

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 463 334 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91107474.8**

(51) Int. Cl.⁵: **H05B 3/74**

(22) Anmeldetag: **08.05.91**

(30) Priorität: **22.06.90 DE 4019898**

W-7519 Oberderdingen(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.92 Patentblatt 92/01

(72) Erfinder: **Gross, Martin**
Haeldenstrasse 61
W-7539 Kaempfelbach(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI SE

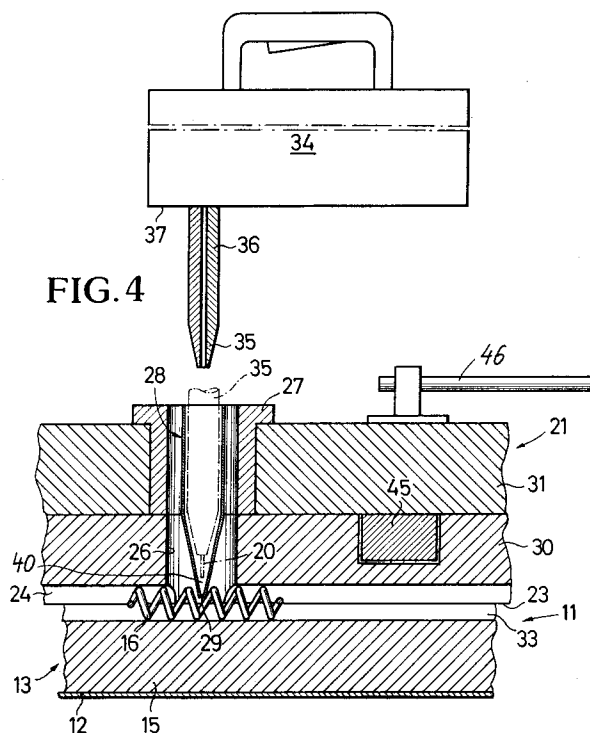
(71) Anmelder: **E.G.O. Elektro-Geräte Blanc u.**
Fischer
Rote-Tor-Strasse

(74) Vertreter: **Patentanwälte RUFF, BEIER und**
SCHÖNDORF
Neckarstrasse 50
W-7000 Stuttgart 1(DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Befestigen von Heizwiderständen auf einem Träger.**

(57) Zur Befestigung einer Heizwendel (16) an einem Isolierstoffträger (13) wird ein Anbringungswerkzeug (21) benutzt. In Nuten (24) darin werden die Heizwendeln (16) eingelegt und über Magnetkraft festgehalten. In Öffnungen (26) in dem Werkzeug (21)

sind federnde Positioniereinrichtungen (28) vorgesehen, in die die Nase (36) eines Naglers (24) eingeführt werden kann, um mittels Klammern die Heizwendel auf dem Träger (13) zu befestigen.



EP 0 463 334 A2

Aus der DE-A-23 39 768 ist ein Strahlungs-Heizelement für Kochzwecke bekannt geworden, bei dem wendelförmige Heizwiderstände auf der Oberfläche eines aus einem gepressten Kieselsäure-Aerogel bestehenden Isoliermaterials mittels U-förmigen Klammern befestigt sind, die in das Trägermaterial hineingetrieben sind. Das Anbringen dieser Klammern erfolgt mittels pneumatisch betätigter Klammersetzgeräte, im folgenden auch Nagler genannt, die von Hand geführt und betätigt werden. Dies ist nicht nur sehr zeitaufwendig, sondern erfordert qualifizierte Arbeitskräfte, die mit großer Sorgfalt arbeiten müssen, weil sonst entweder Beschädigungen der Trägerschicht oder unsauber eingetriebene Klammern und damit die Möglichkeit zu Kurzschlüssen im Betrieb des Heizelementes gegeben sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit dem die Anbringung der Heizwiderstände mittels Klammern erleichtert wird und vorzugsweise auch eine Automatisierung ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird durch die Ansprüche 1 und 10 gelöst.

