



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 04 864 T2** 2004.07.15

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 204 617 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 04 864.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GB00/02909**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 949 719.9**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 01/009057**

(86) PCT-Anmeldetag: **28.07.2000**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **08.02.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.05.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **27.08.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.07.2004**

(51) Int Cl.7: **C04B 30/02**

C04B 18/14, H05B 3/74, F16L 59/02

(30) Unionspriorität:

9917947 **31.07.1999** **GB**

(73) Patentinhaber:

**Microtherm International Ltd., Hartlebury,
Worcestershire, GB**

(74) Vertreter:

**Sternagel, Fleischer, Godemeyer & Partner,
Patentanwälte, 51429 Bergisch Gladbach**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

**MITCHELL, Benedict, Matthew, Droitwich, Worc.
WR9 8EB, GB; JACKSON, David, James,
Kidderminster, Worc. DY10 2TR, GB**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES WÄRMEDÄMMENDEN KÖRPERS**

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

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

- [0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines gepressten Wärmeisolierkörpers. Ein solcher Körper kann beispielsweise als Außenteil, als Distanzstück oder als Wand in Heizungen für Kochgeräte mit glaskeramischer Kochfeldfläche oder als Isolierung in Speicherheizkörpern eingesetzt werden.
- [0002] Die DE-A-42 12 229 offenbart ein Verfahren zum Herstellen eines porösen Isoliermaterials durch Mischen eines leichten Füllmaterials mit einem Tensid, gefolgt vom Mischen einer Mauerbaukomponente und eines Härtungsmittels.
- [0003] Die US-A-4, 118,450 offenbart ein Verfahren zum Herstellen eines anorganischen, porösen Formprodukts durch Mischen von Silicastaub mit Wasser, Formen und Trocknen.
- [0004] Die GB-A-1 580 909 offenbart ein Wärmeisoliermaterial, umfassend ein Gemisch aus mikroporösem Silica-Aerogel, einem Trübungsmittel und Verstärkungsfasern.
- [0005] Die W0-A-9817596 offenbart die Herstellung eines Isoliermaterials, besonders für den Einsatz als Wände in Heizungen für Kochgeräte mit glaskeramischer Kochfeldfläche. Das Isoliermaterial basiert auf expandiertem Vermiculit, anorganischem Bindemittel, mikroporösem Material, Verstärkungsfasern und einem Infrarot-Trübungsmittel. Die Fasern werden ausgewählt aus Silica, Quarzglas, R-Glas, S-Glas, ECR-Glas und ähnlichen Gläsern sowie Gemischen davon. Die eingesetzten Verstärkungsfasern enthalten maximal 2 Gew.-% Boroxid und max. 2 Gew.-% Alkalimetalloxide. Gläser mit mehr als 2 Gew.-% Boroxid und Alkalimetalloxiden sind ausgeschlossen, da sie angeblich die Korrosion von Heizelementen in Heizungen für Kochgeräte fördern.
- [0006] Das in der W0-A-9817596 beschriebene Isoliermaterial hat angeblich bessere Wärmeisoliereigenschaften als die, die mit Glimmerkornpartikeln erzielt werden, wie z. B. Vermiculit, die mit einem Bindemittel komprimiert werden und beispielsweise in der EP-A-0 204 185 beschrieben sind.
- [0007] Die Wärmeleitfähigkeit der gemäß der W0-A-9817596 erzeugten Isolierkörper ist jedoch immer noch höher als ideal, obwohl Trübungsmittel zugegeben werden können, um die Wärmeleitfähigkeit bei erhöhten Temperaturen zu reduzieren.
- [0008] Der Zusatz eines mikroporösen Materials niedriger Dichte reduziert die Dichte des endgültigen Formkörpers unter Beibehaltung seiner Biegefestigkeit, und die Anwesenheit der Verstärkungsfasern führt zu einer ausreichenden Widerstandsfähigkeit gegen eine mechanische Beschädigung.
- [0009] In einem alternativen Ansatz, der in der EP-A-0 560 479 demonstriert ist, umfasst ein Wärmeisolierkörper ein mikroporöses Material niedriger Dichte wie z. B. ein Aerogel, pyrogene oder ausgefällte Silica sowie Glasverstärkungsfilamente wie z. B. E-Glas, R-Glas oder S-Glas. Ein solcher Isolierkörper hat zwar ausgezeichnete Wärmeisoliereigenschaften, aber seine Festigkeit ist geringer als die eines gebundenen Vermiculitkörpers oder die eines einen Verbundkörper enthaltenden Vermiculits.
- [0010] Es wäre möglich, bei der Herstellung von Formkörpern ein Material höherer Dichte wie abgerauchte/verflüchtigte Silica zu verwenden, aber diese sind bei einer entsprechenden Dichte schwächer als Körper aus pyrogener Silica. Ferner ist die Wärmeleitfähigkeit höher. Diese Materialien sind im gewissen Maße selbsttrübend, da sie einen geringen Anteil an sehr gut dispergiertem Kohlenstoff enthalten.
- [0011] Verflüchtigte Silica entsteht als Nebenprodukt bei der Herstellung von Silicium- oder Ferrosilicium-Metall. Silica in der Form von Sand oder Quarzit wird mit Kohle, Holzkohle usw. in einem Elektroofen zu Siliciummetall reduziert. Die daraus resultierenden Dämpfe enthalten Silica und Kohlenstoff und werden in Bunkern gesammelt. Die chemische Zusammensetzung von verflüchtigter Silica ist vom Anlagentyp abhängig (d. h. Silicium oder Ferrosilicium). Der Silicagehalt liegt bei 84 bis 98 Gew.-%, der von in Siliciummetallanlagen erzeugte Silicadampf bei 92 bis 98%. Der Kohlenstoffgehalt des Materials variiert von Anlage zu Anlage und kann zwischen 0,5 und 6% liegen. Der Gehalt liegt im Allgemeinen um etwa 0,8 bis 2%.
- [0012] Der Nachteil von verflüchtigter Silica liegt in seiner hohen Schüttdichte im Vergleich zu Silica, die in einer Reihe mikroporöser Isolierungen zum Einsatz kommt. Im komprimierten Zustand muss die Blockdichte entsprechend höher sein als andere Formen von mikroporöser Isolierung. Es ist jedoch möglich, handhabbare Blöcke mit hoher Dichte zu erzeugen, die immer noch akzeptable Wärmeleitfähigkeiten haben. Im Vergleich zu gebundenem Vermiculit oder Vermiculit-Verbundkörpern sind diese Formteile schwach.
- [0013] Wir haben gefunden, dass die Festigkeit von Wärmeisolierkörpern auf der Basis von verflüchtigter Silica zunimmt, wenn diese einer Wärmebehandlung unterzogen werden, und die Festigkeit zeigt eine unerwartete rasche Zunahme mit steigender Temperatur.
- [0014] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Herstellen eines gepressten Wärmeisolierkörpers bereitgestellt, umfassend die folgenden Schritte:
- (1) Bereitstellen einer Trockenzusammensetzung, bestehend aus:
 - (a) 10 bis 100 Gew.-% verflüchtigte Silica, die eine Dispersion von 0,5 bis 6 Gew.-% Kohlenstoff enthält;
 - (b) 0 bis 40 Gew.-% Infrarot-Trübungsmittel;
 - (c) 0 bis 50 Gew.-% partikelförmiges anorganisches Füllmaterial; und
 - (d) 0 bis 25 Gew.-% Verstärkungsfilamente;

- (2) Pressen der Trockenzusammensetzung aus Schritt (1) zum Bilden eines Körpers mit einer gewünschten Gestalt und Dichte; und
 (3) Wärmebehandeln des gepressten Körpers bei einer Temperatur im Bereich von 400 Grad Celsius bis 1000 Grad Celsius, um dessen Härtung zu bewirken.

