



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 57 208 B4** 2008.02.21

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 57 208.9**
(22) Anmeldetag: **06.12.2002**
(43) Offenlegungstag: **08.07.2004**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **21.02.2008**

(51) Int Cl.⁸: **A61C 13/20** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Ivoclar Vivadent AG, Schaan, LI

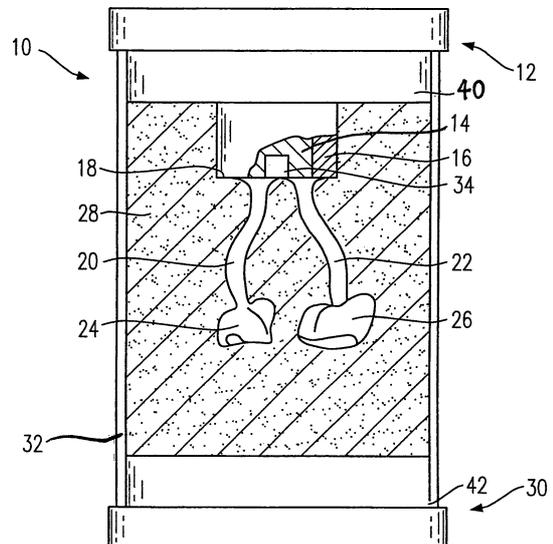
(74) Vertreter:
**PAe Splanemann Reitzner Baronetzky
Westendorp, 80469 München**

(72) Erfinder:
**Foser, Hanspeter, Balzers, LI; Stampfer, Thomas,
Tosters, AT**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 37 16 949 C2
DE 198 44 136 A1
EP 04 38 802 A1

(54) Bezeichnung: **Muffelsystem**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Herstellung von Zahnrestaurationsteilen mit Hilfe eines Muffelsystems, einer Einbettmasse, eines Pressrohlings sowie einer Pressvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Befüllen des Muffelsystems mit der Einbettmasse (28) ein Muffelzylinder (14) des Muffelsystems mit einem den Muffelzylinder (14) wenigstens teilweise umgebenden Einsatzkörper (16) in Verbindung gebracht wird, dass nach dem Aushärten der Einbettmasse (28) das Muffelsystem sowie der Einsatzkörper (16) von der eine Muffel bildenden, ausgehärteten Einbettmasse entfernt wird und anschließend der im Wesentlichen auf die Außenkontur des Einsatzkörpers (16) abgestimmte Pressrohling mit Hilfe der Pressvorrichtung in die Muffel gepresst wird.



Beschreibung

Materialverlagerung korrigiert ist.

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Zahnrestaurationsteilen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, ein Muffelsystem gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 3 sowie einen Pressrohling gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 20, insbesondere zur Verwendung in Dentalöfen.

[0002] Die DE 37 16 949 C2 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von Zahnrestaurationsteilen, bei dem ein kegelförmiger Trichterformer vorgesehen ist, um von der Vergussmasse vergossen zu werden. Der Trichterformer weist bei der genannten Druckschrift einen Kanal auf, der für den Guss verwendet werden soll, für die Verwendung von Pressrohlingen jedoch zu klein dimensioniert ist.

[0003] Die EP 04 38 802 A1 beschreibt ein Verfahren zum Steuern eines Dentalofens, bei dem über die Erfassung der Bewegung eines Kolbens der Füllungsgrad eines Hohlraumes erfasst und eine Steuerung bewirkt werden soll. Aus der Änderung der Kolbengeschwindigkeit können so Rückschlüsse auf die Temperatur im Innern der Muffel gezogen werden.

[0004] Muffelöfen sind seit langem bekannt, beispielsweise aus der DE 198 44 136 A1. Bei derartigen Muffelöfen wird ein Wachsmo­dell einer Dentalrestauration vergossen, um einen Negativabdruck zu erhalten. Die Muffel wird dann erwärmt, so dass das aus Wachs bestehende Modell schmilzt und die temperaturbeständige Negativform für die Einbringung einer zu pressenden Keramikmasse bereitsteht.

[0005] Dentalrestaurationen können recht unterschiedliche Formen und Volumina erfordern. Dementsprechend werden häufig gleich mehrere Wachsmo­delle in einem Zuge, also in einer Muffel bereitgestellt, vergossen und dementsprechend mehrere Keramik-Restaurationsteile durch Pressen erzeugt. Das Pressen geschieht über Keramikmasse, die über einen Einführkanal für die keramische Masse eingebracht wird und von einem Pressstempel unter gleichzeitiger Erwärmung in die Negativform in der Formmasse verbracht wird.

