

(19)



(11)

EP 2 017 103 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.05.2016 Patentblatt 2016/18

(51) Int Cl.:
F24H 9/18 ^(2006.01) **F24H 3/04** ^(2006.01)
B60H 1/22 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07014118.9**

(22) Anmeldetag: **18.07.2007**

(54) **Elektrische Heizvorrichtung**

Electric heating device

Dispositif de chauffage électrique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.01.2009 Patentblatt 2009/04

(60) Teilanmeldung:
08015712.6 / 2 025 541

(73) Patentinhaber: **Eberspächer catem GmbH & Co.
KG**
76863 Herxheim bei Landau (DE)

(72) Erfinder:
• **Bohlender, Franz**
76870 Kandel (DE)
• **Niederer, Michael**
76889 Kapellen-Drusweiler (DE)

- **Zeyen, Michael**
76863 Herxheim-Hayna (DE)
- **Wünstel, Rainer**
67435 Neustadt (DE)
- **Stephan, Detlef**
76829 Landau-Mörzheim (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte
PartG mbB**
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 705 055 **EP-A- 1 061 776**
EP-A- 1 432 287 **EP-A- 1 768 459**
WO-A-03/086018 **GB-A- 1 583 771**
GB-A- 2 033 709 **US-A1- 2005 175 328**

EP 2 017 103 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 vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Heizvorrichtung, mit einem Heizblock, welcher in einem gegenüberliegenden Rahmenöffnungen ausbildenden Gehäuse gehalten ist und parallel Lagen von wärmeabgebenden und wärmeerzeugenden Elementen umfasst und mit einer die jeweilige Rahmenöffnung abdeckenden und das Gehäuse versteifenden Gitteranordnung.

[0002] Ein solcher Zuheizter zur Klimatisierung des Innenraums eines Kraftfahrzeuges ist beispielsweise aus der EP 1 564 503 bekannt. Die wärmeerzeugenden Elemente des Heizblocks umfassen üblicherweise mehrere in einer Ebene übereinander vorgesehene PTC-Heizelemente, die zwischen Leiterbahnen, die üblicherweise durch Blechbänder gebildet sind, angeordnet sind. Diese Leiterbahnen sind mit unterschiedlicher Polarität bestromt. Die PTC-Elemente können mit diesen Leiterbahnen verklebt sein. Auch ist es möglich, die Leiterbahnen unter Vorspannung gegen die PTC-Heizelemente anzulegen. In jedem Fall ist darauf zu achten, dass zur Auskuppelung der von den PTC-Heizelementen erzeugten Wärme und zur Einkuppelung von Strom eine gute Kontaktierung zwischen den Leiterbahnen und den PTC-Heizelementen besteht.

[0003] Es können ein oder mehrere wärmeerzeugende Elemente als Teil des Heizblocks vorgesehen sein. Die von den wärmeerzeugenden Elementen erzeugte Wärme wird über wärmeabgebende Elemente an das zu erwärmende Medium, d.h. die Luft abgegeben. Diese durchströmt das Gehäuse durch die beiden Rahmenöffnungen, die zwischen sich den ebenen Heizblock aufnehmen. Die Rahmenöffnungen liegen dabei üblicherweise parallel zueinander an gegenüberliegenden Seiten eines im Wesentlichen flachen, rahmenförmigen Gehäuses. Im Hinblick auf eine möglichst kostengünstige Herstellung der elektrischen Heizvorrichtung werden die wärmeabgebenden Elemente in der Regel aus mäandrierend gebogenen Blechstreifen gebildet, die Wellrippen ausbilden. Diese Wellrippen liegen ein- oder beidseitig an wärmeabgebenden Elementen an. Dementsprechend umfasst der Heizblock mehrere Lagen von wärmeabgebenden und wärmeerzeugenden Elementen, wobei auch im Hinblick auf die Wärmeauskopplung darauf zu achten ist, dass die wärmeabgebenden Elemente gut an den wärmeerzeugenden Elementen anliegen. Auch hierzu können die wärmeabgebenden Elemente mit den wärmeerzeugenden Elementen fest verbunden und/oder durch wenigstens ein in dem Gehäuse aufgenommenes Federelement unter Vorspannung angelegt werden.

[0004] Statt durch eine mäandrierendes Blechband kann das wärmeabgebende Element auch durch ein stranggepresstes Aluminiumprofil gebildet sein, welches Stege ausbildet, die sich im Wesentlichen rechtwinklig zu den Lagen des Schichtaufbaus, umfassend die wärmeabgebenden und die wärmeerzeugenden Elemente erstrecken. In einem solchen Fall kann die Leiterbahn,

d.h. die in der Regel ebene Anlagefläche für das PTC-Heizelement durch die Außenfläche eines solchen stranggepressten Aluminiumprofils gebildet werden. Bei beiden Alternativen Wellrippenelement bzw. Strangpressprofil sind die Anlagefläche für die PTC-Heizelemente elektrisch leitend ausgestaltet und elektrisch mit in dem Gehäuse üblicherweise isoliert voneinander gehaltenen Kontakten verbunden. In dem erstgenannten Fall werden die Kontakte in der Regel durch die freiliegenden Enden der Blechbänder gebildet.

[0005] Der geschichtete Heizblock aus parallelen wärmeabgebenden und wärmeerzeugenden Elementen, gegebenenfalls unter Hinzufügung eines oder mehrerer sich parallel hierzu erstreckender Federelemente ist vorzugsweise in einem Gehäuse mit einem U-förmigen Querschnitt gehalten. Bei der Beaufschlagung des Schichtaufbaus mit einer Feder ist der Rahmen so zu dimensionieren, dass die Federkraft dauerhaft auch bei den erhöhten Temperaturen halten kann. Dabei ist zu beachten, dass der isolierende Rahmen heutzutage nicht zuletzt aus ökonomischen Gründen als Spritzgussteil hergestellt wird. Übliche Gehäuse bestehen heutzutage aus einem Gehäuseunterteil und einem Gehäuseoberteil. Das Gehäuseunterteil bildet hierbei eine Aufnahme für die einzelnen Elemente des Heizblocks sowie erforderlichenfalls des Federelementes aus. In diesem Gehäuseunterteil werden die einzelnen Elemente des Heizblocks angeordnet. Danach wird der Heizblock durch Fügen von Gehäuseoberteil und Gehäuseunterteil in dem Gehäuse eingeschlossen. Hierzu können Ränder, die die Rahmenöffnungen umgeben, den Heizblock teilweise überdecken, so dass der Heizblock zwischen den Rahmenöffnungen eingeschlossen und in dem Gehäuse gehalten ist. Die beiden Gehäuseteile werden danach miteinander verbunden, beispielsweise über eine Rastverbindung.

[0006] Bei dieser Art der Montage stellt sich das Problem, dass die einzelnen Lagen des Heizblocks an vorbestimmter Stelle in dem Gehäuse angeordnet werden müssen. Da nicht jedem wärmeerzeugenden Element eigene Kontakte zugeordnet sind, müssen bei der Montage auch die elektrischen Verhältnisse innerhalb des Heizblocks berücksichtigt werden. Es besteht aber zur Verminderung der Herstellungskosten auch der Wunsch, die Teile des Heizblocks möglichst standardisiert auszubilden, so dass für verschiedene Lagen des Heizblocks identische Bauteile verwendet werden können.

[0007] Des Weiteren soll im Hinblick auf eine kostengünstige Herstellung der elektrischen Heizvorrichtung das Gehäuse selbst möglichst einfach hergestellt werden können. Dabei sind jedoch auch die besonderen Anforderungen zu beachten, die der Einbau von einem oder mehreren Federelementen in das Gehäuse in der Praxis stellt, wenn beim Fügen der Gehäuseteile der Heizblock bereits in dem Rahmen unter Vorspannung gesetzt ist, so dass das Fügen gegen diese Vorspannung zu erfolgen hat.

[0008] Im Hinblick auf die zuvor diskutierten Probleme

ist bereits mit der EP 1 564 503 eine elektrische Heizvorrichtung der gattungsgemäßen Art vorgeschlagen, bei welcher die Lagen des Heizblocks einschließlich eines Federelementes zunächst spannungsfrei in ein Gehäuseunteil eingesetzt werden. Ein damit verbindbares Gehäuseoberteil bildet eine abgeschrägte Gleitfläche aus, welche das aus dem Gehäuseunteil hochstehende Ende des Federelementes in Bezug auf den Heizblock außenseitig übergreift. Beim Fügen von Gehäuseoberteil und Gehäuseunteil wird das Federelement dementsprechend in Richtung auf den Heizblock gedrängt und legt sich unter Vorspannung an diesen an.

[0009] Dieser vorbekannte Vorschlag führt zu einer gewissen Erleichterung bei der Montage, die jedoch voraussetzt, dass die Elemente des Heizblocks wie auch das Federelement in der richtigen Positionierung in das Gehäuseunteil eingebracht werden. Des Weiteren hat das bei dieser elektrischen Heizvorrichtung verwirklichte Gehäuse verschiedene Schräglflächen, die für das Verspannen und Einschließen des Federelementes beim Fügen der Gehäuseteile erforderlich sind.

[0010] Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine elektrische Heizvorrichtung anzugeben, die sich einfacher und damit kostengünstiger herstellen lässt. Die vorliegende Erfindung will ferner ein wärmeerzeugendes Element einer elektrischen Heizvorrichtung angeben, welches sich zum Einbau in die vorerwähnte elektrische Heizvorrichtung eignet. Gemäß einem weiteren nebengeordneten Aspekt der vorliegenden Erfindung will diese ein Gehäuse angeben, welches als Teil der elektrischen Heizvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung zum Einsatz kommen kann und welches sich insbesondere eignet, die wärmeerzeugenden Elemente, die mit der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen werden, aufzunehmen.

[0011] Zur Lösung des erstgenannten Problems wird mit der vorliegenden Erfindung eine elektrische Heizvorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 vorgeschlagen. Diese unterscheidet sich von der gattungsbildenden elektrischen Heizvorrichtung dadurch, dass sich rechtwinklig zu den Lagen erstreckende erste Streben der Gitteranordnung dem Gehäuse zugeordnet und sich parallel zu den Lagen erstreckende zweite Streben durch den Heizblock gebildet sind.

[0012] In Abkehr von der EP 1 432 287 B1 wird mit der vorliegenden Erfindung die Gitteranordnung nicht allein durch die beiden miteinander verbundenen Gehäuseteile ausgebildet. Vielmehr weisen die Gehäuseteile lediglich diejenigen Streben auf, die sich als erste Streben rechtwinklig zu den Lagen des Heizblocks erstrecken. Die hierzu rechtwinklig verlaufenden und als zweite Streben bezeichneten Gitterelemente werden durch den Heizblock ausgebildet. Dabei dienen die zweiten Streben einer gewissen Abschirmung des wärmeerzeugenden Elements, welches in der Regel zwei parallele Leiterbahnen unterschiedlicher Polarität und dazwischen vorgesehene, nebeneinander angeordnete PTC-Elemente umfasst. Die zweite Strebe soll vorzugsweise die beiden

Leiterbahnen im Bereich der Rahmenöffnung außenseitig überdecken und somit verhindern, dass von der Außenseite durch die Rahmenöffnung eindringende, mit der zu erwärmenden Luft eindringende Fremdkörper an der angeströmten Längsseite des wärmeerzeugenden Elementes einen Kurzschluss zwischen den einander gegenüberliegenden Leiterbahnen begründen.

[0013] Die WO 03/086018 A zeigt eine Heizvorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0014] Die ersten und zweiten Streben der erfindungsgemäßen elektrischen Heizvorrichtung tragen vorzugsweise jeweils zu einer gewissen Versteifung der Gitteranordnung bei, die die Rahmenöffnungen durchsetzt. Hierzu ist es allerdings nicht erforderlich, dass sich die kreuzenden rechtwinklig zueinander vorgesehenen Streben fest miteinander verbunden sind. Vielmehr reicht ein gewisser Formschluss und/oder eine gewisse Abstützung der ersten und zweiten Streben für eine gewisse Versteifung der Gitteranordnung aus.

