(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 017 545 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.01.2009 Patentblatt 2009/04

(51) Int Cl.:
F24H 3/04 *(2006.01)* ***F24H 9/18*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **07014115.5**

(22) Anmeldetag: **18.07.2007**

(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 MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(71) Anmelder: **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, Kinkeldey,**
Stockmair & Schwanhäusser
Anwaltssozietät
Leopoldstrasse 4
80802 München (DE)

(54) Elektrische Heizvorrichtung

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Heizvorrichtung mit einem ebenen Heizblock (8), welche in einem gegenüberliegende Rahmenöffnungen (16, 18) ausbildenden Gehäuse (2) gehalten ist und parallele Lagen von wärmeabgebenden und wärmeerzeugenden Elementen (10, 11) umfasst. Zur Vereinfachung des Montagevorganges wird vorgeschlagen, dass die wärmeerzeugenden Elemente (10) stirnseitige, den Heizblock (8) überragende Passelemente (26) aufweisen und diesen Passelementen (26) zugeordnete Passelementaufnahmen (22) an dem Gehäuse (2) ausgebildet sind, dass die Passelemente (26) und die zugeordneten Passelementaufnahmen (22) unterschiedliche wärmeerzeugende Elemente (10) so ausgebildet sind, dass die wärmeerzeugenden Elemente (10) nicht an beliebiger Stelle in das Gehäuse (2) eingesetzt werden können.

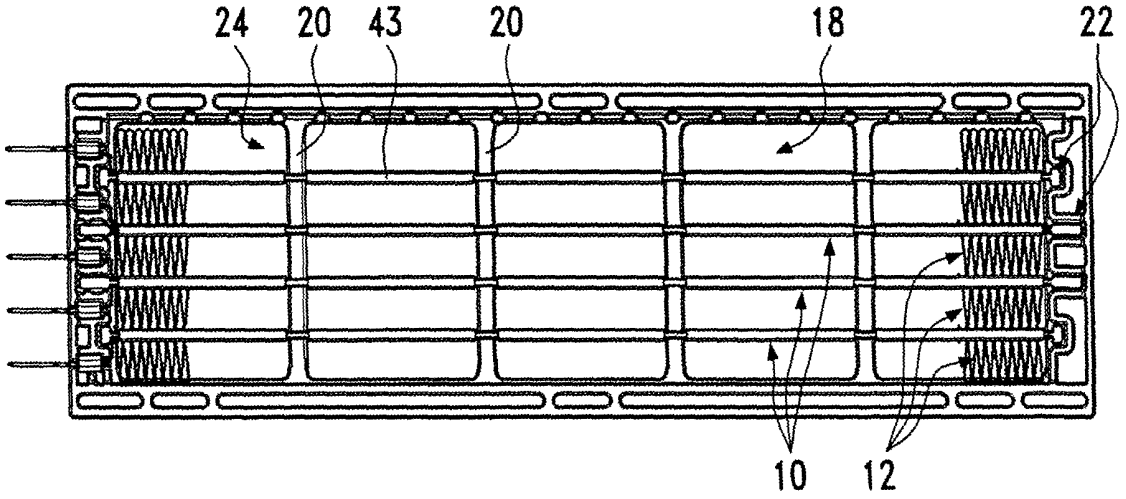

Fig.2

EP 2 017 545 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Heizvorrichtung, welche insbesondere als Zuheizer in einem Kraftfahrzeug zur Erwärmung von Luft zum Einsatz kommt, mit einem Heizblock, welcher in einem gegenüberliegende Rahmenöffnung ausbildenden Gehäuse gehalten ist und parallele Lagen von wärmeabgebenden und wärmeerzeugenden Elementen umfasst.

[0002] Ein solcher Zuheizer 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 Auskupplung der von den PTC-Heizelementen erzeugten Wärme und zur Einkupplung 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 Lage 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 Gehäuseunterteil eingesetzt werden. Ein damit verbindbares Gehäuseoberteil bildet eine abgeschrägte Gleitfläche aus, welche das aus dem Gehäuseunterteil hochstehende Ende des Federelementes in Bezug auf den Heizblock außenseitig übergreift. Beim Fügen von Gehäuseoberteil und Gehäuseunterteil 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 Gehäuseunterteil eingebracht werden. Des Weiteren hat das bei dieser elektrischen Heizvorrichtung verwirklichte Gehäuse verschiedene Schrägflächen, 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.

[0011] Zur Lösung dieses 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 die wärmeerzeugenden Elemente stirnseitige, den Heizblock überragende Passelemente aufweisen und diesen Passelementen zugeordnete Passelementaufnahmen an dem Gehäuse ausgebildet sind und dass die Passelemente und die zugeordneten Passelementaufnahmen unterschiedlicher wärmeerzeugender Elemente so ausgebildet sind, dass die wärmeerzeugenden Elemente nicht an beliebiger Stelle in das Gehäuse eingesetzt werden können.

[0012] Mit der vorliegenden Erfindung wird eine elektrische Heizvorrichtung vorgeschlagen, bei der durch spezielle Ausgestaltung einzelner wärmeerzeugender Elemente durch Ausformung individueller Passelemente mit dazu passenden Passelementaufnahmen auf Seiten des Gehäuses eine Zuordnung von einzelnen wärmeerzeugenden Elementen zu speziellen Positionen innerhalb des Heizblocks vorgegeben ist. Die einzelnen wärmeerzeugenden Elemente des Heizblocks können dementsprechend nicht an beliebiger Stelle in dem Gehäuse eingebaut werden. Während die Position bzw. die Positionen bestimmter wärmeerzeugender Elemente mit entsprechenden Passelementen innerhalb des Gehäuses vorgegeben ist, können die wärmeabgebenden Elemente beispielsweise jeweils identisch ausgebildet sein, und zwar vorzugsweise als mäandrierend gebogene Blechstreifen identischer Erstreckung quer zu den Lagen des Schichtaufbaus.

[0013] Als Passelement im Sinne der vorliegenden Erfindung werden insbesondere Teile der wärmeerzeugenden Elemente angesehen, die keiner anderen Funktion als die Positionierung und/oder Halterung dieser Elemente in dem Gehäuse dienen. Solche ansonsten funktionslose Passelemente werden beispielsweise Positionselemente gebildet, die die PTC-Heizelemente an vorbestimmter Stelle innerhalb des wärmeerzeugenden Elementes halten, speziell durch n Positionsrahmen aus einem isolierenden Material, welche nebeneinander vorgesehene Aufnahmen für jeweils wenigstens ein PTC-Heizelement ausbilden. Die Passelemente werden hierbei insbesondere durch die Enden der entsprechenden Positionsrahmen gebildet. Ein Ende oder beide Enden der Positionsrahmen können hierfür einen speziell ausgeformten Kopf aufweisen, der in eine korrespondierend hierzu ausgebildete Aufnahme an dem Gehäuse eingebracht werden kann. Ein Positionsrahmen kann identische Passelemente an seinen jeweiligen stirnseitigen Enden aufweisen. Diese können aber auch variieren, und zwar so, dass jedes wärmeerzeugende Element Passelemente aufweist, die sich von den Passelementen aller übrigen wärmeerzeugender Elemente unterscheiden. Korrespondierend hierzu sind Passelementaufnahmen an dem Gehäuse ausgeformt, so dass ein bestimmtes wärmeerzeugendes Element in dem Gehäuse lediglich an einer vorbestimmten Stelle innerhalb des Gehäuses eingebaut werden kann. Neben Passelementen, die durch den Positionsrahmen gebildet werden und keine andere Funktion als die Halterung und Positionierung der wärmeerzeugenden Elemente innerhalb des Gehäuses haben, können ferner einzelne, die Leiterbahnen bildende Blechbänder als Passelemente ausgebildet sein.

