

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 81107789.0

⑤① Int. Cl.³: **H 05 B 3/74, C 04 B 43/02**

⑰ Anmeldetag: 30.09.81

③① Priorität: 29.01.81 DE 3102935

⑦① Anmelder: Grünzweig + Hartmann und Glasfaser AG,
Bürgermeister-Grünzweig-Strasse 1-47,
D-6700 Ludwigshafen am Rhein (DE)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 11.08.82
Patentblatt 82/32

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

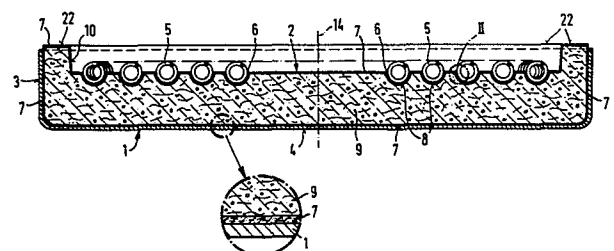
⑧④ Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH FR GB IT LI NL SE

⑦④ Vertreter: KUHLEN & WACKER Patentanwaltsbüro,
Schneggstrasse 3-5 Postfach 1729, D-8050 Freising (DE)

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

⑤⑦ Bei einer Vorrichtung zur wärmedämmenden Lagerung einer elektrischen Heizwendel (5) wird eine Wärmedämmplatte (2) mit einer Dämmschicht (9) aus hochwirksamem Wärmedämmmaterial auf der Basis von feinporigem Kiesel-säureaerogel in eine Aufnahmeschale (1) eingesetzt. Zumindest die wendelförmigen Lagernuten (8) für die Windungen der Heizwendel (5), zweckmässig jedoch die gesamte Oberfläche der Wärmedämmplatte (2), werden mit einer Beschichtung (7) aus einem Gemisch mit einem hohen Anteil an gemahlenen Mineralfasern und keramischem Bindemittel versehen, welches bei den Temperaturen im Betrieb der Heizwendel (5) durch keramische Bindung verfestigt. Infolge der mechanischen Verfestigung der Beschichtung (7) können die Windungen der Heizwendel (5) unmittelbar mittels eines anorganischen, hochtemperaturbeständigen Klebers (6), der ebenfalls ein keramisches Bindemittel enthalten kann, an der Beschichtung (7) verankert werden, ohne daß mechanische Befestigungsmittel erforderlich sind. Insbesondere bei allseitiger Beschichtung der Wärmedämmplatte (2) mittels eines Spritz- oder Tauchvorganges eignet sich eine solche Wärmedämmplatte insbesondere für eine Vorfertigung an anderer Stelle als die Montage der Heizwendel (5) erfolgt, da die Beschichtung (7) das mechanisch wenig widerstandsfähige Wärmedämmmaterial bei Handhabung, Lagerung und Transport der Wär-

medämmplatten (2) schützt. Nach dem Aufbringen der Beschichtung (7) unter Wasserzusatz ist lediglich eine Trocknung bei beispielsweise 100 bis 150 °C erforderlich, was gegenüber einem Härtevorgang weniger energie- und zeitaufwendig ist, während die keramische Bindung ohne Zusatzaufwand durch die Temperaturen im Betrieb der Heizwendel (5) zumindest dort erzeugt wird, wo infolge thermischer Dimensionsänderungen der Heizwendel (5) mechanische Belastungen auftreten. Die Haftung der Beschichtung (7) nach der Trocknung kann gegebenenfalls durch einen geringen Zusatz am organischen Bindemittel verbessert werden, welches bei den Betriebstemperaturen der Heizwendel (5) im wesentlichen rückstandsfrei verbrennt und dessen Funktion dann von der einsetzenden keramischen Bindung übernommen wird.



1

Beschreibung

5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur wärme-
dämmenden Lagerung einer elektrischen Heizwendel, ins-
besondere für eine strahlungsbeheizte Kochplatte, nach
dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie eine zur Ver-
wendung mit der Vorrichtung besonders geeignete Wärme-
10 dämmplatte und ein zu ihrer Herstellung besonders ge-
eignetes Verfahren.

