

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 728 571 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.12.2006 Patentblatt 2006/49**

(51) Int Cl.:  
**B22C 9/08<sup>(2006.01)</sup> B22D 7/10<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **06114893.8**

(22) Anmeldetag: **02.06.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

- **Mekus, Eckhard**  
**31515, Steinhude (DE)**
- **Lanver, Ulrich**  
**40764, Langenfeld (DE)**
- **Kuhlgatz, Carsten**  
**29308, Winsen/Aller (DE)**

(30) Priorität: **04.06.2005 DE 102005025771**

(74) Vertreter: **Eisenführ, Speiser & Partner**  
**Patentanwälte Rechtsanwälte**  
**Postfach 10 60 78**  
**28060 Bremen (DE)**

(71) Anmelder: **Chemex GmbH**  
**31073 Delligsen (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Stöcklein, Rolf**  
**41462, Neuss (DE)**

(54) **Isolierender Speiser und Verfahren zu dessen Herstellung**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen isolie-  
render Speiser zur Verwendung in der Gießereiindustrie,  
umfassend  
- keramische Hohlkugeln,  
- Glas-Hohlkugeln mit einer Schüttdichte von weniger als

0,3 g/cm<sup>3</sup>,  
- ausgehärtetes Bindemittel,  
- gegebenenfalls Fasermaterial.

**EP 1 728 571 A1**

**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft isolierende Speiser sowie Verfahren zu deren Herstellung.

**[0002]** Der Begriff "Speiser" umfasst dabei im Rahmen der vorliegenden Unterlagen sowohl Speiserumhüllungen, Speisereinsätze und Speiserkappen als auch Heizkissen.

**[0003]** Bei der Herstellung von metallischen Formteilen in der Gießerei wird flüssiges Metall in eine Gießform eingefüllt und erstarrt dort. Der Erstarrungsvorgang ist mit einer Verringerung des Metallvolumens verbunden und es werden deshalb regelmäßig Speiser, d. h. offene oder geschlossene Räume in oder an der Gießform eingesetzt, um das Volumendefizit bei der Erstarrung des Gussstücks anzugleichen und so eine Lunkerbildung im Gussstück zu verhindern. Speiser sind mit dem Gussstück bzw. mit dem gefährdeten Gussstückbereich verbunden und befinden sich für gewöhnlich oberhalb und/oder an der Seite des Formhohlraums.

**[0004]** Isolierende Speiser werden aus formbaren isolierenden Zusammensetzungen (Isoliermassen) hergestellt und sind zu unterscheiden von exothermen Speisern, welche aus exothermen Massen hergestellt sind, die sich durch eine aluminothermische Reaktion selbst erwärmen. Isolierende Speiser nehmen beim Abgießen der Form zuerst Wärme aus dem flüssigen Metall auf, bis sich ein Temperatenausgleich einstellt; von diesem Zeitpunkt an schützen sie das flüssige Gießmetall eine gewisse Zeit gegen weitere Wärmeverluste. Isolierende Speiser verzögern somit den Erstarrungsbeginn und fördern die Dichtspeisung.

**[0005]** Im Rahmen der vorliegenden Unterlagen sind isolierende Speiser solche Speiser, die weniger als 1 Gew.-% oxidierbare Metalle umfassen. Vorzugsweise umfassen erfindungsgemäße isolierende Speiser (wie unten im Detail definiert) gar kein oxidierbares Metall. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass isolierende Speiser im Sinne der vorstehenden Definition z. B. aufgrund der Anwesenheit organischer Materialien im Gießereibetrieb eine exotherme Reaktion durchlaufen.

**[0006]** Es war die primäre Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen isolierenden Speiser anzugeben, der eine hohe Festigkeit besitzt, bei geringem Gewicht eine gute isolierende Wirkung besitzt und sich zudem vorzugsweise nach dem Abgießen leicht und zumindest im Wesentlichen rückstandsfrei wieder von dem Formsand trennen lässt, in den er während des Gießereibetriebs eingebettet wird.

**[0007]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch einen isolierenden Speiser zur Verwendung in der Gießereiindustrie, umfassend

- keramische Hohlkugeln,
- Glas-Hohlkugeln mit einer Schüttdichte von weniger als  $0,3 \text{ g/cm}^3$ ,
- ausgehärtetes Bindemittel,
- gegebenenfalls Fasermaterial.

**[0008]** Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass durch die gleichzeitige Anwesenheit von (a) keramischen Hohlkugeln und (b) Glas-Hohlkugeln mit einer Schüttdichte von weniger als  $0,3 \text{ g/cm}^3$  in dem erfindungsgemäßen isolierenden Speiser im Gießbetrieb (d. h. beim Abgießen, wobei Temperaturen von bis zu  $1400^\circ\text{C}$  auf den isolierenden Speiser einwirken) eine erhöhte Festigkeit des Speisers erreichbar ist, die auch nach dem Abgießen noch zu beobachten ist. Diese erhöhte Festigkeit ist vermutlich auf die Anwesenheit der Glas-Hohlkugeln zurückzuführen.

