

(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
12. Januar 2017 (12.01.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/005905 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61C 13/08 (2006.01) A61C 13/00 (2006.01)
A61C 13/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/066290

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Juli 2016 (08.07.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 111 048.2 8. Juli 2015 (08.07.2015) DE

(71) Anmelder: HERAEUS KULZER GMBH [DE/DE];
Grüner Weg 11, 63450 Hanau (DE).

(72) Erfinder: WEITZEL, Tim; Pappelweg 2a, 63571
Gelnhausen (DE). WOLDEGERGIS, Johannes;
Patershäuser Straße 1, 63457 Hanau (DE).

(74) Anwalt: SCHULTHEISS & STERZEL
PATENTANWÄLTE PARTG MBB; Berner Straße 52,
60437 Frankfurt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

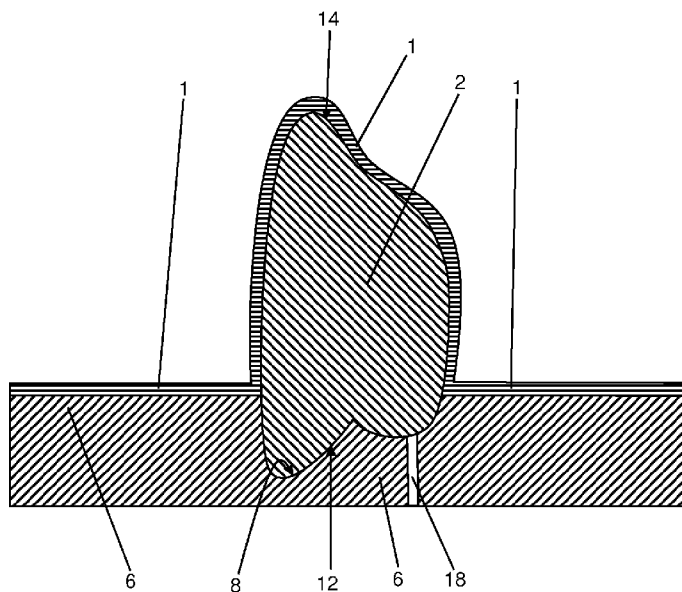
Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu
beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR HOLDING PROSTHETIC TEETH

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HALTERUNG VON PROTHESENZÄHNEN



Figur 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for fixing prefabricated prosthetic teeth (2), and preferably also for machining prefabricated prosthetic teeth (2), said method having the following method steps: several prefabricated prosthetic teeth (2) are positioned and brought into contact with at least one shrink film (1), the at least one shrink film (1) is then shrunk and thereby fixes the prosthetic teeth (2) in their position and orientation to each other. The invention also relates to a kit for machining several prosthetic teeth (2), said kit having a plurality of prosthetic teeth (2) which are fixed in their position and orientation relative to each other by at least one shrink film (1).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Fixierung von vorkonfektionierten Prothesenzähnen (2), und bevorzugt auch zur Bearbeitung, von vorkonfektionierten Prothesenzähnen (2), aufweisend die folgenden Verfahrensschritte: mehrere vorkonfektionierte Prothesenzähne (2) werden positioniert und mit zumindest einer Schrumpffolie (1) in Kontakt gebracht, die zumindest eine Schrumpffolie (1) wird anschließend geschrumpft und fixiert dabei die Prothesenzähne (2) in ihrer Position und Orientierung zueinander. Die Erfindung betrifft auch ein Set zur Bearbeitung von mehreren Prothesenzähnen (2)

aufweisend eine Mehrzahl von Prothesenzähnen (2), die in ihrer Position und Orientierung relativ zueinander mit zumindest einer Schrumpffolie (1) fixiert sind.

WO 2017/005905 A1

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)
- Veröffentlicht:**
- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

„Vorrichtung und Verfahren zur Halterung von Prothesenzähnen“

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Fixierung von vorkonfektionierten Prothesenzähnen, und bevorzugt auch zur Bearbeitung von vorkonfektionierten Prothesenzähnen.

Die Erfindung betrifft auch ein Set aufweisend eine Mehrzahl von Prothesenzähnen.

Die Erfindung betrifft somit die Herstellung und Bereitstellung von konfektionierten Prothesenzähnen zur Weiterverarbeitung für partielle und totale Dental-Kunststoffprothesen, die maschinell im CAM-Verfahren (CAM – Computer-Aided Manufacturing, Deutsch: rechner-unterstützte Fertigung) produziert werden und die computergestützt mit CAD-Verfahren (CAD – Computer-Aided Design, Deutsch: rechnerunterstützte Konstruktion) konstruiert werden. Die Prothesenzähne können im Set als Halbzeug zur teilweisen oder vollständigen Herstellung von Dental-Kunststoffprothesen mit CAM-Verfahren bereitgestellt werden.

Der derzeit gängige Weg ist die analoge Erstellung von Prothesenzähnen. Dabei werden die Prothesenzähne manuell und einzeln auf einer Wachsbasis aufgestellt. Diese Wachsprothese wird im nächsten Schritt in einer Küvette mit Gips eingebettet, um dann nach Aushärten des Gipses die Wachsbasis mit heißem Wasser herauszuwaschen und einen Hohlraum für den Prothesenkunststoff zu schaffen. Die Prothesenzähne verbleiben dabei im Gips. Ein entsprechender Gips wird in den Hohlraum injiziert oder „gestopft“ und man erhält nach Aushärtung des Kunststoffs die Prothese beziehungsweise den fertigen Prothesenzahn.

Bei der Aufstellung vorkonfektionierter Prothesenzähne werden diese der jeweiligen Mundsituation des Patienten vom Zahntechniker angepasst und beschliffen. Es gibt bereits erste Verfahren, wie beispielsweise die aus der DE 10 2009 056 752 A1 oder der WO 2013 124 452 A1 bekannten Verfahren, bei denen die Teil- beziehungsweise Totalprothese digital aufgestellt und über CAD-CAM-Verfahren produziert wird.

Nachteilig ist hieran die Positionierung der Prothesenzähne in einer Prothesenbasisplatte. In der Regel wird dafür eine passgenaue Mulde in einer Prothesenbasisplatte vorgefertigt, um dann die konfektionierten Prothesenzähne einzukleben. Das funktioniert jedoch nur, wenn ausreichend Platz vorhanden ist. In

den meisten Fällen muss der Prothesenzahn aus Platzgründen geschliffen werden. Vorkonfektionierte Prothesenzähne sind im Rahmen der Erstellung von prothetischen Arbeiten in der Regel mindestens von basal zu bearbeiten. Bei manueller Umsetzung erfolgt die Bearbeitung einzeln pro Prothesenzahn durch den Verarbeiter. In diesem Fall passt er aber nicht mehr in die vorproduzierte Mulde in der Prothesenbasisplatte.

Die DE 10 2011 101 678 A1 schlägt vor, dass der Kronenbereich eines Prothesenzahns in eine Trägerschicht eingebettet wird und dass der Prothesenzahn anschließend bearbeitet wird. Diese Befestigung der Prothesenzähne erfolgt entweder mittels Wachs oder aber anderen schmelz- oder aushärtbaren Massen.

Dadurch wird eine feste und präzise Verbindung bei gleichzeitig definierter Positionierung der Prothesenzähne erzielt. Nachteilig ist hieran, dass der Prothesenzahn bereichsweise durch teilweise dicke Materialschichten hindurch freigelegt werden muss, um den eingebetteten Kronenbereich zu bearbeiten. Zudem müssen nach dem Bearbeiten die Reste des zum Einbetten verwendeten Materials von den nachbearbeiteten Prothesenzähnen entfernt werden, bevor diese zur Herstellung einer Dentalprothese weiter verwendet werden können. Die Nachteile des Verfahrens liegen auch in der aufwendigen Herstellung der Körper. Diese sind einzeln oder in Gruppen durch Einsetzen der fertigen Prothesenzähne in einen Halter, Aufsetzen eines Außenrahmens und abschließendes Ausgießen mit einem Verbindungsmedium (z. B. Wachs) herzustellen. Dadurch ist das Eingießen der Prothesenzähne mit der die Trägerschicht bildenden Masse handwerklich aufwendig.

Die Trägerschicht muss aushärten, bevor der Prothesenzahn bearbeitet werden kann, da insbesondere bei der Verwendung von automatisierten CAM-Fräsen erhebliche Kräfte auftreten. Die Positionsgenauigkeit des Verfahrens leidet zudem unter möglichen Verformungen der noch nicht vollständig ausgehärteten Trägerschicht, so dass im Extremfall der nachbearbeitete Prothesenzahn nicht exakt genug ausgefräst wird und deswegen entsorgt werden muss. Ferner kann eine solche Trägerschicht meist nur mit einem gewissen Aufwand wieder vollständig von dem Prothesenzahn entfernt werden. Nach der Verwendung müssen die Überreste der abgetragenen Trägerschicht entsorgt werden.

Die Aufgabe der Erfindung besteht also darin, die Nachteile des Stands der Technik zu überwinden. Insbesondere soll ein Verfahren und ein Set von Prothesenzähnen bereitgestellt werden, mit dem eine möglichst einfache, vollständige und

kostengünstige Bearbeitung der Prothesenzähne möglich ist. Dabei sollen möglichst wenige Nachbearbeitungsschritte notwendig sein. Möglichst viele notwendige Teile sollen wiederverwendbar sein, um eine Serienbearbeitung zu ermöglichen. Ferner soll eine Reinigung der beschliffenen Prothesenzähne so weit wie möglich reduziert oder vermieden werden. Das Verfahren soll möglichst kostengünstig und schnell umsetzbar sein und das Set möglichst kostengünstig herzustellen sein. Zudem soll das Fräsen beziehungsweise Nachbearbeiten der Prothesenzähne möglichst schnell und unaufwendig durchführbar sein. Des Weiteren sollen moderne computergesteuerte Herstellungsverfahren mit dem Verfahren und dem Set umsetzbar sein und eine möglichst weitgehende Automatisierung erreicht werden.