[0015] Die zweiten Streben werden durch den Heizblock gebildet, so dass die Position der entsprechenden zweiten Streben in dem Gehäuse erst durch die Einbausituation der Lagen des Heizblocks vorgegeben ist. Dadurch ist es leichter möglich, die zweiten Streben im Bereich der wärmeerzeugenden Elemente vorzusehen, um beispielsweise die Leiterbahnen unterschiedlicher Polarität stirnseitig abzudecken. Entgegen dem zuvor dargestellten Stand der Technik besteht nicht mehr das Problem einer engen toleranzmäßigen Abstimmung zwischen der geometrischen Ausgestaltung des Gehäuses einerseits und den hierin bisweilen beweglich, zumindest aber mit gewissem Spiel gehaltenen Lagen des Heizblocks andererseits.

[0016] Im Hinblick darauf wird mit einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, die zweiten Streben in Abschnitten zwischen den ersten Streben vorzusehen, und zwar derart, dass die ersten Streben jeweils formschlüssig zwischen zwei Abschnitten der ersten Streben fixiert sind, was bedeutet, dass die ersten Streben im Wesentlichen rechtwinklig zu ihrer Erstreckung, d. h. parallel zu der Längserstreckung der zweiten Streben nur geringfügig oder nicht beweglich sind und dementsprechend formschlüssig zwischen den jeweiligen Abschnitten gehalten sind.

[0017] Bei der zuvor erwähnten Weiterbildung können die zweiten Streben in auf die Abmessung der zweiten Streben angepasste Ausnehmungen der ersten Streben eingreifen und somit eine Formschlussverbindung hergestellt sein, welche die beiden Streben im Wesentlichen unbeweglich zueinander fixiert. Es hat sich jedoch für die Versteifung und insbesondere mit Rücksicht auf etwaige Fertigungstoleranzen als vorteilhaft erwiesen, die zweiten Streben in Längsrichtung der ersten Streben gegenüber diesen beweglich anzuordnen. Gemeint ist hiermit insbesondere eine geringfügig bewegliche Lagerung der beiden Streben relativ zueinander, die den Ausgleich von Fertigungstoleranzen erlaubt bzw. ein gewisses Nachgeben der einzelnen Lagen des Heizblocks beispielsweise

se zum Ausgleich von Wärmedehnungen und/oder als Reaktion auf eine von außen auf den Heizblock wirkende Spannkraft einer oder mehrerer in das Gehäuse eingebauter Federn.

[0018] Die zweiten Streben können als abschirmende Bauteile zwischen den oder als Bestandteil der wärmeabgebenden oder wärmeerzeugenden Elemente ausgebildet sein. Besonders zuverlässig ist eine Ausgestaltung, bei der die zweiten Streben unmittelbar durch Teile des wärmeerzeugenden Elementes ausgebildet werden. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, die zweiten Streben durch Positionsrahmen aus einem isolierenden Material auszubilden, welcher nebeneinander vorgesehene Aufnahmen für jeweils wenigstens ein PTC-Heizelement ausbildet und die zwischen Leiterbahnen angeordnet sind, an denen die PTC-Heizelemente elektrisch leitend anliegen. Mit dieser bevorzugten Weiterbildung werden die Streben als einheitliches Element mit den wärmeerzeugenden Elementen ausgeformt, so dass eine richtige Positionierung der Streben auf einfache Weise gewährleistet werden kann.

[0019] Im Hinblick auf eine gute Abschirmung der elektrischen Leiterbahnen und mit Rücksicht auf eine gewünschte mechanische Wechselwirkung und Abstützung der beiden Streben wird gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, die Leiterbahnen beidseitig auf den PTC-Elementen aufzulegen, d. h. die Leiterbahnen als Elemente vorzusehen, die zunächst separat und losgelöst von den PTC-Elementen sind, und die Abschnitte der zweiten Streben so auszuformen, dass diese die Leiterbahnen außenseitig übergreifen und damit an dem Positionsrahmen unverlierbar sichern. Mit dieser bevorzugten Ausgestaltung wird eine vormontierte Baugruppe geschaffen, die sich bei der Herstellung der elektrischen Heizvorrichtung als einheitliches Element handhaben und einbauen lässt.

[0020] Dabei können die konstruktiven Anforderungen, die an die Abschnitte bzw. Streben insofern zur Fixierung der Leiterbahnen gestellt werden, relativ gering sein, wenn die Leiterbahnen im eingebauten Zustand durch eine den Heizblock unter Federvorspannung in dem Gehäuse haltende Federeinrichtung gegen die PTC-Heizelemente angelegt wird, wie dies beispielsweise aus der EP 1 432 287 sowie der EP 1 564 503 bekannt ist.

[0021] Zur materialschonenden Herstellung der zweiten Streben wird gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, die Ober- und Unterseite der wärmeerzeugenden Elemente zwischen den Abschnitten der zweiten Streben durch die Leiterbahnen auszubilden. Die Leiterbahnen liegen dementsprechend zwischen den Abschnitten der zweiten Streben frei und sind erst nach Einbau in das Gehäuse von den ersten Streben abgeschirmt und damit abgedeckt. Die Weiterbildung ermöglicht des Weiteren einen relativ flachen Aufbau der elektrischen Heizvorrichtung bei Verwendung relativ vieler standardisierter Bauteile, wie beispielsweise Blechbänder als Leiterbah-

nen.

[0022] Zur Lösung des nebengeordneten Aspekts der vorliegenden Erfindung gibt diese ein wärmeabgebendes Element einer elektrischen Heizvorrichtung der eingangs genannten Art an, welches einen Positionsrahmen aus einem isolierenden Material umfasst, der nebeneinander liegende Aufnahmen für jeweils ein PTC-Heizelement ausbildet, die zwischen Leiterbahnen angeordnet sind, an denen die PTC-Heizelemente elektrisch leitend anliegen. Dieses aus der EP 1 564 503 bekannte wärmeerzeugende Element wird mit der vorliegenden Erfindung dadurch weitergebildet, dass der Positionsrahmen die Leiterbahnen umgebende und begrenzende Haltestege umfasst, die die Leiterbahnen außenseitig übergreifen und an diesen anliegen. Dementsprechend fixieren die Haltestege die lose aufgelegten und vorzugsweise in Form von Blechbändern verwirklichten Leiterbahnen gegenüber dem Positionsrahmen, wodurch eine vormontierte Baugruppe geschaffen wird, deren Teile unverlierbar miteinander verbunden sind. Dementsprechend kann das wärmeerzeugende Element leicht gehandhabt und einfach in das Gehäuse eingesetzt werden. Des weiteren liegen die Haltestege an den Leiterbahnen an, so dass die Elemente des wärmeabgebenden Elements eng aneinanderanliegend miteinander verbunden sind und auch die PTC-Heizelemente durch Anliegen an den Innenseiten der Leiterbahnen in den Aufnahmen fixiert sind, so dass beispielsweise mehrere PTC-Heizelemente in einer Aufnahme an vorbestimmten Stellen angeordnet und fixiert werden können.

[0023] Bevorzugte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen wärmeerzeugenden Elementes sind in den Ansprüchen 9 bis 13 angegeben.

[0024] Mit der vorliegenden Erfindung wird ferner ein Gehäuse einer Heizvorrichtung angegeben, in das das wärmeerzeugende Element nach der vorliegenden Erfindung zur Herstellung der elektrischen Heizvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung eingebaut werden kann. Dieses Gehäuse zeichnet sich dadurch aus, dass die Rahmenöffnungen von Streben durchsetzt sind, die sich lediglich rechtwinklig zu den Lagen von wärmeabgebenden und wärmeerzeugenden Elementen erstrecken. Vor dem Zusammenbau des Gehäuses ergibt sich diese Besonderheit der Streben aus einem Vergleich zwischen der Ausgestaltung der Aufnahmeöffnungen für Teile des Heizblocks, die an den stimseitigen Enden der Lagen des Heizblocks vorgesehen sein können, oder aber der Schlitze oder anderer Durchführungen für elektrische Leiterbahnen des Heizblocks, die in der Regel ebenfalls stimseitig aus dem Heizblock heraus und dort in das Gehäuse hinein geführt sind mit der Ausrichtung der Streben des Gehäuses..

[0025] Eine bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Gehäuses ist in Anspruch 15 angegeben.

[0026] Weitere Einzelheiten und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung. In dieser zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels der elektrischen Heizvorrichtung;
- Fig. 2 eine Seitenansicht auf ein Gehäuseunterteil mit darin eingebautem Heizblock des in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiels;
- Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt der Darstellung gemäß Fig. 2;
- Fig. 4 eine perspektivische Seitenansicht des in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Ausführungsbeispiels;
- Fig. 5 eine perspektivische Seitenansicht des Gehäuseoberteils der elektrischen Heizvorrichtung nach Fig. 1;
- Fig. 6 eine perspektivische Explosionsdarstellung eines wärmeerzeugenden Elementes der elektrischen Heizvorrichtung nach Fig. 1;
- Fig. 7 eine Schnittdarstellung entlang der Linie VII-VII gemäß der Darstellung in Fig. 6 eines montierten wärmeerzeugenden Elementes;
- Fig. 8 eine perspektivische Seitenansicht eines Federelementes zur Verspannung des Heizblocks des in den Fig. 1 bis 7 verdeutlichten Ausführungsbeispiels;
- Fig. 9 eine Seitenansicht eines Endes des Beispiels gemäß Fig. 1 vor dem Fügen der Gehäuseteile;
- Fig. 10 eine Schnittansicht entlang der Linie X-X gemäß der Darstellung in Fig. 9;
- Fig. 11 eine vergrößerte Detailansicht des Ausschnitts A in Fig. 10 und
- Fig. 12a bis e vergrößerte Detailansichten ähnlich zu der Ansicht gemäß Figur 11 in verschiedenen Stadien beim Fügen der Gehäuseteile.

[0027] Die Fig. 1 zeigt eine perspektivische Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels der elektrischen Heizvorrichtung mit einem Gehäuse 2, bestehend aus einem Gehäuseunterteil 4 und einem Gehäuseoberteil 6. Beide Gehäuseteile 4, 6 sind formschlüssig miteinander verbunden und nehmen in sich einen Heizblock 8 auf, der aus mehreren in parallelen Lagen zueinander angeordneten wärmeerzeugenden Elementen 10 und wärmeabgebenden Elementen 12 besteht. Die wärmeabgebenden Elemente 12 sind als Wellrippenelemente aus mändrierend gebogenen Blechstreifen gebildet.

[0028] An einer Stirnseite des Gehäuses 2 wird dieses

von fünf in Querrichtung übereinander angeordneten Kontaktzungen 15 überragt. Die Kontaktzungen treten durch an dem Gehäuse 2 ausgesparte Schlitze 16 hindurch, die jeweils für sich eine Kontaktzunge aufnehmen und überwiegend durch das Gehäuseunterteil 4 gebildet sind, jedoch an einer Stirnseite durch das Gehäuseoberteil 6 komplettiert sind.

[0029] Das Gehäuse 2 weist zwei gegenüberliegende Rahmenöffnungen auf, von denen in Fig. 1 lediglich die durch das Gehäuseoberteil 6 gebildete Rahmenöffnung 16 zu sehen ist. Die von dem Gehäuseunterteil 4 gebildete Rahmenöffnung ist in Fig. 4 zu erkennen und mit Bezugszeichen 18 gekennzeichnet. Die Rahmenöffnungen 16, 18 sind jeweils mit Streben 20 durchsetzt, die sich rechtwinklig zu den Lagen des Heizblocks 8 erstrecken und die einander gegenüberliegenden Längsholme von Gehäuseunterteil 4 und Gehäuseoberteil 8 miteinander verbinden.