**[0009]** Der erfindungsgemäße isolierende Speiser besitzt zudem eine besonders gute isolierende Wirkung, die vermutlich auf die besonders geringe Schüttdichte der erfindungsgemäß einzusetzenden Glas-Hohlkugeln zurückzuführen ist und sich in deutlich erhöhten Erstarrungszeiten (für eingefülltes Gießmetall) im Vergleich mit Speisern zeigt, die lediglich keramische Hohlkugeln enthalten. Eine Schüttdichte von weniger als  $0,3 \text{ g/cm}^3$ , wie sie für die erfindungsgemäß einzusetzenden Glas-Hohlkugeln vorgesehen ist, ist geringer als die Schüttdichte der üblicherweise in isolierenden Speisern bislang eingesetzten keramischen Hohlkugeln. Vorzugsweise besitzen die in erfindungsgemäßen isolierenden Speisern eingesetzten Glas-Hohlkugeln eine Schüttdichte von weniger als  $0,2 \text{ g/cm}^3$ , bevorzugt sogar eine Schüttdichte von weniger als  $0,15 \text{ g/cm}^3$ . Glas-Hohlkugeln mit solchen Schüttdichten sind im Handel erhältlich, z. B. Glas-Hohlkugeln mit dem Handelsnamen Q-CEL® (Lieferant: Omega Minerals).

**[0010]** Die in den erfindungsgemäßen isolierenden Speisern eingesetzten keramischen Hohlkugeln wirken isolierend, und sie stabilisieren — aufgrund ihrer hohen Temperaturstabilität — die Struktur eines erfindungsgemäßen isolierenden Speisers während des Abgießens. Zudem lindern die keramischen Hohlkugeln, gegebenenfalls gemeinsam mit zusätzlichen weiteren Füllmaterialien, einen Nachteil, der mit dem Einsatz von Glas-Hohlkugeln in den erfindungsgemäßen Speisern verbunden sein dürfte: Glas-Hohlkugeln ermöglichen nämlich aufgrund ihrer Transparenz einen Wärmetransport aufgrund von Wärmestrahlung; keramische Hohlkugeln sind aber vergleichsweise intransparent und reduzieren deshalb diesen Effekt.

**[0011]** Überraschenderweise hat sich zudem gezeigt, dass sich erfindungsgemäße isolierende Speiser, die zum Gussbetrieb in Formsand eingebettet wurden, nach dem Abguss besonders leicht und zumindest im Wesentlichen rückstandsfrei wieder von dem Formsand trennen ließen. Diese Beobachtung steht vermutlich in direktem Zusammenhang mit der erhöhten Festigkeit des Speisers, welche — wie oben ausgeführt — wohl auf den Anteil eingesetzter Glas-Hohlkugeln zurückzuführen ist. Der Formsand kann dabei auf übliche Weise gebunden sein, z.B. mit Harz oder Bentonit als Bindemittel.

**[0012]** Die Anwesenheit von Fasermaterial in erfindungsgemäßen isolierenden Speisern ist oft vorteilhaft, um eine zusätzliche Armierung des Speiser zu bewirken. Hinsichtlich bevorzugter einzusetzender Fasermaterialien siehe weiter unten.

**[0013]** Zum Erreichen besonders hoher Festigkeiten und Isolierwirkungen ist es vorteilhaft, das Gewichtsverhältnis von keramischen Hohlkugeln zu Glas-Hohlkugeln mit einer Schüttdichte von weniger als  $0,3 \text{ g/cm}^3$  im Bereich von 1:1 - 10:1 zu wählen. Der Bereich von 2:1 bis 6:1 ist besonders bevorzugt.

**[0014]** Bei höheren Anteilen an Glas-Hohlkugeln in einem erfindungsgemäßen Speiser wächst die Gefahr, dass der jeweilige Speiser im Einzelfall eine für den Gießereibetrieb zu geringe Stabilität besitzt.

**[0015]** Bei niedrigeren Anteilen an Glas-Hohlkugeln in einem erfindungsgemäßen Speiser werden in manchen Fällen keine sehr hohen Festigkeiten mehr erreicht, die Ablösbarkeit vom Formsand nach dem Abgießen ist in manchen Fällen nicht mehr so hoch wie erwünscht.

**[0016]** Die in erfindungsgemäßen isolierenden Speisern einzusetzenden Glas-Hohlkugeln besitzen vorzugsweise eine Körnung, d. h. minimale und maximale Durchmesser, im Bereich von  $30\text{-}170 \mu\text{m}$ , und die einzusetzenden keramischen Hohlkugeln besitzen vorzugsweise eine Körnung im Bereich von  $2\text{-}500 \mu\text{m}$ , wobei eine Körnung im Bereich von  $20\text{-}150 \mu\text{m}$  besonders bevorzugt ist. Die Körnung von Glas-Hohlkugeln und keramischen Hohlkugeln in erfindungsgemäßen isolierenden Speisern ist somit vorteilhafterweise recht ähnlich. Das Verhältnis der mittleren Hohlkugeldurchmesser von Glas-Hohlkugeln und keramischen Hohlkugeln liegt vorzugsweise im Bereich von 1:5 bis 5:1.

