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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 041 203**
B2

(12) # NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der neuen Patentschrift: **08.06.88**

(51) Int. Cl.⁴: **H 05 B 3/74**

(21) Anmeldenummer: **81103958.5**

(22) Anmeldetag: **22.05.81**

(54) **Vorrichtung zur wärmedämmenden Lagerung einer elektrischen Heizwendel, insbesondere für eine strahlungsbeheizte Kochplatte und Verfahren zu ihrer Herstellung.**

(30) Priorität: **29.05.80 DE 3020326**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.12.81 Patentblatt 81/49

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.09.84 Patentblatt 84/36

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
08.06.88 Patentblatt 88/23

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI NL SE

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A-0 004 302
EP-A-0 027 264
CH-A-544 044
DE-A-2 165 569
DE-A-2 500 586
DE-A-2 551 137
DE-A-2 729 930
DE-A-2 748 307
DE-A-2 806 367
DE-B-2 339 768
FR-A-2 416 614
FR-A-2 425 786
GB-A-1 433 478
US-A-3 055 831
US-A-3 636 309

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem Eingang der Anmeldung eingereicht wurden

(73) Patentinhaber: **Grünzweig + Hartmann und Glasfaser AG, Bürgermeister- Grünzweig- Strasse 1-47, D-6700 Ludwigshafen am Rhein (DE)**

(72) Erfinder: **Kummermehr, Hans, Prinzregentenstrasse 25a, D-6700 Ludwigshafen (DE)**

(74) Vertreter: **Kuhnen, Wacker & Partner, Schneggstrasse 3-5 Postfach 1729, D-8050 Freising (DE)**

(56) Entgegenhaltungen: (Fortsetzung)
und die nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

EP 0 041 203 B2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur wärmedämmenden Lagerung einer elektrischen Heizwendel, insbesondere für eine strahlungsbeheizte Kochplatte, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein zu ihrer Herstellung besonders geeignetes Verfahren.

Bei einer Vorrichtung gemäß der DE-A-2806 367 ist die Dämmschicht auf der Basis von Kieselsäureaerogel ist bei dieser bekannten Vorrichtung als einzige Wärmedämmschicht zwischen der Heizwendel und dem Boden der Aufnahmeschale aus Blech eingebracht, so daß die ausgezeichneten Wärmedämmeigenschaften dieses speziellen Wärmedämmaterials optimal ausgenutzt werden. Eine ausreichende Temperaturbeständigkeit in unmittelbarer Nachbarschaft der Heizwendel, die direkt auf der Dämmschicht aufliegt, wird durch Zusatz von Aluminiumoxid angestrebt, welches einem Sintern des Kieselsäureaerogels bei Temperaturen über etwa 700 °C entgegenwirkt; dabei kann Aluminiumoxid in Form von Verstärkungsfasern oder als zusätzliche Beimischung in einer Menge bis zu 12 % in dem Dämmaterial auf der Basis von Keiselsäureaerogel enthalten sein. Die Verwendung ausschließlich des Materials der hochwirksamen Dämmschicht als Wärmedämmaterial ermöglicht eine ausreichende Wärmedämmung trotz flacher Bauweise. Stoffe für Trübungsmittel sind dabei Mangandioxid, Titandioxid und Zirkonoxid.

Dämmaterial dieser Art besitzt zwar einen extrem hohen Wärmedurchleitwiderstand, ist aber mechanisch wenig stabil, da es im Bereich bereits niedriger Spannungsspitzen zu Abbröckelungen oder Abbröselungen neigt.

Daher müssen sämtliche Kanten geschützt werden, wozu etwa ein eigener Abstandsring zwischen der Unterfläche der Glaskeramikabdeckung der Kochplatte und der oberen Auflagefläche des Dämmaterials dient. Insbesondere ist die Befestigung der Heizwendel auf diesem Material schwierig. Im Falle der DE-A-2806 367 sind hierzu Metalldrahtklammern vorgesehen, die in das Dämmaterial eingesteckt sind. Durch das Arbeiten der Heizwendel im Betrieb lockern sich diese Metalldrahtklammern jedoch bereits nach wenigen Aufheizzyklen und können so keine ausreichende Verankerung bilden.