Durch das Anbringungswerkzeug können die Heizwiderstände außerhalb des Trägerbereiches in ihrer endgültigen Form, beispielsweise einem spiraligen Verlauf, vorpositioniert werden. Das Anbringungswerkzeug wird dann an den Träger herangeführt, so daß die Heizwiderstände ihre gewünschte Position auf dem Träger einnehmen. Dann können durch Klammerführungsmittel die Klammern gesetzt werden. Dies kann auf verschiedene Weise geschehen: Die Klammerführungsmittel können unmittelbar durch Teile des Klammersetzgerätes gebildet sein, d.h. einen Führungs- oder Schußkanal des Setzgerätes enthalten. In diesem Falle könnte das Anbringungswerkzeug bereits mehrere Klammersetzgeräte an den vorgesehenen Stellen enthalten. Da bei einer solchen Ausführung die Klammerzuführung zu so vielen Klammerpositionen recht aufwendig ist, kann es sinnvoll sein, ein oder mehrere Klammersetzgeräte von Hand oder durch automatische Handhabungsgeräte (Industrieroboter) zu den Klammerführungsmitteln zu bewegen, die in diesem Fall das Klammersetzgerät positionieren. Es ist auch möglich, daß das Anbringungswerkzeug nur einen Teil des Schußkanals enthält. Die Klammerführungsmittel können Bohrungen oder HülSEN in dem Anbringungswerkzeug sein, denen die den Schußkanal enthaltende Nase des Naglers nur relativ grob zugeführt werden muß. Der Nagler positioniert sich dann selbst bzw. die Klammer einwandfrei.

Dabei kann eine sonst an dem Nagler vorgesehene elastische Einführhilfe, beispielsweise zwei an ihrer Spitze zusammengedrückte Federbleche, am Anbringungswerkzeug vorgesehen sein. Beim Einbrin-

gen sucht sich die Wendel die richtige Position in dem sie sich so verschickt, daß die von den Federblechen gebildete Spitze zwischen die Windungen der Heizwendel greift und diese ggf. axial bewegt. Die Klammer wird also stets zwischen zwei Heizwendelwindungen über den auf dem Träger aufliegenden Drahtabschnitt gesetzt.

Der Schußkanal kann auch selbst in dem Anbringungswerkzeug integriert sein und der Nagler kann lediglich mit seinem Antrieb und der Klammerzuführung z.B. mit verkürzter Nase, darüber positioniert werden.

Die Heizwendelführung kann aus einer entsprechenden Führungsnut bestehen, in deren Bereich die Heizwendeln beispielsweise durch Magnetkraft gehalten werden. Das Anbringungswerkzeug ist so ausgebildet, daß die Magnetkraft beim Abheben so geschwächt wird, daß sie schwächer wird als die Haltekraft der Klammern, so daß beim Abheben des Anbringungswerkzeugs die Heizwendeln auf dem Träger verbleiben.

Schutz wird auch begehrt für Heizelemente, insbesondere Strahlungsheizelemente, die nach dem Verfahren gemäß der Erfindung hergestellt werden. Sie unterscheiden sich von anderen Heizelementen durch eine wiederholbar regelmäßige und genau ausgerichtete Positionierung der Klammern. Bei ihnen kann der Heizwiderstand direkt und ohne eine Zwischenschicht auf der Oberfläche eines sehr wenig abriebfesten, aus pulverartigem Material gepressten Trägers angebracht sein.

Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei der Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein können und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Teilansicht eines Heizelementes mit mittels Klammern angebrachtem Heizwiderstand,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf das in Figur 1 dargestellte Detail,
- Fig. 3 eine perspektivische, geschnittene Teilansicht eines Anbringungswerkzeuges,
- Fig. 4 einen Teilschnitt durch das Werkzeug nach Figur 3 in seiner Positionierung am Träger,
- Fig. 5 eine Variante von Klammerführungsmitteln,
- Fig. 6 eine Variante eines Klammerführungs-

mittels und

Fig. 7 einen Schnitt nach der Linie VII in Figur 6.

