

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 90101163.5

(51) Int. Cl.⁵: **H05B 3/46, H05B 3/06, H05B 3/16**

(22) Anmeldetag: 20.01.90

(30) Priorität: 10.02.89 DE 3903961

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.08.90 Patentblatt 90/33

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE DK ES FR GB IT

(71) Anmelder: **FIRMA FRIEDRICH WÜRTH**
Katzenbachstrasse 127
D-7000 Stuttgart 80(DE)

(72) Erfinder: **Wolf, Bernhard**
Katzenbachstrasse 127
D-7000 Stuttgart 80(DE)

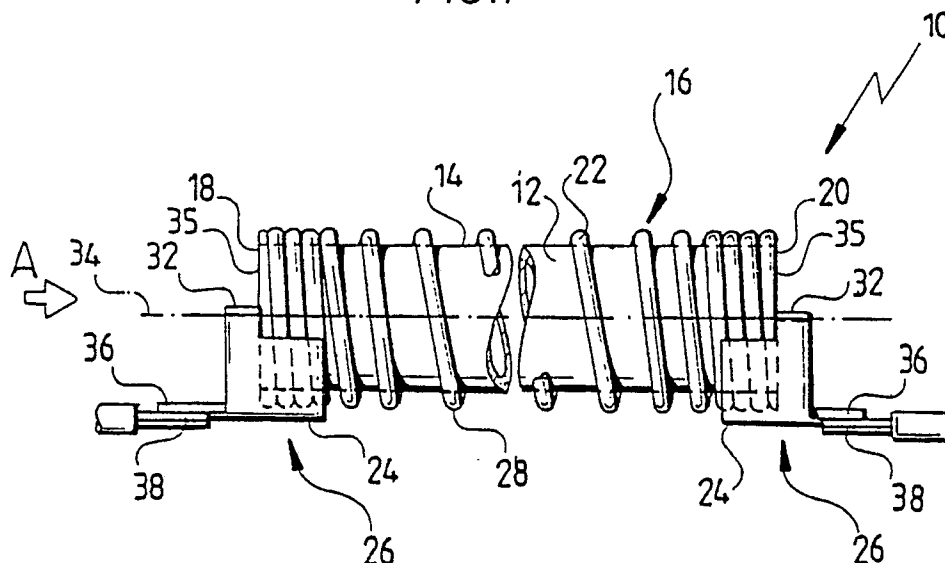
(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Uhlandstrasse 14 c
D-7000 Stuttgart 1(DE)

(54) **Heizelement.**

(57) Um ein Heizelement, insbesondere für Toaster, mit einem Trägerkörper, mit einer von dem Trägerkörper gehaltenen Heizwendel und mit Anschlußelementen, welche Stromzuführungslitzen jeweils endseitig mit der Heizwendel verbinden, sowie ein Verfahren zum Herstellen eines Heizelements derart zu verbessern, daß ein guter elektrischer Kontakt zwischen

den Stromzuführungslitzen und der Heizwendel gewährleistet ist und daß das Heizelement möglichst einfach herstellbar ist, wird vorgeschlagen, daß die Anschlußelemente mit mindestens einer endseitig liegenden Windung der Heizwendel verschweißt sind.

FIG.1



Die Erfindung betrifft ein Heizelement, insbesondere für Toaster, mit einem Trägerkörper, mit einer von dem Trägerkörper gehaltenen Heizwendel und mit Anschlußelementen, welche eine Stromzuführungslitze jeweils endseitig mit der Heizwendel verbinden.

Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines Heizelements der vorstehend genannten Art.

Bei den bisher bekannten Heizelementen wird die Heizwendel zunächst auf einer Wickelmaschine gewickelt, dann werden jeweils endseitig eine oder mehrere Windungen der Heizwendel aufgebogen, das heißt endspiralisiert, und mittels einer Crimpverbindung mit der Stromanschlußlitze verbunden.

Die Fixierung der Heizwendel an dem Trägerkörper, bei welchem es sich beispielsweise um ein Keramikrohr handeln kann, auf welches die Heizwendel außen aufgeschoben wird, oder um ein Quarzrohr, in welches die Heizwendel innen eingezogen wird, erfolgt dadurch, daß entweder der aufgebogene Teil der Heizwendel umgebogen und in eine Wand des Trägerkörpers eingehängt wird oder über eine Crimpverbindung ein Anschlußstück, üblicherweise in Form einer Niete, angebracht wird.

