

 12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 21 Anmeldenummer: 82106019.1

 Int. Cl.³: **F 24 C 15/10**
H 05 B 3/68

 22 Anmeldetag: 06.07.82

 30 Priorität: 24.07.81 DE 3129239

 43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 09.02.83 Patentblatt 83/6

 84 Benannte Vertragsstaaten:
 AT CH DE FR GB IT LI NL SE

 71 Anmelder: E.G.O. Elektro-Geräte Blanc u. Fischer
 Postfach 1180
 D-7519 Oberderdingen(DE)

 72 Erfinder: Gössler, Gerhard
 Mörikestrasse 46
 D-7519 Oberderdingen(DE)

 72 Erfinder: Wilde, Eugen
 Maulbronnerstrasse 17
 D-7134 Knittlingen 2(DE)

 72 Erfinder: Mikschl, Bernhard
 Blumenstrasse 1
 D-7519 Sulzfeld(DE)

 74 Vertreter: Patentanwälte Ruff und Beier
 Neckarstrasse 50
 D-7000 Stuttgart 1(DE)

 54 Elektrischer Heizkörper für die Beheizung einer Platte und Verfahren zu seiner Herstellung.

 57 Ein elektrischer Heizkörper (11) zur Beheizung einer Platte, z.B. einer Glaskeramikplatte (14) besitzt einen mehrschichtig aufgebauten Isolierkörper (12), in dessen schüsselförmiger Vertiefung Heizwendeln (18) spiralförmig angeordnet sind. Die Heizwendeln verlaufen auf der Oberfläche (17) des Isolierträgers und haben nach unten gerichtete Verformungen der Heizwendel, die aus einer nach unten herausgedrückten Windung bestehen. Diese Verformungen sind in die Oberflächenschicht (16) des Isolierkörpers eingebettet, die mechanisch etwas fester und besser wärmeleitend ist als die darunterliegende Isolierschicht (15). Die Herstellung der Verformungen erfolgt in einem Werkzeug, das in Nuten die Heizwendeln führt und mit einem schneidartigen Stempel jeweils eine Windung in eine Vertiefung drückt.

Die Verbindung der Heizwendel (18) mit dem Isolierkörper (12) geschieht bei dessen Pressung aus losem Isoliermaterial, wobei die Heizwendel mit den Verformungen in Nuten (27) des einen Preßwerkzeugteils (26) eingelegt werden.

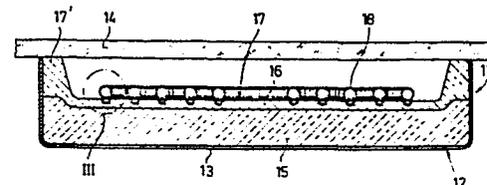


FIG. 2

PATENTANWÄLTE

RUFF UND BEIER

-1-

0071048
STUTTGART

Dipl.-Chem. Dr. Ruff
Dipl.-Ing. J. Beier
Dipl.-Phys. Schöndorf

Neckarstraße 50
D-7000 Stuttgart 1
Tel.: (0711) 227051*
Telex 07-23412 erub d

15. Juli 1981 JB/kh

A 19 132/3

Anmelder:

E.G.O. Elektro-Geräte
Blanc u. Fischer
7519 Oberderdingen

Elektrischer Heizkörper für die Beheizung
einer Platte und Verfahren zu seiner Herstellung

Die Erfindung betrifft einen elektrischen Heizkörper nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zu seiner Herstellung.

Aus der DE-AS 27 29 929 ist ein elektrischer Heizkörper bekannt geworden, bei dem die Heizwendeln spiralförmig auf einem plattenförmigen Isolierträger dadurch festgelegt sind, daß sie in Abständen in sternförmig verlaufende Erhebungen oder Rippen an der Oberfläche des plattenförmigen Isolierträgers eingebettet sind. Diese Ausführung hat sich sehr bewährt. Sie erfordert jedoch, daß der Isolierträger vor der Festlegung der Heizwendeln vorgepreßt wird, so daß mehrere Arbeitsgänge erforderlich sind.

Aus der DE-OS 23 39 768 ist ein elektrischer Heizkörper bekannt geworden, bei dem die Heizwendel mit haarnadelartig gebogenen Stiften, die in das Isoliermaterial nachträglich

hineingesteckt werden, festgehalten werden. Diese Befestigung ist unsicher und sehr arbeitsaufwendig bei der Herstellung.

