

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
30. August 2012 (30.08.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/113793 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
A61C 13/08 (2006.01) *A61C 5/10* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/052937
- (22) Internationales Anmeldedatum:
21. Februar 2012 (21.02.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 004 551.1
22. Februar 2011 (22.02.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BEGO MEDICAL GMBH** [DE/DE]; Wilhelm-Herbst-Straße 1, 28359 Bremen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DIERKES, Stephan** [DE/DE]; Anna-Wegener-Weg 46, 28357 Bremen (DE). **UCKELMANN, Ingo** [DE/DE]; Parkstraße 36, 28209 Bremen (DE). **VAGT, Carsten** [DE/DE]; Zum Behlingsee 99b, 28876 Oyten (DE).
- (74) Anwalt: **EISENFÜHR, SPEISER & PARTNER**; Uwe Stilkenböhrer, Postfach 10 60 78, 28060 Bremen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A NUMBER OF DENTAL RESTORATIONS

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER ANZAHL DENTALER RESTAURATIONEN

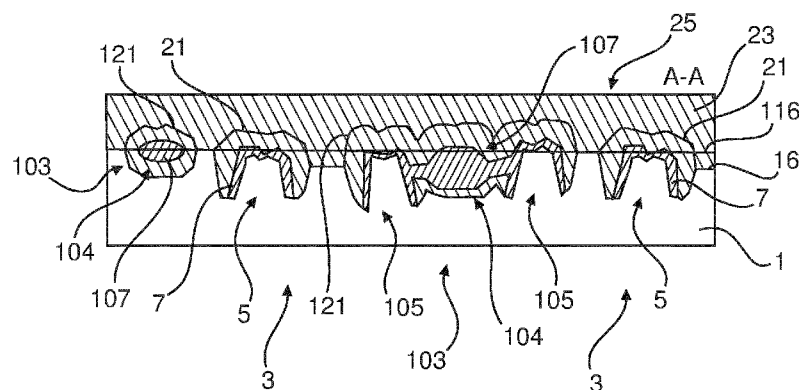


Fig. 8

(57) Abstract: The invention relates to method for producing a number of dental models for producing dental restorations. According to the invention, such a method is proposed which has the following steps: providing or producing a molded part with a number of recesses, each of which receives a dental framework and a modeling composition; positioning each dental framework in one of the recesses; introducing modeling composition, preferably wax, into the number of recesses; curing the modeling composition in the number of recesses; and machining each cured modeling composition such that a respective dental model results, the outer contour of which corresponds to the outer contour of one of the dental restoration to be produced. The invention also relates to a method for producing dental restorations and to a molded part.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



-
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Anzahl dentaler Modelle zur Herstellung dentaler Restaurationen. Erfindungsgemäß wird ein solches Verfahren vorgeschlagen mit den Schritten: Bereitstellen oder Herstellen eines Formkörpers mit einer Anzahl von Ausnehmungen zur jeweiligen Aufnahme eines dentalen Gerüsts und einer Modelliermasse, Positionieren je eines dentalen Gerüsts in je einer der Ausnehmungen, Einbringen von Modelliermasse, vorzugsweise Wachs, in die Anzahl von Ausnehmungen, Aushärten der Modelliermasse in der Anzahl von Ausnehmungen, jeweiliges Bearbeiten der ausgehärteten Modelliermasse, so dass jeweils ein dentales Modell resultiert, dessen Außenkontur der Außenkontur einer der herzustellenden dentalen Restaurationen entspricht. Die Erfindung betrifft zudem ein Verfahren zur Herstellung dentaler Restaurationen sowie einen Formkörper.

Verfahren zur Herstellung einer Anzahl dentaler Restaurationen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Anzahl dentaler Modelle für die Herstellung dentaler Restaurationen. Unter einer dentalen Restauration wird im Folgenden sowohl eine dentale Restauration eines Einzelzahnes in Form einer Krone, eines Inlays oder eines Onlays, als auch die Restauration einer Anordnung mehrerer

5 Zähne in Form einer Brücke verstanden. Unter einem Inlay wird hierbei eine Restauration verstanden, welche in einer Ausnehmung eines Zahns positioniert und befestigt wird. Unter einem Onlay wird eine solche Restauration verstanden, die in einen Zahn oder auf diesen aufgesetzt wird, um einen Teil einer Zahnspitze oder Krone zu ersetzen. Ein dentales Modell für die Herstellung einer dentalen Restauration ist dabei im Rahmen der

10 vorliegenden Erfindung vorzugsweise eines, welches nicht das Gerüst einer dentalen Restauration abbildet, sondern lediglich die auf ein dentales Gerüst aufzubringenden Teile einer Restauration abbildet, insbesondere eine Verblendung.

Die vorstehend genannten dentalen Restaurationen werden gewöhnlicherweise außerhalb des Körpers hergestellt und nach Fertigstellung durch einen Dentaltechniker

15 oder Zahnarzt in den Mund eines Patienten eingesetzt.

Die Erfindung betrifft insbesondere ein Verfahren zur Herstellung einer Anzahl dentaler Modelle (insbesondere dentaler Modelle von Verblendungen) für die Herstellung dentaler Restaurationen, welche ein dentales Gerüst und eine mit dem dentalen Gerüst verbundene Verblendung aufweisen. Das dentale Gerüst übernimmt gewöhnlicherweise die Funktion einer kraftaufnehmenden Stütz-Struktur, während die Verblendung, jedenfalls auch im Hinblick auf den ästhetischen Eindruck der dentalen Restauration, an die Mundsituation angepasst sein sollte.

Mit einer dentalen Restauration wird im Mundraum ein Teil des Gebisses (beispielsweise ein beschädigter oder zerstörter Zahn) ergänzt, ersetzt oder nachgebildet. Hinsichtlich der Auswahl des bzw. der Materialien der dentalen Restaurationen sind verschiedene Varianten bekannt.

Die mechanischen Kräfte können beispielsweise von dentalen Restaurationen aufgenommen werden, die vollständig metallisch ausgebildet sind. Aus ästhetischen Gründen wird jedoch in vielen Fällen davon abgesehen, dentale Restaurationen vollständig metallisch auszuführen.

Einen verbesserten ästhetischen Eindruck erreicht man mit dentalen Restaurationen, die aus Glaskeramik gebildet sind. Hier wird üblicherweise eine Presskeramik erzeugt, indem geschmolzenes Glas in eine Form gepresst wird, welche möglichst weitgehend der äußeren Kontur der herzustellenden dentalen Restauration entspricht. Eine solche Presskeramik ist allerdings farblich nicht identisch mit dem natürlichen Zahnschmelz. Um Farbverläufe bei dentalen Restaurationen aus Glaskeramik zu erreichen, werden diese im Anschluss an den Herstellungsprozess häufig eingefärbt. Dies geschieht noch überwiegend händisch. Dentale Restaurationen, die vollständig aus einer Glaskeramik bestehen, sind auf Grund der Materialeigenschaften primär für Kronen von Einzelzähnen und maximal dreigliedrige Frontzahnbrücken geeignet.

Die Kombination der Verwendung eines dentalen Gerüsts, beispielsweise aus Keramik oder Metall, mit einer die äußere Kontur der dentalen Restauration wiedergebenden Verblendung aus Glaskeramik, stellt einen vorteilhaften Kompromiss dar, welcher die mechanischen Anforderungen an die dentale Restauration durch Verwendung eines hochfesten Gerüsts gewährleistet und gleichzeitig einen adäquaten ästhetischen Eindruck mittels der Verblendung schafft. Alternativ zu einer Glaskeramik wird bisweilen auch Kunststoff als Verblendmaterial eingesetzt, wenngleich Verblendkeramik in der

Regel vorgezogen wird, da mit keramischen Werkstoffen höhere Festigkeiten der dentalen Restauration insgesamt erreicht werden, was die Langlebigkeit der dentalen Restauration beträchtlich erhöht. Als nachteilig an der Verwendung von Kunststoff als Verblendungsmaterial wird dessen Fähigkeit zur Aufnahme von Wasser, die geringere
5 Beständigkeit und die erhöhte Neigung zur Verfärbung wahrgenommen. Gemäß konventionellen Fertigungsverfahren werden zur Herstellung einer Verblendung Glaskeramik bzw. Kunststoffe von Hand mittels Pinsel aufgetragen.

Die Herstellung dentaler Restaurationen erfolgt bei bekannten Verfahren teilweise automatisiert und teilweise in Handarbeit. Im Hinblick auf eine wirtschaftlich effiziente
10 Arbeitsweise wird angestrebt, höhere Automatisierungsgrade bei der Herstellung dentaler Restaurationen zu erreichen. Um mit hohem Automatisierungsgrad dentale Restaurationen erzeugen zu können, die eine möglichst hohe Ähnlichkeit zu dem zu ersetzenden Zahn aufweisen, ist eine hochpräzise Bearbeitung notwendig.

Dentale Restaurationen werden vorteilhafterweise in einem mehrstufigen Verfahren
15 hergestellt. Dabei wird zunächst ein Gerüst klassisch oder mittels CAD/CAM-Technik erzeugt. Anschließend wird auf dem Gerüst ein dentales Modell (dentale Modellation) erzeugt. Dieses Modell kann ein von Hand aufgebrachtes Wachs- oder Kunststoff-Modell sein. Das dentale Modell wird bearbeitet, um eine äußere Kontur anzunehmen, die der Außenkontur der herzustellenden Zahnrestauration möglichst weitgehend entspricht. Das
20 dentale Modell umfasst bei bekannten Verfahren zumindest eine Materialschicht einer Modelliermasse. Die Modelliermasse ist gewöhnlicherweise ein fließfähiges Material, welches aushärtbar ist. Die Kontur wird bei bekannten Verfahren erzeugt, nachdem die Modelliermasse ausgehärtet worden ist. Das so erzeugte dentale Modell mit ausgehärteter Modelliermasse wird in einem anschließenden Schritt gemeinsam mit dem
25 Gerüst in eine Einbettmasse eingebettet. Die Einbettmasse ist dazu ausgebildet, das dentale Modell und das Gerüst vollständig zu umschließen und sich der äußeren Kontur des dentalen Modells und des Gerüsts möglichst weitgehend anzupassen. Mittels des dentalen Modells wird in der Einbettmasse somit eine Negativform des dentalen Modells erzeugt. Das Modell wird nachfolgend aus der in der Einbettmasse ausgebildeten
30 Negativform entfernt, beispielsweise mittels Ausbrennen. In die so entstandene Kavität wird dann das Material der herzustellenden dentalen Restauration bzw. der Verblendung der herzustellenden dentalen Restauration eingebracht, beispielsweise mittels Verpressen. Bei dem dentalen Modell (der Modellation) kann es sich auch um eine

Schale handeln, die die äußere Kontur der Verblendung wiedergeben soll. Diese Schale wird auf das Gerüst geklebt. Anschließend erfolgt das Einbetten und Pressen.

Weil die äußere Kontur der herzustellenden dentalen Restauration maßgeblich von der äußeren Kontur des dentalen Modells, welches eingebettet wird, abhängt, muss die
5 äußere Kontur des dentalen Modells möglichst exakt der äußeren Kontur der herzustellenden dentalen Restauration entsprechen. Um dies zu gewährleisten, ist es häufig erforderlich, eine Nachbearbeitung des dentalen Modells nach dem Aushärten der Modelliermasse vorzunehmen.

Den bekannten Verfahren haftet der Nachteil an, dass das geforderte präzise
10 Nachbearbeiten jedes einzelnen dentalen Modells zeit- und kostenaufwändig ist, was die Wirtschaftlichkeit bei der Herstellung einer Anzahl dentaler Restaurationen beeinträchtigt. Darüber hinaus ist hierbei ein Positivabdruck der Gebissituation erforderlich, da das Zusammenführen bzw. Gestalten von Gerüst mit Modell ein Aufpassen im Artikulator erforderlich macht.

15 Der vorliegenden Erfindung lag demzufolge die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zur Herstellung einer Anzahl dentaler Restaurationen anzugeben, bei dem die Zeit- und Kosteneffizienz gesteigert wird. Die Erfindung löst die ihr zu Grunde liegende Aufgabe durch ein Verfahren der eingangs genannten Art, umfassend die Schritte:

Bereitstellen oder Herstellen eines Formkörpers mit einer Anzahl von Ausnehmungen zur
20 jeweiligen Aufnahme eines dentalen Gerüsts und einer Modelliermasse, Positionieren je eines dentalen Gerüsts in je einer der Ausnehmungen, Einbringen von Modelliermasse, vorzugsweise Wachs, in die Anzahl von Ausnehmungen, Aushärten der Modelliermasse in der Anzahl von Ausnehmungen, jeweiliges Bearbeiten der ausgehärteten Modelliermasse, so dass jeweils ein dentales Modell resultiert, dessen Außenkontur der
25 Außenkontur einer der herzustellenden dentalen Restaurationen entspricht.