**[0017]** In erfindungsgemäßen isolierenden Speisern liegt die Gesamtmenge von Glas-Hohlkugeln und keramischen Hohlkugeln vorzugsweise im Bereich von 40 - 80 Gew.-%, bevorzugt im Bereich von 40 - 60 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmasse des Speisers.

**[0018]** Bei höheren Gesamt Mengen von Glas-Hohlkugeln und keramischen Hohlkugeln ist die Stabilität eines erfindungsgemäßen isolierenden Speisers in manchen Fällen in unerwünschter Weise reduziert.

**[0019]** Bei niedrigeren Gesamt Mengen von Glas-Hohlkugeln und keramischen Hohlkugeln ist die Isolierwirkung des erfindungsgemäßen Speisers in manchen Fällen in unerwünschter Weise reduziert.

**[0020]** Liegt die Gesamtmenge von Glas-Hohlkugeln und keramischen Hohlkugeln an einem erfindungsgemäßen isolierenden Speiser in dem bevorzugten Bereich von 40 - 60 Gew.-%, so liegt die Menge an ausgehärtetem Bindemittel vorzugsweise im Bereich von 15 - 35 Gew.-%, wiederum bezogen auf die Gesamtmasse des Speisers. Der relative Bindemittelanteil an dem erfindungsgemäßen Speiser ist somit recht hoch; damit ist jedoch keine inakzeptabel hohe Absolutmenge an Bindemittel verbunden, denn ein erfindungsgemäßer isolierenden Speiser ist aufgrund des hohen Anteils an Glas-Hohlkugeln und keramischen Hohlkugeln sehr leicht. Die bevorzugten erfindungsgemäßen isolierenden Speiser mit den genannten (Gesamt)Mengen an Glas-Hohlkugeln, keramischen Hohlkugeln und ausgehärtetem Bindemittel besitzen nicht nur eine besonders hohe Festigkeit, sondern auch eine besonders hohe Heißfestigkeit.

**[0021]** Ein erfindungsgemäßer isolierender Speiser umfasst vorzugsweise organisches Fasermaterial und/oder keine anorganischen Fasermaterialien. Während also die Anwesenheit organischer Fasermaterialien bevorzugt ist, sollte auf den Einsatz anorganischer Fasermaterialien verzichtet werden. Ein solcher Verzicht auf anorganische Fasermaterialien führt zu gesundheitlich unbedenklicheren Verfahren zur Herstellung erfindungsgemäßer isolierender Speiser, da keine lungengängigen Partikel aus anorganischen Fasermaterialien abbrechen können.

**[0022]** Der Einsatz organischer Fasermaterialien bewirkt, wie oben bereits erwähnt, eine zusätzliche Armierung des erfindungsgemäßen isolierenden Speisers, die in vielen Fällen gewünscht ist. Vorzugsweise werden in erfindungsgemäßen isolierenden Speisern Cellulosefasern eingesetzt; diese zeichnen sich durch ihr geringes Gewicht aus.

**[0023]** Vorzugsweise liegt die Faserlänge der eingesetzten Cellulosefasern dabei im Bereich von  $30\text{-}800 \mu\text{m}$ .

**[0024]** Ein erfindungsgemäßer isolierender Speiser umfasst ausgehärtetes Bindemittel. Vorzugsweise ist dieses ausgehärtete Bindemittel das Aushärtungsprodukt eines Bindemittels, welches ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus: Duroplastbildner, Silikatbildner und Stärke, vorzugsweise aus der Gruppe bestehend aus: Resitbildner, Nanokomposit-Binder (Zubereitung aus teilweise hydrolysierten Kieselsäureestern und Silanen) Wasserglas, Stärke.

**[0025]** Stärke wird als Bindemittel vorzugsweise dann eingesetzt, wenn zur Herstellung des erfindungsgemäßen isolierenden Speisers das Grünstand- oder das Slurry-verfahren (Filterschlickerverfahren) eingesetzt werden soll. Im Slurry-Verfahren fördert der Einsatz von Stärke das Schwebverhalten, wirkt also einer Entmischung entgegen, im Grünstandverfahren führt der Einsatz von Stärke zu der erforderlichen Grünstandfestigkeit. Es können insbesondere aufgeschlossene native sowie modifizierte Stärken eingesetzt werden.

**[0026]** Als Bindemittel-Komponente können bevorzugt auch Phenolharze eingesetzt werden. Bevorzugte Phenolharze sind mit Hexamethylentetramin vermahlene Phenolnovolake wie die des Typs Resital® (Produkt von Hüttenes-Albertus)

## EP 1 728 571 A1

und Supraplast-Novolake (Produkt von Süd-West-Chemie).