[0006] Die Einbringung der Masse kann entweder im vorgepressten Zustand, im pulverförmigen Zustand oder gar im flüssigen Zustand vorgenommen werden, wobei der vorgepresste Formkörper regelmäßig als Rohling bezeichnet wird.

[0007] Anstelle von Rohlingen können auch pulverförmige Keramikmassen eingesetzt werden. Die Verwendung von Rohlingen hat andererseits den Vorteil, dass eine genau bemessene Menge an Keramikmaterial eingesetzt wird, so dass der Vortrieb des Stempels für die Ausübung von Druck in dem Pressofen exakt festlegbar und dann mit einer entsprechenden

[0008] Die herzustellenden Zahnersatzteile können signifikant unterschiedliche Mengen an Keramik erfordern – sei es in Form von Keramikpulver, sei als Keramikrohling.

[0009] Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, lässt sich die Länge des Keramikrohlings in gewissen Grenzen anpassen. Der Keramikrohling wird in den Kanal eingeführt, der sich als Negativform des Muffelzylinders ergibt. Um ein Pressergebnis hoher Qualität zu erzielen, muss der Keramikrohling praktisch den gleichen Durchmesser wie der Muffelzylinder aufweisen.

[0010] Zwar könnte man die Länge des Muffelzylinders und damit die mögliche Länge des Keramikrohlings erhöhen. Durch eine zu große Länge ergibt sich jedoch eine vergleichsweise große Reibung beim Pressvorgang. Dies ist ungünstig – beispielsweise im Hinblick auf die wenig erforschten Haft-/Gleitreibungszustände während des Pressvorgangs, aufgrund derer Druckschwankungen in den Hohlräumen, in denen die Dentalrestaurationen ausgebildet werden, entstehen.

[0011] Um unterschiedlichen Größen von Dentalrestaurationen gerecht zu werden, wird daher üblicherweise eine Mehrzahl von unterschiedlichen Muffelzylindern bereit gehalten, so dass bei größeren Dentalrestaurationen größere Durchmesser der Muffelzylinder eingesetzt werden können.

[0012] Andererseits ist die Bereithaltung von mehreren Muffelsystemen in unterschiedlichen Größen relativ aufwändig, allein, da eine entsprechende Lagerhaltung erforderlich ist.

[0013] Um dies zu vermeiden, wird häufig eine mittelgroße Ausgestaltung eines Muffelsystems oder einer Muffelanordnung eingesetzt und es werden dann gleich mehrere Restaurationsteile über entsprechende Trägerarme aus Wachs auf die Anwachsfläche aufgesetzt, so dass die Masse insgesamt etwas vergrößert ist und der Rohling besser ausgenutzt werden kann.

[0014] Dennoch entstehen durch die Fehlanpassung erhebliche Materialverluste, denn ein nur teilgepresster Rohling muss praktisch verworfen werden.

[0015] Wenn andererseits bei einer großen erwünschten Materialmenge ein so langer Rohling verwendet wird, dass er aus einem dem Muffelzylinder entsprechenden Kanal herausragt, besteht die Gefahr, dass der Rohling kippt, was zu einem unstabilen Pressvorgang führt.

[0016] Demgegenüber liegt der Erfindung die Auf-

gabe zu Grunde, ein Verfahren zur Herstellung von Zahnrestaurationsteilen mithilfe eines Muffelsystems gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie ein Muffelsystem gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 3 und einen Pressrohling gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 20 zu schaffen, die hinsichtlich der Handhabbarkeit und der Kostensituation verbessert sind.

[0017] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Ansprüche 1, 3 und 20 gelöst. Vorteile Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0018] Mit der erfindungsgemäßen Lösung lässt sich überraschend mit lediglich einem Muffelsystem ein weiter Bereich von Keramikmengen abdecken, die für die Dentalrestaurationsmodelle bestimmt sind. Durch den erfindungsmäßigen Einsatzkörper lässt sich eine recht große Dentalrestauration mit dem gleichen Muffelsystem realisieren.

[0019] Hierzu wird ein entsprechend dicker Einsatzkörper, der bevorzugt den Muffelzylinder ringförmig umgibt, eingesetzt. Aufgrund der größeren Dicke kann der dann verwendete Keramikrohling zugleich auch länger sein, ohne dass Stabilitätseinbußen zu befürchten wären.

[0020] Insofern kann für durch die erfindungsgemäß ermöglichte Durchmesserergrößerung eine Massenzunahme in der dritten Potenz bereit gestellt werden, so dass auch bei einem vergleichsweise dünnen Einsatzkörper ein recht erheblicher Massengewinn erzielt lässt.