Aus der US-PS 3 612 828 ist eine ähnliche Befestigung für Heizelemente bekannt geworden, die aus wellenförmig gebogenen Blechstreifen bestehen. Dort werden U-förmig gebogene Blech- oder Drahtbügel durch den Isolierträger gesteckt und mit Klips befestigt.

Aus der DE-OS 25 51 137 ist ein Strahlheizkörper bekannt geworden, bei dem der Heizleiter aus einem mäanderförmig gestanzten und gewellten Band besteht, das angeformte vorstehende Lappen besitzt, die durch eine dünne Isolierträgerplatte gesteckt und unter dieser umgebogen werden. Die aus Bändern bestehende Heizleiter haben nicht nur wegen der Stanzung und des höheren Abfalls Produktionsnachteile gegenüber aus Draht bestehenden Heizwendeln, sondern sind auch in ihren Dauerhaltbarkeitseigenschaften problematischer.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen elektrischen Heizkörper zu schaffen, der leicht herstellbar ist und bei dem die Heizwendeln sicher und mit geringer Gefahr punktueller thermischer Überhitzung am Isolierträger festzulegen sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst. Die Verformungen bestehen vorzugsweise aus einer in axialem Abstand voneinander angeordneten einseitigen Verbiegung der Wendel, wobei insbesondere jeweils nur eine Windung aus dem übrigen Wendelverlauf herausgedrückt ist. Die dadurch gebildeten "Füßchen" liegen in axialem Abstand voneinander und werden in die im übrigen ebene bzw. unprofilierte Oberfläche des Isolierträgers eingedrückt, während der Rest der Heizwendel praktisch frei und uneingebettet über diese Oberfläche verläuft. Das bedeutet, daß während des nachfolgend noch beschriebenen Preßvorganges die Heizwendel sich

zwar etwas in der Oberfläche abformen kann, wodurch sie auch einen guten Seitenhalt bekommt, jedoch sollte vermieden werden, daß das Material des Isolierträgers über den unteren Draht der Wendel herüberreicht und diesen umschließt.

Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei der die die Heizwendel tragende Oberfläche bzw. Oberflächenschicht vorzugsweise durch Tränkung oder Aushärtung mechanisch fester und besser wärmeleitend ist als der übrige Isolierträger. Durch die mechanische Verfestigung wird einerseits die Halte- wirkung des "Füßchens" im Isolierträger verbessert und andererseits der Isolierträger auch sonst für Transport und Montage unempfindlicher gestaltet. Außerdem kann das übrige Isoliermaterial dann aus einem mechanisch weniger festen Material bestehen, das dementsprechend bessere Wärmeisoliereigenschaften haben kann. Außerdem wird durch die etwas dichtere Oberflächenschicht die Wärme aus dem verformten, eingebetteten Teil der Wendel besser abgeleitet, so daß dort kein Wärmestau entstehen kann, der durch Überhitzung zum Durchbrennen des Drahtes führen könnte.

Zur auch in großen Stückzahlen einfachen Herstellung des elektrischen Heizkörpers kann gemäß dem bevorzugten Herstellungsverfahren die in ihrer Einbaugestalt in einem Werkzeug angeordnete Heizwendel durch vorzugsweise leistenförmige Stempel stellenweise mit Verformungen versehen werden. Die Heizwendel kann dann in ein mit Halterungen für die Heizwendel versehenes Preßwerkzeugteil derart eingelegt werden, daß zumindest die Verformungen über die Fläche des Preßwerkzeugteils hinausragen und das in lockerer Form ggf. in einzelnen Schichten in das Preßwerkzeug eingebrachte Isoliermaterial kann unter gleichzeitiger Einpressung der Verformungen verdichtet werden. Diese Verpressung kann trocken erfolgen, so daß nachfolgende Trocknungsvorgänge eingespart werden.