[0014] Im Hinblick darauf wird gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, dass die wärmeerzeugenden Elemente Blechbänder umfassen, an denen die PTC-Heizelemente elektrisch leitend anliegen und die stirnseitig des Heizblocks aus der Ebene des zugehörigen wärmeerzeugenden Elementes durch Biegen herausgeführt und durch Schlitze hindurchgeführt sind, die stirnseitig an dem Gehäuse ausgespart sind, und dass die umbogenen Blechbänder unterschiedlicher wärmeerzeugender Elemente und die zugeordneten Schlitze so ausgebildet sind, dass die wärmeerzeugenden Elemente nicht an beliebiger Stelle in das Gehäuse eingesetzt werden können.

[0015] Bei dieser bevorzugten Ausgestaltung werden die Enden ausgewählter Blechbänder, die sich in dem Heizblock an der Ober- und Unterseite der jeweiligen Positionsrahmen befinden und an den in dem jeweiligen Positionsrahmen angeordneten PTC-Heizelementen anliegen, ein- oder beidseitig an dem stirnseitigen Ende des Heizblockes umgebogen, so dass die Blechbänder die Ebene verlassen, die innerhalb des Heizblocks durch das entsprechende wärmeerzeugende Element eingenommen wird. Die Blechbänder erstrecken sich dementsprechend am Ende des Heizblocks üblicherweise rechtwinklig zu den Lagen des Heizblocks, sind aber nach einer gewissen Länge, d.h. einem Versatz in dieser Querrichtung wieder in ihre ursprüngliche Ausrichtung zurück-

gebogen und durch einen Schlitz hindurchgeführt, der stirnseitig an dem Gehäuse ausgespart ist, d.h. sich üblicherweise im Wesentlichen parallel zu den Lagen des Schichtaufbaus erstreckt. Durch die Länge des Versatzes, d.h. den Abstand zwischen dem Schlitz und dem zugeordneten wärmeerzeugenden Element kann eine Zuordnung bestimmter wärmeabgebender Elemente zu bestimmten Positionen innerhalb des Gehäuses erreicht werden, so dass die wärmeerzeugenden Elemente nicht an beliebiger Stelle in das Gehäuse eingesetzt werden können, sondern an einer spezifischen, vorzugsweise an einer eindeutigen Stelle.

[0016] Mit der vorliegenden Erfindung und den zuvor diskutierten Weiterbildungen werden Montagefehler beim Anordnen der einzelnen Lagen des Schichtaufbaus innerhalb des Gehäuses vor dem Fügen der Gehäuseteile vermieden. Bei der erfindungsgemäßen elektrischen Heizvorrichtung sind einzelne Elemente des Heizblocks lediglich an bestimmten Positionen einbaubar. Es ist gänzlich ausgeschlossen, dass die wärmeerzeugenden Elemente an einer Position eingebaut werden, die konstruktiv aufgrund der Ausgestaltung und Zuordnung von Passelement und Passelementaufnahme nicht zugelassen ist. Die Passelemente und die zugeordneten Passelementaufnahmen sind zwar mit gewissem Spiel ausgelegt, so dass die Lagen des Schichtaufbaus trotz der formschlüssigen Aufnahme der Passelemente in den Passelementaufnahmen leicht in diese eingebracht werden können und in der Regel auch zu den Lagen des Heizblocks in Grenzen beweglich gehalten sind. Die Toleranzen sind aber nicht so groß, dass beliebige Passelementaufnahmen beliebige Passelemente aufnehmen können.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung umfasst das Gehäuse ein Gehäuseunterteil, welches eine Aufnahme für den Heizblock und einen die Aufnahme umgebenden Rahmen sowie die Passelementaufnahmen ausbildet, und ein Gehäuseoberteil, welches zum Einschluss des Heizblocks mit dem Gehäuseunterteil verbunden ist. Die Passelementaufnahmen sind hierbei so ausgebildet, dass die Passelemente in einer Richtung quer zu der Ebene, in der sich der Heizblocks erstreckt, in das Gehäuseunterteil einschiebbar sind. Bei der Montage der Heizvorrichtung werden dementsprechend die einzelnen Lagen des Heizblocks in das einseitig offene Gehäuseunterteil in Richtung auf die von diesem Gehäuseunterteil gebildete Rahmenöffnung eingeschoben, bis sie den Boden der Aufnahme erreicht. Die in Einschieberichtung offenen Passelementaufnahmen geben hierbei leicht erkennbar die Position der entsprechenden wärmeerzeugenden Elemente innerhalb des Heizblocks vor. Im Hinblick auf eine eindeutige Zuordnung wird bei dieser bevorzugten Ausgestaltung vorgeschlagen, dass unterschiedliche Passelementaufnahmen in Längsrichtung der wärmeerzeugenden Elemente unterschiedlich lang und/oder in Querrichtung der wärmeerzeugenden Elemente unterschiedlich breit ausgebildet sind.

[0018] Die Passelemente der einzelnen wärmeerzeugenden Elemente können nach Art eines Hammerkopfes verbreitert, jedoch relativ kurz ausgebildet sein. Andere Passelemente können stegförmig länglich und schmal ausgebildet sein. Es können längliche breite Stege vorgesehen sein, die die wärmeerzeugenden Elemente endseitig überragen. Es sind sehr unterschiedliche Profilierungen denkbar, denen entsprechende Profilierungen auf Seiten der Passelementaufnahmen zugeordnet sind. So können die Passelemente in einer Draufsicht auf das noch offene Gehäuseunterteil rund, elliptisch, H- oder U-förmig ausgebildet sein. Die zuvor diskutierten möglichen Querschnittsformen sind üblicherweise einteilig an dem Positionsrahmen angeformt und üblicherweise mit einem dünnen Steg verbunden, der die Passelemente an den Heizblock anschließt.

[0019] Zur weiteren Verhinderung von Montagefehlern wird gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, dass das Gehäuseoberteil Führungszapfen aufweist, die von einer den Heizblock einschließenden Abdeckung des Gehäuseoberteils abragen, einstückig mit dieser ausgebildet sind und in korrespondierend dazu an dem Gehäuseunterteil ausgesparten Zapfenführungen in Eingriff sind, wobei die Führungszapfen und die Zapfenführungen derart korrespondierend an den beiden Gehäuseteilen ausgebildet sind, dass die beiden Gehäuseteile lediglich in einer bestimmten Ausrichtung miteinander verbindbar sind. Mit dieser Weiterbildung wird dem Umstand Rechnung getragen, dass zwar die Abdeckung nach Art eines unspezifischen Deckels ausgebildet sein kann, im Hinblick auf eine genaue Anordnung von Teilen des Heizblocks bzw. der Federeinrichtung es jedoch zu bevorzugen ist, auch das Gehäuseoberteil spezifisch auszubilden und in bestimmter Anordnung zum Einschluss des Heizblocks und zur Anpassung der Abdeckung an die Gestalt der Elemente des Heizblocks auszubilden und eine eindeutig an dem Gehäuseunterteil zu befestigen ist.