Daher ist es etwa aus der DE-B-2339 768 oder den DE-A 2551 137 und 2744 079 auch bereits bekannt geworden, besondere Lagereinrichtungen für die Heizwendel an der Oberseite der Dämmschicht vorzusehen, so daß die Dämmschicht zumindest nicht alleine die Lagerkräfte aufnehmen muß. Wenn eine wirklich zuverlässige Lagesicherung der Heizwendel erzielt werden soll, so muß hierfür konstruktiv erheblicher Aufwand getrieben werden. Die DE-B-2339 768 liegt dem Obergegriff des Anspruchs 1 zugrunde.

Gemäß der älteren Patentanmeldung EP-A-0 035 280 (Stand der Technik gemäß Art. 54(3) EPÜ) ist daher auch schon vorgeschlagen worden, die Dämmschicht auf der Basis von feinporigem Kieselsäureaerogel nur im Bodenbereich der Aufnahmeschale vorzusehen und darüber einen Formkörper aus temperaturbeständigem und insbesondere mechanisch festen Material, etwa mit anorganischem Kleber gebundenes Aluminiumsilikat, zur sauberen Lagerung der Heizwendel vorzusehen. Dieses Material besitzt jedoch eine schlechtere Wärmedämmung, so daß sich gegenüber einer Verwendung von ausschließlich dem Materiai der Dämmschicht die Bauhöhe der Vorrichtung etwas vergrößen. Dafür kann der Formkörper zur Lagerung der Heizwendel als billiges Preßteil hergestellt werden, welches nur in die Aufnahmeschale eingesetzt werden muß, die bereits unmittelbar gegen den Boden der Aufnahmeschale verpreßtes Material der Wärmedämmschicht enthält. Hierbei ist allerdings wieder relativ aufwendig, das Material der bodenseitigen Dämmschicht in einem Umfangsrand über die Ebene der Heizwendel nach oben zu ziehen, was anzustreben ist, wenn auch am Umfangsrand der Heizwendel eine entsprechend gute Wärmedämmung erfolgen soll, um eine Aufheizung des Randes der Aufnahmeschale zu vermeiden.

Ähnlich ist aus der DE-A-2729 930 eine strahlungsbeheizte Kochplatte bekannt, deren elektrische Heizwendel auf einem Isolierträger in Form einer Scheibe aus einem pappeähnlichen Material gelagert ist, wobei auf dem pappeähnlichen Material eine mechanisch einwandfreie und erschütterungsfeste Lagerung der elektrischen Heizwiderstände gewährleistet ist. Der so gebildete Isolierträger wiederum ist auf Isolierschichten oder -scheiben gelagert, wobei insbesondere die untere Isolierschicht geringe mechanische Festigkeit besitzen kann, beispielsweise aus einem nicht oder nur schwach verdichteten Schüttmaterial, etwa fein verteilter Kieselsäure bestehen kann. Insgesamt ergibt sich somit bei dieser bekannten Vorrichtung der Aufbau mit einer bodenseitigen, mechanisch wenig festen, dafür gut wärmedämmenden Schicht beispielsweise auf der Basis von Kieselsäureaerogel, und darüber einer speziellen mechanisch festeren Lagerschicht zur Abstützung der Heizwendel. Auch hier aber leistet das Material der festen Lagerschicht einen nur untergeordneten Beitrag zur Wärmedämmung und vergrößert so über der wirksamen Wärmedämmschicht die Bauhöhe der Lagevorrichtung.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung hierfür zu schaffen, die sowohl über ausgezeichnete Wärmedämmeigenschaften bei geringer Bauhöhe verfügt, ais auch eine konstruktiv einfache und zuverlässige Lagesicherung der Heizwendel gewährleistet.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

