



(11) **EP 2 017 546 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: **07014116.3**

(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**

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

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

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser**  
**Anwaltssozietät**  
**Leopoldstrasse 4**  
**80802 München (DE)**

(72) Erfinder:

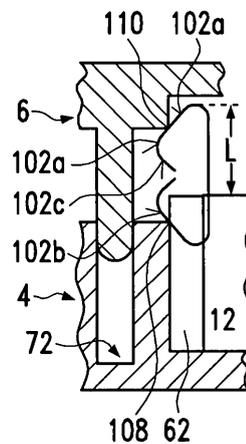
- **Bohlender, Franz**  
76870 Kandel (DE)
- **Niederer, Michael**  
76889 Kapellen-Drusweiler (DE)

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

(54) **Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Heizvorrichtung sowie elektrischer Heizvorrichtungen**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Heizvorrichtung mit einem Gehäuse (2), in dem ein Heizblock (8) unter der Vorspannkraft wenigstens eines in seiner Einbaulage in etwa auf Höhe des Heizblockes befindlichen Federelementes (96) gehalten ist und welches gegenüberliegende Gehäuseöffnungen (16, 18) ausbildet, zwischen denen der Heizblock (8) freiliegt, bei dem der Heizblock (8) in ein Gehäuseteil (4) eingebracht und der Heizblock (8) durch ein weiteres Gehäuseteil (6) in dem Gehäuse (2) eingeschlossen wird. Zur Vereinfachung der Herstellung wird mit der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, das vorbekannte Verfahren dadurch weiterzubilden, dass das Federelement (96) beim Schließen des Gehäuses (2) zum Einschluss des Heizblocks (8) in seine Einbaulage verbracht und unter Vorspannung gesetzt wird. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner eine elektrische Heizvorrichtung, die bei dem erfindungsgemässen Verfahren zum Einsatz kommen kann, die sich relativ einfach im Wege des Spritzgießens herstellen lässt. Diese elektrische Heizvorrichtung mit einem Gehäuse (2), in dem ein Heizblock (8) mit wärmeabgebenden und wärmeerzeugenden Elementen (10, 12) unter der Vorspannkraft wenigstens eines in seiner Einbaulage in etwa auf Höhe des Heizblockes befindlichen Federelementes (96) gehalten ist und welches miteinander verbundene Gehäuseteile (4, 6) umfasst, die gegenüberliegende Gehäuseöff-

nungen (16; 18) ausbilden, zwischen denen der Heizblock freiliegt, dadurch, dass das Federelement (96) wenigstens einen Federschenkel (100) aufweist, der eine schräge Gleitfläche (102) für ein Element (108, 110) eines der Gehäuseteile (4) ausbildet und welcher beim Schließen des Gehäuses durch Fügen der Gehäuseteile (4, 6) durch eine Stützfläche (106) eines der Gehäuseteile (4, 6) unter Vorspannung gesetzt ist, die sich parallel zur Fügerichtung der Gehäuseteile (4, 6) erstreckt.



**Fig.12a**

**EP 2 017 546 A1**

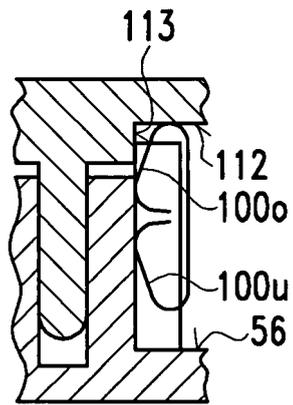


Fig.12d

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Heizvorrichtung, welche insbesondere als Zuheizter in einem Kraftfahrzeug zur Erwärmung von Luft zum Einsatz kommt. Die elektrische Heizvorrichtung hat ein Gehäuse, in dem ein Heizblock unter Vorspannkraft wenigstens eines in seiner Einbaulage in etwa auf Höhe des Heizblockes befindlichen Federelementes gehalten ist. Das Gehäuse bildet ferner gegenüberliegende Gehäuseöffnungen aus, zwischen denen der Heizblock freiliegt.

**[0002]** Ein solcher Zuheizter zur Klimatisierung des Innenraums eines Kraftfahrzeuges ist beispielsweise aus der EP 1 564 503 bekannt. Bei dem vorbekannten Verfahren zur Herstellung der elektrischen Heizvorrichtung werden die den Heizblock bildenden Elemente in ein Gehäuse eingbracht. Des Weiteren wird das Federelement in das Gehäuse eingbracht. Danach erfolgt das Schließen des Gehäuses durch Aufbringen eines weiteren Gehäuseteils auf das erste Gehäuseteil. Nach der Lehre der EP 1 564 503 wird erst beim Schließen des Gehäuses das Federelement unter Vorspannung gesetzt, und zwar durch Verdrängerelemente, die an dem weiteren Gehäuseteil angeformt sind und welche das Federelement unter Vorspannung setzen. Diese Verdrängerelemente bilden eine Schrägfläche aus, an welcher das Federelement mit seinem freien oberen Schenkel vorbeigleitet und hierbei in Richtung auf den Heizblock um ein Lager innerhalb des ersten Gehäuseteils verschwenkt und schließlich zur Erzeugung einer Spannkraft vorgespannt wird.

**[0003]** Der Heizblock der gattungsgemäßen elektrischen Heizvorrichtung umfasst üblicherweise mehrere parallele Lagen von wärmeabgebenden und wärmeerzeugenden Elementen. 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 bestrahlt. 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.

**[0004]** 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 Sei-

ten 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.

**[0005]** Statt durch ein 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. Stranggepresprofil 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.

**[0006]** 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 wer-

den danach miteinander verbunden, beispielsweise über eine Rastverbindung.

**[0007]** 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.

**[0008]** 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.

**[0009]** 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.

**[0010]** 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. Darüber hinaus muss das Federelement relativ aufwändig ausgebildet sein, damit es der gestellten Aufgabe gerecht wird.

**[0011]** Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Heizvorrichtung anzugeben, welches eine einfachere Montage der Elemente der elektrischen Heizvorrichtung ermöglicht. Des Weiteren will die vorliegende Erfindung eine elektrische Heizvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens angeben, die sich einfacher und damit kostengünstiger herstellen lässt.

**[0012]** Zur Lösung des verfahrensmäßigen Problems wird mit der vorliegenden Erfindung ein Verfahren mit dem Merkmalen von Anspruch 1 vorgeschlagen. Dieses

Verfahren unterscheidet sich dadurch vom gattungsbildenden Stand der Technik, dass das Federelement beim Schließen des Gehäuses zum Einschluss des Heizblocks in seiner Einbaulage verbracht und unter Vorspannung gesetzt wird. Dementsprechend befindet sich das Federelement zunächst noch nicht in seiner Einbaulage. Das Federelement wird vielmehr beim Schließen des Gehäuses, d.h. bei einer Relativbewegung der beiden Gehäuseteile zueinander mitgenommen und in seine Einbaulage verbracht. Bei dieser Einbringbewegung erfolgt eine Verspannung des Federelementes zur Erzeugung der notwendigen Vorspannkraft. Das Federelement kann dementsprechend zunächst in eine vorläufige Position gebracht werden, in welcher das Federelement den Heizblock und/oder das eine Gehäuseteil ganz oder teilweise überragt. Erst durch Zusammenwirken mit dem weiteren Gehäuseteil zum Einschluss des Heizblocks wird das Federelement in die Einbaulage verschoben und unter Vorspannung gesetzt.