[0021] Bevorzugt weist der Muffelzylinder und der ihn umgebende Einsatzkörper einen runden Aufbau auf. Bei Verpressen des Keramikrohlings entsteht so eine zentrale Lastbeaufschlagung für den Keramikrohling, so dass keine Kippkräfte in den Rohling eingeleitet werden.

[0022] Erfindungsgemäß kann der Einsatzkörper schmelzen, bevorzugt zusammen mit der Modellmasse. Dementsprechend kann er, wie die Modelle, aus Wachs bestehen und vermag zusammen mit dem geschmolzenen Wachs der Modelle die Hohlräume in der Muffel zu verlassen.

[0023] Erfindungsgemäß besonders günstig ist es, wenn der Einsatzkörper eine glatte Außenfläche aufweist. Durch die glatte Außenfläche ist sichergestellt, dass keine zu starke Reibung zwischen der gehärteten Formmasse und dem Keramikrohling entsteht, die ein möglichst störungsfreie Gleitreibung während des Pressvorgangs erlaubt.

[0024] Erfindungsgemäß besonders günstig in diesem Zusammenhang ist es, dass die Innenoberfläche der Muffel, also der Außenumfang des Presska-

nals, regelmäßig noch mit geringen Resten von Wachs behaftet sein kann. Derartige Wachsreste wirken überraschend zugleich als Schmiermittel, ohne jedoch Verunreinigungen der Dentalrestauration zu bilden.

[0025] In diesem Zusammenhang besonders günstig ist es, dass die Anwachskanäle, die den Trägerarmen bei der Wachsmodebbefestigung auf der Anwachsfläche entsprechen, zentral, also deutlich innerhalb des hülsenförmigen Einsatzkörpers ausgebildet sind, so dass die äußeren Bereiche des Keramikrohlings nicht oder höchstens am Ende des Pressvorgangs in den Anwachskanal gelangen, jedenfalls nicht bis zur Dentalrestauration vordringen können.

[0026] Es versteht sich, dass der Schmiereffekt der Wachsreste lediglich so lange besteht, wie die Temperatur in der Muffel zumindest nicht wesentlich über der Verdampfungstemperatur der Modellmasse liegt, also beim Vorbereiten und Vorheizen des Muffelofens für den eigentlichen Pressvorgang.

[0027] In einer weiteren, besonders günstigen Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass der Einsatzkörper den Muffelzylinder überragt.

[0028] Bei dieser Ausgestaltung lässt sich auch ein noch etwas längerer Rohling einsetzen, ohne dass die Gefahr von Verkantung bestehen würde.

[0029] Zweckmäßig wird der Einsatzkörper auf den Muffelzylinder aufgebracht, bevor mit dem Aufwachsen auf der Aufwachsfläche begonnen wird.

[0030] Es versteht sich, dass hier unter Einsatzkörper nicht lediglich ein hülsenförmiger Einsatzkörper zu verstehen ist. Beispielsweise können auch mehrere Ringe als Einsatzkörper axial und/oder radial miteinander kombiniert werden. Es versteht sich, dass der radiale Durchmesser des Einsatzkörpers in beliebiger Weise an die Erfordernisse angepasst werden kann.

[0031] Der Verwendung des oder der erfindungsgemäßen Einsatzkörper steht nicht entgegen, dass die Aufwachsfläche in an sich bekannter Weise mit einer Sacklochbohrung versehen sein kann, die als Anwachsfläche dienen kann. Wenn der Einsatzkörper sich über diese Fläche hinaus erstreckt, weist er zweckmäßig eine entsprechende Durchtrittsbohrung auf.

[0032] Zur Unterscheidung unterschiedlicher Einsatzkörper kann eine beliebige geeignete Kodierung eingesetzt werden. Beispielsweise können verschiedene Einsatzkörper unterschiedlich eingefärbt sein.

[0033] Wenn die Außenform des Einsatzkörpers

von der kreisrunden Form abweicht, ergibt sich auch die Möglichkeit, dass der Keramikrohling reibungsarm aber noch sicher seitlich abgestützt wird. Beispielsweise kann eine sechseckige Form gewählt werden, um die gewünschte Aussteifung zu erreichen.

[0034] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert.

[0035] Es zeigt:

[0036] [Fig. 1](#) ein Schnitt durch eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Muffelsystems;

[0037] [Fig. 2](#) die Kombination einer Muffelbasis und eines Muffelzylinders für die Ausführungsform gemäß [Fig. 1](#);

[0038] [Fig. 3](#) eine modifizierte Ausgestaltung der Ausführungsform gemäß [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#);

[0039] [Fig. 4](#) eine weitere modifizierte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Muffelsystems;

[0040] [Fig. 5](#), [Fig. 6](#), [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) verschiedene Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Einsatzkörpers; und

[0041] [Fig. 9](#) eine Darstellung einer erfindungsgemäß erzeugten Pressform.

