



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.04.2008 Patentblatt 2008/18

(51) Int Cl.:
H05B 3/12 (2006.01) H05B 3/18 (2006.01)
H01C 7/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06022337.7**

(22) Anmeldetag: **25.10.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

• **Bohlender, Franz**
76870 Kandel (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser**
Anwaltssozietät
Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)

(71) Anmelder: **Catem GmbH & Co.KG**
76863 Herxheim bei Landau/Pfalz (DE)

(72) Erfinder:
• **Niederer, Michael**
76889 Kapellen-Drusweiler (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137 (2) EPÜ.

(54) **Wärmeerzeugendes Element für eine elektrische Heizvorrichtung und Verfahren zur Herstellung derselben**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein wärmeerzeugendes Element (1), insbesondere zur Lufterwärmung in einem elektrischen Zuheizter eines Kfz, umfassend wenigstens ein PTC-Heizelement (5) und ein das PTC-Heizelement (5) umgebendes, isolierendes Gehäuse (2, 3) sowie elektrische Leiterbahnen (5;6,10), die an gegenüberliegenden Seiten an dem PTC-Heizelement (5) anliegen.

Zur Schaffung eines solchen wärmeerzeugenden Elementes (1), bei welchem eine gute Kontaktierung zwischen der Leiterbahn und dem wenigstens einen PTC-Element sichergestellt werden kann und welches sich zur hochisolierenden Aufnahme des PTC-Elementes eignet, wird mit der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, das Gehäuse (2,3) zweiteilig mit einem Gehäuseschalenelement (2) und einem Schalengegenelement (3) auszubilden, die unter Zwischenlage eines Dichtstreifens (4, 21) aneinander liegen und das wenigstens eine PTC-Heizelement (5) abgedichtet umschließen.

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner einen elektrischen Zuheizter für ein Kfz mit einem in einem Rahmen gehaltenen Schichtaufbau umfassend das wenigstens eine wärmeerzeugende Element (1) (Fig.3).

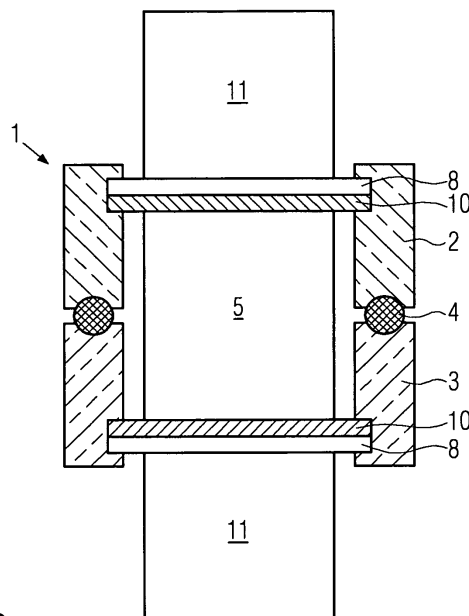


FIG. 3

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein wärmeerzeugendes Element mit wenigstens einem PTC-Heizelement und ein das PTC-Heizelement umgebendes isoliertes Gehäuse sowie elektrische Leiterbahnen, die an gegenüberliegenden Seiten an dem PTC-Heizelement anliegen.

[0002] Ein derartiges wärmeerzeugendes Element ist als Teil eines Zuheizers für ein Kraftfahrzeug beispielsweise aus der EP 0 350 528 bekannt. Weitere wärmeerzeugende Elemente sind beispielsweise aus der DE 32 08 802, DE 30 46 995 oder DE 28 04 749 bekannt.

[0003] Grundsätzlich besteht bei derartigen gattungsbildenden wärmeerzeugenden Elementen das Problem, dass durch gute mechanische Kontaktierung zwischen der Leiterbahn und dem PTC-Element ein geringer Übergangswiderstand bereitgestellt werden soll, so dass eine Bestromung des wärmeerzeugenden Elementes ohne substantielle Erwärmung an der Phasengrenze zu dem PTC-Element möglich ist. Dieses Erfordernis wird insbesondere relevant, wenn das wärmeerzeugende Element mit hohen Betriebsspannungen von etwa 500 Volt oder mehr bestromt werden soll.

[0004] Bei gattungsgemäßen elektrischen Heizvorrichtungen wird die Leiterbahn, welche üblicherweise durch eine elektrisch leitende Blechbahn gebildet wird, durch eine das wärmeerzeugende Element umgebende Hülse gekapselt, welche die Leiterbahn mit gewissem Druck gegen das wenigstens eine PTC-Element anlegt (so DE 32 08 802). Bei diesem Stand der Technik wird das PTC-Element mit den beiderseitig anliegenden Leiterbahnen mit einer metallischen Hülse umgeben, die innenseitig mit Silikonkautschuk beschichtet ist, so dass die leitenden Blechbahnen isolierend in der Hülse gehalten sind. Diese Anordnung allein reicht nicht zum Aufbau eines hinreichenden Anpressdrucks zum Andrücken der Leiterbahnen gegen das PTC-Element. Dementsprechend ist der gesamte Schichtaufbau von einer Pressplatte umgeben. So ist das vorbekannte wärmeerzeugende Element relativ träge, d. h. von dem PTC-Element erzeugte Wärme wird relativ schlecht nach außen abgeleitet. Das vorbekannte wärmeerzeugende Element hat dementsprechend einen schlechten thermischen Wirkungsgrad und reagiert relativ langsam auf sich ändernde thermische Bedingungen.

[0005] Zur Wärmeabfuhr ist es beispielsweise aus der EP 0 350 528 bekannt, beiderseits des wärmeerzeugenden Elementes durch mäandrierend gebogene Blechbahnen gebildete Radiatorelemente anzulegen. Diese werden unter Federvorspannung gegen das wärmeerzeugende Element angelegt. Da die Leiterbahn zwischen dem Radiatorelement und dem wenigstens einen PTC-Element frei beweglich vorgesehen ist, wird die Leiterbahn über die Federkraft gegen das PTC-Element angelegt. Bei diesem Aufbau besteht jedoch das Problem, dass insbesondere bei einem Betrieb des wärmeerzeugenden Elementes mit hohen Spannungen über das Ra-

diatorelement und/oder den Rahmen abwandernde Kriechströme nicht vermieden werden können. Darüber hinaus liegen die stromführenden Teile an der Außenseite des wärmeerzeugenden Elementes frei, was auch aus Gründen der Sicherheit bedenklich ist.