Unter einer Ausnehmung wird im Sinne der vorliegenden Erfindung eine in den Formkörper eingebrachte Vertiefung verstanden. Vorzugsweise ist jede Vertiefung zur Aufnahme je eines dentalen Gerüsts eingerichtet. Die Erfindung macht sich die Erkenntnis zu Nutze, dass eine wesentliche Zeit- und Kostenersparnis dadurch erreichbar
30 ist, dass ein einzelner Formkörper eine Anzahl von Ausnehmungen zur Aufnahme jeweils eines dentalen Gerüsts aufweist, und Modelliermasse in die Anzahl von Ausnehmungen

eingbracht wird. Auf diese Weise lassen sich mehrere Gerüste in einem einzelnen Formkörper gemeinsam unterbringen und mit Modelliermasse versehen. Hierbei wird insbesondere Modelliermasse auf das Gerüst appliziert, so dass ein dentales Modell resultiert oder abtragend hergestellt werden kann. Dabei wird unter abtragender

5 Herstellung das Erzeugen der äußeren Kontur des dentalen Modells aus der Modelliermasse mittels Materialabtrag verstanden. Dies stellt im Vergleich zum bekannten Stand der Technik eine wesentliche Verbesserung dar. Bei den bekannten Verfahren wird jeweils Modelliermasse auf ein einzelnes Gerüst in einem einzelnen, separaten Arbeitsschritt derart appliziert, dass jeweils in einem einzelnen Schritt die

10 Positionierung des Gerüsts, das Einbringen der Modelliermasse und das Aushärten der Modelliermasse erfolgen. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren hingegen wird durch das Bereitstellen oder Herstellen des Formkörpers mit der Anzahl von Ausnehmungen zur jeweiligen Aufnahme eines dentalen Gerüsts und einer Modelliermasse, das Positionieren je eines dentalen Gerüsts in je einer der Ausnehmungen, das Einbringen

15 von Modelliermasse in die Anzahl von Ausnehmungen, und das Aushärten der Modelliermasse in der Anzahl von Ausnehmungen eine Bündelung der Arbeitsschritte ermöglicht. Hierdurch kann das Verfahren zeit- und kosteneffizienter ausgeführt werden.

In einem besonders bevorzugten erfindungsgemäßen Verfahren sind eine, mehrere oder sämtliche Ausnehmungen jeweils derart ausgebildet, dass jeweils mehrere Teil-

20 Ausnehmungen ineinander übergehen. Insbesondere bei der Herstellung dentaler Restaurationen, die sich über mehrere Zähne erstrecken, beispielsweise Brücken, weisen die Ausnehmungen jeweils eine der Anzahl von Gliedern der dentalen Restauration entsprechende Zahl von Teilausnehmungen auf. Die Teilausnehmungen sind vorzugsweise ineinander übergehend ausgebildet und bilden jeweils gemeinsam eine

25 Ausnehmung für eine Brücke.

Vorzugsweise erfolgt das Einbringen von Modelliermasse in einem erfindungsgemäßen Verfahren simultan oder schnell seriell. Hierdurch wird ein beträchtlicher Zeitgewinn erreicht. Die Anzahl Ausnehmungen in dem Formkörper werden gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform simultan oder in schnell serieller Abfolge mit der

30 erforderlichen Menge Modelliermasse versehen. Unter schnell serieller Abfolge ist hierbei zu verstehen, dass nicht alle Ausnehmungen exakt zur gleichen Zeit mit Modelliermasse versehen werden, sondern dass einzelne oder jeweils mehrere Ausnehmungen in dem Formkörper in kurzer zeitlicher Abfolge nacheinander mit Modelliermasse versehen werden. Vorzugsweise wird Modelliermasse dabei so eingebracht, dass spätestens 60

Sekunden nach dem Beginn des Füllens einer ersten Ausnehmung damit begonnen wird, eine zweite Ausnehmung aufzufüllen. Vorzugsweise liegt dieser zeitliche Versatz unterhalb von 30 Sekunden.

In besonders bevorzugten erfindungsgemäßen Verfahren (insbesondere in Verfahren wie
5 vorstehend erläutert) weist jede Ausnehmung eine Innenkontur auf, die abschnittsweise der Außenkontur der herzustellenden dentalen Restauration entspricht. Dies ist vorteilhaft, weil durch das Vorgeben der Innenkontur der jeweiligen Ausnehmung derart, dass die Innenkontur abschnittsweise der Außenkontur der herzustellenden dentalen Restauration entspricht, bereits abschnittsweise die Außenkontur des resultierenden
10 dentalen Modells und somit die Außenkontur der herzustellenden dentalen Restauration vorgegeben wird. Durch das Einbringen von Modelliermasse in die Anzahl von Ausnehmungen, welche bereits eine entsprechende Innenkontur aufweisen und das anschließende Aushärten der Modelliermasse in den entsprechend ausgebildeten Ausnehmungen wird für all diese resultierenden dentalen Modelle automatisch abschnittsweise die angestrebte Außenkontur verwirklicht. Im Anschluss an das
15 Aushärten der Modelliermasse wird im einfachsten Falle in dem Schritt des jeweiligen Bearbeitens der ausgehärteten Modelliermasse lediglich noch ein Teil der ausgehärteten Modelliermasse bearbeitet werden, um zu dem resultierenden dentalen Modell zu gelangen. Insbesondere wird lediglich jener Teil der ausgehärteten Modelliermasse
20 bearbeitet, der nach dem Aushärten der Modelliermasse noch nicht der äußeren Kontur der herzustellenden dentalen Restauration entspricht. Hierdurch wird insbesondere die Bearbeitung der ausgehärteten Modelliermasse, welche zwangsläufig für jede herzustellende dentale Restauration einzeln erfolgen muss, deutlich vereinfacht.

In einem besonders bevorzugten erfindungsgemäßen Verfahren (insbesondere in
25 Verfahren wie vorstehend erläutert) erfolgt zudem der Schritt des Herstellens des Formkörpers mit Ausnehmungen durch Entfernen von Material aus einem Grundkörper. Der Grundkörper ist dabei vorzugsweise als im Wesentlichen ebene Platte oder Scheibe ausgebildet. Besonders bevorzugt besteht der Grundkörper aus einer dentalen Einbettmasse oder Gips. Die dentale Einbettmasse ist vorzugsweise feuerfest. Eine
30 besonders bevorzugte, wenngleich nicht feuerfeste Einbettmasse besteht aus Gips; eine solche Einbettmasse hat den Vorteil, dass sie leicht bearbeitbar ist.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren (insbesondere in Verfahren wie vorstehend erläutert) weist vorzugsweise die Schritte auf: Herstellen des Formkörpers, sodass die

Ausnehmungen jeweils ein oder mehrere Positionierelemente zum Aufsetzen und Positionieren jeweils eines dentalen Gerüsts aufweisen, und Aufsetzen und Positionieren des dentalen Gerüsts auf dem Positionierelement. Vorzugsweise besitzt eine solche Ausnehmung, die zur Aufnahme eines dentalen Gerüsts für eine dentale Restauration eines Einzelzahnes ausgebildet ist, ein einziges Positionierelement. Vorzugsweise besitzt eine Ausnehmung, die zur Aufnahme eines dentalen Gerüsts für eine Brücke bzw. eine dentale Restauration für mehrere Zähne ausgebildet ist, mindestens zwei Positionierelemente zum Aufsetzen und Positionieren des jeweiligen dentalen Gerüsts. Unter einem Positionierelement wird im Rahmen der vorliegenden Anmeldung ein Element verstanden, welches eine Kontur aufweist, die zur eindeutigen Positionierung des zugeordneten dentalen Gerüsts relativ zu der Ausnehmung eingerichtet ist. Vorzugsweise ist das Positionierelement als Nachbildung des Zahnstumpfes ausgebildet, welchem das dentale Gerüst und die herzustellende dentale Restauration jeweils zugeordnet sind. Alternativ ist das Positionierelement derart ausgebildet, dass es lediglich in bestimmten, räumlich voneinander ausreichend beabstandeten Oberflächen-Abschnitten oder Oberflächen-Positionen, welche mit der Außenkontur des Positionierelements übereinstimmt. Vorzugsweise sind die räumlich beabstandeten Oberflächen-Abschnitte derart ausgebildet, dass sie exakt mit dem der jeweiligen dentalen Restauration zugeordneten Zahnstumpf derart übereinstimmen, dass das dentale Gerüst in der jeweiligen Ausnehmung so positionierbar ist, wie es nach vollendeter Herstellung in dem Mundraum des Patienten relativ zum dort vorgefundenen Zahnstumpf zu positionieren ist.

Hinsichtlich der Ausnehmungen, die zur Aufnahme von dentalen Gerüsten vorgesehen sind, welche Teil einer Brückenkonstruktion sind, ist zu beachten, dass eine Brücke aus mindestens einer Krone und einem oder mehreren Zwischen- oder Endgliedern besteht. Unter einem Zwischenglied wird hierbei ein solches Glied verstanden, welches zwischen zwei Kronen angeordnet ist, wodurch eine Endpfilerbrücke gebildet wird. Ein solches Zwischenglied kann eingliedrig oder mehrgliedrig sein, je nach dem, wie viele Zähne von dem Zwischenglied zu überbrücken sind. Endglieder sind im Gegensatz zu Zwischengliedern einseitig mit einer oder mehreren Kronen verbunden und bilden gemeinsam mit diesen jeweils eine sogenannte Freidendbrücke.

Vorzugsweise erfolgt das Herstellen des Formkörpers durch Entfernen von Material aus einem Grundkörper derart, dass in jeder der Ausnehmungen jeweils eines oder mehrere der Positionierelemente ausgebildet wird bzw. werden. Insbesondere bei der Herstellung

dentaler Restaurationen, welche eine Brücke darstellen, werden in jeder der Ausnehmungen für eine solche Brücke vorzugsweise zwei oder mehr Positionierelemente ausgebildet. Die Positionierelemente sind vorzugsweise jeweils in einer Teilausnehmung der Ausnehmung ausgebildet.

- 5 Vorzugsweise erfolgt das Ausbilden der jeweiligen Positionierelemente, vorzugsweise jeweils, durch Stehenlassen von Material oder, vorzugsweise jeweils, durch Einbringen eines separat ausgebildeten Positionierelements in die jeweilige Ausnehmung und Befestigen des Positionierelements darin. Vorzugsweise wird bei dem Ausbilden des jeweiligen Positionierelements eine Geometrie ausgebildet, welche dem Zahnstumpf
10 entspricht, auf welchem die dentale Restauration zu platzieren ist.

- In einem bevorzugten erfindungsgemäßen Verfahren (insbesondere in Verfahren wie vorstehend erläutert) erfolgt das Einbringen von Modelliermasse in eine jeweilige oder sämtliche Ausnehmungen im Anschluss an das Positionieren des jeweiligen oder sämtlicher dentaler Gerüste in der bzw. den jeweiligen Ausnehmungen. Somit erfolgt das
15 Positionieren der dentalen Gerüste in den Ausnehmungen bereits vor dem Einbringen von Modelliermasse in die jeweiligen Ausnehmungen. Beeinträchtigungen der Positionierung infolge einer Anwesenheit von Modelliermasse werden hierdurch ausgeschlossen.

- Vorzugsweise erfolgt zusätzlich zu dem Einbringen von Modelliermasse in eine jeweilige
20 oder sämtliche Ausnehmungen ein Aufbringen von Modelliermasse auf den Formkörper. Vorzugsweise wird Modelliermasse auf die Stirnfläche eines Formkörpers zusätzlich zum Einbringen von Modelliermasse in die Ausnehmungen mit Modelliermasse zumindest abschnittsweise aufgebracht. Die Stirnfläche ist hierbei jene Oberfläche des Formkörpers, in welcher die Ausnehmungen mittels Entfernen von Material ausgebildet worden sind.

- 25 In einem weiteren bevorzugten erfindungsgemäßen Verfahren (insbesondere in Verfahren wie vorstehend erläutert) erfolgen das Herstellen des Formkörpers aus dem Grundkörper und/oder das Bearbeiten der ausgehärteten Modelliermasse abschnittsweise oder vollständig mittels Fräsen. Vorzugsweise erfolgt das Herstellen des Formkörpers mittels Fräsen durch Entfernen von Material aus dem Grundkörper.
30 Besonders bevorzugt erfolgt das Herstellen des Formkörpers mittels Fräsen auf solche Weise, dass die Ausnehmungen jeweils mindestens eines oder mehrere Positionierelemente zum Aufsetzen und Positionieren jeweils eines dentalen Gerüsts

aufweisen. Bei Ausnehmungen, welche zur Aufnahme einer dentalen Restauration in Form einer Brücke ausgebildet sind, werden mehrere Positionierelemente jeweils in Teilausnehmungen ausgebildet.

Das Fräsen erfolgt dabei vorzugsweise mittels einer Werkzeugmaschine, welche mittels Steuerbefehlen programmierbar ist und vorzugsweise einen oder mehrere Fräsköpfe aufweist. Die Steuerbefehle sind dabei vorzugsweise manuell oder automatisch erzeugbar, besonders bevorzugt mittels eines Computers.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren umfasst vorzugsweise die Schritte:

- Bereitstellen von CAD-Daten des Grundkörpers, der dentalen Gerüste und der dentalen Modelle,
- Bereitstellen von Steuerbefehlen auf Basis der CAD-Daten,
- Übermitteln der Steuerbefehle an die Werkzeugmaschine und
- Erzeugen der Ausnehmungen in dem Grundkörper mittels der Werkzeugmaschine auf Basis der übermittelten Steuerbefehle.