[0042] Die in [Fig. 1](#) dargestellte erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Muffelsystems **10** weist eine Muffelbasis **12** auf, von der sich – in der Position gemäß [Fig. 1](#) – ein Muffelzylinder **14** nach unten wegerstreckt.

[0043] Erfindungsgemäß ist der Muffelzylinder **14** von einem Einsatzkörper **16** seitlich umgeben, wobei in dem dargestellten Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 1](#), der Einsatzkörper **16** eine Kreisringform aufweist und eine Wandstärke von etwa einem halben Radius des Muffelzylinders hat.

[0044] Der Muffelzylinder **14** weist an seinem unteren Bereich an seiner von der Muffelbasis **12** abgewandten Stirnfläche eine Anwachsfläche **18** auf. An der Anwachsfläche **18** ist mindestens ein Trägerarm aus Wachs angebracht, wobei in dem dargestellten Ausführungsbeispiel zwei Trägerarme **20** und **22** ausgebildet sind. An den anderen Enden der Trägerarme **20** und **22** sind etwa zentral in der Muffelanordnung **10** Wachsmodelle **24** und **26** vorgesehen, die in ihrer Form den Dentalrestorationen entsprechen.

[0045] In dem Zustand gemäß [Fig. 1](#) ist das Muffelsystem bereits mit einer Vergussmasse **28** gefüllt, die den Muffelzylinder, die Trägerarme und die Wachs-

modelle vollständig und ohne Lufteinschlüsse umgibt.

[0046] Zum Befüllen des Muffelsystems **10** weist sie einen Muffeldeckel **30** auf, der – wie auch die Muffelbasis **12** – von einer zylindrischen Muffelform **32**, die beispielsweise ein Stück Kunststoffrohr sein kann oder aus Karton bestehen kann, abnehmbar ist. Das Muffelsystem **10** wird hierzu umgedreht, so dass die Muffelbasis **12** und der Muffelzylinder **14** die aus [Fig. 2](#) ersichtliche Position einnehmen. In diesem Zustand wird zunächst bei abgenommener Muffelform **32** der Einsatzkörper **16** auf den Muffelzylinder **14** aufgesteckt oder aufgedreht.

[0047] Die Anwachsfläche **18** weist in an sich bekannter Weise eine Sacklochausnehmung **34** auf, die für die Aufnahme eines Anwachspfropfens bestimmt ist, damit die Trägerarme **20**, **22** besser auf der Anwachsfläche **14** verankert sind. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel erstrecken sich die Wachsmodelle **24** und **26** so weit nach außen, dass ein Aufstecken des Einsatzkörpers **16** bei aufgewachsenen Modellen nicht mehr möglich ist. Es versteht sich, dass dies gegebenenfalls auch nachgeholt werden kann, wenn die Modelle einen geringeren aufsummierten Außendurchmesser aufweisen.

[0048] Nach dem Abschluss der Wachsarbeiten wird die Muffelform **32**, die auch aus Karton bestehen kann, auf einen Absatz **40** der Muffelbasis **12** aufgesteckt. Anschließend hieran wird die Vergussmasse **18** vorsichtig eingebracht. Die Vergussmasse härtet dann als Formmasse aus und ist hitzebeständig gegenüber den Temperaturen, die für das Sintern von Keramiken erforderlich ist, also beispielsweise bis 1100°C.

[0049] Der Muffeldeckel **30**, der ebenfalls einen Absatz **42** aufweist, dessen Ausgestaltung dem Absatz **40** entspricht, wird aufgesetzt, so dass das Muffelsystem **10** beliebig handhabbar ist.

[0050] Für das Vorbereiten des Pressens wird dann das Muffelsystem **10** bevorzugt in die Position gemäß [Fig. 2](#) gebracht und die Muffelbasis **12** zusammen mit dem Muffelzylinder **14** sowie der Muffeldeckel **30** und auch die Muffelform **32** entfernt. Die Formmasse **28** wird dann etwas vorgewärmt, so dass der Einsatzkörper **16**, die Trägerarme **20** und **22** sowie die Wachsmodelle **24** und **26** schmelzen und nach unten austreten. In diesem Zustand stört es nicht, das gewisse Wachsreste als flüssiger Film an den Wandungen der Form bleiben.