[0006] Den vorerwähnten Nachteil bezüglich einer schlechten Wärmeleitung hat auch die aus der DE 28 04 749 bekannte Heizpatrone, bei welcher drei gattungsgemäße wärmeerzeugende Elemente in einem Winkel von 120° versetzt um eine Zylinderachse angeordnet sind. Zwischen den einzelnen wärmeerzeugenden Elementen befinden sich zylindrische Kreissegmentstücke aus einem elektrischen Isoliermaterial, in welchen jeweils ein Strömungskanal für ein durch die Heizpatrone zu erwärmendes Fluid ausgespart sind. Ein solcher Aufbau ist insbesondere bei der konvektiven Abfuhr der durch das PTC-Element erzeugten Wärme durch Luft unzureichend. Wärme kann hierbei nicht in dem erforderlichen Maß von dem PTC-Element abgeführt werden.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein wärmeerzeugendes Element anzugeben, bei welchem eine gute Kontaktierung zwischen der Leiterbahn und dem wenigstens einen PTC-Element sichergestellt werden kann und die in verbesserter Weise gegenüber der Umgebung elektrisch isoliert ist. Darüber hinaus soll mit der vorliegenden Erfindung ein verbesserter elektrischer Zuheizer für ein Kraftfahrzeug angegeben werden.

[0008] Zur Lösung des obigen Problems wird mit der folgenden Erfindung ein wärmeerzeugendes Element mit den Merkmalen von Anspruch 1 angegeben. Dieses hat ein Gehäuse bestehend aus einem Gehäuseschalenelement und einem Schalengegenelement, die unter Zwischenlage eines Dichtstreifens aneinander anliegen und das wenigstens eine Heizelement abgedichtet umschließt.

[0009] Mit der vorliegenden Erfindung wird ein beispielsweise aus der EP 0 350 528 bekannte Halterahmen weitergebildet, der die PTC-Elemente, die an einem wärmeerzeugenden Element für einen elektrischen Zuheizer üblicherweise in einer Ebene hintereinander angeordnet sind, in ihrer Lage halten und welcher insbesondere dafür sorgt, dass das jeweilige PTC-Heizelement nicht aus dem Zuheizer herausfällt. Mit der vorliegenden Erfindung wird dieser an sich bekannte Halterahmen als Gehäuse ausgebildet, welches das bzw. die PTC-Heizelemente nicht nur in einer Ebene in vorbestimmter Weise hält und zueinander beabstandet, sondern darüber hinaus die PTC-Heizelemente gegenüber der Umgebung abdichten. Hierzu wird mit der Erfindung ein schalenförmiges Gehäuse vorgeschlagen, welches ein Gehäuseschalenelement und ein Schalengegenelement umfasst. Die beiden Gehäuseelemente liegen unter Zwischenlage eines Dichtstreifens aneinander an, so dass die randseitig das wenigstens eine PTC-Heizelement übergreifende Ränder der Gehäuseelemente das PTC-Element dichtend umschließen. Das Gehäuse ist als ebenes, vorzugsweise bei mehreren PTC-Heizelementen an einem wärmeer-

erzeugenden Element längliches streifenförmiges Bauteil ausgebildet, dessen Höhe vorzugsweise nicht höher als die Höhe der entsprechenden PTC-Heizelemente ist. Zumindest ein Gehäuseelement, nämlich das Gehäuseschalenelement sollte das PTC-Heizelement randseitig fassen. Diese randseitige Fassung liegt unter Zwischenlage des Dichtstreifens dicht an dem Schalengegenelement an, welches beispielsweise nach Art einer Gehäuseschale ausgebildet sein kann, oder aber im wesentlichen als ebener Streifen ausgebildet sein kann, so dass sich die seitlichen Ränder des Gehäuseschalenelementes im wesentlichen über die gesamte Höhe des PTC-Heizelementes erstrecken.

[0010] Ein Dichtstreifen im Sinne der vorliegenden Erfindung kann beispielsweise ein zwischen einander gegenüberliegenden Stirnseiten der Gehäuseschalenelemente angeordnetes Dichtelement sein, welches sich an den besagten Stirnseiten abstützt. Alternativ kann der Dichtstreifen auch einteilig an dem Gehäuseschalenelement oder dem Gehäuseschalengegenelement ausgebildet sein. Gedacht ist hier insbesondere an eine Nut-Feder-Verbindung. Bei einer solchen Nut-Feder-Verbindung bildet die Feder den Dichtstreifen aus. Die Feder greift in eine an dem anderen Gehäuseelement ausgebildete Nut ein, die vorzugsweise derart dimensioniert ist, dass die beiden Gehäuseelemente in gewissen Grenzen quer zu einer Ebene beweglich sind, welche sich parallel zu den Leiterbahnen erstreckt. Die Nut-Feder-Verbindung verhindert darüber hinaus den direkten Zugang zu dem Innern des Gehäuses von der Außenseite und bildet somit einen Dichtstreifen im Sinne der vorliegenden Erfindung.

[0011] Die vorstehend angesprochene Beweglichkeit der beiden Gehäuseelemente relative zueinander in einer Richtung quer zu einer Ebene, die sich parallel zu den beiden Leiterbahnen erstreckt, erlaubt eine gewisse Anpassung des lichten Abstandes der parallel vorgesehenen Leiterbahnen, so dass Fertigungstoleranzen insbesondere auf Seiten der PTC-Heizelemente ausgeglichen werden können, ohne dass auf eine flächige und gute Anlage des oder der PTC-Heizelemente an den jeweiligen Leiterbahnen verzichtet werden muss. Eine entsprechende Beweglichkeit ergibt sich auch aufgrund eines Dichtstreifens, der eine gewisse Kompressibilität aufweist und sich zwischen einander gegenüberliegenden Stirnseiten der Gehäuseelemente abstützt. Dabei kommt es lediglich darauf, dass die beiden Gehäuseelemente zumindest geringfügig quer zu der Ebene, die sich parallel zu den Leiterbahnen erstreckt, relativ zueinander beweglich sind, ohne dass die Abdichtung des Innern des Gehäuses verloren geht. Die Beweglichkeit soll vorzugsweise so ausgestaltet sein, dass die besagten Fertigungstoleranzen aufgrund unterschiedlich dicker PTC-Heizelemente und/oder Wärmespannungen beim Betrieb des wärmeerzeugenden Elementes durch Relativbewegung zwischen den beiden Gehäuseelementen nachgeführt werden kann. Es wird davon ausgegangen, dass hierzu eine Beweglichkeit von wenigen Zehntel Mil-