Gemäß dieser Ausführungsform lässt sich der Fertigungsprozess vom Herstellen des Formkörpers (mit Ausnehmungen) aus dem Grundkörper bis zum Herstellen und/oder Bereitstellen und Positionieren der dentalen Gerüste vorab per CAD definieren und simulieren. Hierdurch wird ein hoher Automatisierungsgrad gewährleistet.

In einem bevorzugten erfindungsgemäßen Verfahren (insbesondere in Verfahren wie vorstehend erläutert) entspricht die Innenkontur der Ausnehmungen jeweils der Außenkontur der herzustellenden dentalen Restauration von dessen Äquator abwärts abschnittsweise oder vollständig. Unter "Äquator" wird dabei vorliegend eine Grenzlinie innerhalb jeweils einer Ausnehmung verstanden, ab welcher bezogen auf einen Öffnungsquerschnitt der Ausnehmung Hinterschneidungen auftreten. Die Lage des Äquators im Sinne der vorliegenden Erfindung ergibt sich unmittelbar aus der Positionierung des dentalen Gerüsts und des dentalen Modells relativ zu dem Formkörper. Dabei wird vorzugsweise bereits im CAD-Modellierstadium die Positionierung des dentalen Gerüsts bzw. des CAD-Modells der herzustellenden dentalen Restauration virtuell derart vorgenommen, dass jeweils das CAD-Modell der herzustellenden dentalen Restauration in einer Einschubrichtung des dentalen Gerüsts bzw. der dentalen Restauration senkrecht zu einer Oberfläche des Grund- bzw. Formkörpers in Überschneidung mit dem Grund- bzw. Formkörper gebracht wird. Dies ist

insbesondere vorgesehen für solche Formkörper, die aus einem platten- oder scheibenförmigen Grundkörper mit ebener Stirnfläche als Bearbeitungsebene hergestellt sind. Die Stirnfläche ist vorzugsweise entsprechend in dem vorab erstellten CAD-Modell erzeugt. Vorzugsweise erfolgt die Positionierung des jeweiligen dentalen Gerüsts bzw.

5 des CAD-Modells der herzustellenden dentalen Restaurationen so, dass der Äquator dem prothetischen Äquator entspricht. Unter dem "prothetischen Äquator" wird dabei vorliegend der größte Umfang einer Zahnkrone – der herzustellenden dentalen Restauration – bezogen auf die Einschubrichtung des dentalen Gerüsts verstanden. Die "Einschubrichtung" des dentalen Gerüsts entspricht dabei in der zahnärztlichen Praxis

10 derjenigen Richtung, in welcher die dentale Restauration ohne Kippen und/oder Drehen der dentalen Restauration passgenau auf dem Zahnstumpf positioniert wird. In analoger Weise wird die "Modell-Einschubrichtung" auch bei virtuellem Positionieren des jeweiligen dentalen Gerüsts bzw. des jeweiligen CAD-Modells der herzustellenden dentalen Restauration relativ zu dem Grundkörper definiert. Die Modell-Einschubrichtung ist in

15 dem CAD-Systems aufgrund der Abwesenheit benachbarter Zähne freier wählbar. Vorzugsweise wird die Einschubrichtung so gewählt, dass bezogen auf die Mundsituation ausreichend Retentionsflächen vorhanden sind, sich eine ästhetisch vorteilhafte Lage des Zahnes ergibt und Lücken geschlossen werden können. Vorzugsweise wird die Modell-Einschubrichtung ausgehend von einer Null-Lage aus gewählt. Die Null-Lage entspricht

20 einer senkrechten Ausrichtung des Zahnstumpfes bzw. des Positionierelements in Bezug auf die Stirnfläche oder - im Mundraum - in Bezug auf eine Kau-Ebene des Kiefers. Die Modell-Einschubrichtung ist auf den Grundkörper bezogen und weicht mitunter von der tatsächlichen "Einschubrichtung" der dentalen Situation bezogen auf den Zahnstumpf ab.

Vorzugsweise ist bzw. sind eines, mehrere oder sämtliche der Positionierelemente so

25 gestaltet, dass die Innenkontur des jeweils aufzunehmenden dentalen Gerüsts abschnittsweise oder vollständig in Anlage an Außenflächen des Positionierelements bringbar ist. Die Innenkontur des jeweils aufzunehmenden dentalen Gerüsts entspricht dabei vorzugsweise jeweils der Innenkontur der herzustellenden dentalen Restauration (einer Krone bzw. Brücke).

30 Das erfindungsgemäße Verfahren wird vorzugsweise so weitergebildet, dass die dentalen Gerüste jeweils automatisiert in der ihnen zugeordneten Ausnehmung positioniert werden. Die automatisierte Positionierung erfolgt vorzugsweise jeweils auf Basis der zuvor erzeugten bzw. bereitgestellten CAD-Daten. Weiter vorzugsweise erfolgt die Positionierung mittels eines Roboters. Der Roboter wird vorzugsweise mittels

Steuerbefehlen bewegt, die ebenfalls auf den erzeugten bzw. bereitgestellten CAD-Daten basieren.

In dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt das Bearbeiten der ausgehärteten Modellmasse zum Erzeugen der jeweiligen Außenkontur des dentalen Modells
5 vorzugsweise auf Basis der CAD-Daten, vorzugsweise mittels der Werkzeugmaschine oder einer oder mehreren weiteren Werkzeugmaschinen mit jeweils einem oder mehreren Fräsköpfen.

Das Bearbeiten der ausgehärteten Modelliermasse erfolgt in einem bevorzugten erfindungsgemäßen Verfahren (insbesondere in Verfahren wie vorstehend erläutert) zum
10 Erzeugen der jeweiligen Außenkontur des dentalen Modells jeweils von dem Äquator aufwärts oder von einem Bereich der jeweiligen Außenkontur des dentalen Modells aus aufwärts, welcher sich unterhalb des Äquators erstreckt. Vorzugsweise wird ein Werkzeugkopf, beispielsweise ein Fräskopf, senkrecht zu der Stirnfläche des Grund- bzw. Formkörpers bewegt. Dies entspricht einem Arbeitswinkel von 90°. Dies ist
15 insbesondere dann vorzugsweise anzuwenden, wenn der Werkzeugkopf lediglich zum Bearbeiten desjenigen Teils der ausgehärteten Modelliermasse eingesetzt wird, welche sich von dem Äquator des jeweiligen Dentalmodells aufwärts erstreckt. Ein senkrecht ausgerichteter Fräskopf kann in der Regel keine Hinterschneidungen erzeugen. Er muss zu einem solchen Zweck in einem anderen Winkel als 90° zur Stirnfläche des Grund- bzw. Formkörpers geführt werden. Für den Fall, dass die mittels der inneren Kontur der
20 jeweiligen Ausnehmung vorgegebene Außenkontur des dentalen Modells nicht vollständig bis zum Äquator des dentalen Modells vorgegeben ist, sondern nur bis zu einem Bereich unterhalb des Äquators, muss der Fräser zum Abtrag der Modelliermasse von einem 90° Winkel abweichend ausgerichtet werden. Vorzugsweise erfolgt die Bearbeitung von
25 einem Bereich der jeweiligen Außenkontur des dentalen Modells unterhalb des Äquators derart aufwärts, dass der Winkel des Bearbeitungskopfes um höchstens 45° von der senkrechten Führung abweicht. Vorzugsweise liegt die Abweichung in einem Bereich von bis zu 20°. Besonders bevorzugt liegt die Abweichung in einem Bereich von maximal 10°. Das Gleiche gilt für den Fall, dass die jeweilige Außenkontur des dentalen Modells jeweils
30 bis zu einem Bereich durch die innere Kontur der Ausnehmung jeweils vorgegeben ist, welcher sich oberhalb des Äquators erstreckt. Die sich hierdurch ergebende Hinterschneidung sollte ebenfalls innerhalb eines Bereiches von maximal 45° liegen. Vorzugsweise liegt die Abweichung in einem Bereich von maximal 20°, besonders

bevorzugt liegt sie in einem Bereich von maximal 10°, bezogen auf die senkrechte Arbeitsposition des Werkzeugkopfes. Unter senkrechter Ausrichtung wird hierbei ein rechter Winkel zu der Stirnfläche bzw. Bearbeitungsebene des Grundkörpers verstanden.

Vorzugsweise werden einzelne, mehrere oder sämtliche Ausnehmungen jeweils so in die
5 Bearbeitungsebene des Grundkörpers eingebracht, dass die dentalen Gerüste und die dentalen Modelle jeweils zerstörungsfrei entnehmbar sind. Vorzugsweise sind die dentalen Modelle jeweils mittels mechanischen Drückens oder Einbringen eines druckbeaufschlagten Fluids durch eine in der Ausnehmung vorgesehene Durchgangsbohrung entnehmbar. Vorzugsweise wird druckbeaufschlagte Luft in die vorgesehene
10 Durchgangsbohrung eingebracht, wodurch innerhalb der Ausnehmung ein Überdruck entsteht, der das Entfernen des dentalen Gerüsts bzw. des dentalen Modells ermöglicht. Besonders bevorzugt ist in diesem Zusammenhang, die Ausnehmungen in dem Grundkörper derart vorzusehen, dass der prothetische Äquator mit der Bearbeitungsebene des Grundkörpers zusammenfällt oder darüber liegt, so dass Hinterschneidungen
15 innerhalb der Ausnehmungen vermieden werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird dadurch weitergebildet, dass ein Trennmittel in einzelnen, mehreren oder sämtlichen Ausnehmungen abschnittsweise oder vollständig zwischen jeweils einem Gerüst und der Innenkontur der jeweiligen Ausnehmung, vorzugsweise zwischen dem dentalen Gerüst und dem jeweiligen Positionierelement
20 und/oder zwischen der Modelliermasse und der Innenkontur der jeweiligen Ausnehmung vorgesehen wird. Das Trennmittel ist vorzugsweise als Film oder Folie ausgebildet, der bzw. die zwischen dem dentalen Gerüst und dem jeweiligen Positionierelement und/oder zwischen der Modelliermasse und der Innenkontur der jeweiligen Ausnehmung appliziert wird.

25 Gemäß einer bevorzugten Ausführung des vorliegenden Verfahrens werden einzelne, mehrere oder sämtliche Ausnehmungen jeweils so in eine Bearbeitungsebene des Grundkörpers eingebracht, dass die Innenkontur einzelner, mehrerer oder sämtlicher Ausnehmungen von dem Äquator aufwärts - im Wesentlichen rechtwinklig zu der Bearbeitungsebene des Grundkörpers hin, oder - mit einem Öffnungswinkel zu der
30 Bearbeitungsebene des Grundkörpers hin, oder - mit einem Versatz auf Höhe des Äquators der Außenkontur des jeweiligen dentalen Modells nach Außen und sodann im Wesentlichen rechtwinklig oder mit einem Öffnungswinkel zu der Oberfläche des Grundkörpers hin ausgebildet werden.

Der Öffnungswinkel liegt vorzugsweise in einem Bereich von 2° bis 15°, und/oder der Versatz auf Höhe des Äquators nach außen liegt in einem Bereich von 0,5 bis 5,0 mm.

Vorzugsweise werden einzelne, mehrere oder sämtliche Positionierelemente jeweils vollständig innerhalb der jeweiligen Ausnehmung ausgebildet, so dass sie sich nicht
5 außerhalb des Formkörpers erstecken.

In einem weiteren bevorzugten erfindungsgemäßen Verfahren (insbesondere in Verfahren wie vorstehend erläutert) ist jeweils zwischen dem Positionierelement und der Bearbeitungsebene ein kürzester rechtwinkliger Abstand ausgebildet, der im Bereich von 0,5 bis 2 mm liegt. Der kürzeste rechtwinklige Abstand ist als jener Abstand zu verstehen,
10 der der kleinsten Länge einer Verbindungslinie zwischen Positionierelement und Bearbeitungsebene entspricht, die sowohl senkrecht auf die Bearbeitungsebene trifft als auch senkrecht auf das Positionierelement.

Gemäß einem weiteren bevorzugten erfindungsgemäßen Verfahren ist die Tiefe einzelner, mehrerer oder sämtlicher Ausnehmungen größer als die Höhe der jeweils
15 zugeordneten herzustellenden dentalen Restaurationen.

Die Erfindung betrifft zudem ein Verfahren zur Herstellung einer Anzahl dentaler Restaurationen. Das Verfahren zur Herstellung einer Anzahl dentaler Restaurationen umfasst die Schritte:

- Herstellen einer Anzahl dentaler Modelle gemäß einem bevorzugten
20 erfindungsgemäßen Verfahren (insbesondere wie vorstehend erläutert),
- jeweiliges Bilden jeweils einer Negativform durch jeweiliges Einschließen einzelner, mehrerer oder sämtlicher der hergestellten dentalen Modelle in einem Formmaterial,
- jeweiliges Ausschmelzen und/oder Ausbrennen der bearbeiteten Modelliermasse, und
- 25 - jeweiliges Füllen der Negativform mit einer Presskeramik zur Herstellung der jeweiligen dentalen Restauration.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer Anzahl dentaler Restaurationen wird bevorzugt weitergebildet durch den Schritt:

- jeweiliges Entnehmen der dentalen Modelle und der damit verbundenen dentalen
30 Gerüste aus der jeweils zugeordneten Ausnehmung des Grundkörpers. Dieser Schritt erfolgt vorzugsweise vor dem Bilden jeweils einer Negativform durch jeweiliges

Einschließen einzelner, mehrerer oder sämtlicher der hergestellten dentalen Modelle in einem Formmaterial.