Der Nachteil bei diesen bekannten Heizwendeln ist darin zu sehen, daß zum einen die Crimpverbindung keinen stets dauerhaften zuverlässigen elektrischen Kontakt gewährleistet und daß das Aufbiegen der Heizwendel zum Anbringen der Crimpverbindung einen aufwendigen Arbeitsgang darstellt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Heizelement der eingangs beschriebenen Art und ein Verfahren zum Herstellen einer solchen derart zu verbessern, daß ein guter elektrischer Kontakt zwischen den Stromzuführungslitzen und der Heizwendel gewährleistet ist und daß das Heizelement möglichst einfach herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird bei einem Heizelement der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Anschlußelemente mit mindestens einer endseitig liegenden Windung der Heizwendel verschweißt sind.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist darin zu sehen, daß durch das Verschweißen der Anschlußelemente direkt mit mindestens einer endseitig liegenden Windung ein dauerhafter und zuverlässiger elektrischer Kontakt zwischen den Anschlußelementen und der Heizwendel hergestellt ist und daß außerdem die Herstellung einer Verbindung zwischen den Anschlußelementen und der Heizwendel kein Aufbiegen der Heizwendel erfordert, so daß dieser aufwendige Arbeitsgang eingespart ist.

Als besonders vorteilhaft hat es sich im Rahmen der Erfindung erwiesen, wenn die Heizwendel

über die sich am Trägerkörper abstützenden Anschlußelemente gehalten ist.

Das Halten der Heizwendel an dem Trägerkörper mit der Anschlußelemente ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Heizwendel in Richtung ihrer Längsachse gespannt an dem Trägerkörper gehalten ist. In diesem Fall läßt sich das gespannte Halten der Heizwendel ganz einfach durch die sich an dem Trägerkörper abstützenden Anschlußelemente realisieren.

Um ein einfaches Abstützen der Anschlußelemente an dem Trägerkörper zu ermöglichen, ist vorgesehen, daß die Anschlußelemente sich am Trägerkörper abstützende Fortsätze aufweisen.

Ein Abstützen der Anschlußelemente über die Fortsätze ist in besonders einfacher Weise dadurch gelöst, daß die Fortsätze über eine dem Trägerkörper zugewandte Umfangsfläche der Heizwendel in Richtung auf den Trägerkörper zu überstehen und insbesondere in Richtung quer zu einer Längsachse der Heizwendel verlaufen.

Hierbei bestehen zwei unterschiedliche Möglichkeiten, welche insbesondere auch von der Art und der Ausbildung des Trägerkörpers abhängen. So sieht eine Alternative vor, daß die Fortsätze nach außen über die Heizwendel überstehen und eine zweite Alternative, daß die Fortsätze sich nach innen zur Längsachse hin erstrecken.

Bei der vorliegenden Erfindung ist es aus herstellungstechnischen Gründen am einfachsten und auch zur Montage am zweckmäßigsten, wenn die Heizwendel an beiden Enden mit einer letzten Windung endet, das heißt wenn nach dem Wickeln der Heizwendel lediglich ein Abschneiden nach der jeweils letzten Windung erfolgt und somit an der Heizwendel selbst keine weiteren Arbeitsgänge, insbesondere kein Biegen der letzten Windung erfolgen müssen. Dies ist auch deshalb von großem Vorteil, da ansonsten stets die Gefahr besteht, daß sich die Heizwendel ungleichmäßig verzieht.

Die Erfindung geht davon aus, daß die Heizwendel mit mindestens einer endseitigen Windung mit den Anschlußelementen verschweißt ist. Besonders zweckmäßig ist es hierbei, wenn die Anschlußelemente mit der letzten Windung verschweißt sind, vorzugsweise wird sogar ein Verschweißen der Anschlußelemente mit den letzten zwei bis fünf Windungen der Heizwendel oder noch besser den letzten zwei bis drei Windungen der Heizwendel vorgesehen.

Um ein Verschweißen der Anschlußelemente mit der Heizwendel zu erleichtern, ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß die Anschlußelemente mit einer Schweißfahne versehen sind.

Diese Schweißfahne ist, um die Erstreckung der Anschlußelemente in radialer Richtung zur Längsachse möglichst gering zu halten, so ausgebildet, daß sie der Krümmung der Windungen der

Heizwendel im wesentlichen angepaßt ist.

Zusätzlich ist es zur Erleichterung der Montage des erfindungsgemäßen Heizelements zweckmäßig, wenn die Schweißfahne dem Trägerkörper gegenüberliegenden Umfangsseite der Windungen der Heizwendel anliegt, so daß bei der Montage der Heizwendel auf dem Trägerkörper diese nicht durch die Schweißfahne behindert wird.

Um jegliche Behinderung der Montage zu vermeiden, ist vorgesehen, daß die Anschlußelemente sich mit Ausnahme der Fortsätze nicht über die den Trägerkörper zugewandte Umfangsseite der Heizwendel hinaus erstrecken. Damit besteht die Möglichkeit, vor einem Anbringen der Heizwendel auf dem Trägerkörper die Anschlußelemente anzuschweißen, wobei die Fortsätze in Montagestellung stehen, das heißt ebenfalls nicht über die den Trägerkörper zugewandte Umfangsseite der Heizwendel hinaus erstrecken, und zu mindest bei einem Anschlußelement erst nach dem Anbringen der Heizwendel auf dem Trägerkörper die Fortsätze in eine Haltestellung umzubiegen, in welcher sie sich über die dem Trägerkörper zugewandte Umfangsseite der Heizwendel hinaus erstrecken.