limetern ausreicht. Dies bedeutet nicht zwangsläufig, dass eine größere Beweglichkeit konstruktiv verhindert werden muss. Vielmehr eignet sich das wärmeerzeugende Element insbesondere zum Einbauch in einen Schichtaufbau bestehend aus wärmeerzeugenden Elementen und Radiatorelementen, der unter Druckspannung gehalten ist, so dass die Leiterbahnen zu jeder Zeit an dem PTC-Heizelement anliegen und die strukturelle Integrität des Gehäuses durch die von Außen wirkende Druckkraft sichergestellt wird.

[0012] Soweit bei der Beschreibung der vorliegenden Erfindung auf das Abdichten des PTC-Heizelementes abgestellt wird, kommt hierbei insbesondere eine Sichtweise in Umfangsrichtung zu tragen. Das wärmeerzeugende Element bildet üblicherweise eine streifenförmige Lage eines Schichtaufbaus, welcher wenigstens ein, vorzugsweise zwei an gegenüberliegenden Seiten an dem wärmeerzeugenden Element anliegende Radiatorelemente umfasst. Diese sind in einem Rahmen angeordnet. Die Radiatorelemente und die wärmeerzeugenden Elemente liegen als längliche Lagen des Schichtaufbaus innerhalb des Rahmens. Das Gehäuse dient hierbei der Fixierung des oder der PTC-Heizelemente innerhalb der Lage des wärmeerzeugenden Elementes, und zwar in einer Richtung quer zur Längserstreckung des wärmeerzeugenden Elementes sowie vorzugsweise auch in Längsrichtung des wärmeerzeugenden Elementes. Hierzu können an dem Gehäuse Abstandhalter oder dergleichen vorgesehen sein, welche die in einer Ebene hintereinander angeordneten PTC-Heizelemente in einem vorgegebenen Abstand zueinander halten.

[0013] Die Gehäuseelemente sind vorzugsweise aus einem hochisolierenden Kunststoff, beispielsweise einem elektrisch hochwertigem Polyamid oder Teflon gebildet. Das jeweils zur Anwendung kommende Material sollte eine hohe Kriechstromfestigkeit haben. Der CTI-Wert für das in dem Gehäuse aufgenommene PTC-Element sollte wenigstens 400, vorzugsweise 600 sein. Bei der Ausbildung wenigstens eines Gehäuseelementes als Spritzgussteil bietet es sich an, eine hieran durch Umspritzen befestigte Isolierschicht und/oder einen durch Umspritzen befestigten Blechstreifen vorzusehen, wobei die Isolierschicht üblicherweise die Außenseite des wärmeerzeugenden Elementes bildet, die sich parallel zur Ober- bzw. Unterseite des PTC-Heizelementes erstreckt. Der Blechstreifen liegt vorzugsweise unmittelbar zwischen der Isolierschicht und dem PTC-Heizelement und an diesem anliegend und dient der Bestromung desselben. Das vorher erwähnte Spritzgussteil kann in konventioneller ein Kunststoffspritzgussteil, vorzugsweise aus dem bereits vorstehend genannten elektrisch hochwertigen Kunststoff sein. Alternativ kann jedenfalls ein Gehäuseelement als CIM-Bauteil (Ceramic Injection Moulding) ausgebildet sein. Hierzu wird das Keramikpulver zur Herstellung des wenigstens einen Gehäuseelementes mit Kunststoff vermischt, um eine fließfähige Suspension zu erhalten, die mit einer Spritzgießmaschine verarbeitet wird. Der spritzgegossene Grünling wird

von dem Bindemittel befreit. Danach wird der so erhaltene Bräunling zu einem gesinterten Keramikteil verdichtet.

[0014] Mit dem spritzgegossenen Kunststoff-Gehäuseelement kann beispielsweise ein als gesintertes Keramikteil ausgebildetes Gehäuseelement zusammen wirken. Dieses Keramikteil kann beispielsweise als ebene Platte an dem im Querschnitt U-förmig ausgebildeten und das wenigstens eine PTC-Heizelement seitlich fassenden Kunststoffspritzgussteil unter Zwischenlage des Dichtstreifens anliegen. Hierdurch wird auf einfache Weise eine umfängliche Isolierung für das PTC-Element geschaffen. Das bandförmige Keramikteil wiederum bildet die Außenseite des Gehäuses. Auf der Innenseite wird üblicherweise zwischen dem Keramikteil und dem PTC-Heizelement ein weiterer Blechstreifen vorgesehen, an dem das PTC-Heizelement unmittelbar anliegt und über welches das PTC-Heizelement bestromt wird.

[0015] Selbstverständlich ist es denkbar, auch dass das PTC-Heizelement fassende, im wesentliche U-förmige ausgebildete Gehäuseelement als Keramikbauteil auszubilden. Es hat sich insbesondere zweckmäßig erwiesen, die Keramikteile als aus Aluminiumoxid geformte Sinterbauteile auszubilden. Ebenso gut können beide Gehäuseelemente als Kunststoffspritzgussteile ausgebildet sein.

[0016] Als besonders zweckmäßig hat es sich herausgestellt, beide Gehäuseelemente, d. h. Gehäuseschalenelement und Schalenengelement als identische Bauteile auszubilden, welche jeweils für sich einen U-förmigen Querschnitt haben und jeweils für sich einen Teil des PTC-Heizelementes randseitig fassen. In diesem Fall haben das Gehäuseschalenelement und das Schalenengelement im wesentlichen die halbe Dicke des PTC-Heizelementes. Jedes der Gehäuseelemente fasst als Schalenelement einen Teil des PTC-Heizelementes seitlich ein. Diese Ausgestaltung bietet den Vorteil, dass beide Gehäuseelemente in einem identischen Spritzgießwerkzeug hergestellt werden können. Darüber hinaus wird die Warenwirtschaft und die Lagerhaltung sowie die Fertigungslogistik vereinfacht, da das Gehäuse durch zwei identische Bauteile ausgebildet wird.

[0017] Die dichtende Anlage der beiden Gehäuseelemente über den Dichtstreifen kann durch eine äußere Kraft erfolgen, die nach Einbau des wärmeerzeugenden Elementes in eine elektrische Heizung von außen auf das wärmeerzeugende Element eingebracht wird. Hierbei kann es sich um eine von außen auf den Schichtaufbau wirkende Federkraft handeln, die beispielsweise aus der EP 0 350 528 bekannt ist.

[0018] Alternativ oder zusätzlich kann der Dichtstreifen auch eine Klebefunktion haben, so dass das Gehäuseschalenelement und das Gehäuseengelement über den Dichtstreifen miteinander verklebt sind. Diese Verklebung kann so sein, dass die Bauteile dauerhaft und fest aneinander angelegt sind. Auch ist es denkbar, den Dichtstreifen so aufzubringen, dass dieser auf die gegenüberliegenden Gehäuseelemente eine Zugkraft ausübt, so dass Fertigungstoleranzen, insbesondere be-

gründet durch das PTC-Heizelement, sowie Ausdehnungen aufgrund von Temperaturunterschieden durch den Dichtstreifen kompensiert werden können, der für eine gleichmäßige elastische Vorspannung der Gehäuseelemente sorgt, die üblicherweise jeweils für sich eine Blechbahn umfassen, die unmittelbar an einer Seite - regelmäßig der Ober- bzw. Unterseite des PTC-Heizelementes anliegen und dieses bestromen. Insbesondere bei der Anwendung hoher Spannungen muss darauf geachtet werden, dass an der Phasengrenze zwischen dem Blechstreifen und dem PTC-Heizelement kein erheblicher Übergangswiderstand an der Einleitungsstelle des Stromes in das PTC-Heizelement entsteht. Hierzu werden die beiden Gehäuseelemente vorzugsweise unter Vorspannung gegeneinander angelegt. Diese Vorspannung wird entweder durch den Dichtstreifen erzeugt oder - was wohl die Regel sein wird - über eine von außen auf das Gehäuse wirkende Spannkraft, die zu einer Kompression des Dichtstreifens zur hinreichenden Abdichtung der beiden Gehäuseelemente gegeneinander führt.

[0019] Sofern das erfindungsgemäße wärmeerzeugende Element als Teil eines Schichtaufbaues zum Beispiel gemäß EP 0 350 528 unter Federvorspannung in einem Rahmen angeordnet wird, kann der klebende Dichtstreifen die beiden Gehäuseelemente zu einer Einheit fügen, die sich bei der Montage leichter handhaben und einbauen lässt.

[0020] Bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen wärmeerzeugenden Elementes sind in den abhängigen Ansprüchen 2 - 13 angegeben.

[0021] Mit der vorliegenden Erfindung wird ferner ein elektrischer Zuheizkörper mit einem Rahmen und einem in dem Rahmen aufgenommenen Schichtaufbau beansprucht, welcher wenigstens ein wärmeerzeugendes Element nach einem der Ansprüche 1 - 13 und wenigstens ein sich parallel zu dem wärmeerzeugenden Element erstreckendes Radiatorelement umfasst. Als Radiatorelement wird hierbei vorzugsweise jedes gut wärmeleitende Element verstanden, welches über Rippen, die durch Wärmeleitung von dem wärmeerzeugenden Element eingebrachte Wärme an die das Radiatorelement anströmende Luft abgibt. Typische Radiatorelemente sind aus einem mäandrierend gebogenen Blechstreifen gebildet oder als stranggepresstes Aluminiumprofil ausgeformt und haben vorzugsweise zumindest eine ebene Anlagefläche zur Anlage des wärmeerzeugenden Elementes. Bevorzugte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen elektrischen Zuheizkörpers sind in den Ansprüchen 13 und 14 angegeben.

[0022] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen anhand von zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Figur 1 Eine Querschnittsansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines wärmeerzeugenden Elementes;

Figur 2 Eine Querschnittsansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines wärmeerzeugenden Elementes und

Figur 3 Eine Querschnittsansicht eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen wärmeerzeugenden Elementes mit den Radiatorelementen eines elektrischen Zuheizers.

[0023] Die Figur 1 zeigt eine Querschnittsansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines wärmeerzeugenden Elementes 1, welches zwei längliche U-förmige Gehäuseelemente 2,3 umfasst, die jeweils als gesinterte Aluminiumoxid-Bauteile ausgebildet sind. Die einander gegenüberliegenden Stege jedes einzelnen Gehäuseelementes 2,3 liegen stirnseitig unter Zwischenlage eines Dichtstreifens 4 aneinander an. Der hierdurch geschaffene, umfänglich elektrisch abgedichtete Raum nimmt mehrere in Längsrichtung des wärmeerzeugenden Elementes 1 hintereinander angeordnete (quer zur Zeichnungsebene) PTC-Heizelemente auf, von denen hier lediglich ein Heizelement 5 gezeigt ist.

[0024] Zwischen dem PTC-Heizelement 5 und den beiden Gehäuseelementen 2,3 befinden sich jeweils Blechstreifen 6,7 als Leiterbahnen zur Bestromung der PTC-Heizelemente 5. Wie üblich können die Leiterbahnen am stirnseitigen Ende der Gehäuseelemente 2,3 diese überragen, um dort, gegebenenfalls die Außenseite eines der wärmeerzeugenden Elemente umgebenden und unter Vorspannung in einem Schichtaufbau haltenden Rahmen zu überragen und dort elektrische Rahmenanschlüsse auszubilden.

[0025] Die Stärke des Dichtstreifens 4 ist so gewählt, das denkbare dickenmäßige Fertigungstoleranzen wenigstens eines PTC-Elementes 5 durch Kompression des Dichtstreifens 4 ohne Aneinanderstoßen der beiden Gehäuseelemente ausgeglichen werden können. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, das PTC-Heizelemente fertigungsbedingt gewissen maßlichen Schwankungen unterliegen. Sofern die elastischen Eigenschaften und die Dimension des Dichtstreifens 4 angepasst gewählt wird, können solche dickenmäßigen Toleranzen (in Richtung des Pfeils h) durch Kompression des Dichtstreifens ausgeglichen werden, so dass bei den denkbaren dickenmäßigen Abweichungen grundsätzlich eine umfängliche Abdichtung des PTC-Heizelement aufnehmenden Innenraums gegeben ist.

[0026] Bei dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Abmessungen so gewählt, dass ein seitlicher Rand, der das wenigstens eine PTC-Heizelement seitlich fasst, eine Breite B hat, die nicht breiter als 15 % der Breite b des PTC-Heizelementes 5 ist. Zwischen der Höhe H des keramischen Gehäuseelementes 2,3 an der Unter- bzw. Oberseite und der Höhe h des PTC-Heizelementes 5 besteht ein Verhältnis von 0,7 : 10. Die Höhe H ist dabei definiert als der Abstand zwischen der Ober- bzw. Unterseite des Gehäuseelementes 2,3 und der die

Anlagefläche für den Blechstreifen 7 bildenden Innenseite des Elementes 2,3. Dementsprechend ist das wärmeerzeugende Element relativ flach. Die die Abstützung für das PTC-Heizelement 5, d. h. die keramische Rückseite des Elementes 2 bzw. 3 nimmt nicht mehr als 7,5 % der Höhe des PTC-Heizelementes 5 ein. Diese Rückseite allein bewirkt die Abstützung für das PTC-Heizelement.

[0027] Die Kompression des sich an gegenüberliegenden Stirnseiten der beiden Gehäuseelemente 2,3 abstützenden Dichtstreifens aus einem kompressiblen Kunststoff führt zu einer gewissen Beweglichkeit der beiden Gehäuseelemente 2,3 quer zu einer Ebene, die sich parallel zu dem unteren bzw. oberen Blechstreifen 6,7 erstreckt.

[0028] In Figur 2 ist eine Querschnittsansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels gezeigt. Gleiche Bauteile sind gegenüber dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0029] Auch das in Figur 2 gezeigte Ausführungsbeispiel hat zur fertigungstechnischen Vereinfachung zwei identische Gehäuseelemente 2,3. Jeweils eine der durch die Ränder gebildeten Stirnseiten der jeweiligen Gehäuseelemente 2 bzw. 3 hat eine Nut 20; die andere Stirnseite wird von einer Feder 21 überragt. Die Feder 21 eines der Gehäuseelemente 2,3 ist in der komplementär ausgebildeten Nut 20 des anderen Gehäuseelementes 3,2 im Eingriff, so dass das Innere des Gehäuses 2,3 abgedichtet ist. Hierzu sollte darauf geachtet werden, dass die Breite der Nut 20 nur unwesentlich größer als die Dicke der Feder 21 ist. Die Tiefe der Nut 20 bzw. die Länge der Feder 21 sind so gewählt, dass bei in dem Gehäuse aufgenommenen PTC-Elementen 5 diese flächig an den Blechstreifen 6,7 anliegen und dass die Gehäuseelemente 2,3 bei Schrumpfung und/oder Setzbeiträgen bzw. aufgrund von Fertigungstoleranzen insbesondere auf Seiten der PTC-Elemente 5 zumindest noch geringfügig aufeinander zu bewegt werden können und bei den zu erwartenden Fertigungstoleranzen bzw. Wärmedehnungen Nut 20 bzw. Feder 21 mit hinreichender Überlappung zur Abdichtung des Gehäuses im Eingriff sind.

[0030] In Figur 3 ist ein alternatives Ausführungsbeispiel eines wärmeerzeugenden Elementes 1 in Querschnittsansicht gezeigt. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist nicht nur das Gehäuseschalenelement 2, sondern auch das Schalengegenelement 3 schalenförmig ausgebildet. Beide Gehäuseelemente 2,3 sind als Kunststoffspritzgussteile gefertigt, an denen mittels Umspritzen sowohl eine Aluminiumoxidbahn 8 als Isolierschicht wie auch eine innenseitig unmittelbar daran anliegende, das PTC-Heizelement 5 kontaktierende Blechbahn 10 befestigt sind. Die Aluminiumoxidschichten 8 bilden die ober- und unterseitigen Außenseiten des wärmeerzeugenden Elementes 1. In dieser Richtung ist das wärmeerzeugende Element 1 relativ dünn, so dass von dem PTC-Heizelement erzeugte Wärme nahezu ungehindert durch Leitung zu einem Radiatorelement 11 gelangen kann. Die Radiatorelemente 11 werden bei dem gezeig-

ten Ausführungsbeispiel zusätzlich durch das Kunststoffmaterial der beiden Gehäuseelemente 2,3 seitlich gefasst und so in Position gehalten. Speziell überragen die durch Umspritzen erzeugte Ränder der Gehäuseelemente 2,3 die Aluminiumoxidschicht 8 außenseitig, wodurch die unmittelbar an der Aluminiumoxidschicht 8 anliegenden Radiatorelemente 11 nicht quer zu dem in Figur 2 gezeigten Schichtaufbau verschoben werden können.

[0031] Der in Figur 3 angedeutete elektrische Zuheizer für ein Kraftfahrzeug wird von einem Rahmen umschlossen, welcher wärmeerzeugende Elemente 1 und Radiatorelemente 11 aufnimmt. Üblicherweise sind mehrere Lagen von Radiatorelementen 11 und wärmeerzeugenden Elementen 1 vorgesehen und unter Federvorspannung in dem Rahmen gehalten. Die Feder kann hierzu im Randbereich des Rahmens, integriert in den Rahmen oder in der Mitte des Rahmens innerhalb des Schichtaufbaus aufgenommen sein. Üblicherweise wird man die Radiatorelemente 11 unmittelbar benachbart zu den Radiatorelementen 1 anordnen und die den Schichtaufbau unter Federvorspannung haltende Feder gegen zwei Radiatorelemente anlegen. Der so gebildete Schichtaufbau liegt innerhalb des Rahmens frei und kann von den Rahmen anströmender Luft durchströmt werden. Der elektrische Anschluss der wärmeerzeugenden Elemente 1 erfolgt üblicherweise durch seitliches Verlängern einzelner Blechbahnen nach außen über den Rahmen hinaus.