[0051] Die Formmasse **28** wird dann erneut umgedreht, so dass sie in der Position gemäß [Fig. 1](#) ist. In dieser Position wird dann ein Keramikrohling eingeführt, der einen Außendurchmesser aufweist, der dem Einsatzkörper **16** entspricht. Der Keramikrohling

kann ein Höhen/Breitenverhältnis von etwa eins zu eins aufweisen, so dass er ein recht großes Volumen bildet und für die Ausfüllung größere Hohlräume, die den Wachsmoellen **24** und **26** und den Trägerarmen **20** und **22** entsprechen, geeignet ist. Der Keramikrohling wird dann zusammen mit der Formmasse **28** weiter erwärmt, wobei etwaige Wachsreste verdampfen.

[0052] Es ist wesentlich, dass mit rückstandsfreiem Wachs gearbeitet ist. Hier ist die Erfindung beispielsweise anhand von Wachs als Material für den Einsatzkörper **16** erläutert. Es versteht sich, dass anstelle dessen auch beliebige andere geeignete Materialien eingesetzt werden können, die sich rückstandsfrei entfernen lassen, also hauptsächlich organische Materialien.

[0053] In der Ausführungsform gemäß **Fig. 2** ist der Einsatzkörper **16** als zylindrische Hülse ausgebildet, die sich über die Gesamtlänge des Muffelzylinders **14**, also bis zur Anwachsfläche **18**, erstreckt.

[0054] Es versteht sich, dass anstelle dessen auch andere Ausführungsformen möglich sind.

[0055] So ist in der Ausführungsform gemäß **Fig. 3** ein noch etwas vergrößerter Einsatzkörper **16** vorgesehen, der sich über den Muffelzylinder **14** hinaus erstreckt und den Muffelzylinder **14** an seiner Oberseite (oder der Unterseite in der Position gemäß **Fig. 1**) abdeckt. Die Wandstärke des Einsatzkörpers **16** an seiner Stirnfläche und an seiner zylindrischen Wand ist in dieser Ausführungsform gleich ausgebildet.

[0056] Um den Zugang zur Sacklochausnehmung **34** zu ermöglichen, ist bei dieser Lösung eine Durchtrittsausehmung **44** vorgesehen, die mit der Sacklochausnehmung **34** fluchtet und in der die Trägerarme **20** und **22** befestigbar sind.

[0057] Eine modifizierte Ausgestaltung mit einem mehrteiligen Einsatzkörper **16** ist aus **Fig. 4** ersichtlich. Bei dieser Lösung ist ein Distanzkörper **46**, im Beispielsfall ein Distanzring vorgesehen, der auf der Muffelbasis **12** aufliegt und auf den Muffelzylinder **14** lösbar aufgesteckt wird. Der Distanzkörper **46** kann dann zusammen mit dem Muffelzylinder **14** und der Muffelbasis **12** entnommen werden, so dass er nicht verloren ist, wenn die Vorerwärmung vorgenommen wird.

[0058] Bei dieser Lösung ist auch anstelle des topförmigen Einsatzkörpers **16** gemäß **Fig. 3** ein ringförmiger Einsatzkörper **16** vorgesehen. Der Einsatzkörper **16** überragt die Anwachsfläche **18**, wobei der Ringraum zwischen Durchtrittsausehmung **44** und Einsatzkörper **16** durch eine Einsatzscheibe **48** ausgefüllt ist, die je nach Anforderungsprofil als verlorene oder nicht verlorene Scheibe ausgebildet sein

kann.

[0059] Es versteht sich, dass anstelle der hier dargestellten ringförmigen Einsatzkörper auch beliebige andere Formen für die Einsatzkörper verwendet werden können.

[0060] Die **Fig. 5** bis **Fig. 8** zeigen derartige Formen mit gleichen Innengestaltungen, jedoch unterschiedlichen Außenformen.

[0061] **Fig. 5** zeigt eine kreisförmige Außenform, **Fig. 6** eine achteckige Außenform, **Fig. 7** eine Form einer ballig verrundeten Raute und **Fig. 8** eine Rechtecksform mit abgerundeten Ecken. Es können beliebige Formen der Rohling verwendet werden, wobei es günstig sein kann, die Rohling-Außenform von der Einsatzkörper-Außenform abweichen zu lassen, um so eine reduzierte Kontaktfläche zu ermöglichen.

[0062] Aus **Fig. 9** ist schließlich die Ausgestaltung der Formmasse **28**, die als Pressform dient, ersichtlich, sobald Muffelbasis und Muffelzylinder entfernt und die aus Wachs bestehenden Massen geschmolzen sind. Anstelle der Trägerarme erstrecken sich dann Kanäle **52**, und die Stellen, an denen die Wachsmoelle **24** und **26** ausgebildet waren, sind dann als Hohlräume **50** vorgesehen. Der Bereich des Einsatzkörpers **16** liegt offen frei, so dass dort der Keramikrohling eingesetzt werden kann.