Zusätzlich können bei der erfindungsgemäßen Lösung die Stromzuführungslitzen über Crimpverbindungen an den Anschlußelementen gehalten sein. Um jedoch auch zwischen den Zuführungslitzen und den Anschlußelementen eine sichere und dauerhafte Kontaktierung zu erreichen, ist vorgesehen, daß die Anschlußelemente mit den Stromzuführungslitzen verschweißt sind. Hierzu sind die Anschlußelemente vorteilhafterweise so ausgebildet, daß sie eine Anschlußfahne für die Stromzuführungslitzen aufweisen.

Bislang wurde die Ausbildung des Trägerkörpers nicht im einzelnen spezifiziert. Es hat sich im Rahmen der vorliegenden Erfindung jedoch als besonders zweckmäßig erwiesen, wenn der Trägerkörper langgestreckt ist, insbesondere wenn es sich bei dem Trägerkörper um ein Rohr handelt.

Vorzugsweise findet bei den erfindungsgemäßen Heizelementen ein Keramikrohr Verwendung, auf dessen Außenumfangsseite dann die Heizwendel angeordnet ist, oder ein Quarzrohr, in dessen Innerem, also an dessen Innenumfangsseite die Heizwendel angeordnet ist.

Zweckmäßigerweise ist bei den langgestreckten Trägerkörpern vorgesehen, daß sich die Fortsätze endseitig an dem Trägerkörper abstützen, also vorzugsweise an dessen Stirnseiten anliegen.

Bezüglich der Materialauswahl für das Anschlußelement wurden bislang keine Festlegungen getroffen. Es hat sich jedoch im Rahmen der vorliegenden Erfindung als zweckmäßig erwiesen, wenn das Anschlußelement aus zunderfreiem Material ist, wobei das Material vorzugsweise hitzebeständiger als die Heizwendel ist. Dies hat sich als besonders

zweckmäßig dann erwiesen, wenn als Heizwendeln solche mit einer oberflächlichen Oxidationsschicht zum Einsatz kommen sollen, welche aufgrund ihrer oberflächlichen Oxidationsschicht den Vorteil haben, daß Kurzschlüsse zwischen einzelnen Windungen im Betrieb vermieden werden können.

Als besonders günstig hat sich im letztgenannten Fall eine Chrom-Nickel-Verbindung für das Anschlußelement erwiesen.

Die eingangs genannte Aufgabe wird außerdem auch noch durch ein Verfahren zum Herstellen eines Heizelements, insbesondere eines Heizelements gemäß den vorstehend genannten Ausführungsbeispielen, umfassend eine Heizwendel, einen Trägerkörper, ein Anschlußelement und mit diesem verbundene Stromzuführungslitzen dadurch gelöst, daß die Heizwendel nach dem Wickeln endseitig mit den Anschlußelementen verschweißt, anschließend auf den Trägerkörper aufgezogen und mit den Anschlußelementen fixiert wird.

Hierbei ist es vorteilhaft, wenn zur Befestigung der Heizwendel am Trägerkörper die Anschlußelemente von einer Montagestellung, in welcher sie nicht über eine dem Trägerkörper zugewandte Umfangsseite der Heizwendel überstehen, in eine Haltestellung umgebogen werden, in welcher sie zumindest teilweise über die dem Trägerkörper zugewandte Umfangsseite der Heizwendel überstehen.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß hierbei Fortsätze der Anschlußelemente von der Montagestellung in die Haltestellung umgebogen werden.

Darüberhinaus ist zweckmäßigerweise vor dem Aufziehen der Heizwendel auf den Trägerkörper vorgesehen, daß beide Stromzuführungslitzen mit den Anschlußelementen verbunden werden.

Um auch zwischen den Stromzuführungslitzen und den Anschlußelementen gute elektrische Kontaktierung zu erreichen, werden die Stromführungslitzen an die Anschlußelemente ebenfalls angeschweißt.

Da insbesondere das Aufziehen der Heizwendeln auf den Trägerkörper Probleme bereitet, vorzugsweise dann, wenn die Heizwendeln endseitig nicht aufgebogen werden sollen, ist es im Rahmen der vorliegenden Erfindung besonders vorteilhaft, wenn die Stromzuführungslitzen als Hilfsmittel beim Aufziehen der Heizwendel auf den Träger verwendet werden.

Insbesondere ist hierzu vorgesehen, daß die Heizwendel durch Ziehen an einer Stromzuführungslitze auf den Träger aufgezogen wird.

Das einfachste Verfahren zum Aufziehen der Heizwendel auf den Trägerkörper sieht dabei vor, daß die Fortsätze des ersten Anschlußelements vor dem Aufziehen der Heizwendel in ihre Haltestellung gebogen werden, so daß bereits diese beim Aufziehen an den Trägerkörper zur Anlage kommen kön-

nen. Als nächster Schritt erfolgt dann ein Umbiegen der Fortsätze des zweiten Anschlußelements nach dem Aufziehen in ihre Haltestellung.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Heizelements sieht vor, daß die Heizwendel vor dem Aufziehen auf den Trägerkörper oxidiert wird.