Die Aufgaben der Erfindung werden gelöst durch ein Verfahren zur Fixierung von vorkonfektionierten Prothesenzähnen, und bevorzugt auch zur Bearbeitung, von vorkonfektionierten Prothesenzähnen, aufweisend die folgenden Verfahrensschritte:

- A) mehrere vorkonfektionierte Prothesenzähne werden positioniert und mit zumindest einer Schrumpffolie in Kontakt gebracht,
- B) die zumindest eine Schrumpffolie wird anschließend geschrumpft und fixiert dabei die Prothesenzähne in ihrer Position und Orientierung zueinander.

Es kann dabei bevorzugt vorgesehen sein, dass die vorkonfektionierten Prothesenzähne in einer vorher festgelegten Position und/oder Orientierung relativ zueinander positioniert werden und mit der zumindest einen Schrumpffolie in Kontakt gebracht werden. Bevorzugt wird die Folie thermisch geschrumpft. Des Weiteren kann bevorzugt vorgesehen sein, dass die Schrumpffolie geheizt wird, bevor sie mit den Prothesenzähnen in Kontakt gebracht wird. Dabei werden die Prothesenzähne fixiert.

Bevorzugt werden Polyethylenfolien als Schrumpffolien verwendet. Alternativ können auch Polyolefinfolien verwendet werden.

Bei erfindungsgemäßen Verfahren kann auch vorgesehen sein, dass die Prothesenzähne in eine Schablone oder eine Negativform eingesetzt werden, so dass zumindest die basalen oder koronalen Enden aus der Schablone oder der Negativform vorstehen, wobei die Prothesenzähne durch die Schablone oder die Negativform in ihrer Position und Orientierung zueinander festgelegt werden und wobei die zumindest eine Schrumpffolie zumindest auf die basalen oder die koronalen Enden der Prothesenzähne aufgelegt wird, bevor die Prothesenzähne mit

der zumindest einen Schrumpffolie fixiert werden, wobei vorzugsweise die basalen und die koronalen Enden aus der Schablone vorstehen.

Hierdurch kann auf einfache und leicht durchzuführende Weise mit der Schablone oder der Negativform die Positionierung der Prothesenzähne zueinander erreicht werden. Bei geeigneter Form der Schablone oder der Negativform kann diese zur stabilen Fixierung der Prothesenzähne zusammen mit den Prothesenzähnen in der zumindest einen Schrumpffolie fixiert werden. Die Schablone und die Negativform können auch mehrteilig sein.

Bevorzugt kann auch vorgesehen sein, dass die Schablone oder die Negativform aus einem nicht plastisch verformbaren Material besteht, bevorzugt aus einem Material mit einem Elastizitätsmodul von wenigstens 0,2 GPa, besonders bevorzugt von 0,2 GPa bis 6 GPa. Das Material ist in diesem Fall bevorzugt ein Kunststoff. Mit solchen Materialien mit diesen Elastizitätsmoduln kann eine elastische Kraft auf die Prothesenzähne ausgeübt werden, ohne dass sich die Schablone oder die Negativform in die Prothesenzähne eindrückt und diese beschädigen.

Mit einer erfindungsgemäßen Weiterentwicklung wird auch vorgeschlagen, dass die zumindest eine Schrumpffolie erhitzt wird, um die in die Schablone oder die Negativform eingesetzten Prothesenzähne herum gelegt wird, und anschließend die zumindest eine Schrumpffolie mit einer Druckdifferenz auf die Prothesenzähne geschrunft wird und dabei die Prothesenzähne in der Schablone oder der Negativform fixiert.

Damit wird eine besonders stabile allseitige Fixierung der Prothesenzähne erreicht. Die derart fixierten Prothesenzähne können dann gut den mechanischen Belastungen beim Fräsen der Prothesenzähne standhalten, ohne dass sie ungewollt verschoben oder verdreht werden. Die Druckdifferenz kann erzeugt werden, in dem auf einer Seite ein Vakuum angelegt wird, das die Schrumpffolie auf die Prothesenzähne saugt, und/oder indem auf einer beziehungsweise der anderen Seite ein Überdruck angelegt wird, der die Schrumpffolie auf die Prothesenzähne drückt.

Dabei kann vorgesehen sein, dass zwischen der Schablone oder der Negativform und den Prothesenzähnen die zumindest eine Schrumpffolie angeordnet ist und die Prothesenzähne durch Schrumpfen der zumindest einen Schrumpffolie fixiert werden, während sie durch die Schablone oder die Negativform positioniert werden.

Dabei kann wiederum vorgesehen sein, dass die Schablone oder die Negativform nach dem Fixieren der Prothesenzähne mit der zumindest einen Schrumpffolie von den Prothesenzähnen und der zumindest einen Schrumpffolie gelöst beziehungsweise getrennt wird.

- 5 Hierdurch wird die Positionierung vereinfacht, ohne dass die Schablone oder die Negativform anschließend zusammen mit den Prothesenzähnen darin beziehungsweise daran zur weiteren Bearbeitung verwendet werden muss. Stattdessen kann die Schablone oder die Negativform zur Positionierung eines neuen Satzes vorkonfektionierter Prothesenzähne wiederverwendet werden.
- 10 Ferner kann vorgesehen sein, dass in der Schablone Durchführungen zum Umschließen eines mittleren Umfangs der Prothesenzähne vorgesehen sind oder in der Negativform Vertiefungen zur Aufnahme von koronalen oder basalen Enden der Prothesenzähne vorgesehen sind, wobei die Durchführungen oder die Vertiefungen derart geformt sind, dass die Prothesenzähne in einer eindeutigen Position und
- 15 Orientierung in die Durchführungen oder die Vertiefungen einzusetzen sind.

Hierdurch werden Fehlbedienungen ausgeschlossen und es kann vermieden werden, dass fehlerhaft positionierte und orientierte Prothesenzähne mit der zumindest einen Schrumpffolie fixiert werden.

- Der Zahnhals oder der mittlere Umfang eines Prothesenzahns ist der Umfang des
- 20 Prothesenzahns zwischen dem koronalen Ende und dem basalen Ende.

Dabei kann vorgesehen sein, dass die Durchführungen Negative der mittleren Umfänge der Prothesenzähne zwischen den basalen und koronalen Enden der Prothesenzähne bilden oder die Vertiefungen Negative der koronalen oder der basalen Enden der Prothesenzähne bilden.

- 25 Durch die Negative werden genaue Passformen erzeugt, so dass die Prothesenzähne nur in einer Orientierung und Position in der Schablone oder der Negativform positioniert werden können beziehungsweise gut definiert sind. Zudem werden, wenn die Schablone oder die Negativform zur Halterung der Zähne beim Fräsen verwendet wird, also wenn die Schablone oder die Negativform zusammen
- 30 mit den Prothesenzähnen mit der zumindest einen Schrumpffolie fixiert wird, die darin fixierten Prothesenzähne stabiler gehalten.

Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass die Vertiefungen in der Negativform derart tief sind, dass sie bis maximal zum Beginn von Hinterschnittbereichen der Prothesenzähne reichen.

5 Durch diese Maßnahme kann erreicht werden, dass die Prothesenzähne nach dem Einsetzen in die Negativform bereits derart stabil in den Vertiefungen sitzen, ohne dass die Position und die Lage der Prothesenzähne beim Schrumpfen der zumindest einen Schrumpffolie durcheinander gebracht wird.

10 Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass die Vertiefungen derart tief sind, dass sie zumindest 10% der Höhe der Prothesenzähne aufnehmen, bevorzugt, dass sie zumindest 25% der Höhe der Prothesenzähne aufnehmen.

Die Höhe der Prothesenzähne ist die Länge der Prothesenzähne von dem basalen Ende der Prothesenzähne bis zum koronalen Ende der Prothesenzähne.

15 Ferner kann vorgesehen sein, dass in jeder Vertiefung wenigstens eine durchgehende Verbindung vorgesehen ist, durch die ein Unterdruck in der Vertiefung zu erzeugen ist.

Die zumindest eine durchgehende Verbindung kann beispielsweise eine durchgehende Bohrung sein, die sich von der Vertiefung bis zu einer Oberfläche der Negativform außerhalb der Vertiefung erstreckt und die an eine Unterdruckquelle angeschlossen werden kann beziehungsweise angeschlossen ist. Mit dieser
20 Maßnahme lassen sich die Prothesenzähne in die Vertiefungen ansaugen und dadurch in den Vertiefungen beziehungsweise an der Negativform befestigen. Zudem werden bei passender Form der Vertiefungen die Prothesenzähne in die richtige Position und Ausrichtung gesaugt. Die Wirkung ist also dann, wenn die Vertiefungen Negative der koronalen Seiten der Prothesenzähne sind, besonders
25 stark. Mit dem über die durchgehende Bohrung anliegenden Unterdruck kann zudem die erhitzte Schrumpffolie auf die Prothesenzähne gesaugt werden. Sobald die Prothesenzähne mit der zumindest einen Schrumpffolie fixiert sind, müssen die Prothesenzähne nicht mehr mit dem Vakuum beziehungsweise dem Unterdruck in die Vertiefungen gesaugt werden. Bevorzugt wird also die Verbindung zur
30 Unterdruckquelle gelöst, nachdem die zumindest eine Schrumpffolie mit den Prothesenzähnen verbunden wurde. Die Negativform kann von den mit der zumindest einen Schrumpffolie fixierten Prothesenzähnen gelöst werden oder sie kann mit der zumindest einen Schrumpffolie mit den Prothesenzähnen fixiert werden.