Bei einem weiteren bevorzugten erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung einer Anzahl dentaler Restaurationen (insbesondere in Verfahren wie vorstehend erläutert)

- 5 - erfolgt das jeweilige Bilden jeweils einer Negativform jeweils simultan oder schnell seriell durch jeweiliges Einschließen einzelner, mehrerer oder sämtlicher dentaler Modelle in einem Formmaterial, und/oder
- erfolgt das jeweilige Ausschmelzen und/oder Ausbrennen der bearbeiteten Modelliermasse jeweils simultan oder schnell seriell, und/oder
- 10 - erfolgt das jeweilige Füllen jeweils einer Negativform mit einer Presskeramik zur Herstellung der dentalen Restauration jeweils simultan oder schnell seriell, und/oder
- erfolgt das jeweilige Entnehmen der dentalen Modelle und der damit verbundenen dentalen Gerüste aus der jeweils zugeordneten Ausnehmung des Grundkörpers jeweils simultan oder schnell seriell.

- 15 Die Erfindung betrifft zudem ein Verfahren zur Herstellung einer Anzahl dentaler Modelle für die Herstellung dentaler Restaurationen, umfassend die Schritte:
 - Bereitstellen oder Herstellen eines Formkörpers mit einer Anzahl von Ausnehmungen zur jeweiligen Aufnahme eines dentalen Gerüsts und einer Modelliermasse, wobei jede Ausnehmung eine Innenkontur aufweist, die abschnittsweise
 - 20 der Außenkontur der herzustellenden dentalen Restauration entspricht,
 - Positionieren je eines dentalen Gerüsts in je einer der Ausnehmungen,
 - Einbringen von Modelliermasse, vorzugsweise Wachs, in die Anzahl von Ausnehmungen,
 - Aushärten der Modelliermasse in der Anzahl von Ausnehmungen,
 - 25 - jeweiliges Bearbeiten der ausgehärteten Modelliermasse, so dass jeweils ein dentales Modell resultiert, dessen Außenkontur der Außenkontur einer der herzustellenden dentalen Restaurationen entspricht.

- 30 Dieses erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer Anzahl dentaler Modelle für die Herstellung dentaler Restaurationen ist vorzugsweise gemäß einem, mehreren oder sämtlichen der vorstehend erläuterten bevorzugten Ausgestaltungen weitergebildet.

Die Erfindung betrifft zudem ein Verfahren zur Herstellung einer Anzahl dentaler Modelle zur Herstellung dentaler Restaurationen, umfassend die Schritte:

- Bereitstellen oder Herstellen eines Formkörpers mit einer Anzahl von Ausnehmungen zur jeweiligen Aufnahme eines dentalen Gerüsts und einer Modelliermasse, wobei jede Ausnehmung eine Innenkontur aufweist, die abschnittsweise der Außenkontur der herzustellenden dentalen Restauration entspricht,
- 5 - Positionieren je eines dentalen Gerüsts in je einer der Ausnehmungen,
- simultanes oder schnell serielles Einbringen von Modelliermasse, vorzugsweise Wachs, in die Anzahl von Ausnehmungen,
- Aushärten der Modelliermasse in der Anzahl von Ausnehmungen,
- jeweiliges Bearbeiten der ausgehärteten Modelliermasse, so dass jeweils ein
- 10 dentales Modell resultiert, dessen Außenkontur der Außenkontur einer der herzustellenden dentalen Restaurationen entspricht.

Dieses erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer Anzahl dentaler Modelle für die Herstellung dentaler Restaurationen ist vorzugsweise gemäß einem, mehreren oder sämtlichen der vorstehend erläuterten bevorzugten Ausgestaltungen weitergebildet.

- 15 Die Erfindung betrifft zudem Erzeugnisse, wie sie insbesondere während der Durchführung des Verfahrens entstehen. Die Erfindung betrifft insbesondere einen Formkörper, der eine Anzahl von Ausnehmungen aufweist, die zur Aufnahme je eines dentalen Gerüsts und zur Aufnahme von Modelliermasse ausgebildet sind. Der Formkörper weist dabei vorzugsweise eine Innenkontur auf, die abschnittsweise einer
- 20 dentalen Außenkontur entspricht. Vorzugsweise entspricht die dentale Außenkontur der dentalen Außenkontur einer Zahnkrone oder mehreren Zahnkronen. Besonders bevorzugt entspricht die Innenkontur einer dentalen Außenkontur einer Zahnkrone oder mehreren Zahnkronen von deren Äquator abwärts.

- Weiter vorzugsweise weist jede Ausnehmung jeweils ein oder mehrere
- 25 Positionierelemente zur Aufnahme und zum Positionieren jeweils eines dentalen Gerüsts auf.

Der Formkörper besteht vorzugsweise aus Gips oder einem feuerfesten Material, vorzugsweise einer phosphat- oder gipsgebundenen Einbettmasse.

- Die Erfindung betrifft ebenso ein weiteres (Folge-)Produkt, wie es insbesondere während
- 30 der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens entsteht. Insbesondere ist dies ein bevorzugter erfindungsgemäßer Formkörper mit einer Anzahl von Ausnehmungen, wobei

in einer, mehreren oder sämtlichen Ausnehmungen jeweils ein dentales Gerüst positioniert ist.

Die Erfindung betrifft zudem einen bevorzugten erfindungsgemäßen Formkörper, der insbesondere wie vorstehend erläutert ausgebildet ist, wobei in eine, mehrere oder
5 sämtliche Ausnehmungen jeweils Modelliermasse eingebracht ist.

Die Erfindung betrifft zudem einen Formkörper, der insbesondere wie vorstehend erläutert ausgebildet ist und eine Stirnfläche aufweist, auf welche Modelliermasse aufgebracht ist.

Die Erfindung betrifft zudem einen Formkörper, der insbesondere wie vorstehend
10 erläutert ausgebildet ist, wobei die Modelliermasse eine Außenfläche mit einer Außenkontur aufweist, die vollständig einer dentalen Außenkontur entspricht. Vorzugsweise ist die dentale Außenkontur vollständig inklusive der Kaufläche ausgebildet. Optional entspricht die Außenfläche der Modelliermasse teilweise der dentalen Außenkontur, und das dentale Gerüst weist eine Außenfläche auf, die
15 korrespondierend teilweise der dentalen Außenkontur entspricht.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele und unter Bezugnahme auf die anliegenden Figuren näher beschrieben. Hierbei zeigt

Figur 1 eine Querschnittsansicht einer virtuellen dentalen Restauration gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

20 Figur 2 eine Querschnittsansicht einer virtuellen dentalen Restauration gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Figur 3 eine Querschnittsansicht einer virtuellen dentalen Restauration gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

25 Figur 4 eine Querschnittsansicht einer virtuellen dentalen Restauration gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Figur 5 eine schematische Darstellung eines Zustandes während des Verfahrens gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel;

Figur 6 eine schematische Darstellung eines Zustandes während des Verfahrens gemäß dem Ausführungsbeispiel aus Figur 4;

Figur 7 eine schematische Draufsicht auf einen Formkörper in einem Verfahren gemäß dem Ausführungsbeispiel aus Figur 2; und

5 Figur 8 eine Querschnittsansicht durch die Anordnung aus Figur 7.

Die Erfindung wird vorliegend anhand verschiedener Ausführungsbeispiele erörtert. Die Ausführungsbeispiele sind allerdings so zu verstehen, dass die dort gezeigten und erörterten Merkmale jeweils auch mit den bezüglich der weiteren Ausführungsbeispiele erörterten Merkmalen in bevorzugter Weise kombiniert werden können. Die in den
10 einzelnen Figuren dargestellten Merkmale sind jeweils exemplarisch ausgewählt, um den Erfindungsgegenstand zu erläutern und können einzeln oder in Kombination auch mit Merkmalen der jeweils anderen Figuren kombiniert werden.

In Figur 1 ist ein Zwischenzustand während der Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens im Detail gezeigt. Abgebildet ist ein Formkörper 1. Der Formkörper 1 weist
15 eine Anzahl Ausnehmungen auf, von denen lediglich eine Ausnehmung 3 in Figur 1 dargestellt ist. Innerhalb der Ausnehmung 3 ist ein Positionierelement 5 ausgebildet. Das Positionierelement 5 ist einstückig in dem Formkörper 1 ausgebildet. Innerhalb der Ausnehmung 3 ist ein dentales Gerüst 7 angeordnet. Das dentale Gerüst 7 ist Teil einer herzustellenden dentalen Restauration 10.

20 Die dentale Restauration 10 umfasst neben dem Gerüst 7 eine Verblendung 9. Dargestellt ist in Figur 1 ein CAD-Modell der herzustellenden dentalen Restauration 10, welche virtuell in dem Formkörper 1 in der ihr zugeordneten Ausnehmung 3 platziert ist.

Die Ausnehmung 3 weist eine innere Kontur auf, welche abschnittsweise mit der äußeren Kontur der herzustellenden dentalen Restauration 10 übereinstimmt. Die innere Kontur der Ausnehmung 3 weist einen ersten Abschnitt 11 auf, einen zweiten Abschnitt 13 und
25 eine Äquator 19, welcher als Grenzlinie zwischen dem ersten Abschnitt 11 und dem zweiten Abschnitt 13 verläuft. Die innere Kontur der Ausnehmung 3 entspricht in dem zweiten Abschnitt 13 der äußeren Kontur der herzustellenden dentalen Restauration 10. Oberhalb des Äquators 19 entspricht die innere Kontur in dem ersten Abschnitt 11 der
30 Ausnehmung 3 nicht der äußeren Kontur der herzustellenden dentalen Restauration 10,

sondern verläuft entlang der sich umfänglich erstreckenden Linie des Äquators 19 rechtwinklig in Bezug auf eine Stirnfläche 16 des Formkörpers 1.

Der Formkörper 1 ist aus einem Grundkörper hergestellt. Die Stirnfläche 16 des Formkörpers 1 ist vorliegend eben ausgebildet. Das Positionierelement 5, welches in der Ausnehmung 3 ausgebildet ist, erstreckt sich vollständig innerhalb der Ausnehmung 3 und steht nicht über die Stirnfläche 16 des Formkörpers 1 aus der Ausnehmung 3 heraus. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Positionierelement 5 vollständig innerhalb der Ausnehmung 3 ausgebildet und erstreckt sich nicht außerhalb des Formkörpers 1. Die Innenkontur des in der Ausnehmung 3 positionierten dentalen Gerüsts 7 ist vollständig in Anlage mit dem Positionierelement 5. Das Positionierelement 5 gemäß Figur 1 ist eine im Wesentlichen vollständige Nachbildung des der dentalen Restauration 10 zugeordneten Zahnstumpfs in der Mundsituation des Patienten.

Die in Figur 2 dargestellte Situation entspricht im Wesentlichen der in Figur 1 dargestellten Verfahrenssituation, sodass insoweit auf die vorstehenden Erläuterungen verwiesen wird. Im Unterschied zu Figur 1 ist die innere Kontur der Ausnehmung 3 abweichend gestaltet. Von dem Äquator 19 abwärts entspricht die Innenkontur in dem zweiten Abschnitt 13 der Außenkontur der herzustellenden dentalen Restauration 10. Auf Höhe des Äquators 19 ist ein Versatz 17 ausgebildet. Der Versatz 17 erstreckt sich gemäß Figur 2 im Wesentlichen parallel zu der im Wesentlichen eben ausgebildeten Stirnfläche 16 des Formkörpers 1. Der Versatz 17 erstreckt sich von dem Äquator 19 nach außen, um einen verbreiterten Spalt auszubilden. Oberhalb des Äquators 19 verläuft entlang des Umfangs des Versatzes 17 der erste Abschnitt 11' im Wesentlichen rechtwinklig zu der Stirnfläche 16.

Der in Figur 3 dargestellte Verfahrenszustand entspricht im Wesentlichen dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel. In Bezug auf die übereinstimmenden Bezugszeichen wird insoweit auf die vorigen Erläuterungen verwiesen. Im Unterschied zu Figur 1 ist die Platzierung der herzustellenden dentalen Restauration 10 gemäß Figur 3 deutlich tiefer in den Formkörper 1 hinein verschoben. Demzufolge erstreckt sich das gesamte Modell der herzustellenden dentalen Restauration 10 innerhalb der Ausnehmung 3. Die Höhe der herzustellenden dentalen Restauration ist geringer als die Tiefe der Ausnehmung 3. Der zweite Abschnitt 13 der inneren Kontur der Ausnehmung 3 entspricht der äußeren Kontur der herzustellenden dentalen Restauration 10 von dem Äquator 19 abwärts. Von dem Äquator 19 aufwärts ist ein erster Abschnitt 111 ausgebildet, der von seiner Ausrichtung

dem ersten Abschnitt 11 gemäß Figur 1 entspricht, jedoch auf Grund der tieferen Positionierung der herzustellenden dentalen Restauration 10 innerhalb der Ausnehmung 3 tiefer ausgebildet ist. Alternativ zu der in Figur 3 und Figur 1 gezeigten Ausbildung des ersten Abschnitts 11, 111, welche im Wesentlichen rechtwinklig zu der Stirnfläche 16 des Formkörpers 1 verläuft, wird alternativ als bevorzugt angesehen, den Abschnitt mit einem Öffnungswinkel auszubilden, sodass der Öffnungsquerschnitt in dem ersten Abschnitt vom Äquator aus in Richtung der Stirnfläche 16 des Formkörpers 1 erweitert ist.