Nach dem Verpressen kann vorzugsweise die die Heizwendel tragende Oberfläche bzw. Oberflächenschicht mit einem verfestigenden Material, vorzugsweise einem Kieselol getränkt werden. Dadurch wird die erwähnte mechanisch festere und besser wärmeleitende Oberflächenschicht erzeugt. Um den Bereich der Verfestigung auf die Oberflächenschicht zu beschränken, kann vorzugsweise die zu tränkende Oberflächenschicht aus einem hydrophilen Isoliermaterial und die darunterliegende Isolation aus einem vergleichsweise hydrophoben Isoliermaterial bestehen. Es ist jedoch auch möglich, schon dem Isoliermaterial für die Oberflächenschicht eine aushärtbare Substanz beizufügen, die beispielweise in der Wärme aushärtet. Hier kann beim ersten Probeaufheizen die Heizwendel selbst die Wärme erzeugen, die zum Aushärten dient, so daß es möglich ist, die Aushärtung in der Nähe der Heizwendeln progressiv zu verstärken.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen und der Beschreibung im Zusammenhang mit den Zeichnungen hervor. Ein Ausführungsbeispiel eines Heizkörpers und eine schematische Darstellung des Herstellungsverlaufes sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf einen elektrischen Heizkörper,
- Fig. 2 einen Schnitt durch den Heizkörper und ein Teil einer Glaskeramikplatte
- Fig. 3 eine starke Vergrößerung des Schnittes im Kreis III in Fig. 2,

- Fig. 4 eine Seitenansicht einer Heizwendel,
- Fig. 5 eine perspektivische Darstellung eines Abschnittes der Heizwendel,
- Fig. 6 ein Detailschnitt durch ein Werkzeug zur Verformung der Heizwendel,
- Fig. 7 und 8 in der Ebene der Linie VII-VII in Fig. 6 genommene Schnitte in zwei verschiedenen Arbeitsstufen, und
- Fig. 9 einen Schnitt durch ein Preßwerkzeug, in dem ein Heizkörper verpreßt wird.

Der in den Figuren 1 und 2 dargestellte elektrische Strahlheizkörper 11 weist einen Isolierträger 12 auf, der in einer Trägerschale 13 aus Blech angeordnet ist. Der Heizkörper ist durch eine nicht dargestellte Feder an die Unterseite einer Glaskeramikplatte 14 angepreßt. Er kann aber auch zur Beheizung anderer Flächen, beispielsweise Metallplatten oder Einzelkochplatten verwendet werden.

Der Isolierkörper 12 besteht aus zwei Schichten, und zwar einer Isolierschicht 15 aus temperaturbeständigem und sehr gut isolierendem Isoliermaterial und einer Oberflächenschicht 16 aus einem hochwärmebeständigen Isoliermaterial, das jedoch mechanisch fester ist und etwas höhere Wärmeleiteigenschaften hat als die Isolierschicht 15. Dieses mechanisch festere Material bildet auch den hochstehenden Rand 17' des Isolierkörpers, der dadurch besser vor Verletzungen geschützt ist.

Auf der Oberfläche 17 des Isolierträgers, die gegenüber dem Rand 17' zurückversetzt ist und damit eine schalenförmige Ver-

tiefung schafft, ist eine Heizwendel 18 angeordnet. Sie ist in Form einer Doppelspirale gelegt (Fig. 1), so daß beide Anschlüsse im Außenbereich gut zugänglich sind.

Die Heizwendeln 18 sind kreisrunde Wendeln aus rundem Widerstandsdraht, die in Abständen voneinander Verformungen 19 haben, die aus Fig. 3 bis 5 zu erkennen sind. Es ist dort zu sehen, daß aus dem normalen schlauchartigen oder zylindrischen Verlauf der Heizwendel jeweils eine Windung nach einer Seite herausgedrückt ist, daß sie z.T. außerhalb des normalen Wendelverlaufes liegt. Dabei werden die beiden anschließenden Windungen etwas zusammengedrückt.

Die Verformungen 19 sind so angeordnet, daß sie in Draufsicht auf den Heizkörper (Fig. 1) ein sternförmiges Muster ergeben, wie dies durch die strichpunktierten Linien 20 angedeutet ist. Die Verformungen 19 sind in das Material des Isolierkörpers, und zwar in die Oberflächenschicht 16 eingebettet, d.h., daß sie von dem Isoliermaterial ganz umfaßt werden und somit formschlüssig in dem Isolierkörper festgehalten sind. Die anderen und insbesondere die nicht verformten Windungen der Heizwendel 18 liegen im wesentlichen frei auf der Oberfläche 17 des Isolierkörpers, wobei sie sich, wie Fig. 3 zeigt, etwas in die Oberfläche hineindrücken können, jedoch von dem Isoliermaterial nicht völlig umschlossen werden, so daß sie die in ihnen entstehende Wärme gut abstrahlen können.