Fig. 1 zeigt einen elektrischen Strahlheizkörper 11, der beispielsweise zur Beheizung einer Kochstelle unterhalb einer Glaskeramikplatte 10 angeordnet ist. Er enthält in einer Blechschale 12 einen Träger aus hochwärmebeständigem Isoliermaterial, insbesondere einem leicht verpressten Formkörper aus einem sehr leichten schüttfähigen, mineralischem Isoliermaterial wie pyrogenem Kieselsäure-Aerogel. Dieses Material hat sehr gute thermische Isoliereigenschaften bei guter Wärmebeständigkeit, jedoch bei geringen mechanischen Festigkeitseigenschaften und geringer Abriebfestigkeit. Das Material wird als Schüttmaterial in die Blechschale 12 eingebracht und dort mit einem Stempel verpresst oder als Vorpressling eingebracht, wo es eine Schicht, d.h. eine ebenen Boden 15 bildet. Einem umlaufenden Rand 14 wird nach der Wendelanbringung durch einen gesonderten Ring aus Material mit besseren mechanischen Festigkeitseigenschaften eingelegt, wie aus beispielsweise fasrigem Isoliermaterial (Fiberfrax). Es ist auch möglich, die Befestigung des Heizwiderstandes an einem Träger außerhalb der Blechschale vorzunehmen und die entstehende Einheit einzulegen.

Um auf der Oberfläche 17 des Bodens 15 des Trägers 13 einen wendelförmigen Heizwiderstand zu befestigen, werden in Abständen Klammern 20 zwischen die Wendelwindungen 18 eingetrieben, die im wesentlichen U-förmig sind und mit ihren beiden freien Schenkeln in das Trägermaterial eingreifen. Aus Fig. 2 ist zu erkennen, daß die Klammern etwas schräg gesetzt werden, um zwischen zwei Windungen 18 hindurch zu greifen. Eine Klammeranordnung, die über einen oberen Abschnitt des Heizwiderstandes greift und dabei praktisch die ganze Wendel umschließt, ist möglich, aber weniger vorteilhaft, weil sie keine sichere Axialfestlegung ermöglicht und eine größere Eigenwärmerhöhung erhält.

Die Heizwendeln können in üblicher Weise spiralförmig oder in einem anderen Muster auf der Oberfläche 17 angeordnet sein und vorzugsweise in leichten rillenartigen Vertiefungen liegen. Die Anordnung auf der Oberfläche und die Festlegung nur mittels der Klammern ist auch möglich. Es können ein oder mehrere Heizwiderstände je Strahlheizkörper vorgesehen sein.

Fig. 3 zeigt ein Anbringungswerkzeug 21, das die Grundform einer Scheibe hat, die in den innerhalb der Blechschale 12 des Strahlheizkörpers gebildeten Innenraum 22 paßt. Es hat an seiner in Figur 3 oberen, im wesentlichen ebenen Arbeitsfläche 23 Führungsmittel 24 in Form von Nuten oder Rillen, die entsprechend dem gewünschten spiralförmigen Verlauf der Heizwiderstände ausgebildet sind

und die Heizwiderstände 16 darin aufnehmen.

Das Anbringungswerkzeug ist aus einer Scheibe 30 aus nicht ferromagnetischem Material, z.B. Rotguß, und einer Scheibe 31 aus ferromagnetischem Material aufgebaut. Zum Festhalten der Heizwiderstände, die meist aus einem ferromagnetischen Material bestehen, sind unterhalb der Führungsmittel oder Nuten 24 auf der Scheibe 31 in Vertiefungen der Scheibe 30 reichende Magnete 45 angeordnet, die die Heizelemente 16 in den Nuten mit einer vorgegebenen Kraft festhalten, die ausreicht, um bei Überkopplage die Heizwiderstände in der Nut zu halten. Hier sind auch andere Befestigungsarten möglich, beispielsweise leichte seitliche Klemmung in der Nut oder dgl.

