

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 668 710 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94120383.8**

(51) Int. Cl.⁶: **H05B 3/80**

(22) Anmeldetag: **22.12.94**

(30) Priorität: **17.02.94 DE 4405040**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.08.95 Patentblatt 95/34

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL PT

(71) Anmelder: **Hofsäss, Marcel Peter**
Bodelschingstrasse 36
D-75179 Pforzheim (DE)

(72) Erfinder: **Hofsäss, Marcel Peter**
Bodelschingstrasse 36
D-75179 Pforzheim (DE)

(74) Vertreter: **Otten, Hajo, Dr.-Ing. et al**
Witte, Weller, Gahlert & Otten
Patentanwälte
Rotebühlstrasse 121
D-70178 Stuttgart (DE)

(54) Elektrisches Heizgerät.

(57) Ein elektrisches Heizgerät, insbesondere in Form eines Tauchkörpers (20) zum Erhitzen und/oder Temperieren von Flüssigkeiten weist zumindest ein Heizelement auf, das sich infolge eines durchfließenden Stromes erwärmt und Wärme an seine Umgebung abgibt. Dabei ist das zumindest eine Heizelement aus Heizkeramik gefertigt und in einem wärmeleitenden, elektrisch isolierendem Gehäuse (11) untergebracht, mit dem es in wärmeleitender Verbindung steht. Das Heizelement ist dabei zwischen zwei elektrisch leitenden Blechen oder

Platten eingeklemmt, über die die Stromzufuhr erfolgt, wobei eine vom dem Gehäuse (11) unabhängige Klemmvorrichtung vorgesehen ist, die die Bleche und das Heizelement zusammenpreßt. Die Bleche sind im Querschnitt passend zueinander so mit einer Erhebung bzw. einer Vertiefung ausgebildet, daß sie zwischen sich einen Aufnahmeraum für das Heizelement bilden. Zumindest eines der Bleche ist mit einem über die Klemmvorrichtung überstehenden, erhabenen Bereich versehen, der als Wärmekontaktfläche wirkt.

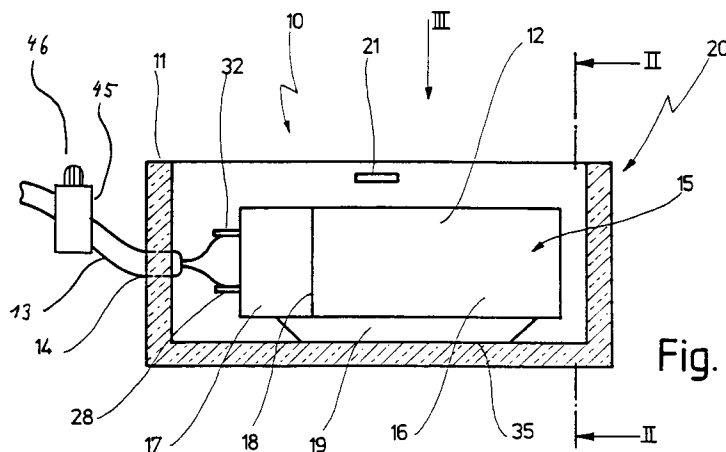


Fig. 1

EP 0 668 710 A2

Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektrisches Heizgerät, insbesondere in Form eines Tauchkörpers zum Erhitzen und/oder Temperieren von Flüssigkeiten, mit zumindest einem Heizelement, das sich infolge eines hindurchfließenden Stromes erwärmt und Wärme an seine Umgebung abgibt, wobei das zumindest eine Heizelement aus Heizkeramik gefertigt und in einem wärmeleitenden, elektrisch isolierendem Gehäuse untergebracht ist, mit dem es in wärmeleitender Verbindung steht, und das Heizelement zwischen zwei elektrisch leitenden Blechen oder Platten eingeklemmt ist, über die die Stromzufuhr erfolgt.

Ein derartiges elektrisches Heizgerät ist aus dem Dokument DE-PS-29 48 592 bekannt.

Das bekannte Heizgerät umfaßt eine Hülse aus wärmeleitendem Silikonkautschuk, in dem zwei zueinander beabstandete Führungskanäle vorgesehen sind, die sich in dem hinteren Bereich der Hülse erstrecken und je ein Kontaktblech aufnehmen. Im vorderen Bereich der Hülse ist zwischen den beiden Kontaktblechen ein PTC-Heizelement eingeklemmt, das über die beiden Kontaktbleche mit Strom versorgt wird. Die Hülse ist mit einem Haltekörper abgeschlossen, der gleichzeitig als Zugentlastung für die zu den Kontaktblechen führenden Zuleitungen dient.

Dieses Heizgerät ist als Heizpatrone ausgebildet und soll in zu beheizende Geräte eingesteckt werden. Da die Kontaktbleche und das PTC-Heizelement vollständig von der Hülse bzw. dem Haltekörper umschlossen sind, erfolgt die Wärmeleitung von dem PTC-Heizelement nach außen längs und quer zu eben dieser Hülse, wodurch die Wärmeabbringung von dem PTC-Heizelement zu dem zu beheizenden Gegenstand durch die Wärmeleitung in dem Silikonkautschuk bestimmt wird und nicht zufriedenstellend ist, was als Nachteil angesehen wird.

Ferner ist von Nachteil, daß die Hülse selbst geometrisch an die Abmaße des verwendeten PTC-Heizelementes angepaßt sein muß, damit die federnde Einklemmung des PTC-Heizelementes zwischen den in den Führungskanälen geführten ebenen Kontaktblechen so hinreichend sicher ist, daß der Wärmeübergang von dem PTC-Heizelement zu den Kontaktblechen ausreicht. Wenn aufgrund von Fertigungstoleranzen oder besonderer Anforderungen an die Leistungsfähigkeit des PTC-Heizelementes dessen geometrische Abmaße sich ändern, muß folglich eine völlig neue Hülse gefertigt werden.

