

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 629 458 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94108194.5**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B22C 1/00, B22C 1/08**

22 Anmeldetag: **27.05.94**

30 Priorität: **09.06.93 DE 4319187**

71 Anmelder: **BAYER AG**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**21.12.94 Patentblatt 94/51**

**D-51368 Leverkusen (DE)**

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

72 Erfinder: **Schwabe, Peter, Dr.**  
**Dudweilerstrasse 17**  
**D-51375 Leverkusen (DE)**  
Erfinder: **Grunwald, Martin, Dr.**  
**Im Dammfeld 14**  
**D-50259 Pulheim (DE)**  
Erfinder: **Puppe, Lothar, Dr.**  
**Am Weiher 10a**  
**D-51399 Burscheid (DE)**

54 **Gusseinbettmassen.**

57 Die vorliegende Erfindung betrifft Zeolithe enthaltende Einbettmassen sowie daraus gefertigte Modelle und Formen. Die erfindungsgemäßen Einbettmassen werden beim Metallguß eingesetzt, vorzugsweise bei der Herstellung von Präzisionsgußteilen.

**EP 0 629 458 A1**

Die vorliegende Erfindung betrifft Zeolithe enthaltende Einbettmassen sowie daraus gefertigte Modelle und Formen. Die erfindungsgemäßen Einbettmassen werden beim Metallguß eingesetzt, vorzugsweise bei der Herstellung von Präzisionsgußteilen.

Bei der Herstellung von Metallgußteilen kommt es in vielen Fällen auf eine möglichst identische Wiedergabe von Details wie feinen Oberflächenstrukturen an. Hierbei wird insbesondere in Fällen, in denen das Original nicht beliebig lange zur Verfügung steht, von diesem zunächst eine Abformung, zum Beispiel aus Silicon, angefertigt, mit deren Hilfe ein sogenanntes Meistermodell, beispielsweise aus Gips, hergestellt wird.

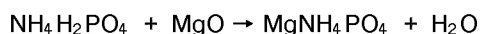
Von diesem wird erneut eine Abformung, meist aus Agar-Agar oder Silicon, hergestellt, mit deren Hilfe man eine Kopie des Meistermodells aus Gips, oder, wenn exakt auf das Original passende Teile angefertigt werden sollen, aus Einbettmasse herstellt.

Im letzten Fall kommt es insbesondere gegenüber den hydrophoben Siliconoberflächen zur Bildung von feinen, salzartigen Krusten auf der Oberfläche des aus Einbettmasse gefertigten Modells, den sogenannten Ausblühungen. Der Versuch, diese z.B. mechanisch zu entfernen, führt häufig zu Beschädigungen, die wie die nicht entfernten Ausblühungen selbst die Ursache von Fehlern an dem später hergestellten Gußobjekt sind.