- Mit einer Weiterbildung wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass die Prothesenzähne innerhalb eines Rahmens und/oder einer Halterung positioniert werden, bevor sie mit der zumindest einen Schrumpffolie fixiert werden, wobei vorzugsweise durch das Schrumpfen der zumindest einen Schrumpffolie der Rahmen und/oder die Halterung mit den Prothesenzähnen verbunden werden. Das Schrumpfen der zumindest einen Schrumpffolie erfolgt bevorzugt durch ein Anlegen der erhitzten Schrumpffolie(n) an die Oberflächen der Prothesenzähne mit einer Druckdifferenz, beispielsweise durch Ansaugen der zumindest einen erhitzten Schrumpffolie mit einem Unterdruck.
- 5
- 10 Mit dem Rahmen beziehungsweise der Halterung kann eine anschließende Befestigung in einer Fräse vereinfacht werden. Hierzu kann am Rahmen oder an der Halterung ein Befestigungsmittel, wie beispielsweise ein Bajonett-Verschluss oder eine Rastung, vorgesehen sein, mit der der Rahmen oder die Halterung an einer Fräse zu befestigen ist.
- 15 Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass die Prothesenzähne bei der Schrumpfung der zumindest einen Schrumpffolie von der zumindest einen Schrumpffolie formschlüssig umschlossen werden.
- Hierdurch wird eine besonders stabile Verbindung erreicht. Zudem bleiben die Prothesenzähne auch dann noch stabil gehalten, wenn bei der anschließenden Bearbeitung der Prothesenzähne, beziehungsweise zumindest eines Prothesenzahns, die zumindest eine geschrumpfte Schrumpffolie bereichsweise ausgefräst oder geöffnet wird.
- 20
- Gemäß einer erfindungsgemäßen Weiterentwicklung zur Bearbeitung der Prothesenzähne kann vorgesehen sein, dass die mit der zumindest einen Schrumpffolie fixierten Prothesenzähne in einer definierten Position in einer Halterung einer CAM-Vorrichtung zum Abtragen von Material der Prothesenzähne mit einem CAM-Verfahren befestigt werden und wenigstens ein basales Ende zumindest eines Prothesenzahns computergesteuert mit der CAM-Vorrichtung bearbeitet wird, wobei die CAM-Vorrichtung bevorzugt eine Computer-gesteuerte Fräseinrichtung ist, besonders bevorzugt eine Computer-gesteuerte Vier-Achs-Fräse oder Fünf-Achs-Fräse.
- 25
- 30

Hiermit wird das Verfahren zur Fixierung nutzbringend zur Bearbeitung der Prothesenzähne beziehungsweise zumindest eines Prothesenzahns eingesetzt. Die

Fixierung mit der zumindest einen Schrumpffolie ist kostengünstig durchführbar und für eine Bearbeitung mit einer CAM-Vorrichtung ausreichend stabil. Dieser Schritt nutzt die Vorteile, die eine erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren zur Positionierung bietet, für automatisierte Verfahren, bei denen sich die erfindungsgemäße exakte Positionierung und die gute Erreichbarkeit der zu bearbeitenden Bereich der Prothesenzähne besonders vorteilhaft auswirkt.

Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass die äußeren Formen aller verwendeten vorkonfektionierten Prothesenzähne als erster Datensatz vorliegen und ein zweiter Datensatz die genauen Positionen und Orientierungen aller fixierten vorkonfektionierten Prothesenzähne in der zumindest einen Schrumpffolie definiert, wobei eine anschließende Bearbeitung zumindest eines Prothesenzahns auf Basis des ersten und des zweiten Datensatzes durchgeführt wird, bevorzugt eine anschließende Bearbeitung mit einem CAD/CAM-Verfahren auf Basis des ersten und des zweiten Datensatzes durchgeführt wird.

Hierdurch kann eine vollständige Automatisierung des Verfahrens erreicht werden. Zudem werden die Vorteile der Fixierung für vollautomatisierte Nachbearbeitungsverfahren zugänglich gemacht, für die sie besonders gut geeignet sind. Erst durch die beanspruchte Fixierung wird nämlich eine einfache und kostengünstige Bereitstellung der Prothesenzähne in einer hohen Genauigkeit und Positionstreue möglich.

Bevorzugte erfindungsgemäße Verfahren können sich auch dadurch auszeichnen, dass bei einer Bearbeitung der in der zumindest einen Schrumpffolie fixierten Prothesenzähne die an den Prothesenzähnen anliegende Schrumpffolie geöffnet wird, vorzugsweise mit dem gleichen Werkzeug geöffnet wird, mit dem auch die Prothesenzähne bearbeitet werden.

Mit dieser Maßnahme wird der Vorteil, den die zumindest eine Schrumpffolie bietet, besonders gut genutzt. Die zumindest eine Schrumpffolie kann nämlich leicht bereichsweise entfernt werden, ohne dass die Stabilität des Aufbaus zu stark beeinträchtigt würde, das heißt, ohne dass die Fixierung der Prothesenzähne vollständig aufgehoben würde.

Es kann ferner vorgesehen sein, dass die Position und/oder die Orientierung der fixierten Prothesenzähne zueinander nach dem Fixieren mit der zumindest einen

Schrumpffolie geprüft oder bestimmt wird, wobei vorzugsweise dabei ein zweiter Datensatz erzeugt und gespeichert wird, in dem Informationen zur Position und/oder Orientierung der fixierten Prothesenzähne gespeichert sind.

5 Hierdurch können die fixierten Prothesenzähne auch dann verwendet werden, wenn sich die Position und/oder die Orientierung der Prothesenzähne beim thermischen Schrumpfen der zumindest einen Schrumpffolie verändert. Erfindungsgemäß wird eine anschließende Bearbeitung zumindest eines Prothesenzahns auf Basis des zweiten Datensatzes durchgeführt, bevorzugt eine anschließende Bearbeitung mit einem CAD/CAM-Verfahren auf Basis des zweiten Datensatzes.

10 Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegenden Aufgaben werden auch gelöst durch ein Set zur Bearbeitung von mehreren Prothesenzähnen aufweisend eine Mehrzahl von Prothesenzähnen, die in ihrer Position und Orientierung relativ zueinander mit zumindest einer Schrumpffolie fixiert sind.

15 Die Schrumpffolie ist vorzugsweise thermisch geschrumpft. Besonders bevorzugt ist die Schrumpffolie zuerst erhitzt worden und dann mit einer Druckdifferenz an die Prothesenzähne angelegt worden. Dabei werden die Prothesenzähne vorzugsweise nicht erhitzt.

20 Dabei kann vorgesehen sein, dass das Set eine Schablone, eine Negativform, eine Halterung und/oder einen Rahmen aufweist, die oder der über die zumindest eine Schrumpffolie mit den Prothesenzähnen verbunden ist oder sind, insbesondere mit den Prothesenzähnen fixiert ist oder sind.

Das Set kann erfindungsgemäß auch einen Datenträger oder ein Datenpaket mit zumindest einem Datensatz zur Form der Prothesenzähne und/oder zur Position und/oder Orientierung der Prothesenzähne relativ zueinander aufweisen.

25 Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass das Set mit einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt ist.

30 Der Erfindung liegt die überraschende Erkenntnis zugrunde, dass Prothesenzähne über eine Schrumpffolie in eindeutiger Position und Orientierung zueinander zu fixieren sind, so dass die Prothesenzähne mit einem vollautomatischen CAM-Verfahren mit Hilfe einer computergesteuerten Fräse zu bearbeiten sind. Die Schrumpffolie bietet dabei den überraschenden Vorteil, dass sie, auch wenn sie die Prothesenzähne vollständig umschließt, leicht an den Stellen geöffnet werden kann,

an denen eine Bearbeitung der Prothesenzähne erfolgen soll. Das Öffnen der zumindest einen Schrumpffolie kann dabei mit den gleichen Werkzeugen erfolgen, die auch zur Bearbeitung der Prothesenzähne verwendet werden. Alternativ können die zu bearbeitenden Bereiche der Prothesenzähne auch frei von der Schrumpffolie gelassen werden, insbesondere die basalen Enden der Prothesenzähne frei gelassen werden, das heißt, nicht von Schrumpffolie bedeckt werden. Zur stabileren Positionierung der Prothesenzähne können entweder mehrere Schrumpffolien übereinander verwendet werden oder mit der zumindest einen Schrumpffolie wird zusätzlich eine Schablone oder eine Negativform fixiert, mit der die Prothesenzähne in der gewünschten Position und Orientierung gehalten werden.

Dadurch ist es mit einem erfindungsgemäßen Verfahren möglich, die basalen und koronalen Enden der Prothesenzähne mit einer Fräse bearbeiten zu können. Das Verfahren und das Set sind besonders gut zur Verwendung mit CAD/CAM-Verfahren geeignet, insbesondere mit CAM-gesteuerten beziehungsweise Computer-gesteuerten Fräsen. Die nachbearbeiteten Prothesenzähne können durch Lösen der Schrumpffolie nach der Bearbeitung problemlos rückstandsfrei entfernt werden und stehen sofort zur Behandlung eines Patienten zur Verfügung. Die Befestigung der Prothesenzähne ist schnell und unkompliziert durchführbar. Eine aufwendige Herstellung der Halterung, wie dies bei Wachshalterungen notwendig ist, entfällt bei dem erfindungsgemäßen Set und dem erfindungsgemäßen Verfahren. Zudem muss nicht abgewartet werden, bis das Wachs erstarrt ist. Schrumpffolien sind kostengünstig zu beziehen und unkompliziert in der Anwendung.

Der große Vorteil erfindungsgemäßer Verfahren liegt in der sehr schnellen und nahezu werkzeugfreien und hilfsmittellosen Umsetzung. Dadurch kann auf das Vorhalten größerer Lagermengen verzichtet werden und eine bestellbezogene Konfektionierung vorgenommen werden. Auch entfällt die sonst bei Wachs notwendige Reinigung mittels Ausbrühen oder Putzen der Prothesenzähne.

Das Einbringen von Kontaktmitteln in die Schablone oder Negativform kann die Verbindung der Schablone oder Negativform zu den Prothesenzähnen noch verbessern. Als beispielhaftes Kontaktmittel kann Polyvinylalkohol eingesetzt werden, das nach Abdampfen enthaltener Lösemittel eine haftende Verbindungsschicht bildet.