Damit wird eine zweischichtige Bauweise des Wärmedämmaterials bzw. der das Wärmedämmaterial bildenden, vorgefertigten Wärmedämmplatte erzielt, bei der die untere Dämmschicht auf der Basis von Kieselsäureaerogel in der bekannten Weise für eine maximale Wärmedämmung auf engstem Raum genutzt wird, während die obere Lagerschicht demgegenüber nur geringfügig abfallende Wärmedämmeigenschaften aufweist. Dafür aber ist jedenfalls die obere Lagerschicht gehärtet, wozu zur Erzielung einer Hochtemperaturbeständigkeit ein anorganisches Bindemittel verwendet wird. Eine solche Härtung von feindispersen, in der Flammenpyrolyse hergestellten, mikroporösen Isoliermateralien als Grundstoff, der in der Regel mit Mineralfasern verstärkt ist und ein Trübungsmittel wie insbesondere Ilmenit aufweist, ist in der älteren Patentanmeldung EP-A-0 027 264 (Stand der Technik gemäß Art. 54(3) EPÜ) vorgeschlagen worden, wobei auch temperaturbeständige anorganische Bindemittel, bevorzugt etwa glasbildende Stoffe eingesetzt werden; auf diese ältere Anmeldung wird wegen weiterer Einzelheiten insoweit ausdrücklich Bezug genommen. Aus der EP-A-0 027 264 ist auch bereits ein mehrschichtiger Wärmeisolierkörper auf der Grundlage von Kieselsäure - oder Aluminiumoxidaerogel bekannt, dessen Schichten unterschiedlich gehärtet sind. Bei Bedarf kann dabei natürlich auch die Dämmschicht entsprechend gehärtet werden, da hierdurch deren mechanische Widerstandsfähigkeit etwa für einen wirkungsvollen Kantenschutz erhöht wird, wenn auch auf Kosten eines allerdings geringfügigen Abfalles der Wärmedämmfähigkeit; da jedoch die Dämmschicht nicht die mechanische Widerstandsfähigkeit der Lagerschicht zu besitzen braucht, wird man die Dämmschicht häufig nicht härten.

Für die Lagerschicht ist jedoch ein Grundmaterial auf der Basis von pyrogenem Aluminumoxid anstelle von pyrogener Kieselsäure zu bevorzugen, da pyrogene Kieselsäure zwar noch etwas bessere Wärmedämmeigenschaften ergibt, Material auf der Basis von Aluminiumoxid-Aerogel aber auch ohne weitere zusätzliche Maßnahmen erheblich temperaturbeständiger ist. Zusätzlich können in das Isoliermaterial der Lagerschicht hochtemperaturbeständige Materialien wie Manganoxid, Titanoxid oder Zirkonoxid eingeführt werden, um die Temperaturbeständigkeit bei Bedarf weiter zu erhöhen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung besteht somit aus der Aufnahmeschale beispielsweise in Form eines Blechnapfes, der Wärmedämmplatte zur Bildung des aus Dämmschicht und Lagerschicht bestehenden Wärmedämmaterials und der Heizwendel, die unmittelbar an der Lagerschicht der Wärmedämmplatte gelagert ist. Die Wärmedämmplatte kann in kostengünstiger Weise vorgefertigt werden, wozu gemäß Anspruch 9 eine der Schichten - die Dämmschicht oder die Lagerschicht - aus amorphem Pulver der gewünschten Konsistenz zur Erzielung einer Druckfixierung vorgepreßt, sodann das Material der anderen Schicht aufgebracht und mit der vorgepreßten Schicht unter höherem Druck fertiggepreßt wird, worauf die Aushärtung unter geeigneter Wärmeeinwrkung erfolgen kann. Dadurch entsteht eine einstückige Wärmedämmplatte, die eine innige Verbindung der Dämmschicht mit der Lagerschicht durch Verkrallung der Partikel gewährleistet. Da die mechanisch stabile Lagerschicht für die Dämmschicht eine zusätzliche Abstützung bietet, kann die so gebildete zweischichtige Wärmedämmplatte ohne übermäßige Gefahr von Beschädigungen gehandhabt, transportiert und versandt werden, um an gegebenenfalls anderer Stelle in die erfindungsgemäße Vorrichtung eingebaut zu werden. Die Herstellung der Wärmedämmplatte als Preßformteil ermöglicht darüber hinaus ohne jeglichen Zusatzaufwand die Anbringung von wendelförmigen Nuten an der Oberseite der Lagerschicht, in welche die Heizwendel denkbar einfach mit einem hochtemperaturbeständigen anorganischen Kleber eingeklebt werden kann, sowie eine muldenförmige Ausbildung dieses Bereichs der Lagerschicht mit umlaufendem Umfangsrand, der infolge der mechanischen Festigkeit des Materials der Lagerschicht unmittelbar die Auflagefläche für die Glaskeramikabdeckung der Kochplatte bilden kann, so daß ein separater Abstandsring in kostengünstiger Weise entfallen kann.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer Ausführungsform anhand der Zeichnung.

Die einzige Figur der Zeichnung zeigt einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung.

Die veranschaulichte Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einer Aufnahmeschale 1 aus Metall, insbesondere Aluminiumblech, und Wärmedämmaterial in Form einer Wärmedämmplatte 2, welche an der Innenseite einer Umfangswand 3 der Aufnahmeschale 1 zwischen deren Boden 4 und einer Heizwendel 5 angeordnet ist. Die elektrisch betriebene Heizwendel 5 weist nicht näher dargestellte elektrische Anschlüsse auf, die auf geeignete Weise aus dem Bereich der Aufnahmeschale 1 herausgeführt sind. Die dargestellte Vorrichtung dient zur Strahlungsbeheizung einer Glaskeramikabdeckung einer Kochplatte, wobei die nicht näher dargestellte Glaskeramikplatte auf einer Auflagefläche 22 aufliegt und damit Abstand vom oberen Rand der Umfangswand 3 der Aufnahmeschale 1 sowie von der Heizwendel 5 erhält. Die Umfangswand 3 der Aufnahmeschale 1 und damit die gesamte

Vorrichtung hat in Draufsicht im wesentlichen Kreisform und liegt konzentrisch zu einer Mittelachse 14.

Die Wärmedämmplatte 2 besteht aus einer oberen Lagerschicht 7, welche in wendelförmigen Nuten 8 die Heizwendel 5 aufnimmt. An der der Heizwendel 5 gegenüberliegenden Seite der Lagerschicht 7 ist eine Dämmschicht 9 vorgesehen, die am Boden 4 der Aufnameschale 1 anliegt und aus feinporigem Kieselsäureaerogel besteht. Dieses Material ist an sich bekannt und weist neben dem Kieselsäureaerogel in aller Regel eine Mineralfaserverstärkung und/oder ein Trübungsmittel auf; solche hochwirksamen Wärmedämm-Materialien werden durch die Patentinhaberin unter der Bezeichnung MINILEIT (eingetr. Warenzeichen) vertrieben, wobei hinsichtlich Einzelheiten des Materials auf die einschlägigen DE-Osen 2747 663, 2748 307 und 2754 956 verwiesen wird, auf die insoweit ausdrücklich Bezug genommen wird. Bevorzugt wird ein Material für die Dämmschicht 9 verwendet, welches aus 30 bis 50 % pyrogener Kieselsäure, 20 bis 50 % Trübungsmittel und 5 bis 15 % Aluminiumfasern besteht, sowie in einem Raumgewicht von 200 bis 400 kg/m^3 vorliegt, jedoch nicht organisch oder anorganisch gehärtet zu sein braucht. Ein solches Spezial-Wärmedämmaterial besitzt eine Wärmeleitfähigkeit, die geringer ist als ruhende Luft und darüber hinaus nur wenig temperaturabhängig ist. Allerdings sind die aus pulverförmigen Grundstoffen gepreßten Platten aus einem solchen Material mechanisch wenig widerstandsfähig und schwierig herzustellen. Daher werden Platten aus diesem Material in der Regel im Zuge der Herstellung mit einem festen Glasgewebe umgeben und nachträglich in der gewünschten Form zugeschnitten.

Die obere Lagerschicht 7 besteht aus einem Aluminiumoxid-Aerogel anstelle des Kieselsäure-Aerogels der Dämmschicht 9, oder einer geeigneten Mischung beider Aerogele. Derartiges Isoliermaterial auf der Basis von Aluminiumoxid-Aerogel ist bis höhere Temperaturen beständiger als auf der Basis von Kieselsäure-Aerogel. Darüber hinaus kann die Lagerschicht 7 bei Bedarf zur weiteren Erhöhung der Temperaturbeständigkeit Zuschläge an hochtemperaturbeständigen Stoffen wie Manganoxid, Zirkonoxid oder Titanoxid enthalten. Vor allem aber ist das Material der Lagerschicht 7 mit einem anorganischen Bindemittel, beispielsweise mit geeigneten glasbildenden Stoffen, gehärtet, wie dies an sich aus der älteren Patentanmeldung EP-A-0 027 264 (Stand der Technik gemäß Art. 54(3) EPÜ) bekannt ist, auf die wegen weiterer Einzelheiten im Zusammenhang mit der Härtung derartigen Materials ausdrücklich Bezug genommen wird. Dadurch besitzt das Material der Lagerschicht 7 nur geringfügig schlechtere Wärmedämmeigenschaften als dasjenige der Dämmschicht 9, ist aber mechanisch erheblich fester und widerstandsfähiger, so daß die Lagesicherung der Heizwendel 5 unmittelbar an der Lagerschicht 7 keine Probleme mehr aufwirft. Hierzu könnten beispielsweise die Heizwendel 5 haltende Metalldrahtklammern in das Material der Lagerschicht 7 eingesteckt werden, wobei die Nuten 8 nicht zwangsläufig erforderlich wären, jedoch ist bevorzugt, die Heizwendel 5 in wendelförmigen Nuten 8 mittels eines hochtemperaturbeständigen anorganischen Klebers 6 zu befestigen, wobei Kleber mit einer Temperaturbeständigkeit bis zu 1 150° C, also völlig ausreichend, zur Verfügung stehen.

Infolge der Härtung des Materials der Lagerschicht 7 können die Auflageflächen 22 unmittelbar an der Oberseite eines Umfangsrandes 10 ausgebildet werden, der in der veranschaulichten Weise eine Mulde in der Lagerschicht 7 zur Aufnahme der Heizwendel 5 umfangsseitig umgibt und so eine Wärmeabstrahlung zur Umfangswand 3 der Aufnahmeschale 1 hin sicher vermeidet. Zur weiteren Erhöhung der Stabilität des Materials im Bereich der Auflagefläche 22 kann das Material im oberen Endbereich 11 des Umfangsrandes 10 zusätzlich verdichtet sein.

Die Wärmedämmplatte 2 aus der unteren Dämmschicht 9 und der oberen Lagerschicht 7 samt Nuten 8 und Umfangsrand 10 mit Auflagefläche 22 kann als einstückiges Preßteil hergestellt werden. Hierzu wird zunächst das pulverförmige Material einer der Schichten 7 oder 9 in eine Pressenform eingegeben und zur Druckfixierung vorgepreßt, wobei der Druck unter 25 bar liegen sollte und ein Druck von 15 bis 20 bar bevorzugt ist; mit einem Druck von 18 bar wurden gute Ergebnisse erzielt. Sodann wird das Material der anderen Schicht 9 oder 7 zugefügt und der Rohling für die gesamte Wärmedämmplatte 2 in einem Zuge unter einem höheren Druck von mehr als 25 bar fertiggepreßt, insbesondere bei einem Druck zwischen 25 und 40 bar; mit einem Druck von 30 bar hierfür wurden gute Ergebnisse erzielt. Bevorzugt wird zunächst die Lagerschicht 7 in umgekehrter Stellung vorgepreßt und verbleibt für das Fertigpressen in dieser Lage.

Um die Verdichtung des Endbereiches 11 des Umfangsrandes 10 zu erzielen, wird im Zuge der Nachpressung mit einem geeigneten Randstempel, der auf die Auflagefläche 22 wirkt, nachverdichtet, so daß ein zusätzlicher Arbeitsgang hierfür nicht erforderlich ist.

Zweckmäßig wird der Rohling für die Wärmedämmplatte 2 in gegenüber der Betriebsstellung umgedrehter Stellung gepreßt, da dann eine leichtere Füllung des reliefartigen Bodens der Pressenkammer möglich ist, welcher dem Negativ der Lagermulde der Lagerschicht 7 für die Heizwicklung 5 entspricht. Der Randstempel für die Nachverdichtung drückt dann von unten gegen die Auflagefläche 22 am Rohling.

Nach entsprechender Wärmeeinwirkung durch Wärmestrahlung oder in einem üblichen Ofen bei

etwa 700° für 20 bis 30 Minuten kann die fertige Wärmedämmplatte 2 entnommen werden. Zur Montage braucht lediglich der Kleber 6 in die Nuten 8 eingebracht und die Heizwendel 5 eingesetzt werden, wonach die Wärmedämmplatte 2 mit der Heizwendel in die Aufnahmeschale eingesetzt werden kann. Der die Wärmedämmplatte 2 bildende Formkörper besitzt durch die Härtung der Lagerschicht 7 ausreichende Stabilität, wobei die anfälligere freie Kante der Dämmschicht 9 durch die der Rundung zwischen der Umfangswand 2 und dem Boden 4 der Aufnahmeschale 1 entsprechende Rundung bruchgeschützt ist. Daher kann die Wärmedämmplatte 2 ohne große Beschädigungsgefahr versandt und montiert werden, und ist natürlich selbständig handelbar.

Für das Material der Lagerschicht 7 bzw. der Dämmschicht 9 sind nachstehend noch zwei konkrete Beispiele zur Veranschaulichung angegeben.

Beispiel 1

Material für die Lagerschicht 7:
58,4 % pyrogene Kieselsäure
20,0 % Ilmenit
8,1 % Al_2O_3
11,0 % Aluminiumsilikatfaser
2,5 % Härter.

Material für die Dämmschicht 9:
59,6 % pyrogene Kieselsäure
34,8 % Ilmenit
5,6 % Aluminiumsilikatfaser.

Beispiel 2

Material für die Lagerschicht 7:
29,2 % pyrogene Kieselsäure
29,2 % pyrogenes Aluminiumoxid
20,0 % Ilmenit
8,1 % Al_2O_3
11,0 % Aluminiumsilikatfaser
2,5 % Härter.

Material für die Dämmschicht 9 wie Beispiel 1.
Die Prozent-Angaben beziehen sich auf Gewichtsprozente in der Rohstoffmischung.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur wärmedämmenden Lagerung einer elektrischen Heizwendel, insbesondere für eine strahlungsbeheizte Kochplatte, mit einer Aufnahmeschale (1) für zwischen der Heizwendel (5) und dem Boden, (4) der Aufnahmeschale (1) angeordnetes Warmedämmaterial, welches eine bodenseitiger hochwirksame Dämmschicht (9) aus feinporigem pyrogenem Kieselsäureaerogel, insbesondere mit Mineralfaserverstärkung und/ oder Trübun g-szmittel, sowie eine zwischen der Heizwendel (5) und der Dämmschicht (9) angeordnete Lagerschicht (7) für die Heizwendel aufweist, welche von anderer Konsistenz als die Dämmschicht (9) ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerschicht aus in der Flammenpyrolyse hergestelltem, mikroporösem, teilchenförmigem Isoliermaterial besteht, wobei das Isoliermaterial mit einem anorganischen Bindemittel gehärtet ist und vorzugsweise noch eine Mineralfaserverstärkung und/oder Trübungsmittel aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Isoliermaterial der Lagerschicht (7) pyrogenes Aluminiumoxid aufweist oder ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Isoliermaterial der Lagerschicht (7) mit hochtemperaturbeständigen Materialien wie insbesondere Manganoxid, Titanoxid oder Zirkonoxid angereichert ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberseite der Lagerschicht (7) wendelförmige Nuten (8) zur Aufnahme der Heizwendel (5) aufweist, in denen die Heizwendel (5) mittels eines hochtemperaturbeständigen anorganischen Klebers (6) gehalten ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerschicht (7) einen über die Ebene der Heizwendel (5) hinausragenden einstückigen Umfangsrand (10) aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Umfangsrand (10) an seiner Oberseite unmittelbar eine Auflagefläche (22) für die übliche Glaskeramikabdeckung od. dgl. der Kochplatte bildet.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Umfangsrand (10) in seinem oberen Endbereich (11) zusätzlich verdichtet ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Wärmedämmaterial in Form einer separaten zweischichtigen Wärmedämmplatte (2) vorliegt.

9. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Material der einen Schicht der Wärmedämmplatte (2) vorgepreßt und die so vorgepreßte Schicht mit dem Materiai der anderen Schicht unter gegenüber dem Vorpressen höheren Druck fertiggepreßt wird, und daß die Lagerschicht des gepreßten Rohlings durch Wärmeeinwirkung gehärtet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgepreßte Schicht die Lagerschicht ist.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorpressen unter einem Druck von weniger als 25 bar, vorzugsweise bei 15 bis 20 bar, insbesondere

etwa 18 bar, und das Fertigpressen unter einem Druck von mehr als 25 bar, vorzugsweise bei 25 bis 40 bar, insbesondere bei etwa 30 bar erfolgt.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Umfangsrand im Zuge des Fertigpressens mit erhöhtem Druck nachgepreßt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerschicht beim Fertigpressen unterhalb der Dämmschicht angeordnet ist.

14. Verfahren nach den Ansprüchen 10 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerschicht mit nach unten weisender Lagermulde und nach unten weisendem Umfangsrand vorgepreßt, sodann das Material für die Dämmschicht eingebracht und dieses gegen die Oberseite der umgekehrt angeordneten Dämmschicht fertiggepreßt wird.