[0020] Im Hinblick auf eine leichte Herstellung der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung, insbesondere mit Rücksicht auf eine spritzgießtechnische Herstellung des Gehäuses, wird gemäß einem bevorzugten Aspekt der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, die Aufnahme und die Zapfenführungen bildende Funktionsflächen sowie die äußere Kontur vorgebende Konturflächen des Gehäuseunterteils sowie die Führungszapfen bildende Funktionsflächen und die Abdeckung begrenzende Begrenzungsflächen des Gehäuseunterteils ausschließlich so auszubilden, dass diese parallel oder senkrecht zu der die Rahmenöffnung umfassenden Ebene verlaufen. Diese Ausgestaltung bringt den Vorteil mit sich, dass ein Spritzgießwerkzeug zur Herstellung von Gehäuseunterteil und Gehäuseoberteil im Wege des Spritzguss von Thermoplasten keine Hinterschneidungen aufweist und aufgrund der orthogonalen Ausrichtung der Funktions-, Kontur- und Begrenzungsflächen der Gehäuseteile abformenden Werkzeugflächen, d.h. das Spritzgießwerk-

zeug insgesamt mittels eines Stirnfräsers auf einfache Weise hergestellt werden kann. In Abkehr von komplizierten Spritzgießwerkzeugen mit einer funkenerodierten, das Formnest ausbildenden Formnestfläche Oberfläche, lässt sich dementsprechend das Spritzgießwerkzeug zur Herstellung des Gehäuses der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung kostengünstig und ohne besonderes Know-how erstellen.

[0021] Als Funktionsflächen im Sinne dieser Weiterbildung werden solche Flächen der Gehäuseteile angesehen, die die Aufnahme für den Heizblock begrenzen, das Fügen der Gehäuseteile erlauben und die hierzu erforderliche Relativbewegung der Gehäuseteile führen. Als Kontur- und Begrenzungsflächen im Sinne dieser Weiterbildung werden solche Flächen der Gehäuseteile angesehen, die die äußere Kontur der Gehäuseteile und des Gehäuses insgesamt definieren. Relativ schmale Stirnseiten bzw. Kantenflächen, an denen zwei ebene Flächen rechtwinklig gegeneinander stoßen, gelten nicht als entsprechende Funktions-, Kontur- und Begrenzungsflächen im Sinne der Erfindung. Diese Stirnflächen und Kantenflächen können abgerundet bzw. angefast sein.

[0022] Das Gehäuse wird bei dieser bevorzugten Ausgestaltung üblicherweise als rechteckiges Bauteil ausgebildet, welches eine im Wesentlichen ebenfalls im wesentlichen rechteckige Aufnahme für den Heizblock umgibt und an seinen beiden Außenseiten jeweils eine ebenfalls im wesentlichen ebenfalls rechteckige Gehäuseöffnung vorgibt.

[0023] Das Gehäuseunterteil hat hierzu eine parallel zu der entsprechenden Gehäuseöffnung verlaufende Anlagefläche, die gleichfalls eine Funktionsfläche im Sinne der Weiterbildung ausformt und gegen die der Heizblock nach dem Einschieben in das Gehäuseunterteil angelegt wird. An der gegenüberliegenden Seite des Gehäuseunterteils liegen die Zapfenführungen frei. Diese Zapfenführungen sind in wenigstens einem der Holme, vorzugsweise an den sich gegenüberliegenden Längsholmen eines Rahmenelementes des Gehäuseunterteils ausgeformt, welches den Heizblock umfänglich umgibt und in sich einschließt. Dieses Rahmenelement bildet den überwiegenden Teil des Gehäuseunterteils. Lediglich im Bereich der Rahmenöffnung, die durch eine Stirnfläche des Rahmenelements gebildet wird, erstrecken sich Streben, die Aufnahmeöffnung durchsetzen und zwischen der Außenseite des Gehäuses und dem Heizblock vorgesehen sind, nachdem dieser in das Gehäuseunterteil eingeschoben ist.

[0024] Das Gehäuseoberteil besteht im Wesentlichen aus einer Abdeckung, die die andere, sich parallel zu der von dem Rahmenelement gebildeten Rahmenöffnung erstreckt und gleichfalls mit Streben durchsetzt ist, vorzugsweise korrespondierend zu den Streben des Gehäuseunterteils. Diese Abdeckung ist ein im Wesentlichen flaches Bauteil mit lediglich parallel bzw. orthogonal zu der die Rahmenöffnung des Oberteils verlaufenden Oberflächen. Von der inwärtigen Oberfläche der Abdeckung ragen die Führungszapfen ab, die sich dementsprechend stegförmig rechtwinklig zu der Ebene erstrecken, die die Rahmenöffnung enthält. Vorzugsweise sind diese Führungszapfen überwiegend, wenn nicht gar ausschließlich an den Längsseiten vorgesehen. An einer, gegebenenfalls an beiden Querseiten es Gehäuseoberteils kann ferner ein Zapfen vorgesehen sein, der mit einer korrespondierend hierzu an dem Gehäuseunterteil ausgebildeten Ausnehmung zusammenwirkt, die an der gegenüberliegenden Querseite des Gehäuseunterteils fehlt, so dass das Gehäuseoberteil sinnvoll nur in einer bestimmten Ausrichtung mit dem Gehäuseunterteil verbunden werden kann.

[0025] Das Gehäuse der elektrischen Heizvorrichtung der vorliegenden Erfindung besteht vorzugsweise allein aus den beiden Gehäuseteilen, d.h. Gehäuseoberteil und Gehäuseunterteil. Durch Schweißen, Kleben oder Verklipsen kann an einer Stirnseite des Gehäuses, welche von elektrischen Anschlusselementen überragt ist, ein Befestigungsflansch und/oder ein Steuergehäuse zur Ansteuerung des Heizblocks befestigt werden. Diese zusätzlichen Bauteile sind üblicherweise nicht Teil des Gehäuses der erfindungsgemäßen elektrischen Heizvorrichtung. Deren Gehäuse hat bei einer vereinfachten Ausführung eine ebene, einfache, rechteckige, kastenförmige Außenkontur.

[0026] Das Gehäuseunterteil bildet üblicherweise die Aufnahme für den Heizblock aus. Sofern dieser unter Federvorspannung in dem Gehäuse gehalten ist, wird nach einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, dass das Gehäuseunterteil Anlageflächen für das wenigstens eine Federelement ausbildet, mit dem der Heizblock unter Vorspannung in der Aufnahme gehalten werden kann. Diese Anlageflächen erstrecken sich ausschließlich parallel bzw. senkrecht zu der die Rahmenöffnung umfassenden Ebene. Es erstrecken sich üblicherweise diejenigen Anlageflächen für das Federelement, welche die Federkraft widerlagern, streng rechtwinklig zu der Ebene, die auch die Rahmenöffnung enthält. Parallel dazu und in einem relativ geringfügigen Umfang ist ferner eine oder mehrere Anschlagflächen als Anlageflächen für das wenigstens eine Federelement vorgesehen, gegen welche das Federelement anliegt, nachdem dieses in das Gehäuseunterteil eingesetzt worden ist. Die Anschlagflächen geben somit die tiefste Lage des Federelementes in dem Gehäuseunterteils vor.

[0027] Nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sind ausgewählte Führungszapfen als Rastzapfen ausgebildet. Dies bedeutet zunächst, dass sich eine parallel zu der Bewegung des Fügens von Gehäuseunterteil und Gehäuseoberteil erstreckende Fläche des Rastzapfens in derjenigen Ebene liegt, die auch die übrigen Führungsflächen der Rastzapfen umfasst. Der Rastzapfen dient dementsprechend auch der Führung der Relativbewegung beim Fügen von Gehäuseunterteil und Gehäuseoberteil. Gemäß einer Besonderheit der vorliegenden Erfindung mündet der

Rastzapfen zur Verbindung von Gehäuseoberteil und Gehäuseunterteil mit seiner Rastfläche in einem Fenster, welches an der Außenseite des Gehäuseunterteils ausgebildet ist, und zwar dort, wo die zugeordnete Zapfenführung mündet. Die Rastfläche des Rastzapfens erstreckt sich auch im Hinblick auf eine leichte Herstellung des spritzgegossenen Kunststoffgehäuses parallel zu der Ebene, die die Rahmenöffnung umfasst. Eine entsprechende Erstreckung weist die durch das Fenster ausgebildete Rastgegenfläche auf.

