

①



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

①

Veröffentlichungsnummer: **0 035 280**
B1

②

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
20.06.84

⑤

Int. Cl.³: **H 05 B 3/74**

⑥

Anmeldenummer: **81101553.6**

⑦

Anmeldetag: **04.03.81**

⑤

Vorrichtung zur Wärmedämmung einer Wärmequelle.

⑩

Priorität: **12.09.80 DE 3034495**
05.03.80 DE 3008505

⑦

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

④

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.09.81 Patentblatt 81/36

⑦

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

④

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.06.84 Patentblatt 84/25

⑦

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

⑧

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

⑤

Entgegenhaltungen:
FR - A - 2 425 786
US - A - 2 387 461
US - A - 3 987 275

EP 0 035 280 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Wärmedämmung einer Wärmequelle, insbesondere einer elektrischen Heizwicklung für eine strahlungsbeheizte Kochplatte, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Vorrichtung ist etwa aus der DE-OS 25 51 137 bekannt. Bei der dortigen elektrischen Strahlungsbeheizung für eine Glaskeramikplatte kann das Material der Dämmschicht in die Aufnahmeschale hineingepresst werden, die dann die Unterform für den Pressvorgang bildet. Es hat sich jedoch gezeigt, dass ein solches Verpressen des feinporigen Dämmmaterials auf der Basis eines Kieselensäureaerogels gegen den Boden der Aufnahmeschale zu Schwierigkeiten führt, da dieses Dämmmaterial sich unter dem Druck des Pressenstempels ähnlich wie ein Fluid verhält, dabei aber eine innere Elastizität besitzt. Beim Verpressen zwischen dem ebenen Boden der Aufnahmeschale und der ebenen Arbeitsfläche des Pressenstempels wird in dem Material, welches seitlich durch die Umfangswand der Aufnahmeschale begrenzt wird, ein allseitiger Druckzustand erzeugt. Nach Druckentlastung des Materials durch den Pressenstempel erfolgt ein Abbau dieses Druckzustandes durch ein Zurückfedern des Materials zwischen den Umfangswänden nach oben, also vom Boden der Aufnahmeschale weg. Dadurch tritt im mittleren Bereich der Aufnahmeschale ein Hochwölben der verpressten Materialschicht ein, so dass die Unterseite der Materialschicht vom Boden der Aufnahmeschale abgehoben wird.

Damit ist die verpresste Materialschicht mechanisch äusserst wenig widerstandsfähig. Bei Druckbelastung von der Oberseite der Aufnahmeschale her bricht das hochgewölbte oder hochgespreizte Material dadurch zusammen, dass die gegenseitigen Haltekräfte der Materialteilchen an der dem Boden der Aufnahmeschale zugewandten Seite aufgehoben werden und das Material von der Innenseite der so gebildeten Kuppel abfällt. Bei mehr punktförmiger Belastung wird das Material leicht durchstossen, da Stützkkräfte an der Rückseite völlig fehlen. Da auf der Oberseite der Dämmschicht direkt oder über weitere Dämmschichten die Wärmequelle wie die Heizwicklung abgestützt werden soll, ist eine solche mechanische Labilität der Dämmschicht nicht tragbar, zumal bereits beim Transport Beschädigungen in solchem Umfange auftreten können, die die Wärmedämmwirkung erheblich vermindern.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 umrissenen Gattung zu schaffen, bei der mit möglichst geringem zusätzlichem Aufwand sichergestellt werden kann, dass ein Aufwölben der Dämmschicht nach der Druckentlastung durch den Pressenstempel nicht auftritt.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass das spezielle Material der Dämmschicht auf der Basis von Kieselensäureaerogel sich nach der Entlastung durch den Pressenstempel ähnlich verhält wie eine gewölbte Kappe aus elastischem Material, beispielsweise eine gewölbte Blechtonde. Bei einem solchen gewölbten flächigen Element treten drei Gleichgewichtszustände auf, nämlich zwei stabile Gleichgewichtszustände ohne oder mit geringen inneren Spannungen in der ausgewölbten Form zu einer der beiden Seiten hin, und ein mittlerer, labiler Gleichgewichtszustand in der ebenen Form, aus der heraus bei kleiner Auslenkung in der einen oder anderen Richtung das Auschnappen in die stabile gewölbte Form erfolgt. Auf der Grundlage dieser Erkenntnis ergibt sich somit die Forderung, dass vermieden werden muss, dass die verpresste Schicht des Dämmmaterials denjenigen stabilen Gleichgewichtszustand erreicht, in der sie vom Boden der Aufnahmeschale weg gewölbt ist.

Dies wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 erreicht. Wenn die Dämmschicht auf ihrer dem Boden abgewandten Seite konkav gewölbt ist, so wäre zu einem Umschnappen in die vom Boden weg gewölbte Stellung zunächst eine zusätzliche Einführung von Stauchspannungen in die obere Produktionshaut der Dämmschicht notwendig, so dass die Stauchspannungen in der konkav gewölbten Dämmschicht und insbesondere in ihrer oberen Produktionshaut die Dämmschicht an den Boden der Aufnahmeschale anpressen und ein Hochschnappen in die hochgewölbte Stellung vermeiden. Eine solche konkave Ausbildung der Oberflächenschicht kann durch eine entsprechende konvexe Ausbildung der Arbeitsfläche des Pressenstempels problemlos erzielt werden.

Zusätzlich oder alternativ hierzu kann auch der Boden der Aufnahmeschale konvex gewölbt ausgebildet werden. Selbst bei ebener Oberfläche der Schicht ergibt sich dann eine ähnliche Spannungsverteilung, wie sie vorstehend im Zusammenhang mit einer konkav gewölbten oberen Produktionshaut erläutert sind, in den unteren Schichten der Dämmschicht in Nähe des Bodens der Aufnahmeschale. Hierdurch werden die unteren Bereiche der Dämmschicht gewissermassen in Richtung auf den Boden der Aufnahmeschale vorgespannt und wäre Druck von der Bodenseite her erforderlich, um die Dämmschicht in eine hochgewölbte Stellung umschnappen zu lassen. Die stabile Gleichgewichtslage der unteren Schichten der Dämmschicht in ihrer nach unten, zum Boden der Aufnahmeschale hin gewölbten Stellung dient dabei zur Lagesicherung der oberen Schichten und der Produktionshaut der Dämmschicht entweder in einer ebenfalls stabilen Gleichgewichtslage mit konkaver Wölbung oder aber auch in der labilen Gleichgewichtslage mit ebener Ausbildung der Oberfläche.