Die Erfindung kann beispielsweise vorsehen, dass die Prothesenzähne als Set mit der zumindest einen Schrumpffolie in der gewünschten oder bekannten Position und Orientierung fixiert bereitgestellt werden, so dass sie im CAM-Verfahren unmittelbar maschinell basal und/oder koronal bearbeitet, insbesondere abgefräst, werden können und somit der individuellen Situation des Patienten angepasst werden können.

Um diesen technischen Ansatz umsetzen zu können, müssen die konfektionierten Prothesenzähne in einer vordefinierten Position innerhalb des in die Maschine einspannbaren Sets positioniert und festgehalten werden. Hierzu kann eine Halterung oder ein Rahmen eingesetzt werden, der zweckmäßigerweise an den Aufnahmemechanismus der jeweiligen CAM-Maschine angepasst ist. Hierzu kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass der Rahmen und/oder die Halterung im Set enthalten ist oder sind und mit der zumindest einen Schrumpffolie an den Prothesenzähnen fixiert wird. Bei der Verwendung einer Negativform mit Vertiefungen beziehungsweise einer Schablone mit Durchführungen werden die vorgefertigten konfektionierten Prothesenzähne mit der Schrumpffolie in die Vertiefungen der Negativform beziehungsweise in die Durchführungen der Schablone gepresst. Die Prothesenzähne und die Negativform beziehungsweise die Schablone werden beim Entnehmen der Prothesenzähne nicht beschädigt und können gegebenenfalls wiederverwendet werden.

Die Negativform oder die Schablone sowie gegebenenfalls der Rahmen und/oder die Halterung bestehen bevorzugt aus deformationsstabilem Material, zum Beispiel ein elastisches Kunststoffmaterial wie Polymethylmethacrylat (PMMA) oder Polyurethan (PU) oder andere Kunststoffe mit Füllstoffanteilen oder aus metallischen Werkstoffen. Die Negativform oder die Schablone wird bevorzugt durch Frästechnik hergestellt, kann aber auch im Spritzguss oder Sinterverfahren hergestellt sein.

Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von fünf schematisch dargestellten Figuren erläutert, ohne jedoch dabei die Erfindung zu beschränken. Dabei zeigt:

Figur 1: eine schematische Querschnittansicht eines erfindungsgemäßen Sets mit einer Negativform;

Figur 2: eine schematische Querschnittansicht eines alternativen erfindungsgemäßen Sets;

Figur 3: eine schematische Querschnittansicht eines weiteren alternativen erfindungsgemäßen Sets in einer Negativform;

Figur 4: eine schematische Aufsicht auf ein erfindungsgemäßes Set mit einem Rahmen; und

5 Figur 5: eine schematische Querschnittansicht eines weiteren alternativen erfindungsgemäßen Sets mit einer Schablone.

In den Figuren werden teilweise auch bei unterschiedlichen Ausführungen für gleichartige Teile die gleichen Bezugszeichen verwendet. Bei allen Querschnittansichten sind geschnittene Flächen schraffiert dargestellt.

10 Figur 1 zeigt eine schematische Querschnittansicht eines erfindungsgemäßen Sets. Das Set umfasst eine Schrumpffolie 1, die thermisch geschrumpft wurde und sich dabei an die Oberflächen mehrerer Prothesenzähne 2 angelegt hat. Dazu wird die Schrumpffolie 1 aufgeheizt und anschließend auf die positionierten Prothesenzähne 2 aufgelegt. Anschließend wird die erhitzte Schrumpffolie 1 mit einem Unterdruck auf
15 die Prothesenzähne 2 aufgesaugt. Das Set weist eine Negativform 6 in Form einer Platte auf (in Figur 1 unten), in der die Prothesenzähne 2 (von denen in der Querschnittansicht nach Figur 1 nur einer zu erkennen ist) angeordnet sind. Die Prothesenzähne 2 sind in passende Vertiefungen 8 in der Negativform 6 eingesetzt. Die Negativform 6 besteht aus einem formstabilen Material, wie beispielsweise
20 einem nicht zu weichen Metall, wie Messing oder Stahl, nicht aber Blei, oder aus einem harten Kunststoff wie PMMA. Die Negativform 6 nach Figur 1 kann sowohl zum Set gehören, indem sie mit der Schrumpffolie 1 mit den Prothesenzähnen 2 fixiert ist, als auch separat dazu sein, so dass die Prothesenzähne 2 mit der Schrumpffolie 1 das Set bilden und aus der Negativform 6 entnommen werden
25 können. Die Negativform 6 mit den Vertiefungen 8 dient dann ausschließlich dazu, die Prothesenzähne 2 in einer vorherbestimmten Position und Orientierung relativ zueinander zu positionieren.

Die Prothesenzähne 2 weisen eine koronale Seite 12 beziehungsweise ein koronales Ende 12 (in Figur 1 unten), eine basale Seite 14 beziehungsweise ein basales Ende
30 14 (in Figur 1 oben) und einen umlaufenden Zahnhals zwischen der koronalen Seite 12 und der basalen Seite 14 der Prothesenzähne 2 auf.

Die Vertiefungen 8 bilden ein Negativ der koronalen Seiten 12 der Prothesenzähne 2, so dass die Prothesenzähne 2 mit der koronalen Seite 12 flächenbündig in die

Vertiefungen 4 eingesetzt werden können. Zusätzlich zu einem leichten Halt ist so die Position der sich untereinander unterscheidenden Prothesenzähne 2 eindeutig vorgegeben. In der Vertiefung 8 ist eine Bohrung 18 vorgesehen, durch die ein Unterdruck in der Vertiefung 8 erzeugt werden kann, so dass der Prothesenzahn 2 in die Vertiefung 8 gesaugt wird und dadurch dort gehalten wird, bis die Schrumpffolie 1 an den Prothesenzähnen 2 oder an den Prothesenzähnen 2 und der Negativform 6 befestigt ist. Zudem wird der Unterdruck dazu verwendet, die Schrumpffolie 1 auf die Prothesenzähne 2 und auf die obere Oberfläche der Negativform 6 aufzusaugen. Wenn die Prothesenzähne 2 mit der Schrumpffolie 1 zur Bearbeitung der Prothesenzähne 2 von der Negativform 6 gelöst werden sollen, ist es bevorzugt, wenn die Vertiefungen 8 ein Negativ der basalen Seiten 14 der Prothesenzähne 2 bilden. Dann liegen die basalen Enden 14 der Prothesenzähne 2 frei und können bearbeitet werden, ohne dass die Schrumpffolie 1 geöffnet werden müsste. Damit die Prothesenzähne 2 in der Schrumpffolie 1 halten sollte der umlaufende Zahnhals zwischen der basalen Seite 14 und der koronalen Seite 12 von der Schrumpffolie 1 umschlossen sein, um zu verhindern, dass die Prothesenzähne 2 einfach aus der geschrumpften Schrumpffolie 1 herausfallen können.

Durch die thermische Schrumpfung der Schrumpffolie 1 wird eine elastische Kraft auf die Prothesenzähne 2 ausgeübt, die die Prothesenzähne 2 auf der Negativform 6 fixiert. Die Lage und Ausrichtung der Prothesenzähne 2 wird dabei durch die eindeutige Form der Vertiefungen 8 vorgegeben. Wenn die Schrumpffolie 1 um die Negativform 6 herum geschlossen wird (in Figur 1 nicht gezeigt) übt die Schrumpffolie 1 eine derartige elastische Kraft auf die Prothesenzähne 2 aus, dass die Prothesenzähne 2 in die Vertiefungen 8 hinein gedrückt werden. Zur festeren Fixierung der Prothesenzähne 2 können auch mehrere Schrumpffolien 1 übereinander gelegt und geschrumpft werden.

Sobald die Prothesenzähne 2 mit der Schrumpffolie 1 fixiert sind, kann der Unterdruck an der Bohrung 18 entfernt werden, das heißt, die Unterdruckquelle getrennt werden. Das Set mit den fixierten Prothesenzähnen 2 wird anschließend in eine computergesteuerte Fräsmaschine (nicht gezeigt) eingesetzt und die Prothesenzähne 2 werden auf der basalen Seite 14 mit der Fräse bearbeitet. Wenn die Negativform 6 nicht Teil des Sets ist, kann auch die koronale Seite 12 der Prothesenzähne 2 bearbeitet werden. Bei bekannter Form des Sets und bei bekannten vorkonfektionierten Prothesenzähnen 2 kann deren Form, Position und

Lage beziehungsweise Orientierung als Datensatz verwendet werden, auf dessen Basis mit einem CAM-Programm im Computer nach bekannten Verfahren berechnet wird, an welchen Stellen basal Material von den Prothesenzähnen 2 entfernt werden muss. Die Stabilisierung und Fixierung der Prothesenzähne 2 mit der Schrumpffolie 1 und der Negativform 6 ist so stabil, dass eine basale Bearbeitung der Prothesenzähne 2 mit einer Fräse möglich ist, ohne dass sich die Position und die Lage der Prothesenzähne 2 in der Vorrichtung aufgrund der mechanischen Belastung ändert.

Nach der Bearbeitung der Prothesenzähne 2 können diese durch Lösen der Schrumpffolie 1 von der Negativform 6 einfach aus der Negativform 6 beziehungsweise der Schrumpffolie 1 entfernt werden und in eine Prothesenbasis (nicht gezeigt) zur Herstellung einer Dentalprothese eingeklebt werden.

Figur 2 zeigt eine schematische Querschnittansicht eines alternativen erfindungsgemäßen Sets. Das Set umfasst eine erste Schrumpffolie 1, die thermisch geschrumpft wurde und sich dabei an die Oberflächen mehrerer Prothesenzähne 2 angelegt hat. Die Prothesenzähne 2 weisen eine koronale Seite 12 beziehungsweise ein koronales Ende 12 (in Figur 2 unten), eine basale Seite 14 beziehungsweise ein basales Ende 14 (in Figur 2 oben) und einen umlaufenden Zahnhals zwischen der koronalen Seite 12 und der basalen Seite 14 der Prothesenzähne 2 auf. Die erste (obere) Schrumpffolie 1 umschließt die basalen Seiten 14 der Prothesenzähne 2.