- [0015] In der Zusammensetzung werden vorzugsweise 80 bis 98 Gew.-% verflüchtigte Silica bereitgestellt, noch mehr bevorzugt werden 88 bis 98 Gew.-% verflüchtigte Silica.
- [0016] Der Kohlenstoffgehalt der verflüchtigten Silica liegt vorzugsweise zwischen 0,8 und 2 Gew.-%.
- [0017] Während des Erhitzens des Körpers wird der Kohlenstoff geeigneterweise abgebrannt, so dass weniger als 0,1 Gew.-% davon in Bezug auf die verflüchtigte Silica zurückbleibt.
- [0018] Der Körper wird vorzugsweise auf eine Temperatur im Bereich von 450 Grad Celsius bis 800 Grad Celsius erhitzt. Stärker bevorzugt wird eine Erhitzung des Körpers auf eine Temperatur im Bereich von 500 Grad Celsius bis 800 Grad Celsius, am meisten bevorzugt wird, wenn der Körper auf eine Temperatur im Bereich von 600 Grad Celsius bis 800 Grad Celsius erhitzt wird.
- [0019] Es werden vorzugsweise 0 bis 30 Gew.-% Infrarot-Trübungsmittel bereitgestellt.
- [0020] Das Infrarot-Trübungsmittel kann ein Material sein, das Infrarotstrahlung streut oder absorbiert, und kann aus Titanoxid, Eisenoxid, Gemischen aus Titanoxid und Eisenoxid, Zirconiumoxid, Zirconiumsilicat, Chromoxid und Siliciumcarbid ausgewählt werden.
- [0021] Es werden vorzugsweise 0 bis 30 Gew.-% des partikelförmigen anorganischen Füllmaterials bereitgestellt.
- [0022] Das partikelförmige anorganische Füllmaterial kann aus Manganoxid und einem Material niedriger Dichte sowie Gemischen davon ausgewählt werden. Das Material niedriger Dichte kann aus Silica, Titandioxid, Aluminiumoxid, Vermiculit, Perlit, expandierten Tonen und Glasmikrosphären ausgewählt werden. Silica, Titandioxid oder Aluminiumoxid können in einer Form vorliegen, die aus Aerogel, Xerogel sowie aus pyrogener, hydrophober pyrogener und ausgefällter Form ausgewählt ist.
- [0023] Vorzugsweise werden 2 bis 10 Gew.-% der Verstärkungsfilamente bereitgestellt.
- [0024] Die Verstärkungsfilamente können ein stabiles Material sein, wie z. B. ausgewählt aus Silica, Quarz, E-Glas und Modifikationen davon, S-Glas und Modifikationen davon, R-Glas, ECR-Glas, C-Glas, A-Glas, Keramikfasermaterialien, Körper-Fluid-löslichen Fasern und Gemischen davon.
- [0025] Die Dichte der gepressten Zusammensetzung kann zwischen 300 und 1200 kg/m³, vorzugsweise zwischen 500 und 800 kg/m³ liegen.
- [0026] Der wärmebehandelte Körper kann eine Shore A Härte von mehr als 50, vorzugsweise von mehr als 65 haben, am meisten bevorzugt wird nicht weniger als etwa 80.
- [0027] Der wärmebehandelte Körper kann eine Biegefestigkeit von mehr als 450 kN/m², vorzugsweise von mehr als 600 kN/m² haben, am meisten bevorzugt werden nicht weniger als etwa 1000 kN/m³.
- [0028] Eine Reihe von Feuerungstechniken können zum Bewirken der notwendigen Erhitzung des gepressten Körpers angewendet werden. Gas- oder stromgespeiste Öfen oder Infrarot- oder Mikrowellenheizgeräte sind anwendbar, wobei sie so angeordnet werden, dass sie einen Anstieg der Temperatur des Körpers von 400 Grad Celsius bis 1000 Grad Celsius und vorzugsweise von 450 Grad Celsius bis 800 Grad Celsius bewirken. Die benötigte Erhitzungszeit ist vom Querschnitt des Körpers abhängig.
- [0029] Über die Biegefestigkeit des Körpers hinaus nimmt mit steigender Temperatur auch die Oberflächenhärte des Körpers zu. Wenn nur Oberflächenhärtung gefordert wird, dann wird lediglich eine Erhitzungszeit von etwa 5 Minuten bei 600 Grad Celsius für praktisch jeden Querschnitt des Körpers benötigt. Für eine vollständige Härtung sind jedoch möglicherweise längere Erhitzungszeiten notwendig. Erhitzungszeit und -temperatur werden durch einfaches Experimentieren gewählt, so dass der Körper ausreichend erhärtet, ohne signifikante messbare Veränderungen von Größe oder Porenvolumen zu erfahren.
- [0030] Die Erfindung soll zwar nicht an eine bestimmte Theorie gebunden sein, aber man ist der Ansicht, dass die Härtung deshalb erfolgt, weil die verflüchtigten Silicapartikel zusätzlich zu evtl. vorhandenen größeren Kohlenstoffpartikeln auch mit Kohleruß beschichtet sind. Im trockenen Zustand der Zusammensetzung begrenzt der Ruß die Bindung zwischen den Silicapartikeln, die entweder durch Wasserstoffbindungen oder durch Kondensation von benachbarten Si-OH Gruppen erfolgen. Nach dem Erhitzen des Materials auf Temperaturen, bei denen eine Kohlenstoffbeseitigung auftreten kann, beginnt diese Rußschicht zu zerfallen. Dies erlaubt Wasserstoffbindungen und Kondensation benachbarter Si-OH Gruppen zur Bildung von Sauerstoffbrücken zwischen Partikeln, Si-O-Si. Diese Bildung von Sauerstoffbrücken würde auch mit Si-OH Gruppen von der Oberfläche beliebiger zur Verstärkung verwendeter Glassfilamente erfolgen, was die Verstärkung weitaus wirksamer macht. Dieser Mechanismus könnte für die beobachtete Zunahme der Biegefestigkeit verantwortlich sein.
- [0031] Erfindungsgemäß hergestellte Körper können in einer Reihe von Anwendungsbereichen eingesetzt werden. Sie können z. B. als Distanzstücke oder Wände in elektrischen Strahlungsheizungen, als Basis für Speicherheizkörper, als Dichtflächen für Öfen und Verbrennungsanlagen sowie als starre, evakuierbare Platten für den Vakuumeinsatz verwendet werden.

[0032] In einer besonderen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren wie oben definiert zur Herstellung eines gepressten Wärmeisolierteils in der Form eines Außenteils für eine Heizung bereitgestellt, umfassend die folgenden Schritte:

- (1) Bereitstellen einer Trockenzusammensetzung, bestehend aus:
 - (a) 65 bis 98 Gew.-% verflüchtigter Silica, die eine Dispersion von 0,5 bis 6 Gew.-% Kohlenstoff enthält;
 - (b) 0 bis 20 Gew.-% Infrarot-Trübungsmittel;
 - (c) 0 bis 10 Gew.-% partikelförmiges anorganisches Füllmaterial; und
 - (d) 1 bis 15 Gew.-% Verstärkungsfilamente;
- (2) Pressen der Trockenzusammensetzung aus Schritt (1) zum Bilden eines Außenteils einer Heizung mit einer gewünschten Gestalt und Dichte; und
- (3) Wärmebehandeln des gepressten Außenteils bei einer Temperatur im Bereich von 500 Grad Celsius bis 900 Grad Celsius, um dessen Härtung zu bewirken.

[0033] Die Zusammensetzung enthält vorzugsweise 83 bis 89 Gew.-% der verflüchtigten Silica.

[0034] Der Kohlenstoffgehalt der verflüchtigten Silica liegt vorzugsweise bei 0,8 bis 2 Gew.-%.

[0035] Während des Erhitzens des Körpers wird der Kohlenstoff geeigneterweise abgebrannt, so dass weniger als 0,1 Gew.-% davon in Bezug auf die verflüchtigte Silica verbleiben.

[0036] Das partikelförmige anorganische Füllmaterial kann aus pyrogener und hydrophober pyrogener Silica und Gemischen davon ausgewählt werden.

[0037] Es werden vorzugsweise 2 bis 10 Gew.-% der Verstärkungsfilamente bereitgestellt.

[0038] Die Verstärkungsfilamente können aus Silica, Quarz, E-Glas und Modifikationen davon, S-Glas und Modifikationen davon, R-Glas, ECR-Glas, C-Glas, A-Glas, Keramikfasermaterialien, Körper-Fluid-löslichen Fasern und Gemischen davon ausgewählt werden.