[0028] Zur weiteren Vereinfachung der Herstellung der Spritzgussform wird gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, dass ein die Rastfläche überragender Raststeg des Rastzapfens von der äußeren Oberfläche der Abdekkung und in einer Ausbuchtung abgeht, die an dem Außenrand der Abdeckung ausgeformt ist. Der Raststeg erstreckt sich hierbei vorzugsweise von der die Rahmenöffnung enthaltenden Ebene bis zu der Rastfläche und parallel zu den Führungsflächen der Führungszapfen. Insofern erlaubt die bevorzugte Weiterbildung der vorliegenden Erfindung eine einfache spanende Bearbeitung beispielsweise mit einem Schaftfräser auch der die Rastzapfen abformenden Werkzeugfläche des Spritzgießwerkzeugs. Als Ausbuchtung ist bei dieser Ausgestaltung vorzugsweise eine Kontur zu verstehen, die von der die Abdeckung umfänglich umgebenden Stirntrennfläche bzw. Randseite nach Innen verspringt und jedenfalls im Bereich der von der Rastfläche überragten Außenfläche des Raststeges liegt.

[0029] Vorzugsweise erstrecken sich sämtliche Flächen der beiden Gehäuseteile ausschließlich parallel oder senkrecht zu einer Ebene, welche die Rahmenöffnung enthält. Soweit auf die Rahmenöffnung als Bezugsebene abgestellt wird, erfolgt dies im Hinblick auf die Erkenntnis, dass die Rahmenöffnung den Boden einer Spritzgießform zur Ausbildung eines Gehäuseunterteils bzw. eines -oberteils ausformt und jedenfalls parallel zu der Teilungsebene des Spritzgießwerkzeugs liegt. Insofern bedeutet die Bezugnahme auf die Rahmenöffnung gleichzeitig eine Bezugnahme auf die Teilungsebene des Spritzgießwerkzeugs. Lediglich Kantenflächen zwischen rechtwinklig aufeinandertreffenden Flächen bzw. Stirnflächen von Gehäuseteilen können nach einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung durch Fräsen oder Schleifen der die Kanten- bzw. Stirnflächen abformenden Spritzgießwerkzeuge angefast bzw. abgerundet sein. Zu diesen Stirnflächen gehören beispielsweise die stirnseitigen Endflächen der Führungszapfen, d. h. die sich in Einführrichtung vordere Fläche der entsprechenden Führungszapfen bzw. die an den jeweiligen Enden ausgebildeten Stirnflächen der Führungszapfen, die sich parallel zu der Einführrichtung erstrecken.

[0030] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden 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 Heiz- vorrichtung 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 Ansicht gemäß Figur 11 in verschiedenen Stadien beim Fügen der Gehäuseteile.

[0031] 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 wärmeab-

gebenden Elementen 12 besteht. Die wärmeabgebenden Elemente 12 sind als Wellrippenelemente aus mäandrierend gebogenen Blechstreifen gebildet.

[0032] 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.

[0033] 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 erstrekken und die einander gegenüberliegenden Längsholme von Gehäuseunterteil 4 und Gehäuseoberteil 8 miteinander verbinden.

[0034] 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 stirnseitigen 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.

[0035] 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 stirnseitigen 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 hammerkopfartigen 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.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] Die stirnseitigen Enden der Positionsrahmen 28 sind über einen Passelementsteg 38 über die Lage der Blechbänder 34, 36 hinaus verlängert. Am äußeren Ende der Passelementstege 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 abgehen-

de Vorsprünge ausgebildet. Der Abstand einander gegenüberliegender Vorsprünge ist so gewählt, dass das Blechband 34 bzw. 36 gerade zwischen diese Vorsprünge passt.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] 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.

[0043] 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.

[0044] Wie insbesondere den Fig. 3 und 6 zu entnehmen ist, ist ein Blechband, nämlich das in Fig. 6 gezeigte Blechband 34, aus der Ebene des wärmeerzeugenden Elementes 10 herausgebogen. 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.

[0045] 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.

[0046] 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.

[0047] 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.

[0048] 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 Anschläge 58, 60 für das noch zu erläuternde Federelement einerseits sowie für das sich an der gegenüberliegenden Längsseite befindliche äußere wärmeabgebende Element 12 andererseits. Diese Anschläge 58 bzw. 60 wiederum sind parallel zu der Ebene, die auch die Rahmenöffnung 18 enthält.

[0049] Parallel zu dieser Ebene verläuft die innere Oberfläche des Gehäuseunterteils 4, die stirnseitig von den stirnseitigen 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 Anschläge 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.

[0050] 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 stirnseitigen 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.

[0051] 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.

[0052] 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 Abdekkung 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.

[0053] 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 Schlitze 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 Führungsausnehmung 94 zusammenwirkt, jedoch nicht in die Passelementaufnahmen 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.

[0054] 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.

[0055] 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.

[0056] 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 gehäuseseitige 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.

[0057] Wie den Fig. 10, 11 und 12 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.

[0058] 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 hän-

disch ein Stück weit in das Gehäuseunterteil eingeschoben, jedenfalls so weit, bis die Lagen des Heizblocks 8 gegeneinander gelegt und das Federelement 96 hinreichend tief zwischen dem Heizblock 6 und der Rahmenfläche 52c vorgesehen ist.

[0059] Diese anfängliche Einbringbewegung, bei welcher das Federelement 96 im Wesentlichen keine Fedevorspannung in den Heizblock 8 einbringt, wird das Federelement 96 über dem Heizblock 8 zugewandte stirnseitige Flächen der Abstandshalter 62 geführt, die mit den flachen Segmenten 104 des Federelementes 96 zusammenwirken. Aufgrund der Anlage von Federelement 96 und Abstandshaltern 62 ist das Federelement 96 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.

[0060] 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 Gleitflächen 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 102c 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 (Figur 12c). 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.

[0061] 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.

[0062] 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.

[0063] Hinsichtlich der konstruktiven Ausgestaltung ist die vorliegende Erfindung nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann beispielsweise ein Federelement vorgesehen 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. 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 Positionsrahmen 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.

[0064] 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.

[0065] 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

[0066]

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

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 Heizblock (8), welcher in einem gegenüberliegende Rahmenöffnungen (16, 18) ausbildenden Gehäuse (2) gehalten ist und parallele Lagen von wärmeabgebenden und wärmeerzeugenden Elementen (10, 12) umfasst,
dadurch gekennzeichnet,
dass die wärmeerzeugenden Elemente (10) Passelemente (26) aufweisen und diesen Passelementen (26) zugeordnete Passelementgegenelemente (22) an dem Gehäuse (2) ausgebildet sind, und dass die Passelemente (26) und die zugeordneten Passelementgegenelemente (22) unterschiedlicher wärmeerzeugender Elemente (10) so ausgebildet sind, dass die wärmeerzeugenden Elemente (10) nicht an beliebiger Stelle in das Gehäuse (2) eingesetzt werden können.

2. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Passelemente (26) stirnseitig, den Heizblock überragend ausgebildet sind und dass die Passelementgegenelemente in Form von Passelementaufnahmen (22) an dem Gehäuse (2) ausgebildet sind und sich zu einer den Heizblock (8) aufnehmenden Aufnahme (24) öffnen.

3. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Passelemente durch Haltemittel (28) gebildet sind, welche nebeneinander vorgesehene PTC-Heizelemente (30) eines wärmeerzeugenden Elementes (10) auf Position halten.

4. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Passelemente (26) durch die Enden von Positionsrahmen (28) aus einem isolierenden Material gebildet sind, welche nebeneinander vorgesehene Aufnahmen (32) für jeweils wenigstens ein PTC-Heizelement (30) ausbilden.

5. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wärmeerzeugenden Elemente (10) Blechbänder (34, 36) umfassen, die an den PTC-Heizelementen (30) elektrisch leitend anliegen und die stirnseitig des Heizblocks (8) aus der Ebene des zugehörigen wärmeerzeugenden Elementes (10) durch Biegen herausgeführt und durch Schlitze (50) hindurchgeführt sind, die stirnseitig an dem Gehäuse (2) ausgespart sind, und dass die umbogenen Blechbänder (34, 36) unterschiedlicher wärmeerzeugender Elemente und die zugeordneten Schlitze (50) so ausgebildet sind, dass die wärmeerzeugenden Elemente (10) nicht an beliebiger Stelle in das Gehäuse (2) eingesetzt werden können.

6. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2) ein Gehäuseunterteil (4), welches eine Aufnahme (34) für den Heizblock (8) und einen die Aufnahme (24) umgebenden Rahmen (52a, b, c, d) sowie die Passelementaufnahmen (22) ausbildet, und ein Gehäuseoberteil (6) umfasst, welches zum Einschluss des Heizblocks (8) mit dem Gehäuseunterteil (4) verbunden ist, dass die Passelementaufnahmen (22) derart ausgebildet sind, dass die Passelemente (26) in einer Richtung quer zur Erstreckungsrichtung des Heizblocks (8) in das Gehäuseunterteil (4) einschiebbar sind und dass unterschiedliche Passelementaufnahmen (22) in Längsrichtung der wärmeerzeugenden Elemente (10) unterschiedlich lang und/oder in Querrichtung der wärmeerzeugenden Elemente (12) unterschiedlich breit ausgebildet sind.

7. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuseoberteil (6) Führungszapfen (76, 78, 80) aufweist, die von einer den Heizblock (8) einschließenden Abdeckung (88) des Gehäuseoberteils (6) abragen, einstückig mit dieser ausgebildet und in korrespondierend dazu an dem Gehäuseunterteil (4) ausgesparten Zapfenführungen (68, 70, 72) in Eingriff sind, wobei die Führungszapfen (76, 78, 80) und die Zapfenführungen (68, 70, 72) derart korrespondierend an den beiden Gehäuseteilen (4, 6) ausgebildet sind, dass die beiden Gehäuseteile (4, 6) lediglich in einer bestimmten Ausrichtung miteinander verbindbar sind.

8. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Aufnahme (24) und die Zapfenführungen (68, 70, 72) bildenden Funktionsflächen und die die äußere Kontur des Gehäuseunterteils (4) vorgebenden Konturflächen sowie die die Führungszapfen (76, 78, 80) bildenden Funktionsflächen sowie die die Abdekkung (88) begrenzenden Begrenzungsflächen des Gehäuseoberteils (6) ausschließlich parallel oder senkrecht zu der die Rahmenöffnung (16; 18) umfassenden Ebene verlaufen.

9. Elektrische Heizvorrichtung mit wenigstens einem in dem Gehäuse (2) aufgenommenen Federelement

(96), durch welches der Heizblock (8) unter Vorspannung in dem Gehäuse (2) gehalten ist, nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuseunterteil (4) Anlageflächen (52c; 58; 106) für das wenigstens eine Federelement (96) ausbildet, die ausschließlich parallel oder senkrecht zu der die Rahmenöffnung (18) umfassenden Ebene verlaufen.

10. Elektrische Heizvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ausgewählte Führungszapfen als Rastzapfen (78) ausgebildet sind, dass die diesen Rastzapfen (78) zugeordneten Zapfenführungen (70) in einem sich zu der Außenseite des Gehäuseunterteils (4) öffnenden Fenster (74) münden und dass an dem Rastzapfen (78) ausgebildete Rastflächen (86) und durch das Fenster (74) gebildete Rastgegenflächen (114) sich parallel zu der die Rahmenöffnung (16) umfassenden Ebene erstrecken.

11. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein von der Rastfläche (86) überragter und diese tragender Steg (82) des Rastzapfens (78) von der äußeren Oberfläche der Abdeckung (88) und in einer Ausbuchtung (90) abgeht, die an dem Außenrand der Abdeckung (88) ausgeformt ist.

12. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich sämtliche Funktions-, Kontur- und Begrenzungsflächen der Gehäuseteile (4, 6) ausschließlich parallel oder senkrecht zu der die Rahmenöffnung (16; 18) umfassenden Ebene erstrecken und lediglich Kantenflächen (108, 110) zwischen rechtwinkelig aufeinander treffenden Flächen bzw. Stirnflächen von Gehäuseteilen angefast oder abgerundet sind.