Das Set weist bodenseitig (in Figur 2 unten) eine zweite Schrumpffolie 20 auf, die die koronalen Seiten 12 der Prothesenzähne 2 umschließt. Die beiden Schrumpffolien 1, 20 umschließen die Prothesenzähne 2 allseitig, beziehungsweise hüllen diese ein. Dabei wird die Position und die Orientierung der Prothesenzähne 2 zueinander fixiert.

Zur besseren Handhabung der Prothesenzähne 2 können mit den Prothesenzähnen auch ein Rahmen und/oder eine Halterung (nicht gezeigt) mit in die Schrumpffolien 1, 20 eingeschlossen sein. Der Rahmen und/oder die Halterung dienen dann zur Stabilisierung des Sets und können auch zur Befestigung des Sets an oder in der Fräse zur Bearbeitung der Prothesenzähne 2 verwendet werden. Die Prothesenzähne 2 können bei dem in Figur 2 gezeigten Set auf beiden Seiten, also koronal und basal bearbeitet werden.

Durch die thermische Schrumpfung der Schrumpffolien 1, 20 wird eine elastische Kraft auf die Prothesenzähne 2 ausgeübt, die die Prothesenzähne 2 fixiert. Die Lage und Ausrichtung der Prothesenzähne 2 wird dabei eindeutig relativ zueinander festgelegt.

- 5 Sobald die Prothesenzähne 2 mit den Schrumpffolien 1, 20 fixiert sind, kann das Set mit den fixierten Prothesenzähnen 2 in eine computergesteuerte Fräsmaschine (nicht gezeigt) eingesetzt werden. Die Prothesenzähne 2 werden auf der basalen Seite 14 und gegebenenfalls auch auf der koronalen Seite 12 mit der Fräse bearbeitet. Bei bekannter Form des Sets und bei bekannten vorkonfektionierten Prothesenzähnen 2
- 10 kann deren Form, Position und Lage beziehungsweise Orientierung als Datensatz verwendet werden, auf dessen Basis mit einem CAM-Programm im Computer nach bekannten Verfahren berechnet wird, an welchen Stellen basal Material von den Prothesenzähnen 2 entfernt werden muss. Die Stabilisierung und Fixierung der Prothesenzähne 2 mit den Schrumpffolien 1, 20 ist ausreichend stabil, so dass eine
- 15 basale Bearbeitung der Prothesenzähne 2 mit einer Fräse möglich ist, ohne dass sich die Position und die Lage der Prothesenzähne 2 in der Vorrichtung aufgrund der mechanischen Belastung ändert. Zur stabileren Fixierung der Prothesenzähne 2 können auch noch weitere Lagen der Schrumpffolie 1, 20 verwendet werden.

Nach der Bearbeitung der Prothesenzähne 2 können diese durch Lösen der

20 Schrumpffolie 1 aus der Schrumpffolie 1, 20 entfernt werden und in eine Prothesenbasis (nicht gezeigt) zur Herstellung einer Dentalprothese eingeklebt werden.

In Figur 3 ist in einer schematischen Querschnittansicht gezeigt, wie die Prothesenzähne 2 beim Anbringen der Schrumpffolien 1, 20 positioniert werden

25 können. Hierzu wird eine Negativform 26 verwendet, in der Vertiefungen 28 vorhanden sind, in die die Prothesenzähne 2 in einer eindeutigen Position und Orientierung mit der zweiten Schrumpffolie 20 dazwischen platziert werden können. Die Schrumpffolien 1, 20 können auch durch eine einzelne Schrumpffolie gebildet werden, die die Negativform 26 mit den Prothesenzähnen 2 darin schlauchartig

30 umschließt. Die Negativform 26 besteht aus einem formstabilen Material, wie beispielsweise einem nicht zu weichen Metall, wie Messing oder Stahl, nicht aber Blei, oder aus einem harten Kunststoff wie PMMA. Die Negativform 26 nach Figur 3 kann sowohl zum Set gehören, indem sie mit den Schrumpffolien 1, 20 mit den

Prothesenzähnen 2 fixiert ist, als auch separat dazu sein, so dass die Prothesenzähne 2 mit den Schrumpffolien 1, 20 das Set bilden (so wie dies in Figur 2 gezeigt ist) und aus der Negativform 26 entnommen werden können. Die Negativform 26 mit den Vertiefungen 28 dient dann ausschließlich dazu, die Prothesenzähne 2 in einer vorherbestimmten Position und Orientierung relativ zueinander zu positionieren. Die Dicke der Schrumpffolie 20 ist bei der Größe der Vertiefungen 28 berücksichtigt.

Figur 4 zeigt eine schematische Aufsicht auf ein erfindungsgemäßes Set. Zumindest eine Schrumpffolie 1 überzieht mehrere unterschiedliche Prothesenzähne 2 und einen Rahmen 40, in dem mehrere Fächer für die Prothesenzähne 2 enthalten sind. Das Bezugszeichen der zumindest einen Schrumpffolie 1 ist nur auf die Schrumpffolie 1 innerhalb der Fächer des Rahmens 40 gerichtet, da sich an dieser Stelle sich keine anderen Objekte, also keine Prothesenzähne 2 und kein Rahmen 40, unter der zumindest einen Schrumpffolie 1 verbergen. Gegebenenfalls könnte dort allerdings eine Schablone oder eine Negativform angeordnet sein. Der Rahmen 40 dient der Stabilisierung des Sets und kann in eine computergesteuerte 4-Achs- oder 5-Achs-Fräse als CAM-Vorrichtung eingespannt werden, um die Prothesenzähne 2 zu bearbeiten. Ansonsten entspricht der Aufbau dem nach den Figuren 1 bis 3. So kann auch beispielsweise eine Negativform oder eine Schablone mit in die zumindest eine Schrumpffolie 1 eingeschlossen und damit befestigt sein.

Figur 5 zeigt eine schematische Querschnittansicht eines weiteren alternativen erfindungsgemäßen Sets. Das Set umfasst eine erste Schrumpffolie 1, die thermisch mit einer Druckdifferenz geschrumpft wurde und sich dabei an die Oberflächen mehrerer Prothesenzähne 2 angelegt hat. Die Prothesenzähne 2 weisen eine koronale Seite 12 beziehungsweise ein koronales Ende 12 (in Figur 5 unten), eine basale Seite 14 beziehungsweise ein basales Ende 14 (in Figur 5 oben) und einen umlaufenden Zahnhalbs zwischen der koronalen Seite 12 und der basalen Seite 14 der Prothesenzähne 2 auf.

Das Set weist eine Schablone 46 in Form einer Platte mit mehreren Durchführungen auf, in denen die Prothesenzähne 2 (von denen in der Querschnittansicht nach Figur 5 nur einer zu erkennen ist) angeordnet sind. Die Prothesenzähne 2 sind in den Durchführungen in der Schablone 46 eingesetzt. Von der Gegenseite ist eine zweite Schrumpffolie 20 über die koronalen Seiten 12 der Prothesenzähne 2 aufgebracht.

Die beiden Schrumpffolien 1, 20 schließen die Schablone 46 mit den Prothesenzähnen darin ein. Die Schablone 46 besteht aus einem formstabilen Material, wie beispielsweise einem nicht zu weichen Metall, wie Messing oder Stahl, nicht aber Blei, oder aus einem harten Kunststoff wie PMMA. Die Schablone 46 nach
5 Figur 5 gehört zu Set, da sie mit den Schrumpffolien 1, 20 mit den Prothesenzähnen 2 fixiert ist. Die Schablone 46 mit den Durchführungen darin dient dazu, die Prothesenzähne 2 in einer vorherbestimmten Position und Orientierung relativ zueinander zu positionieren und zu halten.

Die Durchführungen bilden ein Negativ eines Bereichs des umlaufenden Zahnhalses
10 der Prothesenzähne 2, so dass die Prothesenzähne 2 mit dem Zahnhals flächenbündig in die Durchführungen eingesetzt werden können. Zusätzlich zu einem leichten Halt ist so die Position der sich untereinander unterscheidenden Prothesenzähne 2 eindeutig vorgegeben.

Durch die thermische Schrumpfung der Schrumpffolien 1, 20 wird eine elastische
15 Kraft auf die Prothesenzähne 2 ausgeübt, die die Prothesenzähne 2 in der Schablone 46 fixiert. Die Lage und Ausrichtung der Prothesenzähne 2 wird dabei durch die eindeutige Form der Durchführungen vorgegeben. Wenn die Schrumpffolien 1, 20 um die Schablone 46 herum geschlossen sind, üben die Schrumpffolien 1, 20 eine elastische Kraft auf die Prothesenzähne 2 aus, die die
20 Prothesenzähne 2 in den Durchführungen fixiert. Zur festeren Fixierung der Prothesenzähne 2 können noch weitere Schichten Schrumpffolien (nicht gezeigt) übereinander gelegt und geschrumpft werden.

Sobald die Prothesenzähne 2 mit den Schrumpffolien 1, 20 fixiert sind, kann das Set
25 mit den fixierten Prothesenzähnen 2 in eine computergesteuerte Fräsmaschine (nicht gezeigt) eingesetzt werden und die Prothesenzähne 2 werden auf der basalen Seite 14 und wenn gewünscht auch auf der koronalen Seite 12 mit der Fräse bearbeitet. Bei bekannter Form des Sets und bei bekannten vorkonfektionierten Prothesenzähnen 2 kann deren Form, Position und Lage beziehungsweise Orientierung als Datensatz verwendet werden, auf dessen Basis mit einem CAM-
30 Programm im Computer nach bekannten Verfahren berechnet wird, an welchen Stellen basal und gegebenenfalls auch koronal Material von den Prothesenzähnen 2 entfernt werden muss. Die Stabilisierung und Fixierung der Prothesenzähne 2 mit der Schrumpffolie 1, 20 und der Schablone 46 ist so stabil, dass eine Bearbeitung der

Prothesenzähne 2 mit einer Fräse möglich ist, ohne dass sich die Position und die Lage der Prothesenzähne 2 in der Vorrichtung aufgrund der mechanischen Belastung ändert.

