



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 827 734 A1

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**(43) Veröffentlichungstag:  
11.03.1998 Patentblatt 1998/11(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **A61K 6/00, B22C 1/18**

(21) Anmeldenummer: 97114996.8

(22) Anmeldetag: 29.08.1997

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

(30) Priorität: 02.09.1996 DE 19635842  
09.11.1996 DE 19733754

(71) Anmelder: **Hero, Helmut  
66709 Weiskirchen (DE)**

(72) Erfinder: **Hero, Helmut  
66709 Weiskirchen (DE)**  
  
(74) Vertreter:  
**Vièl, Christof, Dipl.-Ing. et al  
Patentanwälte VIEL & VIEL,  
Postfach 65 04 03  
66143 Saarbrücken (DE)**

**(54) Einbettmasse für die Modellgusstechnik in der Dentaltechnik, Verwendung der Einbettmasse und Verfahren zur Herstellung einer Einbettmasse**

(57) Die Erfindung betrifft eine Einbettmasse für die Modellgußtechnik in der Dentaltechnik, bestehend aus Sand und Binder, wobei der Binder Monoammoniumphosphat (MAP) und Magnesiumoxid (MGO) enthält. Sie betrifft weiterhin eine Verwendung der Einbettmasse und ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Einbettmasse.

Bei bekannten Einbettmassen für die Dentaltechnik ist eine lange Vorwärmzeit der mit der Einbettmasse erstellten Modellgußmuffel erforderlich, um die Endtemperatur zu erreichen, bei der die Modellgußmuffel gegossen werden kann.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wurde eine Einbettmasse geschaffen, die direkt in den auf Endtemperaturen oberhalb von 900 °C vorgewärmten Ofen gegeben werden kann, ohne daß dabei die Modellgußmuffel Schaden nimmt. Weiterhin werden ein Herstellungsverfahren und eine Verwendung der Einbettmasse beschrieben.

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft eine Einbettmasse für die Modellgußtechnik in der Dentaltechnik, bestehend aus Sand und Binder, wobei der Binder Monoammoniumphosphat (MAP) und Magnesiumoxid (MGO) enthält. Sie betrifft weiterhin eine Verwendung der Einbettmasse und ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Einbettmasse.

In der Dentaltechnik werden Modellgußarbeiten auf einem Einbettmassemödell modelliert, mit Einbettmasse überbettet und auf hohe Temperaturen zwischen 900 °C und 1050 °C vorgewärmt und dann gegossen. Der Vorwärmprozeß läuft hierbei folgendermaßen ab: Die mit Einbettmasse überbettete Arbeit ("Modellgußmuffel") wird in den kalten Ofen gestellt und linear (mit einer üblichen Aufheiztemperatur von 2 bis 9 °C/min) auf die Endtemperatur hochgeheizt.

Es gibt jedoch zwei Temperaturbereiche, bei denen die Temperatur länger gehalten werden muß. Die erste Haltezeit in dem Vorwärmprogramm liegt bei ca. 270 °C. In diesem Temperaturbereich findet ein Expansionsprung der Einbettmasse statt (Cristobalitsprung) und die Temperatur muß ca. 30 bis 40 min lang gehalten werden. Dann wird weiter mit 2 bis 9 °C/min aufgeheizt, bis bei 580 °C die zweite Haltezeit erreicht wird. Bei 573 °C findet der Quarzsprung (Expansionsbewegung des Quarzes) statt. Auch dieser Temperaturbereich muß ca. 30 bis 40 min gehalten werden.

Anschließend wird weiter linear mit 2 bis 9 °C/min zur Endtemperatur aufgeheizt. Auch die Endtemperatur wird dann noch einmal 30 bis 40 min gehalten, bis die Modellgußmuffel homogen heiß ist. Anschließend kann die Arbeit dann gegossen werden. Dieser gesamte Aufheizprozeß dauert ca. 4 bis 5 Stunden und wird in der Regel in der Nacht durchgeführt.

Die Endtemperatur muß in der Modellgußtechnik oberhalb von 900 °C liegen, wobei in der Regel Temperaturen von bis zu 1050 °C und gegebenenfalls auch noch höhere Temperaturen erreicht werden. Dies richtet sich nach den jeweiligen Kobalt-Chrom-Molybdän-Modellgußlegierungen, welche in der Modellgußtechnik eingesetzt werden. Die Endtemperatur der Vorwärmphase soll aus metallurgischen Gründen um 400 bis 450 °C unter dem Schmelzpunkt der jeweiligen Modellgußlegierung liegen. Außerdem kühlst die Muffel im Gießgerät während der sogenannten Gußverzugszeit noch etwas aus, so daß zum Gießzeitpunkt die Muffeltemperatur niedriger ist als die Endtemperatur der Vorwärmphase. Daher darf die Muffel auf keinen Fall unter 900 °C vorgewärmt werden, da ansonsten die Möglichkeit eines Kaltgusses besteht, welcher in der Dentaltechnik unbedingt vermieden werden muß.