Zusätzlich oder auch alternativ zu einer oder beiden der vorstehend genannten Massnahmen

kann eine Lagesicherung der Dämmschicht gegen ein Hochschnappen auch dadurch erfolgen, dass der Boden der Aufnahmeschale die Unterfläche der Dämmschicht gewissermassen festhält. Dadurch kann auch der labile Gleichgewichtszustand mit völlig ebener Einspannung der Dämmschicht zwischen den Umfangswänden der Aufnahmeschale gesichert werden, und wird eine stabile, zum Boden hin gewölbte Ausbildung zusätzlich gesichert. Zum Festhalten der Unterfläche der Dämmschicht können mechanische Mittel zur Verklammerung oder Verkrallung des Materials der Dämmschicht am Boden der Aufnahmeschale, etwa durch Aufrauungen, Sicken oder Perforationen zum Einsatz gelangen.

Diese letztgenannten Massnahmen haben jedoch stets irgendwelche mechanischen Einwirkungen auf den Boden der Aufnahmeschale zur Voraussetzung, was zusätzlichen mechanischen Bearbeitungsaufwand hierfür erfordert und häufig auch kein optisch ansprechendes Aussehen ergibt. Weiterhin sind diese mechanischen Massnahmen zur Verklammerung oder Verkrallung des Materials der Bodenschicht der Dämmschicht zwangsläufig nur begrenzt wirksam, so dass in ungünstigen Fällen oder bei erheblichen Stosseinwirkungen dennoch ein Ablösen der Unterschicht des Materials der Dämmschicht vom Boden der Aufnahmeschale auftreten kann. Um eine bestmögliche Halterwirkung ohne besonders angepasste Ausbildung des Bodens der Aufnahmeschale zu erzielen, kann in Weiterbildung der Erfindung auch eine Haftmittelschicht zwischen dem Boden der Aufnahmeschale und die Dämmschicht eingebracht werden. Eine solche Haftmittelschicht erfordert keinerlei Vorarbeiten im Bereich des Bodens der Aufnahmeschale und beeinträchtigt auch dessen Aussehen von der Aussenseite her nicht. Das Einbringen kann einfach und schnell erfolgen, wonach ohne irgendwelche Besonderheiten der Pressvorgang ablaufen kann. Wenn die Haftwirkung des Haftmittels, was problemlos erreicht werden kann, die inneren Kohäsionskräfte des gepressten Dämmschicht übersteigt, so wird damit die unterste Schicht des Materials der Dämmschicht so gut am Boden befestigt, dass ein Hochwölben des Mittelteils der Dämmschicht nur unter Zerstörung des Zusammenhangs des Materials der Dämmschicht selbst denkbar wäre. Damit ist die Dämmschicht sicher auch bei relativ starken Stossbelastungen am Boden der Aufnahmeschale gehalten.

Zwar ist grundsätzlich jedes geeignete Haftmittel einschliesslich etwa einer beidseitig klebenden Folie od. dgl. geeignet, besonders einfach und wirkungsvoll kann jedoch auf Klebstoffe zurückgegriffen werden, die in fließfähiger Form auf dem Boden der Aufnahmeschale aufgebracht werden können. Insbesondere bei den Wärmeeinfallbedingungen in der bevorzugten Anwendungsform bei strahlungsbeheizten Kochplatten ist ein hitzebeständiger Kleber bevorzugt, da dieser auch bei etwa auftretenden

erhöhten Wärmeeinwirkungen keine Degradationserscheinungen zeigt.

In der einfachsten Form kann dabei ein organischer Kleber, insbesondere auf der Basis von Stärke, verwendet werden, der eine ausreichende Klebewirkung erzeugt und geringstmögliche Kosten verursacht. Jedoch kann auch ein anorganischer Kleber, insbesondere auf der Basis von Wasserglas oder Aluminiumsilikat, verwendet werden, und zwar besonders dann, wenn besonderer Wert auf die Hitzebeständigkeit gelegt wird.

Es hat sich überraschend gezeigt, dass bereits dünnste Klebstoffschichten auf dem Boden der Aufnahmeschale völlig ausreichen. Daher kann die Dicke der Klebstoffschicht bzw. die entsprechende Menge an Klebstoff so gering gewählt werden, dass eine einwandfreie Applikation technisch noch problemlos möglich ist. Der Grund für die Verwendbarkeit so erstaunlich dünner Klebstoffschichten liegt wohl darin, dass das Material der Dämmschicht stark hygroskopisch ist und daher bei Berührung mit dem fließfähigen Kleber dessen wässrige Bestandteile aufsaugt. Da die Partikelgrösse des für das Material der Dämmschicht verwendeten Pulvers extrem gering ist, also etwa im Bereich einiger 10^{-10} m liegt, dringt auf diese Weise auch eine minimalste Menge an Kleber bis in eine Tiefe von einigen Partikeln in die Dämmschicht ein und verankert diese untersten Partikel somit fest, während im übrigen die Kohäsionskräfte zwischen den Partikeln die Haltekräfte weiter in das Material der Dämmschicht hinein übertragen.

Daher kann die Klebstoffschicht auch so dünn gewählt werden, dass nach dem Verpressen des Materials der Dämmschicht wenigstens ein Teil der Pulverpartikel durch den Kleber hindurch die Oberseite des Bodens der Aufnahmeschale berührt. Klebstoff umgibt dann diese untersten, den Boden der Aufnahmeschale berührenden Partikel und schafft deren Verbindung sowohl zum Boden der Aufnahmeschale als auch zu benachbarten Partikeln, so dass die mikroskopisch dünne unterste Schicht des Materials der Dämmschicht mittels des Klebers untereinander und unmittelbar an der Oberfläche des Bodens der Aufnahmeschale gehalten ist.