Im Bereich der Führungsmittel 24 sind in Abständen voneinander Klammerführungsmittel 25 vorgesehen, die im vorliegenden Beispiel Öffnungen aufweisen, die durch das als Doppelscheibe ausgebildete Anbringungswerkzeug hindurchgehen. Auf der der Arbeitsfläche entgegengesetzten Seite ist eine Hülse 27 eingesetzt, die als Positioniereinrichtung 28 federnde Positionierbleche hält. Diese Positionierbleche sind zwei parallel zueinander verlaufende federnde Bleche, die im Bereich des in Fig. 3 unteren Bundes der Hülse 27 an dieser befestigt sind und im Bereich der Arbeitsfläche 23 keilförmig aufeinander zulaufen und aneinander anliegen. Die dadurch gebildete Positioniereinrichtung 28 ist unter einer solchen Schräge angeordnet, daß ihre Spitze zwischen zwei Windungen 18 eines Heizwiderstandes greifen kann. Dazu ist der zwischen den beiden Blechen ausgebildete beim Einlegen geschlossene Spalt 29 so angeordnet, daß er kurz unterhalb der Arbeitsfläche 23 liegt.

Mit Hilfe dieser Vorrichtung kann folgendes Verfahren ausgeführt werden:

Das Anbringungswerkzeug 21 wird in der in Figur 3 dargestellten Lage, d.h. mit der Arbeitsfläche 23 nach oben, mit den zum Einlegen vorbereiteten Heizwiderständen 16 versehen, indem diese in die Nuten 24 eingelegt werden. Sie werden dort durch die zwischen den beiden Scheiben 30, 31 gehaltenen Magneten 45 festgelegt. Die untere Scheibe 31 ist aus ferromagnetischem Material und dient als Magnethaltescheibe bzw. als Joch. Die federnde Positioniereinrichtung 28 sorgt dafür, daß ihre keilförmige Spitze mit dem Spalt 29 zwischen zwei Heizwendelwindungen 18 eingreift. Eine zusätzliche Erleichterung für das gleichmäßige Einlegen der Heizwendel in die Rillen 24 könnte erreicht werden, wenn die Positioniereinrichtung 28 während des Einlegens durch mechanisches Zurückziehen der Platte 31 mit den Hülsen 27 nach unten aus dem Bereich der Nut 24 herausgefahren werden. Nach dem Einlegen wird dann die Positioniereinrichtung wieder in den Nutbereich eingefahren und fädelt sich zwischen die Windungen ein, wobei z.B. durch

Aufbringen einer Vibration auf das Anbringungswerkzeug dies noch erleichtert werden kann. Ob diese Zusatzmaßnahme nötig ist, hängt von der Wendelsteigung und Flexibilität der Heizwiderstände ab.

Danach wird das Anbringungswerkzeug 21, z.B. durch eine schematische angedeutete Schwenkeinrichtung 46 (Fig. 4) um 180° geschwenkt und mit der Arbeitsfläche 23 nach unten auf die Oberfläche 17 des Trägers 13 aufgesetzt. Dabei kann, wenn die Rille 24 im Anbringungswerkzeug weniger tief ist als der Wendeldurchmesser, die Heizwendel gleichzeitig in die Oberfläche 17 des Trägers 13 eingepresst werden, so daß sie schon von selbst eine gewisse Seitenführung erhält. Eine solche Rille 33 im Träger kann aber auch bereits beim Pressen des Trägermaterials vorgesehen werden. Wenn die Nut 24 etwa so tief ist wie der Wendeldurchmesser, dann wird der Heizwiderstand auf der Oberfläche 17 angeordnet.