[0039] Die Dichte der gepressten Zusammensetzung liegt vorzugsweise zwischen 500 und 800 kg/m³.

[0040] Der wärmebehandelte Außenteil hat vorzugsweise eine Biegefestigkeit von mehr als 450 kN/m², bevorzugter von mehr als 600 kN/m².

[0041] Der Außenteil wird vorzugsweise 15 bis 25 Minuten lang wärmebehandelt, z. B. etwa 20 Minuten lang.

[0042] Das Verfahren kann den weiteren Schritt des Koformens eines Heizelementes mit dem Außenteil während des Pressens des Außenteils beinhalten. Ein Verbindungsblock kann zusammen mit dem Heizelement geformt werden.

[0043] Zur Vermittlung eines besseren Verständnisses wird die Erfindung nunmehr mit Bezug auf die nachfolgenden Beispiele beschrieben.

1. Vergleichsbeispiel

[0044] Es wurde eine Zusammensetzung aus den folgenden Bestandteilen erzeugt:

80 Gew.-% Vermiculit (Mikrongüte) von Hoben Davis, GB

20 Gew.-% Bindemittel Wasserglas K66 von Crosfield, GB

[0045] Die Zusammensetzung wurde auf eine Trockendichte von 600 kg/m³ komprimiert und 30 Minuten lang bei einer Temperatur von 300 Grad Celsius getrocknet.

2. Vergleichsbeispiel

[0046] Es wurde eine Zusammensetzung aus den folgenden Bestandteilen erzeugt:

65 Gew.-% Vermiculit (Mikrongüte) von Hoben Davis, GB

20 Gew.-% Bindemittel Wasserglas K66 von Crosfield, GB

14,4 Gew.-% pyrogene Silica A200 von Degussa-Hüls, Hanau, Deutschland

1,6 Gew.-% E-Glas-(P201)-Verstärkungsfasern von Vetrotex, Frankreich

[0047] Die Zusammensetzung wurde auf eine Trockendichte von 600 kg/m³ komprimiert und 30 Minuten lang bei einer Temperatur von 300 Grad Celsius getrocknet.

3. Vergleichsbeispiel

[0048] Es wurde eine Zusammensetzung aus den folgenden Bestandteilen erzeugt:

65,1 Gew.-% pyrogene Silica A200 von Degussa-Hüls, Deutschland

19,6 Gew.-% Rutil-Trübungsmittel von Tilcon, GB

5,4 Gew.-% Advantex E-Glasfilamente von OCF, USA

9,0 Gew.-% Wasser

0,9 Gew.-% Ammoniumbicarbonat, Sorte FFQ, von Brotherton, GB

[0049] Die Zusammensetzung wurde auf eine Trockendichte von 400 kg/m³ komprimiert und 30 Minuten lang

bei einer Temperatur von 150 Grad Celsius getrocknet.

4. Beispiel

[0050] Es wurde eine Zusammensetzung aus den folgenden Bestandteilen erzeugt:

98 Gew.-% abgerauchte Silica, die eine Dispersion von 0,8 bis 2 Gew.-% Kohlenstoff enthielt und von VAW, Deutschland stammte;

2 Gew.-% Advantex E-Glasfilamente von OCF, USA

[0051] Die Zusammensetzung wurde zu Blöcken mit Abmessungen von 110 × 40 × 10 mm für Biegefestigkeitsversuche komprimiert, und es wurden auch Scheiben von 110 mm Durchmesser und 25 mm Dicke für Wärmeleitfähigkeitsversuche geformt. Die Kompressionsdichte betrug 700 kg/m³. Die Blöcke wurden 10 Minuten lang jeweils in einem Temperaturbereich von bis zu 800 Grad Celsius befeuert. Die Scheiben wurden 30 Minuten lang bei 700 Grad Celsius befeuert.

5. Beispiel

[0052] Es wurde eine Zusammensetzung aus den folgenden Bestandteilen erzeugt:

88 Gew.-% abgerauchte Silica, die eine Dispersion von 0,8 bis 2 Gew.-% Kohlenstoff enthielt und von VAW, Deutschland stammte;

2 Gew.-% Advantex E-Glasfilamente von OCF, USA

10 Gew.-% Rutil-Trübungsmittel von Tilcon, GB

[0053] Die Zusammensetzung wurde zu Blöcken mit Abmessungen von 110 × 40 × 10 mm für Biegefestigkeitsversuche komprimiert, und es wurden auch Scheiben von 110 mm Durchmesser und 25 mm Dicke für Wärmeleitfähigkeitsversuche geformt. Die Kompressionsdichte betrug 700 kg/m³. Die Blöcke wurden 10 Minuten lang bei 700 Grad Celsius befeuert, die Scheiben wurden 30 Minuten lang bei 700 Grad Celsius befeuert.

[0054] Biegefestigkeit, Wärmeleitfähigkeit und Shore A Härte, gemessen für die in den Beispielen 1 bis 5 hergestellten Proben, sind in der folgenden Tabelle 1 zusammengefasst.

| Beispiel | Biegefestigkeit (kN/m ²) | Wärmeleitfähigkeit (w/mK) | | Shore A Härte |
|----------|---|------------------------------|---------------|------------------|
| | | 200°C (mittl) | 400°C (mittl) | |
| 1 | 1550 | 0,245 | 0,360 | 75 |
| 2 | 1450 | 0,176 | 0,250 | 75 |
| 3 | 700 | 0,029 | 0,034 | 55 |
| 4 unbef. | 480 | 0,058 | 0,074 | 51 |
| 4 400°C | 480 | - | - | 67 |
| 4 500°C | 600 | - | - | 80 |
| 4 600°C | 1450 | - | - | 90 |
| 4 700°C | 1950 | 0,081 | 0,105 | 98 |
| 4 800°C | 3200 | - | - | 98 |
| 5 unbef. | 420 | 0,056 | 0,064 | 48 |
| 5 700°C | 1700 | 0,076 | 0,089 | 95 |

TABELLE 1

[0055] Es ist ersichtlich, dass das erfindungsgemäße Verfahren im Fall der Beispiele 4 und 5 zu einer unerwartet hohen Zunahme der Biegefestigkeit der gepressten Blöcke mit zunehmender Feuerungstemperatur führt. Bei Feuerungstemperaturen über 600 Grad Celsius ist die Biegefestigkeit erheblich höher als die von gepressten Körpern aus mit Glasfilamenten verstärkter pyrogener Silica (Beispiel 3) und auch höher als die von gepressten Körpern auf der Basis von Vermiculit (Beispiele 1 und 2).

[0056] Es ist ersichtlich, dass auch die Wärmeleitfähigkeit der mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten gepressten Scheiben (Beispiele 4 und 5) erheblich geringer ist als die der gepressten Körper auf der Basis von Vermiculit (Beispiele 1 und 2).

[0057] Ferner zeigen die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten und befeuerten gepressten Körper höhere Shore A Härtewerte mit zunehmender Feuerungstemperatur. Es ist kann eine kurze Feuerungszeit gewählt werden, so dass nur eine äußere Oberflächenhaut gehärtet wird. Die Tiefe der Härtung nimmt mit zunehmender Feuerungszeit zu, bis die volle Tiefe erreicht ist.

6. Beispiel

[0058] Es wurde eine Zusammensetzung aus den folgenden Bestandteilen erzeugt:

94 Gew.-% abgerauchte Silica, die eine Dispersion von
0,8 bis 2 Gew.-% Kohlenstoff enthielt, geliefert von VAW, Deutschland
1 Gew.-% pyrogene Silica A200 von Degussa-Hüls, Deutschland
5 Gew.-% Advantex E-Glasfilamente von OCF, USA

[0059] Die Zusammensetzung wurde zu Blöcken mit Abmessungen von 110 × 40 × 10 mm für Biegefestigkeitsversuche komprimiert, und es wurden auch Scheiben von 110 mm Durchmesser und 25 mm Dicke für Wärmeleitfähigkeitsversuche geformt. Die Kompressionsdichte für die Blöcke betrug 700 kg/m³, die Kompressionsdichte für die Scheiben betrug 600 kg/m³. Die Blöcke wurden 10 Minuten lang bei 700 Grad Celsius befeuert. Die Scheiben wurden nicht befeuert.