Eine Vorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1
wiedergegebenen Gattung ist in der älteren deutschen
15 Patentanmeldung P30 20 326.0 vorgeschlagen. Bei
dieser Vorrichtung besteht die Lagerschicht ebenso
wie die Dämmschicht aus einem in der Flammenpyrolyse
hergestellten, mikroporösen, teilchenförmigen Isolier-
material als Grundstoff, ist aber im Unterschied zum
20 entsprechenden Material der Dämmschicht mit einem
anorganischen Bindemittel gehärtet. Diese gehärtete
Lagerschicht weist annähernd dieselbe Dicke wie die
untere Dämmschicht auf. Die so aus der unteren Dämm-
schicht und der oberen Lagerschicht gebildete Wärme-
25 dämmplatte muß in einem Härteofen Temperaturen von
700°C oder mehr ausgesetzt werden, was energie- und
zeitaufwendig ist. Weiterhin ist die gehärtete Lager-
schicht in jedem Falle nur an der Oberseite der Dämm-
schicht angeordnet, so daß die seitlichen und unteren
30 Bereiche der Dämmschicht ungeschützt liegen und bei
Handhabung, Lagerung oder Transport der Wärmedämm-
platten insbesondere vor ihrem Einbau im Hinblick auf
die geringe Festigkeit des Isoliermaterials Beschädi-
gungen ausgesetzt sind.

35

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde,
eine Vorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1
umrissenen Gattung bzw. eine Wärmedämmplatte zur Bildung

1 des Wärmedämmmaterials hierfür zu schaffen, die eben-
falls eine konstruktiv einfache und zuverlässige Lage-
sicherung der Heizwendel gewährleistet und über best-
mögliche Wärmedämmeigenschaften bei geringer Bauhöhe
5 verfügt, dabei aber mit geringerem Aufwand herstellbar
ist.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich durch die kenn-
zeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 bzw. des An-
10 spruchs 15.

Damit wird ebenfalls eine zweischichtige Bauweise des
Wärmedämmmaterials bzw. der das Wärmedämmmaterial bil-
denden, vorgefertigten Wärmedämmplatte erzielt, je-
15 doch ist keine Härtung erforderlich. Die Beschichtung
kann einfach in einem Spritz-, Streich- oder Tauchvor-
gang aufgebracht werden und haftet nach Trocknung an
der Dämmschicht, wobei diese Haftung bei Bedarf durch
Zusatz eines organischen Bindemittels in geringer Menge
20 unterstützt werden kann. Die Heizwendel kann mit einem
anorganischen Kleber auf der getrockneten Beschichtung
befestigt werden, wobei der anorganische Kleber die-
selbe Zusammensetzung wie das die Beschichtung bildende
Gemisch besitzen kann. Im Betrieb der Heizwendel wer-
25 den Temperaturen von über 1000°C in unmittelbarer
Nachbarschaft der Heizwendel erzeugt, so daß in diesen
Bereichen die nach der Trocknung vorliegende Adhäsions-
bindung oder klebeartige Bindung mittels eines organi-
schen Bindemittels in keramische Bindung übergeht,
30 während das organische Bindemittel im wesentlichen
rückstandsfrei verbrennt. Soweit in größerem Abstand
von der Heizwendel eine für den Übergang zur kerami-
schen Bindung erforderliche Temperatur der Beschich-
tung nicht mehr erreicht wird, so daß diese dort nicht
35 auftritt, ist dies unschädlich, da in diesen entfernt-
liegenden Bereichen auch keine wesentlichen Kräfte durch
die thermischen Dimensionsänderungen der Heizwendel
mehr auftreten; im unmittelbaren Lagerbereich der Heiz-

1 wendel werden in jedem Fall so hohe Temperaturen er-
reicht, daß keramische Bindung eintritt und so die
Heizwendel sicher auf der Beschichtung gelagert wird.
Die mechanische Festigkeit der keramisch abgebundenen
5 Beschichtungsbereiche in den Lagerbereichen der Heiz-
wendel schützt das darunterliegende Isoliermaterial
vor einer Einleitung von Spannungen, welche dessen
geringe Festigkeit lokal überschreiten könnten. Die
einfache Art der Aufbringung der Beschichtung etwa
10 in einem Tauchvorgang und deren relativ geringe er-
forderliche Dicke von weniger als 1 mm ermöglichen es
darüber hinaus, nicht nur den Lagerbereich der Heiz-
wendel, sondern die gesamte Wärmedämmplatte mit der
Beschichtung zu überziehen, so daß diese ohne jeglichen
15 Zusatzaufwand allseitig geschützt ist und in dieser
Form ohne Gefahr von Beschädigungen vorgefertigt, ge-
lagert und an eine andere Fertigungsstätte transpor-
tiert werden kann, an der dann erst die Montage der
Heizwendel, der Einbau in die Aufnahmeschale und
20 gegebenenfalls die Endmontage der Kochplatte od. dgl.
erfolgt.

Die Unteransprüche 2 bis 14 bzw. 16 bis 19 haben vor-
teilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vor-
25 richtung bzw. der erfindungsgemäßen Wärmedämmplatte
zum Inhalt. Im Anspruch 20 ist ein zur Vorfertigung
der Dämmplatte besonders geeignetes Verfahren ange-
geben, das gemäß Anspruch 21 in vorteilhafter Weise
weitergebildet wird.