5 Nach der Bearbeitung der Prothesenzähne 2 können diese durch Lösen der Schrumpffolien 1, 20 von der Schablone 46 einfach aus der Schablone 46 beziehungsweise den Schrumpffolien 1, 20 entfernt werden und in eine Prothesenbasis (nicht gezeigt) zur Herstellung einer Dentalprothese eingeklebt werden.

10 Neben den Daten zu den Prothesenzähnen 2 und des Sets kann die Bearbeitung der Prothesenzähne 2 anhand von zuvor im Mundraum eines Patienten aufgenommenen Daten erfolgen, um die Prothesenzähne 2 an die Mundraumsituation anzupassen. Für einen guten Sitz werden die Prothesenzähne 2 dazu insbesondere basal bearbeitet. Solche Verfahren sind bekannt und für Details hierzu sei auf die WO 2011/066 895 A1 verwiesen.

15 Nach der Bearbeitung der Prothesenzähne 2 wird das Set wieder aus der Fräsmaschine entnommen und die Schrumpffolie(n) 1, 20 und gegebenenfalls die Negativform 6, 26, der Rahmen 40 oder die Schablone 46 werden von den Prothesenzähnen getrennt. Hierzu können die Schrumpffolien 1, 20 aufgeschnitten oder aufgerissen werden. Die Prothesenzähne 2 liegen dann vereinzelt vor und
20 können in die Prothesenbasis eingesetzt werden.

Die in der voranstehenden Beschreibung, sowie den Ansprüchen, Figuren und Ausführungsbeispielen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln, als auch in jeder beliebigen Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein. Es versteht sich, dass die
25 Vorrichtung für die gezeigten Anzahlen von Prothesenzähnen 2 neben dem gezeigten Ausführungsbeispiel mit acht Prothesenzähnen 2 ohne weiteres auf andere Anzahlen von Prothesenzähnen 2 übertragbar sind, wobei der volle Satz von achtundzwanzig Prothesenzähnen 2 erfindungsgemäß bevorzugt ist, auch wenn dieser zum Zweck der Übersichtlichkeit nicht gezeigt ist.

Bezugszeichenliste

	1	Schrumpffolie
	2	Prothesenzahn
	6	Negativform
5	8	Vertiefung als Negativ der koronalen Prothesenzahnform
	12	Koronale Seite / koronales Ende des Prothesenzahns
	14	Basale Seite / basales Ende des Prothesenzahns
	18	Bohrung
	20	Schrumpffolie
10	26	Negativform
	40	Rahmen
	46	Schablone

Patentansprüche

1. Verfahren zur Fixierung von vorkonfektionierten Prothesenzähnen (2), und bevorzugt auch zur Bearbeitung, von vorkonfektionierten Prothesenzähnen
5 (2), aufweisend die folgenden Verfahrensschritte:
mehrere vorkonfektionierte Prothesenzähne (2) werden positioniert und mit
zumindest einer Schrumpffolie (1, 20) in Kontakt gebracht,
die zumindest eine Schrumpffolie (1, 20) wird anschließend geschrumpft und
fixiert dabei die Prothesenzähne (2) in ihrer Position und Orientierung
10 zueinander.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
die Prothesenzähne (2) in eine Schablone (46) oder eine Negativform (6)
eingesetzt werden, so dass zumindest die basalen Enden (14) oder koronalen
15 Enden (12) aus der Schablone (46) oder der Negativform (6) vorstehen, wobei
die Prothesenzähne (2) durch die Schablone (46) oder die Negativform (6) in
ihrer Position und Orientierung zueinander festgelegt werden und wobei die
zumindest eine Schrumpffolie (1, 20) zumindest auf die basalen oder die
koronalen Enden (12, 14) der Prothesenzähne (2) aufgelegt wird, bevor die
20 Prothesenzähne (2) mit der zumindest einen Schrumpffolie (1, 20) fixiert
werden, wobei vorzugsweise die basalen und die koronalen Enden (12, 14)
aus der Schablone (46) vorstehen.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
25 die zumindest eine Schrumpffolie (1, 20) erhitzt wird, um die in die Schablone
(46) oder die Negativform (6) eingesetzten Prothesenzähne (2) herum gelegt
wird, und anschließend die zumindest eine Schrumpffolie (1, 20) mit einer
Druckdifferenz auf die Prothesenzähne (2) geschrumpft wird und dabei die
Prothesenzähne (2) in der Schablone (46) oder der Negativform (6) fixiert.
30
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
zwischen der Schablone (46) oder der Negativform (6) und den
Prothesenzähnen (2) die zumindest eine Schrumpffolie (1, 20) angeordnet ist

und die Prothesenzähne (2) durch Schrumpfen der zumindest einen Schrumpffolie (1, 20) fixiert werden, während sie durch die Schablone (46) oder die Negativform (6) positioniert werden.

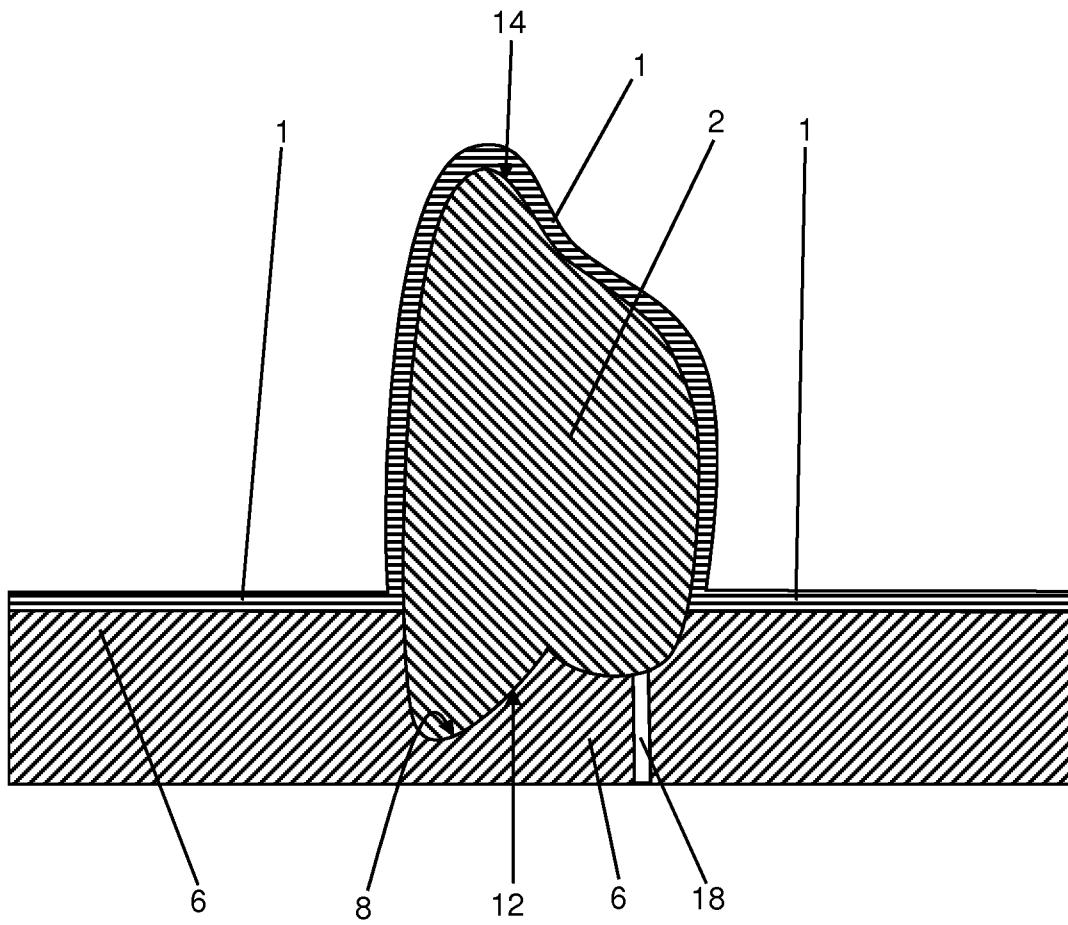
- 5 5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
in der Schablone (46) Durchführungen zum Umschließen eines mittleren Umfangs der Prothesenzähne (2) vorgesehen sind oder in der Negativform (6) Vertiefungen (8) zur Aufnahme von koronalen oder basalen Enden (12, 14)
10 der Prothesenzähne (2) vorgesehen sind, wobei die Durchführungen oder die Vertiefungen (8) derart geformt sind, dass die Prothesenzähne (2) in einer eindeutigen Position und Orientierung in die Durchführungen oder die Vertiefungen (8) einzusetzen sind.
- 15 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchführungen Negative der mittleren Umfänge der Prothesenzähne (2) zwischen den basalen und koronalen Enden (12) der Prothesenzähne (2) bilden oder die Vertiefungen (8) Negative der koronalen oder der basalen Enden (12, 14) der Prothesenzähne (2) bilden.
- 20 7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Prothesenzähne (2) innerhalb eines Rahmens (40) und/oder einer Halterung positioniert werden, bevor sie mit der zumindest einen Schrumpffolie (1, 20) fixiert werden, wobei vorzugsweise durch das Schrumpfen der zumindest einen Schrumpffolie (1, 20) der Rahmen (40) und/oder die Halterung mit den Prothesenzähnen (2) verbunden werden.
- 25 8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Prothesenzähne (2) bei der Schrumpfung der zumindest einen Schrumpffolie (1, 20) von der zumindest einen Schrumpffolie (1, 20) formschlüssig umschlossen werden.
- 30