7. Beispiel

[0060] Es wurde eine Zusammensetzung aus den folgenden Bestandteilen erzeugt:

89 Gew.-% abgerauchte Silica, die eine Dispersion von 0,8 bis 2 Gew.-% Kohlenstoff enthielt, geliefert von VAW, Deutschland;
1 Gew.-% pyrogene Silica A200 von Degussa-Hüls, Deutschland
10 Gew.-% Advantex E-Glasfilamente von OCF, USA

[0061] Die Zusammensetzung wurde zu Blöcken mit Abmessungen von 110 × 40 × 10 mm für Biegefestigkeitsversuche komprimiert, und es wurden auch Scheiben von 110 mm Durchmesser und 25 mm Dicke für Wärmeleitfähigkeitsversuche geformt. Die Kompressionsdichte für die Blöcke betrug 700 kg/m³, die Kompressionsdichte für die Scheiben betrug 600 kg/m³. Die Blöcke wurden 10 Minuten lang bei 700 Grad Celsius befeuert. Die Scheiben wurden nicht befeuert.

8. Beispiel

[0062] Es wurde eine Zusammensetzung aus den folgenden Bestandteilen erzeugt:

97 Gew.-% abgerauchte Silica, die eine Dispersion von 0,8 bis 2 Gew.-% Kohlenstoff enthielt, geliefert von VAW, Deutschland;
1 Gew.-% pyrogene Silica A200 von Degussa-Hüls, Deutschland
2 Gew.-% Advantex E-Glasfilamente von OCF, USA

[0063] Die Zusammensetzung wurde zu Blöcken mit Abmessungen von 110 × 40 × 10 mm für Biegefestigkeitsversuche komprimiert, und es wurden auch Scheiben von 110 mm Durchmesser und 25 mm Dicke für Wärmeleitfähigkeitsversuche geformt. Die Kompressionsdichte für die Blöcke betrug 700 kg/m³, die Kompressionsdichte für die Scheiben betrug 600 kg/m³. Die Blöcke wurden 10 Minuten lang bei 700 Grad Celsius befeuert. Die Scheiben wurden nicht befeuert.

9. Beispiel

[0064] Es wurde eine Zusammensetzung aus den folgenden Bestandteilen erzeugt:

93 Gew.-% abgerauchte Silica, die eine Dispersion von 0,8 bis 2 Gew.-% Kohlenstoff enthielt, geliefert von VAW, Deutschland;
5 Gew.-% pyrogene Silica A200 von Degussa-Hüls, Deutschland
2 Gew.-% Advantex E-Glasfilamente von OCF, USA

[0065] Die Zusammensetzung wurde zu Blöcken mit Abmessungen von 110 × 40 × 10 mm für Biegefestigkeitsversuche komprimiert, und es wurden auch Scheiben von 110 mm Durchmesser und 25 mm Dicke für Wärmeleitfähigkeitsversuche geformt. Die Kompressionsdichte für die Blöcke betrug 700 kg/m³, die Kompressionsdichte für die Scheiben betrug 600 kg/m³. Die Blöcke wurden 10 Minuten lang bei 700 Grad Celsius befeuert. Die Scheiben wurden nicht befeuert.

10. Beispiel

[0066] Es wurde eine Zusammensetzung aus den folgenden Bestandteilen erzeugt:

92 Gew.-% abgerauchte Silica, die eine Dispersion von 0,8 bis 2 Gew.-% Kohlenstoff enthielt, geliefert von VAW, Deutschland
1 Gew.-% pyrogene Silica A200 von Degussa-Hüls, Deutschland
2 Gew.-% Advantex E-Glasfilamente von OCF, USA
5 Gew.-% Manganoxid von Scientific and Chemical Supplies Limited, Großbritannien

[0067] Die Zusammensetzung wurde zu Blöcken mit Abmessungen von 110 × 40 × 10 mm für Biegefestigkeitsversuche komprimiert, und es wurden auch Scheiben von 110 mm Durchmesser und 25 mm Dicke für Wärmeleitfähigkeitsversuche geformt. Die Kompressionsdichte für die Blöcke betrug 700 kg/m³, die Kompressionsdichte für die Scheiben betrug 600 kg/m³. Die Blöcke wurden 10 Minuten lang bei 700 Grad Celsius befeuert. Die Scheiben wurden nicht befeuert.

11. Beispiel

[0068] Es wurde eine Zusammensetzung aus den folgenden Bestandteilen erzeugt:
94 Gew.-% abgerauchte Silica, die eine Dispersion von 0,8 bis 2 Gew.-% Kohlenstoff enthielt, geliefert von VAW, Deutschland;

4 Gew.-% hydrophobe pyrogene Silica R974 von Degussa-Hüls, Deutschland

2 Gew.-% Advantex E-Glasfilamente von OCF, USA

[0069] Die Zusammensetzung wurde zu Blöcken mit Abmessungen von 110 × 40 × 10 mm für Biegefestigkeitsversuche komprimiert, und es wurden auch Scheiben von 110 mm Durchmesser und 25 mm Dicke für Wärmeleitfähigkeitsversuche geformt. Die Kompressionsdichte für die Blöcke betrug 700 kg/m³, die Kompressionsdichte für die Scheiben betrug 600 kg/m³. Die Blöcke wurden 10 Minuten lang bei 700 Grad Celsius befeuert. Die Scheiben wurden nicht befeuert.

12. Vergleichsbeispiel

[0070] Es wurde eine Zusammensetzung aus den folgenden Bestandteilen erzeugt:

98 Gew.-% pyrogene Silica A200 von Degussa-Hüls, Deutschland

2 Gew.-% Advantex E-Glasfilamente von OCF, USA

[0071] Die Zusammensetzung wurde zu Blöcken mit Abmessungen von 110 × 40 × 10 mm für Biegefestigkeitsversuche komprimiert. Die Kompressionsdichte betrug 200 kg/m³. Die Blöcke wurden 10 Minuten lang bei 700 Grad Celsius befeuert.

13. Vergleichsbeispiel

[0072] Es wurde eine Zusammensetzung aus den folgenden Bestandteilen erzeugt:

58,2 Gew.-% pyrogene Silica A200 von Degussa-Hüls, Deutschland

38,8 Gew.-% Rutil von Tilcon, Großbritannien

2 Gew.-% Advantex E-Glasfilamente von OCF, USA

[0073] Die Zusammensetzung wurde zu Blöcken mit Abmessungen von 110 × 40 × 10 mm für Biegefestigkeitsversuche komprimiert, und es wurden auch Scheiben von 110 mm Durchmesser und 25 mm Dicke für Wärmeleitfähigkeitsversuche geformt. Die Kompressionsdichte betrug 350 kg/m³. Die Blöcke wurden 10 Minuten lang bei 700 Grad Celsius befeuert. Die Scheiben wurden nicht befeuert.

[0074] Die Wärmeleitfähigkeit, die für die in den Beispielen 6 bis 11 und 13 hergestellten Proben gemessen wurde, ist in der folgenden Tabelle 2 zusammengefasst.

| Beispiel | Wärmeleitfähigkeit W/mK | |
|----------|-------------------------|----------------|
| | 200°C (mittl.) | 400°C (mittl.) |
| 6 | 0,055 | 0,072 |
| 7 | 0,062 | 0,078 |
| 8 | 0,052 | 0,075 |
| 9 | 0,053 | 0,068 |
| 10 | 0,050 | 0,065 |
| 11 | 0,048 | 0,068 |
| 13 | 0,024 | 0,028 |

TABELLE 2

[0075] Die Biegefestigkeit und die Shore A Härte, die für die in den Beispielen 6 bis 13 hergestellten Proben gemessen wurden, sind in der folgenden Tabelle 3 zusammengefasst.

| Beispiel | Biegefestigkeit kN/m ² | | Shore A Härte | |
|----------|-----------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | Vor dem Befeuern | Nach dem Befeuern | Vor dem Befeuern | Nach dem Befeuern |
| 6 | 355 | 2600 | 62 | 88 |
| 7 | 220 | 1550 | 70 | 86 |
| 8 | 260 | 1700 | 63 | 92 |
| 9 | 200 | 1120 | 64 | 85 |
| 10 | 250 | 1700 | 65 | 90 |
| 11 | 200 | 1600 | 65 | 88 |
| 12 | 35 | 50 | 37 | 46 |
| 13 | 75 | 105 | 20 | 30 |

TABELLE 3

[0076] Somit bestätigen die Beispiele 6 bis 11 die auf den Beispielen 4 und 5 gezogenen Schlussfolgerungen, dass das erfindungsgemäße Verfahren zu einer unerwartet hohen Zunahme der Biegefestigkeit der gepressten Blöcke infolge der Befeuerung zusammen mit einer unerwartet hohen Shore A Härte führt. Keines der Vergleichsbeispiele zeigte dieselbe Kombination von Biegefestigkeit und Oberflächenhärte in Verbindung mit einer niedrigen Wärmeleitfähigkeit.