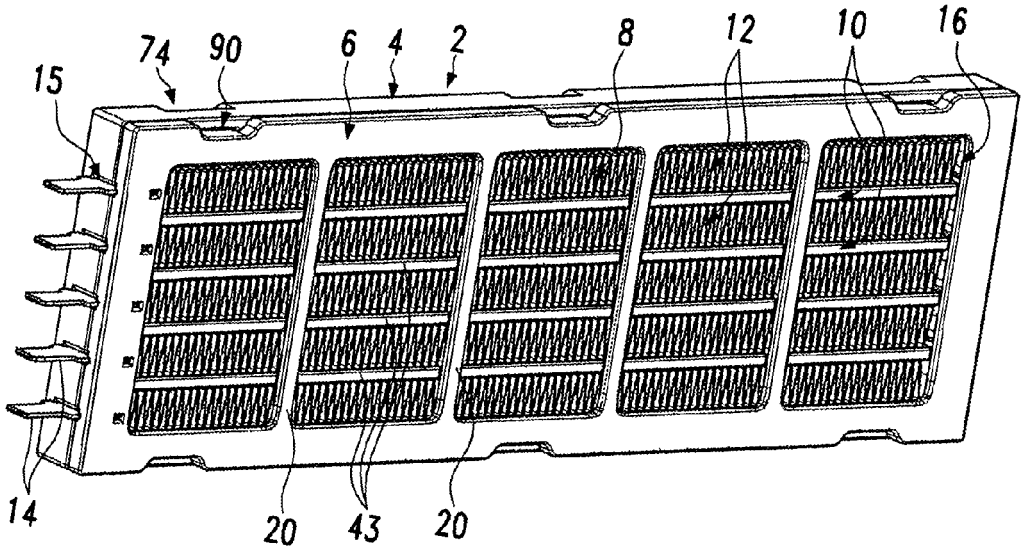

Fig.1

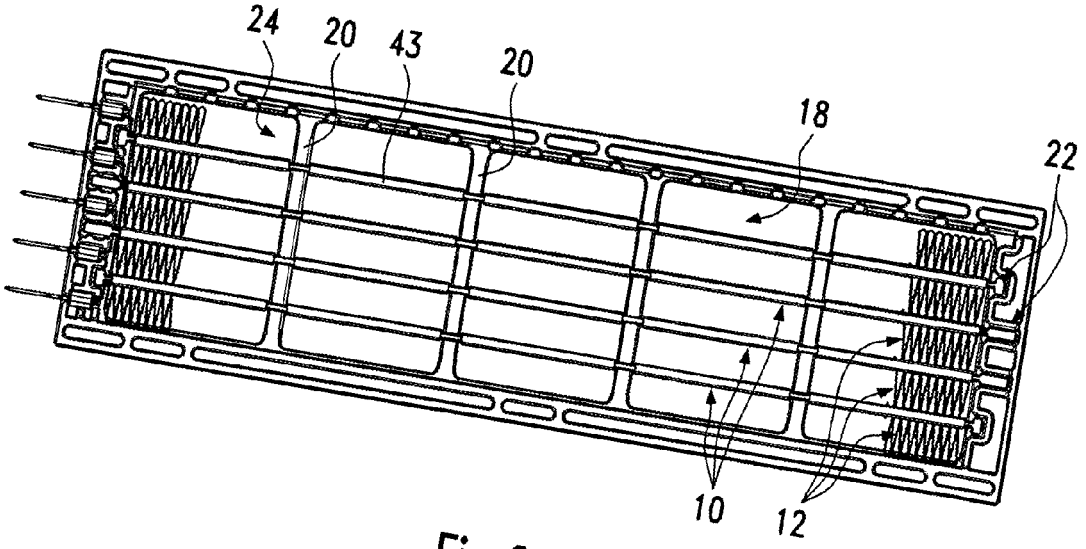

Fig.2

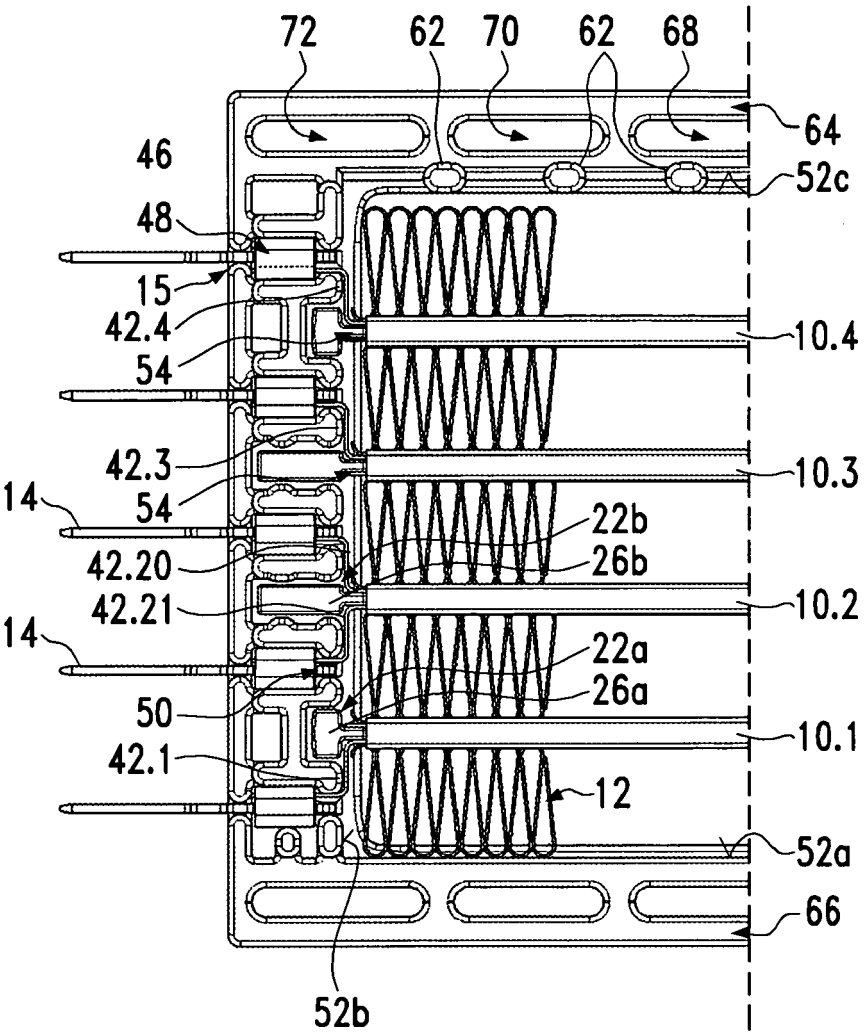
72
62
70
62
68
64
46
52c
48
15
42.4
10.4
54
42.3
10.3
14
54
22b
42.20
26b
42.21
10.2
14
22a
26a
50
10.1
42.1
12
52a
66
52b

Fig.3

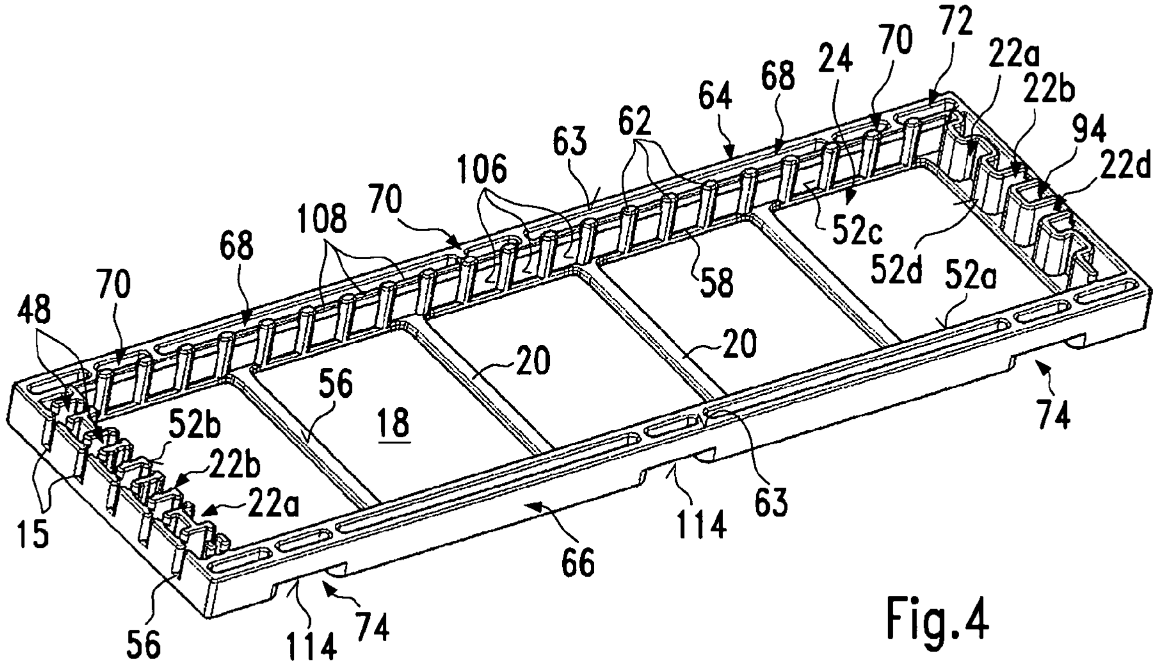
72
70
24
22a
68
22b
64
62
94
63
22d
106
108
70
52c
52d
52a
68
58
70
20
20
48
56
74
18
52b
22b
63
114
15
22a
66
56
114
74

