

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 629 458 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.11.1997 Patentblatt 1997/45

(51) Int. Cl.⁶: **B22C 1/00, B22C 1/08**

(21) Anmeldenummer: **94108194.5**

(22) Anmeldetag: **27.05.1994**

(54) Gusseinbettmassen

Embedding material for casting

Matériau de revêtement pour coulée

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
SI

(74) Vertreter:
**Kühn, Hans-Christian et al
Heraeus Holding GmbH,
Stabsstelle Schutzrechte,
Heraeusstrasse 12-14
63450 Hanau (DE)**

(30) Priorität: **09.06.1993 DE 4319187**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.12.1994 Patentblatt 1994/51

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 417 527

(73) Patentinhaber:
**Heraeus Kulzer GmbH & Co.KG
63450 Hanau (DE)**

- **DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 90-057820 & SU-A-1 502 154 (AS UKR CASTING PROBLEMS) 23. August 1989**
- **DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 83-18605K & JP-A-58 006 746 (SHINTOHOKU KAGAKU) 14. Januar 1983**
- **DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 78-38952A & JP-A-53 042 124 (KUBOTA KK) 17. April 1978**

- (72) Erfinder:
- **Schwabe, Peter, Dr.
D-51375 Leverkusen (DE)**
 - **Grunwald, Martin, Dr.
D-50259 Pulheim (DE)**
 - **Puppe, Lothar, Dr.
D-51399 Burscheid (DE)**

EP 0 629 458 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft phosphatgebundene Gußeinbettmassen, daraus gefertigte Einbettmassemodelle und ihre Verwendung.

Die erfindungsgemäßen Gußeinbettmassen werden bei der Herstellung von metallischen Gußteilen eingesetzt, vorzugsweise bei der Herstellung von Präzisionsgußteilen, zum Beispiel für das Restaurieren und Kopieren wertvoller Metallobjekte. Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet für die Gußeinbettmassen ist die Dentaltechnik.

Bei der Herstellung von Metallgußteilen kommt es in vielen Fällen auf eine möglichst identische Wiedergabe von Details, wie feinen Oberflächenstrukturen, an. Hierbei wird besonders in Fällen, in denen das Original nicht beliebig lange zur Verfügung steht, von diesem zunächst eine Abformung, beispielsweise aus Silicon, angefertigt, mit deren Hilfe ein sogenanntes Meistermodell, beispielsweise aus Gips, hergestellt wird. Von diesem wird erneut eine Abformung, meist aus Agar-Agar- oder Silicon-Dubliermassen, hergestellt, mit deren Hilfe eine Kopie des Meistermodells aus Gips, oder, wenn exakt auf das Original passende Teile angefertigt werden sollen, aus Einbettmasse hergestellt wird.

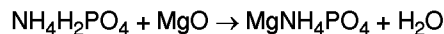
Um metallische Gußteile für den Zahnersatz herzustellen, werden zunächst Wachsformen in der Gestalt der herzustellenden Gußteile angefertigt, und zwar entweder direkt oder mit Hilfe eines Meistermodells aus Gips oder Einbettmasse. Für den eigentlichen Metallguß wird dann die Wachsform allein oder zusammen mit dem Modell in Einbettmasse eingebettet. Nach dem Abbinden der Einbettmasse wird - unter Bildung einer Gußform - das Wachs durch Erwärmen entfernt und in die gebildete Gußform die Schmelze aus Metall oder Legierung gegossen. Nach dem Erstarren und Abkühlen der Schmelze werden die Gußteile ausgebettet und durch Abstrahlen, Polieren, Verblenden usw. zum fertigen Zahnersatzteil weiterverarbeitet.

Gußeinbettmassen sind an sich bekannt, zum Beispiel aus Karl Eichner, Zahnärztliche Werkstoffe und ihre Verarbeitung, Bd. 1, Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, Heidelberg, 1981, und Quintessenz Zahntech 17, 73 - 86 (1991).