[0027] Als Bindemittel-Komponente ebenfalls bevorzugt ist Melamin. Insbesondere ist es bevorzugt, Melamin und Formaldehyd gemeinsam mit anderen gegenüber Aldehyden reaktiven Verbindungen wie Phenolen einzusetzen. Es bilden sich dann Melamin-Phenol-Formaldehyd-Harze (MPF-Harze). Bevorzugt ist z. B. der Einsatz einer Mischung aus

einem mit Hexamethylentetramin vermahlenden Phenolnovolak und Melamin.  
[0028] Nanokomposit-Binder sind zur Herstellung eines erfindungsgemäßen isolierenden Speisers besonders bevorzugt. Als Nanokomposit-Bindemittel können insbesondere Zubereitungen aus teilweise hydrolysierten Kieselsäureestern und Silanen eingesetzt werden. Ebenfalls eingesetzt werden können die Nanokomposit-Bindemittel, wie sie in der DE 196 47 369 A1 sowie WO 98/22241 beschrieben sind. Unter der Bezeichnung DYNASIL® (Degussa) sind als Nanokomposit-Binder geeignete Kieselsäureester im Handel erhältlich, vgl. die Beispiele 4 und 5, unten.

[0029] Ein erfindungsgemäßer isolierender Speiser umfasst neben Glashohlkugeln, keramischen Hohlkugeln und gegebenenfalls Fasermaterial in manchen Fällen noch weitere Materialien, die sich als Füllmaterial bezeichnen lassen. Vorteilhaft ist z. B. bei Einsatz eines Nanokomposit-Binders die Anwesenheit biogener Kieselsäure, die z. B. in Form von Reisschalenasche vorliegen kann (z. B. erhältlich unter der Bezeichnung Silimat®G der Firma Refratechnik). Als sonstige Füllmaterialien können aber z. B. auch Kaolin, Sand, Schamotte und/oder Koksgrieß sowie feindisperse, inerte Metalloxide wie die des Titan, Aluminium oder Silizium eingesetzt werden.

[0030] Hinsichtlich der bevorzugten Verwendung von Reisschalenasche sei darauf hingewiesen, dass diese biogene Kieselsäure ein bevorzugtes Substrat für Nanokomposit-Binder ist, sich durch ein sehr niedriges Gewicht auszeichnet und sich gegenüber den weiteren Komponenten während der Speiser-Herstellung und des Abgießens inert verhält.

[0031] In bevorzugten erfindungsgemäßen isolierenden Speisern besitzen die keramischen Hohlkugeln eine Schüttdichte von weniger als  $0,5 \text{ g/cm}^3$ . Die Dichte erfindungsgemäßer isolierender Speiser ist vorzugsweise kleiner als  $0,6 \text{ g/cm}^3$ .

[0032] Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Speisers (vorzugsweise in einer seiner bevorzugten Ausgestaltungen). Ein erfindungsgemäßes Herstellungsverfahren umfasst die folgenden Schritte:

- Mischen von keramischen Hohlkugeln, Glas-Hohlkugeln mit einer Schüttdichte kleiner  $0,3 \text{ g/cm}^3$ , Bindemittel, Wasser sowie gegebenenfalls Fasermaterial und/oder sonstiges Füllmaterial,
- Formen der Mischung zu einem Speiser,
- Aushärten des geformten Speisers.

[0033] Der Schritt des Formens erfolgt dabei vorzugsweise nach dem Slurry-Verfahren oder dem Grünstandverfahren.

[0034] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert:  
Dabei gilt in den Beispielen:

"Keramische Hohlkugeln":	Schüttdichte: ca. 400 g/l Körnung: 20 - 250 $\mu\text{m}$
"Glashohlkugeln":	Schüttdichte: ca. 120 g/l Körnung: 20 - 170 $\mu\text{m}$
"Dynasil XAR":	laut Herstellerangaben eine Zubereitung aus: Kieselsäure, Tetraethylester, hydrolysiert, 2-Propanol; Tetraethylsilikat
"Phenolharz":	Resital® CR 41, Produkt von Hüttenes-Albertus

### Beispiel 1 (faserfreie Grünstandsmasse):

[0035] Es wurde eine formbare Isoliermasse hergestellt aus

Kaolin	6 GT
Stärkebinder	6 GT
Keramische Hohlkugeln	54 GT

## EP 1 728 571 A1

(fortgesetzt)

Glashohlkugeln	19 GT
Phenolharz	15 GT
Wasser	35 GT
(GT bedeutet dabei hier und nachfolgend Gewichtsteile.)	

5  
10  
[0036] Die formbare Isoliermasse wurde nach dem Grünstandverfahren zu einer Speiserkappe geformt und das Bindemittel (Phenolharz) ausgehärtet. Die isolierende Speiserkappe wurde beim Abgießen eines Gussstücks aus Eisen eingesetzt. Es wurde ein qualitativ hochwertiges Gussstück erhalten.

[0037] Die Dichte der isolierenden Speiserkappe betrug  $0,55 \text{ g/cm}^3$ .