[0030] Die Fig. 2 zeigt Einzelheiten des Heizblocks 8 und dessen Aufnahme insbesondere in dem Gehäuseunterteil 4 und zeigt das Gehäuseunterteil 4 in einer Draufsicht bei weggenommenem Gehäuseoberteil. Die wärmeabgebenden Elemente 12 sind lediglich unvollständig an den jeweiligen stimseitigen Enden des Gehäuseunterteils 4 dargestellt. Dementsprechend gibt die Darstellung in Fig. 2 auch einen Blick auf die von dem Gehäuseunterteil 4 gebildete Rahmenöffnung 18 frei.

[0031] Wie zu erkennen, weist das gezeigte Ausführungsbeispiel vier wärmeerzeugende Elemente 10 auf, die jeweils stirnseitig isolierend und mit gewisser Beweglichkeit quer zu den Lagen des Schichtaufbaus (Heizblocks 8) in dem Gehäuseunterteil 4 aufgenommen sind. Das Gehäuseunterteil 4 weist hierzu Passelementaufnahmen 22 auf, die sich einer Aufnahme 24, die im Wesentlichen durch das Gehäuseunterteil 4 gebildet ist und den Heizblock 8 aufnimmt, öffnen. An jeder Stirnseite des Gehäuseunterteils 4 sind bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel zwei unterschiedliche Arten von Passelementaufnahmen 22a, 22b vorgesehen (vgl. auch Fig. 3). Korrespondierend zu der Geometrie der Passelementaufnahmen 22 haben die wärmeerzeugenden Elemente 10 an ihren stimseitigen Enden Passelemente 26a, 26b, die jeweils nur in die entsprechend korrespondierenden Passelementaufnahme 22a bzw. 22b passen. Vorliegend sind die korrespondierenden Passelementaufnahmen 22 so auf die korrespondierend hierzu vorgesehenen Passelemente 26 abgestimmt, dass die wärmeerzeugenden Elemente 10 um einige Zehntel Millimeter quer zur Längserstreckung der Lagen des Heizblocks 8 in dem Gehäuse 2 beweglich sind. Die äußeren Passelemente 26a sind als Hammerkopf ausgebildet und greifen in entsprechend ausgebildete Passelementaufnahmen 22a ein. Diese sind in Längsrichtung des wärmeerzeugenden Elementes 10 wesentlich kürzer als die zweiten, mittig vorgesehenen Passelementaufnahmen 22a. Die diesen länglichen Passelementaufnahmen 22b zugeordneten Passelemente 26b sind stabförmig und weniger breit als die hammerkopffartigen Passelemente

26a. Aufgrund dieser speziellen Ausgestaltung passen die mittleren wärmeerzeugenden Elemente 10 nicht in die äußeren Positionen für wärmeerzeugende Elemente 10 des Heizblocks. In entsprechender Weise lassen sich die äußeren wärmeerzeugenden Elemente nicht in der Mitte des Heizblocks anordnen, d.h. in das Gehäuse 2 einsetzen.

[0032] Während die wärmeerzeugenden Elementen 10 nicht an jeder beliebigen Stelle im Gehäuse 2 eingesetzt werden können, sind die wärmeabgebenden Wellrippenelemente 12 unspezifisch und als Längenabschnitte eines mäandrierend gebogenen zunächst Blechstreifens als gefertigt und von diesem Endlosmaterial auf Länge geschnitten. Jedes einzelne wärmeabgebende Element 12 kann an beliebiger Position für ein wärmeabgebendes Element innerhalb des Heizblocks 8 eingesetzt werden.

[0033] Die Passelemente 26 sind einstückig an einem Positionsrahmen 28 angeformt, der in den Fig. 6 und 7 zu sehen und unter Bezugnahme auf diese Figuren nachfolgend näher erläutert wird. Der Positionsrahmen 28 besteht aus einem isolierenden Material und dient der Positionierung von PTC-Heizelementen 30. Vorliegend ist zu jedem einzelnen PTC-Heizelement 30 eine Aufnahme 32 in dem Positionsrahmen 28 ausgespart, die dieses PTC-Heizelement umfänglich fasst und somit festlegt. Beidseitig an den jeweiligen PTC-Heizelementen 30, die nebeneinander in einer Ebene angeordnet sind, liegen Blechbänder 34, 36 an, welche elektrische Leiterbahnen zur Bestromung der PTC-Heizelemente 30 ausbilden und über welche die von den PTC-Heizelementen erzeugte Wärme an die wärmeabgebenden Elemente 12 mittels Wärmeübertragung geleitet wird. Diese liegen unmittelbar an den Blechbändern 34, 36 an.

[0034] Die stimseitigen Enden der Positionsrahmen 28 sind über einen Passelementsteg 38 über die Lage der Blechbänder 34, 36 hinaus verlängert. Am äußeren Ende der Passelementsteg 38 befinden sich die jeweiligen Passelemente 26 des Positionsrahmens 28. Wie die Querschnittsansicht entlang der in Fig. 6 eingezeichneten Linie VII-VII verdeutlicht (vgl. Fig. 7), wird die überwiegende Erstreckung des Positionsrahmens 28 in Breitenrichtung von den jeweiligen Blechbändern 34, 36 eingenommen. In Querschnittsansicht seitlich neben den Blechbändern 34, 36 weist der Positionsrahmen Haltestege 40 auf, die unmittelbar benachbart zu dem seitlichen Rand der Blechbänder 34, 36 vorgesehen sind und die korrespondierenden Blechbänder 34, 36 oberseitig überragen und diese außenseitig übergreifen, vorzugsweise mit den Leiterbahnen 34, 36 in Berührung stehen und an diesen anliegen. Die Haltestege 40 sind bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel einteilig im Wege des Spritzgießens zunächst als rechtwinklig zu der Haupterstreckungsrichtung des Positionsrahmens 28 abgehende Vorsprünge ausgebildet. Der Abstand einander gegenüberliegender Vorsprünge ist so gewählt, dass das Blechband 34 bzw. 36 gerade zwischen diese Vorsprünge passt.

[0035] Das auf diese Weise mittels Spritzgießen hergestellte einteilige Bauteil wird danach mit den wesentlichen Teilen des wärmeerzeugenden Elementes 10 versehen, d.h. die PTC-Heizelemente 30 werden in die korrespondierenden Aufnahme 32 eingelegt und beidseitig von den Blechbändern 34, 36 umgeben. Danach werden die Vorsprünge plastisch nach innen verformt und so die Leiterbahnen 34, 36 übergreifend ausgebildet. Hierbei kommt üblicherweise ein Warmumformen zum Einsatz, bei dem das die Haltestege 40 bildende Material lokal im Bereich der Blechbänder 34, 36 aufwärmt und somit erweicht wird. Das jeweils zum Einsatz kommende Mittel kann beispielsweise mittels Heißluft oder durch Wärmeleitung den Positionsrahmen 28 lokal erwärmen. Im Falle der Erwärmung durch Wärmeleitung wird das die Erwärmung bewirkende Mittel vorzugsweise durch ein Werkzeug gebildet, welches gleichzeitig die Umformung der Haltestege 40 vornimmt.

[0036] Die Haltestege 40 sind in Längsrichtung des wärmeerzeugenden Elementes 10 nicht durchgängig ausgebildet, sondern sind in Abschnitten 40.1 bis 40.5 vorgesehen. Diese Abschnitte 40.1 bis 40.5 lassen zwischen sich einen Durchgang 41 frei, der derart ausgestaltet ist, dass jeweils eine Strebe 22 in Breitenrichtung zwischen die Abschnitte 40.1; 40.2; 40.3; 40.4 bzw. 40.5 passt. Der durch den Durchgang 41 gebildete Abschnitt verspringt gegenüber der Außenfläche der Haltestege 40 jedenfalls so weit nach innen, dass zumindest die halbe Dicke der Streben 22 zwischen die Haltestege 40 passt und dort aufgenommen ist.

[0037] Allerdings fehlt es an einem formschlüssigen Eingriff zwischen den Streben 22 und den Positionsrahmen 28 in einer Richtung quer zu den Lagen des Heizblocks 8, so dass eine Beweglichkeit quer zu den Lagen des Heizblocks 8 gegeben ist zwischen den Streben 22 der Gehäuseteile 4, 6, die auch als erste Strebe bezeichnet werden können, und den Haltestegen 40, die als zweite Strebe 43 bezeichnet werden können.

[0038] Das wärmeerzeugende Element 10 ist als vormontiertes Bauteil ausgebildet und kann somit bei der Montage gehandhabt werden, ohne dass die Gefahr besteht, dass die Leiterbahnen 34, 36 oder gar die in den Positionsrahmen 28 eingelegten PTC-Heizelemente 30 verloren gehen. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass üblicherweise die Haltestege lediglich die Blechbänder 34, 36 in dem Positionsrahmen fixieren, diese aber nicht mit einer Anpresskraft gegen die PTC-Heizelemente 30 legen, welche ausreicht, die PTC-Heizelemente 30 sicher beim Betrieb zu bestromen. Dies wird jedenfalls bei der im Rahmen der vorliegenden Erfindung diskutierten Ausgestaltung durch ein Federelement bewirkt, welches nachfolgend noch unter Bezugnahme auf die Fig. 8 bis 10 näher erläutert werden wird.

[0039] Zunächst soll aber weiter auf diejenigen Merkmale eingegangen, die dafür Sorge tragen, dass Teile des Heizblocks 8 nicht an beliebiger Stelle innerhalb des Gehäuses 2 eingebaut werden kann.

[0040] Wie insbesondere den Fig. 3 und 6 zu entnehmen

men ist, ist ein Blechband, nämlich das in Fig. 6 gezeigte Blechband 34, aus der Ebene des wärmeerzeugenden Elementes 10 her ausgebogen. Dementsprechend ergibt sich ein Versatz 42 zwischen der Ebene, in welcher das Blechband 34 in Anlage an den PTC-Heizelementen 30 anliegt, und einem freien Ende 44, welches durch nochmaliges, jedoch gegenläufiges Umbiegen sich parallel zu dem erstgenannten Hauptabschnitt des Blechbandes 34 erstreckt. Wie der Fig. 3 zu entnehmen ist, ist dieses freie Ende 44 durch ein Vercrimpungselement 46 mechanisch und elektrisch mit der zugeordneten Kontaktzunge 14 verbunden.

[0041] Die in Fig. 3 mit Bezugszeichen 10.3 und 10.4 gekennzeichneten oberen wärmeabgebenden Elemente haben einen von dem oberen Blechband 34 nach oben abgehenden Versatz 42.3 und 42.4. Das untere wärmeerzeugende Element 10.1 hat einen nach unten abgehenden Versatz 42.1. Die Blechbänder 34, 36 des mit Bezugszeichen 10.2 gekennzeichneten wärmeerzeugenden Elementes 10 sind beidseitig zur Bildung eines Versatzes 42.20 bzw. 42.21 umbogen und jeweils für sich mit einer Kontaktzunge 14 versehen. Aufgrund dieser Unterschiede besteht die Möglichkeit, ein Vertauschen der Positionen für die wärmeerzeugenden Elemente 10.3 und 10.2 innerhalb des Gehäuses 2 zu vermeiden. Vorliegend erlaubt das Ausführungsbeispiel, dass aufgrund der Gestaltung von Kontaktzungenaufnahmen 48 die beiden mittleren wärmeerzeugenden Elemente 10.2 und 10.3 gegeneinander vertauscht werden können. Eine entsprechende Vertauschbarkeit ist auch gegeben für die beiden äußeren wärmeerzeugenden Elemente 10.1 und 10.4.