In Figur 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Verfahrens gemäß der vorliegenden Erfindung in einem Verfahrenszustand dargestellt. Hinsichtlich des Aufbaus des Formkörpers und der herzustellenden dentalen Restauration 10 entspricht dieses Ausführungsbeispiel weitgehend den zuvor erläuterten Ausführungsbeispielen, weswegen auf die Erläuterungen zu den Figuren 1 bis 3 in Bezug auf identische Bezugszeichen verwiesen wird.

Wie auch die herzustellende dentale Restauration 10 gemäß Figur 3 ist die herzustellende dentale Restauration 10 gemäß Figur 4 im Vergleich zu den vorigen Figuren 1 und 2 tiefer innerhalb des Formkörpers 1 bzw. der darin vorgesehenen Ausnehmung 3 platziert. Unterhalb des Äquators 19 entspricht die innere Kontur der Ausnehmung 3 in dem zweiten Abschnitt 13 der äußeren Kontur der herzustellenden dentalen Restauration 10. Auf Höhe des Äquators 19 ist ein Versatz 117 ausgebildet, welcher sich parallel zu der ebenen Stirnfläche 16 des Formkörpers nach außen erstreckt. Der Versatz 117 ist im Vergleich zu dem Versatz 17 aus Figur 2 breiter ausgebildet. Auf Grund der höheren Eindringtiefe ist somit ein größerer Platz für einen eindringenden Bearbeitungskopf beispielsweise eines Fräasers gegeben.

Von dem Versatz aus auf Höhe des Äquators 19 erstreckt sich der erste Abschnitt 111' in Richtung der Stirnfläche 16 des Formkörpers 1 in gleicher Weise wie der erste Abschnitt 1' gemäß Figur 2.

Alternativ zu der in Figur 4 und Figur 2 gezeigten Ausbildung des ersten Abschnitts 11', 111', welche im Wesentlichen rechtwinklig zu der Stirnfläche 16 des Formkörpers 1 verläuft, wird alternativ als bevorzugt angesehen, den ersten Abschnitt 11', 111' mit einem Öffnungswinkel auszubilden, sodass der Öffnungsquerschnitt in dem ersten Abschnitt 11', 111' vom Äquator aus in Richtung der Stirnfläche 16 des Formkörpers 1 erweitert ist.

- In Figur 5 ist der Formkörper 1 gemäß Figur 2 in einem anderen Verfahrensstadium dargestellt. Der Formkörper 1 ist beispielsweise mittels Fräsen aus einem Grundkörper erzeugt worden und weist eine Ausnehmung 3 (und optional weitere, nicht dargestellte Ausnehmungen) auf. Innerhalb der Ausnehmung 3 ist eine innere Kontur mit dem ersten
- 5 Abschnitt 11' und dem zweiten Abschnitt 13 ausgebildet. Eines der dentalen Gerüste 7 ist auf dem zugeordneten Positionierelement 5 positioniert. Modelliermasse 23 ist in die Ausnehmung 3 eingebracht und füllt die Ausnehmung 3 vollständig aus. Zusätzlich zum Auffüllen der Ausnehmung 3 ist Modelliermasse 23 zusätzlich auf die Stirnfläche 16 des Formkörpers 1 aufgebracht. Es ist eine Oberfläche 25 aus Modelliermasse ausgebildet.
- 10 Der Abstand zwischen der Oberfläche 25 aus Modelliermasse 23 und dem tiefsten Punkt der Ausnehmung 3 - bezogen auf die Einschubrichtung 15 - ist geringfügig größer als die Höhe der herzustellenden dentalen Restauration 10. In Figur 5 ist kein Modell der dentalen Restauration 10 dargestellt, sondern lediglich des dentalen Gerüsts 7. Eine gestrichelte Linie 21 deutet die zu erzeugende äußere Kontur eines dentalen Modells an.
- 15 Nach dem Aushärten der Modelliermasse 23 wird vorzugsweise mittels eines Fräasers entlang der gestrichelten Linie 21 die Modelliermasse abgetragen, wodurch ein dentales Modell mit der äußeren Kontur der herzustellenden dentalen Restauration 10 resultiert. Die Breite des Versatzes 17 auf Höhe des Äquators 19 entspricht hierbei vorzugsweise der Breite des einzusetzenden Fräskopfes.
- 20 In Figur 6 ist der Formkörper 1 gemäß Figur 4 in einem alternativen Verfahrenszustand abgebildet. Wie auch in Figur 5 befindet sich ein dentales Gerüst 7 auf einem Positionierelement 5 positioniert innerhalb der Ausnehmung 3 in dem Formkörper 1. Die Ausnehmung 3 ist vollständig mit Modelliermasse 23 gefüllt. Die Oberfläche 25 der Modelliermasse schließt bündig mit der Stirnfläche 16 des Formkörpers 1 ab.
- 25 Vorzugsweise ist die Stirnfläche 16 gleich der Bearbeitungsebene des Grundkörpers, aus welchem der Formkörper 1 hergestellt wird. Der Versatz 117 ist wie auch in Bezug auf Figur 4 etwas breiter ausgebildet als in Figur 5 gezeigt bzw. als in Figur 2 gezeigt, was den Einsatz eines im Vergleich zu den vorgenannten Figuren größeren Fräskopfes ermöglicht. Hinsichtlich der dort übereinstimmenden Bezugszeichen wird auf die vorigen
- 30 Figuren verwiesen.

In Figur 7 ist ein scheibenförmig ausgebildeter Formkörper 1 in einer Ansicht von oben dargestellt. Der Formkörper 1 ist vollständig mit Modelliermasse 23 überzogen. Gezeigt ist eine Ansicht von oben auf die Oberfläche 25 aus Modelliermasse 23. Durch

verschiedene Umrisslinien sind eine Anzahl von Ausnehmungen 3, 103 angedeutet, welche ebenfalls vollständig mit Modelliermasse 23 verfüllt sind. Hierbei sind sowohl mehrere Ausnehmungen 3 zur jeweiligen Aufnahme eines dentalen Gerüsts für eine Krone als auch mehrere Ausnehmungen 103 zur jeweiligen Aufnahme eines dentalen Gerüsts für eine Brücke angedeutet.

In Figur 8 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie A-A aus Figur 7 dargestellt. Es ist der Schnitt gezeigt durch zwei Ausnehmungen 3 und zwei Ausnehmungen 103. Ganz links in Figur 8 ist eine Ausnehmung 103 in Querrichtung geschnitten dargestellt, als zweites von rechts in Figur 8 ist eine Ausnehmung 103 in Längsrichtung geschnitten dargestellt. Hieraus wird ersichtlich, wie jeweils ein dentales Gerüst 107 für eine Brücke in einer entsprechenden Ausnehmung 103 angeordnet ist. Die Ausnehmung 103 zur Aufnahme eines dentalen Gerüsts 107 für eine Brücke weist jeweils zwei Positionierelemente 105 auf. Zwischen den beiden Positionierelementen 105 ist eine Vertiefung 104 in der Ausnehmung 103 vorgesehen, welche zur Aufnahme eines Zwischenbrückenglieds ausgebildet ist. Das Zwischenbrückenglied ist Teil des dentalen Gerüsts und als solches ebenfalls von Modelliermasse umgeben. Im Unterschied zu den Bereichen des dentalen Gerüsts 107, welche auf den Positionierelementen 105 aufgesetzt sind, ist der mittlere Teil des Positionierelements, das Zwischenbrückenglied, vollständig von Modelliermasse 23 umschlossen.

In Figur 8 ist zudem die Kontur des Formkörpers 1 dargestellt. Der Formkörper 1 ist an aus einem Grundkörper mittels Bearbeitung der Stirnfläche des Grundkörpers hergestellt. Ausgehend von der Bearbeitungsebene 116, in welcher die Stirnfläche lag, ist in Abhängigkeit der jeweils virtuell vorab platzierten Ausnehmungen 3, 103 Material abgetragen worden, wodurch sich die nicht länger ebene Stirnfläche 16 des Formkörpers 1 ausgebildet hat. Sämtliche Ausnehmungen sind mit Modelliermasse 23 verfüllt. Zusätzlich ist weitere Modelliermasse 23 auf den Formkörper 1 aufgebracht, wodurch sich die im Wesentlichen geschlossene Oberfläche 25 ausgebildet hat. Umrisslinien 21, 121 deuten jeweils die äußere Kontur der herzustellenden dentalen Restaurationen bzw. der resultierenden dentalen Modelle an.

Nachfolgend werden einige relevante Aspekte des Verfahrens unter Bezugnahme auf die vorstehend beschriebenen Figuren näher erläutert.

In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird in einem vorbereitenden Schritt jeweils ein CAD-Modell der herzustellenden dentalen Restauration 10 bereitgestellt. Dieses CAD-Modell wird auf Basis von Geometrieinformationen des jeweils zu ersetzenden Zahns, des Zahnstumpfes und der Situation benachbarter Zähne
5 in der Mundsituation des Patienten gebildet. Diese Geometrieinformationen werden beispielsweise mittels optischer Scanverfahren erhalten. Zusätzlich zu den CAD-Daten der herzustellenden dentalen Restauration 10 werden ebenfalls geometrische Informationen des zu bearbeitenden Grundkörpers für die Herstellung des Formkörpers 1 bereitgestellt. Das virtuelle Ausbilden der Ausnehmungen 3, 103 in dem Grundkörper
10 zum Ausbilden des Formkörpers 1 wird mittels CAD-Software durchgeführt. Hierzu wird eine Einschubrichtung 15 definiert, in welcher jeweils eine virtuelle dentale Restauration 10 in das Material des Grundkörpers hinein verschoben wird. Die hierdurch erzeugte Materialkollision kann mittels des CAD-Verfahrens ermittelt und in eine Ausnehmung umgerechnet werden. Somit ist die Kontur der Ausnehmungen 3, 103 teilweise ermittelt,
15 insbesondere der zweite Abschnitt 13 der inneren Kontur der jeweiligen Ausnehmungen ist somit bestimmt. Zusätzlich wird der erste Abschnitt 11, 11', 111, 111' modelliert und als Kontur in den Ausnehmungen zusätzlich vorgesehen, wobei vorzugsweise die Linie des Äquators 19 als Ausgangspunkt dient. Für den Fall, dass ein Versatz 17, 117 vorgesehen werden soll, so ist die Breite des Versatzes 17, 117 in Abhängigkeit von dem
20 einzusetzenden Werkzeug zum Bearbeiten der ausgehärteten Modelliermasse zu wählen. Vorzugsweise wird als Werkzeug ein Fräskopf einer Fräsmaschine verwendet. Die Breite des Versatzes 17, 117 ist vorzugsweise so gewählt, dass der Fräskopf exakt in ihr entlang verfahren kann, ohne beim Bearbeiten das die Ausnehmung 3 umgebende Material des Formkörpers 1, vorzugsweise Gips, zu beschädigen. Im Anschluss an das
25 Erzeugen eines CAD-Modells wird auf Basis dieses Modells ein Satz von Steuerbefehlen erzeugt, anhand derer die Werkzeugmaschine, vorzugsweise eine Fräsmaschine, den Formkörper 1 und gegebenenfalls separat das dentale Modell 7, 107 erzeugt. Im Anschluss daran kann der Formkörper 1 mittels Fräsen erzeugt werden.

Im Anschluss an das Erzeugen des Formkörpers 1 wird der Formkörper vorzugsweise
30 mittels Druckluft von verbleibenden Partikeln gereinigt. Optional wird der Formkörper 1 mit einem Trennmittel wie beispielsweise Teflonspray beschichtet, um das Anhaften der Modelliermasse 23 an dem Formkörper 1 zu vermindern. Im Anschluss hieran erfolgt das Positionieren der dentalen Gerüste 7, 107 auf den jeweiligen Positionierelementen 5, 105. Optional werden die dentalen Gerüste zusätzlich mit dem Positionierelement 5
35 verklebt.

Der Formkörper 1 wird im Anschluss an die Vorbereitung der Ausnehmungen und das Positionieren der dentalen Gerüste optional mit einem Ring zum Auffangen der eingebrachten Modelliermasse umgeben. Dies ist vorzugsweise ein Ring aus Teflon. Abschließend wird Wachs in die Ausnehmungen und optional darüber hinaus auf die
5 Stirnfläche 16 des Formkörpers eingebracht bzw. aufgebracht. Die Dicke der Schicht von Modelliermasse 23 oberhalb der Stirnfläche 16 des Formkörpers 1 liegt vorzugsweise im Bereich von 0 bis 10 mm.

Der Formkörper 1 wird vorzugsweise bereits vor der Bearbeitung in eine entsprechende Halterung eingefügt. Optional ist die Halterung mit einem Roboterarm gekoppelt und
10 computergesteuert bewegbar.