Claims

1. Device for the heat-insulating bedding of an electrical heating spiral, especially for a radiation-heated cooking plate, with a tray (1) for heat-insulating material arranged between the heating spiral (5) and the bottom (4) of the tray (1), which material comprises, on the bottom side, a highly effective insulating layer (9) of finely porous pyrogenic silica aerogel, in particular with mineral fibre reinforcement and/or opacifiers, and a bedding layer (7) for the heating spiral located between the heating spiral (5) and the insulating layer (9), which bedding layer is of different consistency from the insulating layer (9), characterised in that the bedding layer consists of microporous, particulate insulating material produced by flame pyrolysis, the insulating material being hardened by an inorganic binder and preferably also has a mineral fibre reinforcement and/or opacifiers.

2. Device according to Claim 1, characterised in that the insulating material of the bedding layer (7) contains or consists of pyrogenic aluminium oxide.

3. Device according to Claim 1 or 2, characterised in that the insulating material of the bedding layer (7) is enriched with highly heat-resistant materials such as in particular manganese oxide, titanium oxide or zirconium oxide.

4. Device according to one of Claims 1 to 3, characterised in that the upper face of the bedding layer (7) has spiral grooves (8) for receiving the heating spiral (5), in which grooves the heating spiral (5) is held by means of a highly heat-resistant inorganic adhesive (6).

5. Device according to one of Claims 1 to 4, characterised in that the bedding layer (7) has an integral peripheral rim (10) projecting beyond the plane of the heating spiral (5).

6. Device according to Claim 5, characterised in that the peripheral rim (10) directly forms, on its upper face, a supporting surface (22) for the conventional vitreous ceramic covering or the like, of the cooking plate.

7. Device according to Claim 5 or 6, characterised in that the peripheral rim (10) is additionally densified in its upper end zone (11).

8. Device according to one of the preceding Claims, characterised in that the heat-insulating material is present in the form of a separate two-layer heat-insulating plate (2).

9. Method for the production of a device according to Claim 8, characterised in that the material of one layer of the heat-insulating plate (2) is pre-compressed and the layer pre-compressed in this way is finally compressed with the material of the other layer under a higher pressure with respect to the pre-compressing and that the bedding layer of the pressed blank is hardened by the action of heat.

10. Method according to Claim 9, characterised in that the pre-compressed layer is the bedding layer.

11. Method according to Claim 9 or 10, characterised in that the pre-compression takes place at a pressure of less than 25 bars, preferably at 15 to 20 bars, in particular at approximately 18 bars and the final compression takes place at a pressure of more than 25 bars, preferably at 25 to 40 bars, in particular at approximately 30 bars.

12. Method according to one of Claims 9 to 11, characterised in that the peripheral rim is subsequently compressed at increased pressure in the course of the final compression.

13. Method according to one of Claims 9 to 12, characterised in that at the time of final compressing, the bedding layer is located below the insulating layer.

14. Method according to Claims 10 and 13, characterised in that the bedding layer is pre-compressed with a bedding trough pointing downwards and a peripheral rim pointing downwards, then the material for the insulating layer is introduced and this is finally compressed against the upper side of the inverted insulating layer.

Revendications

1. Dispositif de support calorifuge d'un filament chauffant électrique, en particulier pour une plaque de cuisson chauffée par rayonnement, avec une coque (1) de logement du matériau calorifuge disposé entre le filament chauffant (5) et la base (4) de la coque (1), et comportant du côté de la base une couche isolante (9) très efficace en aérogel de silice microporeux, avec en particulier un renforcement par fibre minérale et/ou des agents opacifiants, ainsi que, entre le filament chauffant (5) et la couche isolante (9), une couche support (7) du filament chauffant (5), de consistance différente de celle de la couche isolante (9), caractérisé en

ce que la couche support est constituée d'un matériau isolant particulaire, microporeux, produit par pyrolyse ignée, ce matériau étant durci par un liant minéral et présentant en plus, de préférence, un renforcement par fibre minérale et/ou des agents opacifiants.

2. Dispositif selon revendication 1, caractérisé en ce que le matériau isolant de la couche support (7) contient ou est de l'alumine pyrogène.

3. Dispositif selon une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le matériau isolant de la couche support (7) est enrichi par des matériaux résistant à haute température, tels en particulier qu'oxyde de manganèse, oxyde de titane ou zircone.