30

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile ergeben
sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer Aus-
führungsform anhand der Zeichnung.

35 Es zeigt

Fig. 1 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Vor-
richtung und

- 1 Fig. 2 die Einzelheit aus Kreis II in Fig. 1 in stark
vergrößerter Darstellung.

Die veranschaulichte Vorrichtung besteht im wesentlichen
5 aus einer Aufnahmeschale 1 aus Metall, insbesondere
Aluminiumblech, und Wärmedämmmaterial in Form einer
Wärmedämmplatte 2, welche an der Innenseite einer Um-
fangswand 3 der Aufnahmeschale 1 zwischen deren Bo-
den 4 und einer Heizwendel 5 angeordnet ist. Die
10 elektrisch betriebene Heizwendel 5 weist nicht näher
dargestellte elektrische Anschlüsse auf, die auf ge-
eignete Weise aus dem Bereich der Aufnahmeschale 1
herausgeführt sind. Die dargestellte Vorrichtung dient
zur Strahlungsbeheizung einer Glaskeramikabdeckung
15 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 er-
hält. Die Umfangswand 3 der Aufnahmeschale 1 und damit
20 die gesamte Vorrichtung hat in Draufsicht im wesent-
lichen Kreisform und liegt konzentrisch zu einer Mit-
telachse 14.

Die Wärmedämmplatte 2 besteht im wesentlichen aus
25 einer mit einer Beschichtung 7 versehenen Dämmschicht 9,
die in wendelförmigen Nuten 8, die ebenfalls von der
Beschichtung 7 ausgekleidet sind, die Heizwendel 5
aufnimmt. Die Beschichtung 7 ist beispielsweise über
einen Tauchvorgang aufgebracht und deckt das Material
30 der Dämmschicht 9 allseitig ab. Die Dämmschicht 9 liegt
über die Beschichtung 7 am Boden 4 der Aufnahmeschale 1
an und besteht aus feinporigem Kieselsäureaerogel.
Dieses Material ist an sich bekannt und weist neben
dem Kieselsäureaerogel in aller Regel eine Mineralfaser-
35 verstärkung und/oder ein Trübungsmittel auf; solche
hochwirksamen Wärmedämm-Materialien werden durch die
Anmelderin unter der Bezeichnung MINILEIT (eingetragenes
Warenzeichen) vertrieben, wobei hinsichtlich Einzel-

heiten des Materials auf die einschlägigen DE-OSen
27 47 663, 27 48 307 und 27 54 956 verwiesen wird,
auf die insoweit ausdrücklich Bezug genommen wird.
Bevorzugt wird ein Material für die Dämmschicht 9 ver-
wendet, welches aus 30 bis 50 Gew.-% pyrogener Kiesel-
säure, 20 bis 50 Gew.-% Trübungsmittel und 5 bis 15 Gew.-%
Aluminiumfasern besteht, sowie in einem Raumgewicht
von 200 bis 400 kg/m³ vorliegt, jedoch nicht organisch
oder anorganisch gehärtet zu sein braucht. Ein solches
Spezial-Wärmedämmmaterial besitzt eine Wärmeleitfähig-
keit, die geringer ist als diejenige ruhender Luft
und darüber hinaus nur wenig temperaturabhängig ist.
Allerdings sind die aus pulverförmigen Grundstoffen
gepreßten Formplatten aus einem solchen Material
mechanisch wenig widerstandsfähig. Anstelle von Kiesel-
säureaerogel kann das Material auch Aluminiumoxid-
Aerogel aufweisen, oder eine geeignete Mischung bei-
der Aerogele, um bei Bedarf höhere Temperaturbeständig-
keit zu erreichen. Zur weiteren Erhöhung der Temperatur-
beständigkeit kann das Dämmmaterial der Dämmschicht 9
Zuschläge an hochtemperaturbeständigen Stoffen wie
Manganoxid, Zirkonoxid oder Titanoxid enthalten. Für Spe-
zialzwecke kann auch mit deren Aerogelen gearbeitet werden.
Die Heizwendel 5 ist mittels eines Klebers 6 an der Be-
schichtung 7 in den wendelförmigen Nuten 8 befestigt.
Hierzu ist der Kleber 6, was aus der Zeichnung nicht
ersichtlich ist, an diskreten Stellen längs der Er-
streckung der Heizwendel 5 aufgebracht und sichert so
deren Lage an im Abstand voneinander liegenden Stel-
len. Grundsätzlich wäre es auch möglich, die Heiz-
wendel 5 unmittelbar nach dem Aufbringen der Beschich-
tung 7 in der weiter unten noch näher erläuterten Weise
auf diese aufzudrücken und die Funktion des Klebers 6
von der Beschichtung 7 übernehmen zu lassen. Sofern
jedoch eine Vorfertigung der Wärmedämmplatten 2 mit
Beschichtung 7 an anderer Stelle als die Anbringung
der Heizwendel 5 erfolgt, wird die Heizwendel 5 in der
veranschaulichten Weise mittels des zusätzlichen Kle-