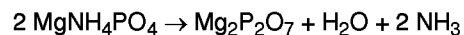
Sie bestehen in der Regel aus einem Pulver - im folgenden auch als Pulverkomponente bezeichnet - aus feuerfestem Material, zum Beispiel Quarz und/oder Cristobalit, und Gips als Bindemittel und einer Anmischflüssigkeit. Sogenannte phosphatgebundene Einbettmassen enthalten anstelle von Gips Magnesiumoxid und Phosphate. Als Anmischflüssigkeiten werden meist Wasser oder kolloidale Kieselsäure-Lösungen (Kieselsole) eingesetzt.

Die Reaktionen beim Abbinden und Erhitzen der aus der Pulverkomponente und der Anmischflüssigkeit zubereiteten phosphatgebundenen Einbettmasse lassen sich durch die folgenden Reaktionsgleichungen darstellen.

Abbinden:



Erhitzen:



Bei Gußformen und Einbettmassemodellen aus phosphatgebundenen Einbettmassen kommt es häufig zu als Ausblühungen bezeichneten oberflächlichen salzartigen Ausscheidungen. Die Ausblühungen treten besonders gegenüber Siliconoberflächen auf, zum Beispiel beim Dublieren mit Silicon-Dubliermassen, die neben solchen auf Agar-Agar-Basis ihrer Wiedergabegenauigkeit und Formtreue wegen zunehmend eingesetzt werden.

Da die Ausblühungen die Paßgenauigkeit von mit Hilfe der Gußformen und Einbettmassemodelle hergestellten Zahnersatzteilen verschlechtern, hat es nicht an Versuchen gefehlt, die Ausblühungen zu verhindern. In dieser Hinsicht verbesserte Einbettmassen mit deutlich veränderter Abbindekinetik und geringerer Abbinde-temperatur können jedoch nicht zusammen mit Abform- und -Dubliermassen auf Agar-Agar-Basis verarbeitet werden, da die Einbettmassen bei niedriger Abbinde-temperatur an der Agar-Agar-Form haften bleiben können. So sind Einbettmassen dieser Art nicht universell für die Verarbeitung von sowohl Silicon-Massen als auch Agar-Agar-Massen geeignet.

Ein anderer Vorschlag, die Ausblühungen zu unterdrücken, wird in EP-A-0 417 527 beschrieben. Die hieraus bekannte Gußeinbettmasse auf der Basis des Keramik-Systems $\text{MgO-SiO}_2\text{-P}_2\text{O}_5$ dient zur Herstellung von Einbettmassemustern und Gußformen für Legierungsteile, besonders in der Dentaltechnik. Zur Verhinderung des Ausblühens der aus der phosphatgebundenen Einbettmasse hergestellten Einbettmassemustern und Gußformen kann die Einbettmasse 0,01 - 10 Gewichts-% mindestens einer in Wasser und/oder in einem Alkohol löslichen, festen Carbon-säure mit 2 bis 10 Kohlenstoffatomen, besonders Citronensäure und Weinsäure, enthalten. Diese bei den üblichen Vor-wärmttemperaturen verbrennenden organischen Verbindungen können jedoch zu einer Schwächung des keramischen Gefüges führen und eine Erhöhung der die Paßgenauigkeit des fertigen Gußteils negativ beeinflussenden Abbinde-temperatur bewirken. Bereits ein Zusatz von etwa 1,2 Gewichts-% bewirkt eine signifikante Senkung der Abbinde-temperatur und eine deutliche Steigerung der Abbindezeit, die eine universelle Anwendung für Silicon- und Agar-Agar-Dubliermassen verhindern. Der Zusatz von 5,0 Gewichts-% Citronensäure zu einer Mischung aus 42,0 Gewichts-%

Quarzsand, 25,0 Gewichts-% Cristobalitmehl, 9,1 Gewichts-% Magnesiumoxid, 8,0 Gewichts-% Phosphat, 0,5 Gewichts-% Farbstoff und 10,4 Gewichts-% Quarzmehl führt zu einer Pulverkomponente, die mit kolloidaler Kieselsäure-Lösung als Anmischflüssigkeit (17 ml auf 100 g Pulver) zu einer Einbettmasse mit einer extrem langsamen Erhärtungsreaktion und einer sehr ungleichmäßigen Erhärtung führt.