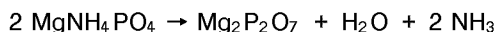
Der vorliegenden Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, Gußeinbettmassen herzustellen, die frei von Ausblühungen sind, jedoch über unverändert gute mechanische Eigenschaften verfügen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch Zusatz von Zeolithen zu an sich bekannten Einbettmasseszusammensetzungen gelöst. Die erfindungsgemäßen Einbettmassen werden beim Metallguß im allgemeinen eingesetzt, zum Beispiel bei der Restauration und Kopie wertvoller Metallobjekte. Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet für die erfindungsgemäßen Einbettmassen ist die Dentaltechnik, wo mit Hilfe von Gußeinbettmassen Zahnersatzteile hergestellt werden. Dabei werden Wachsmoellationen, die die Form der zu gießenden Zahnrestauration wiedergeben, mit Hilfe einer solchen Masse eingebettet, oder aber es werden Einbettmassemodelle, wie z.B. bei der Herstellung von Modellgußgerüsten für partielle Zahnprothesen, hergestellt. Die Wachsmoellationen werden gemeinsam mit den Einbettmassen erwärmt und verbrennen dabei rückstandslos. Dadurch entstehen Hohlräume, die mit den verwendeten dentalen Restaurationsmaterialien, in der Regel Metallegierungen, ausgegossen werden. Nach dem Erhitzen und Abkühlen der Restaurationsmaterialien werden die Einbettmassen entfernt und das gegossene Zahnersatzteil liegt vor, welches nach weiteren Arbeitsschritten, wie Abstrahlen, Polieren, Verblenden etc. für die Eingliederung in das Gebiß zur Verfügung steht. Die Einbettmasseszusammensetzungen sind an sich bekannt. Sie bestehen in der Regel aus einem Pulver, welches aus feuerfesten Materialien, wie z.B. Quarz oder Cristobalit, und Bindemittel, wie z.B. Magnesiumoxid/Ammoniumphosphat oder Calciumsulfathalbhydrat, zusammengesetzt ist, und einer Anmischflüssigkeit, wie z.B. Wasser oder eine Kieselsollösung. Häufig werden sogenannte phosphatgebundene Einbettmassen verwendet, die im wesentlichen als Bindemittel Magnesiumoxid und Phosphate sowie als feuerfeste Materialien Quarz und Cristobalit enthalten. Als Anmischflüssigkeit wird häufig dafür eine Kieselsollösung verwendet. Die Reaktionen bei der Verfestigung und beim Erhitzen der angemischten Einbettmasse lassen sich durch die folgenden Reaktionsgleichungen darstellen:

Verfestigung:



Erhitzen:



Bei verschiedenen Arbeitstechniken, wie z.B. bei der Herstellung von Einbettmassenmodellen für die Anfertigung von Modellgußgerüsten oder bei der Herstellung von feuerfesten Einzelstümpfen, werden bisweilen Abformungen von zahntechnischen Modellen, die häufig aus Gips als Modellmaterial bestehen, angefertigt, und diese dann mit den zuvor beschriebenen Einbettmassen gefüllt, wobei die Einbettmasse sich in dieser Abformmasse verfestigt. Dieses Verfahren ist auch unter der Bezeichnung "Dublieren" bekannt. Als Dubliermaterialien sind u.a. wässrige Agar-Agar-Massen oder aber auch die zunehmend eingesetzten, sehr wiedergabegenauen und formtreuen Silicondubliermaterialien bekannt. Bei der Verfestigungsreaktion kommt es nach deren Abschluß und dem Entformen des so erhaltenen Einbettmassenmodells aus der Silicondublierabformmasse häufig zu den bereits oben erwähnten Ausblühungen, Ausscheidungen von kristallinen Alkaliphosphaten, auf der Oberfläche der Einbettmassenmodelle.

Die Alkalien entstammen vermutlich hauptsächlich aus den Zusätzen, die zur Stabilisierung den als Anmischflüssigkeiten verwendeten Kieselsollösungen zugegeben werden, oder aber sie entstammen aus

Alkaliphosphatzusätzen, die den Einbettmassepulverrezepturen zur Steuerung der Abbindekinetik zugesetzt werden.

Diese sogenannten "Ausblühungen" können die Paßgenauigkeit der auf Grundlage solcher Einbettmassemodelle hergestellten Zahnersatzteile negativ beeinflussen, so daß eine Vermeidung der "Ausblühungen" notwendig ist.

Es hat nicht an Versuchen gefehlt, diese Ausblühungen zu verhindern. Es ist bekannt, daß Einbettmasserzepturen mit deutlich veränderter Abbindekinetik und geringerer Abbinde-temperatur in dieser Hinsicht verbessert wurden; diese Massen sind jedoch gegenüber Dubliergel auf Agar-Agar-Basis nicht verwendbar, da es bei den niedrigen Abbinde-temperaturen gegenüber den Agar-Agar-Dubliermaterialien zu Anhaftungen von Einbettmasse kommt. Dies bedeutet, daß diese Einbettmasserzepturen dann nicht mehr universell für Silicon- und Agar-Agar-Dubliermaterialien angewendet werden können, was die Verwendbarkeit stark einschränkt.