**[0013]** Gemäß einem bevorzugten Verfahrensschritt wird das Federelement zunächst in das Gehäuse so eingebracht, dass ein Längenabschnitt des Federelementes die von dem Heizblock eingenommene Ebene überragt. In dieser Ausgangsstellung befindet sich jedoch vorzugsweise ein Teilabschnitt des Federelementes bereits auf Höhe des Heizblocks und damit in einer Lage entsprechend der Lage zu den einzelnen parallel zueinander liegenden wärmeabgebenden und wärmeerzeugenden Elementen. Vor dem Aufbringen des weiteren Gehäuseteils auf das erste Gehäuseteil ist danach die Lage des Federelementes innerhalb des Gehäuses im Wesentlichen vorgegeben, jedenfalls innerhalb einer Ebene, die sich quer zur Fügerichtung der beiden Gehäuseteile erstreckt. Der den Heizblock überragende Längenabschnitt wird bei der bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung nicht etwa durch ein externes Werkzeug, sondern durch das weitere Gehäuseteil in die Einbaulage gedrängt und das weitere Gehäuseteil wirkt hierbei gegen den entsprechenden Längenabschnitt und schiebt das Federelement während der Fügebewegung in seine Einbaulage.

**[0014]** Zur Vereinfachung der Fügebewegung der Gehäuseteile und zur verbesserten Führung des Federelementes beim Einbringen desselben in die Ebene des Heizblocks wird gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, dass die Gehäuseteile beim Schließen des Gehäuses aneinander geführt werden. Hierzu vorgesehene Führungselemente der beiden Gehäuseteile werden in Eingriff gebracht, bevor eine das Federelement in die Einbaulage drängende Kraft erzeugt wird. Mit dieser Kraft wird üblicherweise auch die Spannkraft der Feder erzeugt, die erst beim Verbringen der Feder in die Ebene des Heizblocks wirksam wird. Mit zunehmender Vorspannung der Feder steigt die Überdeckung der Federelemente und dementsprechend eine sichere Führung der Fügebewegung der beiden Gehäuseteile. Des Weiteren erlaubt diese Verfahrensführung die Positionierung

des Längenabschnitts an dem weiteren Gehäuseteil in vorbestimmter Weise, was das definierte Einbringen des Federelementes in das Gehäuse begünstigt.

**[0015]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung, welche eine genaue Positionierung des Federelementes beim Einbringen in die Ebene des Heizblocks verbessert, wird das Federelement beim Einbringen in das Gehäuse, jedoch bevor dieses Federelement den Heizblock unter Vorspannung setzt und eine entsprechende Kraft erzeugt, an einem der Gehäuseteile durch ein Gehäuseelement geführt, welches zumindest linienförmig mit einem flachen Segment des Federelementes zusammenwirkt. Dieses flache Segment erstreckt sich hierbei üblicherweise parallel zu der Einbringrichtung. In gleicher Weise erstreckt sich die entsprechende Führungsfläche des Gehäuseteiles parallel zu der Einbringrichtung und liegt an dem Segment des Federelementes an. Das Federelement und die Bewegungsbahn des Federelementes beim Einbringen in das Gehäuseteil sind aber so ausgestaltet, dass bei einer sich aufbauenden Federkraft das Federelement in Richtung auf den Heizblock und weg von dem Gehäuseelement gedrängt wird, jedenfalls so weit, dass das Federelement ungehindert von einer etwaigen und zu vermeidenden Wechselwirkung zwischen dem Segment und dem zunächst dieses führenden Gehäuseelement elastisch verformt werden kann. Üblicherweise wird mit fortschreitender Einbringbewegung das Federelement schließlich durch die Außenseite des Heizblocks geführt, gegen welche das Federelement wirkt.

**[0016]** Gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung wird wenigstens ein Federschenkel des Federelementes beim Einbringen in das Gehäuse durch eines der Gehäuseteile unter Vorspannung gesetzt. Bei einer fortschreitenden Einbringbewegung allerdings durch ein anderes der Gehäuseteile unter Vorspannung gesetzt. Hierdurch ist die Möglichkeit geschaffen, das Federelement zunächst durch das zuerst wirkende Gehäuseteil ein Stück weit vorzuspannen und die endgültige Federkraft zur Druckbeaufschlagung des Heizblocks insgesamt durch das andere Gehäuseteil zu erzeugen. Hierdurch können Bewegungsbahnen der Gehäuseteile beim Fügen sowie des Federelementes beim Einbringen in das Gehäuseteil wie auch Dimensionierungen der Gehäuseteile entsprechend angepasst werden. Insbesondere kann das zunächst wirkende Gehäuseteil relativ dünnwandig und wenig steif ausgebildet werden, da dieses lediglich eine geringfügige Federkraft erzeugen können muss.

**[0017]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung werden die Gehäuseteile formschlüssig miteinander verbunden, nachdem das Federelement in seine Einbaulage verbracht worden ist. Hierdurch ist die Möglichkeit geschaffen, die Gehäuseteile lediglich linear zu fügen und dabei gleichzeitig am Ende der Fügebewegung eine Verbindung der Gehäuseteile zu bewirken. Die bevorzugte Weiterbildung erlaubt daher insbesondere eine leichte Montage der elek-

trischen Heizvorrichtung.

**[0018]** Die mit dem nebengeordneten Aspekt der vorliegenden Erfindung zur Lösung der vorrichtungsmäßigen Aufgabe vorgeschlagene elektrische Heizvorrichtung ist in Anspruch 7 angegeben. Diese unterscheidet sich von dem zuvor genannten gattungsbildenden Stand der Technik EP 1 564 503 dadurch, dass das Federelement wenigstens einen Federschenkel aufweist, der eine schräge Gleitfläche für ein Element eines der Gehäuseteile ausbildet und welcher beim Schließen des Gehäuses durch Fügen der Gehäuseteile durch eine Stützfläche eines der Gehäuseteile unter Vorspannung gesetzt ist, die sich parallel zur Fügerichtung der Gehäuseteile erstreckt. Eine solche Ausgestaltung ist insbesondere zu bevorzugten im Hinblick auf eine einfache spritzgießtechnische Herstellung der Gehäuseteile, bei welcher sich die Funktions-, Kontur- und Begrenzungsflächen der Gehäuseteile, einschließlich derjenigen Funktionsflächen, die die Stützfläche für das oder die Federelemente bilden, ausschließlich parallel oder rechtwinklig zu der Teilungsebene des Spritzgießwerkzeugs erstrecken. Solche Spritzgießwerkzeuge, d.h. die das Formnest des Spritzgußwerkzeugs bildenden Oberflächen lassen sich in Abkehr von komplizierten Spritzgießwerkzeugen mit einer funkenenerodierten, das Formnest ausbildenden Oberfläche allein durch eine Fräsbearbeitung, beispielsweise mit einem Stirnfräser und damit kostengünstig und ohne besonderes Fertigungs-Know-how herstellen.

**[0019]** Als Federelement im Sinne der Erfindung wird insbesondere ein Federelement verstanden, welches die einzelnen Lagen des Heizblocks derart gegeneinander drückt, dass diese üblicherweise nicht schlecht miteinander verbundenen Lagen des Heizblocks wärmeleitend wie auch stromleitend aneinander liegen. Das letztgenannte Kriterium ist deshalb bedeutsam, da elektrische Heizvorrichtungen der gattungsgemäßen Art in einem Kraftfahrzeug in der Regel bei einer Betriebsspannung von 12 V betrieben werden, so dass bei den gewünschten Heizleistungen von mehreren 100, wenn nicht gar einigen 1000 W erhebliche Ströme an den Phasengrenzen einzelner Lagen fließen, die nur dann zu keinen Verschweißerscheinungen führen, wenn an der Phasengrenze nicht fest miteinander verbundener Teile kein erhöhter Übergangswiderstand besteht. Hierfür hat das wenigstens eine Federelement Sorge zu tragen. Dabei geht es insbesondere um eine zuverlässige Übertragung von elektrischem Strom an der Phasengrenze zwischen zwei Blechbändern und einem dazwischen angeordneten PTC-Heizelement. Erfahrungsgemäß muss die Feder hierbei beispielsweise auf einer Länge von 200 mm eine Federkraft im Bereich von 500 N bis 1000 N aufbringen. Höhere Federkräfte sind zwar denkbar, jedoch im Hinblick auf die gewünschte Wärmeauskopplung und Stromeinkopplung in der Regel nicht erforderlich.