Zwar ist es aus der US-A-3 987 275 an sich bekannt, den Boden einer Aufnahmeschale für Wärmedämm-Material zur Wärmedämmung der elektrischen Heizwendel einer strahlungsbeheizten Kochplatte von der Unterseite her gesehen konvex zu wölben bzw. die Oberseite der Dämmschicht von der Wärmequelle aus gesehen konkav zu wölben. Dabei ist jedoch das Wärmedämm-Material nicht in die Aufnahmeschale eingepresst, sondern handelt es sich um gegossenes Material oder weiches Fasermaterial wie ein Glasfaserkissen. Dabei tritt die der Erfindung zugrundeliegende Problematik nicht auf, und zwar nicht nur, weil ohnehin überhaupt kein Einpressen des Wärmedämm-Materials erfolgt, sondern auch, weil selbst bei einer Druckbelastung

des Wärmedämm-Materials der US-A-3 987 275 andere Verhältnisse auftreten würden, als bei der entsprechenden Druckbelastung des im Rahmen der Erfindung verwendeten Wärmedämm-Materials, welches sich unter dem Druck des Pressenstempels ähnlich einem Fluid verhält und nach Druckentlastung zum Zurückfedern vom Boden der Aufnahmeschale neigt. Im Falle der US-A-3 987 275 ist das dortige Wärmedämm-Material an der Oberseite durch eine flächig anliegende Oberschale abgedeckt und liegt im wesentlichen druckfrei zwischen den beiden Schalen, lediglich in einer aus konstruktiven Gründen gewölbten Form.

Aus der US-A-2 387 461 ist es zwar bereits bekannt, in einer Aufnahmeschale für die Heizwendel einer strahlungsbeheizten Kochplatte eine Kleberschicht vorzusehen. Diese Kleberschicht bedeckt die gesamte Innenschicht der Aufnahmeschale und dient zur Lagesicherung eines Tragkörpers für die Heizwendel in der Aufnahmeschale. Das Wärmedämm-Material selbst ist lose eingebracht und damit weder einer Klebewirkung ausgesetzt, noch für eine Halterung durch Klebung überhaupt geeignet. Mangels Druckbelastung des Wärmedämm-Materials tritt darüberhinaus auch die der Erfindung zugrundeliegende Problemstellung nicht auf.

Aus der FR-A-2 425 786 ist es zwar bekannt, eine Wärmedämmschicht geringer mechanischer Festigkeit für die Wärmedämmung der Heizwendel einer elektrisch beheizten Kochplatte mechanisch zu verstärken, so dass mechanische Beschädigungen vermieden werden. Hierfür wird jedoch die Wärmedämmschicht als Einsatzteil vorgefertigt und dabei mittels eines randseitigen Metallgeflechtes mechanisch armiert. Das Metallgeflecht dient in der Pressform im Zuge der Vorfertigung des Einsatzkörpers zugleich zur Erzeugung von Drainagekanälen zur Flüssigkeitsableitung der beim Pressen des dort feuchten Wärmedämm-Materials freigesetzten Flüssigkeit und kann nach Einbau des Einsatzkörpers in die Kochplatte für den Anschluss eines Erdungsleiters dienen. Das beim Pressen feuchte, faserige Wärmedämm-Material der FR-A-2 425 786 zeigt unter der Einwirkung des Pressenstempels jedoch nicht das einleitend geschilderte Verhalten des im Rahmen der Erfindung verwendeten Wärmedämm-Materials. Weiterhin wird das Wärmedämm-Material nach der Verdichtung aus der Pressenform entnommen und als Einsatzkörper in die Aufnahmeschale eingelegt, und nicht etwa unmittelbar in der Aufnahmeschale zum dortigen Verbleib verpresst.

Die Erfindung wird nachstehend anhand zeichnerisch dargestellter Ausführungsformen näher erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine beispielhafte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung,

Fig. 2 eine Einzelheit der Vorrichtung gemäss Fig. 1 in einer abgewandelten Ausführungsform,

Fig. 3 eine wiederum andere Ausführungsform

in einer Fig. 2 entsprechenden Darstellung und

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform in einer Fig. 1 entsprechenden Darstellung.

Die in Fig. 1 veranschaulichte Vorrichtung zur Wärmedämmung besteht im wesentlichen aus einer Aufnahmeschale 1 aus Metall, insbesondere Aluminiumblech, und Wärmedämm-Material 2, welches an der Innenseite einer Umfangswand 3 der Aufnahmeschale 1 zwischen deren Boden 4 und einer Wärmequelle in Form einer Heizwicklung 5 angeordnet ist. Die elektrisch betriebene Heizwicklung 5 weist nicht näher dargestellte elektrische Anschlüsse auf, die auf geeignete Weise aus dem Bereich der Aufnahmeschale 1 herausgeführt sind, wozu bevorzugt der Bereich der Umfangswand 3 in Frage kommt, um in der veranschaulichten Weise eine unge störte Ausbildung des Bodens 4 zu ermöglichen. Die dargestellte Vorrichtung dient zur Strahlungsbeheizung einer ebenen Glaskeramikplatte zur Bildung einer Kochstelle hierauf, wobei die nicht näher dargestellte Glaskeramikplatte an der Oberseite eines Abstandsringes 22 aus gebundenen Keramikfasern liegt und damit Abstand vom oberen Rand der Umfangswand 3 der Aufnahmeschale 1 sowie von der Heizwicklung 5 erhält. Die Umfangswand 3 der Aufnahmeschale 1 und damit die gesamte Vorrichtung hat in Draufsicht im wesentlichen Kreisform, die nur durch konstruktive Lagerelemente od. dgl. wie etwa Eindrückungen 6 im Übergangsbereich zwischen der Umfangswand 3 und dem Boden 4 lokal gestört ist.

