



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 750 444 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
12.04.2006 Patentblatt 2006/15

(51) Int Cl.:
H05B 3/74 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
05.12.2001 Patentblatt 2001/49

(21) Anmeldenummer: **96109730.0**

(22) Anmeldetag: **18.06.1996**

(54) **Verfahren zur Herstellung eines Strahlungsheizkörpers und Strahlungsheizkörper**

Radiant heater and method for its manufacture

Corps de chauffe rayonnant et son procédé de fabrication

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

(30) Priorität: **23.06.1995 DE 19522798**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.12.1996 Patentblatt 1996/52

(73) Patentinhaber: **E.G.O. ELEKTRO-GERÄTEBAU
GmbH
D-75038 Oberderdingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Wilde, Eugen
75438 Knittlingen-Freudenstein (DE)**

• **Gross, Martin
75236 Kämpfelbach (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner
Postfach 10 40 36
70035 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 612 196 EP-A- 0 618 399
EP-A- 0 644 707 DE-U- 9 419 922
US-A- 4 161 648 US-A- 4 713 527
US-A- 4 789 773 US-A- 5 181 312
US-A- 5 196 678 US-A- 5 556 689**

EP 0 750 444 B2

Beschreibung

Anwendungsgebiet und Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Strahlungsheizkörper mit einer Trägerschale und einer darin eingelegten Isolierschicht, auf der ein Heizleiter befestigt ist.

[0002] Aus der DE 27 29 930 A ist eine Strahlungs-Heizeinheit für Glaskeramik-Elektrokochgeräte bekanntgeworden, bei der in einer Trägerschale ein oder mehrere Isolierschichten aus nicht oder schwach verdichtetem Schüttmaterial liegen. Auf diese Schichten wird eine Platte aus faserigem Isoliermaterial gelegt, auf der durch Einbetten im Naßzustand Heizwendeln festgelegt sind. Die Platte wird von einem umlaufenden Rand niedergehalten. Hier ist die Befestigung der Heizleiter in Idealer Weise vorgenommen, jedoch ein zweischichtiger Aufbau nötig.

[0003] Aus der DE 28 06 367 A ist ein Strahlungsheizkörper bekanntgeworden, bei dem ein schüttfähiges Isoliermaterial in eine Trägerschale eingefüllt und mit einem Stempel verdichtet wird, so daß sich eine Oberfläche bildet, auf der Heizwendeln mittels Drahtklammern festgeheftet werden. Die Oberfläche braucht dabei nicht eben zu sein.

[0004] Ein ähnlicher Aufbau mit in tiefen Rillen eingebetteten Heizwendeln ist aus der EP 35 280 B bekanntgeworden, wobei eine untere, dünne Schicht aus schüttfähigem Isoliermaterial direkt in die Trägerschale eingepreßt wird, während darüber eine dickere Schicht aus mit anorganischem Kleber gebundenem Aluminiumsilicat darüberliegt, die somit den Heizleiter "festkleben" kann.

[0005] Ein Strahlungsheizkörper gemäß dem ersten Teil des Anspruchs 1 ist aus DE-U-9 419 922 bekannt.

[0006] Um eine stabile Lage der Isolierschichten zu gewährleisten, sind die Oberfläche der unteren Schicht bzw. die untere Fläche der oberen Schicht jeweils voneinander weggewölbt.

[0007] Ein mehrschichtiger Isolierungsaufbau ist nicht nur aufwendig, sondern auch bezüglich seiner Isolierwirkung einem einschichtigem Aufbau zumindest dann unterlegen, wenn eine der Schichten aus weniger gut wärmedämmendem Material besteht. Deswegen wird angestrebt, möglichst mit einer Schicht aus bestens wärmedämmendem Material auszukommen. Dabei handelt es sich um schüttfähiges Isoliermaterial, das zum Zusammenhalt entsprechend verpreßt wird.

Aufgabe und Lösung

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Strahlungsheizkörper zu schaffen, der bei einfacher Herstellbarkeit und großer Wirksamkeit der Isolierung eine einwandfreie und gleichmäßige Einbettung des Heizleiters ermöglicht.