[0077] Zur Vermittlung eines besseren Verständnisses der vorliegenden Erfindung, und um deutlich zu zeigen, wie sie ausgeführt werden kann, wird nunmehr beispielhaft auf die Begleitzeichnungen Bezug genommen. Dabei zeigt:

[0078] **Fig. 1** eine Draufsicht auf eine Ausgestaltung eines Außenteils einer erfindungsgemäß hergestellten Heizung;

[0079] **Fig. 2** eine Querschnittsansicht entlang der Linie II-II von **Fig. 1**;

[0080] **Fig. 3** eine Draufsicht auf eine Ausgestaltung einer Heizung, die einen gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellten Außenteil beinhaltet;

[0081] **Fig. 4** eine Querschnittsansicht entlang der Linie IV-IV von **Fig. 3**;

[0082] **Fig. 5** eine Draufsicht auf eine Ausgestaltung einer Heizung, die einen erfindungsgemäß hergestellten Außenteil beinhaltet;

[0083] **Fig. 6** eine Querschnittsansicht entlang der Linie VI-VI von **Fig. 5**;

[0084] **Fig. 7** eine Querschnittsansicht entlang der Linie VI-VI von **Fig. 5**, die eine alternative Form für den Außenteil zeigt.

[0085] Der in den **Fig. 1** und **2** gezeigte Außenteil einer Heizung wird durch Herstellen einer Reihe von Zusammensetzungen aus den folgenden Bestandteilen erzeugt:

65 bis 98 Gew.-% abgerauchte Silica, die eine Dispersion von 0,8 bis 2 Gew.-% Kohlenstoff enthält, geliefert von VAW, Deutschland;

1 bis 15 Gew.-% Dauerverstärkungsfilamente in der Form von Advantex E-Glasfilamente von OCF, USA;

0 bis 10 Gew.-% partikelförmiges anorganisches Füllmaterial in der Form von pyrogener Silica A200 oder hydrophober pyrogener Silica R974, beide von Degussa-Hüls, Deutschland; und

0 bis 20 Gew.-% Infrarot-Trübungsmittel in der Form von Rutil, geliefert von Tilcon, GB.

[0086] Die Trockenzusammensetzung wird dann, wie nachfolgend ausführlicher beschrieben, zu einer gewünschten Gestalt und mit einer geeigneten Dichte gepresst, wie z. B. im Bereich von 500 bis 800 kg/m³, und wird bei einer Temperatur im Bereich von 500 Grad Celsius bis 900 Grad Celsius für eine geeignete Zeit von beispielsweise 15 bis 25 Minuten wärmebehandelt.

[0087] Spezifische Zusammensetzungen werden in den folgenden Beispielen illustriert:

14. Beispiel

[0088] Es wurde eine Zusammensetzung hergestellt, die aus 98 Gew.-% abgerauchte Silica und 2 Gew.-% Glasfilamenten bestand. Das Gemisch wurde in die in den **Fig. 1** und **2** gezeigte Konfiguration komprimiert, um den Außenteil **1** einer Heizung für eine glaskeramische Kochfeldfläche zu bilden. Das Gemisch wurde auf eine Dichte von 700 kg/m³ komprimiert und 20 Minuten lang bei 800 Grad Celsius wärmebehandelt.

[0089] Obwohl nicht illustriert, wurde die Heizung durch Kleben eines vorgeformten Heizelementes in die in der Basis **5** des Außenteils **1** ausgebildeten Rillen **3** vervollständigt, zusammen mit einem Verbindungsblock und einem konventionellen Temperaturbegrenzungsgerät, mit Hilfe eines Klebstoffs wie dem von Crosfield hergestellten CLAYSIL oder dem von Idenden hergestellten HT 10.02.

[0090] Es wurde gefunden, dass die Wärmeleitfähigkeit des Außenteils der Heizung 0,105 W/(mK) und die Biegefestigkeit 1400 kN/m² betrug.

15. Beispiel

[0091] Es wurde eine Zusammensetzung hergestellt, die aus 96 Gew.-% abgerauchte Silica, 2 Gew.-% Glasfilamente und 2 Gew.-% pyrogene Silica bestand. Das Gemisch wurde in eine Form gegeben, die ein an einem Verbindungsblock **9** befestigtes Heizelement **7** enthielt, und wurde in die in den **Fig. 3** und **4** gezeigte Konfiguration komprimiert, um den Außenteil **1** einer Heizung für eine glaskeramische Kochfeldfläche mit einem in der Basis **5** davon integrierten Heizelement **7** zu bilden. Das Gemisch wurde auf eine Dichte von 600 kg/m³ komprimiert und 20 Minuten lang bei 800 Grad Celsius wärmebehandelt.

[0092] Obwohl nicht illustriert, wurde die Heizung durch Kleben eines konventionellen Temperaturbegrenzungsgerätes mit einem Klebstoff wie dem von Crosfield hergestellten CLAYSIL oder dem von Idenden hergestellten HT 10.02 auf den Außenteil geklebt. Alternativ können auch geeignete Klammern verwendet werden.

[0093] Es wurde gefunden, dass die Wärmeleitfähigkeit des Außenteils der Heizung 0,066 W/(mK) und die Biegefestigkeit 1135 kN/m² betrug.

16. Beispiel

[0094] Es wurde eine Zusammensetzung hergestellt, die aus 93 Gew.-% abgerauchte Silica, 2 Gew.-% Glasfilamente und 5 Gew.-% pyrogene Silica bestand. Wie im 15. Beispiel, wurde das Gemisch in eine Form gegeben, die ein an einem Verbindungsblock **9** befestigtes Heizelement **7** enthielt, und wurde in die in den **Fig. 3** und **4** gezeigte Konfiguration komprimiert, um den Außenteil **1** einer Heizung für eine glaskeramische Kochfeldfläche mit einem in der Basis **5** davon integrierten Heizelement **7** zu bilden. Das Gemisch wurde auf eine Dichte von 500 kg/m³ komprimiert und 20 Minuten lang bei 800 Grad Celsius wärmebehandelt.

[0095] Obwohl nicht illustriert, wurde die Heizung durch Kleben eines konventionellen Temperaturbegrenzungsgerätes mit einem Klebstoff wie dem von Crosfield hergestellten CLAYSIL oder dem von Idenden hergestellten HT 10.02 auf den Außenteil vervollständigt. Alternativ können als Befestigungsmittel auch geeignete Klammern verwendet werden.

[0096] Es wurde gefunden, dass die Wärmeleitfähigkeit des Außenteils der Heizung 0,061 W/(mK) und die Biegefestigkeit 730 kN/m² betrug.

17. Beispiel

[0097] Es wurde eine Zusammensetzung hergestellt, die aus 93 Gew.-% abgerauchte Silica, 2 Gew.-% Glasfilamente und 5 Gew.-% hydrophobe pyrogene Silica bestand. Wie im 15. Beispiel, wurde das Gemisch in eine Form gegeben, die ein an einem Verbindungsblock **9** befestigtes Heizelement **7** enthielt, und wurde in die in den **Fig. 3** und **4** gezeigte Konfiguration komprimiert, um den Außenteil **1** einer Heizung für eine glaskeramische Kochfeldfläche mit einem in der Basis **5** davon integrierten Heizelement **7** zu bilden. Das Gemisch wurde auf eine Dichte von 500 kg/m³ komprimiert und 20 Minuten lang bei 800 Grad Celsius wärmebehandelt.