Das Wärmedämm-Material 2 besteht aus einer oberen dickeren Schicht 7 aus hochtemperaturbeständigem Material, etwa mit anorganischem Kleber gebundenem Aluminiumsilikat, welche in Lagermulden 8 die Heizwicklung 5 aufnimmt. An der der Heizwicklung 5 gegenüberliegenden Seite der Schicht 7 ist eine Dämmschicht 9 vorgesehen, die am Boden 4 der Aufnahmeschale 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 Anmelderin unter der Bezeichnung MINILEIT (eingetragenes Warenzeichen) vertrieben, wobei hinsichtlich Einzelheiten des Materials auf die einschlägigen DE-OSen 27 47 663, 27 48 307 oder 27 54 956 verwiesen wird, auf die insoweit ausdrücklich Bezug genommen wird. Bevorzugt wird ein Material für die Dämmschicht 9 verwendet, welches aus 30 bis 50 Gew.-% pyrogener Kieselsäure, 20 bis 50 Gew.-% Trübungsmittel und 5 bis 15 Gew.-% Aluminiumsilikatfasern besteht, sowie in einem Raumgewicht von 200 bis 400 kg/m³ vorliegt. Ein solches Spezial-Wärmedämm-Material besitzt eine Wärmeleitfähigkeit, die geringer ist als diejenige ruhender Luft und darüber hinaus nur wenig temperaturabhängig ist. Allerdings sind die aus pulverförmigen Grundstoffen gepressten Platten aus solchem Material mechanisch wenig widerstandsfähig

und schwierig herzustellen. Daher werden Platten aus diesem Material in der Regel im Zuge der Herstellung mit einem festen Glasseidengewebe umgeben. Natürlich aber wäre es wirtschaftlicher, anstelle einer vorherigen Herstellung einer Platte mit Glasseidengewebeummhüllung und nachträglichem Zuschneiden der Platte entsprechend der Form des Bodens 4 der Aufnahmeschale 1 das pulverförmige Material unmittelbar gegen den Boden 4 der Aufnahmeschale 1 anzupressen und dort zu verpressen, so dass die Aufnahmeschale 1 die Stützfunktion zur Sicherung der mechanischen Integrität dieser Pressschicht übernimmt, aus der dann die Dämmschicht 9 besteht.

Wenn das Material der Dämmschicht 9 unmittelbar durch einen im Zuge der Fertigung an der Stelle der Schicht 7 angeordneten Pressenstempel gegen den Boden 4 der Aufnahmeschale 1 verpresst wird, so erfolgt eine zum Teil elastische Kompression des Materials der Dämmschicht 9 unter Aufbau eines allseitigen Druckzustandes wie in einem Fluid. Die senkrecht zum Boden 4 wirkenden Spannungskomponenten führen bei Entlastung durch den Pressenstempel zu einem gewissen, nicht schädlichen Rückfedern unter geringfügiger Vergrößerung der Dicke der Dämmschicht 9; die parallel zum Boden 4 wirkenden Komponenten der Spannungen können jedoch zu keiner entsprechenden Vergrößerung des Durchmessers der Dämmschicht 9 führen, da in dieser Richtung eine Einspannung durch die Umfangswand 3 der Aufnahmeschale 1 erfolgt. Diese Spannungen liegen also auch nach Entlastung durch den Pressenstempel in der Dämmschicht 9 vor und werden, wenn keine besonderen Gegenmassnahmen getroffen werden, dadurch abgebaut, dass die Dämmschicht 9 sich im mittleren Bereich hochwölbt und mit ihrer Unterseite vom Boden 4 abhebt. Dadurch bildet die Unterseite der Dämmschicht 9 über dem Boden 4 eine flache Kuppel, die bei Druckbelastung von der dem Boden 4 abgewandten Seite her leicht zusammenbricht. Eine solche Druckbelastung ist aber schon deswegen unausweichlich, weil an dieser Stelle der Dämmschicht 9 die Schicht 7 mit der Heizwicklung 5 angeordnet werden muss, unter deren Belastung, ganz abgesehen von auftretenden Erschütterungen usw., die hochgewölbte Dämmschicht 9 unter Auflösung des Pressverbundes zumindest im mittleren Bereich zusammenbricht, so dass die Wärmedämmeigenschaften der Dämmschicht 9, die nur im Pressverbund ausserordentlich gut sind, stark abfallen.

Daher ist die Dämmschicht 9 in der einleitend näher erläuterten Weise wenigstens an ihrer Oberseite, welche die beim Pressen entstandene Produktionshaut 10 aufweist, konkav ausgebildet, was in Fig. 1 durch den sich einstellenden kleinen Spalt zum planen Boden der als Einsatzkörper ausgebildeten Schicht 7 sichtbar ist. Zusätzlich oder alternativ hierzu kann auch der Boden 4 der Aufnahmeschale 1 konvex, also

gleichsinnig mit der Produktionshaut 10 vom Bereich der Heizwicklung 5 weg ausgebildet sein, und kann alternativ oder zusätzlich Mittel zum Festhalten des Materials im unteren Bereich der Dämmschicht 9 aufweisen, die zumindest beim Verpressen wirksam werden. Hierzu können etwa bei 11 angedeutete Perforationen mit einem zur Innenseite des Bodens 4 weisenden Bearbeitungsgrat 12 vorgesehen sein, wobei die Lochzahl der Perforation den Umständen entsprechend weitgehend frei gewählt werden kann. Die Lochanordnung der Perforation kann entweder gleichförmig über dem Boden 4 verteilt oder aber in dem Mittelbereich bzw. in dem Bereich, in dem eine Aufwölbung am ehesten zu befürchten ist, konzentriert sein. Dieser Bereich der möglichen Aufwölbung ist in der veranschaulichten Ausführungsform zwar der Mittelbereich, jedoch wäre es auch denkbar, etwa zur Durchleitung von elektrischen Leitungen zur Heizwicklung 5 hin einen zentralen Sockel im Bodenbereich vorzusehen, der eine mittige Abstützung gegen die Stauchspannungen in der Dämmschicht 9 bilden würde, so dass sich eine entsprechende Wölbung in einem Ringbereich zwischen dem Sockel und der Umfangswand 3 einstellen würde.