[0063] Es ist möglich, sowohl den Einsatzkörpern **16** als auch den Distanzringen **46** und Einsatzscheiben **48** entsprechende Kodierungen zu geben, beispielsweise über die Farbgebung und/oder über entsprechende Beschriftungen. Hierdurch können die Größen farblich gekennzeichnet werden, so dass unterschiedliche Größen leichter erkennbar sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Zahnrestaurationsteilen mit Hilfe eines Muffelsystems, einer Einbettmasse, eines Pressrohlings sowie einer Pressvorrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Befüllen des Muffelsystems mit der Einbettmasse (**28**) ein Muffelzylinder (**14**) des Muffelsystems mit einem den Muffelzylinder (**14**) wenigstens teilweise umgebenden Einsatzkörper (**16**) in Verbindung gebracht wird, dass nach dem Aushärten der Einbettmasse (**28**) das Muffelsystem sowie der Einsatzkörper (**16**) von der eine Muffel bildenden, ausgehärteten Einbettmasse entfernt wird und anschließend der im Wesentlichen auf die Außenkontur des Einsatzkörpers (**16**) abgestimmte Pressrohling mit Hilfe der Pressvorrichtung in die Muffel gepresst wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kolben der Pressvorrichtung eine im Wesentlichen auf die Außenkontur des Einsatz-

körpers **(16)** abgestimmte Außenkontur aufweist.

3. Muffelsystem mit einer, einen insbesondere kreisrunden Muffelzylinder aufweisenden Muffelbasis, auf dem Modelle aus einer schmelzbaren Masse, insbesondere Wachsmodele, – gegebenenfalls über Trägerarme – aufbringbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass ein schmelzbarer Einsatzkörper **(16)** mindestens teilweise an dem Muffelzylinder **(14)** anliegt und ihn wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, umgibt.

4. Muffelsystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatzkörper **(16)** für die Aufnahme einer Keramikmasse, insbesondere in Form eines Pressrohlings, entfernbar, insbesondere schmelzbar ist.

5. Muffelsystem nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatzkörper **(16)** wenigstens teilweise in Form einer Hülse ausgebildet ist.

6. Muffelsystem nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatzkörper **(16)** auf den Muffelzylinder **(14)** aufsteckbar ist.

7. Muffelsystem nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatzkörper **(16)** eine Länge aufweist, die im Wesentlichen der Länge des Muffelzylinders **(14)** entspricht.

8. Muffelsystem nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich zwischen dem Einsatzkörper **(16)** und der Muffelbasis **(12)** ein ringförmiger Distanzkörper **(46)** erstreckt, der zusammen mit der Muffelbasis **(12)** und dem Muffelzylinder **(14)** der gehärteten Formmasse entnehmbar ist.

9. Muffelsystem nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich zwischen dem Einsatzkörper **(16)** und der Muffelbasis **(12)** ein ringförmiger Distanzkörper **(46)** erstreckt, der zusammen mit dem Einsatzkörper **(16)** schmelzbar ist.

10. Muffelsystem nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Distanzkörper **(46)** eine im Wesentlichen dem Einsatzkörper **(16)** entsprechende Außenkontur aufweist.

11. Muffelsystem nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass an der Stirnseite des Muffelzylinders **(14)** eine der Innenkontur des Einsatzkörpers **(16)** entsprechende Einsatzscheibe **(48)** angeordnet ist, deren Wandstärke der Wandstärke des Distanzkörpers **(46)** entspricht.

12. Muffelsystem nach einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass unterschiedliche Distanzkörper **(46)** oder Distanzringe eine unter-

schiedliche Kodierung, insbesondere unterschiedliche Farbgebung, aufweisen, wobei jede Kodierung einer vorgegebenen Länge und/oder eines vorgegebenen Außendurchmessers des Distanzringes oder des Distanzkörpers **(46)** entspricht.

13. Muffelsystem nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatzkörper **(16)** eine größere axiale Länge besitzt und an einem Ende einen die Stirnseite des Muffelzylinders **(14)** wenigstens teilweise abdeckenden Boden aufweist.

14. Muffelsystem nach einem der Ansprüche 3 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die vom Boden abgewandte Seite des Muffelzylinders **(14)** eine Anwachfläche **(18)** bildet, auf der die Wachsmodele **(24, 26)** über Trägerarme **(20, 22)** befestigt sind.

15. Muffelsystem nach einem der Ansprüche 3 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die freie Stirnseite des Muffelzylinders **(14)** eine Sacklochausnehmung **(34)** aufweist und/oder das Einsatzteil **(48)** und/oder der Boden des Einsatzkörpers **(16)** eine Durchtrittsausnehmung **(44)** aufweisen.