Aus der DE-OS 31 36 094 sowie der DE-AS-26 14 433 sind Tauchheizungen mit PTC-Heizelementen bekannt, die zwischen Wärmeleitblechen eingeklemmt sind, über die die Stromzufuhr erfolgt. Die PTC-Heizelemente sind mit ihren Wärmeleitblechen in ein Glasrohr derart eingeschoben, daß die

Wärmeleitbleche unter Spannung stehen und so einen guten Kontakt einerseits zu dem Glasrohr und andererseits zu dem PTC-Heizelement herstellen.

Wegen der mit PTC-Heizelementen nur begrenzt erreichbaren Temperaturen einerseits und der schlechten Wärmeleitung von Glas andererseits ist auch bei diesen bekannten Heizgeräten die Wärmeabbringung nach außen nicht zufriedenstellend.

Aus der DD-PS-257 534 schließlich ist ein Heizgerät mit PTC-Heizelementen bekannt, bei dem die PTC-Heizelemente zwischen mäanderförmig ausgebildeten Metallelektroden eingeklemmt sind, die sowohl der Stromzufuhr als auch der Wärmeabfuhr dienen.

Bei allgemein aus dem Stand der Technik bekannten elektrischen Heizgeräten, zu denen im weitesten Sinne Heizlüfter, Warmhalteplatten, Waffeleisen, Tauchsieder, Heizungen für Fußbäder, Aquarienheizungen etc. zählen, werden in der Regel Heizspiralen, Glühwendeln oder andere metallische Widerstandsheizungen als Heizelement verwendet. Die Temperaturentwicklung der Heizelemente liegt in der Regel bei mehreren 100 °C, Glühwendeln erhitzen sich z. B. auf 600 °C und mehr. Aufgrund der steigenden Sicherheitsansprüche sind bei solchen Heizgeräten inzwischen eine Reihe von Vorschriften einzuhalten, die sich sowohl auf die elektrische Isolation zum Schutz vor Stromschlägen als auch auf die thermische Isolation zum Schutz vor Verbrennungen beziehen.

Die Wärmeabgabe erfolgt entweder über Strahlung, wobei vorbeistreichende Luft erhitzt wird, oder über Wärmeleitung, wobei das Heizelement mit einer wärmeleitenden Fläche in Verbindung steht, wie dies z. B. bei Waffeleisen der Fall ist.

Die erwähnten Aquarienheizungen z. B. weisen oft einen Tauchkörper in Form eines in das Wasser des Aquariums einsteckbaren Glasstabes mit innenliegender Glühwendel auf, wobei aus Sicherheitsgründen zwischen der Glühwendel und der Glaswand ein Luftspalt vorgesehen ist. Wegen der schlechten Wärmeübertragung über diesen Luftspalt und wegen der schlechten Wärmeleitung des Glases muß die Glühwendel auf sehr hohe Temperaturen aufgeheizt werden, um für eine hinreichende Wärmeabgabe an das Wasser zu sorgen. Für eine genaue Temperatureinstellung ist zumeist ein Regelkreis mit zumindest einem Meßfühler erforderlich. Wegen der erforderlichen hohen Temperaturdifferenz zwischen Wasser und Glühwendel einerseits und der Trägheit des gesamten Systemes andererseits ist die Regelung aufwendig, es muß oft von Hand nachgestellt werden. Dies ist insbesondere deshalb unerwünscht, weil der Einstell- und Regelmechanismus häufig am oberen Ende des Glasstabes vorgesehen und mit diesem im

Wasser versenkt ist, so daß der Bediener ins Wasser fassen muß, wobei darüber hinaus die Tiere oft unerwünscht gestört werden.

Darüber hinaus stören diese voluminösen Eintauchheizungen die Optik der oft liebevoll angelegten Aquarien, haben dafür aber den Vorteil, daß sie auch später noch ohne Veränderung der Landschaft nachgerüstet oder ausgetauscht werden können.

Andere Aquarienheizungen weisen die Form einer Matte auf, die nach Art einer Heizdecke arbeitet und auf dem Boden/unter dem Sand im Aquarium verlegt wird. Obwohl sie direkt über das Stromnetz mit 220 Volt versorgt wird und leichter zu regeln ist als die oben erwähnte Glasstabheizung, weist auch sie eine Reihe von spezifischen Nachteilen auf.

Die Bodenheizung ist zum einen bei der Herstellung sehr teuer und erfordert zum anderen eine große Grundfläche. Das Austauschen oder Nachrüsten ist mit großem Aufwand verbunden, die Tiere und das Wasser müssen zunächst herausgenommen und die angelegte Landschaft entfernt werden, um freien Zugriff auf den Boden des Aquariums zu haben.

Allgemein neigen Glühwendeln insbesondere weiter dazu, z. B. infolge hoher Einschaltströme oder mechanischer Erschütterungen bei noch heißer Glühwendel durchzubrennen, so daß häufig das ganze Heizgerät ausgetauscht werden muß.

Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Heizgerät der eingangs genannten Art zu schaffen, das kostengünstig herzustellen und konstruktiv einfach aufgebaut ist, wobei der Aufbau so sein soll, daß das Heizgerät für verschiedenste Einsatzmöglichkeiten geeignet ist und eine gute Wärmeleitung nach außen besitzt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß eine von dem Gehäuse unabhängige Klemmvorrichtung vorgesehen ist, welche die Bleche und das Heizelement zusammenpreßt, die Bleche im Querschnitt passend zueinander so mit einer Erhebung bzw. Vertiefung ausgebildet sind, daß sie zwischen sich einen Aufnahmeraum für das Heizelement bilden, und zumindest eines der Bleche mit einem über den Träger überstehenden, erhabenen Bereich versehen ist, der als Wärmekontakfläche dient.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auf diese Weise vollständig gelöst. Es handelt sich sozusagen um eine verkapselte Widerstandsheizung mit positivem Temperaturkoeffizienten, die über das Gehäuse zwar elektrisch isoliert ist, aber über den Wärmeleitungsmechanismus Wärme an die Umgebung abgibt, so daß sie z. B. direkt als Tauchkörper nach Art eines Tauchsieders oder einer Aquarienheizung in eine Flüssigkeit eingetaucht werden kann. Weil der Wärmetransport über Wär-

meileitung und nicht über Strahlung erfolgt, kann das neue Heizgerät mit einer geringeren Temperaturdifferenz zwischen dem Heizelement und der umgebenden Flüssigkeit auskommen, so daß hier eine viel größere Sicherheit gegenüber Verbrennungen besteht, als bei den eingangs erwähnten Heizungen.