Danach wird ein Klammersetzgerät oder Nagler 34 im übrigen üblicher Bauart mit seinem Schußkanal 35, der im Bereich einer Nase 36 liegt, in die Positioniereinrichtung 28, d.h. zwischen die Federbleche eingeführt. Die Naglernase ist entsprechend diesen Blechen an ihrem Ende keilförmig ausgebildet. Sie greift durch die Öffnung 26 hindurch. Wenn der Nagler betätigt wird, öffnet sich der Schlitz 29 etwas, und eine U-förmige Klammer 20 wird durch den Schußkanal 35 und den Führungskanal 40 zwischen den Federblechen in den Träger 13 hineingetrieben. Dabei ist sowohl die Querpositionierung der Naglernase als auch ihre Höhenposition durch das Eingreifen in die Klammerführungsmittel 25 bestimmt. Beispielsweise kann die an die Nase 36 anschließende Fläche 37 in der richtigen Positionierung an der Hülse 27 anliegen. Es ist auch möglich, z.B. durch eine zusammenwirkende Profilierung an Nagler und Anbringungswerkzeug die Ausrichtung des Naglers so zu bestimmen, daß die Klammer 20 in der richtigen, der Wendelsteigung entsprechenden Schräge (Fig. 2) gesetzt wird.

Wenn also der Nagler von Hand herangeführt und betätigt wird, so kann dies mit wesentlich weniger Sorgfalt, jedoch schneller und trotzdem genauer erfolgen als ohne das Anbringungswerkzeug, weil nur noch darauf zu achten ist, daß die Nase 36 überhaupt in die Positioniereinrichtung 28 hineingeführt wird. Alles andere ergibt sich dann automatisch.

Es ist aber auch möglich, den Nagler 34 durch ein automatisches Handhabungsgerät (Industrieroboter) oder jede andere mechanische Vorrichtung führen zu lassen. Von den Klammerführungsmitteln 25 sind entsprechend der gewünschten Klammeranzahl im Strahlheizkörper entsprechend viele vorgesehen, die nacheinander von dem Nagler bedient werden. Nachdem dies ge-

schehen ist, wird das Anbringungswerkzeug wieder abgehoben, wobei sich der Heizwiderstand, der nunmehr von den in den Träger eingedrungenen Klammern gehalten wird, aus den Nuten löst. Dabei wird zuerst die ferromagnetische Platte 31 abgehoben, auf der die Magnete haften, so daß die auf den Heizwiderstand wirkende Magnetkraft verringert oder aufgehoben wird. Nach Wenden des Anbringungswerkzeuges kann es dann wieder beschickt werden.

Fig. 5 zeigt eine besonders einfache Ausführung, wo die Klammerführungsmittel nur je aus einer Bohrung in dem Anbringungswerkzeug 21 und einer Positioniereinrichtung 28' bestehen, die aus zwei Federblechen besteht, die auf der der Arbeitsfläche 23 gegenüberliegenden Fläche des Anbringungswerkzeuges 21 befestigt sind und im Bereich der Öffnung 26 V-förmig aufeinander zu verlaufen.

Fig. 6 zeigt eine Ausführung, bei der die Klammerführungsmittel 25 b in einer Hülse 27 b einen Teil des Schußkanals des Naglers enthalten. An der Unterseite der Hülse sind wiederum Positioniereinrichtungen 28 in Form zweier aufeinanderzugehender und federnd aneinandergespresster Federbleche vorgesehen. In diesem Fall hat der Nagler 34 einen verkürzten Schußkanal 35 a und der Treiber 37 des Naglers, d.h. das Werkzeug, das die Klammer im Schußkanal nach unten bewegt, dringt in diesen verlängerten Schußkanal 35 b in der Hülse 27 b ein und treibt die Klammer 20 in ihre Endposition. Hier muß dafür gesorgt werden, daß die Schußkanäle 35 a im Nagler und 35 b in der Hülse gut miteinander fluchten, beispielsweise durch nicht dargestellte Zentriermittel zwischen Nagler 34 und Hülse 27 b.