Hierbei ist es dann besonders zweckmäßig, wenn die Heizwendel vor dem Oxidieren mit den Anschlußelementen verschweißt wird.

Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsbeispiele. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels;

Fig. 2 eine Draufsicht auf ein in einer Ebene gebogenes Anschlußelement;

Fig. 3 eine Frontansicht in Richtung des Pfeils A in Fig. 1;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht in Richtung des Pfeils A in Fig. 1;

Fig. 5 eine Seitenansicht ähnlich Fig. 1 eines zweiten Ausführungsbeispiels;

Fig. 6 eine Frontansicht in Richtung des Pfeils B in Fig. 5 und

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht in Richtung des Pfeils B in Fig. 5

Ein erstes in Fig. 1 als Ganzes mit 10 bezeichnetes Ausführungsbeispiel eines Heizelements umfaßt als Trägerkörper ein langgestrecktes Keramikrohr 12, welches auf einer Außenmantelfläche 14 eine auf das Keramikrohr 12 aufgezugene Heizwendel 16 trägt, die sich über das gesamte Keramikrohr 12 von einem ersten Ende 18 bis zu einem zweiten Ende 20 mit ihren einzelnen Windungen 22 erstreckt.

Vorzugsweise liegen die endseitigen drei bis vier Windungen 22 im Bereich des ersten Endes 18 und die endseitigen drei bis vier Windungen 22 im Bereich des zweiten Endes 20 aneinander an, während die Windungen 22 dazwischen einen Abstand voneinander aufweisen. Die Heizwendel 16 endet somit sowohl im Bereich des ersten Endes 18 als auch im Bereich des zweiten Endes 20 mit der jeweils letzten Windung 22.

Die jeweils aneinander anliegenden endseitigen Windungen 22 im Bereich des ersten Endes 18 und im Bereich des zweiten Endes 20 werden von einer Schweißfahne 24 eines als Ganzes mit 26 bezeichneten Anschlußelements (Fig. 2) übergriffen. Die Schweißfahne 24 ist dabei, wie insbesondere aus Fig. 3 und 4 zu ersehen, einem Krümmungsradius der einzelnen Windungen 22 der Heizwendel 16 auf deren Außenseite 28 angepaßt und übergreift die endseitigen Windungen 22 vorzugsweise im wesentlichen über deren halbem Umfang.

Erfindungsgemäß sind die endseitigen drei bis vier Windungen 22 der Heizwendel 16 mit der Schweißfahne 24 verschweißt, wobei, wie aus Fig. 4 ersichtlich, eine Schweißstelle 30 vorzugsweise mittig der Schweißfahne 24 angeordnet ist und sich in Richtung einer Längsachse 34 der Heizwendel 16 und des Keramikrohrs 12 erstreckt.

An die Schweißfahne 24 anschließend umfaßt das Anschlußelement 26 noch zwei Fortsätze 32, welche in ihrer Haltestellung - in Fig. 3 gestrichelt gezeichnet - in radialer Richtung zu einer Längsachse 34 des Keramikrohrs 12 sowie der Heizwendel 16 auf die Längsachse 34 zu verlaufen und in ihrer Montagestellung - wie in Fig. 3 durchgezogen gezeichnet - nicht über die Außenseite 28 der endseitigen Windungen 22 in Richtung der Längsachse 34 nach innen vorstehen, sondern beispielsweise der Krümmung der Außenseite 28 angepaßt sind oder sich tangential zu dieser in gerader Richtung erstrecken.

Beim fertig montierten Heizelement 10 liegen die in Haltestellung gebogenen Fortsätze 32 jeweils an einer Stirnseite 35 des ersten Endes 18 oder des zweiten Endes 20 des Keramikrohrs 12 an und halten damit die in Richtung der Längsachse 34 mit Spannung auf das Keramikrohr 12 aufgezugene Heizwendel 16 in ihrer auf dem Keramikrohr 12 gespannten Stellung.

Jedes Anschlußelement 26 umfaßt ferner auf seiner der Schweißfahne 24 gegenüberliegenden Seite eine Anschlußfahne 36, welche sich im fertig montierten Zustand des Heizelements 10 in Richtung der Längsachse 34 von den Enden 18, 20 des Keramikrohrs 12 wegerstreckt. Diese Anschlußfahne 36 ist vorzugsweise mit einer Stromzuführungslitze 38.

Die Stromzuführungslitze 38 führt dann jeweils zu den elektrischen Anschlüssen für das Heizelement 1.

Um ein Aufziehen der Heizwendel 16 auf das Keramikrohr 12 zu ermöglichen, ist die Stromzuführungslitze 38 vorzugsweise auf einer der Heizwendel 16 gegenüberliegenden Seite an der Anschlußfahne 36 anliegend angeordnet und mit dieser verschweißt.