[0009] Diese Aufgabe wird durch einen Strahlungsheizkörper nach Anspruch 1 gelöst. Die Herstellung der gesamten Isolation aus schüttbarem hochtemperaturbe-

ständigem Wärmedämm-Material als eine vorgefertigte Tablette ermöglicht die Herstellung in einer größen- und formmäßig genau bemessenen Form, wobei vor allem sichergestellt werden kann, daß nach der Verpressung des Isoliermaterials die Oberfläche der Tablette eben ist. In diese ebene Oberfläche lassen sich die Heizleiter, die in einem im übrigen ebenen Stempel In Nuten aufgenommen sind, aus denen sie mit ihren Befestigungsfüßen hervorstehen, so einpressen, daß die Füße jeweils gleich tief in die Oberfläche eingedrückt werden und dementsprechend auch der herausstehende Teil stets gleich breit ist, wenn dies beabsichtigt ist.

[0010] Bei der Einpressung der Isolierschicht unmittelbar in die Trägerschale ließ sich dies nicht verwirklichen. Die als Blechteller hergestellte Trägerschale hatte meist einen von Natur aus konvexen Boden. Hinzu kam, daß die Isolation sich aufgrund radialer Druckspannung auch von sich aus nach oben wölbte. Drückte man in diese nach oben gewölbte Oberfläche die Befestigungsfüße ein, so war entweder die Befestigung im Randbereich unvollkommen oder im Mitteibereich zu tief, so daß die abstrahlende Fläche der Heizleiter zu gering wurde.

[0011] Man konnte auch nicht den Stempel wölben, weil die Wölbung der Wärmedämmschicht unvorhersehbar und ungleichmäßig war und außerdem eine gewölbte Form der die Heizleiter tragenden Oberfläche eine unzulässige Vergrößerung der Bauhöhe des Strahlungsheizkörpers bedeuten würde.

[0012] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird sowohl die Herstellung des Wärmedämmformkörpers als auch die Anbringung der Heizleiter vorzugsweise in einer separaten Form außerhalb der Trägerschale vorgenommen und die so vorbereitete, mit dem Heizleiter bestückte einstückige Tablette in den leeren Blechteller eingelegt. Dabei stört ein konvexer Boden des Blechtellers keinesfalls, weil dadurch eher eine zusätzliche Luft-Isolierschicht entsteht. Die Tablette ist einstückig und vorzugsweise auch einschichtig, könnte jedoch auch als mehrschichtig verpreßt ausgebildet sein.

[0013] Eine sichere und kippfreie Anbringung ist dadurch sichergestellt, daß die Trägerschale in ihrem Randbereich eine gegenüber dem Boden erhöhte, ringförmige Auflageschulter besitzt, auf der ein ggf. entsprechend abgesetzter Rand der Tablette aufliegt.

[0014] Bei den Heizleitern kann es sich vorzugsweise um ein dünnes gewelltes Band aus Heizleitermaterial handeln, das aufrechtstehend auf dem Isolierkörper befestigt wird, indem es mit an das Band angeformten Befestigungsfüßen, die in Abstand voneinander vorstehen, aber ggf. auch über die ganze Heizleiterlänge durchgehen und/oder durch Lochungen unterbrochen sein können, eingepreßt sind. Diese sind entsprechend der Wellung des Bandes gewölbt und bilden somit spatenförmige und durch ihre Wölbung gestaltfeste Befestigungselemente, die auch in die fertiggestellte Tablettenoberfläche eingedrückt werden können.

[0015] Diese und weitere Merkmale 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 einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Die Unterteilung der Anmeldung in einzelne Abschnitte sowie Zwischen-Überschriften beschränken die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0016] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Form mit einem Stempel für einen ersten Herstellungsschritt,
- Fig. 2 die Form mit einem Einpreßwerkzeug für einen zweiten Herstellungsschritt,
- Fig. 3 eine perspektivische Detaildarstellung eines Heizleiterband-Abschnittes und
- Fig. 4 in schematischer Darstellung wie Fig. 1 und 2, den fertiggestellten Strahlungsheizkörper.