Einen anderen Versuch, die "Ausblühungen" zu unterdrücken, beschreibt die EP-0 417 527. Dort wird der Zusatz von 0,01 bis 10 Gew.-% mindestens einer in Wasser und/oder Alkohol löslichen, festen organischen Säure mit 2 bis 10 C-Atomen bei der Herstellung von Gußformen aus Gußeinbettmassen empfohlen.

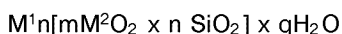
Diese bei den üblichen Vorwärmtemperaturen verbrennbaren organischen Verbindungen können zu einer Schwächung des keramischen Gefüges führen sowie eine Erhöhung der die Paßgenauigkeit der fertigen Arbeit negativ beeinflussenden Abbindeexpansion bewirken. Zugabemengen in der Größenordnung von 1,2 Gew.-% bewirken bereits eine signifikante Senkung der Abbinde-temperatur und deutliche Steigerung der Abbindezeit, die eine universelle Anwendung für Silicon- und Agar-Agar-Gel-Dubliermaterialien verhindern.

Eine Zugabe von 5,0 Massen-% Citronensäure zu einer Einbettmasse bestehend aus 42,0 Gew.-% Quarzsand; 25,0 Gew.-% Cristobalitmehle; 9,1 Gew.-% Magnesiumoxid; 8,0 Gew.-% Phosphate; 0,5 Gew.-% Farbstoffpigmente und 10,4 Gew.-% Quarzmehl führt zu einer Masse, die mit einer Anmischflüssigkeitsmenge von 17 ml Kiesel-sollösung auf 100 g Pulver zu keiner verarbeitbaren Konsistenz aufgrund einer extrem langsamen Erhärtungsreaktion und einer sehr ungleichmäßigen Erhärtung führt.

Es wurde gefunden, daß die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe durch den Zusatz von Zeolithen zu den an sich bekannten Einbettmassen gelöst wird.

Die Zeolithe werden bevorzugt in Mengen von 0,1 bis 10,0 Gew.-%, (bezogen auf die pulverförmige Gesamtmasse vor dem Zusatz der Anmischflüssigkeit) eingesetzt, besonders bevorzugt in Mengen von 0,4 bis 5,0 Gew.-%.

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



Hierin bedeuten:

- M<sup>1</sup> ein Äquivalent eines austauschbaren Kations, dessen Anzahl dem Anteil von M<sup>2</sup> entspricht;
- M<sup>2</sup> ein dreiwertiges Element, welches gemeinsam mit dem Si das oxidische Gerüst des Zeoliths bildet;
- n/m das SiO<sub>2</sub>/M<sup>2</sup>O<sub>2</sub>-Verhältnis;
- q die Menge des adsorbierten Wassers

Zeolithe sind von ihrer Grundstruktur her kristalline Alumosilikate, die aus einem Netzwerk von SiO<sub>4</sub>- bzw. M<sup>2</sup>O<sub>4</sub>-Tetradern aufgebaut sind. Die einzelnen Tetraedern 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 Zeolithstrukturen unterscheiden sich durch die Anordnung und Größe der Kanäle und Hohlräume sowie durch ihre Zusammensetzung. Als Ausgleich für die negative Ladung des Gitters, die durch den Anteil an M<sup>2</sup> zustande kommt, sind austauschbare Kationen eingelagert. Die adsorbierte Wasserphase qH<sub>2</sub>O ist reversibel entfernbar, ohne daß das Gerüst seine Struktur verliert.

M<sup>2</sup> ist vielfach Aluminium, kann aber durch andere dreiwertige Elemente teilweise oder ganz substituiert sein.