An der Heizkeramik selbst muß außerdem nicht gelötet werden, wobei die Wärmeübertragung auch über die Bleche erfolgt, so daß keine die Wärmeübertragung behindernden Lötstellen anzubringen sind. Dadurch erleichtert sich gleichzeitig die Montage.

Die erfindungsgemäße Maßnahme der Klemmvorrichtung ist zum einen im Hinblick auf eine leichte Montage von Vorteil, gewährleistet darüber hinaus aber auch einen guten Wärmeübergang von der Heizkeramik auf die Bleche.

Bei der erfindungsgemäßen Ausbildung der Bleche im Querschnitt ist von Vorteil, daß der Abstand der Bleche nicht ausschließlich durch die Dicke der Heizkeramik bestimmt wird, denn je nachdem, wie die beiden Bleche abgekantet sind, können größere Abstände zwischen den Blechen hergestellt, also auch PTC-Heizelemente mit anderen Abmaßen verwendet werden, was nicht nur eine bessere elektrische Isolation zwischen ihnen ermöglicht sondern auch die Flexibilität beim Einsatz erhöht. Ferner erleichtert sich hierdurch der Zusammenbau, da die Aufnahme so ausgebildet sein kann, daß das Heizelement nicht verlorengehen kann.

Durch den erfindungsgemäß überstehenden Bereich wird dabei vorteilhaft für eine Wärmeleitung von dem Heizelement über das entsprechende Blech nach außen gesorgt.

Die verwendeten Heizkeramiken bestehen aus Gemischen aus Metalloxyden, aus halbleitenden, gesinterten Stoffen, die der Heizkeramik einen hohen positiven Temperaturkoeffizienten verleihen. In der DIN 44081 bzw. 44082 sind derartige Heizkeramiken beschrieben, die im Bereich ihrer Nennansprechtemperatur eine starke Widerstandszunahme bei steigender Temperatur aufweisen. Es handelt sich damit um ein Sicherheitselement, das sich konstruktionsbedingt nicht überhitzen kann und bei dem keine Überstromaufnahme möglich ist. Die Temperatur und der Strom regeln sich vielmehr bei konstanter Spannung über den Temperaturkoeffizienten. Mit steigender Temperatur nimmt der Widerstand der Heizkeramik zu, so daß bei konstanter anliegender Spannung die in Wärme umgewandelten Ohm'schen Verluste zurückgehen. Wird die Heizkeramik dagegen durch Wärmeabfuhr gekühlt, so sinkt der Widerstand und die Ohm'schen Verluste steigen wieder, es wird wieder geheizt. Über die Nennansprechtemperatur, in deren Bereich die starke Widerstandszunahme vorliegt, und über die

Größe des Temperaturkoeffizienten werden folglich die einzustellende Temperatur und die Temperaturempfindlichkeit vorausgewählt. Die Nennansprechtemperaturen liegen z. B. im Bereich von 60 °C -200 °C.

Bei derartigen Heizkeramiken sind weder Transformator noch Regler am Tauchkörper erforderlich, die Temperatur wird vielmehr größtenteils über die vorausgewählte Heizkeramik selbst vorgegeben. Diese obere erreichbare Temperatur kann durch Reduzierung des hindurchfließenden Stromes jedoch reduziert werden, so daß die Temperatur von außen steuerbar ist, nämlich über ein Regelgerät zwischen dem Stromnetz und der Anschlußleitung zu dem Heizelement. Es ist im Falle von Aquarienheizungen z. B. nicht mehr erforderlich, zu diesem Zweck in das Wasser hineinzufassen.

Da häufig nur ganze enge Temperaturbereiche erforderlich sind, die ggf. in Stufen umgeschaltet werden müssen, wie dies bei Warmhalteplatten oder Aquarienheizungen etc. der Fall ist, eignet sich das neue Heizgerät hervorragend für derartige Anwendungen. In einer Weiterbildung können nämlich mehrere Heizkeramiken parallel oder in Serie geschaltet werden, wobei durch geeignete Mechanismen auch zwischen verschiedenen Heizkeramiken mit unterschiedlichen Nennansprechtemperaturen umgeschaltet werden kann, so daß das neue Heizgerät verschiedenen Einsatzbedingungen gerecht wird. Beschädigungen wie bei Glühwendeln in Form von Glühfadenbrüchen treten hier übrigens nicht auf.

Der Vorteil des neuen Heizgerätes liegt also in der Kombination aus der Verwendung einer Heizkeramik als Heizelement und in dem Einbringen dieses Heizelementes in ein elektrisch isolierendes aber thermisch leitendes Gehäuse, das z. B. aus Industriekeramik oder geeigneten Kunststoffen gefertigt sein kann.

Zusammengefaßt liegen die Vorteile des neuen Heizgerätes also darin, daß die Wärmeausbringung nach außen verbessert und gleichzeitig die Anpaßbarkeit an verschiedene Geometrien der Heizelemente erleichtert wird. Darüber hinaus ist auch eine einfachere Montage möglich, denn nachdem die Bleche in die Klemmvorrichtung eingeschoben wurden, kann das PTC-Heizelement nicht mehr herausfallen, was bei dem aus der DE-PS-29 48 592 bekannten Heizgerät dann möglich ist, wenn die Klemmung durch die Kontaktbleche nicht ausreicht.