16. Muffelsystem nach einem der Ansprüche 3 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass Einsatzkörper **(16)** unterschiedlicher Wandstärken eine je unterschiedliche Kodierung, insbesondere eine unterschiedliche Farbe aufweisen, die je mit dem gleichen Muffelzylinder **(14)** verwendbar sind.

17. Muffelsystem nach einem der Ansprüche 3 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatzkörper **(16)** eine kreisrunde Außenkontur aufweist.

18. Muffelsystem nach einem der Ansprüche 3 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatzkörper **(16)** eine von einer kreisrunden Form abweichende Außenkontur aufweist.

19. Muffelsystem nach einem der Ansprüche 3 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatzkörper **(16)** als vorgefertigtes Wachsteil ausgebildet ist, dessen Schmelzpunkt im Wesentlichen dem Schmelzpunkt der Wachsmodele **(24, 26)** entspricht.

20. Pressrohling zur Verwendung bei einem Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Pressrohling eine von einer kreisrunden Form abweichende Außenkontur aufweist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

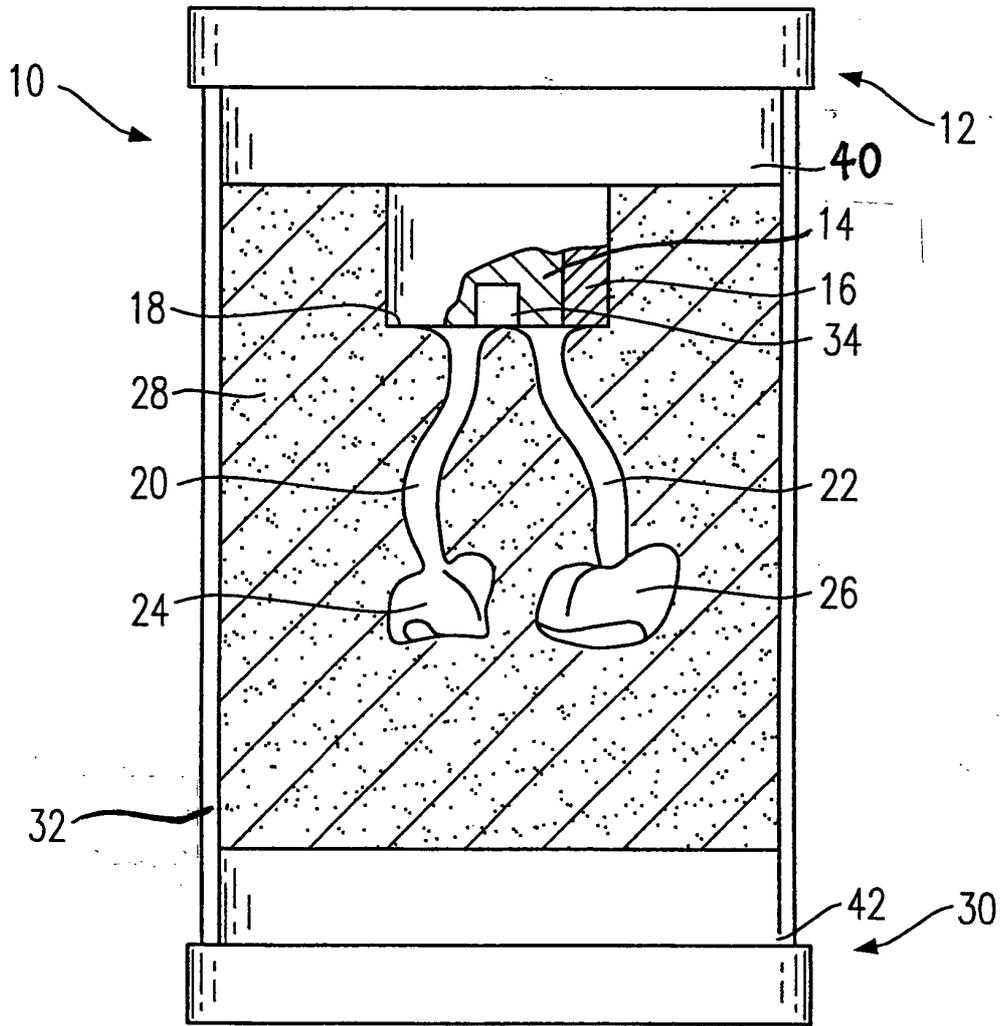


Fig. 2

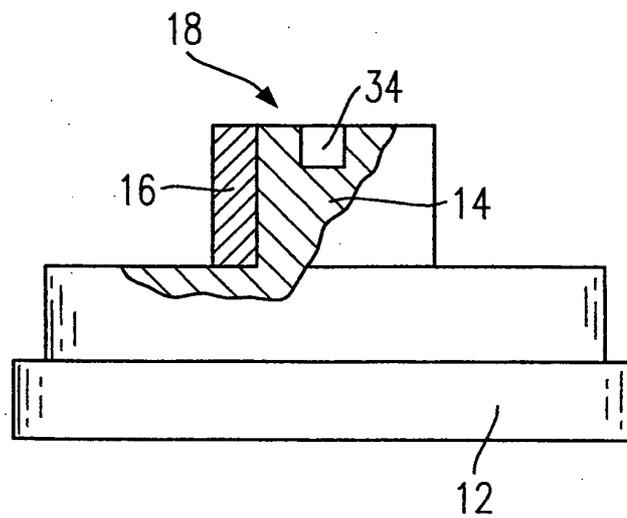


Fig. 3

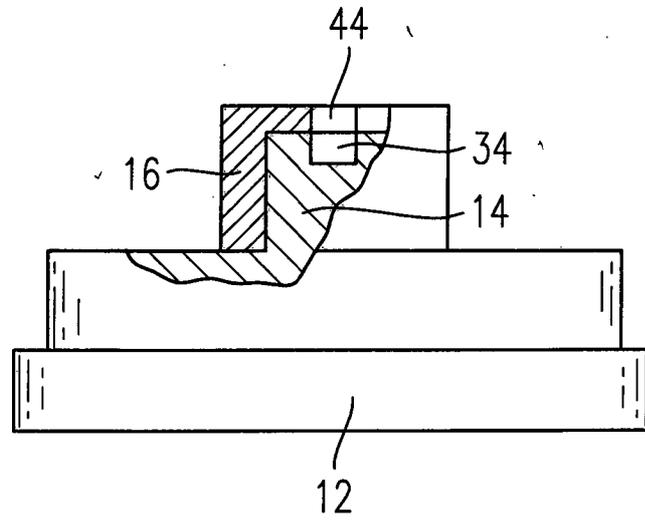


Fig. 4

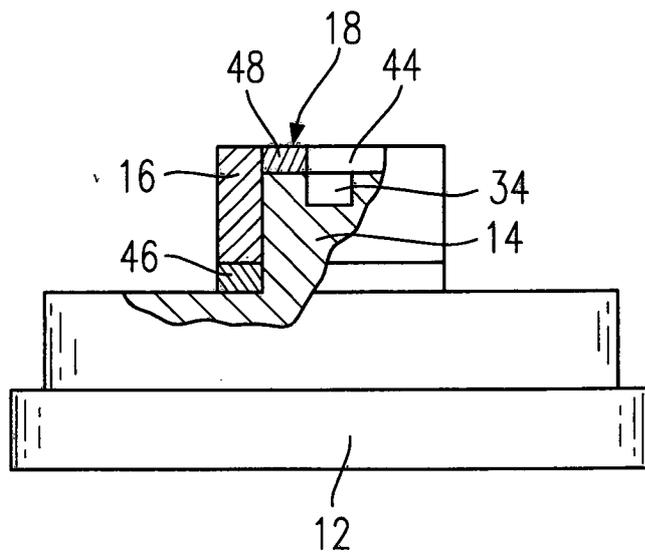


Fig. 5

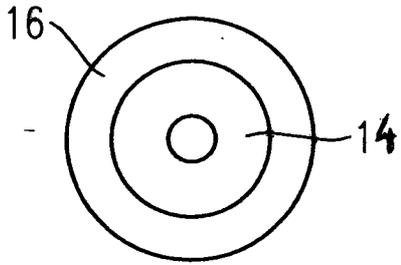


Fig. 6

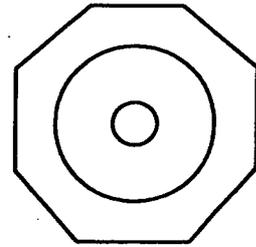


Fig. 7

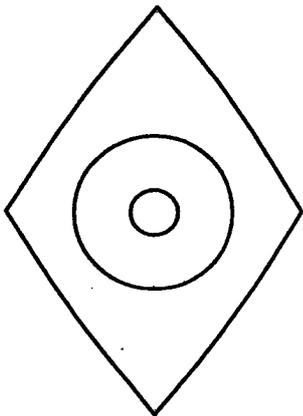


Fig. 8

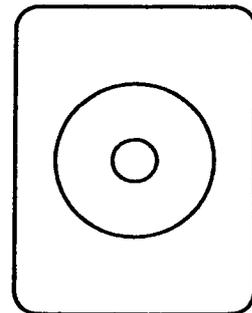


Fig. 9

