

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 079 076
A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 82110294.4

(51) Int. Cl.³: **H 05 B 3/74**
C 04 B 43/06, H 05 B 3/68

(22) Anmeldetag: 09.11.82

(30) Priorität: 10.11.81 DE 3144661

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.05.83 Patentblatt 83/20

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE GB IT

(71) Anmelder: WACKER-CHEMIE GMBH
Prinzregentenstrasse 22
D-8000 München 22(DE)

(72) Erfinder: Katzer, Hans, Dr. Dipl.-Chem.
Anwanden 11
D-8960 Kempten(DE)

(72) Erfinder: Kratel, Günter, Dr. Dipl.-Chem.
Alpenblickstrasse 10
D-8961 Durach-Bechen(DE)

(72) Erfinder: Kalmuk, Hans-Peter, Ing. grad.
Hintere Rottach 48
D-8960 Kempten(DE)

(72) Erfinder: Sommer, Johann Peter
Bahnhofstrasse 14
D-8961 Wildpoldsried(DE)

(54) Heizplatte.

(57) Die Erfindung betrifft eine Heizplatte auf Basis von anorganischem, hochdisperssem Wärmedämmmaterial, Härter und Heizelement, wobei das Heizelement mindestens teilweise im Wärmedämmmaterial eingepreßt ist.

EP 0 079 076 A1

Heizplatte

Die Erfindung betrifft eine Heizplatte auf Basis von verpreßtem anorganischem, hochdisperssem Wärmedämmmaterial, Härter und mittels elektrischem Strom betriebenen Heizelement.

Das Heizelement wird bei den bekannten Heizplatten auf die Grundplatte aufgeklebt, meistens jedoch mechanisch, beispielsweise durch Klammern oder Haltestifte und dgl. auf der Grundplatte befestigt. Zur Herstellung derartiger Heizplatten wird mithin neben der Herstellung der Grundplatte eine Reihe weiterer Arbeitsschritte zur Montage des Heizelements benötigt.

Aufgabe der Erfindung war es, eine Heizplatte vorzustellen, bei deren Herstellung zusätzliche Montagearbeitsvorgänge zum Aufbringen des Heizelements weitgehend eingespart werden können. Weiterhin war es Aufgabe der Erfindung, eine Heizplatte mit hohen Wärmedämmwerten vorzustellen.

Gegenstand der Erfindung ist eine Heizplatte auf Basis von verpreßtem anorganischem, hochdisperssem Wärmedämmmaterial, Härter und mittels elektrischen Stroms betriebenen Heizelement, die dadurch gekennzeichnet ist, daß das Heizelement zumindest zum Teil in das anorganische hochdisperse Wärmedämmmaterial eingepreßt ist.

Als anorganisches hochdispersses Wärmedämmmaterial werden im Rahmen der Erfindung Mischungen eingesetzt, aus

- 30 - 100 Gew.-% feinteiligem Metalloxid
- 5 - 50 Gew.-% Trübungsmittel
- 0 - 20 Gew.-% Fasermaterial
- 0 - 1,5 Gew.-% Härter.

Für die oberste Schicht der Heizplatte, in der das Heizelement eingepreßt ist (Einpreßschicht), werden Mischungen eingesetzt aus

- 30 - 97 Gew.-% feinteiligem Metalloxid
- 0 - 50 Gew.-% Trübungsmittel
- 0 - 20 Gew.-% Fasermaterial
- 0 - 20 Gew.-% elektrisch isolierender, wärmeleitender Substanz
- 1 - 15 Gew.-% Härter

Bevorzugt beträgt der Härteranteil in der für die Einpreßschicht vorgesehene Mischung mindestens 1,5 Gew.-%.

Der Anteil des Trübungsmittels in der Einpreßschicht wird nach Maßgabe des Verwendungszwecks der Heizplatte gewählt:

Wird die Heizplatte beispielsweise lediglich für Warmhaltevorrichtungen eingesetzt, wobei relativ geringe Heizleistungen, bezogen auf die Heizfläche, gefordert werden, enthält die Einpreßschicht einen relativ hohen Anteil an Trübungsmittel (35 - 50 Gew.-%). Für Heizplatten mit höherer Heizleistung bezogen auf die Heizfläche, ist eine möglichst hohe Wärmeabstrahlung in Richtung des Wärmeflusses erwünscht. Für diese Fälle wird die Einpreßschicht mit geringerem Anteil (bis zu 35 Gew.-%) oder ohne Trübungsmittel ausgestattet, wobei 0-10 Gew.-% Trübungsmittel bevorzugt sind.