### 15 Beispiel 2 (Slurry-Masse):

[0038]

Kaolin	16 GT
Cellulosefaser	6 GT
Keramische Hohlkugeln	37 GT
Glashohlkugeln	6 GT
Reisschalenasche	15 GT
Phenolharz	15 GT
Melamin	5 GT
Wasser	180 GT

20  
25  
30  
[0039] Die formbare Isoliermasse wurde nach dem Slurry-Verfahren zu einer Speiserkappe geformt und das Bindemittel (Phenolharz) ausgehärtet. Die isolierende Speiserkappe wurde beim Abgießen eines Gussstücks aus Eisen eingesetzt. Es wurde ein qualitativ hochwertiges Gussstück erhalten.

35 [0040] Die Dichte der isolierenden Speiserkappe betrug  $0,4 \text{ g/cm}^3$ .

### 40 Beispiel 3 (Slurry-Masse):

[0041]

Kaolin	5 GT
Cellulosefaser	5 GT
Keramische Hohlkugeln	35 GT
Glashohlkugeln	20 GT
Reisschalenasche	5 GT
Phenolharz	25 GT
Melamin	5 GT
Wasser	200 GT

45  
50  
55 [0042] Die formbare Isoliermasse wurde nach dem Slurry-Verfahren zu einer Speiserkappe geformt und das Bindemittel (Phenolharz) ausgehärtet. Die isolierende Speiserkappe wurde beim Abgießen eines Gussstücks aus Eisen eingesetzt. Es wurde ein qualitativ hochwertiges Gussstück erhalten.

[0043] Die Dichte der isolierenden Speiserkappe betrug  $0,3 \text{ g/cm}^3$ .

**Beispiel 4 (Grünstandsmasse):**

[0044]

5  
10  
15

Kaolin	5 GT
Cellulosefaser	5 GT
Keramische Hohlkugeln	35 GT
Glashohlkugeln	20 GT
Reisschalenasche	5 GT
Nanokomposit-Binder (Dynasil XAR, Degussa)	85 GT
Wasser	0 GT

[0045] Die formbare Isoliermasse wurde nach dem Grünstandverfahren zu einer Speiserkappe geformt und das Bindemittel (Phenolharz) ausgehärtet. Die isolierende Speiserkappe wurde beim Abgießen eines Gussstücks aus Eisen eingesetzt. Es wurde ein qualitativ hochwertiges Gussstück erhalten.

20

[0046] Die Dichte der isolierenden Speiserkappe betrug 0,3 g/cm<sup>3</sup>.

**Beispiel 5 (Filterschlickermasse):**

[0047]

25  
30  
35

Kaolin	5 GT
Cellulosefaser	5 GT
Keramische Hohlkugeln	35 GT
Glashohlkugeln	20 GT
Reisschalenasche	5 GT
Nanokomposit-Binder (Dynasil XAR, Degussa)	85 GT
Wasser	100 GT

[0048] Die formbare Isoliermasse wurde nach dem Slurry-Verfahren zu einer Speiserkappe geformt und das Bindemittel (Phenolharz) ausgehärtet. Die isolierende Speiserkappe wurde beim Abgießen eines Gussstücks aus Eisen eingesetzt. Es wurde ein qualitativ hochwertiges Gussstück erhalten.

40

[0049] Die Dichte der isolierenden Speiserkappe betrug 0,3 g/cm<sup>3</sup>.

**Beispiel 6: Untersuchungen zum Erstarrungsverhalten:**

[0050] Es wurden insgesamt vier Isoliermassen-Mischungen hergestellt (Mischungen 1, 2, 3 und 4) und zur Herstellung von Speiserkappen eingesetzt. Die Mischungen 1 und 2 wurden dabei nach dem Slurry-Verfahren hergestellt, die Mischungen 3 und 4 nach dem Grünstand-Verfahren. Die Mischungen 1 und 3 sind dabei zur Herstellung erfindungsgemäßer Speiser vorgesehen, insbesondere enthalten sie Glashohlkugeln mit einer Schichtdichte von weniger als 0,3 g/cm<sup>3</sup>. Die Mischungen 2 und 4 sind zur Herstellung von Vergleichsspeisern vorgesehen; sie enthalten keine Glashohlkugeln.

50

[0051] Die Rezepturen der Isoliermassen zur Herstellung von Speiserkappen nach dem Slurry-Verfahren lassen sich der nachfolgenden Tabelle 1 entnehmen.

55

	Mischung 1 (erf.-gem.)	Mischung 2 (Vergleich)
Kaolin	5 GT	5 GT
Cellulosefasern	5 GT	5 GT

## EP 1 728 571 A1

(fortgesetzt)

5

	Mischung 1 (erf.-gem.)	Mischung 2 (Vergleich)
Keramische Hohlkugeln	42 GT	67 GT
Glashohlkugeln	25 GT	-----
Reisschalenasche	5 GT	5 GT
Phenolharz	15 GT	11 GT
Melamin	3 GT	2 GT
Wasser	185 GT	150 GT

10

15

**[0052]** Die Speiserkappen auf Basis der Mischungen 1 und 2 wurden nach dem Slurry-Verfahren hergestellt. Hierzu wurde das Wasser in einem Gefäß vorgelegt und mit dem Kaolin, dem Phenolharz und Melamin homogen verrührt. Anschließend wurden die weiteren Komponenten der Isoliermassen unter fortgesetztem Rühren portionsweise zugegeben, bis eine gleichmäßige Schlickermasse vorlag. Diese Schlickermasse wurde in einem Werkzeug abgesaugt. Die so hergestellten Speiserkappen wurden anschließend bei 180° C getrocknet.