bers 6, dessen Konsistenz im übrigen derjenigen der Beschichtung 7 entsprechen kann, nachträglich auf die getrocknete Beschichtung aufgeklebt. Es stehen geeignete hochtemperaturbeständige anorganische Kleber 6 mit einer Temperaturbeständigkeit bis zu 1150°C , also völlig ausreichend, zur Verfügung. Dabei kann auch auf einen keramischen Kleber zurückgegriffen werden, der durch einen organischen Bindemittelanteil eine Anfangsfestigkeit erhält und bei erhöhten Temperaturen zwischen etwa 500 und 1000°C durch keramische Bindung verfestigt, wie dies weiter unten im Zusammenhang mit dem Gemisch für die Beschichtung 7 noch näher erläutert ist. Durch die hohe Temperatur, die beim Betrieb der Heizwendel 5 erreicht wird, wird der Übergang in die keramische Bindung vollzogen, welche der Lagesicherung der Heizwendel 5 bei weitem ausreichende Festigkeit vermittelt.

Die Beschichtung 7 ist in einer Schichtdicke zwischen etwa $0,05$ und $0,5$ mm, bevorzugt zwischen $0,2$ und $0,3$ mm vorgesehen und möge im vorliegenden Beispielsfalle eine Dicke von $0,25$ mm aufweisen.

Die Beschichtung 7 besteht aus einem Stoffgemisch, welches mineralische Fasern und ein keramisches Bindemittel enthält, das bei Temperaturen zwischen etwa 500°C und 1000°C durch keramische Bindung verfestigt. Der Anteil an mineralischen Fasern sollte möglichst hoch sein, da die mineralischen Fasern einer Tendenz der Beschichtung 7 zum Schrumpfen bei erhöhten Temperaturen entgegenwirken. Daher sollten die mineralischen Fasern in einem Anteil von über 50 Gew.-% am trockenen Gemisch enthalten sein, vorzugsweise jedoch mit einem noch höheren Anteil von 75 bis 95 Gew.-%, wobei im Beispielsfalle ein Anteil von etwa 80 Gew.-% gewählt sein möge. Die mineralischen Fasern besitzen einen Erweichungs- bzw. Schmelzpunkt von über 1000°C , vorzugsweise von über 1100°C , sind also gegenüber den im

1 Betrieb auftretenden Temperaturen beständig. Eine
solche Einstellung des Erweichungs- oder Schmelzpunktes
der Fasern gelingt einerseits über die Wahl einer be-
stimmten Partikelgröße, wobei größere Partikel später
5 erweichen und sintern als kleinere, pulverartige Par-
tikel, sowie über die Wahl der Zuschlagstoffe oder
Flußmittel zusätzlich zum Aluminiumoxid- und Silicium-
oxid-Hauptbestandteil der Mineralfasern. Die Mineral-
fasern werden aus der Schmelze mit einer Dicke zwi-
10 schen etwa 0,5 und 3 μm , vorzugsweise zwischen 1 und 2 μm
gezogen und anschließend gemahlen, so daß sie auf Län-
gen zwischen etwa 2 und 20 μm , vorzugsweise zwischen
etwa 5 und 10 μm gebrochen werden, wobei jedoch in
jedem Falle die Länge der Mineralfasern deren Dicke
15 um wenigstens das Doppelte übersteigt, so daß tatsäch-
lich noch ein Fasercharakter vorliegt. Unter Berück-
sichtigung dieser Faserabmessungen können sodann die
Zusatzstoffe wie Flußmittel in der Schmelze zur Her-
stellung der Fasern, wie Na_2O , B_2O_3 , MgO , Fe_2O_3 und
20 andere, an sich bekannte Zuschlagstoffe so gewählt
werden, daß sich die gewünschte Temperaturbeständigkeit
bis in Bereiche über 1000 oder über 1100°C ergibt, also
in Bereiche, in denen die Mineralfasern auf Aluminium-
Silicat-Basis bei der im Betrieb auftretenden Maximal-
25 temperatur nicht erweichen oder erschmelzen.