[0042] Die zuvor bereits unter Bezugnahme auf Fig. 1 erwähnten Schlitze 15 gehen von der Außenseite des Gehäuses 2 ab und münden in den gegenüber den Schlitzen 15 jeweils verbreiterten Kontaktzungenaufnahmen 48. Hinter dieser Kontaktzungenaufnahme 48 wird wiederum ein verengter Schlitz 50 ausgebildet, der ein die Kontaktzunge 14 durch Stanzen geformtes Blechstück sowie das freie Ende 44 des zugeordneten Blechbandes 34 aufnehmen kann.

[0043] Das Gehäuseunterteil 4 kann in einer kostengünstig herzustellenden Spritzgießform abgeformt werden, da sämtliche, für das Gehäuse 4 bedeutsame Flächen sich parallel oder rechtwinklig zu der Rahmenöffnung 18 des Gehäuseunterteils 4 erstrecken.

[0044] So hat das Gehäuseunterteil 4 zunächst im Wesentlichen rechtwinklig zueinander verlaufende Rahmenflächen 52a-d, die den Heizblock 8 umfänglich umgeben und rechtwinklig zu der Ebene verlaufen, die die Rahmenöffnung 18 beinhaltet. An der Stirnseite, an der die Kontaktzungen 14 aus dem Gehäuseunterteil 4 herausgeführt sind, öffnet sich die korrespondierende Rahmenfläche 52b über vier Passelementstegaufnahmen 54 nach außen, deren Hauptwandungen sich gleichfalls rechtwinklig zu der Ebene erstrecken, die die Rahmenöffnung 18 enthält. Eine entsprechende Erstreckung haben diejenigen Funktionsflächen des Gehäuseunterteils

4, welche die Kontaktzungenaufnahme 48 sowie die hierhin führenden Schlitze 15 bzw. 50 im Wesentlichen ausbilden sowie diejenigen Wände, die die Passelementaufnahme 22 begrenzen und in Fig. 3 dargestellt sind. Die vorstehend beschriebenen Aufnahmen 15, 22, 50 und 54 werden auf Seiten des Gehäuseunterteils 4 durch einen Boden begrenzt, der parallel zu der Ebene verläuft, die die Rahmenöffnung 18 des Gehäuseunterteils 4 enthält. Dieser Aufnahmeboden ist in Fig. 4 mit Bezugszeichen 56 gekennzeichnet. Dieser Boden 56 bildet auch die Innenfläche der Streben 22 sowie randseitige Anschlüsse 58, 60 für das noch zu erläuternde Federelement einerseits sowie für das sich an der gegenüberliegenden Längsseite befindliche äußere wärmeabgebende Element 12 andererseits. Diese Anschlüsse 58 bzw. 60 wiederum sind parallel zu der Ebene, die auch die Rahmenöffnung 18 enthält.

[0045] Parallel zu dieser Ebene verläuft die innere Oberfläche des Gehäuseunterteils 4, die stirnseitig von den stimseitigen Enden der Wandungen gebildet wird, die die Passelementaufnahmen 22 bzw. die Kontaktzungenaufnahmen 48 ausbilden. An einer Längsseite wird dieser obere Rand durch Abstandshalter 62 gebildet, die die Rahmenfläche 52c zu der Aufnahme 24 hin überragen und auf deren Funktion bei der Beschreibung des Federelementes nachfolgend noch eingegangen wird. Unterhalb dieser oberen Ebene der inneren Oberfläche des Gehäuseunterteils 4 befinden sich inneren Oberflächen 63 der beiden Längsholme 64, 66 des Gehäuseunterteils 4, die allerdings die randseitigen Anschlüsse 58, 60 so weit überragen, dass der Heizblock 8 nahezu vollständig, d.h. mit mehr als 70 % seiner höhenmäßigen Erstreckung in dem Gehäuseunterteil 4 umfänglich gefasst ist. Die Längsholme 64, 66 sind von Zapfenführungen 68, 70, 72 durchsetzt, die sich rechtwinklig zu der Ebene erstrecken, die die Rahmenöffnung 18 enthält. Die Zapfenführungen 68, 70, 72 durchsetzen abschnittsweise im Wesentlichen die gesamte Längserstreckung der Längsholme 44, 66.

[0046] In der Mitte der jeweiligen Längsholme 64, 66 befindet sich eine Zapfenführung 70, die mit relativ geringer Länge ausgebildet ist und sich zu einem Fenster 74 öffnet, welches an der Außenseite des Gehäuseunterteils 4 liegt. Benachbart zu dieser mittleren Zapfenführung 70 ist die Zapfenführung 68 vorgesehen, die sich jeweils über etwa 1/3 der Länge der Längsholme 64, 66 erstrecken. An dem äußeren Ende dieser Zapfenführungen 68 befinden sich wiederum Zapfenführungen 70 mit zugeordneten Fenstern 74, wie vorstehend beschrieben. An den stimseitigen Enden der Längsholme 64, 66 sind wiederum relativ kleine Zapfenführungen 72 ausgebildet, die sich von der inneren Oberfläche der Längsholme 64, 66 bis zu der Außenfläche des Gehäuseunterteils erstrecken, die auch die Rahmenöffnung 18 enthält.

[0047] Die die Zapfenführungen 68, 70, 72 bildenden bzw. begrenzenden Funktionsflächen erstrecken sich sämtlich rechtwinklig zu der Ebene, die die Rahmenöffnung 18 enthält. Lediglich die stirnseitigen Ränder der

entsprechenden Öffnungen 68 bis 72 sind leicht angefast bzw. abgerundet, um das Einführen von korrespondierenden Führungszapfen 76 bis 80 des Gehäuseoberteils 6 zu erleichtern. Zum leichteren Verbinden von Gehäuseunterteil 4 und Gehäuseoberteil sind des Weiteren auch die freien Enden der Wandungen angefast bzw. abgerundet, die die Abstandshalter 62 sowie die Aufnahmen 22b, 15, 50, 48 endseitig begrenzen und die oberen Enden der Abstandshalter 62 bilden.

[0048] Das in Fig. 5 in perspektivischer Darstellung gezeigte Gehäuseoberteil 6 hat ebenfalls ausschließlich orthogonal bzw. parallel zu der entsprechenden Gehäuseöffnung 16 ausgerichtete Funktions- und Begrenzungsflächen. Als Funktionsflächen sind insbesondere die Führungsflächen der zuvor bereits erwähnten Führungszapfen 76, 78, 80 vorgesehen, die in die entsprechenden Zapfenführungen 68, 70, 72 eingebracht werden können. Die Führungszapfen 78 sind als Rastzapfen ausgeformt und bilden Raststege 82 aus, die oberseitig von einem verdickten Kopf des Rastzapfens 78 überragt sind, welche eine Rastfläche 86 ausbilden, die sich parallel zu der Ebene erstreckt, die auch die Rahmenöffnung 16 enthält. Die Raststege 82 gehen von der Oberseite einer Abdeckung 88 ab, die als im Wesentlichen ebenes Bauteil ausgeformt ist und die Rahmenöffnung 16 vorgibt und des Weiteren die äußere Oberfläche der Streben 22 enthält. Die Abdeckung 88 ist rahmenförmige ausgebildet als Abdeckung für das Gehäuseunterteil 4. Dementsprechend gehen die Führungszapfen 76 bis 80 von der Innenseite der Abdeckung 88 rechtwinklig ab. Für die Raststege 82 ist eine Ausbuchtung 90 vorgesehen. Im Bereich der Ausbuchtung 90 ist die Randfläche der Abdeckung 88 nach innen eingezogen, so dass die flache ebene Seitenfläche des Raststeges 82 sich zwar parallel zu den Führungsflächen der Führungszapfen 76 bzw. 80 erstreckt, jedoch inwärtig zu der jeweils äußeren Führungsfläche dieser Führungszapfen 76, 80 liegt. Die dem Heizblock 8 zugewandten Innenflächen der entsprechenden Führungszapfen 78 bis 80 liegen indes in einer Ebene.

[0049] An einer Stirnseite des Gehäuseoberteils 6 sind an der Innenwand der Abdeckung 88 fünf Aussparungen, korrespondierend zu den fünf Kontaktzungenaufnahmen 48 ausgebildet, die einen Teil der Schlitz 15 bilden und auch einen oberen Randbereich, der Kontaktzungen 14 nach Montage des Heizblocks in dem geschlossenen Gehäuse umfassen. Auf der gegenüberliegenden Stirnseite ist ein weiterer Führungszapfen 92 vorgesehen, welcher mit einer korrespondierend hierzu an dem Gehäuseunterteil 4 ausgesparten weiteren Führungsaufnahme 94 zusammenwirkt, jedoch nicht in die Pass-elementenaufnahmen 22 bzw. die Kontaktzungenaufnahmen 48 passt, so dass sichergestellt ist, dass das Gehäuseoberteil 6 in vorbestimmter und eindeutiger Weise auf das Gehäuseunterteil 4 aufgesetzt und mit diesem gefügt wird. Auch die die weitere Zapfenführung 94 umgebenden sowie den Führungszapfen 92 bildenden Wandungen erstrecken sich rechtwinklig zu der Ebene,

die auf Rahmenöffnung 16 bzw. 18 liegt.

[0050] Die Fig. 8 zeigt eine perspektivische Seitenansicht eines Federelementes 96, welches randseitig an dem Heizblock 8 anliegt und sich in seiner Einbaulage auf Höhe des Heizblocks 8 befindet. Die in Fig. 8 vordere Seite des Federelementes 96 bildet eine ebene Anlagefläche 98 aus, an der das benachbarte, in Fig. 3 oberste wärmeabgebende Element mit seinen Lamellen anliegt. Genauer gesagt liegen die stirnseitig umbogenen Enden mehr mäandrierenden Lamellen des Wellrippenbandes 12 an dieser Anlagefläche 98 an. Die Anlagefläche 98 wird durch ein zunächst flaches Blechband gebildet, an dem durch Stanzen beidseitig quer abgehende Federschenkel 100 ausgeformt worden sind, die zunächst innerhalb der Ebene der Anlagefläche 98 liegen und nach dem Stanzen durch Umbiegen in die wie in den Fig. 8, 10, 11 und 12 erkennbare Form gebracht worden sind. Zwei Federschenkel 100o, 100u liegen in Breitenrichtung, d.h. quer zur Längserstreckung der ebenen Anlagefläche 98 und damit in Einführrichtung des Federelementes 96 bei einer Montage übereinander. Jeder einzelne Federschenkel 100o, 100u bildet schräge Gleitfläche 102a, 102b, 102c aus, die jeweils zwischen sich und der ebenen Anlagefläche einen Winkel von zwischen 35 und 55°, vorzugsweise von etwa 45°, einschließen. Zwischen den in Längsrichtung des Federelementes 96 hintereinander vorgesehenen Paaren von Federschenkeln 100 befinden sich flache Segmente 104, in denen das Federelement 96 als rechteckiges flaches Blechband ausgeformt ist.

[0051] Das in Fig. 8 gezeigte Federelement 96 weist Paare von Federschenkeln 100o, 100u entsprechend der Anzahl von Zwischenräumen zwischen den einzelnen Abstandshaltern 62 an dem Längsholm 64 auf (vgl. Fig. 4). Jedes Paare von Federschenkeln 100o, 100u liegt in der Einbaulage des Federelementes 96 zwischen diesen Abstandshaltern 62. Das flache Segment 104 überbrückt die Breite der Abstandshalter 62 und verbindet benachbarte Federschenkelpaare 100o, 100u so miteinander. Die entsprechend hergestellte Feder kann somit als einteiliges Bauteil in das Gehäuse 2, speziell in das Gehäuseunterteil 4, eingebracht werden, was die Herstellung der elektrischen Heizvorrichtung vereinfacht. Die zwischen benachbarten Abstandshaltern 62 vorgesehenen Wandungsabschnitte der Rahmenfläche 42c bilden dementsprechend eine Stützfläche 106 für die jeweiligen Paare von Federschenkeln 100 aus. Aufgrund der Abstimmung des Federelementes 100, speziell der Ausgestaltung der flachen Segmente 104 zwischen den Paaren von übereinander liegenden Federschenkeln 100 ist es nicht möglich, das Federelement 96 in falscher Ausrichtung in das Gehäuseunterteil 4 einzubringen. Das Federelement 96 lässt sich lediglich dann in seine Einbaulage verschieben, bei welcher das Federelement auf Höhe des Heizblocks 8 in dem Gehäuse 2 aufgenommen ist, wenn die ebene Anlagefläche 98 zu dem Heizblock hin ausgerichtet ist. Des Weiteren wird der Heizblock durch die Abstandshalter 62 mit Abstand zu den

Stützflächen 106 gehalten, so dass das Federelement 96 beim Einführen in das Gehäuseunterteil 4 jederzeit und ohne Behinderung durch den Heizblock 8 an diese Flächen angelegt werden kann.