5 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, phosphatgebundene Gußeinbettmassen zu finden, die keine Ausblühungen verursachen, jedoch nach dem Abbinden und Erhitzen über unverändert gute mechanische Eigenschaften verfügen.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird durch Zeolithe enthaltende phosphatgebundene Gußeinbettmassen gelöst.

10 Bewährt haben sich die Gußeinbettmassen, deren Pulverkomponenten 0,1 bis 10,0 Gewichts-% der Zeolithe enthalten. Als besonders geeignet haben sich Pulverkomponenten, deren Zeolith-Gehalt 0,3 bis 2,0 Gewichts-% beträgt, erwiesen.

Aus SU-A-1502154 und aus JP-A-58006746 sind zwar Zeolithe enthaltende aushärtende Materialien bekannt, aber die Zeolithe erfüllen darin einen anderen Zweck. SU-A-1502154 betrifft Formmassen, die aus Mischungen eines feuerfesten Füllstoffs auf Siliciumdioxid-Basis mit 3 - 7 Gewichts-% Wasserglas, 1,5 - 3,5 Gewichts-% Kaolin und 0,5 - 2 Gewichts-% eines Zeoliths bestehen. Die daraus durch Brennen und Behandeln mit Kohlendioxid erhaltenen ausgehärteten Wasserglas-Mischungen besitzen eine erhöhte Festigkeit, die sich auch während der Lagerung nicht ändert. In JP-A-58006746 werden für Aluminium und Aluminium-Legierungen bestimmte Gußformen beschrieben, die aus Mischungen von Gips und 0,01 - 90 Gewichts-% eines Zeoliths mit Wasser hergestellt werden. Der Zeolith-Zusatz bewirkt eine Verbesserung der Wärmeleitfähigkeit und Ribbildungsbständigkeit der Gußformen, die zu einer erhöhten Oberflächengüte der Gußteile aus Aluminium und Aluminiumlegierungen führt.

Erfindungsgemäß bevorzugt einzusetzende Zeolithe sind durch die allgemeinen Formel (I) charakterisiert.



25 Hierin bedeuten

- M^1 ein Äquivalent eines austauschbaren Kations, dessen Anzahl dem Anteil von M^2 entspricht,
 M^2 ein dreiwertiges Element, welches gemeinsam mit Si das oxidische Gerüst des Zeoliths bildet,
 30 n/m das SiO_2/M^2O_2 -Verhältnis und
 q die Anzahl der adsorbierten Wassermoleküle.

Zeolithe sind von ihrer Grundstruktur her kristalline Alumosilikate, die aus einem Netzwerk von SiO_4 - bzw. M^2O_4 -Tetraedern aufgebaut sind. Die einzelnen Tetraeder sind mit Sauerstoffbrücken über die Ecken der Tetraeder untereinander verknüpft und bilden ein räumliches Netzwerk, das gleichmäßig von Kanälen und Hohlräumen durchzogen ist. Die einzelnen Zeolithe unterscheiden sich durch die Anordnung und Größe der Kanäle und Hohlräume und durch ihre Zusammensetzung. Als Ausgleich für die negative Ladung des Gitters, die durch den Anteil an M^2 zustande kommt, sind austauschbare Kationen eingelagert. Das adsorbierte Wasser ist reversibel entfernbar, ohne daß das Gerüst seine Struktur verliert.