[0032] Wesentlich für die Verwirklichung des elektrischen Zuheizers ist es, die PTC-Heizelemente 5 in Umfangsrichtung abzudichten, so dass seitlich einströmende Luft, auch wenn sie Feuchtigkeit oder Verschmutzung mit sich bringt, nicht unmittelbar an das PTC-Heizelement gelangen kann. Im übrigen hat sich herausgestellt, dass gerade ein möglicher Kriechstrom zwischen den einander gegenüber liegenden leitenden Blechbahnen 6,7 verhindert werden soll. Demnach können die Leiterbahnen 6,7 ohne weiteres in an sich bekannter Weise auch an einem sich quer zu dem Schichtaufbau erstreckenden Holm des Rahmens freiliegen, sofern hier feuchte und/oder verschmutzte Luft nicht auf das wärmeerzeugende Element auftrifft und eventuell einen elektrischen Überschlag zwischen den Leiterbahnen unterschiedlicher Polarität verursachen kann.

[0033] Zur Verhinderung von Kriechströmen sollte die Kriechstromstrecke maximiert werden. Als Kriechstromstrecke ergibt sich bei dem Ausführungsbeispiel in Figur 1 der Weg von dem Rand des oberen Blechstreifens 7 entlang der Inneren Oberfläche des Gehäuseschalenelementes 2, teilweise über die Stirnseite des Randabschnitts dieses Gehäuseschalenelementes 2 und über die Teilumfangsfläche des Dichtstreifens 4 zu der Stirnseite des Schalenegenelementes 3 und weiter an der Innenwand dieses Schalenegenelementes 3 bis hin zu der randseitigen Stirnseite des unteren Blechstreifens 7. Diese Kriechstrecke sollte mindestens 2,5 mm für die hier in Rede stehenden Anwendungen bei einer Spannung von bis zu 500 Volt sein. Die Kriechstromstrecke

kann beispielsweise durch eine Konturierung an den Stirnseiten der Gehäuseelemente 2,3 vergrößert werden, sofern diese innerhalb der Dichtstreifen 4 ausgebildet ist. Alternativ kann auch die Innenwandung der beiden Gehäuseelemente 2,3 zur Verlängerung der Kriechstrecke konturiert sein. Ebenso gut kann die Breite der Blechstreifen jedenfalls bis auf die exakte Abmessung des PTC-Heizelementes 5 vermindert werden. Aus gleichen Gründen kann auf das Umspritzen des in Figur 3 gezeigten Blechstreifens 10 verzichtet und dieser auf die Keramikplatte 8 aufgelegt werden. Eine solche Ausgestaltung bietet sich insbesondere dann an, wenn das wärmeerzeugende Element als Teil eines Schichtaufbaus in einem Rahmen angeordnet wird, um eine Zuheizer ähnlich EP 0 350 528 zu bilden, in dem die einzelnen Lagen des wärmeerzeugenden und wärmeabgebenden Schichtaufbaus unter Druck wenigstens einer Feder in dem Rahmen gehalten sind.

[0034] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt. So kann der kompressible Dichtstreifen 4 auch einteilig aus Kunststoff gebildeten Gehäuseelementen 2 bzw. 3 ausgebildet sein. Gedacht ist hierbei insbesondere an die Ausbildung der Gehäuseelemente 2 bzw. 3 durch einen thermoplastischen Elastomer, der für sich hinreichend kompressibel ist, um eine Abdichtung und eine relative Beweglichkeit der Gehäuseelemente 2,3 zueinander zu ermöglichen. Die Dicke der Gehäuseelemente 2,3, also die Höhe H bzw. die Breite B gemäß Figur 1 sollte 1,5 mm nicht überschreiten. Für diese Abmessung wird jedenfalls derzeit aus Festigkeitsgründen eine Untergrenze von 0,45mm gesehen.

Bezugszeichen

[0035]

1	Wärmeerzeugendes Element
2	Gehäuseschalenelement
3	Schalengegenelement
4	Dichtstreifen
5	PTC-Heizelement
6	Blechstreifen
7	Blechstreifen
8	Keramikplatte
9	Keramikplatte
10	Blechstreifen
11	Radiatorelement
20	Nut
21	Feder
H	Höhe der Abstützung für das PTC-Heizelement
h	Höhe des PTC-Heizelementes
B	Breite der seitlichen Einfassung des PTC-Heizelementes
b	Breite des PTC-Heizelementes