Besonders bevorzugt ist es im Rahmen der vorliegenden Erfindung, wenn das Anschlußelement 26 aus zunderfreiem Material, insbesondere aus einer Chrom-Nickel-Verbindung, hergestellt ist.

Die Montage des Heizelements 10 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel erfolgt nun so, daß nach dem Wickeln der Heizwendel 16 diese auf die gewünschte Länge abgeschnitten wird. Anschließend erfolgt ein Verschweißen der jeweils endseitigen Windungen 22 mit den jeweiligen Schweißfahne 24 der Anschlußelemente 26, wobei die Fortsätze 32 noch in der Montagestellung ausgerichtet sind, wie in Fig. 3 dargestellt.

Darauffolgend werden die Stromzuführungslitzen 38 mit den jeweiligen Anschlußfahnen 36 der Anschlußelemente 26 verschweißt.

Vor dem Aufziehen der Heizwendel 16 auf das Keramikrohr 12 erfolgt ein Umbiegen der Fortsätze 32 von einem der Anschlußelemente 26 in die Haltestellung.

Das Keramikrohr 12 wird nun von der Seite in die Heizwendel eingeschoben, auf der das Anschlußelement 26 angeschweißt ist, dessen Fortsätze 32 noch in der Montagestellung stehen. Somit kann das Keramikrohr 12 so weit durchgeschoben werden, bis beispielsweise die Stirnseite 35 des zweiten Endes 20 an den in Haltestellung stehenden Fortsätzen 32 des einen Anschlußelements 26 anliegt.

Zum Spannen der Heizwendel 16 kann nun an der Stromzuführungslitze 38 des Anschlußelements 26 gezogen werden, dessen Fortsätze 32 noch in Montagestellung stehen. Andererseits kann ein Festhalten der Heizwendel 16 über die Stromzuführungslitze 38 des Anschlußelements 26 erfolgen, dessen Fortsätze bereits in Haltestellung stehen. Damit läßt sich die Heizwendel 16 so weit ziehen, daß die in Montagestellung stehenden Fortsätze 32 in Richtung der Längsachse 34 vor der Stirnseite 35 zu liegen kommen, so daß ein Umbiegen dieser Fortsätze 32 in die Haltestellung erfolgen kann.

Somit kann die Heizwendel 16 aufgrund ihrer Eigenspannung in Richtung der Längsachse 34 die beiden Anschlußelemente 26 so weit zusammenziehen, daß jeweils deren in Haltestellung stehende Fortsätze 32 an den Stirnseiten 35 im Bereich des ersten Endes 18 und des zweiten Endes 20 an dem Keramikrohr 12 anliegen und folglich die Heizwendel 16 auf diesem fixiert ist. Das fertig montierte Heizelement 10 kann in dieser Form in ein entsprechendes Gerät, beispielsweise einen Toaster, eingebaut werden.

Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel, dargestellt in den Fig. 5 bis 7, sind dieselben Teile, insoweit als sie mit denselben Bezugszeichen versehen sind, lediglich mit einem zusätzlichen Strich versehen. Bezüglich deren Beschreibung kann daher auf das erste Ausführungsbeispiel Bezug genommen werden.

Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel ist beim zweiten, als Ganzes mit 10' bezeichneten Ausführungsbeispiel der Trägerkörper nicht als Keramikrohr 12, sondern als Quarzrohr 40 ausgebildet, in welchem die Heizwendel 16' innenliegend angeordnet ist.

Die jeweils endseitigen Windungen 22' der Heizwendel 16' sind im fertig montierten Zustand des Heizelements 10' ebenfalls mit Schweißfahnen 24' der Anschlußelemente 26' verschweißt, wobei bei diesem Ausführungsbeispiel die Schweißfahnen 24' innenliegend in der Heizwendel 16' angeordnet

sind und dabei in ihrer Krümmung, wie beispielsweise aus Fig. 6 zu ersehen, der Krümmung einer Innenseite 42 der Heizwendel 16' angepaßt sind.

Die ebenfalls von den Anschlußelementen 26' umfaßten Fortsätze 32' sind in ihrer Montagestellung, wie in Fig. 6 durchgezogen gezeichnet, derart gebogen, daß sie möglichst innerhalb der Heizwendel 16' liegen, zumindest jedoch nicht über eine Außenseite 28' der Heizwendel 16' überstehen. In der Haltestellung werden die Fortsätze 32' im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel nicht radial zur Längsachse 34' nach innen gebogen, sondern weisen bezüglich der Längsachse 34' in radialer Richtung nach außen, wobei sie so weit in radialer Richtung nach außen überstehen, daß sie sich an einer Stirnseite 44 des Quarzrohrs 40 abstützen können. Damit ist die Heizwendel 16' im fertig montierten Zustand aufgrund ihrer Eigenspannung in Richtung der Längsachse 34 durch die an den Stirnseiten 44 an einem ersten Ende 46 und an einem zweiten Ende 48 des Quarzrohrs 40 anliegenden und in Haltestellung stehenden Fortsätze 32' in dem Quarzrohr 40 vollständig fixiert.