**[0020]** 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.

**[0021]** 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.

**[0022]** 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.

**[0023]** 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 zurückgebogen 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.

**[0024]** 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.

**[0025]** 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.

**[0026]** 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.

**[0027]** 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.

**[0028]** 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 Spritzgießwerkzeug insgesamt mittels eines Stirnfräasers 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.

**[0029]** 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.

**[0030]** 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.

**[0031]** Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung formt das Federelement eine ebene Anlagefläche aus, an der der Heizblock mit seiner Außenseite anliegt. Diese Ausgestaltung bietet den Vorteil, dass bei der Ausbildung der wärmeabgebenden Elemente in Form von mäandrierend gebogenen Wellrippen das Federelement gleichzeitig die Anlagefläche für die umbogenen Enden der Wellrippe bilden kann. Das Federelement kann entsprechend ein aus dem Stand der Technik bekanntes Blechband ersetzen, welches gegebenenfalls zur Bestromung des Heizblocks dient, ansonsten aber auch

ausschließlich eine ebene Anlagefläche für das benachbarte Wellrippenelement bilden kann. Mit dieser bevorzugten Weiterbildung lässt sich dementsprechend die Anzahl der Bauteile reduzieren, die zum Aufbau der elektrischen Heizvorrichtung erforderlich sind. Des Weiteren bietet die Weiterbildung den Vorteil, dass die ebene Anlagefläche eine Gleitfläche für den Heizblock bildet, der eine ungehinderte Gleitbewegung zwischen dem Heizblock und dem Federelement beim Einbringen des letztgenannten Elementes in die Einbaulage erfolgen kann.

**[0032]** Zur Vereinfachung der Montage wird gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, dass das Federelement ein Blechband aufweist, welches sich im Wesentlichen über die gesamte Länge des Heizblocks erstreckt. An diesem Blechband sind zur Vereinfachung der Herstellung des Federelementes durch Stanzen und Biegen einteilig an dem Blechband ausgeformte Federschenkel vorgesehen. In Längsrichtung des Blechbandes sind mehrere Federschenkel hintereinander vorgesehen. Das Blechband und die einzelnen, die Federvorspannkraft bewirkenden Federschenkel sind dementsprechend als einheitliches Bauteil ausgebildet.

**[0033]** Zur Verminderung der Kraft, die zum Einbringen des Federelementes in die Einbaulage erforderlich ist, wird gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, zwei in Fügeichtung an gegenüberliegenden Enden und hintereinander vorgesehene Federschenkel als Teil des Federelementes vorzusehen. In Fügebewegung werden diese beiden Federelemente dementsprechend nacheinander beaufschlagt. Darüber hinaus lässt sich mit dieser Ausgestaltung die auf den Heizblock im gefügten Zustand wirkende Federkraft vergleichmäßigen. Bei dieser bevorzugten Ausgestaltung bildet jeder Federschenkel eine schräge Gleitfläche aus.

**[0034]** Die Federschenkel können beim Schließen des Gehäuses durch Fügen der Gehäuseteile durch eine Stützfläche unter Vorspannung gesetzt werden, die einem einzigen Gehäuseelement zugeordnet ist. Alternativ können die übereinander angeordneten Federschenkel auch durch Elemente verschiedener Gehäuseteile zusammenwirken. Die letztgenannte Alternative bietet die Möglichkeit, mit der schrägen Gleitfläche zusammenwirkende Element eines bestimmten Gehäuseteils weniger steif und damit das Gehäuseteil insgesamt leichter auszubilden.

**[0035]** Auch bei der bevorzugten Weiterbildung mit zwei in Fügeichtung hintereinander vorgesehenen Federschenkeln werden diese beim Schließen des Gehäuses durch Fügen der Gehäuseteile vorzugsweise durch eine Stützfläche eines der Gehäuseelemente unter Vorspannung gesetzt, die sich parallel zu der Relativbewegung beim Fügen erstreckt. Es hat sich gezeigt, dass bei dieser Ausgestaltung auch die Federkräfte besser beherrscht werden können, die bei noch nicht vollständig geschlossenem Gehäuse in demselben durch das wenigstens eine Federelement erzeugt werden. Diese Fe-

derkräfte lassen sich durch die Führungselemente wieder lagern, welche die Führungsbewegung der Gehäuseteile führen. Insofern besteht zu einem geringeren Maß die Wahrscheinlichkeit, dass Kraftwirkungsanteile der Federkraft, die nicht streng parallel zu der Lage des Heizblocks wirken, den Heizblock oder Teile davon aus dem Gehäuse drängen.

**[0036]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sind mehrere Federschenkel in Längsrichtung des Federelementes hintereinander vorgesehen. Der Heizblock wird dementsprechend durch mehrere parallel zu den Lagen angeordnete Federschenkel unter Vorspannung gesetzt, so dass die insgesamt wirkende Federkraft gleichmäßig verteilt wird. Des weiteren können die Federelemente gezielt dort vorgesehen werden, wo innerhalb des Heizblocks PTC-Heizelemente vorgesehen sind, um insbesondere an diesen Stellen eine hohe Anpresskraft zwischen den die PTC-Heizelemente bestromenden Blechbändern und den PTC-Heizelementen zu bewirken. Diese Federschenkel sind über im Wesentlichen flache Segmente eines Blechbandes miteinander verbunden, welches ebenfalls die durch Ausstanzen und Biegen gebildeten Federschenkel ausformt. Benachbarte Federschenkel und die flachen Segmente bilden somit ein einheitliches Bauteil aus. Die flachen Segmente dienen aber nicht nur der Verbindung von benachbarten Federschenkeln. Vielmehr ermöglichen sie auch eine gezielte Führung des Federelementes beim Einbringen in das Gehäuse. Wenigstens eines der Gehäuseteile bildet hierzu Abstandshalter aus, die die Stützflächen überragen und eine Anlagefläche für die flachen Segmente bilden. Diese können über die Abstandshalter zunächst geführt werden. Des weiteren führt die Ausgestaltung der Feder mit lediglich einseitig des Blechbandes vorgesehenen Federschenkeln und einer auf der gegenüberliegenden Seite vorgesehenen Anlagefläche für das benachbarte Element des Heizblocks in Verbindung mit der Ausbildung von Abstandshaltern an dem Gehäuse dazu, dass das Federelement lediglich in richtiger Ausrichtung in Bezug auf den Heizblock eingebaut werden kann, d.h. nur dann eingebaut werden kann, wenn die ebene Anlagefläche benachbart zu dem Heizblock liegt. Durch diese Ausgestaltung, die für sich erfindungswesentlich sein kann und unabhängig von der Einbringrichtung der Feder in den Heizblock bzw. der Ausrichtung der Stützfläche relativ zu der Einbringrichtung ist, können Fehler bei der Montage der elektrischen Heizvorrichtung vermieden werden. Hierfür ist es auch unerheblich, ob die Abstandshalter eine Führungsfläche für die flachen Segmente ausbilden. Wesentlich ist nur, dass durch die Abstandshalter an der den Heizblock begrenzenden Innenfläche des Gehäuses in Längsrichtung eine Konturierung verwirklicht wird, die zu der Ausgestaltung des Federelementes passt. Nach innen vorspringende Abstandshalter der Konturierung stimmen mit der Lage der flachen Segmente des Federelements überein.