Patentansprüche

1. Wärmeerzeugendes Element (1), insbesondere zur Lufterwärmung in einem elektrischen Zuheizter eines Kfz, umfassend wenigstens ein PTC-Heizelement (5) und ein das PTC-Heizelement (5) umgebendes, isolierendes Gehäuse (2, 3) sowie elektrische Leiterbahnen (5; 6, 10), die an gegenüberliegenden Seiten an dem PTC-Heizelement (5) anliegen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2,3) ein Gehäuseschalenelement (2) und ein Schalengegegenelement (3) umfasst, die unter Zwischenlage eines Dichtstreifens (4, 21) aneinander anliegen und das wenigstens eine PTC-Heizelement abgedichtet umschließt. 5 10
2. Wärmeerzeugendes Element nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtstreifen (4, 21) so ausgebildet ist, dass unter Beibehaltung der Abdichtung die Gehäuseelemente (2, 3) geringfügig in einer Richtung quer zu einer Ebene relativ zueinander beweglich sind, die sich parallel zu den Leiterbahnen (5; 6, 10) erstreckt. 20
3. Wärmeerzeugendes Element nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuseschalenelement (2) und das Gehäusegegenelement (3) mittels des Dichtstreifens (4) miteinander verklebt sind. 25 30
4. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eines der Gehäuseelemente (2, 3) als gesintertes Keramikteil (8) ausgebildet ist und dass auf das Keramikteil (8) benachbart zu dem PTC-Heizelement (5) ein Blechstreifen (6, 7) als Leiterbahn aufgelegt ist. 35
5. Wärmeerzeugendes Element nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Keramikteil (8, 9) ein aus Aluminiumoxid gebildetes Sinterteil ist. 40
6. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch ein Kunststoffspritzgussteil, welches eine durch Umspritzen daran befestigte Isolierschicht (8) und/oder einen durch Umspritzen befestigten Blechstreifen (10) aufweist. 45
7. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuseschalenelement (2) und das Schalengegegenelement (3) als im wesentlichen die halbe Dicke des PTC-Heizelementes (5) seitlich jeweils fassende Schalenelemente ausgebildet sind. 50 55
8. Wärmeerzeugendes Element nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuseschalenelement (2) und das Schalengegegenelement (3) identisch ausgebildet sind.
9. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtstreifen (4) so dimensioniert ist, dass denkbare dickenmäßige Fertigungstoleranzen des wenigstens einen PTC-Heizelementes (5) durch Kompression ohne Aneinanderstoßen der beiden Gehäuseelemente (2, 3) ausgeglichen werden können. 10
10. Wärmeerzeugendes Element nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtstreifen durch eine Feder (21) gebildet ist, die von einem Gehäuseelement (2; 3) abragt und in einer an dem andere Gehäuseelement (3; 2) ausgebildeten Nut (20) im Eingriff ist. 15
11. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein durch das Gehäuseelement (2, 3) gebildeter, das wenigstens eine PTC-Heizelement (5) seitlich fassender Rand (B) nicht breiter als 1,5mm ist. 20
12. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine durch das Gehäuseelement (2, 3) gebildete Abstützung für das PTC-Heizelement (5) nicht höher als 10 %, vorzugsweise nicht höher als 5 % der Höhe des PTC-Heizelementes (5) ist. 25 30
13. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützung des PTC-Heizelementes (5) allein durch den Blechstreifen (10) und/oder das Keramikteil (8) gebildet ist. 35
14. Elektrischer Zuheizter mit einem Rahmen und einem in dem Rahmen aufgenommenen Schichtaufbau umfassend wenigstens ein wärmeerzeugendes Element (1) nach einem der vorherigen Ansprüche und wenigstens ein sich parallel hierzu erstreckendes Radiatorelement (11). 40
15. Elektrischer Zuheizter nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schichtaufbau unter Federvorspannung in dem Rahmen gehalten ist. 45
16. Elektrischer Zuheizter nach Ansprüchen 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuseschalenelement (2) und das zugeordnete Gehäusegegenelement (3) über den Dichtstreifen (4) aufgrund der Kraft der Feder dichtend aneinander gelegt sind. 50 55

**Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)
EPÜ.**

1. Wärmeerzeugendes Element (1), insbesondere zur Lufterwärmung in einem elektrischen Zuheiz- 5
er eines Kfz, umfassend wenigstens ein PTC-Heizele-
ment (5) und ein das PTC-Heizelement (5) umge-
bendes, isolierendes Gehäuse (2, 3) sowie elektri-
sche Leiterbahnen (5; 6, 10), die an gegenüberlie- 10
genden Seiten an dem PTC-Heizelement (5) anlie-
gen,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Gehäuse (2, 3) ein Gehäuseschalenele-
ment (2) und ein Schalengegenelement (3) umfasst, 15
die unter Zwischenlage eines an gegenüberliegen-
den Stirnseiten der Gehäuseelemente (2, 3) anlie-
genden Dichtstreifen (4, 21) aneinander anliegen,
und
dass das Dichtelement die Gehäuseelemente (2, 3)
bei einer von außen auf das wärmeerzeugende Ele- 20
ment (1) wirkenden und die Leiterbahnen (5; 6, 10)
gegen das wenigstens eine PTC-Heizelement drük-
kenden Druckkraft gegeneinander abdichtet und das
wenigstens eine PTC-Heizelement abgedichtet um- 25
schliesst.

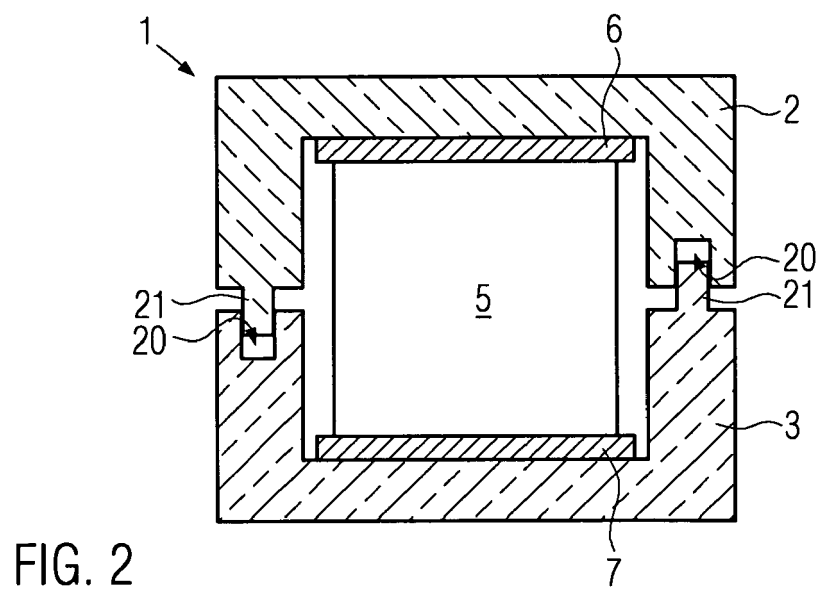
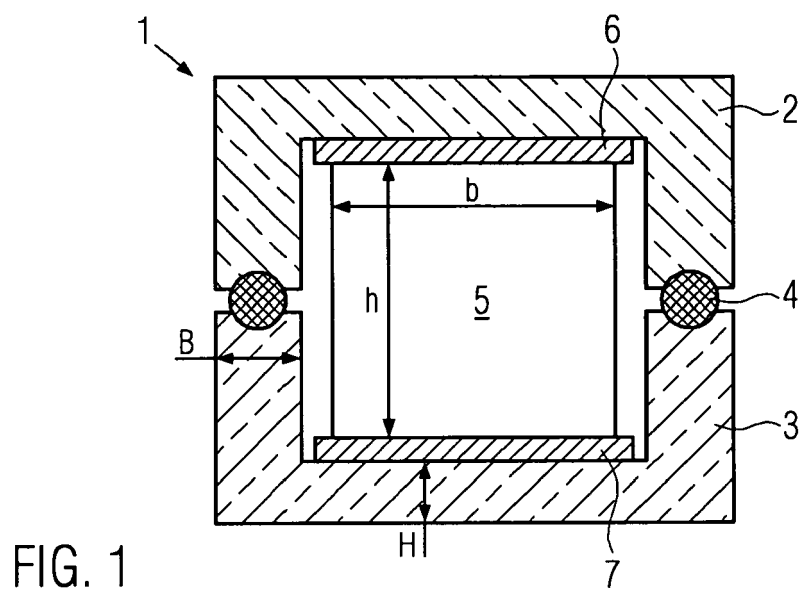
14. Elektrischer Zuheiz-er mit einem Rahmen und ei-
nem in dem Rahmen aufgenommenen Schichtauf-
bau, umfassend wenigstens ein wärmeerzeugendes 30
Element (1) nach einem der vorherigen Ansprüche
und wenigstens ein sich parallel hierzu erstrecken-
des Radiatorelement (11), wobei die Druckkraft
durch die Kraft einer den Schichtaufbau unter Fe-
dervorspannung in dem Rahmen haltenden Feder 35
ist.