Unter ähnlichen Gesichtspunkten der Verteilung können weiterhin Sicken vorgesehen sein, wie dies bei 13 angedeutet ist. Die Anordnung und Ausbildung derartiger Sicken 13 kann ebenfalls den Bedürfnissen des Einzelfalles entsprechend weitgehend frei gewählt werden, wobei kurze oder punktförmige Sicken ebenso in Frage kommen wie etwa ringförmige Sicken konzentrisch zur Spannungsverteilung in der Dämmschicht 9. Allerdings sollten die Sicken 13 nicht zu flach ausgebildet werden, sondern wenigstens an der zur mit 14 bezeichneten Mittelachse der Vorrichtung hin liegenden Seite einen steilen Wandabschnitt aufweisen, wie er bei 15 veranschaulicht ist, damit das Material der Dämmschicht 9 sich bei einer Rückfederung nach Entlastung durch den Pressdruck in Richtung der Achse 14 dort, ohne abzugleiten, verkrallen kann.

Abgesehen von derartigen konstruktiven Massnahmen kann zur Ermöglichung einer Verklammerung oder Verkrallung auch vorgesehen sein, dass eine geeignete Aufrauung an der Innenseite des Bodens 4 erfolgt. Unter Aufrauung in diesem Zusammenhang ist jegliche Art einer Riffelung, Rillung usw., ob regelmässig oder unregelmässig, zu verstehen, also die Schaffung auch kleinster lokaler Oberflächenbereiche, an denen eine Verkrallung oder Verklammerung des Materials der Dämmschicht 9 erfolgen kann.

Wie in Fig. 4 veranschaulicht ist, kann auch zwischen der Innenseite des Bodens 4 der Aufnahmeschale 1 und der Unterseite der Dämmschicht 9 eine Haftmittelschicht 19 angeordnet werden, welche ein Abheben der Dämmschicht 9 in ihrem Mittelbereich verhindert. Dabei kann die Haftmittelschicht 19 in der einleitend erläuterten Weise durch einen Kleber gebildet sein,

und zwar entweder einen organischen oder einen anorganischen Kleber. Insbesondere dann, wenn auch Wärmeeinfall etwa von der Aussenseite des Bodens 4 her zu befürchten ist oder aber trotz Wärmedämmung durch die Dämmschicht 9 im Bereich des Bodens 4 immer noch hohe Temperaturen vorliegen, empfiehlt sich ein hitzebeständiger Kleber, insbesondere etwa auf der Basis von Aluminiumsilikat.

Überraschend kann die Schichtdicke des Klebers beim Auftrag so gering gehalten werden, wie dies technisch eben noch praktikabel ist. Bereits geringste Klebermengen dringen ausreichend zwischen die untersten Partikel des Materials der Dämmschicht 9 ein, da dieses stark hygroskopisch ist. Im fertigen Zustand können dabei die untersten Partikel der Dämmschicht 9 durch den Kleber hindurch an der Oberfläche des Bodens 4 der Aufnahmeschale 1 anliegen, also die aufgebrachte Klebstoffschicht vollständig durchstossen. Infolge dieses geringen Auftrags an Klebstoffmenge ergibt sich überhaupt keine Störung des Press- und Produktionsvorganges durch den vor dem Verpressen eingebrachten Klebstoff.

Bei der Ausführungsform gemäss den Fig. 1 und 4 ist die Dämmschicht 9 im wesentlichen flächig ausgebildet und in einer etwa 5 mm hohen Schicht gegen den Boden 4 der Aufnahmeschale 1 verpresst. Die Schicht 7 aus hochtemperaturbeständigem Material dient dabei zur Abschirmung der extrem hohen Temperatur der Heizwicklung 5 von beispielsweise 1100° C gegenüber dem erläuterten Material der Dämmschicht 9, welches vor einem Temperatureinfall oberhalb von etwa 800° C geschützt werden soll. Über die Höhe der Schicht 7 erfolgt daher der Temperaturabfall bis auf einen Bereich von etwa 800° C, was in Anbetracht der Wärmedämmeigenschaften des gewählten Materiales der Schicht 7 zu einer entsprechenden, zu wählenden Mindesthöhe für die Schicht 7 führt. Die Wärmedämmeigenschaften des Materials der Dämmschicht 9 sind demgegenüber erheblich besser, so dass dort ein weiterer Temperaturabfall von 800° C an der Oberseite im Bereich der Produktionshaut 10 auf sehr geringe Temperatur im Bereich des Bodens 4 erfolgt. Im Regelfall genügt eine Dicke von etwa 5 mm für die Dämmschicht 9, um den gewünschten steilen weiteren Temperaturabfall zu erzielen.

Bei der Ausführungsform gemäss den Fig. 1 und 4 sind allerdings die Umfangswände 3 lediglich durch das Material der Schicht 7 abgeschirmt, so dass dort eine Aufheizung auf Temperaturen erfolgen kann, die mit Rücksicht auf die unterschiedlichen Wärmeeinfallsverhältnisse sowie gegebenenfalls höhere Materialdicke zwar geringer ist als die Temperatur im Bereich der Produktionshaut 10 der Dämmschicht 9, jedoch noch sehr hoch liegt. Dadurch kann es zweckmässig sein, auch die Umfangswände 3 vor einer zu starken Aufheizung durch das spezielle Wärmedämm-Material der Dämmschicht 9 zu schützen.