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
die mit der zumindest einen Schrumpffolie (1, 20) fixierten Prothesenzähne (2)
in einer definierten Position in einer Halterung einer CAM-Vorrichtung zum
5 Abtragen von Material der Prothesenzähne (2) mit einem CAM-Verfahren
befestigt werden und wenigstens ein basales Ende (14) zumindest eines
Prothesenzahns (2) computergesteuert mit der CAM-Vorrichtung bearbeitet
wird, wobei die CAM-Vorrichtung bevorzugt eine Computer-gesteuerte
Fräseinrichtung ist, besonders bevorzugt eine Computer-gesteuerte Vier-
10 Achs-Fräse oder Fünf-Achs-Fräse.
10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass
die äußeren Formen aller verwendeten vorkonfektionierten Prothesenzähne
15 (2) als erster Datensatz vorliegen und ein zweiter Datensatz die genaue
Positionen und Orientierungen aller fixierten vorkonfektionierten
Prothesenzähne (2) in der zumindest einen Schrumpffolie (1, 20) definiert,
wobei eine anschließende Bearbeitung zumindest eines Prothesenzahns (2)
auf Basis des ersten und des zweiten Datensatzes durchgeführt wird,
20 bevorzugt eine anschließende Bearbeitung mit einem CAD/CAM-Verfahren
auf Basis des ersten und des zweiten Datensatzes durchgeführt wird.
11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass
25 bei einer Bearbeitung der in der zumindest einen Schrumpffolie (1, 20)
fixierten Prothesenzähne (2) die an den Prothesenzähnen (2) anliegende
Schrumpffolie (1, 20) geöffnet wird, vorzugsweise mit dem gleichen Werkzeug
geöffnet wird, mit dem auch die Prothesenzähne (2) bearbeitet werden.
- 30 12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass
dass die Position und/oder die Orientierung der fixierten Prothesenzähne (2)
zueinander nach dem Fixieren mit der zumindest einen Schrumpffolie (1, 20)
geprüft oder bestimmt wird, wobei vorzugsweise dabei ein zweiter Datensatz

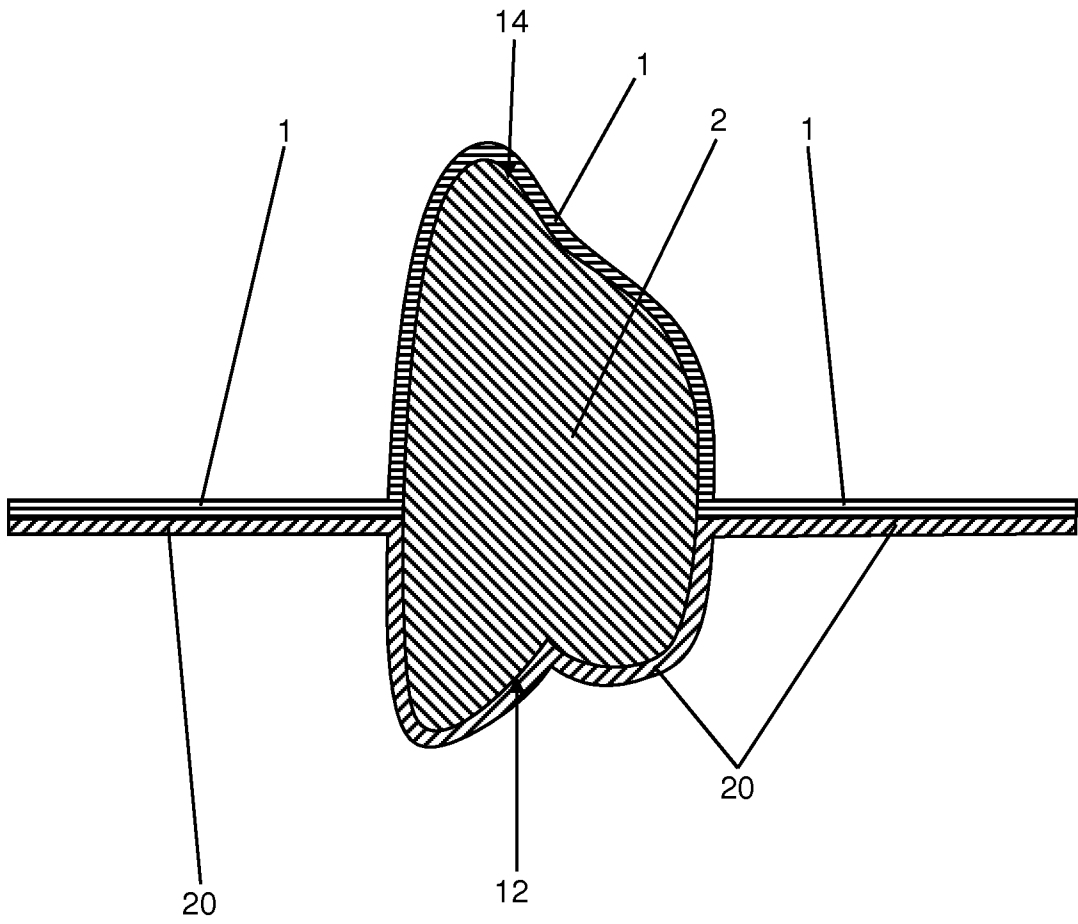
erzeugt und gespeichert wird, in dem Informationen zur Position und/oder Orientierung der fixierten Prothesenzähne (2) gespeichert sind.

- 5 13. Set zur Bearbeitung von mehreren Prothesenzähnen (2) aufweisend eine Mehrzahl von Prothesenzähnen (2), die in ihrer Position und Orientierung relativ zueinander mit zumindest einer Schrumpffolie (1, 20) fixiert sind.
- 10 14. Set nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Set eine Schablone (46), eine Negativform (6), eine Halterung und/oder einen Rahmen (40) aufweist, die oder der über die zumindest eine Schrumpffolie (1, 20) mit den Prothesenzähnen (2) verbunden ist oder sind, insbesondere mit den Prothesenzähnen (2) fixiert ist oder sind.
- 15 15. Set nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Set mit einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 oder 12 hergestellt ist.