Das keramische Bindemittel kann ebenfalls aus Aluminium-
Silicat-Partikeln oder -faserelementen bestehen, die
jedoch im Unterschied zu den Mineralfasern bei Tempe-
30 raturen zwischen 500 und 1000°C erweichen und sintern
und so die keramische Bindung ergeben. Hierin liegt
ein wesentlicher Unterschied des verwendeten kerami-
schen Bindemittels gegenüber anderen anorganischen
Bindemitteln wie etwa Wasserglas, welches als Binde-
35 mittel für eine ähnliche Beschichtung eines Formkör-
pers aus Wärmedämmmaterial aus der DE-OS 27 47 663 be-
kannt ist. Wasserglas hat auch bei Raumtemperatur so-
fort eine ausreichende Klebewirkung, die bei höheren

1 Temperaturen grundsätzlich unverändert bleibt. Jedoch
hat sich gezeigt, daß eine Beschichtung mit Wasserglas
als Bindemittel bei erhöhten Temperaturen zu stark
schrumpft und insbesondere durch den Wasserglaszusatz
5 Kriechströme auftreten, wenn die Heizwendel 5 unter
Strom gesetzt wird. Diese Probleme treten nicht auf,
wenn anstelle des Wasserglas ein keramisches Binde-
mittel gewählt wird, wobei auch im Falle eines kera-
mischen Bindemittels eine gewisse Schrumpfung auf-
10 treten kann, die jedoch erst bei einem relativ hohen
Bindemittelgehalt von über etwa 50 Gew.-% des trockenen
Gemisches störend in Erscheinung tritt. Daher liegt
der Bindemittelanteil zwischen etwa 5 und 50 Gew.-%,
vorzugsweise zwischen 10 und 20 Gew.-% des trockenen
15 Gemisches, im Beispielsfalle bei etwa 15 Gew.-%, wo-
bei eine gegenüber den Mineralfasern geringere, vor-
zugsweise hinsichtlich des Partikelvolumens um eine
Zehnerpotenz oder Größenordnung geringere Partikel-
größe der Mineralteilchen des keramischen Bindemittels
20 gewählt ist; schon die geringere Partikelgröße ergibt
einen Erweichungs- oder Schmelzpunkt bei niedrigeren
Temperaturen, wobei die Einstellung im einzelnen durch
entsprechende Wahl der Flußmittel zur Erzeugung ent-
sprechend niederschmelzender Mineralteilchen erfolgen
25 kann.

Im Beispielsfalle sind in der Beschichtung 7 weiter-
hin mineralische Pigmente enthalten, und zwar in Form
von TiO_2 oder TiO_2 -haltigen Stoffen. Die mineralischen
30 Pigmente, die nicht unbedingt erforderlich sind, dienen
dazu, bereits einen Teil der IR-Strahlung zu streuen
oder zu reflektieren sowie die Abriebfestigkeit zu er-
höhen. Als TiO_2 -haltiger Stoff kann beispielsweise ein
Gemisch aus Al_2O_3 und TiO_2 gewählt werden, wobei das
35 TiO_2 neben seiner Funktion als Pigment auch als Trübungs-
mittel gegenüber der IR-Strahlung dient. Weitere Bei-
spiele für geeignete Pigmente sind etwa Rutil, Ilmenit,
Eisenoxid, Chromoxid und dgl. Es genügt, wenn die

- 1 mineralischen Pigmente in einem Anteil von bis zu
maximal etwa 20 Gew.-% des Trockengemisches, vorzugs-
weise jedoch in einem geringeren Anteil als 10 Gew.-%
in der Beschichtung 7 enthalten sind. Im Beispielsfalle
5 möge die Beschichtung 7 aus etwa 80 Gew.-% Mineralfasern,
15 Gew.-% keramischem Bindemittel in Form nieder-
schmelzender Mineralteilchen und 5 % mineralischen
Pigmenten in Form von TiO_2 bestehen.
- 10 Zur Herstellung der Wärmedämmplatte 2 wird zunächst
das feinpulverige Wärmedämmmaterial auf der Basis von
feinporigem Kieselsäureaerogel in einen Pressenraum
eingefüllt und dort zur Bildung des Formkörpers der
aus Fig. 1 ersichtlichen Kontur gepreßt und verdichtet.
- 15 Zur Erzeugung der Beschichtung 7 wird eine Aufschlammung
aus Wasser und einem Stoffgemisch hergestellt, welches
die weiter oben bereits erläuterten Anteile an hoch-
temperaturbeständigen Mineralfasern, niederschmelzenden
Mineralteilchen als keramischem Bindemittel und ge-
20 gebenenfalls mineralischen Pigmenten enthält. Der
Wassergehalt der Aufschlammung wird im wesentlichen
entsprechend der Art der Aufbringung der Beschich-
tung 7 gewählt und liegt zwischen etwa 40 Gew.-% zur
Erzeugung einer pastenartigen Konsistenz für ein Auf-
25 streichen und etwa 70 Gew.-% für ein Aufbringen durch
Tauchen. Nach dem Aufbringen der Aufschlammung auf den
gepreßten Formkörper der Wärmedämmplatte 2 entweder
allseitig oder mehr oder weniger beschränkt auf die
Lagerbereiche oder Nuten 8 für die Heizwendel 5, er-
30 folgt die Trocknung des naßbeschichteten Formkörpers
bei erhöhter Temperatur von etwa 100 bis 150° in einem
Trockenofen.