Hierzu ist in der Ausführungsform gemäss Fig. 2 vorgesehen, dass an der Aussenseite des mit 16 bezeichneten Umfangsrandes des Einsatzkörpers, der die Schicht 7 bildet, ein Rand 17 aus dem Material der Dämmschicht 9 an der Innenseite der Umfangswand 3 hochgezogen ist, und zwar zumindest etwa bis zur Ebene der Heizwicklung 5, um eine Aufheizung an dieser Stelle durch seitliche Abstrahlung der Heizwicklung zu begrenzen. Bei der Ausführungsform gemäss Fig. 2 ist der Rand 17 einstückig mit dem die Dämmschicht 9 bildenden Presskörper ausgebildet und wird zusammen mit der Dämmschicht 9 verpresst. Hierzu ist die Innenseite 18 des Randes 17 konisch mit sich nach oben erweiternder Ausbildung vorgesehen, um den Pressenstempel, der selbstverständlich in seinem Seitenbereich eine entsprechende Form aufweist, sauber eintauchen und ausfahren zu lassen, sowie um eine saubere Montage des die Schicht 7 bildenden Einsatzkörpers zu ermöglichen. Im Falle der Ausführungsform gemäss Fig. 3 ist ein gesonderter Ring aus Pressmaterial zur Bildung eines separaten Randes 17a vorgesehen, der im Anschluss an den Pressvorgang für die Dämmschicht 9 in die Aufnahmeschale 1 eingesetzt wird. Hierdurch wird jegliche Behinderung des Pressvorganges im Bereich der bodenseitigen Dämmschicht 9 durch die gleichzeitige Verpressung des Materials des Randes 17 vermieden. Die Innenseite 18 des durch den separaten Ring gebildeten Randes 17a kann ebenfalls konisch ausgebildet sein, wie dies im Zusammenhang mit Fig. 2 erläutert ist.

Wie die vorstehende Beschreibung zeigt, ist die Erfindung keineswegs auf die dargestellte Ausführungsform sowie auf die Verwendung im Zusammenhang mit der Lagerung einer Heizwicklung 5 für eine strahlungsbeheizte Kochplatte beschränkt. Vielmehr ist die Erfindung grundsätzlich stets dann anwendbar, wenn ein dem Material der Dämmschicht 9 entsprechendes Material auf der Basis von in der Flammenpyrolyse gewonnenen Oxidaerogelen zur Bildung einer Wärmedämmvorrichtung gegen den Boden einer irgendwie geformten Aufnahmeschale gepresst werden soll, so dass die Gefahr besteht, dass das Material der Dämmschicht 9 nach Druckentlastung durch den Pressenstempel zurückfedert und eine mechanisch sehr wenig widerstandsfähige Kuppel bildet. Auch ist natürlich nicht erforderlich, dass die Wärmequelle wie etwa eine Heizwicklung 5 ebenfalls im Innenbereich der Aufnahmeschale angeordnet ist und sich gegen die Dämmschicht 9 abstützt. So ist die Erfindung beispielsweise auch anwendbar zur Einbringung eines entsprechenden Wärmedämm-Materials in Aufnahmeschalen zur Bildung von Wärmedämmkassetten, die etwa zur Wärmedämmung im Kraftwerksbereich eingesetzt werden können. Das als Ausführungsbeispiel erläuterte Einpressen der Dämmschicht 9 in Aufnahmeschalen 1 zur Lagerung von elektrischen Heizwendeln 5 für strahlungsbeheizte Kochplatten stellt jedoch einen typischen An-

wendungsfall dar, bei dem die Vorteile der Erfindung besonders augenfällig zur Geltung kommen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Wärmedämmung einer Wärmequelle (5), insbesondere der elektrischen Heizwicklung für eine strahlungsbeheizte Kochplatte, mit einer Aufnahmeschale (1) für ein zwischen der Wärmequelle und dem Boden (4) der Aufnahmeschale angeordnetes Wärmedämm-Material (2), welches wenigstens aus einer bodenseitigen Dämmschicht (9) auf der Basis von aus der Flammenpyrolyse gewonnenem, mikroporösem Oxidaerogel, insbesondere Kieselsäuraerogel, gegebenenfalls mit Mineralfaserverstärkung und/oder Trübungsmittel besteht, die unmittelbar in die Aufnahmeschale eingepresst und dort verpresst ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämmschicht (9) auf ihrer dem Boden (4) abgewandten Seite eine — von der Wärmequelle aus gesehen — konkav gewölbte Oberfläche (Produktionshaut 10) besitzt und/oder dass der Boden (4) der Aufnahmeschale (1) — von der Unterseite her gesehen — konvex gewölbt ist und/oder dass die Innenseite des Bodens (4) der Aufnahmeschale (1) Mittel zum Festhalten des Materials der Dämmschicht (9) aufweist, und zwar in derartiger Masse, dass ein Aufwölben der Dämmschicht (9) nach der Druckentlastung durch den das Material einpressenden Pressenstempel in keinem Falle auftritt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zum Festhalten des Materials der Dämmschicht (9) an der Innenseite des Bodens (4) der Aufnahmeschale (1) Mittel zur Verklammerung oder Verkrallung des Materials der Dämmschicht (9) vorgesehen sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (4) grob aufgeraut ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (4) Sicken (13) aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (4) Perforationen (11) aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Perforationen (11) einen an der Innenseite des Bodens (4) liegenden Bearbeitungsgrat (12) aufweisen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Festhalten durch eine zwischen dem Boden (4) und die Dämmschicht (9) eingebrachte Haftmittelschicht (19) gebildet sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch ein Haftmittel in Form eines vorzugsweise hitzebeständigen Klebers.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch einen organischen Kleber, insbesondere auf der Basis von Stärke.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, gekenn-

zeichnet durch einen anorganischen Kleber, insbesondere auf der Basis von Wasserglas oder Aluminiumsilikat.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Haftmittelschicht (19) in in der Praxis minimaler Dicke eingebracht ist, insbesondere dünner als 0,5 bis 1 mm ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Teil der Pulverpartikel der Dämmschicht (9) durch den Kleber hindurch die Oberseite des Bodens (4) der Aufnahmeschale (1) berührt.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke der Dämmschicht (9) wenigstens etwa 3 mm und höchstens etwa 10 mm beträgt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke der Dämmschicht (9) etwa 5 mm beträgt.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass über der Dämmschicht (9) eine vorzugsweise als Einsatzkörper ausgebildete Schicht (7) aus hochtemperaturbeständigem Material angeordnet ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das hochtemperaturbeständige Material Keramikkasermaterial insbesondere auf Aluminiumsilikatbasis ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (7) einen die Ebene der Wärmequelle (Heizwicklung 5) seitlich umgebenden Umfangsrand (16) aufweist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämmschicht (9) mit einem an der Umfangswand (3) der Aufnahmeschale (1) anliegenden, zumindest bis in die Ebene der Wärmequelle (Heizwicklung 5) reichenden Rand (17; 17a) versehen ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Rand (17) als mit der Dämmschicht (9) einstückiger Presskörper ausgebildet ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Rand (17a) als separater Ring ausgebildet ist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Rand (17a) einen eigenen, gegen die Umfangswand (3) der Aufnahmeschale (1) verpressten Pressling bildet.