20

**[0053]** Die Rezepturen der Isoliermassen zur Herstellung von Speiserkappen nach dem Grünstand-Verfahren lassen sich der nachfolgenden Tabelle 2 entnehmen.

25

	Mischung 3 (erf.-gem.)	Mischung 4 (Vergleich)
Kaolin	5 GT	5 GT
Stärkebinder	5 GT	5 GT
Keramische Hohlkugeln	42 GT	67 GT
Glashohlkugeln	25 GT	-----
Reisschalenasche	5 GT	5 GT
Phenolharz	15 GT	11 GT
Melamin	3 GT	2 GT
Wasser	35 GT	25 GT

30

35

40

**[0054]** Aus den Mischungen 3 und 4 wurden nach dem Grünstand-Verfahren Speiserkappen hergestellt. Hierzu wurde aus allen Komponenten außer Wasser eine weitgehend homogene Pulvermischung hergestellt. In einem Labormischer wurde anschließend das Wasser zugegeben. Nach etwa 2 Minuten Mischzeit lag eine gebrauchsfertige Mischung vor, aus der Speiserkappen gestampft und anschließend bei 180°C getrocknet wurden.

45

**[0055]** Die auf Basis der Mischungen 1, 2, 3 und 4 hergestellten Speiserkappen wurden anschließend mit einer Standardlegierung des Typs Al Si10Mg bei einer Abgießtemperatur von ca. 850°C abgegossen. Es wurden Erstarrungskurven aufgenommen, die in den beigefügten Figuren 1 und 2 wiedergegeben sind. Fig. 1 zeigt die Erstarrungskurven für die Speiserkappen auf Basis der Mischungen 1 und 2, Fig. 2 zeigt die Erstarrungskurven für die Speiserkappen auf Basis der Mischungen 3 und 4. In beiden Fig. 1 und 2 ist zu erkennen, dass die Speiserkappen auf Basis der erfindungsgemäßen Mischungen 1 bzw. 3 eine längere Erstarrungszeit im Vergleich mit den nicht-erfindungsgemäßen Speiserkappen auf Basis der Mischungen 2 und 4 besitzen.

50

**[0056]** Die durchgeführten Untersuchungen zeigen somit, dass die erfindungsgemäßen Speiserkappen gegenüber Speiserkappen, welche keine Glashohlkugeln umfassen, überlegen sind. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass auf Grund der Abwesenheit von Glashohlkugeln in den Mischungen 2 und 4 geringfügige Anpassungen in den Rezepturen hinsichtlich der Komponenten Phenolharz, Melamin und Wasser vorgenommen werden mussten, um stabile Speiserkappen herstellen zu können. Diese geringfügigen Abweichungen sind nicht verantwortlich für die unterschiedlichen Erstarrungszeiten nichterfindungsgemäßer und erfindungsgemäßer Speiserkappen.

55

**Patentansprüche**

1. Isolierender Speiser zur Verwendung in der Gießereiindustrie, umfassend

- 5
- keramische Hohlkugeln,
  - Glas-Hohlkugeln mit einer Schüttdichte von weniger als  $0,3 \text{ g/cm}^3$ ,
  - ausgehärtetes Bindemittel,
  - gegebenenfalls Fasermaterial.

10 2. Speiser nach Anspruch 1, wobei das Gewichtsverhältnis von keramischen Hohlkugeln zu Glas-Hohlkugeln mit einer Schüttdichte von weniger als  $0,3 \text{ g/cm}^3$  im Bereich von 1:1 bis 10:1 liegt, vorzugsweise im Bereich von 2:1 bis 6:1.

15 3. Speiser nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Gesamtmenge von Glas-Hohlkugeln und keramischen Hohlkugeln im Bereich von 40 bis 80 Gew.-% liegt, vorzugsweise im Bereich von 40 bis 60 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmasse des Speisers.

20 4. Speiser nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Gesamtmenge von Glas-Hohlkugeln und keramischen Hohlkugeln an dem Speiser im Bereich von 40 bis 60 Gew.-% und die Menge an ausgehärtetem Bindemittel vorzugsweise im Bereich von 15 bis 35 Gew.-% liegt, bezogen auf die Gesamtmasse des Speisers.

25 5. Speiser nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Speiserkappe organisches Fasermaterial und/oder keine anorganischen Fasermaterialien umfasst.

30 6. Speiser nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das ausgehärtete Bindemittel das Aushärtungsprodukt eines Bindemittels ist, welches ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus: Duroplastbildner, Silikatbildner, Stärke, vorzugsweise aus der Gruppe bestehend aus: Resitbildner, Nanokomposit-Binder (Zubereitung aus teilweise hydrolysierten Kieselsäureestern und Silanen), Wasserglas, Stärke.