Nach dem Einbringen bzw. Aufbringen der Modelliermasse 23 härtet die Modelliermasse 23 aus. Die ausgehärtete Modelliermasse 23 wird mittels der Werkzeugmaschine, vorzugsweise mittels des Fräsers, bearbeitet, sodass ein dentales Modell der herzustellenden dentalen Restauration 10 resultiert. In einer besonders bevorzugten
15 Ausführungsform wird lediglich derjenige Abschnitt der äußeren Kontur der ausgehärteten Modelliermasse bearbeitet, welcher nicht bereits durch die innere Kontur der Ausnehmungen 3, 103 vorgegeben ist. Dies ist gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform derjenige Teil der Außenkontur der herzustellenden dentalen Restauration, welcher sich von dem Äquator 19 aufwärts erstreckt.

20 Gemäß einer ersten Verfahrensvariante wird das bzw. werden die dentalen Gerüste, welche mit ausgehärteter Modelliermasse 23 versehen sind, nach dem Aushärten und Bearbeiten von dem Formkörper 1 entfernt. Vorzugsweise geschieht dies mittels Einführen eines Drahtes oder Einbringen von Druckluft durch eine im Wesentlichen mittig in dem Positionierelement 5, 105 vorgesehene Durchgangsbohrung hindurch.

25 An das mit ausgehärteter Modelliermasse versehene dentale Gerüst 7,107 wird im Anschluss ein Gusskanal angebracht. Das dentale Gerüst 7,107, die daran angebrachte, ausgehärtete Modelliermasse 23 und der Gusskanal werden anschließend in einem Formmaterial eingeschlossen. Die Modelliermasse 23 wird nach dem Einschließen ausgeschmolzen und/oder ausgebrannt. In die sich hierdurch ausbildende Negativform
30 wird schließlich eine Presskeramik eingebracht und die dentale Restauration 10 hergestellt.

Gemäß einer zweiten Variante des Verfahrens werden die mit ausgehärteter Modelliermasse versehenen dentalen Gerüste 7,107 auf dem Formkörper 1 belassen, wobei der Formkörper 1 vorzugsweise aus einer feuerfesten Masse, beispielsweise Einbettmasse, besteht. Auf dem Formkörper 1 werden die mit ausgehärteter Modelliermasse versehenen dentalen Gerüste 7,107 mit Angusskanälen versehen. Der Formkörper 1 wird im Anschluss daran im Ganzen von Formmaterial überzogen, wodurch die mit ausgehärteter Modelliermasse versehenen dentalen Gerüste 7,107 von Formmaterial vollständig eingeschlossen werden. Das Ausbrennen der Modelliermasse und Erzeugen der Verblendkeramik mittels Pressen wird sodann in bekannter Weise durchgeführt.

Weitere Bearbeitungsschritte im Anschluss an das Verpressen und Abtrennen des Angusskanals betreffen optional das Bemalen, Beschichten oder Glasieren der dentalen Restauration.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Anzahl dentaler Modelle für die Herstellung dentaler Restaurationen (10), umfassend die Schritte:
 - 5 - Bereitstellen oder Herstellen eines Formkörpers (1) mit einer Anzahl von Ausnehmungen (3) zur jeweiligen Aufnahme eines dentalen Gerüsts (7) und einer Modelliermasse (23),
 - Positionieren je eines dentalen Gerüsts (7) in je einer der Ausnehmungen (3),
 - 10 - Einbringen von Modelliermasse (23), vorzugsweise Wachs, in die Anzahl von Ausnehmungen (3),
 - Aushärten der Modelliermasse (23) in der Anzahl von Ausnehmungen (3),
 - jeweiliges Bearbeiten der ausgehärteten Modelliermasse (23), so dass jeweils ein dentales Modell resultiert, dessen Außenkontur der Außenkontur einer
 - 15 der herzustellenden dentalen Restaurationen (10) entspricht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Einbringen von Modelliermasse (23) simultan oder schnell seriell erfolgt.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei jede Ausnehmung (3) eine Innenkontur aufweist, die abschnittsweise der Außenkontur der herzustellenden dentalen Restauration (10) entspricht.
4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, umfassend den
- 25 Schritt:
 - Herstellen des Formkörpers (1) mit Ausnehmungen (3) durch Entfernen von Material aus einem Grundkörper.
5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, umfassend die
- 30 Schritte:
 - Herstellen des Formkörpers (1), so dass die Ausnehmungen (3) jeweils ein oder mehrere Positionierelemente (5) zum Aufsetzen und Positionieren jeweils eines dentalen Gerüsts (7) aufweisen, und
 - Aufsetzen und Positionieren des dentalen Gerüsts (7) auf dem
 - 35 Positionierelement (5).

6. Verfahren nach Anspruch 5,
wobei das Herstellen des Formkörpers (1) durch Entfernen von Material aus einem Grundkörper derart erfolgt, dass in jeder der Ausnehmungen (3) jeweils eines oder mehrere der Positionierelemente (5) ausgebildet wird bzw. werden.

5

7. Verfahren nach Anspruch 6,
wobei das Ausbilden der jeweiligen Positionierelemente (5), vorzugsweise jeweils, durch Stehenlassen von Material oder, vorzugsweise jeweils, durch Einbringen eines separat ausgebildeten Positionierelements (5) in die jeweilige Ausnehmung (3) und Befestigen des Positionierelements (5) darin erfolgt.

10

8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
wobei das Einbringen von Modelliermasse (23) in eine jeweilige oder sämtliche Ausnehmungen (3) im Anschluss an das Positionieren des jeweiligen oder sämtlicher dentaler Gerüste in der bzw. den jeweiligen Ausnehmungen (3) erfolgt.

15

9. Verfahren nach Anspruche 8,
wobei neben dem Einbringen von Modelliermasse (23) in eine jeweilige oder sämtliche Ausnehmungen (3) auch ein Aufbringen der Modelliermasse (23) auf den Formkörper (1) erfolgt.

20

10. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei
das Herstellen des Formkörpers (1) aus dem Grundkörper und/oder das Bearbeiten der ausgehärteten Modelliermasse (23) abschnittsweise oder vollständig mittels Fräsen erfolgen.

25

11. Verfahren nach Anspruch 10,
wobei das Fräsen mittels einer Werkzeugmaschine erfolgt, welche mittels Steuerbefehlen programmierbar ist und vorzugsweise einen oder mehrere Fräsköpfe aufweist.

30

12. Verfahren nach Anspruch 11, umfassend die Schritte:
- Bereitstellen von CAD-Daten des Grundkörpers, der dentalen Gerüste (7) und der dentalen Modelle,
- Bereitstellen von Steuerbefehlen auf Basis der CAD-Daten,
- Übermitteln der Steuerbefehle an die Werkzeugmaschine,

35

- Erzeugen der Ausnehmungen (3) in dem Grundkörper mittels der Werkzeugmaschine auf Basis der übermittelten Steuerbefehle.

13. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
5 wobei die Innenkontur der Ausnehmungen (3) jeweils der Außenkontur der herzustellenden dentalen Restauration (10) von dessen Äquator (19) abwärts abschnittsweise oder vollständig entspricht.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 13,
10 wobei eines, mehrere oder sämtliche der Positionierelemente (5) so gestaltet sind, dass die Innenkontur des jeweils aufzunehmenden dentalen Gerüsts (7) abschnittsweise oder vollständig in Anlage an Außenflächen des Positionierelements (5) bringbar ist.

15. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
15 wobei die dentalen Gerüste (7) jeweils automatisiert in der ihnen zugeordneten Ausnehmung (3) positioniert werden.

16. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
20 wobei das Bearbeiten der ausgehärteten Modelliermasse (23) zum Erzeugen der jeweiligen Außenkontur des dentalen Modells auf Basis der CAD-Daten erfolgt, vorzugsweise mittels der Werkzeugmaschine oder einer oder mehreren weiteren Werkzeugmaschinen mit jeweils einem oder mehreren Fräsköpfen.

25 17. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
wobei das Bearbeiten der ausgehärteten Modelliermasse (23) zum Erzeugen der jeweiligen Außenkontur des dentalen Modells jeweils von dem Äquator (19) aufwärts erfolgt oder von einem Bereich der jeweiligen Außenkontur des dentalen Modells aus aufwärts, welcher sich unterhalb des Äquators (19) erstreckt.

30 18. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
wobei einzelne, mehrere oder sämtliche Ausnehmungen (3) jeweils so in eine Bearbeitungsebene des Grundkörpers eingebracht werden, dass die dentalen Gerüste (7) und die dentalen Modelle jeweils zerstörungsfrei entnehmbar sind,
35 vorzugsweise mittels mechanischen Drückens oder Einbringens eines

druckbeaufschlagten Fluids durch eine in der Ausnehmung (3) vorgesehene Durchgangsbohrung.

19. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
5 wobei ein Trennmittel in einzelnen, mehreren oder sämtlichen Ausnehmungen (3) abschnittsweise oder vollständig zwischen jeweils einem dentalen Gerüst (7) und der Innenkontur der jeweiligen Ausnehmung (3), vorzugsweise zwischen dem dentalen Gerüst (7) und dem jeweiligen Positionierelement (5), und/oder zwischen der Modelliermasse (23) und der Innenkontur der jeweiligen
10 Ausnehmung (3) vorgesehen wird.

20. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
wobei einzelne, mehrere oder sämtliche Ausnehmungen (3) jeweils so in eine Bearbeitungsebene des Grundkörpers eingebracht werden, dass die Innenkontur
15 einzelner, mehrerer oder sämtlicher Ausnehmungen (3) von dem Äquator (19) aufwärts
- im Wesentlichen rechtwinklig zu der Bearbeitungsebene des Grundkörpers hin, oder
- mit einem Öffnungswinkel zu der Bearbeitungsebene des Grundkörpers hin,
20 oder
- mit einem Versatz (17) auf Höhe des Äquators (19) der Außenkontur des jeweiligen dentalen Modells nach außen und sodann im Wesentlichen rechtwinklig oder mit einem Öffnungswinkel zu der Oberfläche (25) des Grundkörpers hin ausgebildet werden.

25
21. Verfahren nach Anspruch 20,
wobei der Öffnungswinkel in einem Bereich von 2° bis 15° liegt, und/oder der Versatz (17) auf Höhe des Äquators (19) nach außen in einem Bereich von 0,5 mm bis 5,0 mm liegt.

30
22. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
wobei einzelne, mehrere oder sämtliche Positionierelemente (5) jeweils vollständig innerhalb der jeweiligen Ausnehmung (3) ausgebildet werden, so dass sie sich nicht außerhalb des Formkörpers (1) erstrecken.

35

23. Verfahren nach Anspruch 22,
wobei jeweils zwischen dem Positionierelement (5) und der Bearbeitungsebene ein
kürzester rechtwinkliger Abstand ausgebildet wird, der im Bereich von 0,5 mm bis
2 mm liegt.

5

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 22,
wobei die Tiefe einzelner, mehrerer oder sämtlicher Ausnehmungen (3) größer ist
als die Höhe der jeweils zugeordneten herzustellenden dentalen Restauration (10).

10 25. Verfahren zur Herstellung einer Anzahl dentaler Restaurationen, umfassend
einen, mehrere, oder sämtliche der Schritte:

- Herstellen einer Anzahl dentaler Modelle gemäß einem der vorangehenden Ansprüche,
- jeweiliges Bilden jeweils einer Negativform durch jeweiliges Einschließen
15 einzelner, mehrerer oder sämtlicher der hergestellten dentalen Modelle in einem
Formmaterial,
- jeweiliges Ausschmelzen und/oder Ausbrennen der bearbeiteten
Modelliermasse (23), und
- jeweiliges Füllen der Negativform mit einer Presskeramik zur Herstellung der
20 jeweiligen dentalen Restauration (10).

26. Verfahren nach Anspruch 25, umfassend den Schritt:
- jeweiliges Entnehmen der dentalen Modelle und der damit verbundenen
dentalen Gerüste (7) aus der jeweils zugeordneten Ausnehmung (3) des
25 Grundkörpers.

27. Verfahren nach Anspruch 25 oder 26,
wobei
- das jeweilige Bilden jeweils einer Negativform jeweils simultan oder schnell
30 seriell durch jeweiliges Einschließen einzelner, mehrerer oder sämtlicher dentalen
Modelle in einem Formmaterial erfolgt,
und/oder
- das jeweilige Ausschmelzen und/oder Ausbrennen der bearbeiteten
Modelliermasse (23) jeweils simultan oder schnell seriell erfolgt,
35 und/oder

- das jeweilige Füllen jeweils einer Negativform mit einer Presskeramik zur Herstellung der dentalen Restauration (10) jeweils simultan oder schnell seriell erfolgt,
und/oder

- 5 - das jeweilige Entnehmen der dentalen Modelle und der damit verbundenen dentalen Gerüste (7) aus der jeweils zugeordneten Ausnehmung (3) des Grundkörpers jeweils simultan oder schnell seriell erfolgt.

28. Formkörper (1) mit einer Anzahl Ausnehmungen (3) zur jeweiligen
10 Aufnahme eines dentalen Gerüsts und einer Modelliermasse,
wobei vorzugsweise jede Ausnehmung (3) eine Innenkontur aufweist, die abschnittsweise einer dentalen Außenkontur entspricht.