Claims

1. Apparatus for heat insulation of a heat source (5), especially of the electric heater coil for a radiant hot plate for a cooker, having a containing dish (1) for a heat insulating material (2) located between the heat source and the base (4) of the containing dish, which comprises at least an insulating layer (9) adjacent the base comprising a microporous oxide aerogel formed by flame pyrolysis, especially silicic acid aerogel, with, if desired, mineral fibre reinforcement and/

or filler, which is pressed directly into the dish and compressed there, characterised in that the insulating layer (9) has, on its side facing away from the base (4), a concave — as seen from the heat source — surface (fused surface layer 10) and/or that the base (4) of the dish (1) — seen from below — is convex and/or that the inner face of the base (4) of the dish (1) has securing means for the material of the insulating layer (9), to such an extent that the insulating layer (9) can in no circumstances bow upwardly after release of the pressure of the press member that presses in the material.

2. Apparatus according to claim 1, characterised in that for securing the material of the insulating layer (9) on the inner face of the base (4) of the dish (1), means are provided for keying to the material of the insulating layer (9).

3. Apparatus according to claim 2, characterised in that the base (4) is roughened.

4. Apparatus according to claim 2 or claim 3, characterised in that the base (4) has notches (13).

5. Apparatus according to any of claims 2 to 4, characterised in that the base (4) has perforations (11).

6. Apparatus according to claim 5, characterised in that the perforations (11) have burrs (12) on the inner face of the base (4).

7. Apparatus according to claim 1, characterised in that the securing means are formed by an adhesive layer (19) between the base (4) and the insulating layer (9).

8. Apparatus according to claim 7, characterised by an adhesive in the form of a heat resistant adhesive.

9. Apparatus according to claim 8, characterised by an organic adhesive, especially one starch-based.

10. Apparatus according to claim 8, characterised by an inorganic adhesive, especially one water glass- or aluminium silicate-based.

11. Apparatus according to any one of claim 7 to 10, characterised in that the adhesive layer (19) is as thin as practicable, especially thinner than 0.5 to 1 mm.

12. Apparatus according to claim 11, characterised in that at least a proportion of particles of the insulating layer (9) are in contact with the upper face of the base (4) of the dish (1) penetrating through the adhesive.

13. Apparatus according to any one of claim 1 to 12, characterised in that the thickness of the insulating layer (9) is at least about 3 mm and at most about 10 mm.

14. Apparatus according to claim 13, characterised in that the thickness of the insulating layer (9) is about 5 mm.

15. Apparatus according to any one of claims 1 to 14, characterised in that a layer (7) of material resistant to high temperatures, preferably formed as an insert, is arranged above the insulating layer (9).

16. Apparatus according to claim 15, characterised in that the high temperature resistant

material is a ceramic fibre material, especially one based on aluminium silicate.

17. Apparatus according to claim 15 or 16, characterised in that the layer (7) has a rim (16) laterally surrounding the plane of the heat source (heater coil 5).

18. Apparatus according to any one of claims 1 to 17, characterised in that the insulating layer (9) has a rim (17, 17a) lying against the rim (3) of the dish (1), extending at least into the plane of the heat source (heater coil 5).

19. Apparatus according to claim 18, characterised in that the rim (17) is formed as an integral pressing with the insulating layer (9).

20. Apparatus according to claim 18, characterised in that the rim (17a) is formed as a separate ring.

21. Apparatus according to claim 20, characterised in that the rim (17a) is formed as a separate pressing against the rim (3) of the dish (1).

Revendications

1. Dispositif pour l'isolation thermique d'une source de chaleur (5), notamment de l'enroulement chauffant électrique d'une plaque de cuisson chauffée par rayonnement, comprenant une cuvette réceptrice (1) destinée à recevoir un matériau isolant thermique (2) disposé entre la source de chaleur et le fond (4) de la cuvette réceptrice, qui est composé d'au moins une couche isolante (9) adjacente au fond, à base d'oxydaérogel microporeux, obtenu par pyrolyse à la flamme, notamment d'un aérogel de silice, éventuellement muni d'un renforcement de fibres minérales et/ou d'un opacifiant, couche qui est moulée directement dans la cuvette réceptrice et qui est comprimée, caractérisé en ce que la couche isolante (9) possède sur sa face qui est à l'opposé du fond (4) une surface (peau de production 10) bombée avec une forme concave — vue de la source de chaleur — et/ou en ce que le fond (4) de la cuvette réceptrice (1) — vu de la face inférieure — est bombé avec une forme convexe et/ou en ce que la face interne du fond (4) de la cuvette réceptrice (1) présente des moyens pour fixer le matériau de la couche isolante (9), à savoir, dans une mesure telle qu'il ne se produise en aucun cas de bombé de la couche isolante (9) vers le haut après la suppression de la sollicitation de pression exercée par le moule mâle servant à mouler le matériau.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour retenir le matériau de la couche isolante (9) contre la face interne du fond (4) de la cuvette réceptrice (1), il est prévu des moyens pour cramponner ou accrocher le matériau de la couche isolante (9).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le fond (4) présente une rugosité grossière.

4. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que le fond (4) présente des moulures (13).

5. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le fond (4) présente des perforations (11).