Bei einem alternativen Vorwärmverfahren wird die Muffel in einen auf 600 °C vorgewärmten Ofen gegeben, ca. 30 min bei dieser Temperatur vorgewärmt und dann linear auf eine Endtemperatur von 900 °C und höher aufgeheizt. Nach einer entsprechenden Endhaltezeit von ca. 40 bis 60 min kann die Muffel dann gegossen werden. Bei dieser Methode erhält man aufgrund der höheren Anfangstemperatur und einer verkürzten linearen Aufheizung eine gewisse Zeiter sparsnis.

Bekannte Einbettmassen setzen sich zusammen aus Sand (Quarze und Cristobalite) und einem Binder. Bei sogenannten phosphatgebundenen Einbettmassen besteht der Binder überwiegend aus Monoammoniumphosphat (MAP) und aus Magnesiumoxid (MGO). Bei herkömmlichen Einbettmassen beträgt der Sandanteil ca. 80 bis 85 Gewichts-% und der Binderanteil ca. 15 bis 20 Gewichts-%. Innerhalb des Binders liegt der MAP-Anteil häufig in etwa um 2 bis 3 % über dem MGO-Anteil manchmal sind die beiden Anteile aber in etwa gleich.

Aufgabe der Erfindung ist es somit, eine Einbettmasse für die Modellgußtechnik in der Dentaltechnik und ein Verfahren zur Herstellung einer Einbettmasse zu schaffen, die es ermöglichen, im Rahmen einer Verwendung der Einbettmasse die Modellgußmuffel ohne vorheriges Vorwärmen direkt in den auf Endtemperatur (900 bis 1050 °C) vorgeheizten Ofen zu geben, ohne daß es zu Beschädigungen der Modellgußmuffel kommt.

Diese Aufgabe wird bei einer Einbettmasse gemäß dem Oberbegriff erfundungsgemäß dadurch gelöst, daß der Gewichtsanteil von Monoammoniumphosphat (MAP) an der Gesamtmasse der Einbettmasse um mindestens 3,5 % höher ist als der Gewichtsanteil von Magnesiumoxid (MGO).

Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß der Gewichtsanteil des Binders an der Gesamtmasse der Einbettmasse mehr als 20 % beträgt.

Es liegt im Rahmen der Erfindung, daß der Gewichtsanteil des Binders an der Gesamtmasse zwischen 20 % und 35 % beträgt.

Erfundungsgemäß ist auch eine Verwendung der Einbettmasse in einem Modellgußverfahren für die Dentaltechnik, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

- Modellieren der Modellgußarbeiten auf einem Einbettmassemödell, wobei eine Einbettmasse verwendet wird,
- Überbetten der Modellgußarbeit mit einer Einbettmasse gemäß den Ansprüchen 1 bis 3,
- Einbringen der Modellgußmuffel in einen auf eine Temperatur oberhalb von ca. 900 °C vorgewärmten Ofen,
- Gießen der Modellgußmuffel nach ca. 1 Stunde.

Ebenfalls erfindungsgemäß ist die Verwendung der Einbettmasse gemäß den Ansprüchen in einem Modellgußverfahren für die Dentaltechnik, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

- Modellieren der Modellgußarbeit mit Wachs oder Kunststoff auf dem Meistermodell,
- Abheben und Anstiften der Modellgußarbeit auf einem Muffelsockel, der mit einer Manschette umschlossen wird,
- Einbetten der Modellgußarbeit mit einer Einbettmasse gemäß den Ansprüchen 1 bis 3,
- Einbringen der Modellgußmuffel in einen auf eine Temperatur oberhalb von ca. 900 °C vorgewärmten Ofen,
- Gießen der Modellgußmuffel nach ca. 1 Stunde.

Hierbei liegt es im Rahmen der Erfindung, daß die Ofentemperatur beim Einbringen der Modellgußmuffel zwischen 900 °C und 1050 °C liegt.