In einer Weiterbildung ist es bevorzugt, wenn die Klemmvorrichtung als selbsttragender Träger ausgebildet ist, in den die Bleche und das Heizelement unter Spannung eingeschoben sind, wobei die Bleche zumindest teilweise über den Träger überstehen.

Hier ist von Vorteil, daß sich eine kompakte Einheit für die Fertigung herstellen läßt, wobei die Anschlüsse für Strom und der Wärmeübergang von außen gewährleistet sind.

5 Dabei ist es bevorzugt, wenn die Klemmvorrichtung aus einem Kunststoff mit hoher Temperaturestistenz gefertigt ist.

10 Hier ist von Vorteil, daß sich derartige Kunststoffe bei Erwärmung nicht ausdehnen, so daß die Andruckspannung zwischen den Blechen und dem Heizelement und damit der gute Wärmeübergang erhalten bleibt, denn die Klemmvorrichtung dehnt sich beim Erhitzen nicht merklich aus.

15 Ferner ist es bevorzugt, wenn dem Träger ein Gegenstück zugeordnet ist, das mit ihm derart verastet, daß die Bleche und das Heizelement unverlierbar aufgenommen sind.

20 Hier ist von Vorteil, daß eine derartige Einheit auch für Handhabungsautomaten geeignet ist. Diese Einheit kann als vorgefertigte "Wärmeform" als Halbzeug für verschiedene Heizgeräteformen verwendet werden.

25 In diesem Zusammenhang ist es bevorzugt, wenn der Träger und/oder das Gegenstück als Steckvorrichtung mit Nuten zur Führung und Aufnahme der Bleche ausgebildet sind.

30 Hier ist von Vorteil, daß lediglich die Bleche in den Träger und das Gegenstück eingeschoben werden, wodurch das zwischen den Blechen angeordnete Heizelement fest zwischen diesen eingeklemmt wird.

Dabei ist es bevorzugt, wenn an den Blechen Anschlußfahnen vorgesehen sind, die aus der Steckvorrichtung herausragen.

35 Auf diese Weise ist eine nachträgliche Verschaltung dieser sogenannten Wärmeform möglich.

40 Insgesamt ist es bevorzugt, wenn die Steckvorrichtung mit den aufgenommenen Blechen und dem Heizelement in dem Gehäuse vergossen ist, wobei die Wärmekontaktfläche innen an dem Gehäuse anliegt.

45 Diese Maßnahme ist insbesondere aus fertigungstechnischen Gründen von Vorteil, weil die Steckvorrichtung mit Kunststoff, Silikon, kalt vergießbarer Keramik oder anderen Gießstoffen vergossen werden kann, die alle wärmeleitend, aber elektrisch isolierend sind.

50 Dabei ist es bevorzugt, wenn Klemmmittel vorgesehen sind, die die Wärmekontaktfläche gegen das Gehäuse drücken.

55 Hier ist von Vorteil, daß für einen sehr guten Wärmeübergang von der Wärmekontaktfläche zu dem Gehäuse gesorgt wird, so daß eine sehr gute Wärmeleitung von der Heizkeramik in das Gehäuse erfolgt, das dann die erzeugte Wärme nach außen abgibt.

Weiter ist es bevorzugt, wenn die Bleche tiefgezogen sind.

Diese Maßnahme ist aus fertigungstechnischen Gründen von Vorteil, da insbesondere tiefgezogene Bleche leicht herzustellen sind.

Abschließend sei bemerkt, daß dadurch, daß sämtliche Teile des neuen Heizgerätes unter mechanischer Spannung so gegeneinander gedrückt werden, daß ein guter Wärmeübergang erfolgt, die einzelnen Teile nicht mit sehr hoher Präzision gefertigt sein müssen, was nicht nur die Kosten bei der Fertigung senkt, sondern auch eine einfache Montage ermöglicht. Zur Verbesserung der Wärmeleitung kann an den Wärmeübergangsstellen zwischen Heizelement und Blech, Blech und Gehäuse etc. Wärmeleitpaste aufgetragen sein.

Das z. B. aus Industriekeramik gefertigte Gehäuse kann in Form eines Ziersteines ausgebildet sein, so daß hier ein weiterer Vorteil in der ansprechenden Optik liegt, die das neue Heizgerät annehmen kann, wenn man es mit bekannten Aquarienheizungen vergleicht. Das Gehäuse kann andererseits leicht unter dem Aquariensand verborgen werden, wobei das Einbringen deutlich leichter ist als bei den bekannten Bodenheizungen.

Das Gehäuse kann jedoch alternativ auch in Form einer Warmhalteplatte ausgebildet sein, auf der Speisen warmgehalten werden. Wegen der elektrischen Isolation ergeben sich hier auch keine Sicherheitsprobleme, denn selbst verschüttete Speisen oder Flüssigkeiten können nicht in das Innere des neuen Heizgerätes eindringen und dort zu einem Kurzschluß führen.

Weitere Anwendungsgebiete liegen bei den eingangs erwähnten Heizgeräten. So ist es z. B. auch möglich, das neue Heizgerät unmittelbar in ein Fußbad einzubringen, wo es wegen der elektrischen Isolation und der geringen Temperaturdifferenz keinen Sicherheitsproblemen begegnet.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen und in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorstehenden Erfindung zu verlassen.

Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein elektrisches Heizgerät gemäß der vorliegenden Erfindung in einer geschnittenen Seitenansicht längs der Linie I-I aus Fig. 2;
- Fig. 2 das elektrische Heizgerät aus Fig. 1 in einer geschnittenen Rückansicht längs der Linie II-II aus Fig. 1;
- Fig. 3 in einer Ansicht längs des Pfeiles III

aus Fig. 1 die innere Wärmeform des elektrischen Heizgerätes gemäß Fig. 1; und

Fig. 4 eine geschnittene Explosionsdarstellung längs der Linie IV-IV aus Fig. 3.