29. Formkörper (1) nach Anspruch 28, wobei jede Ausnehmung (3) jeweils ein
15 oder mehrere Positionierelemente (5) zum Aufsetzen und Positionieren jeweils eines dentalen Gerüsts aufweist.

30. Formkörper (1) nach einem der Ansprüche 28 oder 29, wobei das eine oder die mehreren Positionierelemente (5) jeweils Außenflächen aufweisen, die
20 abschnittsweise oder vollständig einer Außenkontur eines Zahnstumpfes entsprechen.

31. Formkörper (1) nach einem der Ansprüche 28 bis 30, wobei der Formkörper (1) aus Gips oder einem feuerfesten Material, vorzugsweise einer phosphat- oder
25 gipsgebundenen Einbettmasse besteht.

32. Formkörper (1) nach einem der Ansprüche 28 bis 31, wobei in einer, mehreren oder sämtlichen Ausnehmungen (3) jeweils ein dentales Gerüst (7) positioniert ist.

30

33. Formkörper (1) nach einem der Ansprüche 28 bis 32, wobei in einer, mehreren oder sämtlichen Ausnehmungen (3) jeweils Modelliermasse (23) eingebracht ist.

35 34. Formkörper (1) nach Anspruch 33, wobei der Formkörper (1) eine Stirnfläche (16) aufweist, auf welche Modelliermasse (23) aufgebracht ist.

35. Formkörper (1) nach Anspruch 33 oder 34, wobei die Modelliermasse (23) eine Außenfläche mit einer Außenkontur aufweist, die vollständig einer dentalen Außenkontur entspricht.