Vorzugsweise werden die Stromzuführungslitzen 38' bei dem zweiten Ausführungsbeispiel an die Anschlußfahnen 36' ebenfalls auf der den Windungen 22' der Heizwendel 16' gegenüberliegenden Seite angeschweißt, das heißt, daß die Stromzuführungslitzen 38' beim zweiten Ausführungsbeispiel auf der der Längsachse 34' zugewandten Seite der Anschlußfahnen 36' anliegen.

Bei der Montage des zweiten Ausführungsbeispiels 10' der erfindungsgemäßen Heizwendel wird nun so vorgegangen, daß zunächst die Heizwendel 16' gewickelt wird, wobei jeweils ein einfaches Abschneiden der jeweils letzten Windung im Bereich der beiden Enden der Heizwendel 16' erfolgt.

Anschließend werden die jeweils endseitigen letzten Windungen 22', vorzugsweise die letzten 3 bis 4 Windungen, mit der Schweißfahne 24' des jeweiligen Anschlußelements 26' verschweißt, so daß an beiden Enden der Heizwendel 16' ein Anschlußelement 26' mit jeweils von der Heizwendel 16' abstehender Anschlußfahne 36' angeschweißt ist.

Als nächster Schritt erfolgt ein Anschweißen der Stromzuführungslitzen 38' an die Anschlußfahnen 36' und darauffolgend ein Umbiegen der Fortsätze 32' in die Haltestellung bei einem der Haltelemente 26', während das andere Anschlußelement 26' noch in die Montagestellung gebogene Fortsätze 32' aufweist.

Die an das letztgenannte Anschlußelement 26' angeschweißte Stromzuführungslitze 38' wird nunmehr in das Quarzrohr 40 eingeführt und durch dieses hindurchgeschoben, wobei diese Stromzuführungslitze 38' als Zugelement dient, um das

Anschlußelement 26' mit den in Montagestellung gebogenen Fortsätzen 32' durch das Quarzrohr 40 so weit hindurchzuziehen, bis das Anschlußelement 26' mit seinen in Haltestellung stehenden Fortsätzen 32' an der Stirnseite 44, beispielsweise des zweiten Endes 48, am Quarzrohr 40 anliegt und die noch in Montagestellung stehenden Fortsätze 32' des anderen Anschlußelements 26' in Richtung der Längsachse 34' so weit aus dem Quarzrohr 40 herausgezogen sind, daß sie vor dem ersten Ende 46 stehen und in die Haltestellung umgebogen werden können.

Nach dem Umbiegen der letztgenannten Fortsätze 32' in die Haltestellung ist die Heizwendel 16' in dem Quarzrohr 40 dadurch fixiert, daß jeweils die Fortsätze 32' aufgrund der Eigenspannung der Heizwendel 16' in Richtung der Längsachse 34' gegen die Stirnseiten 44 des Quarzrohrs 40 am ersten Ende 46 und am zweiten Ende 48 angelegt sind.

Ansprüche

1. Heizelement, insbesondere für Toaster, mit einem Trägerkörper, mit einer von dem Trägerkörper gehaltenen Heizwendel und mit Anschlußelementen, welche Stromzuführungslitzen jeweils endseitig mit der Heizwendel verbinden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlußelemente (26) mit mindestens einer endseitig liegenden Windung (22) der Heizwendel (16) verschweißt sind.

2. Heizelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizwendel (16) über die sich am Trägerkörper (12, 40) abstützenden Anschlußelemente (26) gehalten ist.

3. Heizelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizwendel (16) in Richtung ihrer Längsachse (34) gespannt an dem Trägerkörper (12, 40) gehalten ist.

4. Heizelement nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußelemente (26) sich am Trägerkörper (12, 40) abstützende Fortsätze (32) aufweisen.

5. Heizelement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fortsätze (32) über eine dem Trägerkörper (12, 40) zugewandte Umfangsfläche (28, 42) der Heizwendel (16) in Richtung auf den Trägerkörper (12, 40) zu überstehen.

6. Heizelement nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizwendel (16) an beiden Enden mit einer letzten Spiralwindung (22) endet.

7. Heizelement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußelemente (26) mit der letzten Spiralwindung (22) verschweißt sind.

8. Heizelement nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die

Anschlußelemente (26) mit einer Schweißfahne (24) versehen sind.

9. Heizelement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schweißfahne (24) im wesentlichen einer Krümmung der Windungen (22) angepaßt ist.

10. Heizelement nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schweißfahne (24) auf einer dem Trägerkörper (12, 40) gegenüberliegenden Umfangsseite (28, 42) der Windungen (22) der Heizwendel (16) anliegt.

11. Heizelement nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußelemente (26) sich mit Ausnahme der Fortsätze (32) nicht über die dem Trägerkörper (12, 40) zugewandte Umfangsseite (28, 42) der Heizwendel (16) hinaus erstrecken.