Erfindungsgemäß ist weiterhin ein Verfahren zur Herstellung einer Einbettmasse für die Modellgußtechnik in der Dentaltechnik, die ein Einbringen der mit dieser Einbettmasse hergestellten Modellgußmuffel in einen auf Temperaturen von über 900 °C vorgeheizten Ofen ermöglicht, wobei im wesentlichen aus Monoammoniumphosphat (MAP) und aus Magnesiumoxid (MGO) ein Binder gemischt wird, wobei der Gewichtsanteil von Monoammoniumphosphat (MAP) an der Gesamtmasse der Einbettmasse um mindestens 3,5 % höher ist als der Gewichtsanteil von Magnesiumoxid (MGO) und dieser Binder mit Sand gemischt wird.

Schließlich ist es erfindungsgemäß, daß der Sand aus Quarz und Cristobalit besteht.

Die Erfindung bringt im wesentlichen den Vorteil mit sich, daß die mit der erfindungsgemäßen Einbettmasse modellierte Modellgußmuffel in den direkt auf Endtemperaturen von 900 °C und mehr vorgeheizten Ofen gegeben werden kann und somit der Vorwärmprozeß deutlich abgekürzt wird. Außerdem kann der heiße Ofen kontinuierlich mit neuen Modellgußmuffeln bestückt werden, ohne daß er vorher abgekühlt werden müßte, um ihn dann wieder mit neuen Modellgußmuffeln zu bestücken und auf Endtemperatur aufzuheizen. Schließlich werden dadurch keine teuren exakt steuerbaren Vorwärmöfen mehr benötigt, da permanent bei der Endtemperatur gearbeitet werden kann.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Beispielen beschrieben.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß das Funktionieren eines Schnellgußverfahrens, bei dem die Modellgußmuffel direkt in den auf Endtemperaturen von 900 °C und mehr vorgewärmten Ofen eingebracht werden kann, davon abhängt, wie das Verhältnis von Monoammoniumphosphat (MAP) zu Magnesiumoxid (MGO) im Binder der Einbettmasse ist. Um eine derartige Einbettmasse zu schaffen, muß der Gewichtsanteil von MAP an der Gesamtmasse der Einbettmasse um mindestens 3,5 % (absolut) über dem Gewichtsanteil von MGO liegen.

Diese Angaben beziehen sich auf Sandmischungen, bei denen ca. 8 bis 12 Gewichts-% feiner Sand (feines Quarzmehl bzw. feiner Cristobalit mit einer Korngröße d50 % von unter 20 µm vorliegt und der Rest aus grobem Sand besteht. Bei Sandmischungen mit einem höheren Anteil an feinem Sand muß der Gewichtsanteil von MAP an der Gesamtmasse um mehr als 3,5 % über dem MGO liegen.

Es hat sich weiterhin herausgestellt, daß ein Binderanteil an der Gesamtmasse von über 20 Gewichts-% vorteilhaft ist. Je höher der Anteil an feinen Sanden ist, desto höher muß auch der Binderanteil an der Gesamtmasse sein, wobei Werte von über 30 % erreicht werden können.

#### Beispiel 1:

Aus Sand und Binder wird unter folgender Mischung (in Gewichts-%) eine Einbettmasse hergestellt:

Sand	F34 (Quarzwerke Frechen)	38 %
	W3 (Quarzwerke Frechen)	32 %
	M0010 (S.C.R Sibelco)	9,5 %
Binder	MAP (Fabudent 746)	12%
	MGO (MAF Magnesite B.V.)	8,5 %

Bei dieser Rezeptur liegt ein relativ hoher Anteil (ca. 70 %) an grobem Sand (Quarzsand F34 und Quarzmehl W3) und lediglich 9,5 % feiner Sand (Cristobalit M0010). Hier reicht also ein um 3,5 % über dem MGO-Anteil liegender MAP-

Anteil aus, damit diese Rezeptur einen Temperaturschock von ca. 1050 °C aushalten kann. Bei einer geringeren Reaktivität des MAP oder einer stärkeren Reaktivität des MGO müßte bei gleichen Sandanteilen der MAP-Anteil leicht erhöht (z.B. auf 12,3 %) oder der MGO-Anteil leicht herabgesetzt (z.B. auf 8,2 %) werden, um zu erreichen, daß beim Einbringen der Modellgußmuffel in den Ofen der Temperaturschock ausgehalten wird. Im vorliegenden Fall liegt der Gewichtsanteil des Binders bei 20,5 % der Gesamtmasse.