35 Sofern die Adhäsionskräfte des aufgetragenen Beschich-
tungsmaterials zur Bildung einer ausreichend abrieb-
festen und mechanisch festen Beschichtung 7 nicht aus-
reichen, kann dem die Beschichtung bildenden Stoffge-
misch ein organisches Bindemittel zugesetzt werden,

1 welches bei Temperaturen oberhalb von 200°C, jedenfalls
aber oberhalb von 500°C verbrennt, ohne störende Rück-
stände zu hinterlassen. Derartige organische Bindemit-
tel stehen in großer Anzahl zur Verfügung, wobei im
5 Zuge der Verbrennung zunächst Kohlenstoff freigesetzt
wird, der dann mit Sauerstoff als CO₂ abgeführt wird.
Da dieser Verbrennungsvorgang in aller Regel übel-
riechende Stoffe freisetzt und darüber hinaus etwaige
unvermeidliche Rückstände möglichst gering gehalten
10 werden sollen, sollte der Gehalt an organischem Binde-
mittel nur so hoch gewählt werden, wie dies zur Er-
zeugung der gewünschten organischen Bindungskräfte
unbedingt erforderlich ist. Daher wird der Gehalt an
organischen Bindemittel immer unter 5 Gew.-%, zumeist
15 auch unter 1 Gew.-% des Trockengemisches liegen, wäh-
rend unterhalb eines Gehaltes von etwa 0,1 Gew.-% des
Trockengemisches keine merkliche Erhöhung der Binde-
kräfte feststellbar ist. Ein bevorzugter Wert für den
Anteil des organischen Bindemittels liegt daher bei
20 etwa 0,5 Gew.-% des Trockengemisches.

Nach der Trocknung ist die Wärmedämmplatte 2 vorge-
fertigt und selbständig handhabbar sowie auch handel-
bar, wobei die Beschichtung 7, gegebenenfalls unter-
25 stützt durch die Festigkeitserhöhung mittels des or-
ganischen Bindemittels als mechanische Schutzschicht
der Wärmedämmplatte 2 bei Handhabung, Lagerung und
Transport dienen kann. Anschließend wird die so vor-
gefertigte Wärmedämmplatte gegebenenfalls nach Trans-
30 port zu einem anderen Fertigungsbetrieb in die Auf-
nahmeschale 1 eingesetzt und wird die Heizwendel 5
mittels des Klebers 6 in die Nuten 8 eingeklebt. Wird
dann die Heizwendel 5 unter Strom gesetzt, so erfolgt
zumindest in der Nachbarschaft der Heizwendel 5 bzw.
35 im Bereich der oberen, mit 10 bezeichneten Lagermulde
für die Heizwendel 5 eine Temperaturerhöhung der Be-
schichtung 7, welche zur Verbrennung eines gegebenen-
falls beigefügten organischen Bindemittels und an-

1 schließend zur Erweichung der niederschmelzenden
Mineralteilchen des keramischen Bindemittels und da-
mit zur Verfestigung durch keramische Bindung führt.
Eine so starke Temperaturerhöhung tritt gerade im Hin-
5 blick auf das hochwirksame Wärmedämmmaterial der Dämm-
schicht 9 im Bereich des Bodens 4 der Aufnahmeschale 1
nicht auf, so daß dort keine Verfestigung der Be-
schichtung 7, sofern dort überhaupt vorgesehen, durch
keramische Bindung erfolgt, jedoch ist dies in diesen
10 Bereichen auch nicht nötig, da im Hinblick auf die
Abdeckung durch die Aufnahmeschale 1 dort auch keine
mechanischen Einwirkungen oder Spannungen auftreten.
Der Kleber 6, der ebenfalls aus keramischem Bindemittel
gegebenenfalls mit organischen Bindemittelzusätzen be-
15 stehen und gegebenenfalls genau die gleiche Konsistenz
wie die Beschichtung 7 aufweisen kann, geht entsprechend
ebenfalls in die keramische Bindung über, so daß die
Heizwendel 5 trotz der angesichts der starken Temperatur-
schwankungen erheblichen thermischen Dimensionsände-
20 rungen sicher gelagert ist. Für den Kleber 6 kann je-
doch auch ein anderes anorganisches Bindemittel ver-
wendet werden, beispielsweise auf der Basis von Wasser-
glas, da im Hinblick auf die nur lokale Aufbringung des
Klebers 6 Probleme durch Schrumpfung, Kriechströme usw.
25 nicht in irgendwie erheblichem Umfange zu befürchten
sind. Jedoch ist Wasserglas für viele Anwendungsfälle
nicht ausreichend temperaturbeständig, so daß auch in
dieser Hinsicht eine keramischer Kleber 6 zusätzliche
Vorteile ergibt.