4. Dispositif selon une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la face supérieure de la couche support (7) présente des gorges hélicoïdales (8) pour le logement du filament chauffant (5), qui est fixé dans lesdites gorges au moyen d'une colle minérale (6) résistant à haute température.

5. Dispositif selon une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la couche support (7) présente un bord circonférentiel (10) monobloc, en saillie sur le plan du filament chauffant (5).

6. Dispositif selon revendication 5, caractérisé en ce que la face supérieure du bord circonférentiel (10) constitue directement une face d'appui (22) pour le revêtement vitrocéramique classique ou autre de la plaque de cuisson.

7. Dispositif selon une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que la zone d'extrémité supérieure (11) du bord circonférentiel (10) est en outre densifiée.

8. Dispositif selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le matériau calorifuge se présente sous la forme d'une plaque calorifuge (2) séparée, comportant deux couches.

9. Procédé de production d'un dispositif selon revendication 8, caractérisé en ce que le matériau d'une couche de la plaque calorifuge (2) est précomprimé; la couche ainsi précomprimée est soumise avec le matériau de la seconde couche à la compression finale sous une pression supérieure à celle de précompression; et la couche support de l'ébauche comprimée est durcie thermiquement.

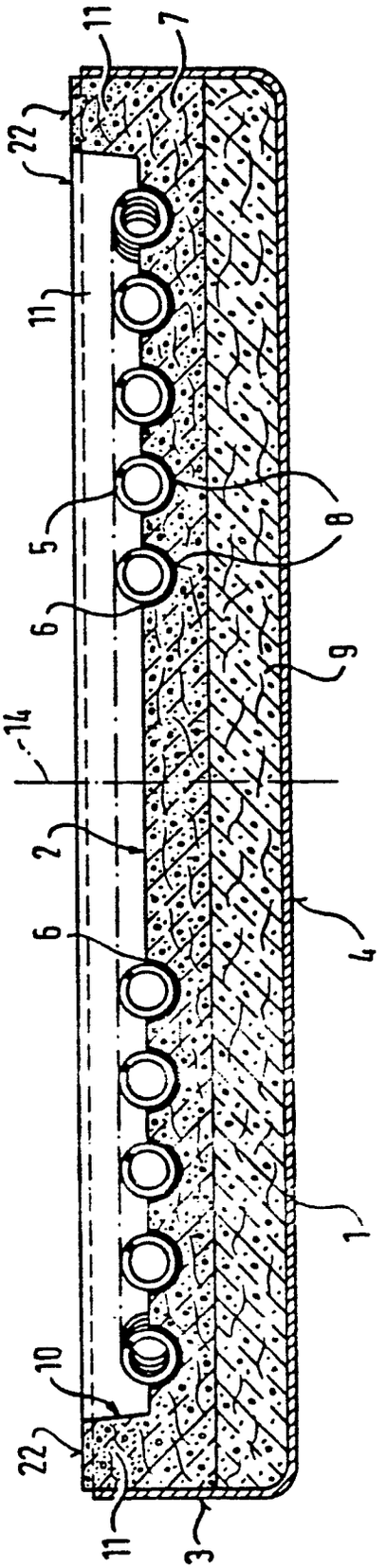
10. Procédé selon revendication 9, caractérisé en ce que la couche précomprimée est la couche support.

11. Procédé selon une des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce que la précompression s'effectue sous une pression inférieure à 25 bars, et de préférence comprise entre 15 et 20 bars, et notamment d'environ 18 bars, et la compression finale sous une pression supérieure à 25 bars, de préférence comprise entre 25 et 40 bars, et notamment d'environ 30 bars.

12. Procédé selon une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé en ce que le rebord circonférentiel est recomprimé sous pression plus élevée pendant la compression finale.

13. Procédé selon une quelconque des revendications 9 à 12, caractérisé en ce que la couche support est disposée au-dessous de la couche isolante pendant le pressage final.

14. Procédé selon revendications 10 et 13, caractérisé en ce que la couche support est précomprimée avec l'auge de logement et le rebord circonférentiel dirigés vers le bas; le matériau de la couche isolante est ensuite introduit, puis comprimé contre la face supérieure de la couche isolante inversée.


11
7
22
11
5
8
6
9
14
2
6
4
1
10
22
11
3