35 7. Speiser nach einem der vorangehenden Ansprüche, zusätzlich umfassend ein oder mehrere sonstige Füllmaterialien, vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus: biogene Kieselsäure (z.B. Reisschalenasche), Kaolin, Sand, Schamotte und Koksgrieß.

40 8. Speiser nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die keramischen Hohlkugeln eine Schüttdichte von weniger als  $0,5 \text{ g/cm}^3$  besitzen.

45 9. Verfahren zur Herstellung eines Speisers nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit folgenden Schritten:

- Mischen von keramischen Hohlkugeln, Glas-Hohlkugeln mit einer Schüttdichte kleiner  $0,3 \text{ g/cm}^3$ , Bindemittel, Wasser sowie gegebenenfalls Fasermaterial und/oder sonstiges Füllmaterial,
- Formen der Mischung zu einem Speiser,
- Aushärten des geformten Speisers.

50 10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei der Schritt des Formens nach dem Slurry-Verfahren oder dem Grünstandverfahren erfolgt.

55

50

55

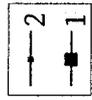
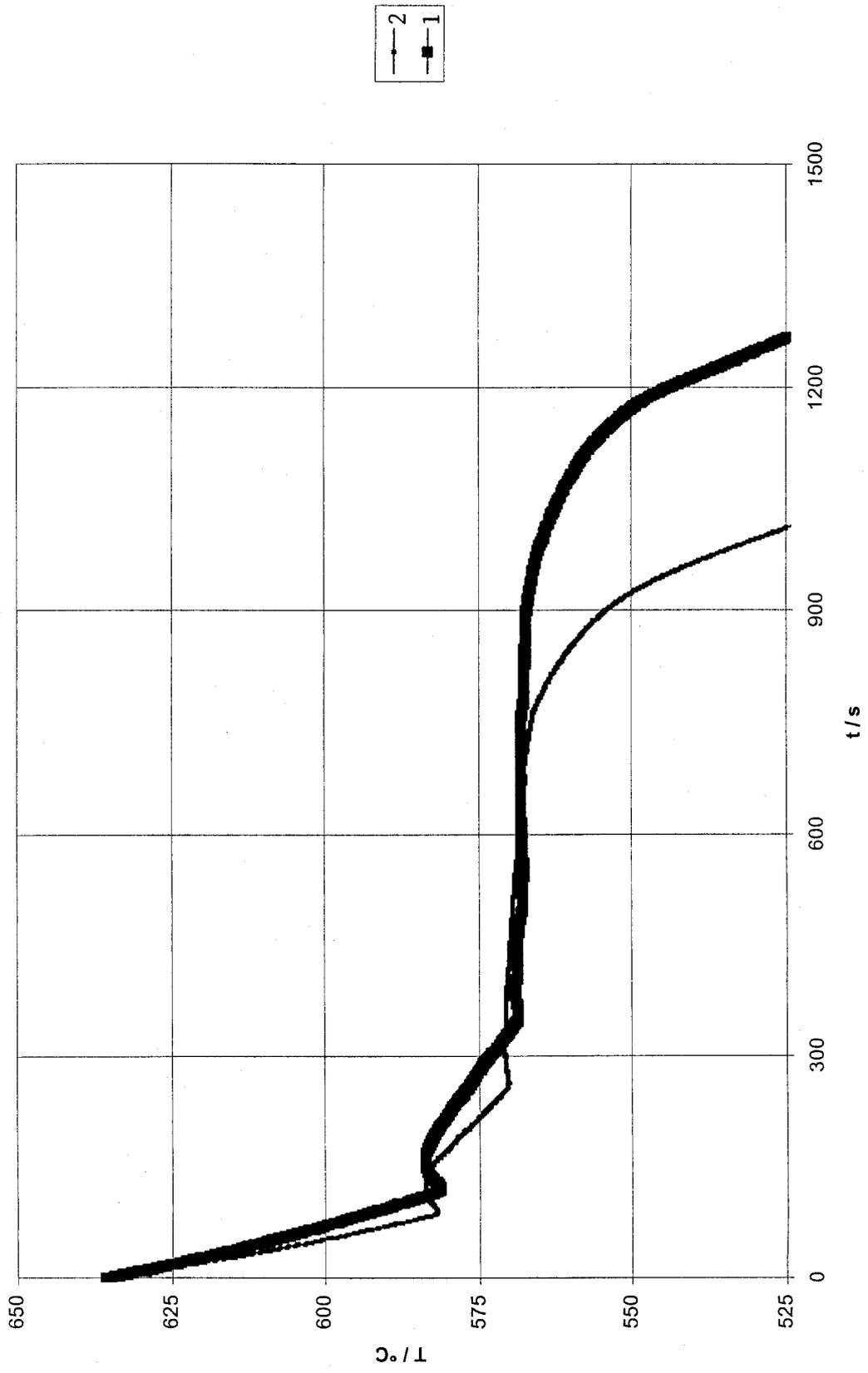