In Fig. 1 ist in einer geschnittenen Seitenansicht ein elektrisches Heizgerät 10 gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt. Das Heizgerät 10 umfaßt ein elektrisch isolierendes aber thermisch leitfähiges Gehäuse 11, das z. B. aus Industriekeramik oder aus einem entsprechenden Kunststoff gefertigt ist. In dem Gehäuse 11 ist als kompakte Einheit eine von dem Gehäuse 11 unabhängige innere Wärmeform 12 angeordnet, die über ein Versorgungskabel 13 mit Strom versorgt wird. Das Versorgungskabel 13 gelangt über einen z. B. mit Silikon abgedichteten Durchlaß 14 in das Innere des Gehäuses 11, wo es mit der inneren Wärmeform 12 verbunden ist.

Die Wärmeform 12 ist eine Art Steckvorrichtung 15, die aus einem Träger 16 und einem Gegenstück 17 besteht, die längs einer Trennlinie 18 voneinander trennbar sind. Diese Steckvorrichtung 15 ist vorzugsweise aus einem wärmeleitenden aber hochgradig temperaturresistenten Kunststoff gefertigt.

Unten über die Steckvorrichtung 15 steht ein erhabener Bereich 19 über, über den in noch zu beschreibender Weise ein in dem Inneren der Wärmeform 12 vorhandenes Heizelement in wärmeleitender Verbindung mit dem Gehäuse 11 steht.

Das Gehäuse 11 ist z. B. über einen aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellten Deckel oben so abgeschlossen, daß es als Tauchform 20 z. B. zur Heizung in ein Aquarium oder ein Fußbad eingebracht werden kann.

In dem Inneren des Gehäuses 11 ist eine Aufnahme 21 für Klemmmittel 22 in Form einer in Fig. 2 gezeigten Biegefeder 23 vorgesehen. Diese Biegefeder 23 drückt in der gezeigten Darstellung die Steckvorrichtung 15 in Fig. 2 so nach unten, daß der erhabene Bereich 19 in guten wärmeleitenden Kontakt mit der Innenseite des Gehäuses 11 gelangt. Wie in Fig. 2 bei 24 angedeutet, ist die Steckvorrichtung 15 in dem Gehäuse 11 mittels eines Vergußmaterials 24 vergossen, das ein Kunststoff, Silikon, kalt vergießbare Keramik oder ein beliebiger anderer Gießstoff sein kann, der zwar wärmeleitend aber elektrisch isolierend ist. Auf diese Weise ist die innere Wärmeform 12 über den erhabenen Bereich 19 sowie das Vergußmaterial 24 in gutem wärmeleitendem Kontakt mit dem Inneren des Gehäuses 11, so daß die Wärme aus dem Inneren der Steckvorrichtung 15 ohne große Übergangsverluste über die Außenfläche 25 des Gehäuses 11 an die Umgebung abgegeben werden kann. Durch Verwendung von Wärmeleitpaste kann der Wärmeübergang noch verbessert werden.

Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf die Wärmeform 12 aus den Figuren 1 und 2, wobei Bereiche der Steckvorrichtung 15 zur besseren Übersichtlichkeit weggebrochen sind.

In dem Inneren der Steckvorrichtung 15 sind ein unteres, elektrisch leitendes Blech 27 mit einer Anschlußfahne 28 sowie ein oberes, elektrisch leitendes Blech 31 mit einer Anschlußfahne 32 eingeklemmt. Die Anschlußfahnen 28 und 32 sind sowohl seitlich als auch in der Höhe zueinander versetzt, wie sich dies aus einem Vergleich der Figuren 1 und 3 ergibt.

Zwischen dem oberen Blech 27 und dem unteren Blech 31 ist ein Heizelement 33 aus Heizkeramik (Kaltleiter; PTC-Element) eingespannt, durch das über das Versorgungskabel 13, die Anschlußfahnen 28 und 32 sowie die Bleche 27 und 31 ein elektrischer Strom geleitet wird. Das Heizelement weist einen großen positiven Temperaturkoeffizienten auf und ermöglicht so eine durch die Nennansprechtemperatur vorgegebene Einstellung auf eine vorgegebene Temperatur, ohne daß es zu einer Überhitzung oder eine Überstromaufnahme führt, wie dies in der Beschreibungseinleitung bereits ausführlich erörtert wurde. Wird das Heizgerät z. B. als Tauchsieder verwendet, kann die Nennansprechtemperatur z. B. 120 °C betragen. Wenn das zu erhitzende Wasser durch Unachtsamkeit verdampft, der Tauchsieder also "trocken läuft", kommt es hier nicht zu Überhitzungen oder hoher Stromaufnahme, für die Sicherheit ist also gesorgt. Um eine geringere Temperatur als die Nennansprechtemperatur einzustellen, ist es lediglich erforderlich, die Stärke des fließenden Stromes zu reduzieren.

Das obere Blech 31 weist den erhabenen Bereich 19 auf, der an seiner Unterseite in wärmeleitendem Kontakt mit dem Heizelement 33 ist. Mit seiner Oberseite 34 wirkt der erhabene Bereich 19 als Wärmekontaktfläche 35, über die die in dem Heizelement 33 entstehende Wärme über Wärmeleitung nach außen abgegeben wird.

Auch das untere Blech 27 weist eine Erhebung 36 auf, auf welcher das Heizelement 33 angeordnet ist. Diese Erhebung 36 greift mit dem daraufliegenden Heizelement 33 so von unten in die der Erhebung 19 entsprechende Vertiefung ein, daß ein Aufnahme-raum 37 für das Heizelement 33 gebildet wird, wie dies in der seitlichen Schnittdarstellung der Fig. 4 deutlicher zu erkennen ist. In diesem Aufnahme-raum 37 ist das Heizelement 33 unverlierbar aufgenommen.

In der Explosionsdarstellung der Fig. 4 ist die Steckvorrichtung 15 so auseinandergezogen, daß das Gegenstück 17 links von Blechen 27, 31 sowie Heizelement 33 angeordnet ist und sich der selbsttragende Träger 16, der teilweise gebrochen ist, rechts davon befindet. Es ist zu erkennen, daß in

dem Gegenstück 17 Nuten 38 und 39 zur Führung der Bleche 27 bzw. 31 vorgesehen sind. Der Abstand der Nuten 38 und 39, die übrigens auch in dem selbsttragenden Träger 16 vorhanden sind, ist so gewählt, daß die mit dazwischen aufgenommene Heizelement 33 in die Nuten 38, 39 eingeschobenen Bleche 27, 31 so zusammengepreßt werden, daß ein sehr guter Wärmeübergang von dem Heizelement 33 zu den erhabenen Bereichen 19 und 36 erfolgt. Über diese erhabenen Bereiche 19 und 36 erfolgt gleichfalls die Stromzufuhr bzw. Abfuhr. Die Nuten 38 und 39 laufen übrigens sowohl im Gegenstück 17 als auch im Träger 16 U-förmig um, so daß die Bleche 27, 31 und das zwischen ihnen aufgenommene Heizelement 33 bei zusammengeschobener Steckvorrichtung 15 unverlierbar in dieser aufgenommen sind. Am Träger 16 und am Gegenstück 17 sind Rastnasen 40a und 40b vorgesehen, so daß die zusammengeschobene Steckvorrichtung 15 fest verrastet ist.

In Fig. 4 ist ferner zu erkennen, daß in dem Gegenstück 17 eine Durchgangsöffnung 41 für die Anschlußfahne 32 vorgesehen ist. Auch für die Anschlußfahne 28 ist eine derartige Durchgangsöffnung vorgesehen, wegen der Lage des Schnittes in Fig. 4 dort jedoch nicht zu erkennen.

Abschließend sei noch erwähnt, daß der Träger 16 und das Gegenstück 17 eine von dem Gehäuse 11 unabhängige Klemmvorrichtung 42 bilden, welche die Bleche 27 und 31 gegen das Heizelement 33 preßt.

Aus Fig. 4 ist zu erkennen, daß der Abstand der Bleche 27 und 31 zueinander im Bereich außerhalb der topfartigen Erhebungen 19 und 36 größer ist als die Dicke des Heizelements 33, was durch die gewählte Abkantung der Bleche 27 und 31 erreicht wird. Um für eine gute Isolation zwischen den Blechen 27 und 31 zu sorgen, kann zwischen diesen außerhalb des Heizelementes 33 ein Isolierstoff 43 vorgesehen sein, wie dies in Fig. 4 links von dem Heizelement 33 angedeutet ist.

Abschließend sei noch auf einen in Fig. 1 schematisch angedeuteten und wahlweise verwendeten Temperaturregler 45 hingewiesen, der zur Temperaturregelung verwendet werden kann, wenn eine tiefere Temperatur gewünscht wird, als sie durch die Nennansprechtemperatur der PTC-Heizelemente vorgegeben ist. Der Temperaturregler 45 wirkt im einfachsten Falle als ein über einen Stellknopf 46 einstellbarer Strombegrenzer, der den durch die Heizelemente fließenden Strom in Abhängigkeit von der Stellung des Stellknopfes 46 begrenzt und so die Aufheizung der Heizelemente auf unterhalb der Nennansprechtemperatur einstellt.

Patentansprüche

1. Elektrisches Heizgerät, insbesondere in Form eines Tauchkörpers (20) zum Erhitzen und/oder Temperieren von Flüssigkeiten, mit zumindest einem Heizelement (33), das sich infolge eines hindurchfließenden Stromes erwärmt und Wärme an seine Umgebung abgibt, wobei das zumindest eine Heizelement (33) aus Heizkeramik gefertigt und in einem wärmeleitenden, elektrisch isolierendem Gehäuse (11) untergebracht ist, mit dem es in wärmeleitender Verbindung steht, und das Heizelement (33) zwischen zwei elektrisch leitenden Blechen (27, 31) oder Platten eingeklemmt ist, über die die Stromzufuhr erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß eine von dem Gehäuse (11) unabhängige Klemmvorrichtung (42) vorgesehen ist, die die Bleche (27, 31) und das Heizelement (33) zusammenpreßt, die Bleche (27, 31) im Querschnitt passend zueinander so mit einer Erhebung (19, 36) bzw. einer Vertiefung ausgebildet sind, daß sie zwischen sich einen Aufnahmeraum (37) für das Heizelement (33) bilden, und zumindest eines (31) der Bleche (27, 31) mit einem über die Klemmvorrichtung (42) überstehenden, erhabenen Bereich (19) versehen ist, der als Wärmekontaktfläche (35) wirkt.

5
10
15
20
25
30
2. Heizgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmvorrichtung (42) als selbsttragender Träger (16) ausgebildet ist, in den die Bleche (27, 31) unter Spannung eingeschoben sind, wobei die Bleche (27, 31) zumindest teilweise über den Träger (16) überstehen.

35
3. Heizgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmvorrichtung (42) aus einem Kunststoff mit hoher Temperaturresistenz gefertigt ist.

40
4. Heizgerät nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß dem Träger (16) ein Gegenstück (17) zugeordnet ist, das mit ihm derart verrastet, daß die Bleche (27, 31) und das Heizelement (33) unverlierbar aufgenommen sind.

45
50
5. Heizgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (16) und/oder das Gegenstück (17) als Steckvorrichtung (15) mit Nuten (38, 39) zur Führung und Aufnahme der Bleche (27, 31) ausgebildet sind.