Eine ausführliche Darstellung von Zeolithen ist beispielsweise in der Monographie von D.W. Breck "Zeolite Molecular Sieves, Structure, Chemistry and Use", J. Wiley & Sons, New York, 1974, gegeben.

Für das erfindungsgemäße Verfahren sind z.B. folgende Zeolithe besonders geeignet: Faujasite, Mordenite, Zeolith A, Zeolith β, Zeolith Ω, Zeolith L, Offretit, ZSM 12, Pentasile, PSH-3, ZSM 22, ZSM 23, ZSM 48, EU-1, Zeolith T, Chabasite, Gmelinite, Ferrierite, Zeolith Rho, ZK-5 u.a.

Die für das erfindungsgemäße Verfahren geeigneten Zeolithe können Alkalikationen, wie z.B. Li, Na, K, Rb oder auch Erdalkalikationen, wie z.B. Mg, Ca, Sr oder auch andere Kationen wie z.B. H, NH<sub>4</sub>, Zn, Cu, Ni, Co, Mn, Seltenerdmetalle u.a. enthalten. Auch Mischformen können eingesetzt werden.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform handelt es sich bei den erfindungsgemäß verwendeten Zeolithen um solche, 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.

Besonders bevorzugt für das erfindungsgemäße Verfahren sind Zeolithe mit vielen sauren Zentren, wie sie beispielsweise durch die Behandlung von Zeolithen mit Faujasit-Struktur mit Ammoniumsalzlösungen oder Seltenerdsalzlösungen und anschließender thermischer Behandlung entstehen. Die Zusatzmenge der zuvor beschriebenen Zeolithe liegt bevorzugt bei einer Menge von 0,1 bis 10 Gew.-%. Die ausblühungsverhindernde Wirkung bei unterschiedlichen Zeolith-Typen ist unterschiedlich stark ausgeprägt. Einfache Versuche ermöglichen eine optimale Dosierung. Sehr wirksam sind die Alkali-, Erdalkali- oder Seltenerdmetall-haltigen Zeolithe. Die wirksamsten Zeolithe sind solche des H-Zeolith Y-Typs.

Für H-Zeolith Y wurden ca. 0,3 bis 1,5 Gew.-% als besonders bevorzugte Menge zur Erzielung der ausblühungsverhindernden Wirkung gefunden, bei den seltenerdmetallhaltenden Zeolithen liegt die besonders bevorzugte Zugabemenge bei 0,7 bis 2,0 Gew.-%.

Die Grundrezepturen der erfindungsgemäßen Einbettmassepulver sind in an sich bekannter, konventioneller Art und Weise in einem geeigneten Mischaggregat, z.B. in einem Nauta-Mischer, Lödige-Mischer o.ä. herstellbar, in dem man die pulverförmigen Additive inklusive der Zeolithe nacheinander zusammenmischt. Es ist jedoch auch möglich, Vormischungen, die den Zeolith enthalten, herzustellen, und diese Vormischungen einzumischen. Darüberhinaus ist es bei den beschriebenen Zeolith-enthaltenden erfindungsgemäßen Einbettmasseformulierungen auch möglich, diese ohne Verlust der oben beschriebenen gewünschten Eigenschaften in an sich bekannter Weise mit Isoparaffinen zu besprühen um z.B. deren Fließverhalten nochmals zu verbessern.

Anwendungstechnisch zeigen die Zeolith-enthaltenden erfindungsgemäßen Einbettmassepulvermischungen keine Nachteile gegenüber nicht zeolithenthaltenden Einbettmassemischungen. Es treten keine verarbeitungswesentlichen Veränderungen der Abbindezeit und Abbinde temperatur ein. Die Gelverträglichkeit ist unverändert gut. Die mechanische Festigkeit der Gußmuffel bzw. des aus der Einbettmasse gefertigten Modells ist unverändert gut, gleiches gilt für die Abbindeexpansion, einem bedeutenden Parameter für den Grad der Maßtreue des später erhaltenen Gußteils.