Oftmals weist daher, ohne daß dies zwingend erforderlich wäre, die Einpreßschicht eine andere Zusammensetzung, insbesondere bezüglich ihres Trübungsmittels- und Härteranteils auf, als die eigentliche Wärmedämmschicht der Heizplatte.

Gegebenenfalls werden der Einpreßschicht noch elektrisch isolierende, wärmeleitende Substanzen zugesetzt. Beispiele hierfür sind Gesteinspulver wie Granitpulver, Quarzmehl oder alkaliarme Fällungskieselsäuren. Die Teilchengrößen liegen vorzugsweise im Bereich von 0,01 - 1 mm.

Beispiele für feinteiliges Metalloxid, das sowohl für die eigentliche Wärmedämmschicht als auch für die Einpreßschicht der Heizplatte Verwendung findet, sind pyrogen erzeugte Kieselsäuren einschließlich Lichtbogenkieselsäuren, alkaliarme Fällungskieselsäuren, analog hergestelltes Aluminiumoxid, Titandioxid und Zirkondioxid. Die feinteiligen Metalloxide weisen spezifische Oberflächen von 50-700 m²/g, vorzugsweise 70-400 m²/g, auf. Die Primärteilchengrößen liegen vorzugsweise im Bereich von 2-50 nm.

Als Trübungsmittel kommen Ilmenit, Titandioxid, Siliciumcarbid, Eisen-II-Eisen-III-Mischoxid, Chromdioxid, Zirkonoxid, Mangandioxid sowie Eisenoxid in Betracht. Die Trübungsmittel weisen vorteilhafterweise ein Absorptionsmaximum im Infrarotbereich zwischen 1,5 und 10 µm und Teilchengrößen zwischen 1 und 10 µm auf.

Beispiele für Fasermaterial sind Glaswolle, Steinwolle, Schlackenwolle, keramische Fasern, wie sie aus Schmelzen von Aluminiumoxid und/oder Siliciumoxid gewonnen werden, Asbestfasern und andere.

Als Härter werden beispielsweise die Boride des Aluminiums, des Titans, des Zirkons, des Kalziums, Silicide, wie Kalziumsilicid und Kalzium-Aluminiumsilicid, insbesondere jedoch Borcarbid eingesetzt.

Zumindest im Falle des Einsatzes von Boriden als Härter ist es bevorzugt, basische Oxide, insbesondere Magnesiumoxid, Kalziumoxid oder Bariumoxid in Mengen von 1,5 bis 10-fachen des Härtergehalts zuzusetzen.

Die Mischungen werden durch einfaches Vermischen der Komponenten in der gewünschten Zusammensetzung gewonnen. Es können jedoch auch sogenannte agglomerierte Mischungen, insbesondere auf Basis pyrogen erzeugter Kieselsäure, eingesetzt werden. Hierbei wird in der Weise verfahren, daß das Trübungsmittel bereits

beim Herstellungsprozeß der Kieselsäure, bei dem die Kieselsäure noch in Form der Primärteilchen vorliegt, kontinuierlich im angestrebten Mischungsverhältnis zugesetzt wird.

Als mittels elektrischen Stroms betriebene Heizelemente können im Rahmen der Erfindung alle Heizelemente eingesetzt werden, die auch bisher bereits für Heizplatten eingesetzt wurden. Insbesondere zu nennen sind Heizspiralen bzw. Heizwendeln aus Widerstandsdraht.

Die Heizelemente sind mindestens teilweise oder ganz in der Einpreßschicht eingepreßt. Heizwendeln werden zumeist mindestens zu $\frac{1}{3}$ ihres Wendeldurchmessers eingepreßt. Der eingepreßte Teil der Heizwendel ist dabei vollständig von dem Heizplattenmaterial umgeben, so daß eine Verankerung entsteht, die zerstörungsfrei nicht mehr gelöst werden kann. Die Anordnung der Heizwendel auf der Heizplatte ist an sich beliebig. Sie kann beispielsweise eine Spiral- oder Zick-Zackform annehmen. Ebenso können die Stromanschlüsse der Heizwendel an beliebigen Stellen liegen, z. B. diametral gegenüber, benachbart oder am Rande oder in der Mitte.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Heizplatte erfolgt durch Verpressen des hochdispersen Wärmedämmmaterials zusammen mit dem bereits in der erwünschten Weise vorgeformten Heizelement und anschließendem Aushärten durch Erhitzen auf $500-800^{\circ}\text{C}$.