30

35

1

PATENTANWÄLTE

R.-A. KUHNEN*, DIPL.-ING.

W. LUDERSCHMIDT**, DR., DIPL.-CHEM.

P.-A. WACKER*, DIPL.-ING., DIPL.-WIRTSCH.-ING.

Grünzweig + Hartmann und Glasfaser AG, 6700 Ludwigshafen

Vorrichtung zur wärmedämmenden Lagerung einer elektrischen Heizwendel, insbesondere für eine strahlungsbeheizte Kochplatte, sowie Wärmedämmplatte hierzu und Verfahren zu ihrer Herstellung

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur wärmedämmenden Lagerung einer elektrischen Heizwendel, insbesondere für eine strahlungsbeheizte Kochplatte, mit einer Aufnahmeschale für zwischen der Heizwendel und dem Boden der Aufnahmeschale angeordnetes Wärmedämmmaterial, welches wenigstens eine bodenseitige hochwirksame Dämmschicht auf der Basis von aus der Flammenpyrolyse gewonnenem mikroporösem Oxid-aerogel insbesondere von Silizium und/oder Aluminium, insbesondere mit Mineralfaserverstärkung und/oder Trübungsmittel aufweist, und bei der zwischen der Heizwendel und der Dämmschicht eine Lagerschicht für die Heizwendel mit gegenüber der Dämmschicht unterschiedlicher Konsistenz vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerschicht in an sich bekannter Weise eine durch eine

- 1 Spritz-, Tauch- oder ähnlichen Vorgang aufbringbare
Beschichtung (7) aus einem anorganische Bindemittel
und mineralische Fasern enthaltenden Gemisch ist,
und daß das anorganische Bindemittel ein keramisches
5 Bindemittel ist, das bei Temperaturen zwischen etwa
500°C und 1000°C durch keramische Bindung verfestigt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Heizwendel (5) mittels eines anorganischen
10 Klebers (6) auf die die Lagerschicht bildende Be-
schichtung (7) geklebt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
daß der Kleber (6) ein keramisches Bindemittel ist.
15
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
daß der Kleber (6) wenigstens annähernd gleiche Zu-
sammensetzung aufweist wie das keramische Bindemittel
der Beschichtung (7).
20
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, da-
durch gekennzeichnet, daß die Beschichtung (7) die
Dämmschicht (9) allseitig umgibt.
- 25 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, da-
durch gekennzeichnet, daß die Beschichtung (7) eine
Dicke von zwischen etwa 0,05 und 0,5 mm, vorzugs-
weise zwischen 0,2 und 0,3 mm aufweist.
- 30 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, da-
durch gekennzeichnet, daß das die Beschichtung (7)
bildende Gemisch mineralische Pigmente enthält.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch
35 TiO₂ oder TiO₂-haltige Stoffe als mineralische
Pigmente.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekenn-

- 1 zeichnet, daß die mineralischen Pigmente in einem Anteil von bis zu 20 Gew.-%, vorzugsweise bis zu 10 Gew.-% des trockenen Gemisches enthalten sind.
- 5 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Mineralfasern eine Dicke zwischen etwa 0,5 und 3 μm , vorzugsweise zwischen 1 und 2 μm besitzen.
- 10 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Mineralfasern eine Länge zwischen etwa 2 und 20 μm , vorzugsweise zwischen 5 und 10 μm besitzen, wobei die Länge die Dicke der Mineralfasern um wenigstens das Doppelte
15 übersteigt.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Mineralfasern einen Erweichungs- bzw. Schmelzpunkt von über 1000°C, vorzugsweise von über 1100°C besitzen.
20
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Mineralfasern mit einem Anteil von über 50 Gew.-%, vorzugsweise zwischen 75 und 95 Gew.-% des trockenen Gemisches enthalten sind.
25
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das keramische Bindemittel mit einem Anteil von 5 bis 50 Gew.-%, vorzugsweise von 10 bis 20 Gew.-% des trockenen Gemisches enthalten ist.
30
15. Wärmedämmplatte für die Lagerung einer elektrischen Heizwendel, insbesondere für eine strahlungsbeheizte Kochplatte, mit wenigstens einer bodenseitigen hochwirksamen Dämmschicht aus feinporigem Kieselsäureaerogel insbesondere mit Mineralfaserverstärkung
35