Die erfindungsgemäßen Einbettmasseformulierungen sind insbesondere sowohl gegenüber Dubliersilicon als auch gegenüber Agar-Agar-Dubliermasse verwendbar.

Die vorstehend beschriebenen Ausblühungen treten beim Einsatz der erfindungsgemäßen Einbettmassen jedoch nicht auf; so daß mit deren Hilfe erheblich präzisere Gußteile erhalten werden.

Die folgenden Beispiele erläutern die Erfindung.

Es werden Abbindeexpansion, Verarbeitungszeit und Druckfestigkeit in Anlehnung an DIN 13919, Teil 2, Juni 1984, bestimmt. Die Abbindezeit ist der Zeitpunkt, bei dem die Abbinde temperatur das Temperaturmaximum erreicht. Die Ausblühungsneigung wurde durch ein Anmischen der beschriebenen Einbettmassepulver mit einer handelsüblichen Kieselsolanmischflüssigkeit (Levotharm-Anmischflüssigkeit) und Ausgießen des angemischten Gußeinbettmassebreies in eine additionsvernetzte Silicodublierformmasse (z.B. aus Tecnovil-Handelsware) getestet, indem das erstarrte Einbettmassemodell entformt und die Einbettmasseoberfläche nach 24 h nach dem Entformen und Stehen an der Raumluft begutachtet wird. Die Herstellung der Einbettmassepulverzusammensetzung erfolgt durch das homogene Mischen der Einzelkomponenten in einem Wurf schaufel-mischer (Lödige-Mischer), konischen Kegelstumpfmischer mit umlaufender Schnecke (Nauta-Mischer) oder in Taumelmischern, jedoch sind prinzipiell auch andere geeignete Mischaggregate verwendbar. Die nachfolgend aufgeführten Beispiele sollen die Erfindung beschreiben, ohne sie durch die Darstellung dieser Beispiele einzuengen.

Die Bestandteile phosphatgebundener Gußeinbettmassen werden z. B. in K. Eichner, Zahnärztliche Werkstoffe und ihre Verarbeitung, Bd. 1, Hüthig Verlag, Heidelberg, 1981, S. 42; oder z. B. in: Quintessenz Zahntechnik 17, 73-86 (1991) beschrieben.

Das in den Beispielen verwendete Quarzmehl hat einen SiO<sub>2</sub>-Gehalt > 99 % mit einem Gesamtrückstand von ca. 90 Vol.-% bei einem mittels eines Cilas-Granulometers gemessenen Korndurchmessers von 2 µm und einem Gesamtrückstand von ca. 89 Gew.-% bei einem Sinkgeschwindigkeitsäquivalentdurchmesser von 2,5 µm, gemessen nach Sedimentationsanalyse mittels Sedi Graph 5100. Eine verwendbare Quarzsandtype hat einen SiO<sub>2</sub>-Gehalt von >99 % bei einer mittleren Korngröße von 0,28 mm. Eine einsetzbare Cristobalitmehltype zeigt bei einem SiO<sub>2</sub>-Gehalt von >99 % eine Korngrößenverteilung nach Siebanalyse von (Durchmesser/Gew.-% Anteil) >200 µm/0,5, >100/5, >63/20, >40/44, <40/30,5 bei einer

## EP 0 629 458 A1

BET-Oberfläche von 0,9 m<sup>2</sup>/g. Als Phosphate werden Fabutit 746 (Fa. Budenheim) neben wenig Fabutit GI/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: 53,9-51,6 % SiO<sub>2</sub>; 24,0-27,4 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 6,3-11,6 % Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 0,8-0,21 % MgO, Glühverlust 12,5-8,5 %.