5

#### Beispiel 2:

Aus Sand und Binder wird unter folgender Mischung (in Gewichts-%) eine Einbettmasse hergestellt:

10

15

20

Bei dieser Rezeptur liegt ein höherer Anteil an feinen Sanden als in Beispiel 1 vor, nämlich 33,7 % W6 (Quarzmehl) und 15 % SF3000 (sehr feiner Cristobalit). Folglich ist der MAP-Überschuß höher, um die vielen kleinen Sandmoleküle im Hochtemperaturbereich zu binden. Hier liegt der Binderanteil an der Gesamtmasse bei 21,3 %.

25 **Patentansprüche**

1. Einbettmasse für die Modellgußtechnik in der Dentaltechnik, bestehend aus Sand und Binder, wobei der Binder Monoammoniumphosphat (MAP) und Magnesiumoxid (MGO) enthält, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gewichtsanteil von Monoammoniumphosphat (MAP) an der Gesamtmasse der Einbettmasse um mindestens 3,5 % höher ist als der Gewichtsanteil von Magnesiumoxid (MGO).
2. Einbettmasse gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gewichtsanteil des Binders an der Gesamtmasse der Einbettmasse mehr als 20 % beträgt.
- 35 3. Einbettmasse gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gewichtsanteil des Binders an der Gesamtmasse zwischen 20 % und 35 % beträgt.
4. Verwendung der Einbettmasse gemäß den Ansprüchen 1 bis 3 in einem Modellgußverfahren für die Dentaltechnik, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
  - 40 • Modellieren der Modellgußarbeit auf einem Einbettmassemodell, wobei eine Einbettmasse gemäß den Ansprüchen 1 bis 3 verwendet wird,
  - Überbetten der Modellgußarbeit mit einer Einbettmasse gemäß den Ansprüchen 1 bis 3,
  - 45 • Einbringen der Modellgußmuffel in einen auf eine Temperatur oberhalb von ca. 900 °C vorgewärmten Ofen,
  - Gießen der Modellgußmuffel nach ca. 1 Stunde.
- 50 5. Verwendung der Einbettmasse gemäß den Ansprüchen 1 bis 3 in einem Modellgußverfahren für die Dentaltechnik, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
  - Modellieren der Modellgußarbeit mit Wachs oder Kunststoff auf dem Meistermodell,
  - 55 • Abheben und Anstiften der Modellgußarbeit auf einem Muffelsockel, der mit einer Manschette umschlossen wird,
  - Einbetten der Modellgußarbeit mit einer Einbettmasse gemäß den Ansprüchen 1 bis 3,

Sand	F34 (Quarzwerke Frechen)	30 %
	W6 (Quarzwerke Frechen)	33,7 %
	SF3000 (Quarzwerke Frechen)	15 %
Binder	MAP (Fabudent 746)	12,8 %
	MGO (MAF Magnesite B.V.)	8,5 %

**EP 0 827 734 A1**

- Einbringen der Modellgußmuffel in einen auf eine Temperatur oberhalb von ca. 900 °C vorgewärmten Ofen,
  - Gießen der Modellgußmuffel nach ca. 1 Stunde.
- 5   **6.** Verwendung gemäß Anspruch 4 oder Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ofentemperatur beim Einbringen der Modellgußmuffel zwischen 900 °C und 1050 °C liegt.
- 10   **7.** Verfahren zur Herstellung einer Einbettmasse für die Modellgußtechnik in der Dentaltechnik, die ein Einbringen der mit dieser Einbettmasse hergestellten Modellgußmuffel in einen auf Temperaturen von über 900 °C vorgeheizten Ofen ermöglicht, wobei im wesentlichen aus Monoammoniumphosphat (MAP) und aus Magnesiumoxid (MGO) ein Binder gemischt wird, wobei der Gewichtsanteil von Monoammoniumphosphat (MAP) an der Gesamtmasse der Einbettmasse um mindestens 3,5 % höher ist als der Gewichtsanteil von Magnesiumoxid (MGO) und dieser Binder mit Sand gemischt wird.
- 15   **8.** Verfahren gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Sand aus Quarz und Cristobalit besteht.

20

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 11 4996

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	FR 2 623 187 A (G C DENTAL IND CORP ;TAISEI DENTAL MFG CO LTD (JP)) * Seite 3, Zeile 4 - Zeile 22 * * Seite 4 * * Seite 6, Zeile 16 - Seite 8, Zeile 9 * ----	1-8	A61K6/00 B22C1/18
A	GB 2 198 125 A (G C DENTAL IND CORP) * Seite 9, letzter Absatz - Seite 10, Absatz 1 * * Vergleichsbeispiele 4,5 * * Ansprüche; Beispiele 9,11 * -----	1-8	
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)			
A61K B22C			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	12.Januar 1998	Cousins-Van Steen, G	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		