Die Einpreßschicht kann gegenüber der eigentlichen Isolierschicht eine unterschiedliche Zusammensetzung aufweisen. Demnach werden gegebenenfalls unterschiedliche Mischungen miteinander verpreßt. Das Mengenverhältnis dieser Mischungen wird nach Maßgabe der erwünschten Konstruktionshöhe gewählt. Im allgemeinen entspricht die Höhe der Einpreßschicht in etwa der Einpreßtiefe des Heizelements.

Ein bevorzugtes Herstellungsverfahren für die erfindungsgemäße Heizplatte ist durch die folgenden Verfahrensschritte gekennzeichnet:

- a) Vorlegen eines geformten Heizelements in einem Preßwerkzeug
- b) Überschichten des Heizelements mit anorganischem, hochdisperssem Wärmedämmmaterial
- c) Verpressen des Produkts gemäß a) und b) zu einem Formteil mit einer Dichte von $200 - 500 \text{ kg/m}^3$, bezogen auf Wärmedämmmaterial
- d) Erhitzen des gepreßten Formteils auf Temperaturen von $500-800^\circ \text{ C}$.

Die Preßdrucke liegen im Bereich von etwa $1 - 1,5 \text{ N/mm}^2$.

Die Einpreßtiefe für das Heizelement kann beispielsweise durch ein entsprechend geformtes Preßwerkzeug eingestellt werden. Dieses Preßwerkzeug weist Vertiefungen auf, die gleichzeitig die geometrische Form des Heizelements abbilden. Die Einpreßtiefe des Heizelements entspricht der Höhe, in der das Heizelement über das Preßwerkzeug herausragt. Wird eine vollständige Einpressung des Heizelements erwünscht, ist das Preßwerkzeug vorteilhafterweise eben. Das Heizelement kann beispielsweise durch elektromagnetische Kräfte in der geometrischen Form gehalten werden.

Für den Fall, daß die Einpreßschicht eine andere Zusammensetzung aufweist, als die eigentliche Isolierschicht, ist es oftmals zweckmäßig, die Mischung für die Einpreßschicht zusammen mit dem Heizelement vorzuverdichten, beispielsweise im Verhältnis 1:2, um erst nach dem Verdichtungsschritt die Mischung für die Isolierschicht in das Preßwerkzeug einzubringen.

Beim Verdichten bzw. Verpressen der Mischungen sollen die darin eingeschlossenen Gase entweichen können. Daher erfolgt das Verdichten und Verpressen vorzugsweise unter Anlegen von Unterdruck. Das Entgasen kann auch schon vor dem Verdichten bzw. Verpressen erfolgen oder beginnen.

Die erfindungsgemäße Heizplatte kann in an sich beliebiger Form hergestellt werden, beispielsweise quadratisch, rechteckig, rund, oval und dgl. Ebenso kann sie mit einem erhöhten Rand ausgeformt sein.

Ferner kann die erfindungsgemäße Heizplatte mit auch für Heizplatten üblichen Vorrichtungen ausgestattet sein wie Schutzschalen aus Metall oder Kunststoff, elektrischen Anschlüssen, Sicherheitselementen wie Übertemperaturschaltern und dgl.

Die erfindungsgemäße Heizplatte besitzt ausgezeichnete Wärmedämmeigenschaften in der Isolierschicht. Sie kann deshalb in den relativ niedrigen Konstruktionshöhen hergestellt werden. Sie eignet sich insbesondere als Strahlerheizung für Glaskeramik-Kochplatten und dgl.

Die Erfindung wird nun anhand von Beispielen näher erläutert:

Beispiel 1

Eine vorgeformte, mittels elektrischen Stroms zu betreibende Heizwendel wird in Vertiefungen des Unterstempels eines Preßwerkzeugs, die die gewünschte Form des Heizelements abbilden, eingelegt. Der Unterstempel weist einen Durchmesser von 212 mm auf, die Vertiefungen entsprechen dem halben Wendeldurchmesser (2,25 mm). In das Preßwerkzeug wird nun eine Wärmedämmung folgender Zusammensetzung eingebracht:

- 62,0 g pyrogen erzeugte Kieselsäure
- 37,1 g Ilmenit
- 5,3 g Aluminiumsilikatfaser
- 1,6 g B_4C

Danach wird die Matrize mit dem Oberstempel verschlossen und evakuiert. Durch Verpressen der Mischung bei einem Enddruck von $1,2 \text{ N/mm}^2$ wird ein Formkörper mit einer Höhe von 17 mm und einer Dichte von 300 kg/m^3 erhalten. Die Heizwendel ist in halber Höhe in der Heizplatte eingebettet. Schließlich wird das Werkstück zur Härtung noch 1 Stunde bei 750° C getempert.