Figurenbeschreibung

[0017] Zur Herstellung eines Strahlungsheizkörpers 11 (Fig. 4) wird ein schüttbares Isoliermaterial 31 in eine in Fig. 1 und 2 gezeigte Form 12 eingefüllt und ggf. zum Vergleichmäßigen glattgestrichen. Die Form hat eines der Außenformen des Strahlungsheizkörpers etwa angepaßte Gestalt, muß mit dieser jedoch nicht genau übereinstimmen. Die Formausnehmung 33 kann vielmehr von der endgültigen Form, die das darin hergestellte Produkt haben soll, so abweichen, daß das Produkt nach seiner Verpressung und unter Berücksichtigung aller weiteren Zwischenschritte schließlich die gewünschte Endform erhält.

[0018] Bei dem Isoliermaterial handelt es sich um ein Kieselsäure-aerogel, das pyrogen hergestellt ist und im unverpreßten Zustand eine staubförmige Konsistenz hat. Dieses Kieselsäure-aerogel ist normalerweise mit Zusatzstoffen, wie Trübungsmitteln, die die Strahlungsdurchlässigkeit vermindern, Bindemitteln und/oder Verstärkungsmitteln zur Erhöhung der mechanischen Festigkeit, beispielsweise Fasern, vermischt. Es ist jedoch erwünscht und ein Vorteil der Erfindung, daß das separate Wärmedämm-Formteil faserfrei hergestellt werden kann.

[0019] In die Form kann ein Preßstempel 13 eingefahren werden, der das lose Schüttmaterial so verdichtet, daß eine handhabbare Tablette entsteht, die jedoch nicht soweit verdichtet ist, daß sie ihre guten Wärmedämm-

enschaften verlöre. Außer durch die Gestaltung der Formausnehmung kann auch durch die Gestaltung des Preßstempels, ggf. in Abweichung von der ebenen Form der Preßfläche 14, dafür gesorgt werden, daß das entstehende, im folgenden auch als Tablette bezeichnete, Wärmedämmformteil 15 eine ebene Oberfläche hat.

[0020] In dergleichen Form oder ggf. in einer anderen Stützform oder auf einer Unterlage wird jetzt durch einen Einlegestempel 16 ein Heizleiterband 17 in die Oberfläche 18 des Wärmedämm-Formteils 15 teilweise eingedrückt. Dazu hat der Einlegestempel 16 Nuten 20 in seiner der Oberfläche 18 zugewandten Fläche 19. Die Nuten sind entsprechend der gewünschten Verlegung (Macroform) des Heizleiters angeordnet, beispielsweise spiralg oder mäanderförmig. Sie sind etwa so breit wie der Heizleiter.

[0021] Der Heizleiter 17 besteht beim dargestellten Beispiel aus einem in Fig. 3 näher dargestellten dünnen Band aus Heizleitermaterial. Die Dicke liegt meist nur bei wenigen hundertstell Millimetern, z.B. 0,04 - 0,07 mm, während die Höhe einige Millimeter beträgt. An der Unterkante des durchgehenden bandförmigen Bereiches 21 sind Befestigungsfüße 22 angeordnet, die mit dem Band einstückig durch entsprechendes Ausstanzen oder Ausschneiden angefertigt sind. Diese z.B. rechteckig oder trapezförmig begrenzten Befestigungsfüße sind, ebenso wie das Band, wellenartig gekrümmt, so daß das Band eine quer zu seiner Hauptrichtung verlaufende Wellung aufweist. Die Krümmungsachsen der Wellen stehen also senkrecht zur Oberfläche 18, 19.

[0022] Die Heizleiterbänder 17 werden in den Nuten 20 durch entsprechende Bemessung und federnde Anlage oder durch in den Einlegestempel eingebrachte Magnete gehalten, so daß die Befestigungsfüße 22 aus den Nuten 20 heraus über die untere Fläche 19 des Einlegestempels 16 herausstehen. So wird der Einlegestempel gegen die ebene Oberfläche 18 der Tablette 15 gedrückt, und zwar so weit, bis die Befestigungsfüße 22 in das vorverpreßte Material eingedrungen sind. Die Oberfläche 19 des Einlegestempels begrenzt die Stempelbewegung, die jedoch auch durch eine Steuerung entsprechend abgefangen werden kann. Dabei kann eine gewisse Nachverpressung erfolgen, was jedoch nicht zwingend notwendig ist. Dann wird der Stempel 16 hochgefahren, während die Heizleiter 17 an der Tablette 15 bleiben. Dies kann dadurch erleichtert werden, daß z.B. ein die Heizleiter haltender Elektromagnet abgeschaltet wird.