Diese Ausführung würde sich auch zum Einsatz am Anbringungswerkzeug fest vorgesehenen Nagler eignen, wobei statt der Hülse 27 b die Naglernase bis in die Endposition reichen könnte. Für eine besonders wirtschaftliche Serienfertigung bei nicht zu großer Klammeranzahl ist diese Ausführung sehr vorteilhaft.

Aus Fig. 7 ist der Schußkanal 35 b mit Einführschrägen zu erkennen. Diese Ausführung ist zur automatischen Führung des Naglers sehr vorteilhaft, weil die Führung des Naglers durch ein Handhabungsgerät 48 (Fig. 6) nur in einer Ebene zu erfolgen hat und die Naglernase nicht in das Anbringungswerkzeug eintauchen muß.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Befestigen wenigstens eines vorzugsweise wendelförmigen Heizwiderstandes (16) auf einem Träger (15) aus wärmebeständigem Isoliermaterial mittels von einem mechanischen Klammersetzgerät (34) in den

- Träger (15) eingetriebenen Klammern (20), dadurch gekennzeichnet, daß der Heizwiderstand (16) an Heizwiderstands-Führungsmitteln (24) eines Anbringungswerkzeuges (21) in seinem gewünschten Verlauf lösbar angebracht wird, zusammen mit dem Anbringungswerkzeug (21) gegenüber einer Oberfläche (17) des Trägers (13) positioniert wird, die Klammern (20) gesetzt werden und danach das Anbringungswerkzeug (21) unter Lösung des Heizwiderstandes (16) von dem Anbringungswerkzeug (21) von dem Träger (15) entfernt wird.
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch in dem Anbringungswerkzeug (21) längs der Heizwiderstand-Führungsmittel (24) vorgesehene Klammerführungsmittel (25).
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Klammern (20) je eine Heizwiderstands-Windung (18) an ihrer an dem Träger (13) anliegenden Seite übergreifen.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die lösbare Anbringung des Heizwiderstandes (16) mittels vorzugsweise während des Verfahrensablaufes veränderbarer Magnetkraft durchgeführt oder unterstützt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizwiderstand in ein vorzugsweise durch Rillen des Anbringungswerkzeuges (21) gebildetes Führungsmittel (24) und ggf. über darin vorgesehene Klammerführungsmittel gelegt wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (15) aus einem mikroporösen Kieselsäure-Aerogel hergestellt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Klammerführungsmittel (25) zum Durchlass der Klammern (20) federnd nachgiebig sind.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Klammerführungsmittel (25) nach dem Anbringen des wendelförmigen Heizwiderstandes (16), ggf. unter Vibrationswirkung zwischen die Heizwendeln bewegbar sind.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an die Klammerführungsmittel (25) des Anbringungswerkzeuges (21) ggf. nacheinander wenigstens ein Klammerersatzgerät (34) herangeführt und durch die Klammerführungsmittel hindurch je eine Klammer (20) in den Träger (13) eingebracht wird, wobei vorzugsweise das Klammerersatzgerät (34) von einem automatischen Handhabungsgerät (48) geführt wird.
10. Vorrichtung zum Befestigen von wenigstens einem vorzugsweise wendelförmigen Heizwiderstand (16) auf einem Träger (13) aus wärmebeständigem Isoliermaterial mittels von einem mechanischen Klammerersatzgerät (34) in den Träger (13) eingetriebenen Klammern (20), gekennzeichnet durch ein Anbringungswerkzeug (21) zum Positionieren der Klammer (20) relativ zum Heizwiderstand (16).
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Anbringungswerkzeug (21) Heizwiderstands-Führungsmittel (24) in Form von Rillen (24) zur lösbaren Anbringung des Heizwiderstandes (16) in seinem gewünschten Verlauf am Anbringungswerkzeug (21) aufweist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Anbringungswerkzeug (21) zahlreiche Klammerführungsmittel (25) aufweist, die die einzutreibenden Klammern (20) mittelbar oder unmittelbar führen, wobei vorzugsweise die Klammerführungsmittel (25) eine zum Durchlass der Klammern (20) federnde nachgiebige Positioniereinrichtung (28) aufweisen, die einen Führungskanal (29, 40) für die Klammer abgrenzt.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Klammerführungsmittel zur Aufnahme, Führung sowie ggf. Positionierung eines Teils (36) des Klammerersatzgerätes (34) ausgebildet sind und/oder die Klammerführungsmittel (25 a) zumindest einen Teil eines Schußkanals (35 b) aufweisen, durch den die Klammer (20) von einem Treiber (37) bewegt wird.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Heizwendel-Führungsmittel (24) magnetische Bauteile (45) wirksam sind, deren auf die Wendel wirkende Magnetkraft vorzugsweise änderbar ist.
15. Heizelement, das einen Träger (15) aus wärmebeständigem Isoliermaterial und wenigstens einen darauf mittels in den Träger (13) getriebenen Klammern (20) angeordneten Heizwider-