[0052] Bei einer fortschreitenden Einführbewegung des Federelementes 96 in Richtung auf den Heizblock 8, d. h. bei fortschreitendem Einbringen in den Heizblock wird das Federelement 96 dann zwangsläufig aufgrund der Federkraft durch den unteren Federschenkel 100u in Richtung auf den Heizblock 8 gedrängt, so dass die Lagen 10, 12 des Heizblocks komprimiert werden. Die ebene Anlagefläche 98 weist dann bereits eine solche Überdeckung mit dem benachbarten wärmeabgebenden Element 12 auf, dass bei fortschreitender Einbringbewegung das Federelement 96 hinreichend in Einbringrichtung zwischen dem Heizblock 8 und dem Gehäuseunterteil 4 geführt wird. Bei weiter fortschreitendem Einbringen wird schließlich der untere Federschenkel 100u elastisch komprimiert. Die gehäusesseitige Gegenkraft wird hierbei durch eine obere Kante 108 gebildet, die zwischen der Stützfläche 106 und der inneren Oberfläche des Längsholmes 64 durch die Stoßstelle der beiden Flächen ausgebildet wird. Diese Kante 108 drängt beim Einbringen des Federelementes 96 zunächst den unteren Federschenkel 100u nach innen. Bei fortlaufender Einbringbewegung wird schließlich der obere Federschenkel 100o durch Zusammenwirken des nach innen abgeschrägt umbogenen freien Endes des entsprechenden Federschenkels 100o nach innen gedrängt.

[0053] Wie den Fig. 10 und 11 zu entnehmen ist, weist das Gehäuse 2 ein weiteres Gehäuseelement auf, welches mit dem Federelement 96 zusammenwirkt. Dieses weitere Gehäuseelement wird durch eine Kante 110 des Gehäuseoberteils 6 gebildet, die zwischen der inneren Oberfläche der Abdeckung 88 und einem Boden 112 des Gehäuseoberteils 6 ausgebildet ist, und zwar durch die Stoßkante eines den Boden 112 des Gehäuseoberteils begrenzenden äußeren Randes 113 mit der inneren Oberfläche der Abdeckung 88. Der höhenmäßige Versatz zwischen diesem Boden 112 und der inneren Oberfläche der Abdeckung 88 trägt dem Umstand Rechnung, dass der Heizblock 8 die durch die Längsholme 64, 66 gebildete Oberfläche 63 überragt, und zwar in etwa mit gleicher Länge wie die Abstandshalter 62 die inneren Oberfläche 63 der Längsholme 64, 66 überragt. Die Kante 110 liegt an einer schrägen Gleitfläche 102a des Federelementes 96 an, die durch den oberen Federschenkel 100o gebildet wird. Wie Fig. 10 und 12a zu entnehmen ist, befindet sich das obere Ende des Federelementes 96 in einem im Wesentlichen druckfreien Zustand mit Abstand zu dem Boden 112 des Gehäuseoberteiles 6.

[0054] Zur Beschreibung der Montage wird im Folgenden auf die Fig. 12a bis 12e verwiesen. Zunächst werden die einzelnen Lagen 10, 12 in das Gehäuseunterteil 4 eingebracht. Danach wird das Federelement 96 händisch ein Stück weit in das Gehäuseunterteil eingeschoben, jedenfalls so weit, bis die Lagen des Heizblocks 8 gegeneinander gelegt und das Federelement 96 hinrei-

chend tief zwischen dem Heizblock 6 und der Rahmenfläche 52c vorgesehen ist.

[0055] Diese anfängliche Einbringbewegung, bei welcher das Federelement 96 im Wesentlichen keine Federvorspannung in den Heizblock 8 einbringt, wird das Federelement 96 über dem Heizblock 8 zugewandten stimseitigen Flächen der Abstandshalter 62 geführt, die mit den flachen Segmenten 104 des Federelementes 96 zusammenwirkt. Aufgrund der Anlage von Federelement 96 und Abstandshaltern 62 ist das Federelement mit seiner ebenen Anlagefläche 98 parallel zu den Lagen 4, 6 des Heizblocks ausgerichtet. Nach diesem ersten Montageschritt überragt das Federelement 96 die von dem Heizblock 8 eingenommene Ebene um einen Längenabschnitt, der in Fig. 12a mit L gekennzeichnet ist. Danach wird das Gehäuseoberteil 6 auf das Gehäuseunterteil 4 aufgesetzt. Die Führungszapfen 76, 78, 80, 92 greifen hierbei in die korrespondierenden Zapfenführungen 68, 70, 72, 94 ein. Dabei bleibt das Federelement 96 zunächst im Wesentlichen spannungsfrei. In diesem Zustand kann bereits eine hinreichende Überdeckung zwischen den Führungszapfen und den entsprechenden Ausnehmungen erreicht werden, so dass die beiden Gehäuseteile 4, 6 lediglich in linearer Richtung relativ zueinander verschoben werden können. Danach erfolgt das Fügen der Gehäuseteile 4, 6 unter Aufbringen der Federkraft.

[0056] Zunächst werden die Federschenkel 100o, 100u geringfügig komprimiert, bis der Boden 112 des Gehäuseoberteils 6 gegen das obere Ende des Federelementes 96 anstößt (vgl. Fig. 12b). Die beiden Kanten 108 und 100 sind hierbei bereits über ein gewisses Stück entlang der schrägen Gleitfläche 102a und 102b geglitten. Der obere Federschenkel 100o ist hierdurch bereits so weit nach innen elastisch gebogen, dass bei fortschreitender Einbringbewegung das freie, mittig des Federelementes 96 nach innen umbogene Ende des Schenkels 100o, welche eine weitere schräge Gleitfläche 100c ausbildet, die Kante 108 zuverlässig passieren kann. Danach führt eine fortschreitende Fügebewegung zwischen den beiden Gehäuseteilen 4, 6 auch zur Mitnahme des Federelementes 96. Dabei bewirkt zunächst allein die Kante 108 eine weitere elastische Vorspannung des unteren Federschenkels 100u. Dieser untere Federschenkel 100u wird schließlich vollständig zwischen der Stützfläche 106 und dem Heizblock 8 aufgenommen. Beim zunehmenden Einbringen des Federelementes 96 in das Gehäuseunterteil 4 wird aber schließlich auch der obere Federschenkel 100o durch Zusammenwirken der Kante 108 mit diesem oberen Federschenkel 100o in Richtung auf den Heizblock 8 elastisch verformt und bewirkt dementsprechend eine Federkraft. Diese elastische Federkraft wird vornehmlich dadurch bewirkt, dass die Kante 108 an der weiteren schrägen Gleitfläche 102c abgleitet und den oberen Federschenkel 100o in Richtung auf den Heizblock 8 drängt (Zwischenschritt zwischen Fig. 12c und Fig. 12d). Das Federelement 96 hat seine Endlage erreicht, wenn die beiden Gehäuseteile

4, 6 mit ihren jeweiligen einander zugerichteten Oberflächen aneinander anliegen. Das Federelement 96 wird in dieser Einbaulage aufgrund der Federspannkraft zwischen dem Heizblock 8 und der Rahmenfläche 52c verspannt und gehalten. Sofern das Federelement 96 durch eine unbeabsichtigte Kraft von außen verschoben wird, verhindert in jedem Fall der Anschlag 58 bzw. der Boden 112 des Gehäuseoberteils 6, dass das Federelement 96 aus dem Gehäuse 2 herausgedrängt wird.

[0057] Kurz bevor die beiden Gehäuseteile 4, 6 aneinander liegen, werden die in den Führungskanälen unter leichter elastischer Biegung der Raststege 82 in den Zapfenführungen 70 geführten Köpfe 84 nach außen gedrängt, so dass sich deren Rastfläche 96 gegen eine Rastgegenfläche 114 anlegen bzw. diese mit leichtem Spiel überragen, so dass die beiden Gehäuseteile 4, 6 unverlierbar gegeneinander fixiert sind.

[0058] Wie die obige Beschreibung verdeutlicht, wird bei der Herstellung der elektrischen Heizvorrichtung nach dem diskutierten Ausführungsbeispiel das Federelement beim Schließen des Gehäuses durch Fügen von Gehäuseunterteil und Gehäuseoberteil in seine Einbaulage verbracht, in der sich das Federelement auf Höhe des Heizblocks befindet, d.h. in derjenigen Ebene angeordnet ist, die auch von dem Heizblock eingenommen wird. Des Weiteren wird das Federelement erst beim Einbringen unter Federvorspannung gesetzt, und zwar erst dann, wenn die beiden Gehäuseteile 4, 6 durch formschlüssigen Eingriff der Führungszapfen 76 bis 80 in die korrespondierenden Zapfenführungen 68, 70, 72 relativ zueinander geführt sind. Die konstruktive Ausgestaltung bietet dementsprechend die Möglichkeit, die Bauteile des Heizblocks spannungsfrei in die durch das Gehäuse 2 gebildete Aufnahme 24 einzubringen. Erst danach erfolgt die Federverspannung, und zwar bereits bei aneinander anliegenden und in Grenzen gegeneinander positionierten Gehäuseteilen 4, 6. Sollte es danach aufgrund der erzeugten Federvorspannung beim Fügen der Federelemente 4, 6 zu einer Verschiebung der Elemente des Heizblocks 8 oder gar zu einem Herausdringen der Elemente des Heizblocks 8 aus der Aufnahme 24 kommen, werden diese Teile durch die den Heizblock 8 in dem Gehäuse 2 einschließenden Teile der Gehäuseteile 4, 6 gehalten und in die gewünschte Position beim Fügen der Gehäuseteile 4, 6 zurückgedrängt.

[0059] Hinsichtlich der konstruktiven Ausgestaltung ist die vorliegende Erfindung nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann beispielsweise ein Federelement vor gesehen sein, welches einen Federschenkel aufweist, der in der Einbaulage zunächst im Wesentlichen spannungsfrei ist. Dieses Federelement wird spannungsfrei zusammen mit dem Heizblock in die Aufnahme 24 eingebracht. Das Federelement weist einen Federschenkel auf, der Federschenkel bildet eine in Richtung auf den Anschlag 58 nach außen und unten schräg geneigte Gleitfläche ausbildet, aus und zwar für einen Zapfen, der mit dem Federelement zusammenwirkt und den entsprechenden Federschenkel

beim Fügen von Gehäuseoberteil und Gehäuseunterteil unter Federvorspannung setzt, so dass das Federelement insgesamt gegen den Heizblock 8 unter Federvorspannung angelegt wird. Bei dieser Ausgestaltung wird das Federelement zunächst spannungsfrei zusammen mit dem Heizblock in dem Gehäuseunterteil aufgenommen und bleibt aber beim Erzeugen der Federvorspannung ortsfest relativ zu der Fügerichtung. Das Federelement wird lediglich in der Ebene des Heizblocks geringfügig verschoben und an den Heizblock angelegt. Des Weiteren wird der bzw. die Federschenkel zur Erzeugung der elastischen Vorspannung verschwenkt.