[0023] Danach wird das nunmehr mit dem Heizleiterband fest verbundene Wärmedämmformteil 15 aus der Form oder seiner Halterung entnommen und kann, ggf. nach einer Zwischenlagerung, als vorgefertigtes Teil in eine Blechträgerschale 23 eines Strahlungsheizkörpers eingelegt werden. Diese Blechträgerschale hat die Form einer flachen Schale mit einem gegenüber dem Boden 24 etwas erhöhten Rand 25, an den sich der vertikal hochragende Außenrand 26 anschließt. Die Tablette 15 hat einen entsprechend dieser Gestalt angeformten Bo-

den, nämlich einen vertieften Bodenabschnitt 27, und einen demgegenüber nach oben abgesetzten Randbereich 28, der beim Einlegen der Tablette 15 auf der Auflageschulter 25 aufliegt.

[0024] Obwohl es möglich wäre, bei dem Wärmedämmformteil anschließend an die ebene Oberfläche 18 im Außenbereich einen hochstehenden Rand anzufürmen, der den Außenrand 26 der BlechTrägerschale 23 innen isoliert, ist es bevorzugt, einen gesonderten ringförmigen Rand 30 aus einem mechanisch etwas festeren und ebenfalls hochwärmebeständigem Dämm-Material, beispielsweise aus keramischen Fasern oder Vermiculite, einzulegen, der etwas über den Blech-Außenrand 26 hochragt und sich mit seiner Oberseite an die Unterseite einer Glaskeramikplatte 29 anlegt, die die Kochfläche bildet. Dieser Rand 30 dient dann auch gleichzeitig als Sicherung des Wärmedämmformteils in der Trägerschale und verhindert beispielsweise im Transport ein Abheben. Durch die großflächige Niederhaltung und die Tatsache, daß dieser Rand 30 unmittelbar über der Auflageschulter 25 angreift, wird das Wärmeformteil 11 lediglich durch geringe Druckkräfte belastet, wenn der Strahlungsheizkörper 11 federnd an die Unterseite der Glaskeramikplatte angedrückt wird. Im Durchmesser, d.h. in den horizontalen Abmessungen, kann das separate Wärmedämmformteil 25 etwas kleiner sein als die Trägerschale, so daß auch durch Wärme, Feuchtigkeit oder dgl. bedingte Ausdehnungen nicht zu einer Verspannung des Wärmedämmformteils führen.

[0025] Der entstehende Strahlungsheizkörper zeichnet sich also durch eine die Heizleiter tragende eben zu gestaltende Oberfläche mit gleichförmiger Einbett-Tiefe der Heizleiter aus, wobei dies unabhängig von der Form der Trägerschale ist, deren Boden 24 durchaus zufällig oder bewußt gewölbt sein könnte, um eventuellen Sprungscheibeneffekten bei der Erwärmung vorzubeugen. Durch die einlagige Isolierung aus hochwärmedämmendem und hochtemperaturbeständigem Material ist die Isolierung sehr wirksam und kostengünstig herzustellen. Aufgrund der geringen mechanischen Anforderungen kann weitgehend auf eine Armierung durch Fasern verzichtet werden.

[0026] Die Oberfläche 18 des separaten Wärmedämmformteils 15 ist eben in dem Sinne, daß es der gewünschten Form genau entspricht. Die Oberfläche könnte beispielsweise auch aus zwei höhenmäßig gegeneinander versetzten Ebenen bestehen, wenn z.B. Heizleiter unterschiedlicher Höhe in verschiedenen Bereichen verwendet werden. Bevorzugt ist jedoch die möglichst genau parallel zur Unterkante der Glaskeramik verlaufende ebene Ausführung der Oberfläche 18, wobei dann auch die Oberkanten der Heizleiter in einer zur Glaskeramikfläche parallel liegenden Ebene liegen.