**[0037]** Die Ausgestaltung des Federelements mit mehreren flachen Segmenten, d.h. Segmenten eines

normalen Blechbandes mit dazwischen angeordneten und die Ebene der flachen Segmente einseitig überragenden Federschenkeln bietet darüber hinaus die Möglichkeit, das Blechmaterial nach dem Stanzen und Biegen der Federschenkel auf ein Coil zu wickeln und auf diese Weise zuzuliefern bzw. zu bevorraten. Das bevorzugte Federelement der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung kann dementsprechend als Endlosware vom Band abgenommen und auf Länge geschnitten werden, was die Anpassung der Feder an die gewünschte Federkraft- bzw. Länge relativ einfach macht.

**[0038]** 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 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 Ansicht gemäß Figur 11 in verschiedenen Stadien beim Fügen der Gehäuseteile.

**[0039]** 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.

**[0040]** 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.

**[0041]** 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.

**[0042]** 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.

**[0043]** 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 Passele-

mentaufnahmen 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 hammerkopfförmigen 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.

**[0044]** 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.

**[0045]** 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.

**[0046]** Die stirnseitigen 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 jewei-

ligen 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.

**[0047]** 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.

**[0048]** 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.

**[0049]** 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.

**[0050]** 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.

**[0051]** 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.

**[0052]** 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.

**[0053]** 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.

**[0054]** 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.

**[0055]** 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.

**[0056]** 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.

**[0057]** 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.

**[0058]** 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. 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.

**[0059]** 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.

**[0060]** 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 Schlitzes 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 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.

**[0061]** 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.

**[0062]** 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 mit-

einander. 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.

**[0063]** 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.

**[0064]** 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 Ver-

satz 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 Gehäuseoberteils 6.

**[0065]** 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 hinreichend tief zwischen dem Heizblock 6 und der Rahmenfläche 52c vorgesehen ist.

**[0066]** 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 stirnseitigen 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.

**[0067]** Zunächst werden die Federschenkel 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 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 gespannt 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.

**[0068]** 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.

**[0069]** 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.

**[0070]** 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.

**[0071]** Da das wärmeabgebende Element 12 als vormontierte Baueinheit vorbereitet wird und des Weiteren durch die Pässelemente 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.

**[0072]** 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

#### [0073]

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	Vercrimpfungselement
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	Führungzapfen
78	Führungzapfen
80	Führungzapfen
5 82	Raststeg
84	Kopf
86	Rastfläche
88	Abdeckung
90	Ausbuchtung
10 92	weiterer Führungzapfen
94	weitere Zapfenführung
96	Federelement
98	ebene Anlagefläche
100	Federschenkel
15 102	Gleitfläche
104	flaches Segment
106	Stützfläche
108	Kante
110	Kante
20 112	Boden des Gehäuseoberteil
113	äußerer Rand des Bodens 112
114	Rastgegenfläche
L	Längenabschnitt

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Heizvorrichtung mit einem Gehäuse (2), in dem ein Heizblock (8) unter der Vorspannkraft wenigstens eines in seiner Einbaulage in etwa auf Höhe des Heizblockes befindlichen Federelementes (96) gehalten ist und welches gegenüberliegende Gehäuseöffnungen (16, 18) ausbildet, zwischen denen der Heizblock (8) freiliegt, bei dem der Heizblock (8) in ein Gehäuseteil (4) eingebracht und der Heizblock (8) durch ein weiteres Gehäuseteil (6) in dem Gehäuse (2) eingeschlossen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (96) beim Schließen des Gehäuses (2) zum Einschluss des Heizblocks (8) in seine Einbaulage verbracht und unter Vorspannung gesetzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (96) in das Gehäuseteil (4) so eingebracht wird, dass zunächst ein Längenabschnitt (L) des Federelementes (96) die vom dem Heizblock (8) eingenommene Ebene überragt, und dass das Federelement (96) durch das den Einschluss des Heizblocks (8) in dem Gehäuse (2) komplettierende weitere Gehäuseteil (6) über diesen Längenabschnitt (L) in seine Einbaulage gedrückt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseteile (4, 6) beim Schließen des Gehäuses (2) aneinander geführt

werden und dass hierzu vorgesehene Führungselemente (68, 70, 72; 76, 78, 80) in Eingriff gebracht werden, bevor eine das Federelement (96) in die Einbaulage drängende Kraft erzeugt wird.

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseteile (4, 6) beim Schließen des Gehäuses (2) aneinander in einer Richtung geführt werden, die sich parallel zu einer die Federkraft haltenden Stützfläche (106) eines der Gehäuseteile (4; 6) erstreckt.
5. Verfahren nach einen der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Einbringen in das Gehäuse und bevor durch das Federelement (96) eine den Heizblock unter Federvorspannung setzende Kraft erzeugt wird das Federelement (96) zunächst an einem der Gehäuseteile (4) durch ein Gehäuseelement (62) geführt wird, welches mit einem flachen Segment (104) des Federelementes (96) zusammenwirkt, und bei fortschreitendem Einbringen in das Gehäuse das Federelement (96) durch die sich aufbauende Federkraft in Richtung auf den Heizblock gedrängt und von dem Gehäuseelement (62) weggedrängt wird.
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Federschenkel (100o) des Federelement (96) beim Einbringen in das Gehäuse (2) zunächst durch eines der Gehäuseteile (6, 110) und bei fortschreitendem Einbringen in das Gehäuse (4) durch das andere der Gehäuseteile (4, 108) unter Vorspannung gesetzt wird.
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseteile (4, 6) miteinander formschlüssig verbunden werden, nachdem das Federelement (96) in seine Einbaulage verbracht worden ist.
8. Elektrische Heizvorrichtung mit einem Gehäuse (2), in dem ein Heizblock (8) mit wärmeabgebenden und wärmeerzeugenden Elementen (10, 12) unter der Vorspannkraft wenigstens eines in seiner Einbaulage in etwa auf Höhe des Heizblockes befindlichen Federelementes (96) gehalten ist und welches miteinander verbundene Gehäuseteile (4, 6) umfasst, die gegenüberliegende Gehäuseöffnungen (16; 18) ausbilden, zwischen denen der Heizblock (8) freiliegt, **dadurch gekennzeichnet,** das dass Federelement (96) wenigstens einen Federschenkel (100) aufweist, der eine schräge Gleitfläche (102) für ein Element (108, 110) eines der Gehäuseteile (4) ausbildet und welcher beim Schließen des Gehäuses durch Fügen der Gehäuseteile (4, 6) durch eine Stützfläche (106) eines der Gehäuseteile (4; 6) unter Vorspannung gesetzt ist, die sich

parallel zur Fügerichtung der Gehäuseteile (4, 6) erstreckt.

9. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (96) eine ebene Anlagefläche (98) ausbildet, an der der Heizblock (8) mit einer Außenseite anliegt.
10. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (96) ein ebenes Blechband umfasst, an dem ein durch gebogene Wellrippen gebildetes wärmeabgebendes Element (12) unmittelbar anliegt.
11. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (96) ein sich im wesentlichen über die gesamte Länge des Heizblocks (8) erstreckendes Blechband und mehrere durch Stanzen und Biegen einteilig an dem Blechband ausgeformte, in Längsrichtung des Blechbandes hintereinander angeordnete Federschenkel (100) aufweist.
12. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (96) wenigstens zwei an in Fügerichtung gegenüberliegenden Enden und hintereinander vorgesehene Federschenkel (100o, 100u) umfasst, die jeweils eine schräge Gleitfläche (102b, 102c) für dasselbe Element (108) eines der Gehäuseteile (4) ausbilden.
13. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (96) wenigstens zwei an in Fügerichtung gegenüberliegenden Enden und hintereinander vorgesehene Federschenkel (100o, 100u) umfasst, die jeweils eine schräge Gleitfläche (102a, 102b) für Elemente (108; 110) verschiedener Gehäuseteile (4, 6) ausbilden.
14. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federschenkel (100o, 100u) beim Schließen des Gehäuses (2) durch Fügen der Gehäuseteile (4, 6) durch eine Stützfläche (106) eines der Gehäuseelemente unter Vorspannung gesetzt sind, die sich parallel zur der Relativbewegung beim Fügen erstreckt.
15. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 11, **gekennzeichnet durch** wenigstens zwei in Fügerichtung hintereinander vorgesehene, im wesentlichen identisch ausgebildete Federschenkel (100o, 100u).
16. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Federschenkel (100) in Längsrichtung des Fe-

derelementes (96) hintereinander vorgesehen und durch im wesentlichen flache Segmente (104) eines diese Federschenkel (100) miteinander verbindenden Blechbandes miteinander verbunden sind und dass eines der Gehäuseteile (4, 6) zwischen benachbarten Stützflächen (106) vorgesehene und die Stützflächen (106) in Richtung auf den Heizblock (8) überragende Abstandshalter (62) für die flachen Segmente (104) ausbildet.

17. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstandshalter (62) eine Führungsfläche für das Federelement (96) jedenfalls beim anfänglichen Einbringen der Feder in den Heizblock (8) ausbilden.

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

1. Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Heizvorrichtung mit einem Gehäuse (2), in dem ein Heizblock (8) unter der Vorspannkraft wenigstens eines in seiner Einbaulage in etwa auf Höhe des Heizblockes befindlichen Federelementes (96) gehalten ist und welches gegenüberliegende Gehäuseöffnungen (16, 18) ausbildet, zwischen denen der Heizblock (8) freiliegt, bei dem der Heizblock (8) in ein Gehäuseteil (4) eingebracht und der Heizblock (8) durch ein weiteres Gehäuseteil (6) in dem Gehäuse (2) eingeschlossen wird,

**dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (96) beim Schließen des Gehäuses (2) zum Einschluss des Heizblocks (8) in eine den Heizblock enthaltende Ebene verbracht und unter Vorspannung gesetzt wird.  
(Es folgen die Ansprüche 2 bis 7 wie ursprünglich eingereicht)

8. Elektrische Heizvorrichtung mit einem Gehäuse (2), mit einem Heizblock (8) mit wärmeabgebenden und wärmeerzeugenden Elementen (10, 12), die in dem Gehäuse (2) unter der Vorspannkraft wenigstens eines in seiner Einbaulage in etwa auf Höhe des Heizblockes befindlichen Federelementes (96) gegeneinander verspannt gehalten sind, wobei das Gehäuse (2) miteinander verbundene Gehäuseteile (4, 6) umfasst, die gegenüberliegende Gehäuseöffnungen (16; 18) ausbilden, zwischen denen der Heizblock (8) freiliegt,

**dadurch gekennzeichnet,** dass das Federelement (96) wenigstens einen Federschenkel (100) aufweist, der eine schräge Gleitfläche (102) für ein Element (108, 110) eines der Gehäuseteile (4) ausbildet und welcher beim Schließen des Gehäuses durch Fügen der Gehäuseteile (4, 6) durch eine Stützfläche (106) eines der Gehäuseteile (4; 6) unter Vorspannung gesetzt ist, die sich

parallel zur Fügeichtung der Gehäuseteile (4, 6) erstreckt.

9. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (96) eine ebene Anlagefläche (98) ausbildet, an der der Heizblock (8) mit einer Außenseite anliegt.

10. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (96) ein ebenes Blechband umfasst, an dem ein durch gebogene Wellrippen gebildetes wärmeabgebendes Element (12) unmittelbar anliegt.

11. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (96) ein sich im wesentlichen über die gesamte Länge des Heizblocks (8) erstreckendes Blechband und mehrere durch Stanzen und Biegen einteilig an dem Blechband ausgeformte, in Längsrichtung des Blechbandes hintereinander angeordnete Federschenkel (100) aufweist.

12. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (96) wenigstens zwei an in Fügeichtung gegenüberliegenden Enden und hintereinander vorgesehene Federschenkel (100o, 100u) umfasst, die jeweils eine schräge Gleitfläche (102b, 102c) für dasselbe Element (108) eines der Gehäuseteile (4) ausbilden.

13. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (96) wenigstens zwei an in Fügeichtung gegenüberliegenden Enden und hintereinander vorgesehene Federschenkel (100o, 100u) umfasst, die jeweils eine schräge Gleitfläche (102a, 102b) für Elemente (108; 110) verschiedener Gehäuseteile (4, 6) ausbilden.

14. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 8 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federschenkel (100o, 100u) beim Schließen des Gehäuses (2) durch Fügen der Gehäuseteile (4, 6) durch eine Stützfläche (106) eines der Gehäuseteile unter Vorspannung gesetzt sind, die sich parallel zur der Relativbewegung beim Fügen erstreckt.

15. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **gekennzeichnet durch** wenigstens zwei in Fügeichtung hintereinander vorgesehene, im wesentlichen identisch ausgebildete Federschenkel (100o, 100u).

16. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass**

mehrere Federschenkel (100) in Längsrichtung des Federelementes (96) hintereinander vorgesehen und durch im wesentlichen flache Segmente (104) eines diese Federschenkel (100) miteinander verbindenden Blechbandes miteinander verbunden sind und dass eines der Gehäuseteile (4, 6) zwischen benachbarten Stützflächen (106) vorgesehen und die Stützflächen (106) in Richtung auf den Heizblock (8) überragende Abstandshalter (62) für die flachen Segmente (104) ausbildet.

5

10

**17.** Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstandshalter (62) eine Führungsfläche für das Federelement (96) jedenfalls beim anfänglichen Einbringen der Feder in den Heizblock (8) ausbilden.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

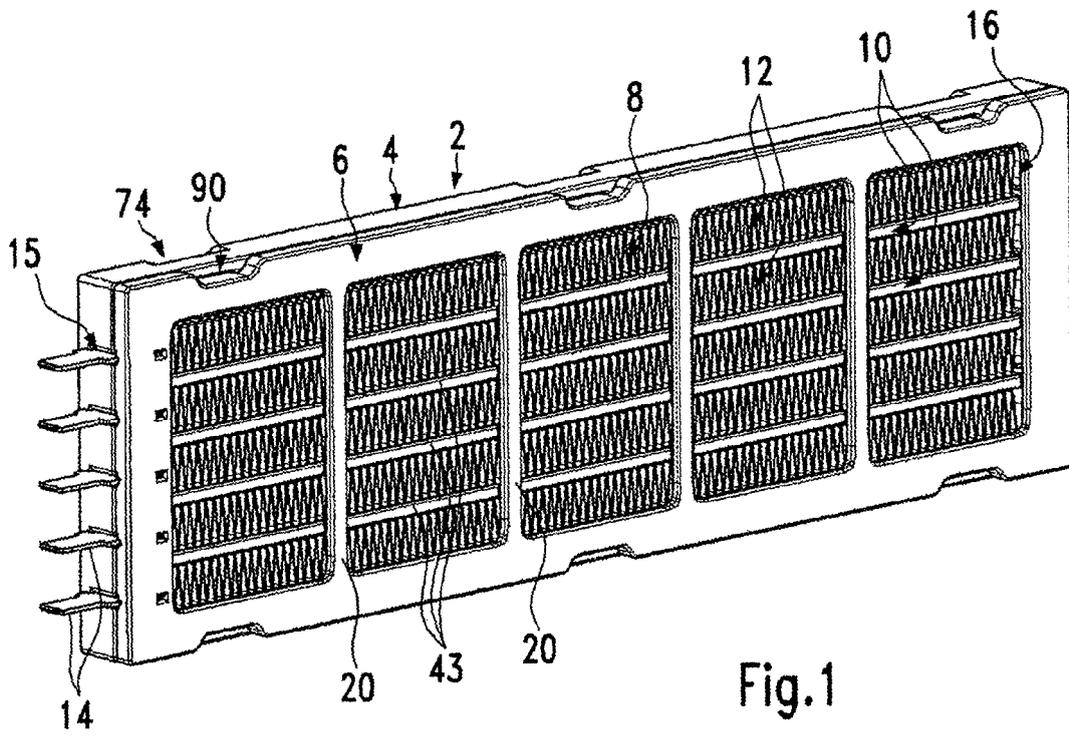


Fig.1

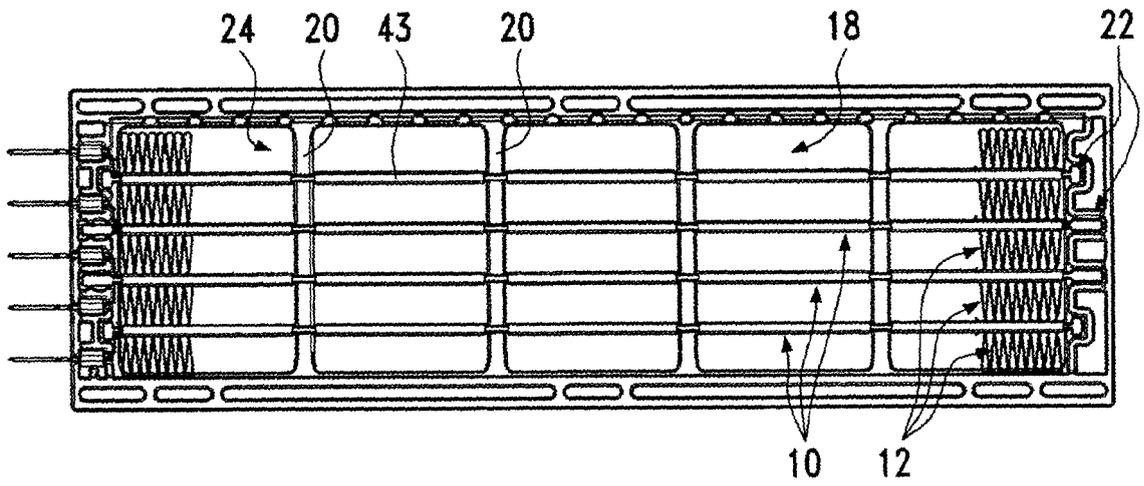


Fig.2

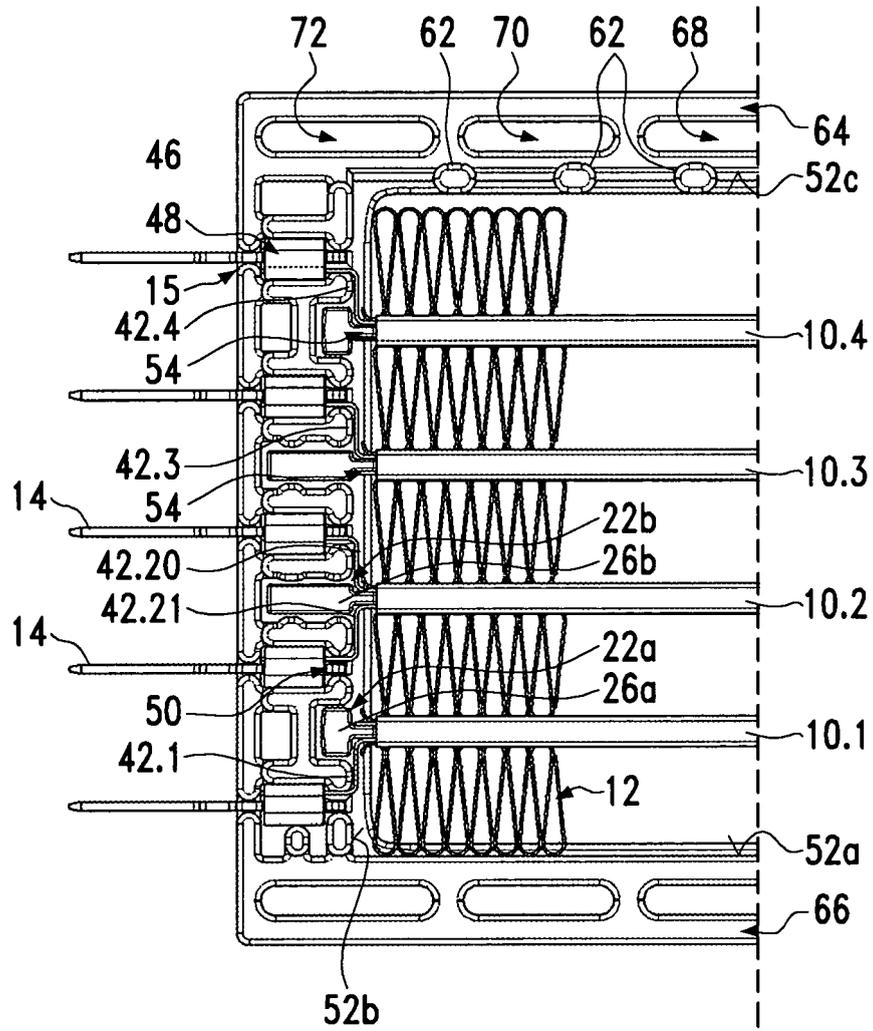


Fig.3

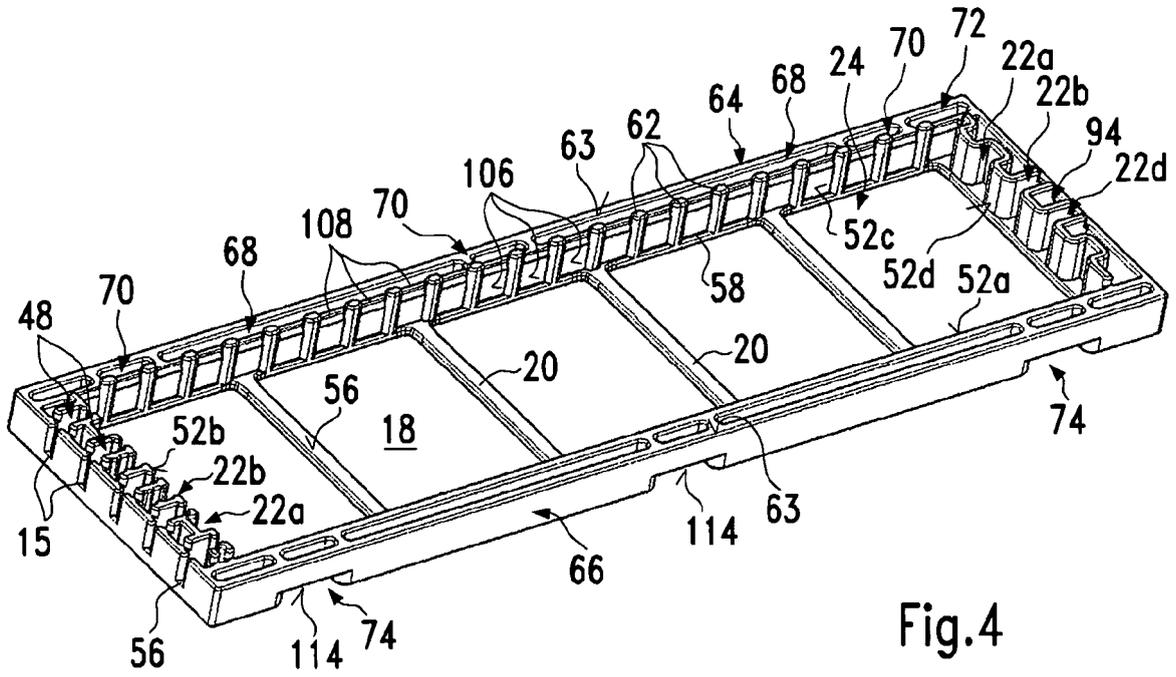


Fig.4

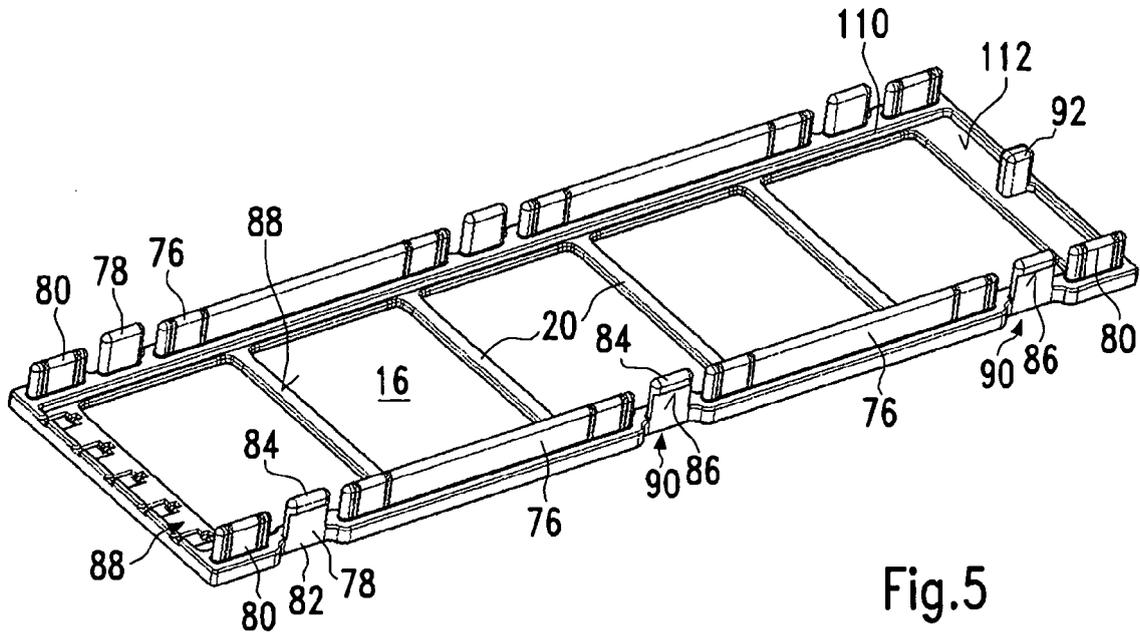


Fig.5

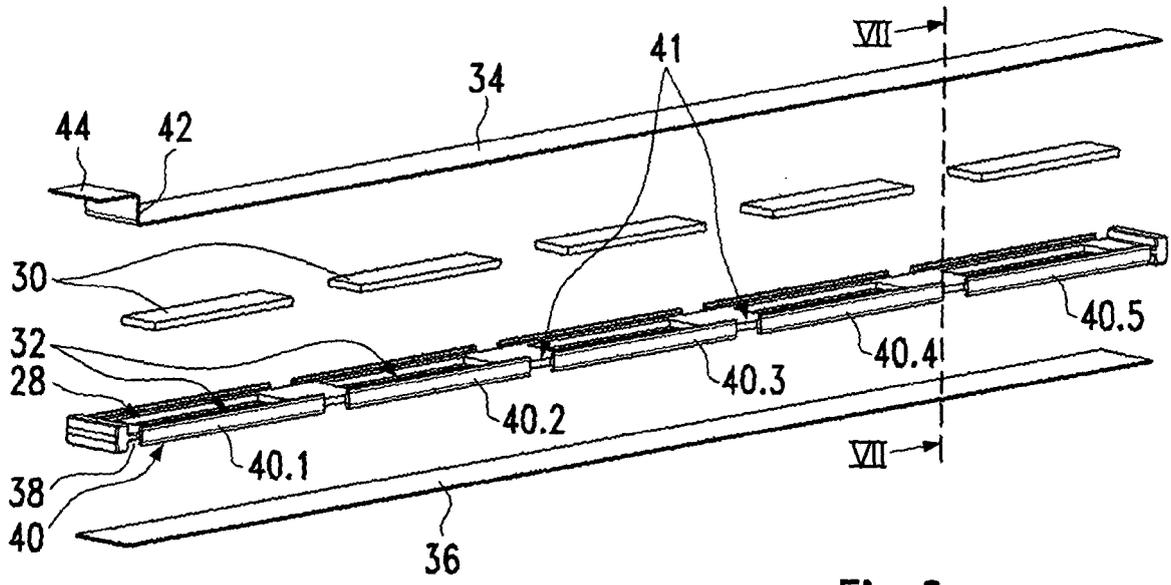


Fig.6

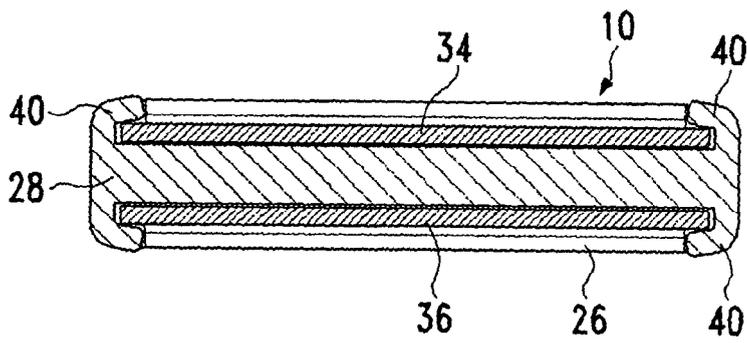
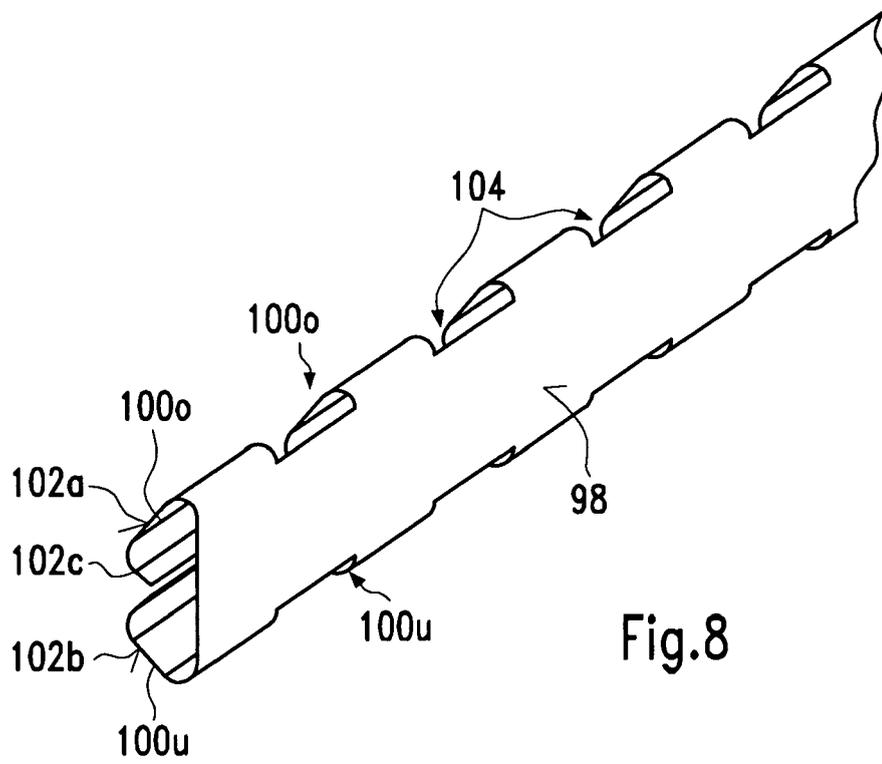
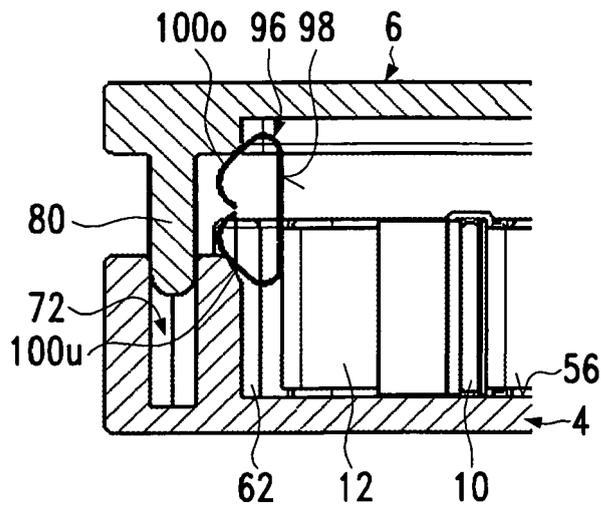
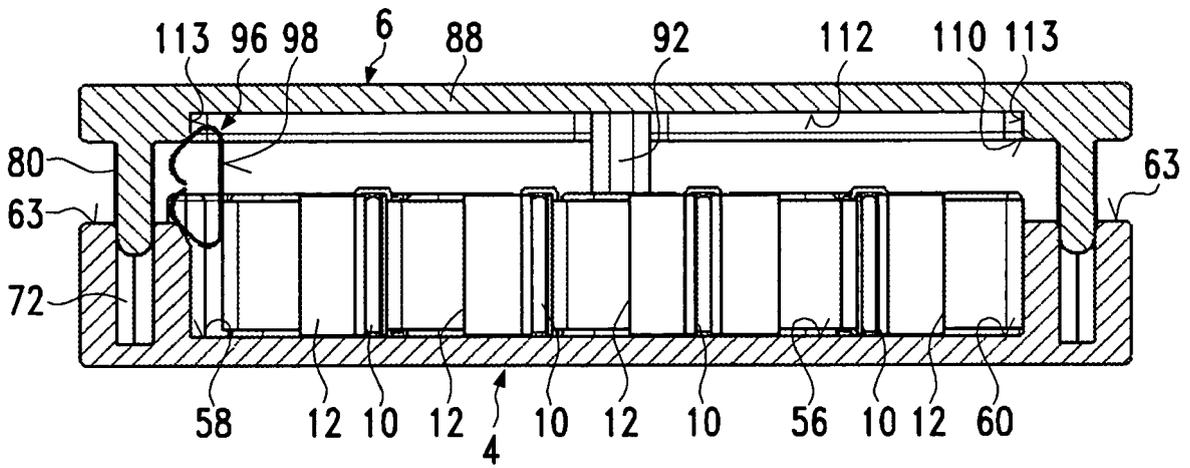
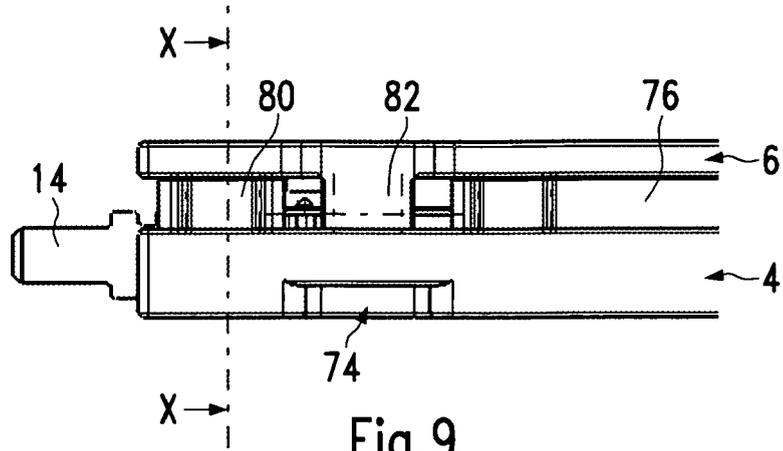


Fig.7





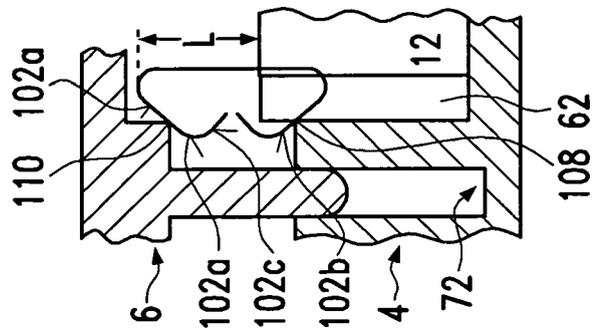


Fig. 12a

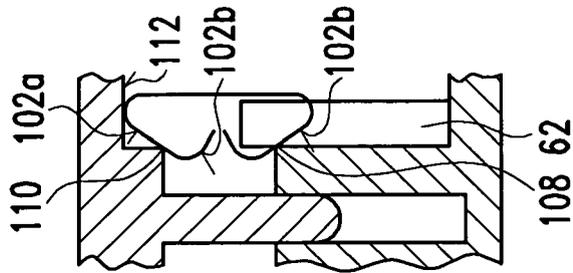


Fig. 12b

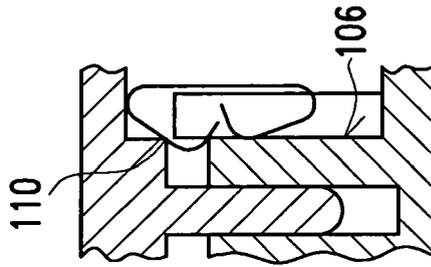


Fig. 12c

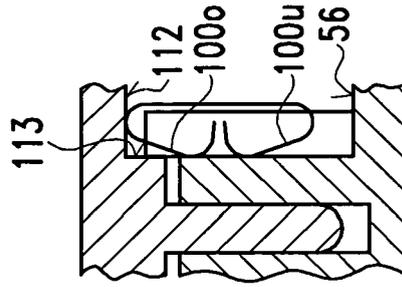


Fig. 12d

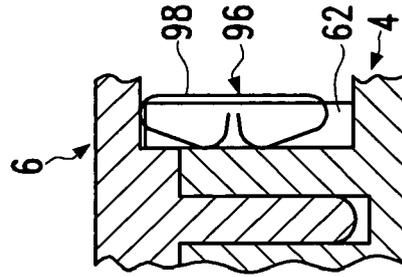


Fig. 12e



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 564 503 A (CATEM GMBH & CO KG [DE]) 17. August 2005 (2005-08-17) * Absatz [0038] - Absatz [0052]; Abbildungen 5,6 *	1-15	INV. F24H3/04 F24H9/18
X	DE 10 2004 057530 A1 (STEGO HOLDING GMBH [DE]) 1. Juni 2006 (2006-06-01) * Absatz [0058] - Absatz [0084]; Abbildungen 2-8 *	1,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24H B60H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>9. November 2007</b>	Prüfer <b>Arndt, Markus</b>
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 4116

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.

09-11-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1564503 A	17-08-2005	CN 1654241 A	17-08-2005
		JP 2005280685 A	13-10-2005
		KR 20060041820 A	12-05-2006
		US 2005230377 A1	20-10-2005
-----			
DE 102004057530 A1	01-06-2006	EP 1825199 A1	29-08-2007
		WO 2006058687 A1	08-06-2006
-----			

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] [0002] [0009] [0018]