stand (16) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizwiderstand nach dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 an dem Träger (13) befestigt ist.

5

16. Heizelement nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizwiderstand (16) unmittelbar auf der Oberfläche (17) bzw. in Vertiefungen eines aus pulverartigem Schüttmaterial gepressten Isolierstoff-Träger (13) angeordnet ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

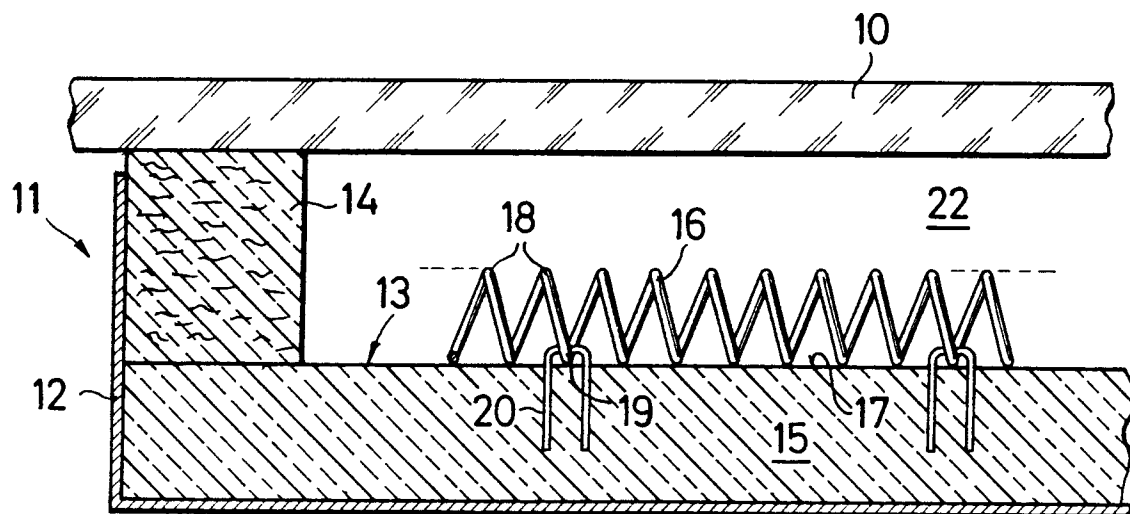


FIG. 1

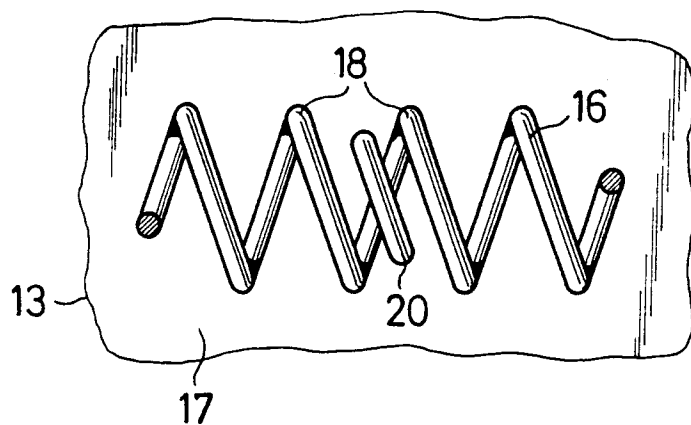


FIG. 2

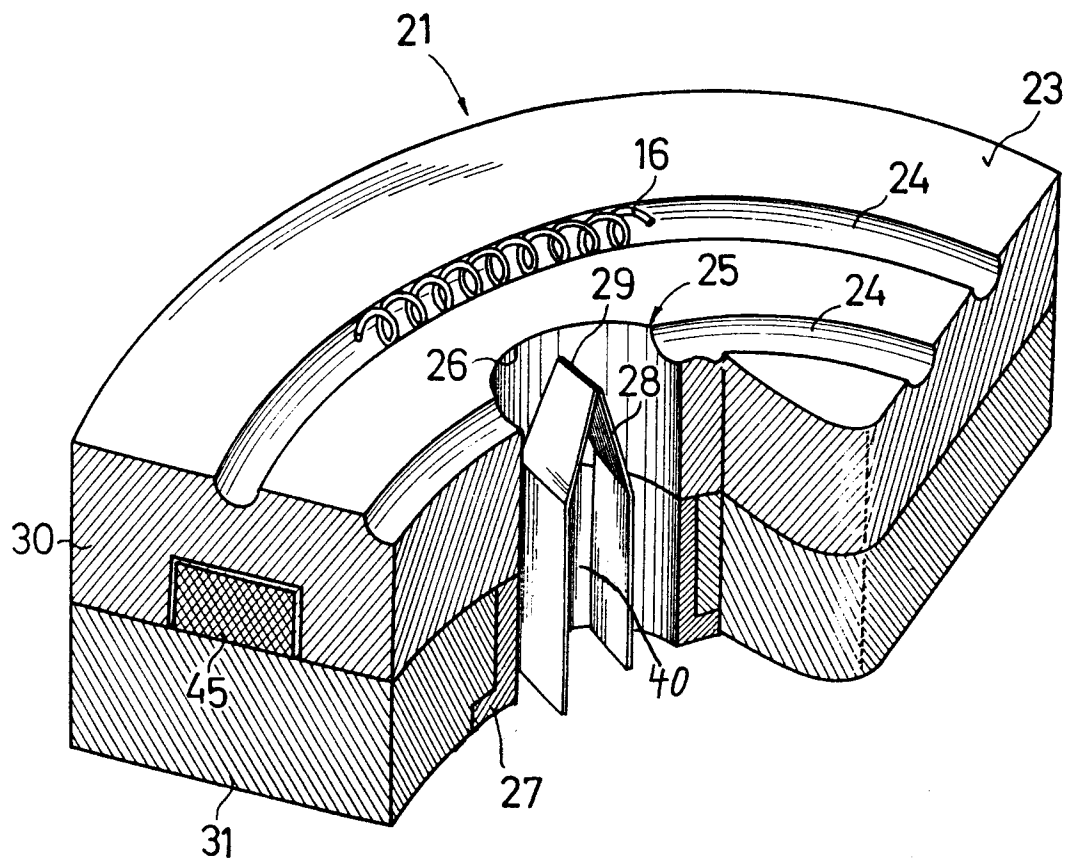


FIG. 3