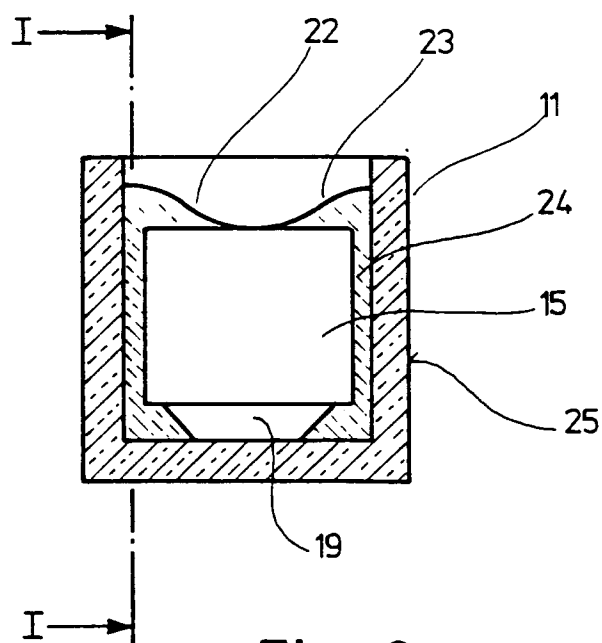
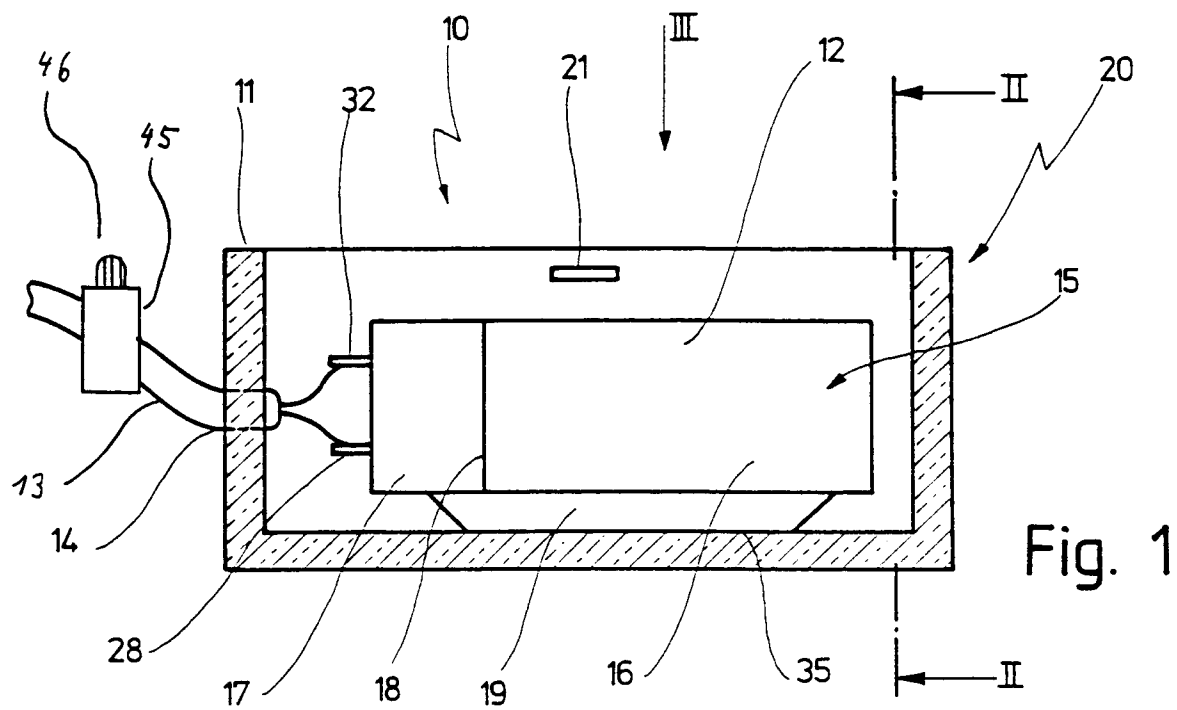
55
6. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß an den Blechen (27, 31) Anschlußfahnen (28, 32) vorgesehen sind, die aus der Klemmvorrichtung (42) herausragen.

7
7. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmvorrichtung (42) mit den aufgenommenen Blechen (27, 31) und dem aufgenommenen Heizelement (33) in dem Gehäuse (11) vergossen ist, wobei die Wärmekontaktfläche (35) innen an dem Gehäuse (11) anliegt.

10
8. Heizgerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß Klemmmittel (22) vorgesehen sind, die die Wärmekontaktfläche (35) gegen das Gehäuse (11) drücken.

15
9. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Bleche (27, 31) tiefgezogen sind.