12. Heizelement nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußelemente (26) mit den Stromzuführungslitzen (38) verschweißt sind.

13. Heizelement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußelemente (26) eine Anschlußfahne (36) für die Stromzuführungslitzen (38) aufweisen.

14. Heizelement nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerkörper (12, 40) langgestreckt ist.

15. Heizelement nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerkörper (12, 40) ein Rohr ist.

16. Heizelement nach einem der Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Fortsätze (32) endseitig am Trägerkörper (12, 40) abstützen.

17. Heizelement nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlußelement (26) aus zunderfreiem Material ist.

18. Heizelement nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlußelement (26) aus einer Chrom-Nickel-Verbindung ist.

19. Verfahren zum Herstellen eines Heizelements, insbesondere nach einem der voranstehenden Ansprüche, umfassend eine Heizwendel, einen Trägerkörper, ein Anschlußelement und mit diesem verbundene Stromzuführungslitzen, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizwendel nach dem Wickeln endseitig mit den Anschlußenden verschweißt, anschließend auf den Trägerkörper aufgezogen und mit den Anschlußelementen fixiert wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß zur Befestigung der Heizwendel am Trägerkörper die Anschlußelemente von einer Montagestellung, in welcher sie nicht über eine dem Trägerkörper zugewandte Umfangsseite der Heizwendel überstehen, in eine Haltestellung um-

gebogen werden, in welcher sie zumindest teilweise über die dem Trägerkörper zugewante Umfangsseite der Heizwendel überstehen.

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß Fortsätze der Anschlußelemente von der Montagestellung in die Haltestellung umgebogen werden.

5

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Aufziehen der Heizwendel auf den Trägerkörper beide Stromzuführungslitzen mit den Anschlußelementen verbunden werden.

10

23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromzuführungslitzen an die Anschlußelemente angeschweißt werden.

15

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromzuführungslitzen als Hilfsmittel beim Aufziehen der Heizwendel auf den Träger verwendet werden.

25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizwendel durch Ziehen an einer Stromzuführungslitze auf den Träger aufgezo-

20

gen wird.
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Fortsätze des ersten Anschlußelements vor dem Aufziehen der Heizwendel in ihre Haltestellung gebogen werden.

25

27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Fortsätze des zweiten Anschlußelements nach dem Aufziehen in ihre Haltestellung gebogen werden.

30

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizwendel vor dem Aufziehen auf den Trägerkörper oxidiert wird.

35

29. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizwendel vor dem Oxidieren mit den Anschlußelementen verschweißt wird.