40

45

50

55



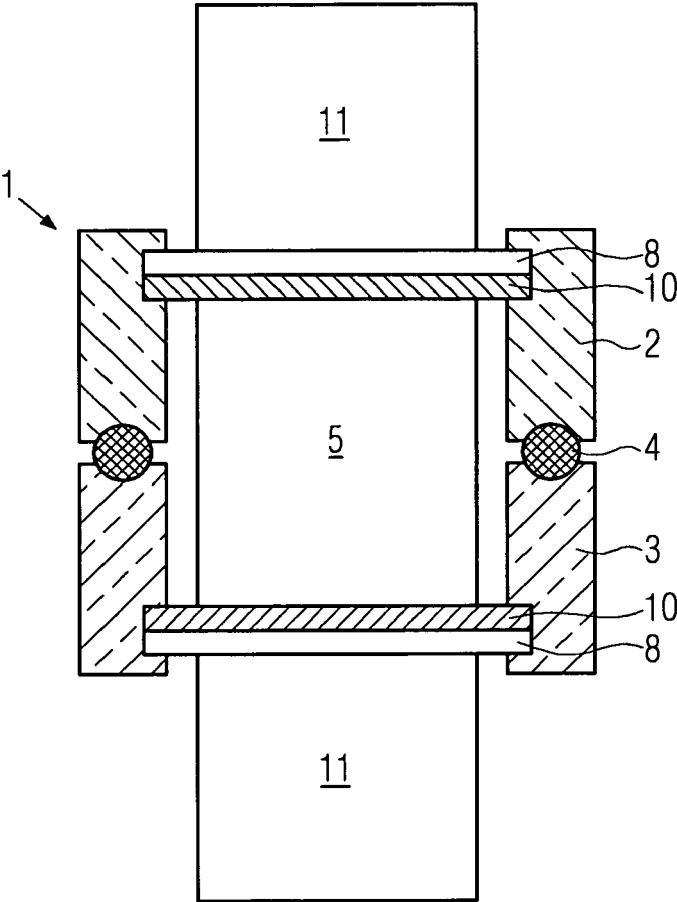


FIG. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 02 2337

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 6 147 330 A (IKEDA YUTAKA [JP] ET AL) 14. November 2000 (2000-11-14) * Spalte 10, Zeile 10 - Zeile 37; Abbildung 8C *	1-3,14	INV. H05B3/12 H05B3/18 H01C7/02
A	US 5 089 688 A (FANG SHOU-MEAN [US] ET AL) 18. Februar 1992 (1992-02-18) * Spalte 6, Zeile 39 - Zeile 61; Abbildung 3 *	1-16	
A	EP 0 781 889 A1 (SEKISUI PLASTICS [JP]; OHASHI KEIICHI [JP]) 2. Juli 1997 (1997-07-02) * Spalte 21, Zeile 52 - Spalte 22, Zeile 1; Abbildung 24 *	1-16	
A	EP 1 528 838 A2 (DELPHI TECH INC [US]) 4. Mai 2005 (2005-05-04) * Spalte 4, Zeile 50 - Spalte 5, Zeile 15; Abbildung 1 *	1-16	
A	EP 0 333 906 A1 (DAVID & BAADER DBK SPEZFAB [DE]) 27. September 1989 (1989-09-27) * Spalte 4, Zeile 9 - Zeile 29; Abbildung 1 *	1-16	H05B H01C F24H B60H
A	FR 2 803 370 A3 (WU CHIA HSIUNG [TW]) 6. Juli 2001 (2001-07-06) * Seite 3 - Seite 4; Abbildungen 1,3.1,3.2 *	1-16	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. März 2007	Prüfer Gea Haupt, Martin
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 Patentdokument, 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	

1
EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 06 02 2337

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.

05-03-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6147330 A	14-11-2000	JP 11317302 A TW 416066 B	16-11-1999 21-12-2000
US 5089688 A	18-02-1992	KEINE	
EP 0781889 A1	02-07-1997	AU 3484795 A CN 1174585 A DE 69532131 D1 DE 69532131 T2 WO 9608613 A1 JP 3720365 B2 KR 100226720 B1 US 5922233 A	29-03-1996 25-02-1998 18-12-2003 26-08-2004 21-03-1996 24-11-2005 15-10-1999 13-07-1999
EP 1528838 A2	04-05-2005	AT 328458 T DE 602004001033 T2	15-06-2006 07-12-2006
EP 0333906 A1	27-09-1989	DE 3885087 D1	25-11-1993
FR 2803370 A3	06-07-2001	KEINE	

EPO FORM P0461

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

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

- EP 0350528 A [0002] [0005] [0009] [0017] [0019] [0033]
- DE 3208802 [0002] [0004]
- DE 3046995 [0002]
- DE 2804749 [0002] [0006]