[0098] Obwohl nicht illustriert, wurde die Heizung durch Kleben eines konventionellen Temperaturbegrenzungsgerätes mit einem Klebstoff wie beispielsweise dem von Crosfield hergestellten CLAYSIL oder dem von Idenden hergestellten HT 10.02 auf den Außenteil vervollständigt. Alternativ können auch andere Befestigungsmittel wie z. B. geeignete Klammern verwendet werden.

[0099] Es wurde gefunden, dass die Wärmeleitfähigkeit des Außenteils der Heizung 0,061 W/(mK) und die Biegefestigkeit 770 kN/m² betrug.

18. Beispiel

[0100] Es wurde eine Zusammensetzung hergestellt, die aus 83 Gew.-% abgerauchte Silica, 10 Gew.-% Rutil, 2 Gew.-% Glasfilamente und 5 Gew.-% pyrogene Silica bestand. Wie im 15. Beispiel, wurde das Gemisch in eine Form gegeben, die ein an einem Verbindungsblock **9** befestigtes Heizelement **7** enthielt, und wurde in die in den **Fig. 3** und **4** gezeigte Konfiguration komprimiert, um den Außenteil **1** einer Heizung für eine glaskeramische Kochfeldfläche mit einem in der Basis **5** davon integrierten Heizelement **7** zu bilden. Das Gemisch wurde auf eine Dichte von 600 kg/m³ komprimiert und 20 Minuten lang bei 800 Grad Celsius wärmebehandelt.

[0101] Obwohl nicht illustriert, wurde die Heizung durch Kleben eines konventionellen Temperaturbegrenzungsgerätes mit einem Klebstoff wie beispielsweise dem von Crosfield hergestellten CLAYSIL oder dem von Idenden hergestellten HT 10.02 auf den Außenteil vervollständigt. Alternativ können auch andere Befestigungsmittel wie geeignete Klammern verwendet werden.

[0102] Es wurde gefunden, dass die Wärmeleitfähigkeit des Außenteils der Heizung 0,054 W/(mK) und die Biegefestigkeit 670 kN/m² betrug.

[0103] Die **Fig. 5** und **6** zeigen, dass die Heizung außer kreisförmig auch in einer alternativen Gestalt hergestellt werden kann, wie z. B. rechteckig, und dass das Heizelement **7** auf einer separaten Isolierbasis **11** mit

einer Zusammensetzung ähnlich der im Vergleichsbeispiel 13 montiert werden kann, wobei die separate Isolierbasis eine relativ niedrige Wärmeleitfähigkeit, aber eine entsprechend niedrigere Biegefestigkeit und Härte besitzt.

[0104] **Fig. 7** zeigt, dass dort, wo eine separate Isolierbasis **11** bereitgestellt wird, die Basis **5** des Außenteils **1** mit einer Aussparung **13** hergestellt werden kann, um Gewicht und Kosten zu reduzieren.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines gepressten Wärmeisolerkörpers, umfassend die folgenden Schritte:
 - (1) Bereitstellen einer Trockenzusammensetzung, bestehend aus:
 - (a) 10 bis 100 Gew.-% verflüchtigte Silica, die eine Dispersion von 0,5 bis 6 Gew.-% Kohlenstoff enthält;
 - (b) 0 bis 40 Gew.-% Infrarot-Trübungsmittel;
 - (c) 0 bis 50 Gew.-% partikelförmiges anorganisches Füllmaterial; und
 - (d) 0 bis 25 Gew.-% Verstärkungafilamente;
 - (2) Pressen der Trockenzusammensetzung aus Schritt (1) zum Bilden eines Körpers mit einer gewünschten Gestalt und Dichte; und
 - (3) Wärmebehandeln des gepressten Körpers bei einer Temperatur im Bereich von 400 Grad Celsius bis 1000 Grad Celsius, um dessen Härtung zu bewirken.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass 80 bis 98 Gew.-% der verflüchtigten Silica in der Zusammensetzung bereitgestellt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass 88 bis 98% der verflüchtigten Silica in der Zusammensetzung bereitgestellt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kohlenstoffgehalt der verflüchtigten Silica 0,8 bis 2 Gew.-% beträgt.
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass während des Erhitzens des Körpers der Kohlenstoff abgebrannt wird, so dass weniger als 0,1 Gew.-% davon in Bezug auf die verflüchtigte Silica verbleiben.
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper auf eine Temperatur im Bereich von 450 Grad Celsius bis 800 Grad Celsius erhitzt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper auf eine Temperatur im Bereich von 500 Grad Celsius bis 800 Grad Celsius erhitzt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper auf eine Temperatur im Bereich von 600 Grad Celsius bis 800 Grad Celsius erhitzt wird.
9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass 0 bis 30 Gew.-% des Infrarot-Trübungsmittels bereitgestellt werden.
10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Infrarot-Trübungsmittel aus Titanoxid, Eisenoxid, Mischungen aus Titanoxid und Eisenoxid, Zirconiumoxid, Zirconiumsilicat, Chromoxid und Siliciumcarbid ausgewählt wird.
11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass 0 bis 30 Gew.-% des partikelförmigen anorganischen Füllmaterials bereitgestellt werden.
12. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das partikelförmige anorganische Füllmaterial aus Manganoxid und einem Material niedriger Dichte sowie Gemischen davon ausgewählt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Material niedriger Dichte aus Silica, Titandioxid, Aluminiumoxid, Vermiculit, Perlit, expandierten Tonen und Glasmikrosphären ausgewählt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Silica, das Titandioxid oder Aluminiumoxid in einer Form vorliegt/vorliegen, die aus Aerogel, Xerogel sowie aus pyrogener, hydrophober pyroge-

ner und ausgefällter Form ausgewählt wird.

15. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass 2 bis 10 Gew.-% Verstärkungsfilamente bereitgestellt werden.

16. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstärkungsfilamente aus Silica, Quarz, E-Glas und Modifikationen davon, S-Glas und Modifikationen davon, R-Glas, ECR-Glas, C-Glas, A-Glas, Keramikfasermaterialien, Körper-Fluid-löslichen Fasern und Gemischen davon ausgewählt werden.

17. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichte der gepressten Zusammensetzung zwischen 300 und 1200 kg/m³ liegt.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichte der gepressten Zusammensetzung zwischen 500 und 800 kg/m³ liegt.

19. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wärmebehandelte Körper eine Shore A Härte von mehr als 50 besitzt.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der wärmebehandelte Körper eine Shore A Härte von mehr als 65 besitzt.

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der wärmebehandelte Körper eine Shore A Härte von nicht weniger als etwa 80 besitzt.

22. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wärmebehandelte Körper eine Biegefestigkeit von mehr als 450 kN/m² besitzt.

23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass der wärmebehandelte Körper eine Biegefestigkeit von mehr als 600 kN/m² besitzt.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass der wärmebehandelte Körper eine Biegefestigkeit von nicht weniger als etwa 1000 kN/m² besitzt.

25. Verfahren nach Anspruch 1 zur Herstellung eines gepressten Wärmeisolierkörpers in der Form eines Außenteils für eine Heizung, umfassend die folgenden Schritte:

(1) Bereitstellen einer Trockenzusammensetzung, bestehend aus:

(a) 65 bis 98 Gew.-% verflüchtigte Silica, die eine Dispersion von 0,5 bis 6 Gew.-% Kohlenstoff enthält;

(b) 0 bis 20 Gew.-% Infrarot-Trübungsmittel;

(c) 0 bis 10 Gew.-% partikelförmiges anorganisches Füllmaterial; und

(d) 1 bis 15 Gew.-% Verstärkungsfilamente;

(2) Pressen der Trockenzusammensetzung aus Schritt (1) zum Bilden eines Außenteils einer Heizung mit einer gewünschten Gestalt und Dichte; und

(3) Wärmebehandeln des gepressten Außenteils bei einer Temperatur im Bereich von 500 Grad Celsius bis 900 Grad Celsius, um dessen Härtung zu bewirken.

26. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass 83 bis 98 Gew.-% der verflüchtigten Silica in der Zusammensetzung vorgesehen sind.