Beispiel 2

Es wird das gleiche Preßwerkzeug wie in Beispiel 1 benützt.
Auf die vorgeformte Heizwendel wird eine Mischung gebracht
aus

14,16 g pyrogen erzeugter Kieselsäure
1,60 g Aluminiumsilikatfaser
0,24 g B_4C

Nach dem Einebnen dieser Schicht wird das restliche Matrizen-
volumen mit einer Mischung aus:

52,65 g pyrogen erzeugter Kieselsäure
31,50 g Ilmenit
4,50 g Aluminiumsilikatfaser
1,35 g B_4C

aufgefüllt. Im übrigen wird wie gemäß Beispiel 1 beschrieben
verfahren.

Beispiel 3

Auf einen ebenen Unterstempel ($\emptyset = 212$ mm) wird eine vorgeformte
Heizwendel aufgelegt und durch elektromagnetische Kräfte in der
gewünschten Form (Doppelspirale) gehalten.

Auf die Heizwendel wird eine Mischung von

28,32 g pyrogen erzeugter Kieselsäure
3,20 g Aluminiumsilikatfaser
0,48 g B_4C

aufgebracht. Nach dem Einebnen dieser Schicht wird das rest-
liche Matrizenvolumen mit einer Mischung

43,29 g pyrogen erzeugter Kieselsäure
25,90 g Ilmenit
3,70 g Aluminiumsilikatfaser
1,11 g B_4C

aufgefüllt. Im übrigen wird wie gemäß Beispiel 1 beschrieben
verfahren.

Es wird eine Heizplatte erhalten, in der die Heizwendel vollständig eingepreßt ist. Aufgrund der Zusammensetzung der Einpreßschicht wird eine Heizplatte mit ausgezeichneten IR-Abstrahleigenschaften erhalten.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Heizplatte auf Basis von verpreßtem anorganischem, hochdisperssem Wärmedämmmaterial, Härter und mittels elektrischem Strom betriebenen Heizelement, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß das Heizelement zumindest zum Teil in das anorganische, hochdisperse Wärmedämmmaterial eingepreßt ist.
2. Verfahren zur Herstellung der Heizplatte nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte:
 - a) Vorlegen eines geformten Heizelements in einem Preßwerkzeug
 - b) Überschichten des Heizelements mit anorganischem, hochdisperssem Wärmedämmmaterial
 - c) Verpressen des Produkts gemäß a) und b) zu einem Formteil mit einer Dichte von $200 - 560 \text{ kg/m}^3$, bezogen auf Wärmedämmmaterial
 - d) Erhitzen des gepreßten Formteils auf Temperaturen von $500-800^\circ \text{ C}$
3. Verwendung der Heizplatte nach Anspruch 1 für Glaskeramik-Kochplatten



| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | EP 82110 294.4 |
|---|--|---|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3) |
| P, Y | DE - A1 - 3 020 326 (GRÜNZWEIG & HARTMANN) (03-12-1981) * Gesamt * | 1, 3 | H 05 B 3/74 C 04 B 43/06 H 05 B 3/68 |
| Y | DE - A1 - 2 820 138 (FISCHER) * Seite 6, letzter Absatz - Seite 7, zweiter Absatz; Fig. 1-5 * | 1, 3 | |
| A | DE - A1 - 2 806 367 (MICROPORE) * Gesamt * | 1, 3 | |
| A | DE - A - 2 219 890 (LICENTIA) * Seite 3, dritter Absatz; Fig. * | 1, 3 | |
| P, A | EP - A2 - 0 057 252 (GRÜNZWEIG & HARTMANN) (11-08-1982) * Zusammenfassung * | 1, 3 | H 05 B 3/00 C 04 B 43/00 |
| A | DE - B - 1 942 272 (STEINEL) * Gesamt * | 1-3 | |
| A | DE - A1 - 2 748 307 (GRÜNZWEIG & HARTMANN) | | |
| A | DE - A1 - 2 747 663 (GRÜNZWEIG & HARTMANN) | | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt. | | | |
| Recherchenort WIEN | | Abschlußdatum der Recherche 15-02-1983 | Prüfer TSILIDIS |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | | | |