(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 750 444 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.12.2001 Patentblatt 2001/49

(51) Int Cl.[7]: **H05B 3/74**

(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:
DE-U- 9 419 922
US-A- 4 161 648

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 750 444 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

Anwendungsgebiet und Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Strahlungsheizkörpers mit einer Trägerschale und einer darin eingelegten Isolierschicht, auf der ein Heizleiter befestigt ist, sowie einen derartigen Strahlungsheizkörper.

[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 Verfahren zur Herstellung eines Strahlungsheizkörpers gemäß dem ersten Teil des Anspruchs 1 und ein Strahlungsheizkörper gemäß dem ersten Teil des Anspruchs 5 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, ein Verfahren und einen damit hergestellten 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 ein Verfahren nach Anspruch 1 und einen Strahlungsheizkörper nach Anspruch 5 gelöst. Die Herstellung der gesamten Isolation aus schüttbarem hochtemperaturbeständigem 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 Mittelbereich 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 kann dadurch sichergestellt werden, 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 Wärmedämmeigenschaften 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 der gleichen 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 spiralig 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 Heizleiter-

band 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 Boden, 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 anzuformen, 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 Wärmedämm-formteil 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. Verfahren zur Herstellung eines Strahlungsheizkörpers (11) mit einer Trägerschale (23) und einer darin eingelegten Wärmedämmschicht (15), auf deren Oberfläche (18) ein Heizleiter (17) unter Teileinbettung des Heizleiters in das Wärmedämm-Material der Wärmedämmschicht befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wärmedämmschicht (15) in einer gesonderten Form (12) als Tablette aus schüttbarem Wärmedämm-Material (31) mit im wesentlichen ebener Oberfläche (18) gepreßt wird und die Tablette als einstückige Wärmedämmung in die leere Trägerschale (23) eingelegt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Teileinbettung im Bereich von vorstehenden Befestigungsfüßen (22) des Heizleiters vorgenommen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Heizleiter (17) in ein Einlegewerkzeug (16) eingelegt wird und mit seinen eingebetteten Teilen (22) in die Oberfläche der Tablette (15) hineingedrückt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Tablette (15) einschichtig ist und vorzugsweise überwiegend aus verpreßtem pyrogenem Kieselsäure-Aerogel besteht.

5. 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, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wärmedämmschicht (15) aus einer aus dem Wärmedämm-Material in gesonderter Form gepreßten Tablette besteht, die im wesentlichen nur in ihrem Randbereich (28) direkt auf der Trägerschale (23) aufliegt.

6. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die 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), aufliegt, während im Bereich des Bodens ein Abstand zwischen dem Boden (27) der Tablette und dem Boden (24)

der Trägerschale (23) besteht.

7. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 5 oder 6, **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.

8. Strahlungsheizkörper nach einem der Ansprüche 5 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 method of producing a radiant heater (11) comprising a carrier dish (23) and a thermally insulating layer (15) inserted therein, to the surface (18) of which, in being partially embedded in the thermally insulating material of said thermally insulating layer, a heating conductor (17) is secured, wherein said thermally insulating layer (15) is compressed in a separate mold (12) as a tablet of bulk-flowable thermally insulating material (31) having a substantially flat top surface (18) and said tablet is inserted in the vacant carrier dish (23) as an integral item of thermal insulation.

2. The method as set forth in claim 1, wherein said partial embedding is undertaken in the portion of protruding fastening feet (22) of said heating conductor.

3. The method as set forth in claim 1 or 2, wherein said heating conductor (17) is inserted in an insertion fixture (16) and is pressed into the surface of said tablet (15) together with its embedded parts (22).

4. The method as set forth in any of the preceding claims,
wherein said tablet (15) is single-layer and consists preferably of compressed pyrogenic silicic acid aerogel.

5. 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 , which rests directly on said carrier dish (23) substantially only in its edge portion (28).

6. The radiant heater as set forth in claim 5, wherein said carrier dish (23) 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), 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).

7. The radiant heater as set forth in claim 5 or 6, 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).

8. The radiant heater as set forth in any of the claims 5 to 7, 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.

Revendications

1. Procédé pour la fabrication d'un corps de chauffe à rayonnement (11) avec une cuvette de support (23) et une couche d'isolation thermique ou couche d'isolation contre les effets de la chaleur (15) placée à l'intérieur de celle-ci, à la surface (18) de laquelle est fixé un conducteur chauffant (17) par incorporation partielle du conducteur chauffant dans le matériau d'isolation thermique de la couche d'isolation thermique, **caractérisé en ce que** la couche d'isolation thermique (15) est moulée en tant que pastille en matériau d'isolation thermique (31) déversable avec une surface (18) essentiellement plane, par compression dans un moule (12) à part, et que la pastille est mise en place dans la cuvette de support (23) vide en tant qu'isolation thermique d'une seule pièce.