Patentansprüche

1. Strahlungsheizkörper (11) mit einer Trägerschale

(23) und einer darin eingelegten Wärmedämmschicht (15), auf der ein Heizleiter (17) unter Teileinbettung in das Wärmedämm-Material der Wärmedämmschicht befestigt ist, wobei die Wärmedämmschicht (15) aus einer aus dem Wärmedämm-Material in gesonderter Form gepreßten Tablette besteht, **dadurch gekennzeichnet, daß** die aus Blech bestehende Trägerschale (23) im Randbereich eine gegenüber ihrem Boden (24) erhöhte Auflageschulter (25) aufweist, auf der die die Wärmedämmschicht (15) bildende Tablette, ggf. mit einem entsprechenden Absatz (28) im wesentlichen nur in ihrem Randbereich (28) direkt aufliegt, während im Bereich des Bodens ein Abstand zwischen dem Boden (27) der Tablette und dem Boden (24) der Trägerschale (23) besteht.

2. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Heizleiter (17) ein auf der Oberfläche (18) der Tablette (15) aufrechtstehendes, dünnes, gewelltes Band (21) aus metallischem Widerstandsmaterial ist, das nach unten vorstehende, vorzugsweise entsprechend der Wellung gewölbte Befestigungsfüße (22) aufweist, die in die Wärmedämmschicht (15) eingebettet sind.
3. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 1 oder 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Oberfläche (18) der Tablette (15) und/oder die Oberkante des Heizleiters je in einer Ebene liegen, wobei vorzugsweise die Ebenen zueinander parallel sind.

Claims

1. A radiant heater (11) comprising a carrier dish (23) and a thermally insulating layer (15) inserted therein to which a heating conductor (17), in being partially embedded in the thermally insulating material of said thermally insulating layer, is secured, wherein said thermally insulating layer (15) consists of a tablet, compressed in a separate mold from said thermally insulating material, wherein said carrier dish (23) being made from sheet metal comprises in said edge portion a supporting shoulder (25) which is raised with respect to its bottom (24) on which said tablet forming said thermally insulating layer (15) is supported, where required, by a suitable offset (28) directly substantially only in its edge portion (28), whilst in the region of the bottom a spacing exists between the bottom (27) of the tablet and the bottom (24) of the carrier dish (23).
2. The radiant heater as set forth in claim 1, wherein said heating conductor (17) is a thin, corrugated strip (21) of metallic resistive material standing upright on said surface (18) of said tablet (15) which comprises fastening feet (22) curved preferably to comply with

the corrugation and protruding downwards which are embedded in said thermally insulating layer (15).

3. The radiant heater as set forth in claim 1 or 2, wherein said top surface (18) of said tablet (15) and/or the top edge of said heating conductor each lie in a plane, these planes being preferably parallel to each other.

10

Revendications

1. Corps de chauffe à rayonnement (11) avec une cuvette de support (23) et une couche d'isolation thermique (15) placée à l'intérieur de celle-ci, sur laquelle est fixé un conducteur chauffant (17) par immersion partielle dans le matériau d'isolation thermique de la couche d'isolation thermique, **caractérisé en ce que** la couche d'isolation thermique (15) consiste en une pastille en matériau d'isolation thermique obtenue par compression dans un moule à part, **caractérisé en ce que** la cuvette de support (23) présente dans le domaine marginal un épaulement d'appui (25) surélevé par rapport à son fond (24), sur lequel s'appuie la pastille constituant la couche d'isolation thermique (15), éventuellement avec une saillie (28) correspondante essentiellement seulement dans son domaine marginal (28) directement sur la cuvette de support (23), tandis que dans le domaine du fond il existe un écart entre le fond (27) de la pastille et le fond (24) de la cuvette de support (23).
2. Corps de chauffe à rayonnement d'après la revendication 1, **caractérisé en ce que** le conducteur chauffant (17) est une bande (21) ondulée en matériau de résistance métallique, mince, en position droite sur la surface (18) de la pastille (15), laquelle présente des pattes de fixation (22) saillant vers le bas et qui sont courbées de préférence de manière correspondante à l'ondulation, lesquelles sont incorporées dans la couche d'isolation thermique (15).
3. Corps de chauffe à rayonnement d'après la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la surface (18) de la pastille (15) et/ou l'arête supérieure du conducteur chauffant se trouvent respectivement dans des plans, ces plans étant de préférence parallèles entr'eux.

50

55