Fig.4

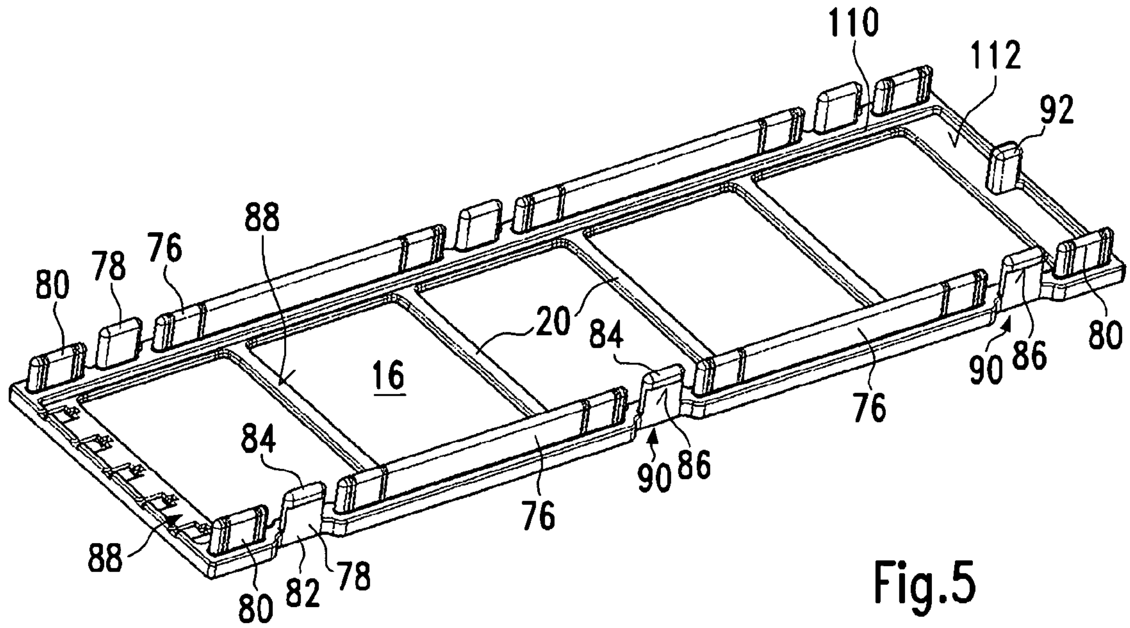
110
112
92
88
80
78
76
20
84
80
86
90
16
76
84
90
86
76
88
80
82
78

Fig.5

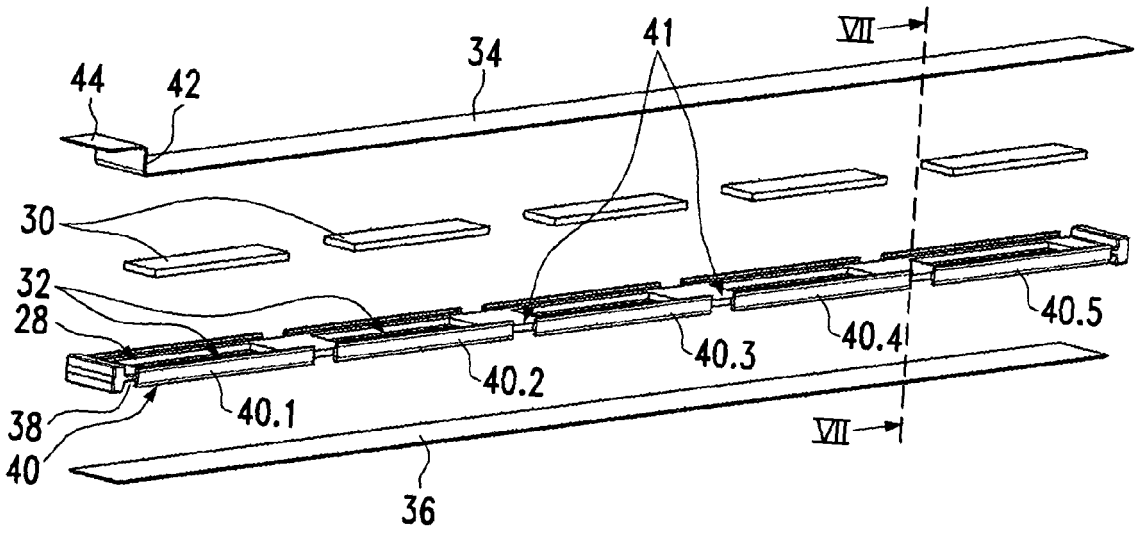
44
42
34
41
VII
30
32
28
40.1
40.2
40.3
40.4
40.5
38
40
36
VII