27. Verfahren nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Kohlenstoffgehalt der verflüchtigten Silica 0,8 bis 2 Gew.-% beträgt.

28. Verfahren nach Anspruch 25, 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, dass beim Erhitzen des Körpers der Kohlenstoff abgebrannt wird, so dass weniger als 0,1 Gew.-% davon mit Bezug auf die verflüchtigte Silica verbleiben.

29. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass das partikelförmige anorganische Füllmaterial aus pyrogener und hydrophober pyrogener Silica und Gemischen davon ausgewählt wird.

30. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass 2 bis 10 Gew.-% der Verstärkungsfilamente bereitgestellt werden.

31. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstärkungsfilamente aus Silica, Quarz, E-Glas und Modifikationen davon, S-Glas und Modifikationen davon, R-Glas, ECR-Glas, C-Glas, R-Glas, Keramikfasermaterialien, Körper-Fluid-löslichen Fasern und Gemischen davon ausgewählt werden.

32. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichte der gepressten Zusammensetzung zwischen 500 und 800 kg/m³ liegt.

33. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass der wärmebehandelte Außenteil eine Biegefestigkeit von mehr als 450 kN/m² hat.

34. Verfahren nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, dass der wärmebehandelte Außenteil eine Biegefestigkeit von mehr als 600 kN/m² hat.

35. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenteil **15** bis **25** Minuten lang wärmebehandelt wird.

36. Verfahren nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenteil etwa 20 Minuten lang wärmebehandelt wird.

37. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 36, das den Schritt des Koformens eines Wärmeelementes mit dem Außenteil während des Pressens des Außenteils beinhaltet.

38. Verfahren nach Anspruch 37, das den Schritt des Koformens eines Verbindungsblockes mit dem Wärmeelement beinhaltet.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

