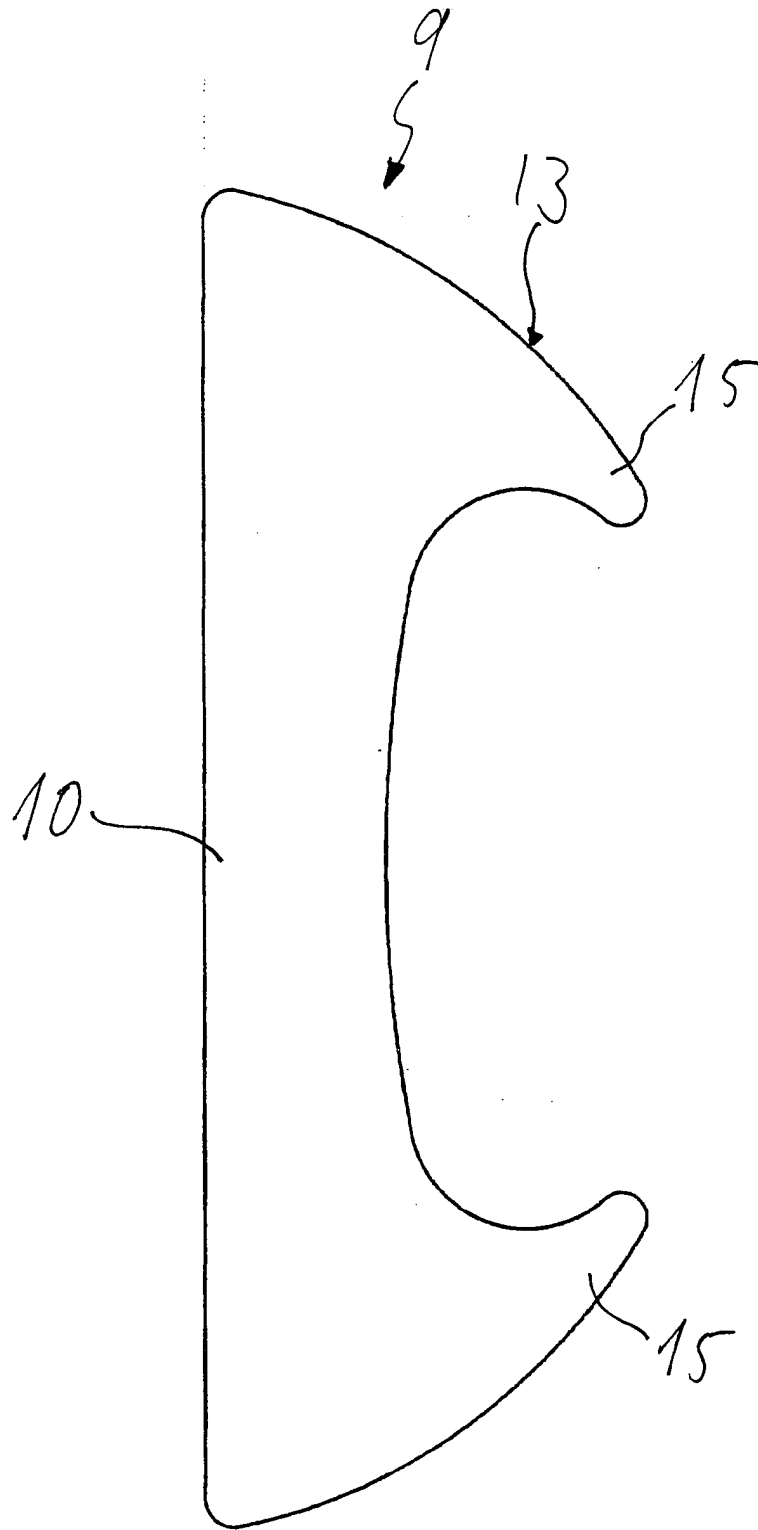


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 02 2497

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)	
X	US 4 822 980 A (CARBONE DOUGLAS C ET AL) 18. April 1989 (1989-04-18) * Spalte 3, Zeile 6-48; Abbildungen 2-4 *	1-4,7, 10,15,19	H05B3/42	
A	US 4 468 555 A (ADACHI SHICHIRO ET AL) 28. August 1984 (1984-08-28) * Spalte 6, Zeile 30-54; Abbildung 7 *	1-19		
A	DE 40 40 258 A (BRAUN AG) 2. Juli 1992 (1992-07-02) * Spalte 8, Zeile 33 - Spalte 10, Zeile 15; Abbildungen 9B,9C,9D,10B,10C,10D *	1-19		
A	US 4 228 343 A (KANNER GARY L ET AL) 14. Oktober 1980 (1980-10-14) * Abbildung 20 *	1-19		
A	DE 36 16 460 A (BRAUN AG) 19. November 1987 (1987-11-19) * Spalte 3, Zeile 59 - Spalte 4, Zeile 40; Abbildung 6 *	1-19		
A	US 3 996 447 A (BOUFFARD MICHAEL L ET AL) 7. Dezember 1976 (1976-12-07) * Spalte 4, Zeile 26-41; Abbildung 3 *	1-19		RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int.Cl.7) H05B
A	US 1 883 927 A (OTIS ALBERT N ET AL) 25. Oktober 1932 (1932-10-25) * Abbildungen 2-4 *	1-19		
A	US 6 180 930 B1 (WU CHIA-HSIUNG) 30. Januar 2001 (2001-01-30) * Abbildungen 6,7 *	1-19		
D,A	DE 26 14 433 A (PHILIPS NV) 14. Oktober 1976 (1976-10-14) * Seite 7 - Seite 8; Abbildungen 2,3 *	1-19		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt				
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 27. Januar 2004	Prüfer Gea Haupt, M	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 02 2497

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-01-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4822980	A	18-04-1989	KEINE	
US 4468555	A	28-08-1984	JP 57160872 U	08-10-1982
			JP 57181479 U	17-11-1982
			JP 57049064 U	19-03-1982
			JP 57049065 U	19-03-1982
			JP 57049066 U	19-03-1982
			JP 57049067 U	19-03-1982
			US 4544829 A	01-10-1985
DE 4040258	A	02-07-1992	DE 4040258 A1	02-07-1992
US 4228343	A	14-10-1980	AU 3952178 A	13-03-1980
			DE 2839176 A1	12-07-1979
			DK 336378 A	30-06-1979
			FR 2413063 A1	27-07-1979
			GB 2011255 A	11-07-1979
			IT 1160622 B	11-03-1987
			JP 54092864 A	23-07-1979
			NL 7806538 A	03-07-1979
			NO 782546 A	02-07-1979
			SE 7808610 A	30-06-1979
DE 3616460	A	19-11-1987	DE 3616460 A1	19-11-1987
US 3996447	A	07-12-1976	KEINE	
US 1883927	A	25-10-1932	GB 349324 A	
US 6180930	B1	30-01-2001	KEINE	
DE 2614433	A	14-10-1976	NL 7504083 A	11-10-1976
			BE 840401 A1	05-10-1976
			DE 2614433 A1	14-10-1976
			FR 2307430 A1	05-11-1976
			GB 1540482 A	14-02-1979
			JP 51123930 A	29-10-1976
			JP 1701802 C	14-10-1992
			JP 3059558 B	10-09-1991
			JP 63170878 A	14-07-1988
			US 4147927 A	03-04-1979

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82