[0060] Die besondere Ausgestaltung der wärmeerzeugenden Elemente 10 ermöglicht eine einfachere Montage, da die durch die ersten und zweiten Streben 20, 43 gebildete Gitteranordnung nicht vollständig Teil des Gehäuses ist, sondern die zweiten Streben mit den Positionsräumen 28 ausgebildet werden und sich somit zuverlässig dort befindet, wo die PTC-Heizelemente 30 innerhalb des Heizblocks 8 zum Liegen kommen. Gegenüber dem vorbekannten Stand der Technik, bei dem die Gitteranordnung allein durch die Gehäuseteile ausgebildet werden, können dementsprechend Gehäuseteile hergestellt werden, die verhältnismäßig einfach ausgebildet sind. Des Weiteren kann mit höheren Toleranzen gearbeitet werden, da keine einteilig mit dem Gehäuse verbundenen Streben existieren, die sich parallel zu den Lagen des Heizblocks 8 erstrecken und exakt auf Position der wärmeerzeugenden Elemente 10 vorgesehen sein müssen. Durch die Dimensionierung der Streben 20 und des Durchgangs 41 und insbesondere das Einfügen der Streben 20 zwischen zwei Abschnitte der Haltestege 40 besteht indes die Möglichkeit, die ersten und zweiten Streben 20, 43 formschlüssig gegeneinander abzustützen und somit das Gehäuse insgesamt zu versteifen.

[0061] Da das wärmeabgebende Element 12 als vormontierte Baueinheit vorbereitet wird und des Weiteren durch die Passelemente 26 und die zugehörigen Aufnahmen 22 sichergestellt ist, dass die wärmeerzeugenden Elemente 12 lediglich an vorbestimmten Stellen innerhalb des Gehäuses 2 eingebaut werden können, kann die Fertigung der elektrischen Heizvorrichtung, insbesondere die Montage der Einzelteile auch durch wenig geübtes Personal erfolgen.

[0062] Die konkrete Ausgestaltung des Ausführungsbeispiels gibt eine eindeutige Zuordnung von verschiedenen Bauteilen der elektrischen Heizvorrichtung vor. Wird diese eindeutige Zuordnung nicht eingehalten, lassen sich die Bauteile der elektrischen Heizvorrichtung nicht montieren.

Bezugszeichenliste

[0063]

2	Gehäuse
4	Gehäuseunterteil
6	Gehäuseoberteil

8	Heizblock	
10	wärmeerzeugende Element	
12	wärmeabgebendes Element	
14	Kontaktzunge	
15	Schlitz	5
16	Rahmenöffnung, Gehäuseoberteil	
18	Rahmenöffnung, Gehäuseunterteil	
20	Strebe/ erste Strebe	
22	Passelementaufnahme	
24	Aufnahme für den Heizblock	10
26	Passelement	
28	Positionsrahmen	
30	PTC-Heizelement	
32	Aufnahme für PTC-Heizelement	
34	Blechband	15
36	Blechband	
38	Passelementsteg	
40	Haltestege	
40.1 bis 40.5	Abschnitte der Haltestege	
41	Durchgang	20
42	Versatz	
43	Zweite Strebe	
44	freies Ende des Blechbandes 34	
46	Vercrimpungselement	
48	Kontaktzungenaufnahme	25
50	Schlitz	
52	Rahmenfläche	
54	Passelementstegaufnahme	
56	Boden	
58	randseitiger Anschlag Federelement	30
60	randseitiger Anschlag wärmeabgebendes Element	
62	Abstandshalter	
63	Innere Oberfläche der Längsholms	
64	Längsholm	35
66	Längsholm	
68	Zapfenführung	
70	Zapfenführung	
72	Zapfenführung	
74	Fenster	40
76	Führungszapfen	
78	Führungszapfen	
80	Führungszapfen	
82	Raststeg	
84	Kopf	45
86	Rastfläche	
88	Abdeckung	
90	Ausbuchtung	
92	weiterer Führungszapfen	
94	weitere Zapfenführung	50
96	Federelement	
98	ebene Anlagefläche	
100	Federschenkel	
102	Gleitfläche	
104	flaches Segment	55
106	Stützfläche	
108	Kante	
110	Kante	

112	Boden des Gehäuseoberteil
113	äußerer Rand des Bodens 112
114	Rastgegenfläche
L	Längenabschnitt

Patentansprüche

1. Elektrische Heizvorrichtung mit einem ebenen, geschichteten Heizblock (8), welcher in einem gegenüberliegenden Rahmenöffnungen (16, 18) ausbildenden Gehäuse (2) gehalten ist und parallele Lagen von Wärme abgebenden Elementen (12) und parallele Lagen von Wärme erzeugenden Elementen (10) umfasst, mit sich rechtwinklig zu den Lagen erstreckenden ersten Streben (20), die die jeweiligen Rahmenöffnungen (16;18) abdecken und an dem Gehäuse (2) vorgesehen sind, und mit sich parallel zu den Lagen erstreckenden zweiten Streben (43), die durch den Heizblock (8) gebildet sind und die jeweilige Rahmenöffnungen (16, 18) abdecken, wobei die zweiten Streben (43) sich abschnittsweise zwischen den ersten Streben (20) erstrecken, so dass die ersten Streben (20) jeweils formschlüssig zwischen zwei Abschnitten (40.1 - 40.5) der zweiten Streben (43) fixiert sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten und die zweiten Streben (20; 43) eine das Gehäuse (2) versteifende Gitteranordnung (20, 43) ausbilden.
2. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Streben (43) in Längsrichtung der ersten Streben (20) gegenüber diesen beweglich angeordnet sind.
3. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Streben (43) durch einen Positionsrahmen (28) aus einem isolierenden Material gebildet sind, welcher nebeneinander vorgesehene Aufnahmen (32) für jeweils wenigstens ein PTC-Heizelement (30) ausbildet und der zwischen Leiterbahnen (34, 36) angeordnet ist, an denen die PTC-Heizelemente (30) elektrisch leitend anliegen.
4. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterbahnen (34, 36) beidseitig auf den PTC-Elementen (30) aufliegen und dass die Abschnitte (40.1 - 40.5) der zweiten Streben (43) die Leiterbahnen (34, 36) außenseitig übergreifen.
5. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterbahnen (34, 36) durch eine den Heizblock (8) unter Federvorspannung in dem Gehäuse haltenden Federeinrichtung (96) gegen die PTC-Heizelemente (30) angelegt sind.

6. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ober- und Unterseite der Wärme erzeugenden Elemente (30) zwischen den Abschnitten (40.1 - 40.5) der zweiten Streben (43) durch die Leitebahnen (34, 36) gebildet wird.

Claims

1. An electric heater, comprising a planar coated heating block (8) which is held in a housing (2) defining opposite frame openings (16, 18) and includes parallel layers of heat-emitting elements (12) and heat-generating elements (10), first struts (20) extending at right angles with respect to the layers, covering the respective frame openings (16; 18) and assigned to the housing (2), and second struts (43) extending parallel with respect to the layers and defined by the heating block (8), wherein said second struts (43) extend in sections between the first struts (20) so that the first struts (20) are each fixed between two sections (40.1 - 40.5) of the second struts (43), **characterized in that** the first and second struts (20; 43) form a grid arrangement ((20; 43) reinforcing the housing (2).
2. The electric heater according to claim 1, **characterized in that** the second struts (43) extend in sections between the first struts (20), so that the first struts (20) are each fixed between two sections (40.1 - 40.5) of the first struts (20) in a form-closed manner.
3. The electric heater according to claim 1 or 2, **characterized in that** the second struts (43) are defined by a positional frame (28) made of an insulating material, which defines receptacles (32) provided side by side each for at least one PTC heating element (30) and which is arranged between conductor paths (34, 36) against which the PTC heating elements (30) are placed in an electrically conductive manner.
4. The electric heater according to one of the preceding claims, **characterized in that** the conductor paths (34, 36) rest on both sides of the PTC heating elements (30) and that the sections (40.1 - 40.5) of the second struts (43) externally overlap the conductor paths (34, 36).
5. The electric heater according to claim 3 or 4, **characterized in that** the conductor paths (34, 36) abut on the PTC heating elements (30) by means of a spring device (96) holding the heating block (8) in the housing under a spring pretension.
6. The electric heater according to one claims 3 to 5, **characterized in that** the upper and lower side of

the heat generating elements (30) between the sections (40.1 - 40.5) of the second struts (43) are defined by the conductor paths (34, 36).

Revendications

1. Dispositif de chauffage électrique comprenant un bloc chauffant (8) en couches multiples, qui est maintenu dans un boîtier ou carter (2), qui forme des ouvertures de cadre (16, 18) opposées et comporte des couches parallèles d'éléments délivrant de la chaleur (12) et des couches parallèles d'éléments produisant de la chaleur (10), le dispositif comprenant également des premières entretoises (20), qui s'étendent perpendiculairement aux couches, enjambent les ouvertures de cadre respectives (16, 18) et sont prévues sur le carter (2), et comprenant des deuxièmes entretoises (43), qui s'étendent parallèlement aux couches, sont formées par le bloc chauffant (8) et enjambent les ouvertures de cadre respectives (16, 18), les deuxièmes entretoises (43) s'étendant par tronçons entre les premières entretoises (20) de manière à ce que les premières entretoises (20) soient fixées par complémentarité de formes entre à chaque fois deux tronçons (40.1 - 40.5) des deuxièmes entretoises (43), **caractérisé en ce que** les premières et les deuxièmes entretoises (20; 43) forment un agencement en treillis (20, 43) renforçant et rigidifiant le carter (2).
2. Dispositif de chauffage électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les deuxièmes entretoises (43) sont agencées de manière mobiles par rapport aux premières entretoises (20) dans la direction longitudinale de ces dernières.
3. Dispositif de chauffage électrique selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** les deuxièmes entretoises (43) sont réalisées par un cadre de positionnement (28) en un matériau isolant, qui forme des logements d'accueil (32) prévus côte à côte, chacun pour au moins un élément chauffant (30) du type PTC (à coefficient de température positif), et qui est agencé entre des éléments de pistes conductrices (34, 36) contre lesquels s'appuient les éléments chauffants PTC (30) de manière conductrice sur le plan électrique.
4. Dispositif de chauffage électrique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments de pistes conductrices (34, 36) s'appuient des deux côtés sur les éléments PTC (30), et **en ce que** les tronçons (40.1 - 40.5) des deuxièmes entretoises (43) dépassent des éléments de pistes conductrices (34, 36) latéralement vers l'extérieur.
5. Dispositif de chauffage électrique selon la revendication

cation 3 ou la revendication 4, **caractérisé en ce que** les éléments de pistes conductrices (34, 36) sont appliqués contre les éléments chauffants PTC (30) par un dispositif de ressort (96), qui maintient le bloc chauffant (8) sous précontrainte de ressort dans le carter. 5

6. Dispositif de chauffage électrique selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** le côté supérieur et inférieur des éléments (30) produisant de la chaleur est formé, entre les tronçons (40.1 - 40.5) des deuxièmes entretoises(43), par les éléments de pistes conductrices (34, 36). 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