Fig.6

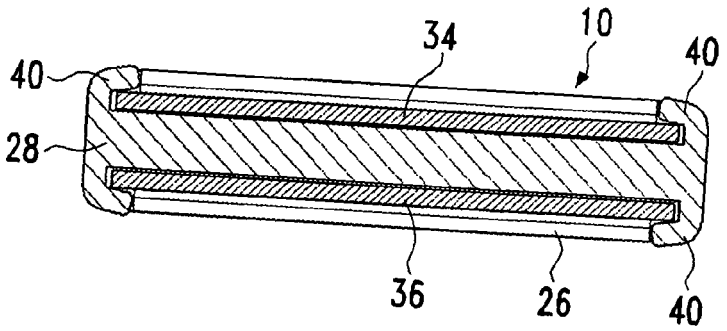
40
34
10
40
28
36
26
40

Fig.7

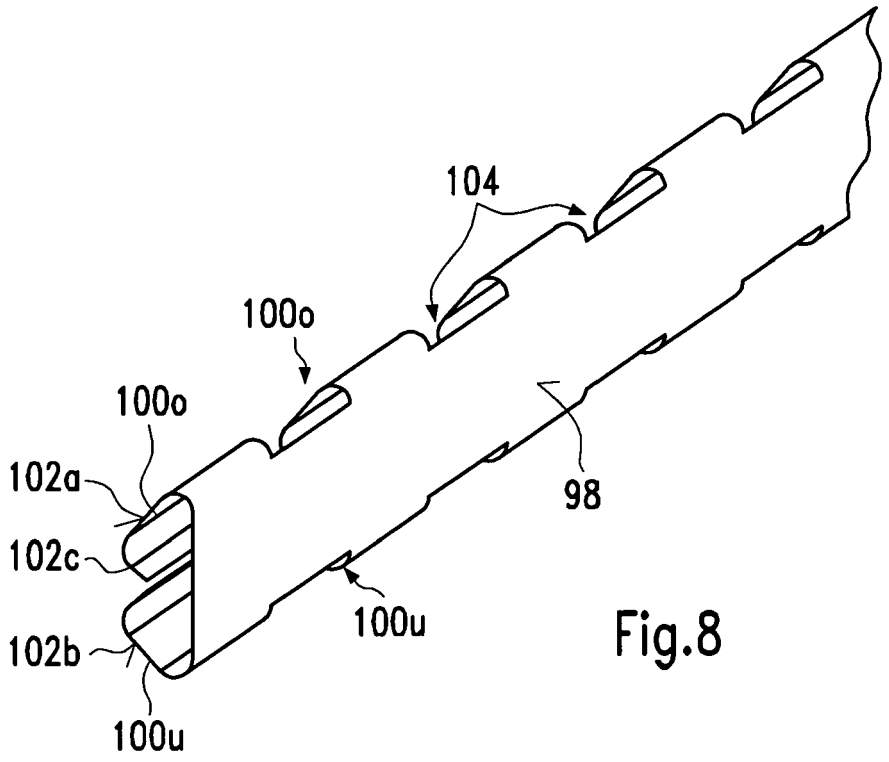

Fig.8

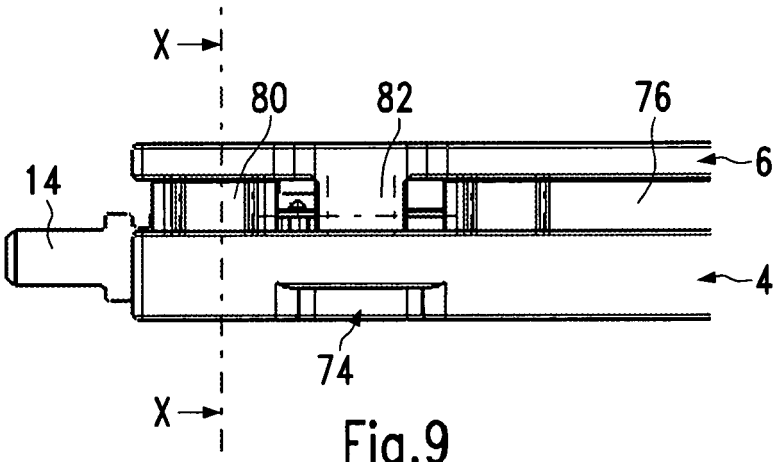

Fig.9

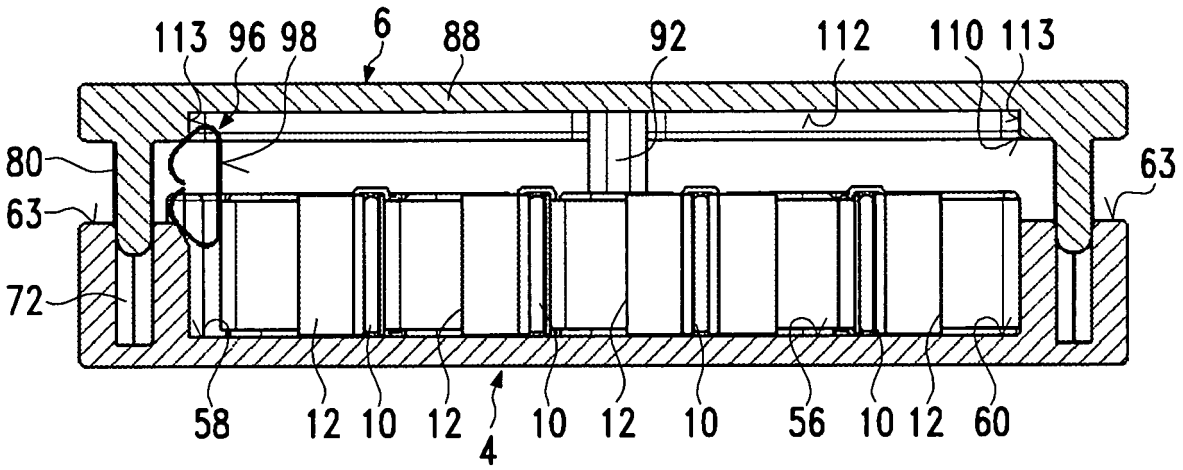

Fig.10

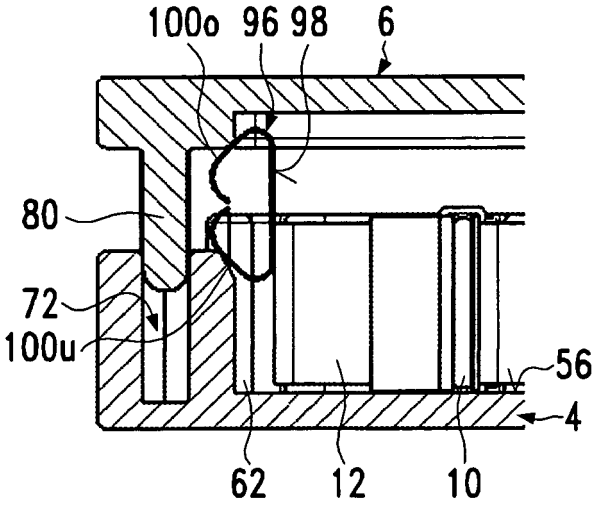

Fig.11

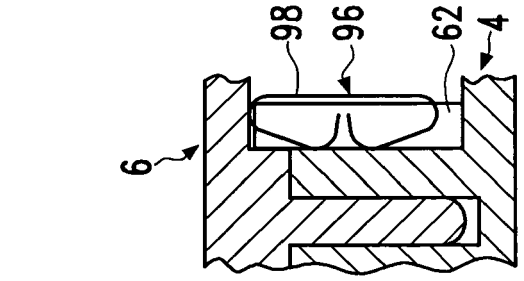

Fig.12e

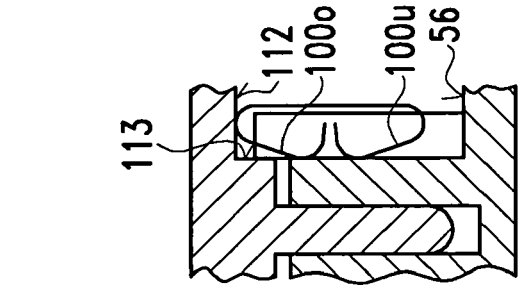

Fig.12d

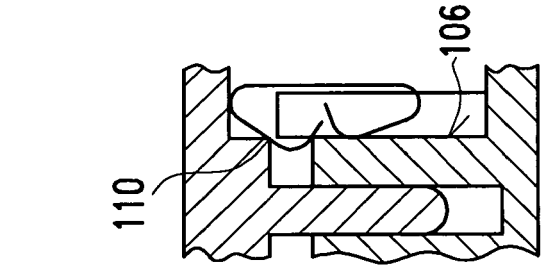

Fig.12c

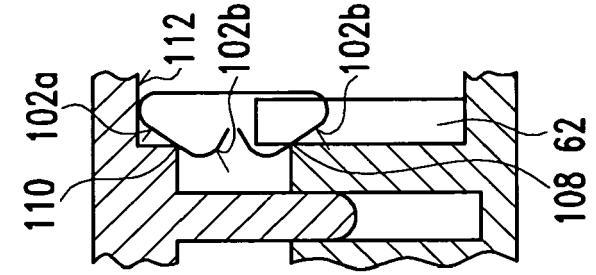

Fig.12b

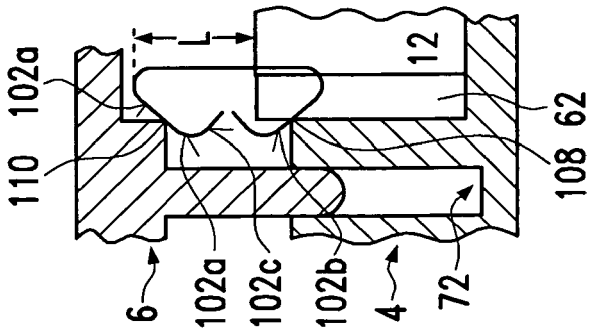

Fig.12a

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 4115

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 1 564 503 A (CATEM GMBH & CO KG [DE]) 17. August 2005 (2005-08-17) * Zusammenfassung * -----	1	INV. F24H3/04 F24H9/18
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24H

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	24. Januar 2008	van Gestel, Harrie

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 : nichtschriftliche 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

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 07 01 4115

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.

24-01-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1564503 A	17-08-2005	AT 382139 T	15-01-2008
		CN 1654241 A	17-08-2005
		JP 2005280685 A	13-10-2005
		KR 20060041820 A	12-05-2006
		US 2005230377 A1	20-10-2005

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 1564503 A **[0002] [0008]**