40 M^2 ist vielfach Aluminium, das aber durch andere dreiwertige Elemente teilweise oder ganz substituiert sein kann. Eine ausführliche Darstellung von Zeolithen wird beispielsweise in der Monographie von D.W. Breck "Zeolite Molecular Sieves, Structure, Chemistry and Use", J. Wiley & Sons, New York, 1974, gegeben.

Für die erfindungsgemäßen Gußeinbettmassen sind z. B. folgende Zeolithe besonders geeignet: Faujasite, Morde-
 nite, Zeolith β , Zeolith Ω , Zeolith L, Zeolith A, Offretit, ZSM-12, Pentasile, PSH-3, ZSM-22, ZSM-23, ZSM-48, EU-1, Zeo-
 lith T, Chabasite, Gmelinite, Ferrierite, Zeolith Rho, ZK-5 u. a. Die Zeolithe können Alkalimetallkationen, wie z. B. Li, Na,
 45 K, Rb, Erdalkalimetallkationen, wie z. B. Mg, Ca, Sr, oder auch andere Kationen, wie z. B. H, NH_4 , Zn, Cu, Ni, Co, Mn und Seltenerdmetalle, enthalten. Auch Mischformen können eingesetzt werden.

Besonders bevorzugt sind Zeolithe, bei denen mindestens ein Teil der Metallkationen gegen Wasserstoffionen ausgetauscht ist, bevorzugt 50 bis 100 %, besonders bevorzugt 80 bis 100 % aller ursprünglich vorhandenen austauschbaren Metallkationen. Weiterhin bevorzugt sind Zeolithe mit vielen sauren Zentren, wie sie beispielsweise durch die Behandlung von Zeolithen mit Faujasit-Struktur mit Ammoniumsalzlösungen oder Seltenerdmetallsalzlösungen und anschließende thermische Behandlung entstehen.

Die ausblühungsverhindernde Wirkung ist bei den einzelnen Zeolith-Typen unterschiedlich stark ausgeprägt. Einfache Versuche ermöglichen eine optimale Dosierung. Sehr wirksam sind die Alkali-, Erdalkali- und Seltenerdmetallhaltigen Zeolithe. Die wirksamsten Zeolithe sind solche des H-Zeolith Y-Typs.

55 Für H-Zeolith Y wurden etwa 0,3 bis 1,5 Gewichts-% als besonders bevorzugte Menge zur Erzielung der ausblühungsverhindernden Wirkung gefunden; bei Seltenerdmetall-Zeolithen liegt die besonders bevorzugte Menge bei 0,7 bis 1,5 Gewichts-%.

Die Pulverkomponenten der erfindungsgemäßen Einbettmassen können in an sich bekannter Weise in einem

geeigneten Mischaggregat, z. B. einem Nauta-Mischer, Lödige-Mischer o. ä., hergestellt werden, indem man die pulverförmigen Bestandteile einschließlich der Zeolithe nacheinander zusammenmischt. Es ist jedoch auch möglich, Zeolithe enthaltende Vormischungen herzustellen und diese Vormischungen einzumischen. Darüberhinaus ist es möglich, die Pulverkomponenten in an sich bekannter Weise mit Isoparaffinen zu besprühen (DE 40 11 871 A1).

5 Anwendungstechnisch zeigen die zeolith-haltigen Pulverkomponenten der erfindungsgemäßen Gußeinbettmassen keine Nachteile gegenüber den zeolith-freien. Es treten keine wesentlichen Veränderungen der Abbindezeit und Abbinde-temperatur ein. Die Verträglichkeit auch mit Agar-Agar-Massen (Gelverträglichkeit) ist gut. Die mechanische Festigkeit der Gußformen und der aus den Einbettmassen gefertigten Einbettmassemodele ist gut; gleiches gilt für die Abbindeexpansion, ein bedeutender Parameter für die Paßgenauigkeit der Gußteile.