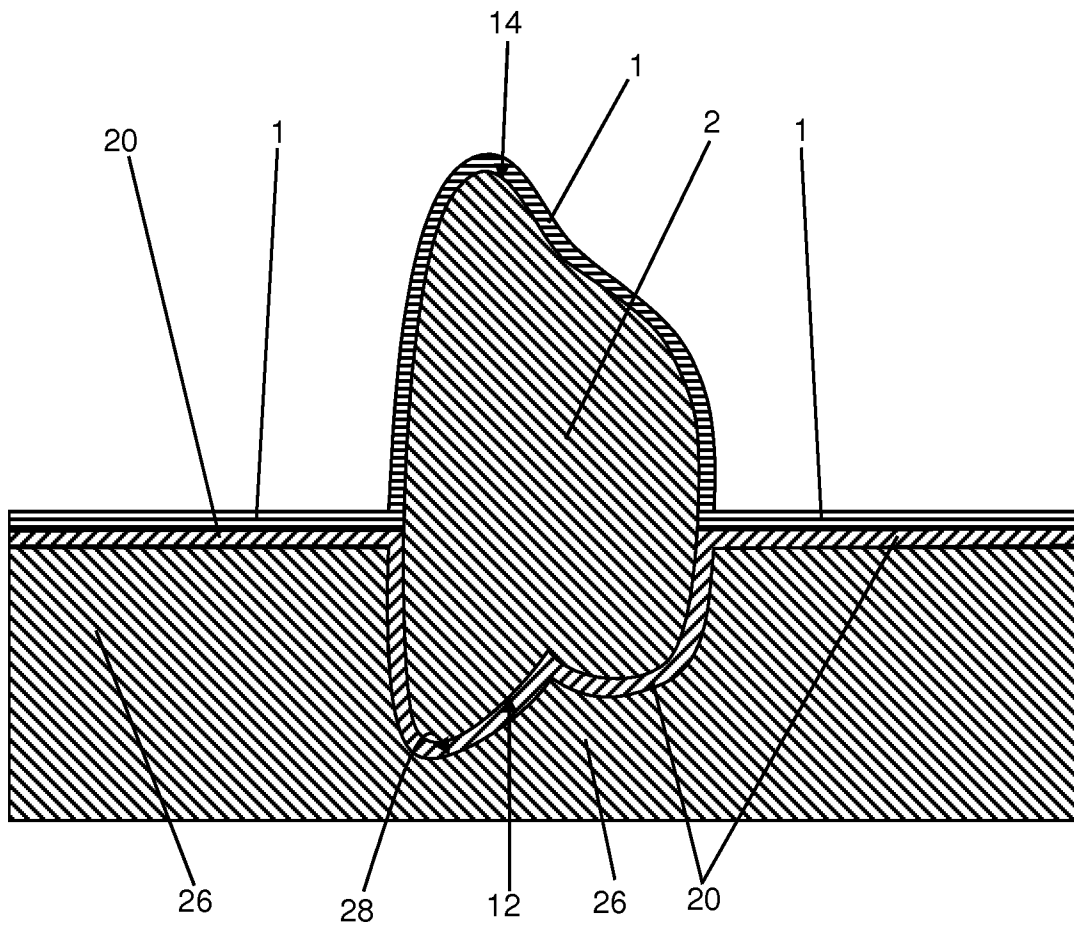
Zeichnungen



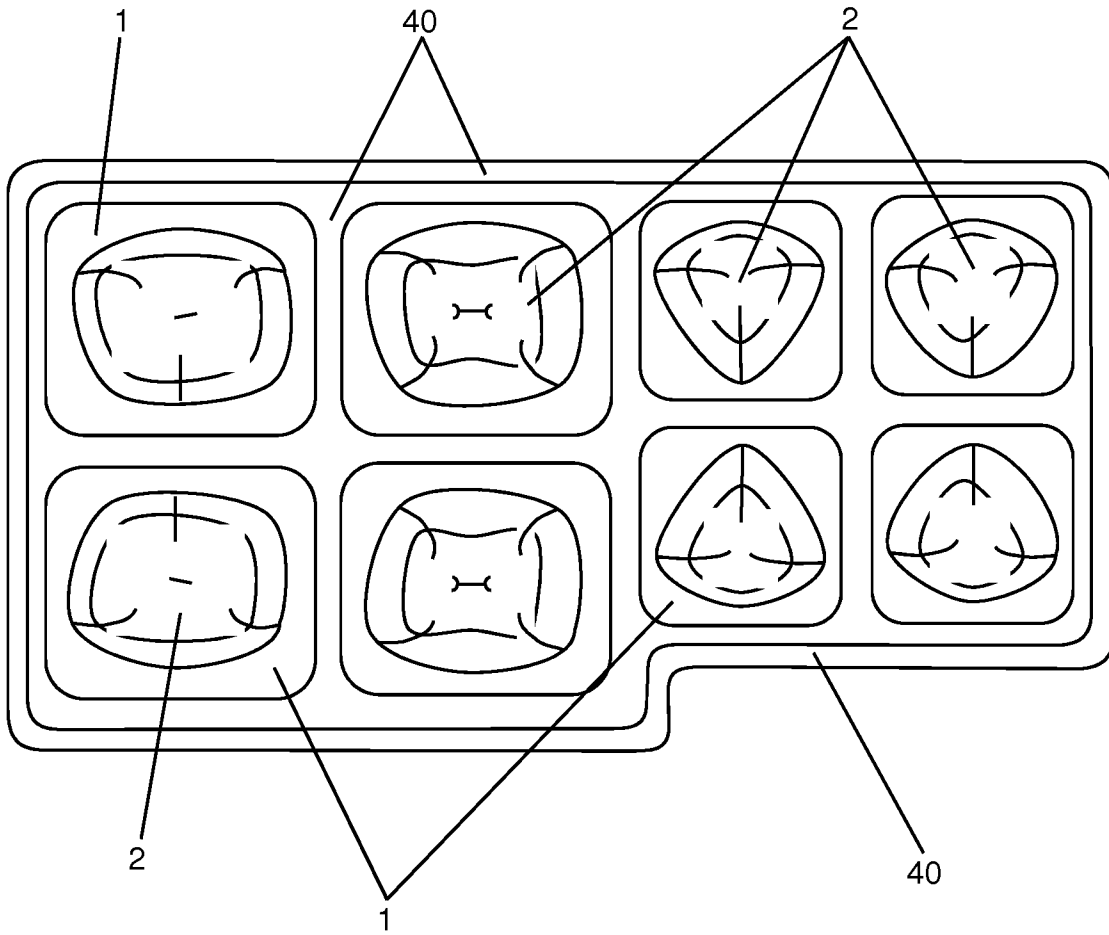
Figur 1



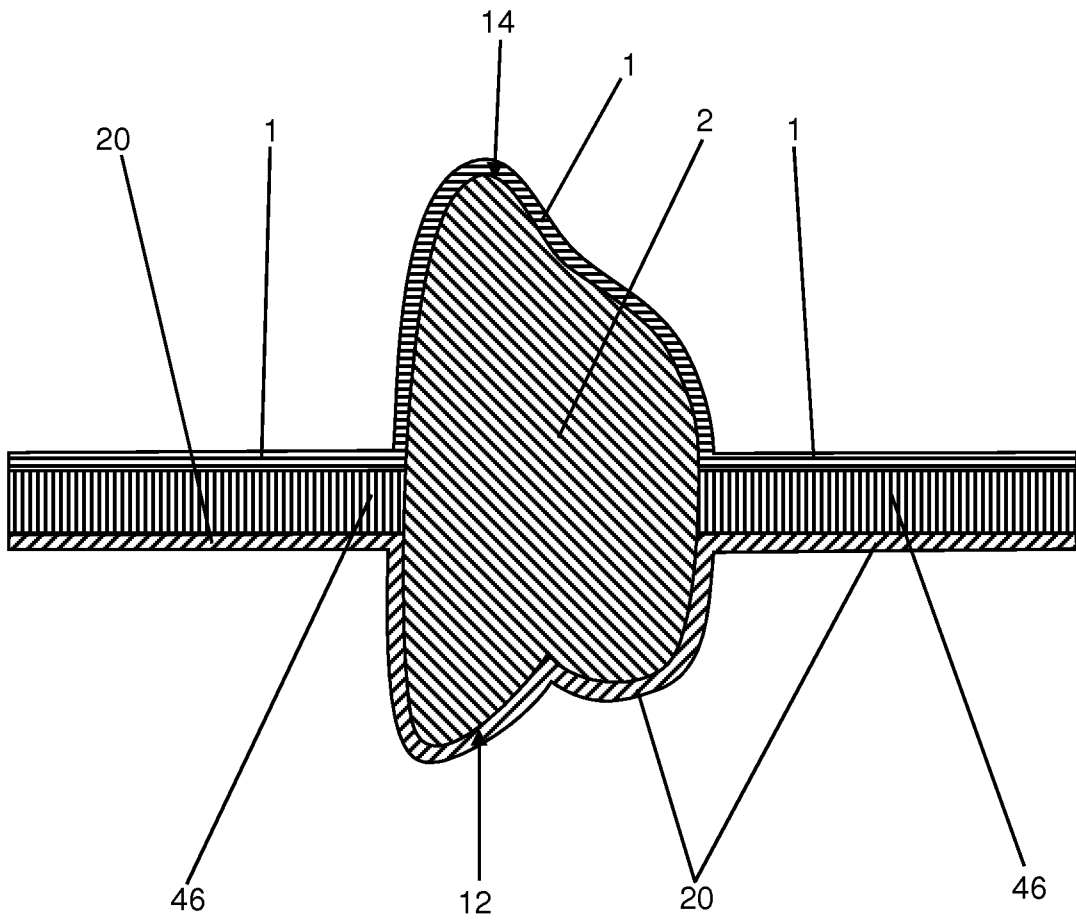
Figur 2



Figur 3



Figur 4



Figur 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/066290

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61C13/08 A61C13/12 A61C13/00
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.
A	WO 2015/074897 A1 (HERAEUS KULZER GMBH [DE]) 28 May 2015 (2015-05-28) pages 1-21; figures 1-9 -----	1,2, 5-10, 12-15
A	WO 2012/155161 A1 (AMANN GIRRBACH AG [AT]; NOACK FALKO [AT]) 22 November 2012 (2012-11-22) pages 1-14; figures 1-17 -----	1,2, 5-10, 12-15
A	WO 2009/124869 A1 (WDT WOLZ DENTAL TECHNIK GMBH [DE]; WOLZ STEFAN [DE]) 15 October 2009 (2009-10-15) pages 1-4; figures 1-3 -----	1-4,7,8, 13-15
A	JP S59 62046 A (SHOHER ITZHAK; AARON ERIJIEHAA HOWAITOMAN) 9 April 1984 (1984-04-09) figures 1-5 -----	1,13

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

26 September 2016

Date of mailing of the international search report

12/10/2016

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

Oelschläger, Holger

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/066290

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
WO 2015074897	A1	28-05-2015	CN 105744910 A	06-07-2016
			DE 102013112747 A1	21-05-2015
			EP 3071142 A1	28-09-2016
			WO 2015074897 A1	28-05-2015

WO 2012155161	A1	22-11-2012	CN 103687569 A	26-03-2014
			DE 102011101678 A1	22-11-2012
			DK 2571451 T3	05-05-2014
			EP 2571451 A1	27-03-2013
			EP 2666438 A2	27-11-2013
			US 2014087327 A1	27-03-2014
			WO 2012155161 A1	22-11-2012

WO 2009124869	A1	15-10-2009	DE 102008018434 A1	12-11-2009
			WO 2009124869 A1	15-10-2009

JP S5962046	A	09-04-1984	JP H0161063 B2	27-12-1989
			JP S5962046 A	09-04-1984
			US 4459112 A	10-07-1984
			ZA 8304062 B	27-06-1984

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/066290

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. A61C13/08 A61C13/12 A61C13/00
 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.
A	WO 2015/074897 A1 (HERAEUS KULZER GMBH [DE]) 28. Mai 2015 (2015-05-28) Seiten 1-21; Abbildungen 1-9 -----	1,2, 5-10, 12-15
A	WO 2012/155161 A1 (AMANN GIRRBACH AG [AT]; NOACK FALKO [AT]) 22. November 2012 (2012-11-22) Seiten 1-14; Abbildungen 1-17 -----	1,2, 5-10, 12-15
A	WO 2009/124869 A1 (WDT WOLZ DENTAL TECHNIK GMBH [DE]; WOLZ STEFAN [DE]) 15. Oktober 2009 (2009-10-15) Seiten 1-4; Abbildungen 1-3 -----	1-4,7,8, 13-15
A	JP S59 62046 A (SHOHER ITZHAK; AARON ERIJIEHAA HOWAITOMAN) 9. April 1984 (1984-04-09) Abbildungen 1-5 -----	1,13

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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
26. September 2016	12/10/2016

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 Oelschläger, Holger
--	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/066290

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2015074897 A1	28-05-2015	CN 105744910 A	06-07-2016
		DE 102013112747 A1	21-05-2015
		EP 3071142 A1	28-09-2016
		WO 2015074897 A1	28-05-2015

WO 2012155161 A1	22-11-2012	CN 103687569 A	26-03-2014
		DE 102011101678 A1	22-11-2012
		DK 2571451 T3	05-05-2014
		EP 2571451 A1	27-03-2013
		EP 2666438 A2	27-11-2013
		US 2014087327 A1	27-03-2014
		WO 2012155161 A1	22-11-2012

WO 2009124869 A1	15-10-2009	DE 102008018434 A1	12-11-2009
		WO 2009124869 A1	15-10-2009

JP S5962046 A	09-04-1984	JP H0161063 B2	27-12-1989
		JP S5962046 A	09-04-1984
		US 4459112 A	10-07-1984
		ZA 8304062 B	27-06-1984