### Beispiel 1

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

	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 Quarzmehle 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

	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

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

### Beispiel 2

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

- S: 42,0 Gew.-Teile Quarzsand  
25,0 Gew.-Teile Cristobalitmehl  
9,1 Gew.-Teile Magnesiumoxid

## EP 0 629 458 A1

8,0 Gew.-Teile Phosphate  
15,9 Gew.-Teile Quarzmehl

5	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

10 \*) 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

15 Die erfindungsgemäße Zugabe von Zeolithen zu dem Einbettmassepulver zeigt gravierende Verbesserungen der Ausblühneigung in allen Fällen gegenüber der Mischung S.

### 20 Beispiel 3

Physikalische Daten von Einbettmasseproben

25	Zusammensetzung der Einbettmasspulver [Massen-%]	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)
30	Pulver : Levotherm-Kieselsof-Anmischflüssigkeit	100 g : 16 ml	100 g : 16 ml	100 g : 16 ml
35	Verarbeitungszeit (min)	3,5	3,5	5,5
	Abbindezeit (min)	5,75	6,0	8,0
40	Abbinde temperatur (°C)	71,0	70,0	69,0
	Abbindeexpansion (%)	0,2	0,2	0,7
45	Druckfestigkeit bei Raumtemperatur (N/mm <sup>2</sup> )	14,7	17,5	10,2

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

### Patentansprüche

1. Zeolithe enthaltende Gußeinbettmassen.
- 55 2. Gußeinbettmassen gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie 0,1 bis 10 Gew.-% bezogen auf die pulverförmige Masse an Zeolithen enthalten.

## EP 0 629 458 A1

3. Gußeinbettmassen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie 0,3 bis 2,0 Gew.-% bezogen auf die pulverförmige Masse an Zeolithen enthalten.
- 5 4. Gußeinbettmassen gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie 0,7 bis 1,5 Gew.-% bezogen auf die pulverförmige Masse an Zeolithen enthalten.
- 10 5. Gußeinbettmassen nach Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei den Zeolithen um einen oder mehrere Zeolithen aus der Gruppe bestehend aus Faujasite, Mordenite, Zeolith  $\beta$ , Zeolith  $\omega$ , 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.
- 15 6. Gußeinbettmassen nach Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Zeolith um einen oder mehrere saure Typen mit Faujasit-Struktur handelt.
- 20 7. Gußeinbettmassen nach Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sie in Form einer Pulvermischung vorliegen.
8. Gußeinbettmassen nach Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Massen in Form einer Anmischung durch Anteigen mit einer geeigneten wässrigen oder alkoholischen Anmischflüssigkeit vorliegen.
9. Einbettmassem Modelle, hergestellt aus Gußeinbettmassen nach Ansprüchen 1 bis 8.
- 25 10. Verwendung der Einbettmassen gemäß Ansprüchen 1 bis 8 beim Metallguß.
11. Verwendung der Einbettmassem Modelle bzw. der Einbettmasseanmischungen nach Ansprüchen 1 bis 9 in der Dentaltechnik.
- 30 12. Verwendung der Einbettmassem Modelle bzw. der Einbettmasseanmischungen nach Ansprüchen 1 bis 9 in der Restaurationstechnik.

35

40

45

50

55



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 94 10 8194

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 90-057820 & SU-A-1 502 154 (AS UKR CASTING PROBLEMS) 23. August 1989	1-4, 9, 10	B22C1/00 B22C1/08
Y	* Zusammenfassung * ---	11, 12	
X	DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 83-18605K & JP-A-58 006 746 (SHINTOHOKU KAGAKU) 14. Januar 1983	1-4, 7-10	
Y	* Zusammenfassung * ---	11, 12	
Y, D	EP-A-0 417 527 (KRUPP MEDIZINTECHNIK) * Zusammenfassung * ---	11, 12	
A	DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 78-38952A & JP-A-53 042 124 (KUBOTA KK) 17. April 1978 * Zusammenfassung * -----		<b>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)</b>  B22C C04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	25. Oktober 1994	Ashley, G	
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			