10 Die erfindungsgemäßen Gußeinbettmassen sind sowohl gegenüber Silicon-als auch gegenüber Agar-Agar-Dubliermassen verwendbar. Ausblühungen treten beim Einsatz der erfindungsgemäßen Einbettmassen praktisch nicht auf, so daß sehr präzise Gußteile erhalten werden.

15 Zur näheren Erläuterung werden in den folgenden Beispielen zeolith-haltige Einbettmassen gemäß der Erfindung und - zum Vergleich damit - zeolith-freie Einbettmassen und das Ausblühungsverhalten der Einbettmassen (Beispiel 1), das Ausblühungsverhalten in Abhängigkeit von Zeolith-Typ und -Menge (Beispiel 2) und die Verarbeitungszeit, Abbindezeit, Abbinde-temperatur, Abbindeexpansion und Druckfestigkeit einer zeolith-haltigen Einbettmasse und zweier zeolith-freier Einbettmassen beschrieben (Beispiel 3).

20 Verarbeitungszeit, Abbindeexpansion und Druckfestigkeit werden in Anlehnung an DIN 13919, Teil 2, Juni 1984, bestimmt. Die Abbindezeit ist der Zeitpunkt, bei dem die Abbinde-temperatur das Maximum erreicht. Zur Untersuchung des Ausblühungsverhaltens werden die in den Beispielen beschriebenen Pulverkomponenten mit einem handelsüblichen wäßrigen Kieselol (Levotherm-Anmischflüssigkeit) angemischt und Siliconformen (z.B. aus Tecnovil-Handelsware) mit den erhaltenen Gußeinbettmassen ausgegossen. Die Einbettmassemodele werden nach dem Abbinden entformt und ihre Oberfläche 24 h nach dem Entformen und Stehenlassen in Raumluft begutachtet.

25 Die Herstellung der Pulverkomponenten erfolgt durch homogenes Mischen der Einzelbestandteile in einem Wurf-schaufel-Mischer (Lödige-Mischer). Prinzipiell sind jedoch auch andere Mischaggregate, wie z.B. konische Kegelmischer mit umlaufender Schnecke (Nauta-Mischer) und Taumelmischer, geeignet.

Die Pulverkomponenten können in Form einer Mischung mit einer geeigneten wäßrigen oder alkoholischen Anmischflüssigkeit vorliegen.

30 Das in den Beispielen verwendete Quarzmehl hat einen SiO_2 -Gehalt $> 99\%$ mit einem Gesamtrückstand von ca. 90 Vol.-% bei einem mittels eines Cilas-Granulometers gemessenen Korndurchmesser von $2\ \mu\text{m}$ und einem Gesamtrückstand von ca. 89 Gew.-% bei einem Sinkgeschwindigkeitsäquivalentdurchmesser von $2,5\ \mu\text{m}$, gemessen nach Sedimentationsanalyse mittels Sedi Graph 5100. Eine verwendbare Quarzsandtype hat einen SiO_2 -Gehalt von $>99\%$ bei einer mittleren Korngröße von $0,28\text{ mm}$. Eine einsetzbare Cristobalitmehltype zeigt bei einem SiO_2 -Gehalt von $>99\%$ eine Korngrößenverteilung nach Siebanalyse von (Durchmesser/Gew.-% Anteil) $>200\ \mu\text{m}/0,5$, $>100/5$, $>63/20$, $>40/44$, $<40/30,5$ bei einer BET-Oberfläche von $0,9\ \text{m}^2/\text{g}$. Als Phosphate werden Fabutit 746 (Fa. Budenheim) neben wenig Fabutit Gl/66A (Fa. Budenheim) eingesetzt, als Magnesiumoxid Dynamag K (Fa. Hüls) neben wenig Mag Chem 40 (Göbel & Pfrenge). Es wurde zur Einfärbung der Masse ein roter Farbstoff (Fa. Conrads) verwendet, der i.M. die folgende Zusammensetzung aufweist: $53,9\text{-}51,6\%$ SiO_2 ; $24,0\text{-}27,4\%$ Al_2O_3 ; $6,3\text{-}11,6\%$ Fe_2O_3 ; $0,8\text{-}0,21\%$ MgO , Glühverlust $12,5\text{-}8,5\%$.