1/4

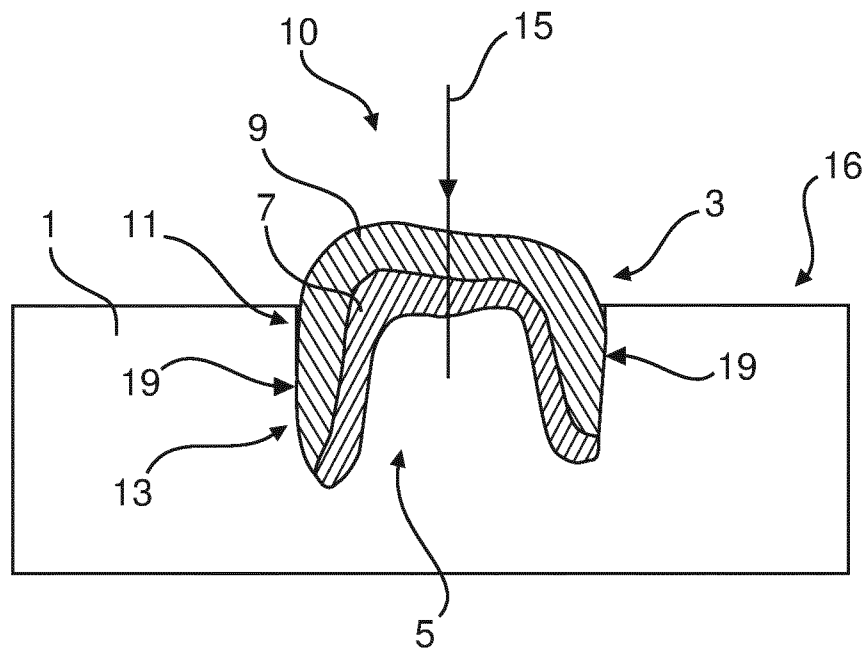


Fig. 1

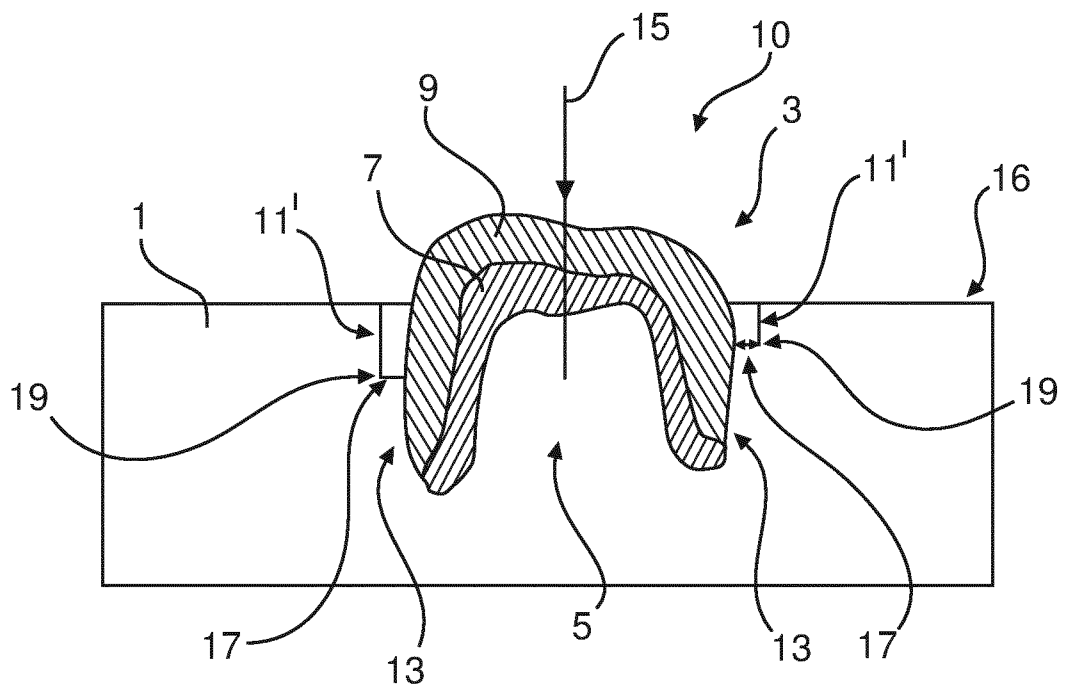


Fig. 2

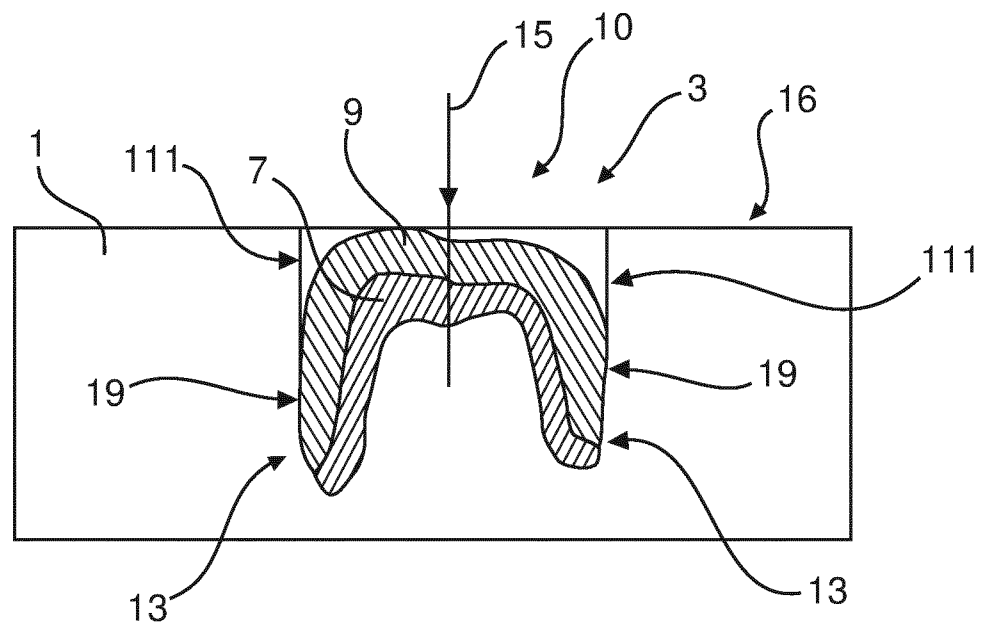


Fig. 3

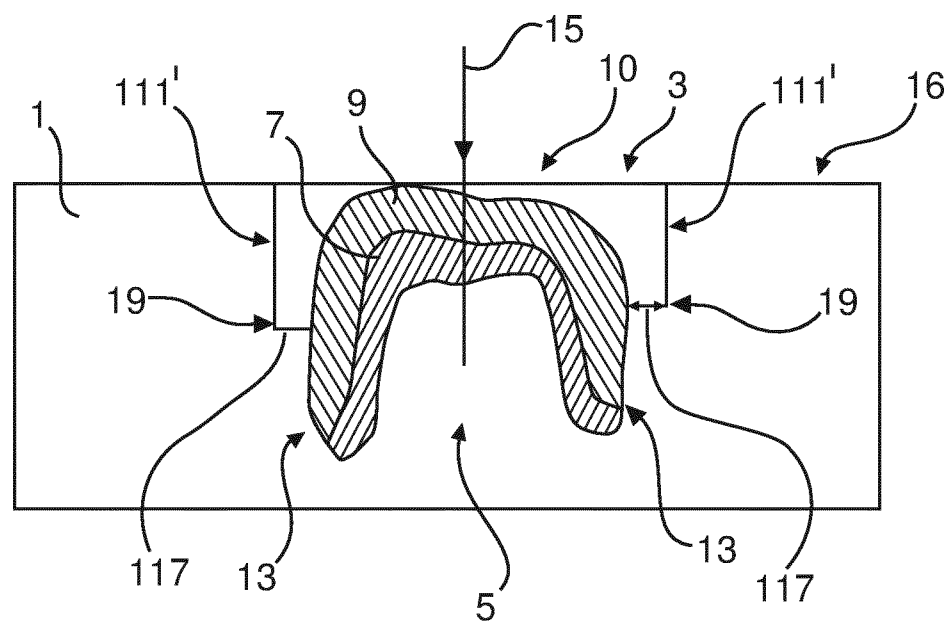


Fig. 4

3/4

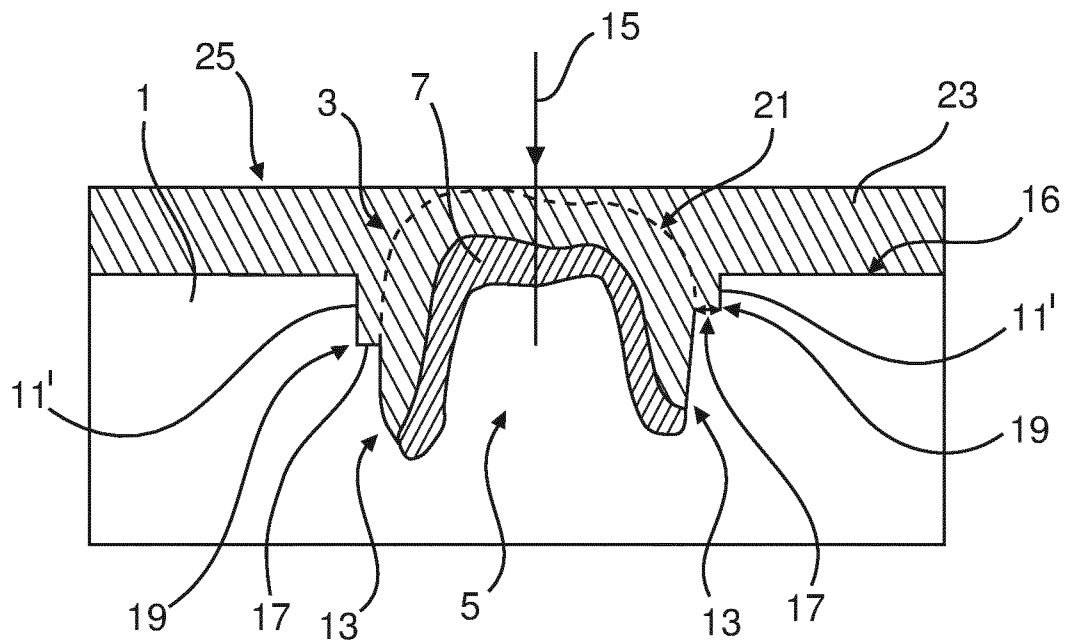


Fig. 5

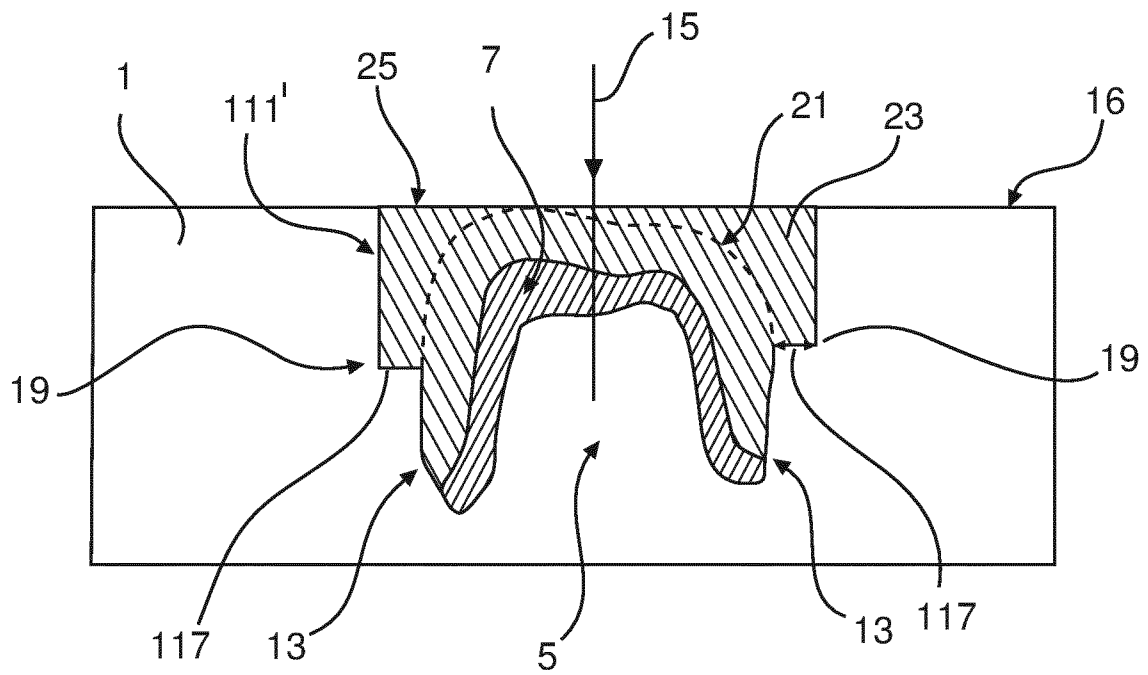


Fig. 6

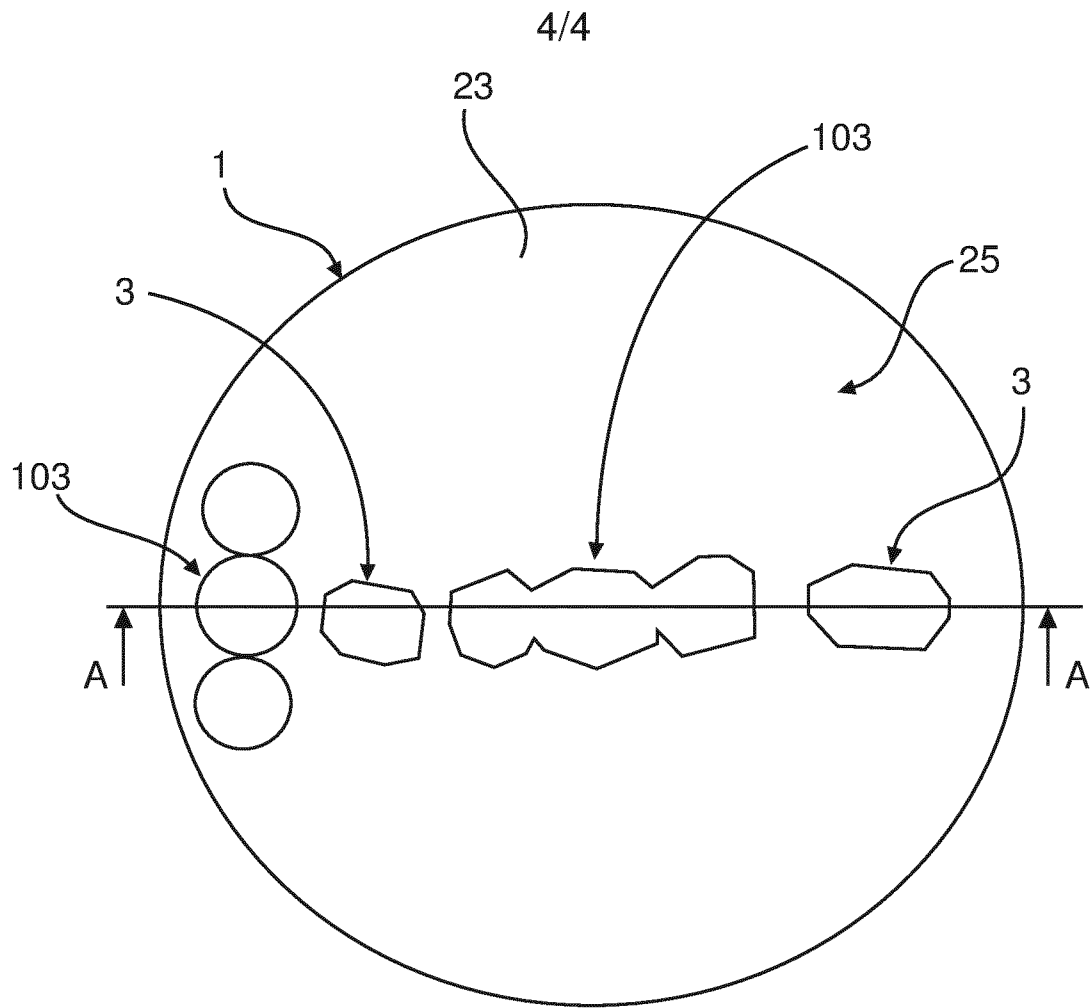


Fig. 7

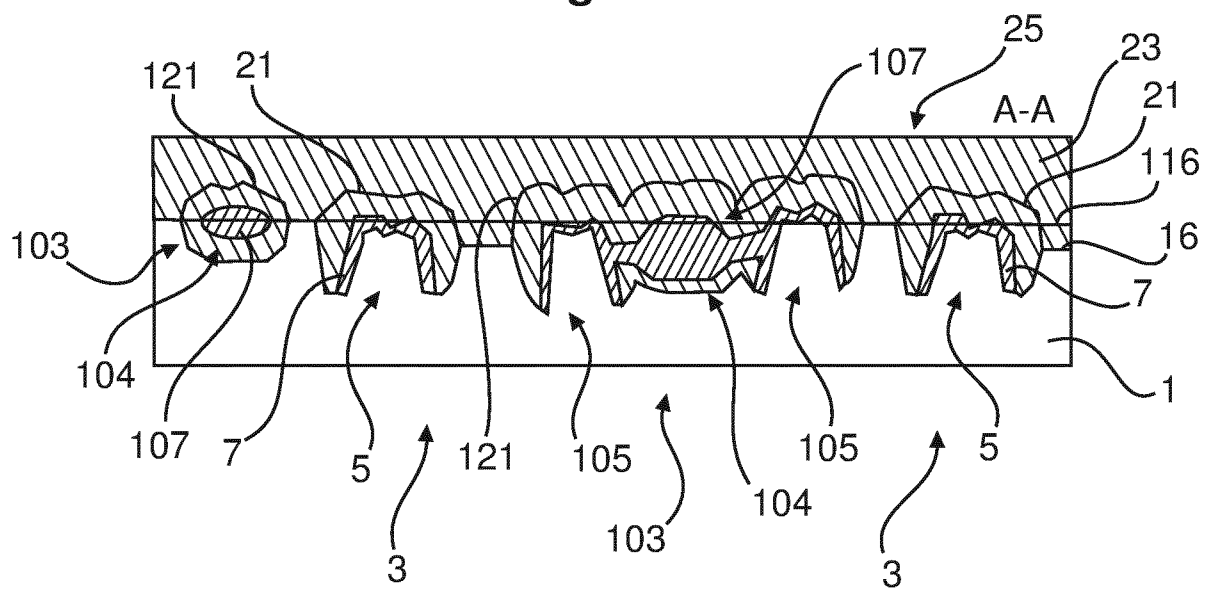


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/052937

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61C13/08 A61C5/10 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 7 691 497 B1 (BRODKIN DMITRI G [US] ET AL) 6 April 2010 (2010-04-06)	1-3,5,8, 9,13,14, 16-18, 22, 24-33,35
Y	column 8, lines 60-65; figures 1,3-5	4,6,7, 10-12, 15,19,23
X	----- WO 2008/103024 A1 (ORATIO B V [NL]; VAN DER ZEL JOSEPH MARIA [NL]) 28 August 2008 (2008-08-28)	1-3,5,8, 9,13,14, 16-18, 22, 24-33,35
Y	figures 5a-c ----- -/-	4,6,7, 10-12, 15,19,23
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
20 June 2012	02/07/2012	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Salvatore, Claudio	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/052937

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/015572 A1 (DIERKES STEPHAN [DE] ET AL) 21 January 2010 (2010-01-21)	1-3,5,8, 9,13,14, 16-18, 22, 24-33,35
Y	figures 5-7	4,6,7, 10-12, 15,19,23
X	----- US 2 514 076 A (BYRON KELLY ERNEST) 4 July 1950 (1950-07-04)	1-3,5,8, 9,13,14, 16-18, 22, 24-33,35
Y	the whole document -----	4,6,7, 10-12, 15,19,23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2012/052937

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☒ Claims Nos.: **25-27 (partly)**
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

extra sheet PCT/ISA/210
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box II.2

Claims 25-27 (in part)

The claims 25 to 27 were searched on the assumption that they encompass the step of “producing a number of dental models according to one of the preceding claims” . Without said step, these claims would be inconsistent with claim 1.

The applicant is advised that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established cannot normally be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). In its capacity as International Preliminary Examining Authority the EPO generally will not carry out a preliminary examination for subject matter that has not been searched. This also applies in cases where the claims were amended after receipt of the international search report (PCT Article 19) or where the applicant submits new claims in the course of the procedure under PCT Chapter II. However, after entry into the regional phase before the EPO an additional search may be carried out in the course of the examination (cf. EPO Guidelines, C-VI, 8.2) if the deficiencies that led to the declaration under PCT Article 17(2) have been corrected.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/052937

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 7691497	B1	06-04-2010	US 7691497 B1 06-04-2010
			US 2010133711 A1 03-06-2010
WO 2008103024	A1	28-08-2008	NONE
US 2010015572	A1	21-01-2010	AT 526897 T 15-10-2011
			DE 102006033794 B3 06-03-2008
			DK 2046233 T3 05-12-2011
			EP 2046233 A1 15-04-2009
			US 2010015572 A1 21-01-2010
			WO 2008009495 A1 24-01-2008
US 2514076	A	04-07-1950	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. A61C13/08 A61C5/10
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 A61C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 7 691 497 B1 (BRODKIN DMITRI G [US] ET AL) 6. April 2010 (2010-04-06)	1-3,5,8, 9,13,14, 16-18, 22, 24-33,35
Y	Spalte 8, Zeilen 60-65; Abbildungen 1,3-5	4,6,7, 10-12, 15,19,23
X	----- WO 2008/103024 A1 (ORATIO B V [NL]; VAN DER ZEL JOSEPH MARIA [NL]) 28. August 2008 (2008-08-28)	1-3,5,8, 9,13,14, 16-18, 22, 24-33,35
Y	Abbildungen 5a-c ----- -/-	4,6,7, 10-12, 15,19,23

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Juni 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/07/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Salvatore, Claudio

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2010/015572 A1 (DIERKES STEPHAN [DE] ET AL) 21. Januar 2010 (2010-01-21)	1-3,5,8, 9,13,14, 16-18, 22, 24-33,35
Y	Abbildungen 5-7	4,6,7, 10-12, 15,19,23
X	----- US 2 514 076 A (BYRON KELLY ERNEST) 4. Juli 1950 (1950-07-04)	1-3,5,8, 9,13,14, 16-18, 22, 24-33,35
Y	das ganze Dokument -----	4,6,7, 10-12, 15,19,23

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☒ Ansprüche Nr. 25-27 (teilweise)
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
siehe BEIBLATT PCT/ISA/210
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Fortsetzung von Feld II.2

Ansprüche Nr.: 25-27 (teilweise)

Die Ansprüche 25-27 wurden unter der Annahme recherchiert, dass sie den Schritt "Herstellen einer Anzahl dentaler Modelle gemäss einem der vorangehenden Ansprüche" umfassen. Ohne diesen Schritt würden diese Ansprüche nicht mit Anspruch 1 einheitlich sein.

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, dass Patentansprüche auf Erfindungen, für die kein internationaler Recherchenbericht erstellt wurde, normalerweise nicht Gegenstand einer internationalen vorläufigen Prüfung sein können (Regel 66.1(e) PCT). In seiner Eigenschaft als mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde wird das EPA also in der Regel keine vorläufige Prüfung für Gegenstände durchführen, zu denen keine Recherche vorliegt. Dies gilt auch für den Fall, dass die Patentansprüche nach Erhalt des internationalen Recherchenberichtes geändert wurden (Art. 19 PCT), oder für den Fall, dass der Anmelder im Zuge des Verfahrens gemäss Kapitel II PCT neue Patentansprüche vorlegt. Nach Eintritt in die regionale Phase vor dem EPA kann jedoch im Zuge der Prüfung eine weitere Recherche durchgeführt werden (Vgl. EPA-Richtlinien C-VI, 8.2), sollten die Mängel behoben sein, die zu der Erklärung gemäss Art. 17 (2) PCT geführt haben.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/052937

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 7691497	B1	06-04-2010	US 7691497 B1 06-04-2010
			US 2010133711 A1 03-06-2010
WO 2008103024	A1	28-08-2008	KEINE
US 2010015572	A1	21-01-2010	AT 526897 T 15-10-2011
			DE 102006033794 B3 06-03-2008
			DK 2046233 T3 05-12-2011
			EP 2046233 A1 15-04-2009
			US 2010015572 A1 21-01-2010
			WO 2008009495 A1 24-01-2008
US 2514076	A	04-07-1950	KEINE