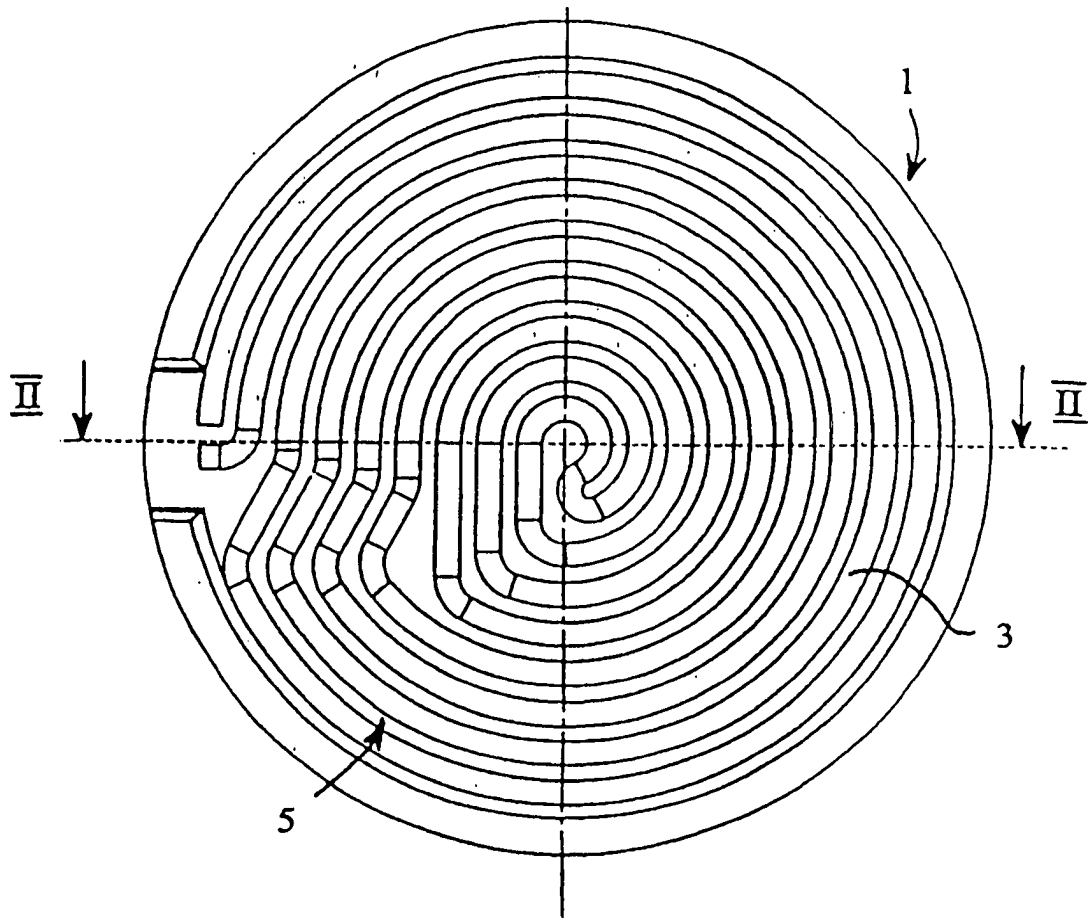


fig.1

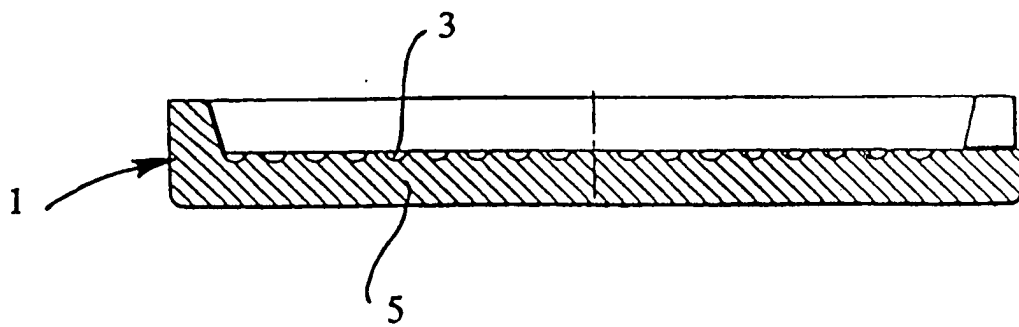
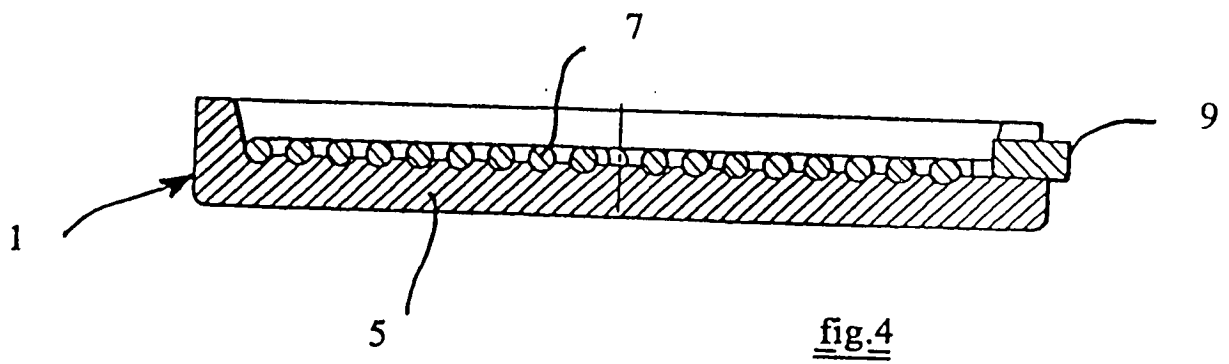
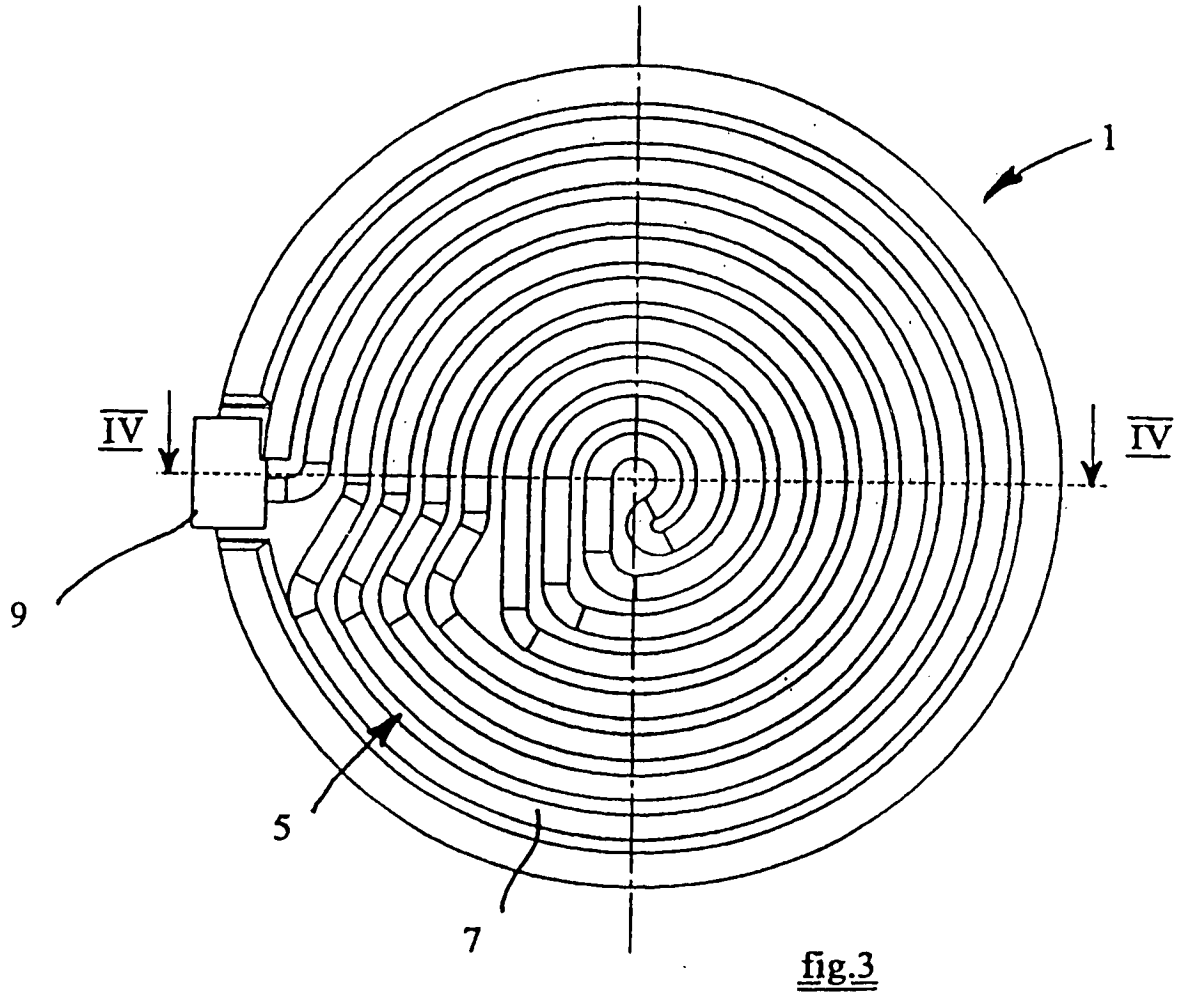


Fig.2



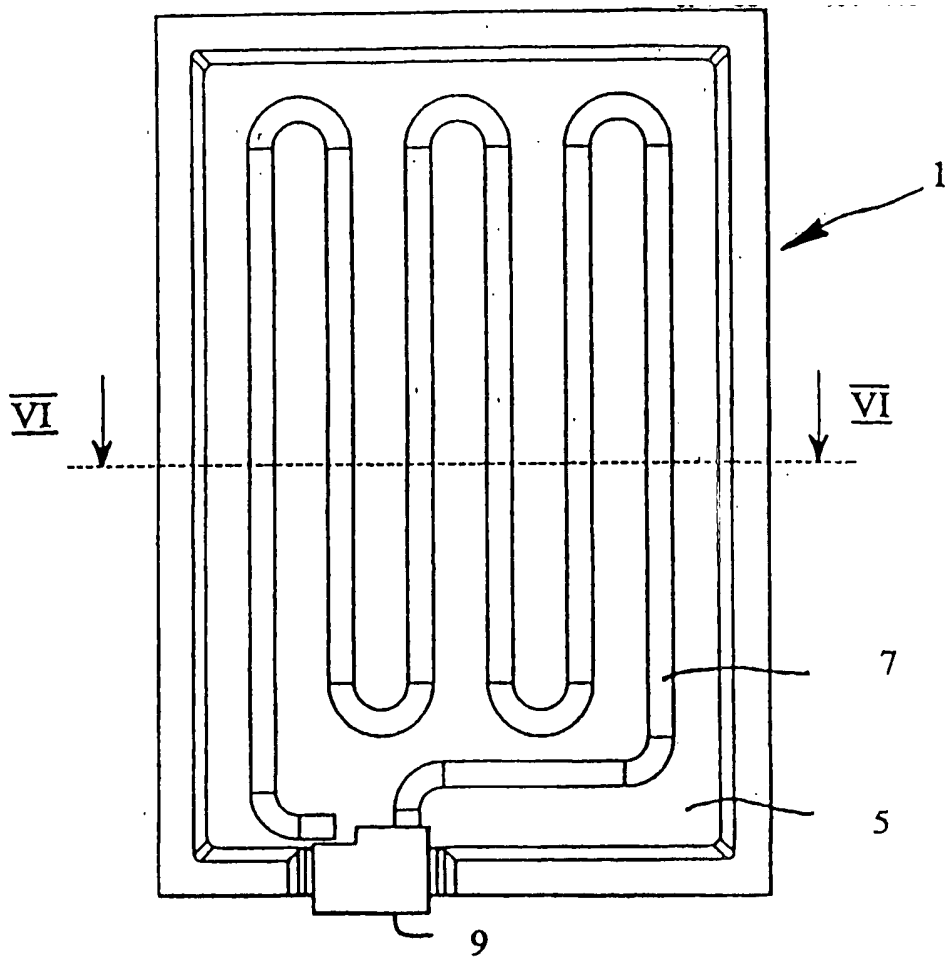


fig.5

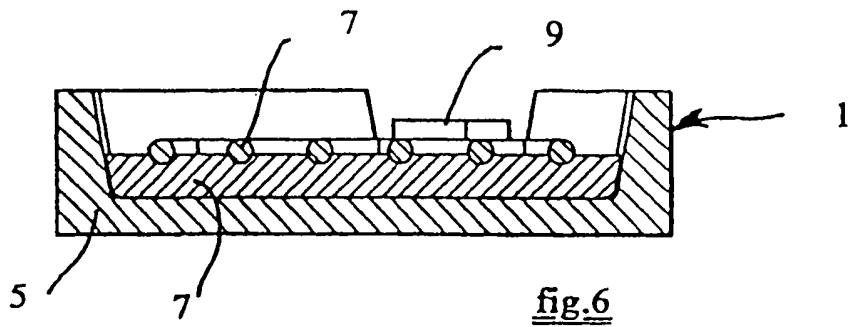


fig.6

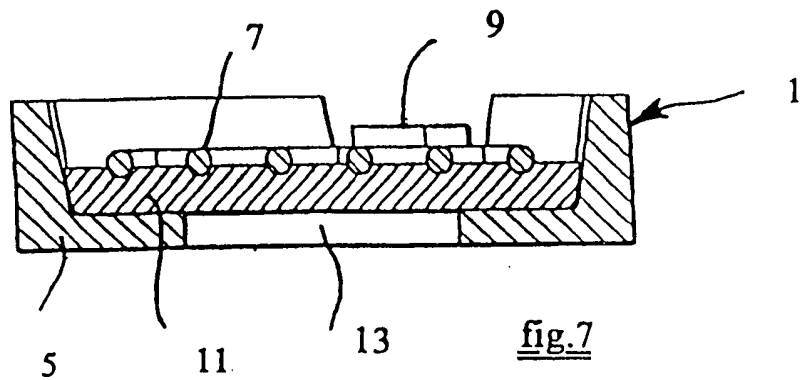


fig.7