40

Beispiel 1

Verschiedene mit Kieselol angemischte Einbettmassen werden hinsichtlich ihres Ausblühungsverhaltens gegenüber Dubliersilicon nach dem Erstarren in der Siliconform beurteilt (SE = Seltenerdmetall):

45

50

55

5

	1	2	3	4	5
Zusammensetzung der Einbettmasse-Pulver [Gew.-%]	40,0 Quarzsand 25,0 Cristobalilit 9,4 Magnesiumoxid 8,0 Phosphate 17,6 Quarzmehl (Vergleichsmischung)	40,0 Quarzsand 25,0 Cristobalilit 9,4 Magnesiumoxid 8,0 Phosphate 17,1 Quarzmehl 0,5 H-ZeolithY	40,0 Quarzsand 25,0 Cristobalilit 9,4 Magnesiumoxid 8,0 Phosphate 16,6 Quarzmehl 1,0 H-ZeolithY	42,0 Quarzsand 25,0 Cristobalilit 9,4 Magnesiumoxid 8,0 Phosphate 0,5 Farbstoff 13,1 Quarzmehl 2,0 H-ZeolithY	42,0 Quarzsand 25,0 Cristobalilit 9,1 Magnesiumoxid 8,0 Phosphate 14,4 Quarzmehl 1,0 H-ZeolithY 0,5 Farbstoff
Ausblühungen	ja	nein	nein	nein	nein

10

15

20

	6	7	8	9
Zusammensetzung der Einbettmasse-Pulver [Gew.-%]	42,0 Quarzsand 25,0 Cristobalilit 9,1 Magnesiumoxid 8,0 Phosphate 0,5 Farbstoff 12,9 Quarzmehl 1,0 H-ZeolithY 1,5 Isoeikosan	42,0 Quarzsand 25,0 Cristobalilit 9,1 Magnesiumoxid 8,0 Phosphate 0,5 Farbstoff 15,4 Quarzmehl (Vergleichsmischung)	42,0 Quarzsand 25,0 Cristobalilit 9,1 Magnesiumoxid 8,0 Phosphate 0,5 Farbstoff 14,4 Quarzmehl 0,5 SE-ZeolithY 0,5 NaCl	42,0 Quarzsand 25,0 Cristobalilit 9,1 Magnesiumoxid 8,0 Phosphate 0,5 Farbstoff 14,2 Quarzmehl 1,2 SE-ZeolithY
Ausblühungen	nein	ja	nein	nein

25

30

35

40 Aus den Versuchen zeigt sich auch, daß ein Isoparaffinzusatz die ausblühungsverhindernden Eigenschaften des Zusatzes von Zeolithen nicht behindert.

Beispiel 2

45 Bei den Versuchen dieses Beispiels wird eine Pulverkomponente (= S) mit der folgenden Zusammensetzung verwendet.

- S: 42,0 Gew.-Teile Quarzsand
25,0 Gew.-Teile Cristobalitmehl
50 9,1 Gew.-Teile Magnesiumoxid
8,0 Gew.-Teile Phosphate
15,9 Gew.-Teile Quarzmehl

55

Zusammensetzung der Einbettmasse	S	S + 1,5 Gew. Teile H-Zeolith Y	S + 1,5 Gew. Teile K/Na-Zeolith A	S + 1,5 Gew. Teile K-Zeolith L	S + 2 Gew. Teile Ca-Zeolith Y	S + 3 Gew. Teile K-Zeolith Y
Grad der Ausblühungen *)	5	1	1 - 2	2 - 3	1	2

*)

5 = starke Ausblühungen

4 = mittlere Ausblühungen auf der Modellvorder- und/oder -rückseite

3 = geringe Ausblühungen auf der Modellvorder- und/oder -rückseite

2 = sehr geringe Ausblühungen; hauptsächlich auf der Modellrückseite

1 = keine Ausblühungen

Die erfindungsgemäße Zugabe von Zeolithen zu dem Einbettmassepulver zeigt gravierende Verbesserungen des Ausblühungsverhaltens.