Aus dem verformten Abschnitt 19 kann zumindest im unteren Teil die Wärme infolge der Einbettung nicht direkt entweichen. Ein Teil wird über den Widerstandsdraht durch Wärmeleitung abgeleitet. Der Hauptteil wird jedoch von der Oberflächenschicht 16 durch Wärmeleitung abgeleitet. Dazu ist es vorteilhaft, daß die Verformung der Heizwendel nur von einer Windung gebildet wird, weil dadurch die abzuleitende

Wärme sehr gering ist und sich gut verteilen kann. Es wäre jedoch auch möglich, z.B. bei geringer belasteten Heizspiralen mehrere Windungen auszuformen und einzubetten.

In den Fig. 6 bis 8 ist die Herstellung der Verformungen der Heizwendel gezeigt. Dazu wird eine üblicherweise durch Wickeln und anschließendes "Verziehen" auf die richtige Länge und Steigung hergestellte Heizwendel in Nuten 21 einer Form 22 eingelegt, die die in Fig. 1 gezeigte Doppelspiralform hat. Ein Werkzeugteil 23 trägt leistenförmige Stempel 24, die entsprechend den Linien 20 in Fig. 1 sternförmig angeordnet sind. Diese mit einer abgerundeten Schneide versehenen Leisten 24 liegen über entsprechende Vertiefungen 25 im Werkzeugunterteil 22. Nach dem Einlegen (Fig. 7) wird das Oberteil 23 des Werkzeugs abgesenkt, so daß die Stempel 24 zwischen zwei Windungen der Heizwendel eindringen und diese in der aus den Fig. 3 bis 5 hervorgehenden Weise verformen.

Danach wird die vorbereitete Heizwendel 18 jeweils mit den Verformungen 19 nach oben weisend in ein unteres Preßwerkzeugteil 26 eingelegt und dort in der vorgesehenen Spiralform in Nuten 27 festgelegt. Zusammen mit einem bewegbaren Preßwerkzeugoberteil 28 schließt das Preßwerkzeug eine Form ein, die dem fertigen Isolierträger entspricht. In den Hohlraum wird bei herausgefahretem Preßwerkzeugoberteil 28 Isoliermaterial in Form eines losen Schüttgutes eingebracht, das anfänglich noch das mehrfache Volumen des späteren Isolierkörpers einnimmt, und zwar in Schichten entsprechend der später gewünschten Schichtung. Das Isoliermaterial kann beispielsweise als Basismaterial pyrogene Kieselsäure, wie sie z.B. unter dem Handelsnamen Aerosil von der Firma Degussa vertrieben wird, aufgebaut sein und ferner Trübungsmittel zur Absorption der Infrarotstrahlung wie z.B. Titanoxid, Eisenoxid, Ruß oder irgendein wärmebeständiges Pigment

enthalten. Ferner können als Verstärkungsfasern keramische Fasern, z.B. Aluminiumsilikatfasern verwendet werden. Insbesondere die in der Form untere Schicht, die später die Oberflächenschicht 16 ergibt, kann einen Härterzusatz aufweisen, beispielsweise hochschmelzende Glasfritten, die eine Aushärtung der Oberflächenschicht bei Erwärmung ermöglichen. Auch gewisse Metalloxide können als Härterzusatz verwendet werden.

Beim Schließen der Form wird der Isolierkörper auf seine endgültige Form verdichtet und dabei drücken sich die Verformungen 19 in das Isoliermaterial hinein und werden von diesem eingebettet, d.h. umschlossen bzw. umpreßt. Die restliche Oberfläche der Spirale wirkt als Werkzeugoberfläche und hat beim Preßvorgang noch den Vorteil, daß es die leichte Entlüftung der Form ermöglicht, wenn beispielsweise im Nutgrund der Nut 27 Entlüftungsbohrungen 29 angebracht werden. Vorzugsweise kann der Isolierkörper trotz eines mehrschichtigen Aufbaus, der durch das Einschütten mehrerer Lagen von unterschiedlichen Isoliermaterialien erreicht wird, in einem einzigen Arbeitsgang fertiggepreßt werden. Es ist jedoch auch möglich, eine lagenweise Verpressung vorzunehmen, wenn beispielsweise unterschiedliche Lagen unterschiedlich stark gepreßt werden sollen.

Bei einem Isolierkörper mit Härterzusatz in der Oberflächenschicht ist damit der Körper fertiggestellt. Er wird dann nur noch durch Erwärmung, beispielsweise durch Strombeaufschlagung der Heizwendeln 18 an der Oberfläche ausgehärtet. Die mechanisch dichtere und besser wärmeleitende Oberflächenschicht 16 läßt sich auch durch entsprechende Zusammensetzung der Isoliermaterialien ohne Nachbehandlung herstellen. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, nach dem Entnehmen des Preßlings aus der Form die Oberfläche mit einem Material zu be-

handeln, das die gewünschten Eigenschaften herbeiführt. Es kann beispielsweise ein Kieselöl, Siliciumdioxid in kolloidaler Form gleichmäßig eingesprüht werden. Es könnte auch statt dessen bzw. zusätzlich eine gezielte Behandlung in der Umgebung der Verformungen 19 der Heizwendeln 18 erfolgen, indem beispielsweise Sprühdüsen an den entsprechenden Befestigungsstellen angeordnet sind. Es ist somit möglich, die gewünschte mechanische Festigkeit und bessere Wärmeableitung in Befestigungsbereiche zu erreichen, ohne die Isoliereigenschaften des Isolierträgers im übrigen wesentlich zu beeinflussen.

Um eine gute Verteilung des Tränkungsmaterials zu erreichen, ohne daß dieses zu tief eindringt, sollte die Oberflächenschicht 16 hydrophil, d.h. wasseraufsaugend sein, da das Kieselöl normalerweise in Wasser aufgeschwemmt ist. Die darunterliegende Isolierschicht 26 sollte jedoch hydrophob sein, damit das Material nicht in die Isolierschicht 15 eindringen kann und die thermische Isolierfähigkeit vermindert. Die pyrogene Kieselsäure ist normalerweise hydrophil, während die hydrophoben Eigenschaften der Isolierschicht 15 durch eine Silikonbehandlung, beispielsweise durch Anlagerung von Silikongruppen, erreicht wird.

Beim Verpressen, insbesondere beim gemeinsamen Verpressen verschiedener Lagen, kommt es zu einer innigen Verbindung, so daß sich diese Schichten nicht voneinander trennen.

Heizkörper, insbesondere Strahlheizkörper können nach der Erfindung weitgehend automatisch hergestellt werden. Die verformte Heizwendel kann mit sämtlichen äußeren Zuleitungen versehen werden und danach der gesamte Isolierkörper einschl. der Festlegung in einem Arbeitsgang hergestellt werden. Die schichtweise Folge verschiedener Isoliermischungen erlaubt eine gezielte Anpassung an den gewünschten Anwendungsfall.

A 19 132/3

Z.B. sollte die oberste Schicht eine hohe elektrische Isolierfestigkeit mit einer guten Emissionsfähigkeit verbinden. Eine solche Schicht enthält dann z.B. Titandioxid als Trübungsmittel unter Zusatz von Al_2O_3 . Die tieferen Schichten können dann auf höchste thermische Isolierfähigkeit unter gleichzeitiger Anstrengung eines niedrigen Preises eingestellt werden.

Der beschriebene Heizkörper hat, insbesondere durch die Oberflächenverfestigung in dem gesamten, nicht von der Trägerscheibe abgedeckten Bereich den Vorteil, daß er unempfindlich gegen Luftfeuchtigkeit ist und auch im kalten Zustand einen sehr guten elektrischen Isolationswiderstand aufweist. Die Heizwendel kann außer durch das beschriebene Werkzeug auch durch eine Programmwicklung erzeugt werden, indem auf einer Maschine jeweils einige Windungen noch normal gewickelt werden und danach eine einseitig versetzte oder auch vergrößerte Windung gemacht wird. Obwohl die einseitige Verformung den Vorteil hat, daß sie am einfachsten herstellbar ist und den wärmetechnischen und Befestigungsanforderungen am besten entspricht, ist es auch möglich, den Vorsprung in Form einer umlaufenden Windung mit größerem Durchmesser herzustellen oder beispielsweise die Verformung nur nach einer Seite herauszuziehen, den übrigen Teil der Windung jedoch in der Gesamtgestalt der Wendel zu lassen, so daß die verformte Windung dann eine nierenförmige Gestalt hat. Bei der Programmwicklung der Heizwendel könnte diese auch gleich mit der entsprechenden Steigung hergestellt werden, so daß das bisher übliche Verziehen der auf Block gewickelten Spirale entfällt. Statt der runden Wendel-Querschnittsform eignen sich auch andere Formen, z.B. eine elliptische oder abgeflachte Form. Die Formung aus einer runden Drahtwendel könnte z.B. im gleichen Formwerkzeug erfolgen, in dem die Verformung hergestellt wird.

PATENTANWÄLTE

RUFF UND BEIER

0071048
STUTTGART

Dipl.-Chem. Dr. Ruff
Dipl.-Ing. J. Beier
Dipl.-Phys. Schöndorf

- 1 -

Neckarstraße 50
D-7000 Stuttgart 1
Tel.: (0711) 227051*
Telex 07-23412 erub d

15. Juli 1981 JB/kh

A 19 132/3

Anmelder:

E.G.O. Elektro-Geräte
Blanc u. Fischer
7519 Oberdérdingen

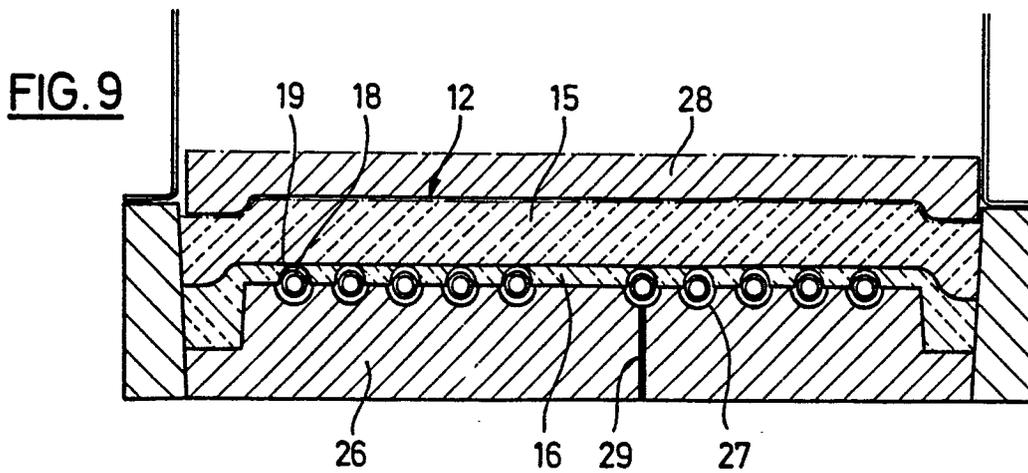
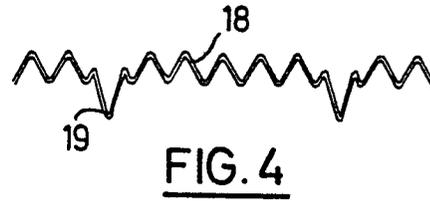
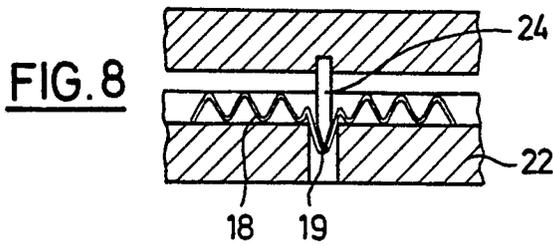
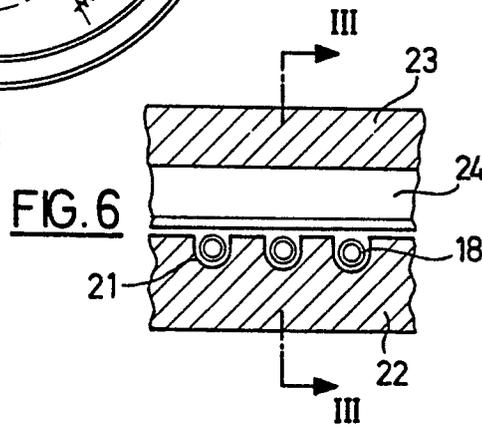
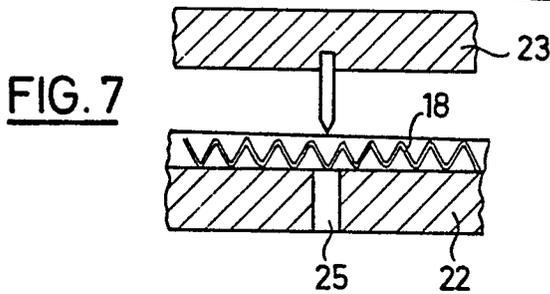
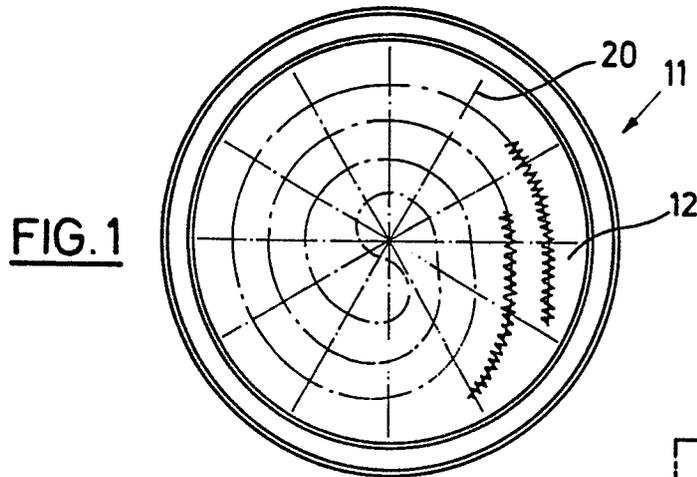
Elektrischer Heizkörper für die Beheizung
einer Platte und Verfahren zu seiner Herstellung

A n s p r ü c h e

1. Elektrischer Heizkörper für die Beheizung einer Platte (14), z.B. einer Glaskeramik-Kochplatte, mit einem Isolierträger (12), auf dem durch stellenweise Einbettung in das Material des Isolierkörpers eine Heizwendel (18) festgelegt ist und im übrigen zwischen den in Längsabstand der Heizwendel voneinander angeordneten Befestigungsstellen im wesentlichen frei verläuft, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizwendel (18) stellenweise vorstehende Verformungen (19) aufweist, die in das Material des Isolierkörpers (12) eingebettet sind.

2. Heizkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verformungen (19) aus einer in axialem Abstand voneinander angeordneten einseitigen Verbiegungen in der Wendel bestehen.
3. Heizkörper nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verformungen (19) jeweils aus nur einer aus dem übrigen Wendelverlauf herausgedrückten Windung bestehen.
4. Heizkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verformungen (19) derart angeordnet sind, daß sie bei einer spiralähnlichen Anordnung der Heizwendel (18) auf dem Isolierträger (12) im wesentlichen sternförmig liegen.
5. Heizkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Isolierträger (12) aus mehreren miteinander verpreßten Isolierschichten (15, 16) besteht.
6. Heizkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die die Heizwendel (18) tragende Oberfläche (17) bzw. Oberflächenschicht (16) vorzugsweise durch Tränkung oder Aushärtung mechanisch fester und besser wärmeleitend ist als der übrige Isolierträger.
7. Heizkörper nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanische Verfestigung vorwiegend im Bereich der Einbettung der Verformungen (19) vorgesehen ist.
8. Heizkörper nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die zu tränkende Oberflächenschicht (16) aus einem hydrophilen Isoliermaterial und die darunterliegende Isolierschicht (15) aus einem vergleichsweise hydrophoben Isoliermaterial besteht.

9. Heizkörper nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche (17) bzw. Oberflächenschicht (16) im Bereich der Heizwendel (18) und insbesondere ihrer Einbettung ein durch Wärme aushärtbares Material enthält.
 10. Verfahren zur Herstellung des Heizkörpers nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die in ihrer Einbaugestalt in einem Werkzeug (22, 23) angeordnete Heizwendel (18) durch vorzugsweise leistenförmige Stempel (24) stellenweise mit Verformungen (19) versehen wird, die Heizwendel (18) in ein mit Halterungen (27) für die Heizwendel (18) versehenes Preßwerkzeugteil (26) derart eingelegt wird, daß zumindest die Verformungen (19) über die Fläche des Preßwerkzeugteils (26) hinausragen und daß das in lockerer Form ggf. in einzelnen Schichten in das Preßwerkzeug eingebrachte Isoliermaterial unter gleichzeitiger Einpressung der Verformungen (19) in die Oberfläche (17) des entstehenden Isolierkörpers (12) verdichtet wird.
 11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die die Heizwendel (18) tragende Oberfläche (17) bzw. Oberflächenschicht (16) nach dem Verpressen mit einem verfestigenden Material, vorzugsweise einem Kieselöl, getränkt wird.
 12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Aushärtung der mit einem aushärtbaren Material versetzten Oberfläche (17) bzw. Oberflächenschicht (16) durch die Erwärmung der Heizwendel (18) selbst erfolgt.
-



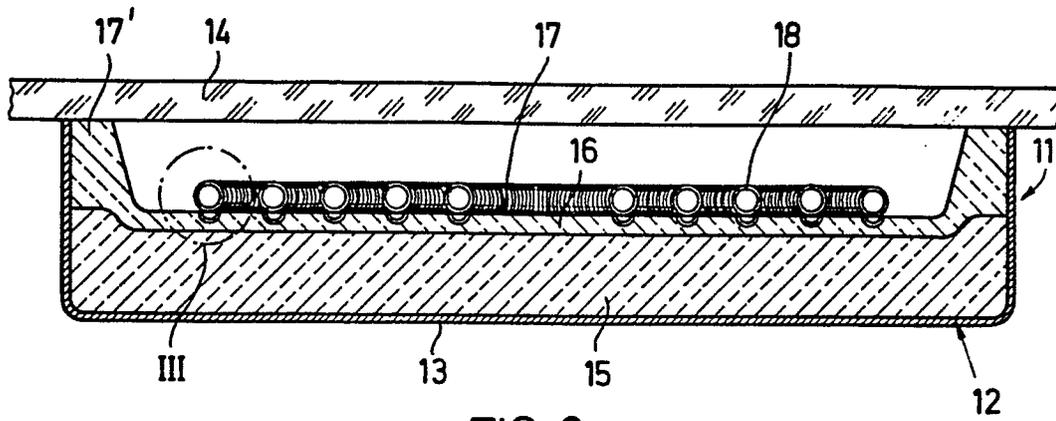


FIG. 2

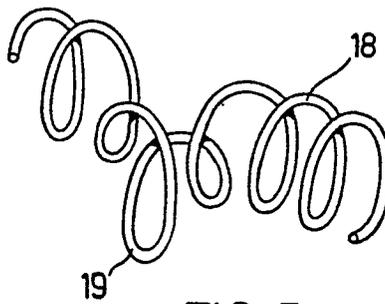


FIG. 5

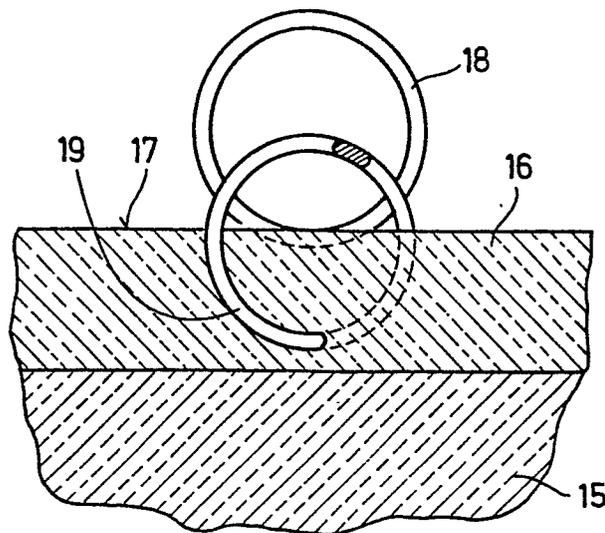


FIG. 3



| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.) |
|------------------------|---|-----------------------------|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | betrifft Anspruch | |
| X | DE - C - 554 482 (STEATIT-MAGNESIA AG) * ganzes Dokument * | 1-3 | F 24 C 15/10 H 05 B 3/68 |
| A | DE - A1 - 2 740 163 (EMERSON ELECTRIC CO.) * Seite 17, Absatz 2 bis Seite 18, Absatz 1 * | 1 | |
| A | DE - A1 - 2 820 138 (FISCHER) * Seite 6, letzter Absatz * | 6 | |
| | | | RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int. Cl.) |
| | | | F 24 C 7/00 F 24 C 15/00 H 05 B 3/00 |
| | | | KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE |
| | | | X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: mündliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument |
| X | Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt. | | &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |
| Recherchenort | | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer |
| Berlin | | 28-09-1982 | PIEPER |