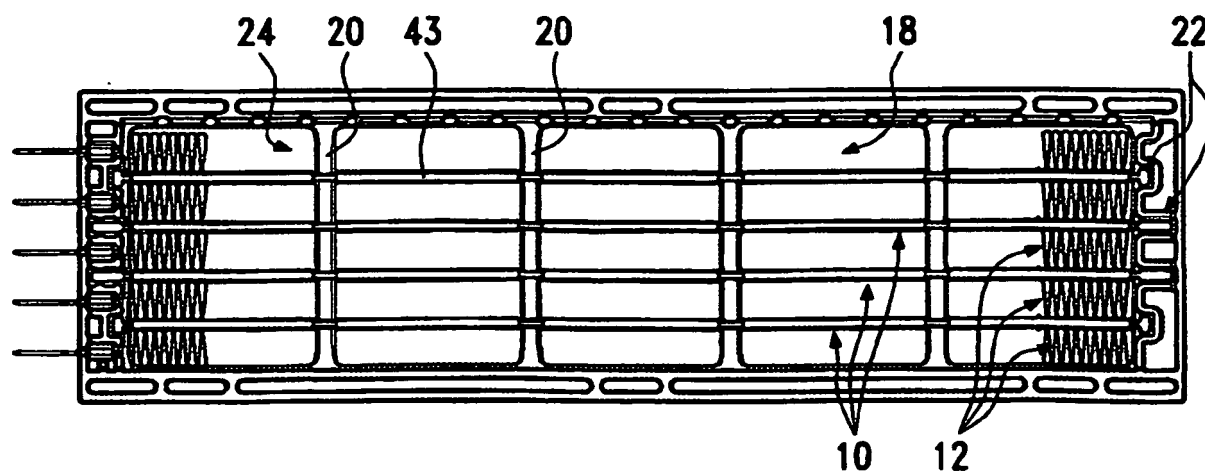
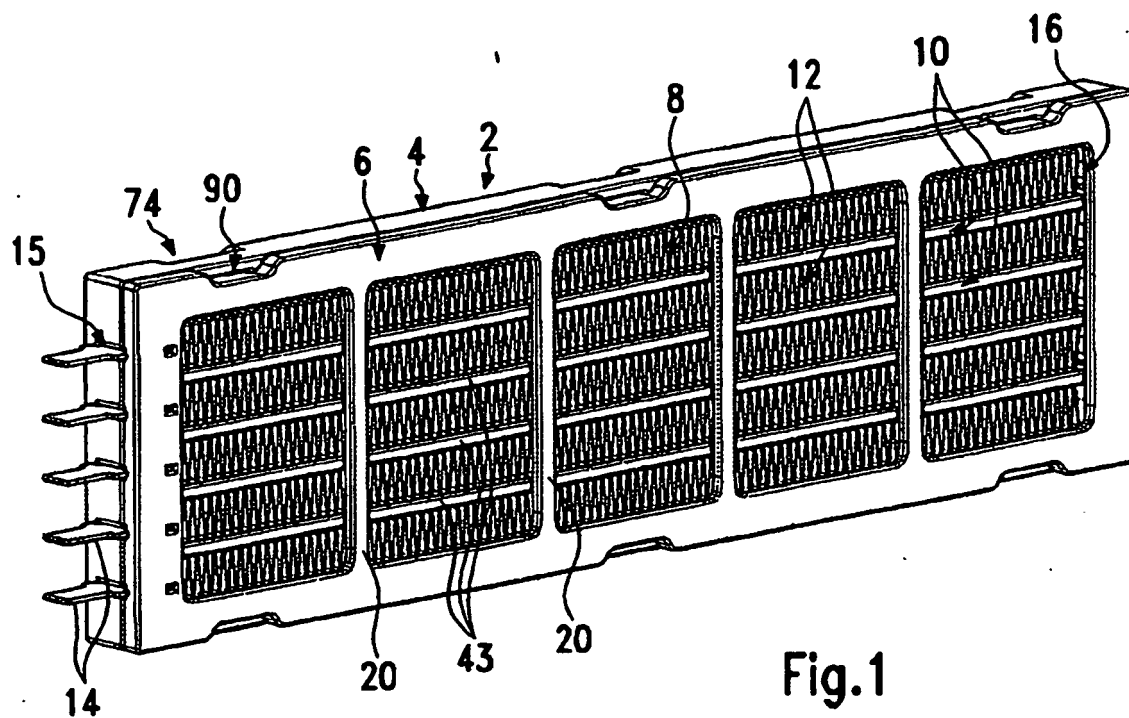