40

45

50

55

FIG.1

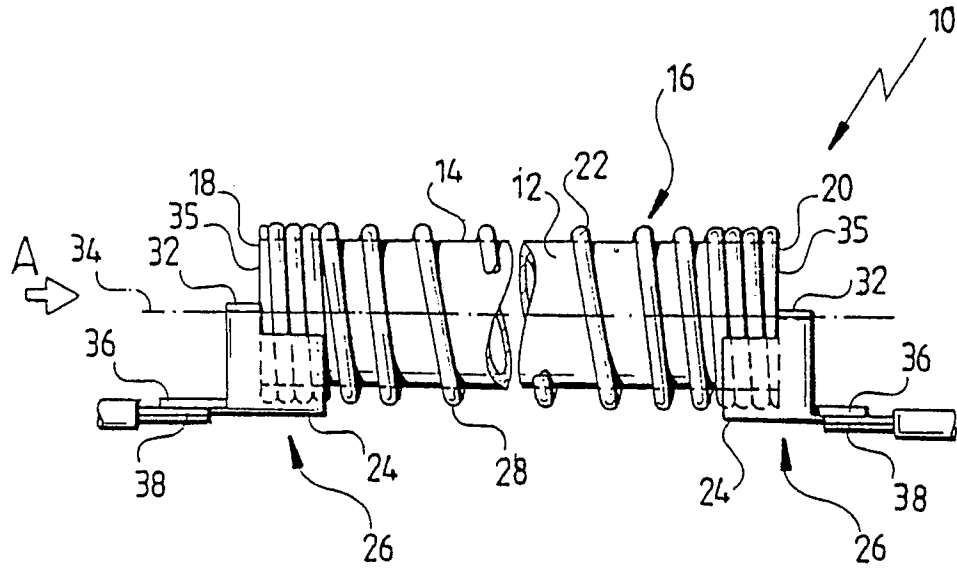


FIG.2

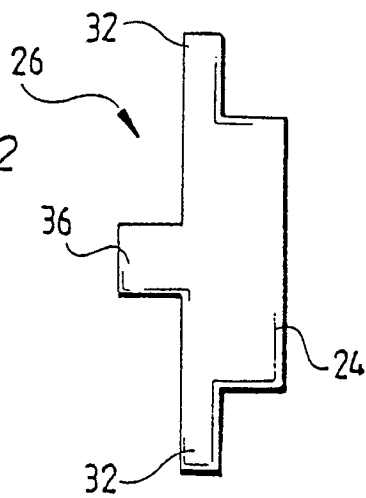


FIG.3

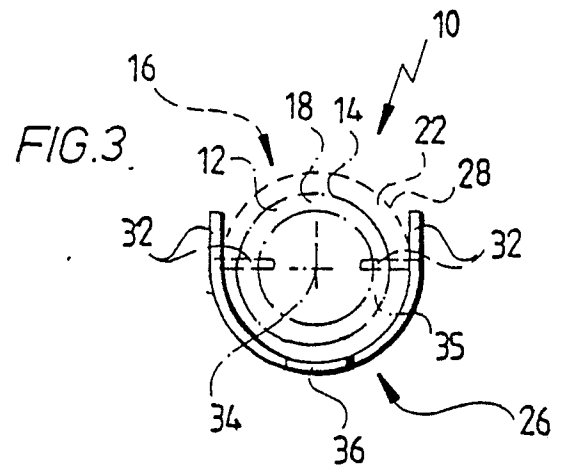


FIG.4

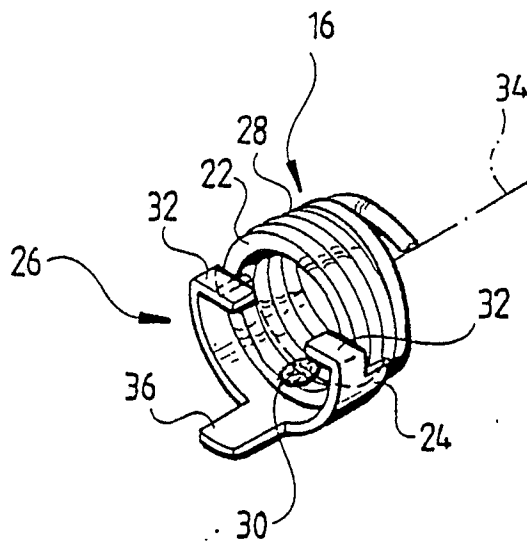


FIG.5

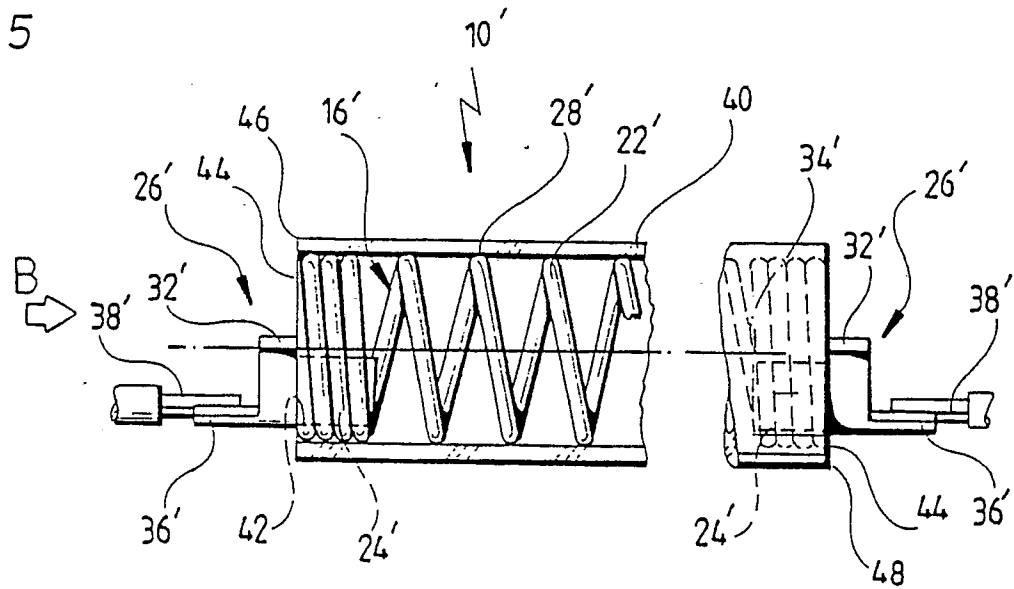


FIG.6

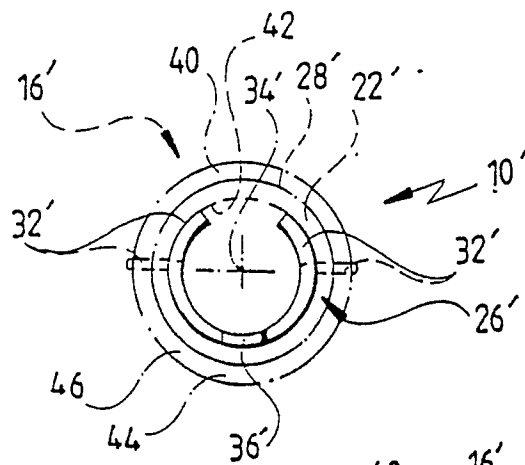


FIG.7