2. Procédé d'après la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'incorporation partielle est effectuée dans le domaine de pattes de fixation (22) saillantes du conducteur chauffant.

3. Procédé d'après la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le conducteur chauffant (17) est placé dans un outil d'insertion (16) et qu'il est imprimé avec ses élements (22) d'incorporation dans la surface de la pastille (15).

4. Procédé d'après une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pastille (15) est à couche unique et qu'elte est constituée de préférence principalement d'un aérogel pyrogène d'acide silicique comprimé.

5. 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, laquelle s'appuie essentiellement seulement dans son domaine marginal directement sur la cuvette de support (23).

6. Corps de chauffe à rayonnement d'après la revendication 5, **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, 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).

7. Corps de chauffe à rayonnement d'après la revendication 5 ou 6, **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).

8. Corps de chauffe à rayonnement d'après une des revendications de 5 à 7, **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.

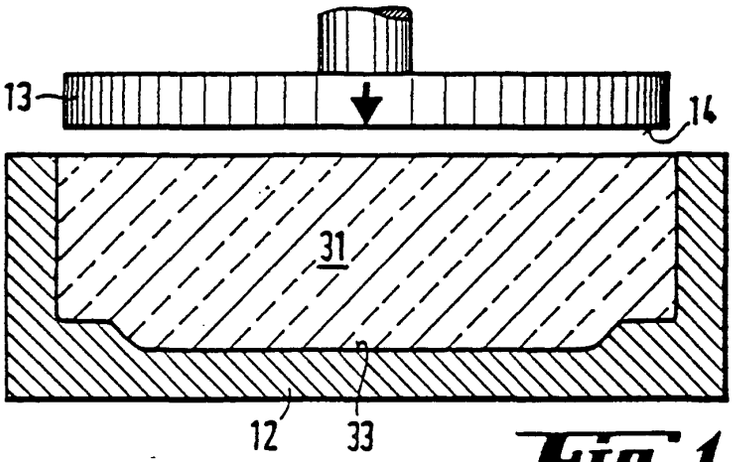


Fig. 1

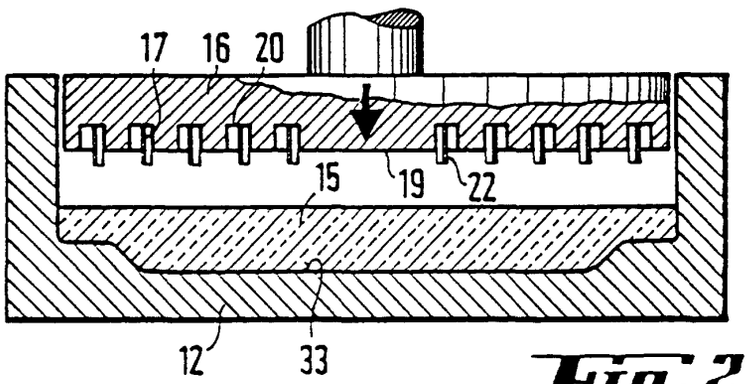


Fig. 2

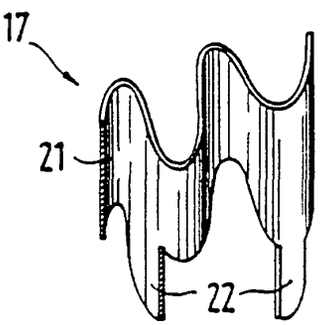


Fig. 3

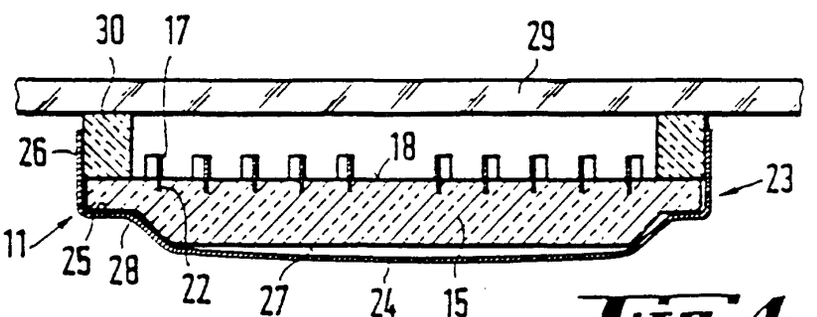


Fig. 4