Fig.2

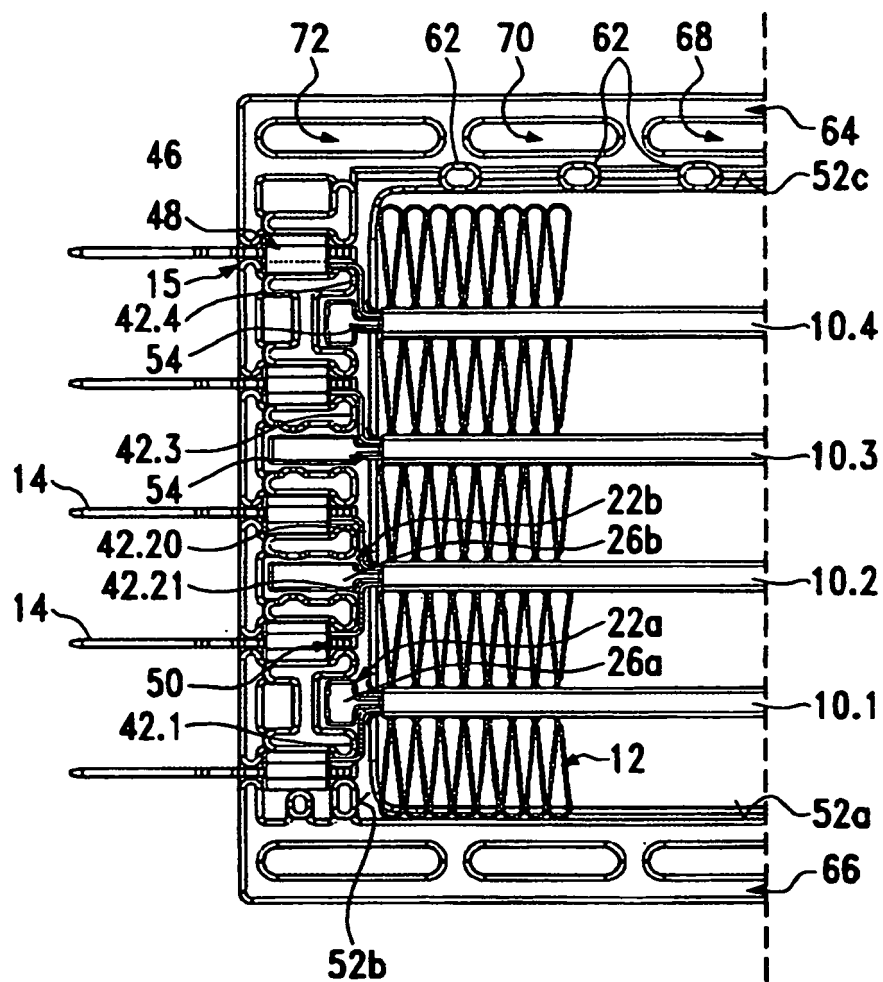


Fig.3

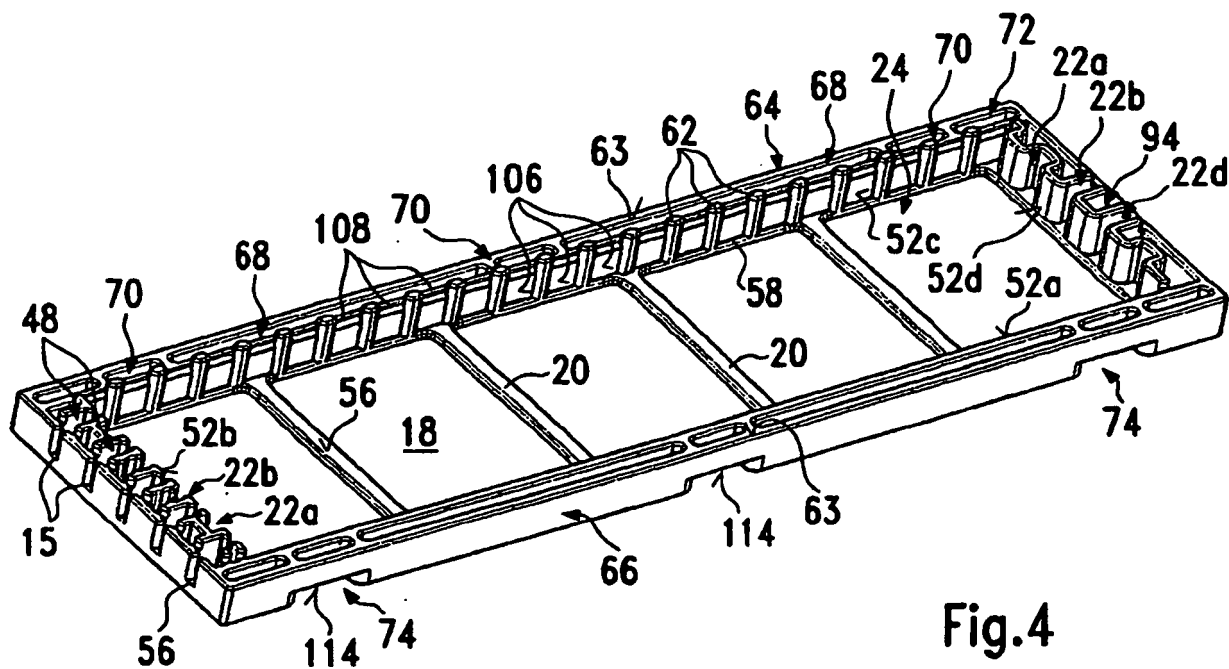


Fig.4

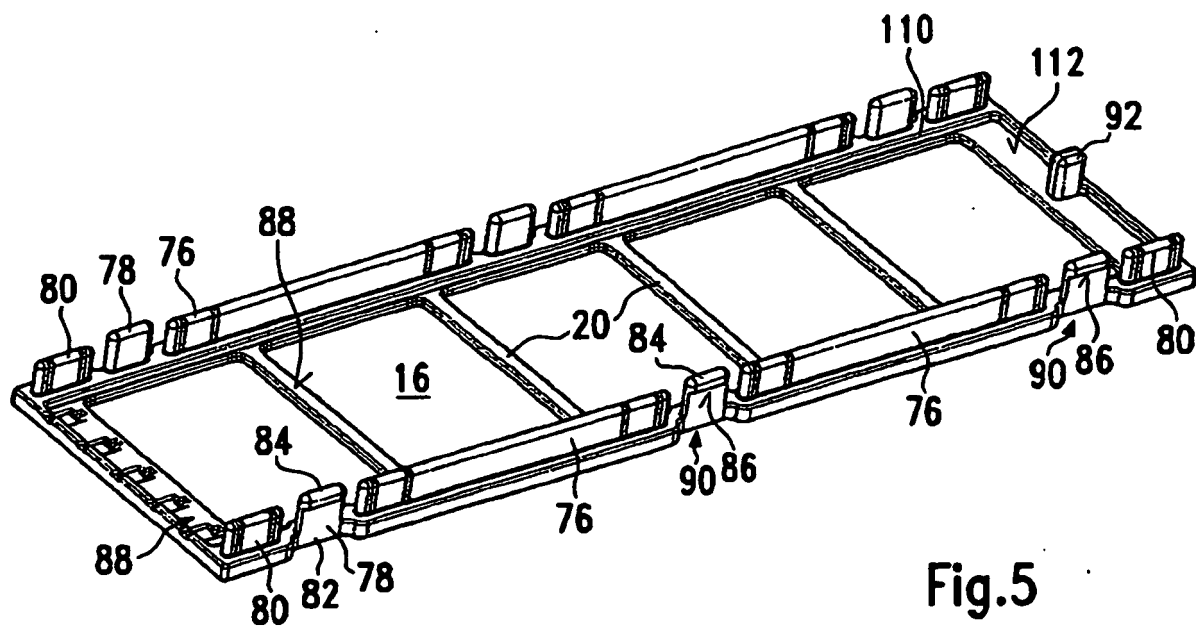


Fig.5

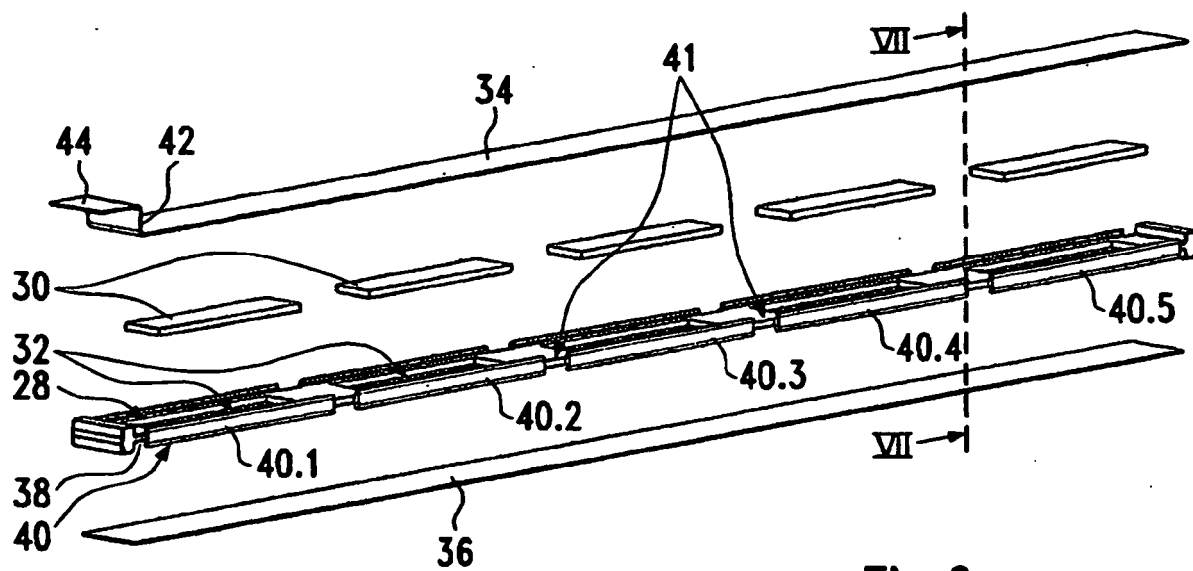


Fig.6

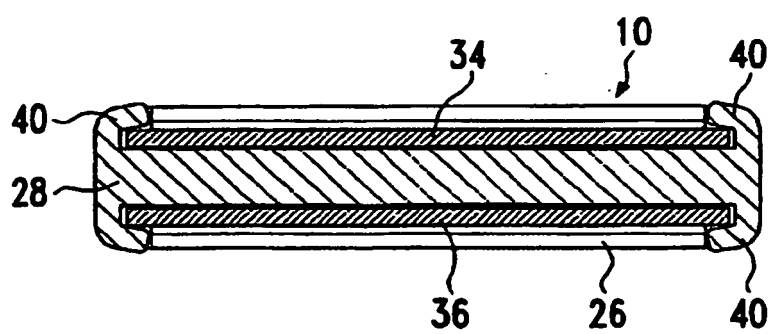
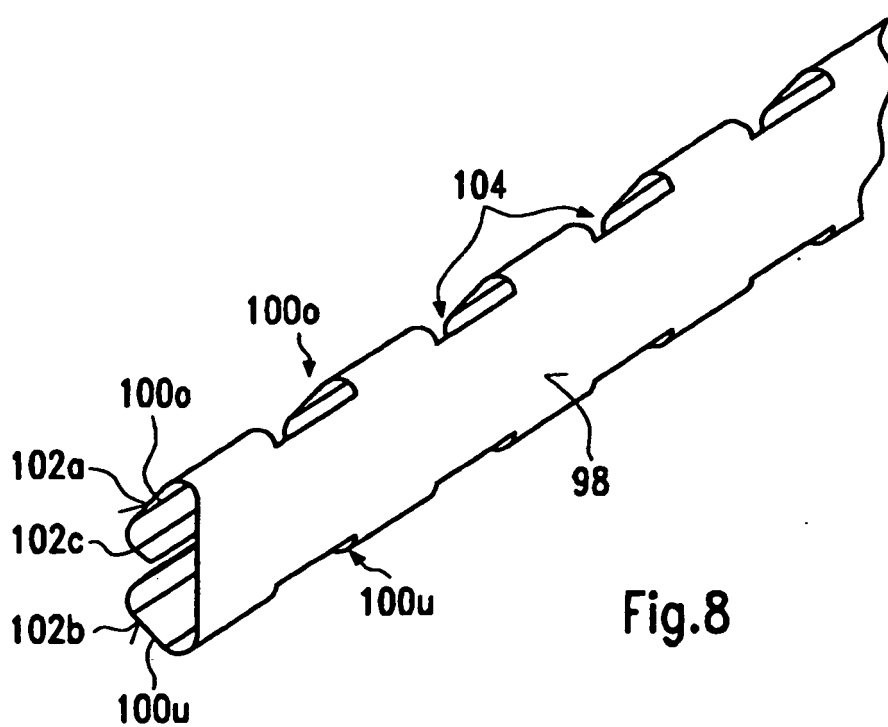
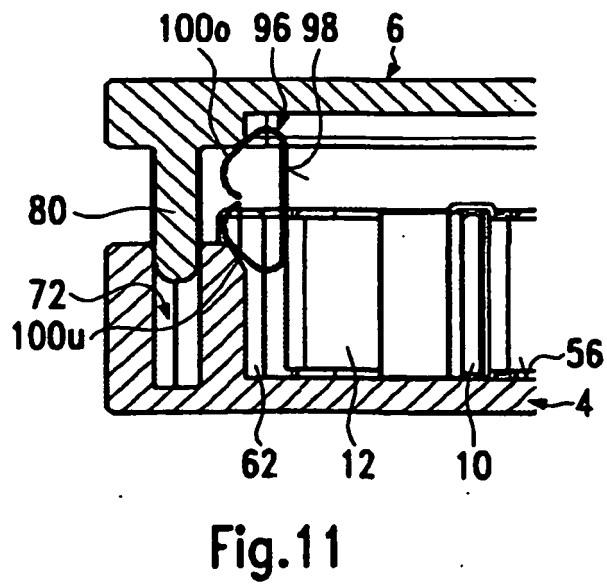
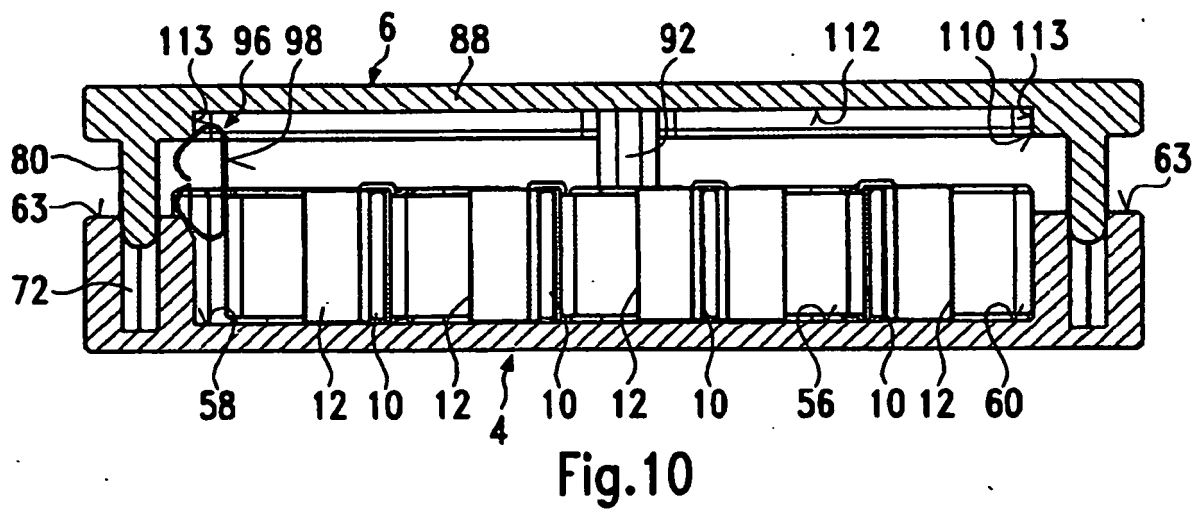
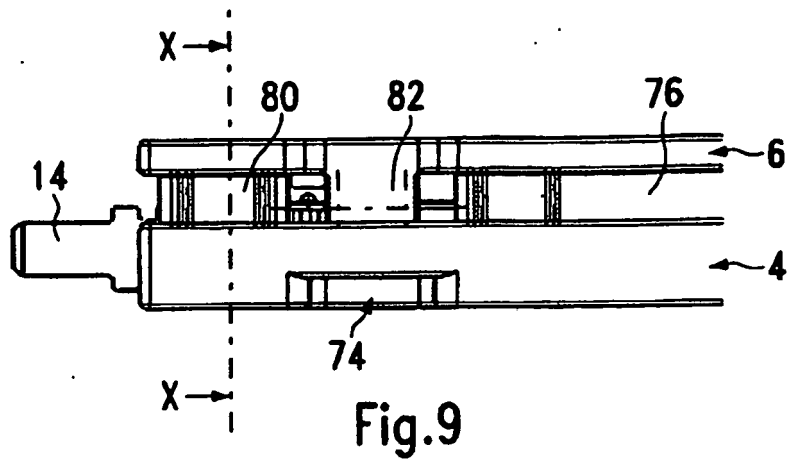
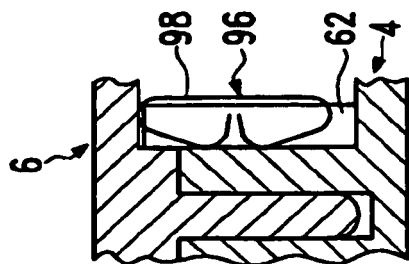
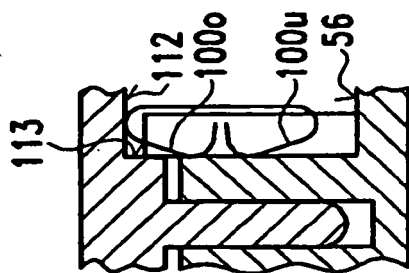
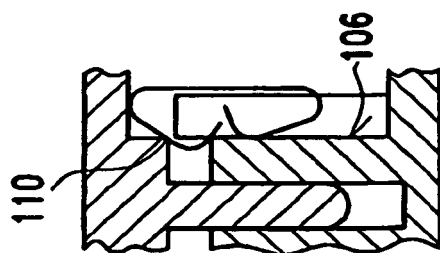
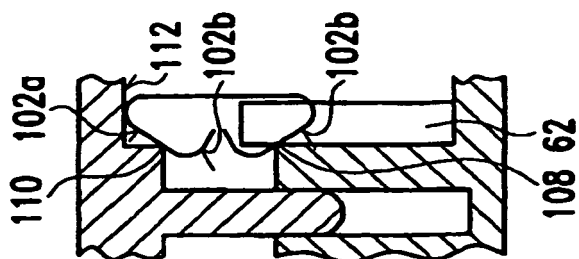
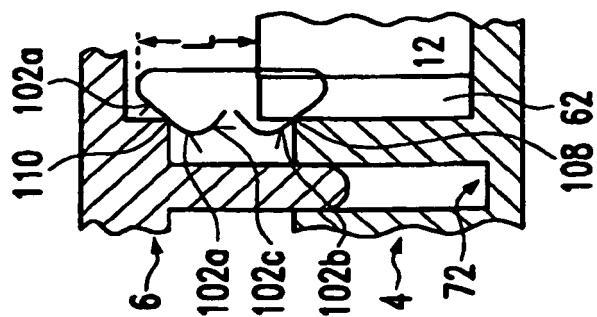


Fig.7







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 1564503 A [0002] [0008] [0020] [0022]
- EP 1432287 B1 [0012]
- WO 03086018 A [0013]
- EP 1432287 A [0020]