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les perforations (11) présentent une bavure d'usinage (12) située sur la face interne du fond (4).

7. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de retenue sont formés par une couche d'adhésif (19) disposée entre le fond (4) et la couche isolante (9).

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé par un adhésif réalisé sous la forme d'une colle, de préférence résistante à la chaleur.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé par une colle organique, notamment à base d'amidon.

10. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé par une colle inorganique, notamment à base de verre soluble ou de silicate d'aluminium.

11. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que la couche d'adhésif (19) est introduite en une épaisseur minimale en pratique, notamment en une épaisseur inférieure à 0,5 à 1 mm.

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'au moins une partie des particules de poudre de la couche isolante (9) touchent la face supérieure du fond (4) de la cuvette réceptrice (1) à travers la colle.

13. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que l'épaisseur de la couche isolante (9) est d'au moins environ 3 mm et au maximum d'environ 10 mm.

14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que l'épaisseur de la couche isolante (9) est d'environ 5 mm.

15. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que, sur la couche isolante (9) est disposée une couche (7) de matière à haute résistance à la température, qui constitue de préférence un élément rapporté.

16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que la matière à haute résistance à la température est une matière fibreuse céramique, en particulier, à base de silicate d'aluminium.

17. Dispositif selon la revendication 15 ou 16, caractérisé en ce que la couche (7) présente un rebord périphérique (16) qui entoure latéralement le plan de la source de chaleur (l'enroulement chauffant 5).

18. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 17, caractérisé en ce que la couche isolante (9) est munie d'un rebord (17; 17a) appuyé contre la paroi périphérique (3) de la cuvette réceptrice (1) et qui se prolonge au moins jusque dans le plan de la source de chaleur (enroulement chauffant 5).

19. Dispositif selon la revendication 18, caractérisé en ce que le rebord (17) est constitué par un élément moulé d'une seule pièce avec la couche isolante (9).

20. Dispositif selon la revendication 18, caractérisé en ce que le rebord (17a) est constitué par une couronne séparée.

21. Dispositif selon la revendication 20, caractérisé en ce que le rebord (17a) forme un élément distinct moulé contre la paroi périphérique (3) de la cuvette réceptrice (1).

40

45

50

55

60

65

9

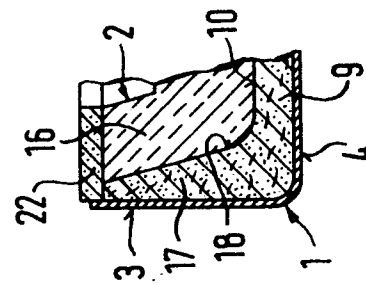
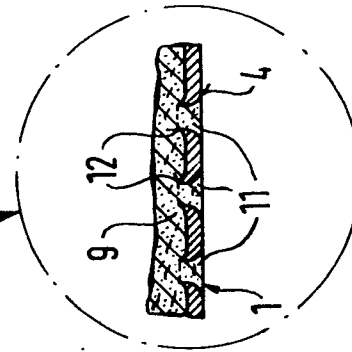
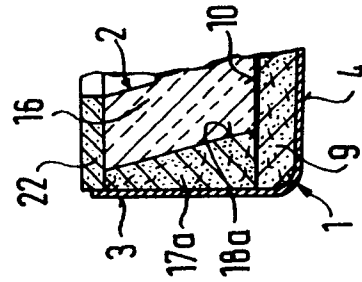
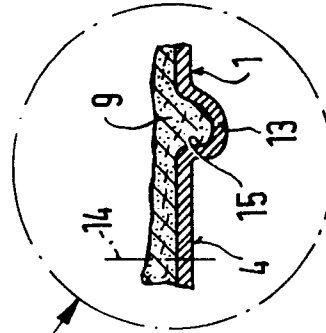
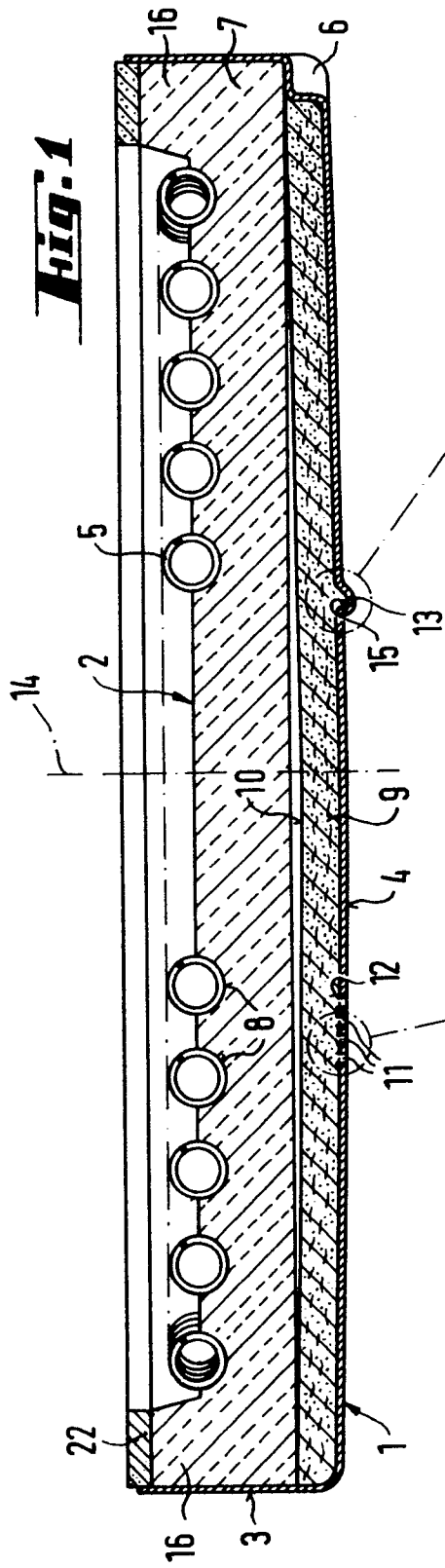


Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