Beispiel 3

Physikalische Daten von Einbettmasseproben

Zusammensetzung der Einbettmasse-Pulver [Gew.-%]	42,0 Quarzsand 25,0 Cristobalitmehl 9,1 Magnesiumoxid 8,0 Phosphate 0,5 Farbstoff 15,4 Quarzmehl (Vergleichsprobe)	42,0 Quarzsand 25,0 Cristobalitmehl 9,1 Magnesiumoxid 8,0 Phosphate 0,5 Farbstoff 1,0 H-Zeolith Y 14,4 Quarzmehl	42,0 Quarzsand 25,0 Cristobalitmehl 9,1 Magnesiumoxid 8,0 Phosphate 0,5 Farbstoff 0,5 Citronensäure 14,9 Quarzmehl (Vergleichsprobe)
Pulver : Levotherm-Kiesel-sol-Anmischflüssigkeit	100 g : 16 ml	100 g : 16 ml	100 g : 16 ml
Verarbeitungszeit (min)	3,5	3,5	5,5
Abbindezeit (min)	5,75	6,0	8,0
Abbinde temperatur (°C)	71,0	70,0	69,0
Abbindeexpansion (%)	0,2	0,2	0,7
Druckfestigkeit bei Raumtemperatur (N/mm ²)	14,7	17,5	10,2

Durch den erfindungsgemäßen Zeolith-Zusatz wird keine negative Beeinflussung der Gelverträglichkeit und der Abbindeexpansion hervorgerufen. Die Entwicklung der mechanischen Festigkeit durch den Zeolith-Zusatz ist positiv.

Patentansprüche

1. Zeolithe enthaltende phosphatgebundene Gußeinbettmassen.
2. Gußeinbettmassen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Pulverkomponenten 0,1 - 10 Gewichts-% der Zeolithe enthalten.
3. Gußeinbettmassen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Pulverkomponenten 0,3 - 2,0 Gewichts-%

der Zeolithe enthalten.

4. Gußeinbettmassen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Pulverkomponenten 0,7 - 1,5 Gewichts-% der Zeolithe enthalten.

5

5. Gußeinbettmassen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei den Zeolithen um einen oder mehrere Zeolithe aus der Gruppe, bestehend aus Faujasite, Mordenite, Zeolith β , Zeolith Ω , Zeolith L, Zeolith A, Offretit, ZSM-12, Pentasile, PSH-3, ZSM-22, ZSM-23, ZSM-48, EU-1, Zeolith T, Chabasite, Gmelinite, Ferrierite, Zeolith Rho, ZK-5, handelt.

10

6. Gußeinbettmassen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei den Zeolithen um einen oder mehrere saure Typen mit Faujasit-Struktur handelt.

15

7. Gußeinbettmassen nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Pulverkomponenten in Form einer Mischung mit einer geeigneten wäßrigen oder alkoholischen Anmischflüssigkeit vorliegen.

8. Einbettmassem Modelle, hergestellt aus den Gußeinbettmassen nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

20

9. Verwendung der Gußeinbettmassen nach einem der Ansprüche 1 bis 7 beim Metallguß.

10. Verwendung der Gußeinbettmassen nach einem der Ansprüche 1 bis 7 bzw. der Einbettmassem Modelle nach Anspruch 8 in der Dentaltechnik.

25

11. Verwendung der Gußeinbettmassen nach einem der Ansprüche 1 bis 7 bzw. der Einbettmassem Modelle nach Anspruch 8 in der Restaurationstechnik.