Fig. 1

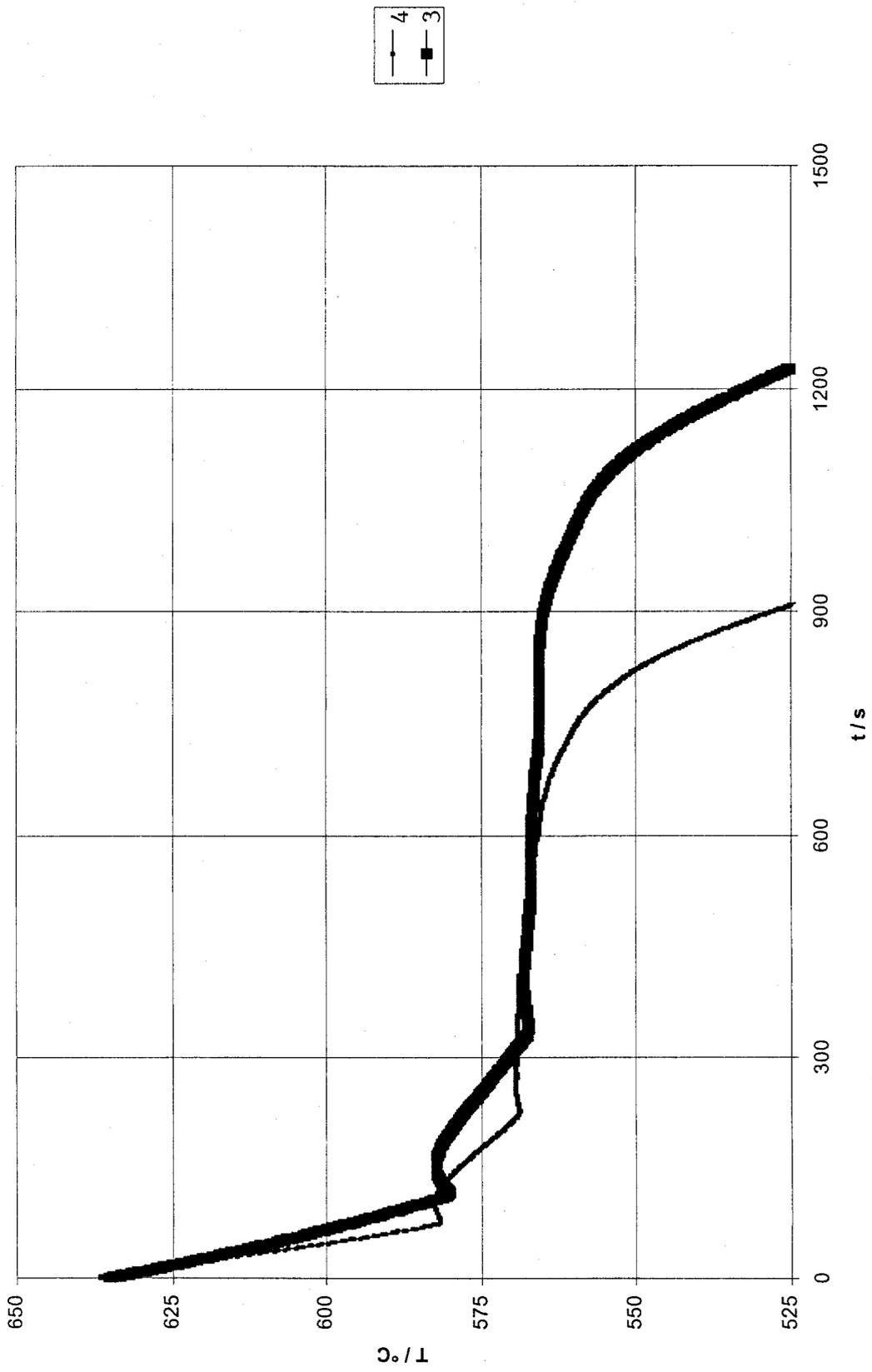


Fig. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 101 04 289 A1 (CHEMEX GMBH) 1. August 2002 (2002-08-01) * das ganze Dokument *	1-10	INV. B22C9/08 B22D7/10
A	DE 100 65 270 A1 (CHEMEX GMBH) 4. Juli 2002 (2002-07-04) * das ganze Dokument *	1-10	
A	DE 20 53 765 A1 (G HUTMACHER & CO DR) 13. Mai 1971 (1971-05-13) * das ganze Dokument *	1-10	
A	DE 21 21 353 A1 (BAUR) 9. November 1972 (1972-11-09) * das ganze Dokument *	1-10	
A	EP 0 934 785 A (FOSECO INTERNATIONAL LIMITED) 11. August 1999 (1999-08-11) * das ganze Dokument *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B22C B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. Juli 2006	Prüfer Bergman, L
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03/82 (P04/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 11 4893

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-07-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10104289	A1	01-08-2002	ZA	200200810 A	12-08-2002
DE 10065270	A1	04-07-2002	KEINE		
DE 2053765	A1	13-05-1971	CH	530833 A	30-11-1972
DE 2121353	A1	09-11-1972	KEINE		
EP 0934785	A	11-08-1999	KEINE		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 19647369 A1 [0028]
- WO 9822241 A [0028]