20



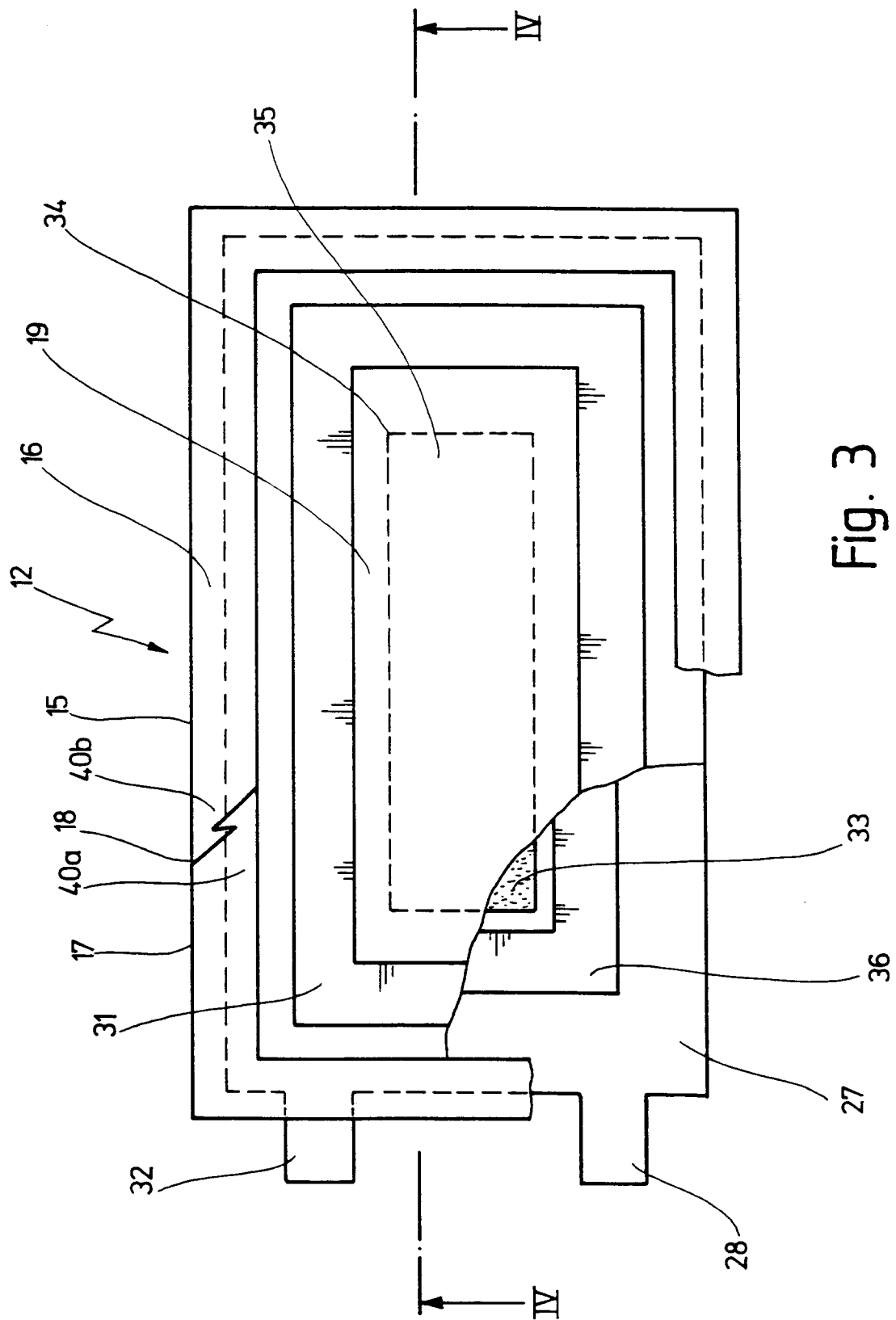


Fig. 3

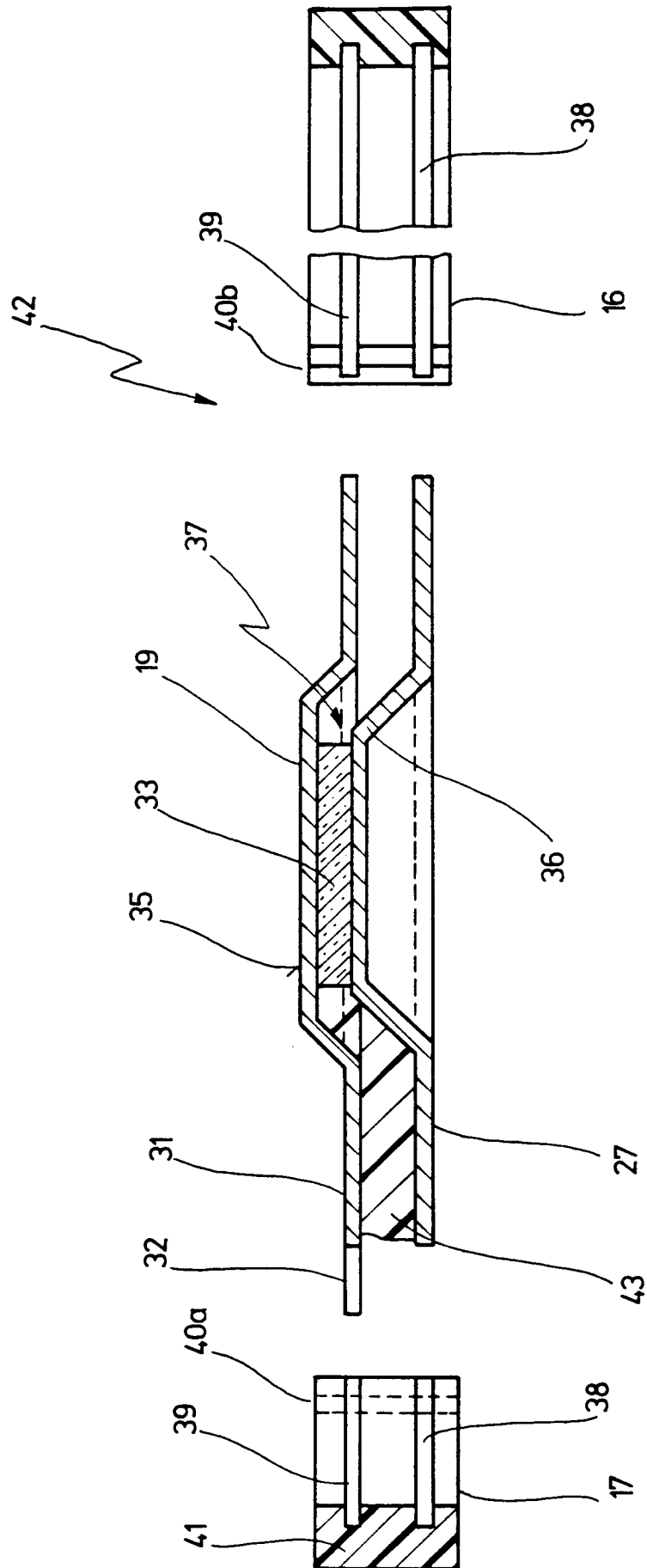


Fig. 4