Claims

1. Phosphate-bound casting embedding materials containing zeolites.

30

2. Casting embedding materials according to Claim 1, characterized in that the powder components contain 0,1 - 10% by weight of the zeolites.

35

3. Casting embedding materials according to Claim 2, characterized in that the powder components contain 0.3 - 2.0% by weight of the zeolites.

4. Casting embedding materials according to Claim 3, characterized in that the powder components contain 0.7 - 1.5% by weight of the zeolites.

40

5. Casting embedding materials according to any of Claims 1 to 4, characterized in that the zeolites are one or more zeolites from the group consisting of faujasites, mordenites, zeolite β , zeolite Ω , zeolite L, zeolite A, offretite, ZSM-12, pentasils, PSH-3, ZSM-22, ZSM-23, ZSM-48, EU-1, zeolite T, chabasites, gmelinites, ferrierites, zeolite Rho and ZK-5.

45

6. Casting embedding materials according to Claim 5, characterized in that the zeolites are one or more acidic types having the faujasite structure.

7. Casting embedding materials according to any of Claims 2 to 6, characterized in that the powder components are present in the form of a mixture with a suitable aqueous or alcoholic mixing liquid.

50

8. Patterns produced from the casting embedding materials according to any of Claims 1 to 7.

9. The use of the casting embedding materials according to any of Claims 1 to 7 in metal casting.

55

10. The use of the casting embedding materials according to any of Claims 1 to 7 or of the patterns according to Claim 8 in dental technology.

11. The use of the casting embedding materials according to any of Claims 1 to 7 or of the patterns according to Claim 8 in restoration technology.

Revendications

1. Masses d'enrobage pour coulée liées au phosphate contenant des zéolithes.
- 5 2. Masses d'enrobage pour coulée selon la revendication 1, caractérisées en ce que les composants pulvérulents contiennent 0,1-10 % en masse de zéolithes.
3. Masses d'enrobage pour coulée selon la revendication 2, caractérisées en ce que les composants pulvérulents contiennent 0,3-2,0 % en masse de zéolithes.
- 10 4. Masses d'enrobage pour coulée selon la revendication 3, caractérisées en ce que les composants pulvérulents contiennent 0,7-1,5 % en masse de zéolithes.
- 15 5. Masses d'enrobage pour coulée selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisées en ce qu'il s'agit concernant les zéolithes d'une ou plusieurs zéolithes du groupe consistant en les zéolithes suivantes : faujasite, mordénite, zéolithe β , zéolithe Ω , zéolithe L, zéolithe A, offrétite, ZSM-12, pentasil, PSH-3, ZSM-22, ZSM-23, ZSM-48, EU-1, zéolithe T, chabasite, gmélinite, ferriérite, zéolithe Pho, ZK-5.
- 20 6. Masses d'enrobage pour coulée selon la revendication 5, caractérisées en ce qu'il s'agit concernant les zéolithes d'un ou de plusieurs types acides à structure de faujasite.
7. Masses d'enrobage pour coulée selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisées en ce que les composants pulvérulents sont présents sous forme d'un mélange avec un liquide de mélange aqueux ou alcoolique approprié.
- 25 8. Modèles en masses d'enrobage préparés à partir des masses d'enrobage pour coulée selon l'une des revendications 1 à 7.
9. Utilisation des masses d'enrobage pour coulée selon l'une des revendications 1 à 7 pour la coulée de métaux.
- 30 10. Utilisation des masses d'enrobage pour coulée selon l'une des revendications 1 à 7 ou des modèles en masses d'enrobage selon la revendication 8 en technique dentaire.
- 35 11. Utilisation des masses d'enrobage pour coulée selon l'une des revendications 1 à 7 ou des modèles en masses d'enrobage selon la revendication 8 en technique de restauration.

40

45

50

55