- 1 und/oder Trübungsmittel und mit einer Lagerschicht
für die Heizwendel mit gegenüber der Dämmschicht
unterschiedlicher Konsistenz, gekennzeichnet durch
die kennzeichnenden Merkmale wenigstens eines der
5 Ansprüche 1 bis 14.
16. Wärmedämmplatte nach Anspruch 15, dadurch gekenn-
zeichnet, daß im Bindemittel insbesondere faserige
Mineralteilchen mit einem Erweichungs- bzw. Schmelz-
10 punkt unter 1000°C , vorzugsweise unter 900°C ent-
halten sind.
17. Wärmedämmplatte nach Anspruch 16, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Mineralteilchen des Bindemittels
15 eine gegenüber den Mineralfasern erheblich geringere
Partikelgröße, insbesondere ein um wenigstens eine
Zehnerpotenz geringeres Partikelvolumen besitzen.
18. Wärmedämmplatte nach einem der Ansprüche 15 bis 17,
20 dadurch gekennzeichnet, daß das die Beschichtung (7)
bildende Gemisch ein organisches Bindemittel ent-
hält, welches bei Temperaturen oberhalb von 200°C ,
vorzugsweise oberhalb von 500°C zumindest weitgehend
rückstandsfrei verbrennt.
- 25 19. Wärmedämmplatte nach Anspruch 18, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das organische Bindemittel in einem
Anteil zwischen etwa 0,1 und 5 Gew.-%, vorzugsweise
zwischen 0,5 und 1 Gew.-% des trockenen Gemisches
30 enthalten ist.
20. Verfahren zur Herstellung einer Wärmedämmplatte nach
einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet,
daß zunächst ein der Kontur der Wärmedämmplatte ent-
35 sprechender Formkörper aus dem Wärmedämmmaterial durch
Pressen hergestellt und eine Aufschlammung aus einer
der Zusammensetzung des Gemisches für die Beschich-
tung entsprechenden Trockenmasse unter Zusatz von

1 Wasser bereitgestellt wird, daß die Aufschlammung
durch Spritzen, Tauchen, Streichen od. dgl. auf
die Oberfläche des Formkörpers aufgebracht und daß
5 der naßbeschichtete Formkörper vorzugsweise bei
erhöhter Temperatur von etwa 100°C bis 150°C ge-
trocknet wird.

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet,
daß der Wassergehalt der Aufschlammung zwischen et-
10 wa 40 und 70 Gew.-% der Aufschlammung gewählt wird.

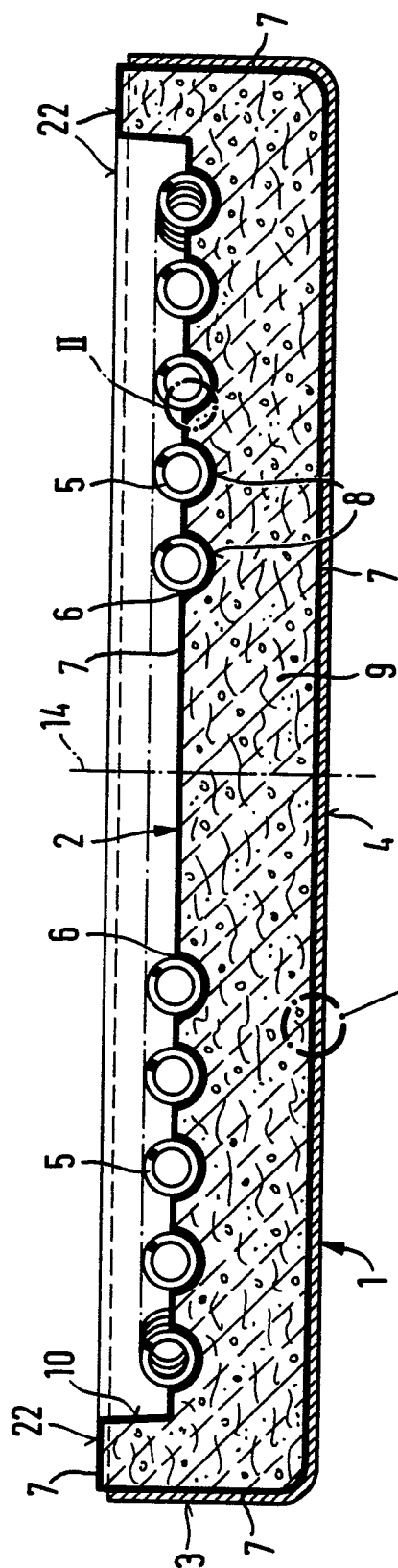
15

20

25

30

35

Fig. 1**Fig. 2**