



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Vermessungseinrichtung (2) aufgenommenen Vermessungsdaten (7') des herzustellenden Zahnersatzteils (7) aufgenommen und auf einer Anzeige (4) dargestellt. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren, vorgenannter Art, bei dem statt der Konstruktionsdaten ein 3D-Datensatz der Zahnsituation (14) auf der Anzeige (4) dargestellt werden. Desweiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur teilweise manuellen Bearbeitung des Zahnersatzteils. Die Vorrichtung umfasst eine dreidimensionale Vermessungseinrichtung (2), eine Anzeige (4) und eine Recheneinheit (3), die über Mittel zum In-Beziehung-Setzen und zum Vergleich zweier Datensätze und zur graphischen Aufbereitung der durch Vergleich ermittelten Daten verfügt.

- 1 -

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Zahnersatz- teilen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines
5 Zahnersatzteils, bei dem das Zahnersatzteil manuell bear-
beitet wird.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstel-
lung eines Zahnersatzteils, wobei das Zahnersatzteil ein
Gerüst und einen Aufbau umfasst.

10 Darüber hinaus betrifft die Erfindung Vorrichtungen zur
teilweise manuellen Bearbeitung eines Zahnersatzteils.

Stand der Technik

Im Stand der Technik sind Verfahren zur Herstellung von
Zahnersatzteilen bekannt, die in unterschiedlichem Umfang
15 computergestützte Konstruktions- und Fertigungsverfahren
einsetzen.

Ältere bekannte Verfahren verzichten vollständig auf den
Einsatz von Computern. Dabei wird meist ein Abdruck der
Zahnsituation des Patientenmundes sowohl von der zu behan-
20 delnden als auch von der gegenüberliegenden Kieferseite ge-
nommen. Auf der Grundlage dieses Abdrucks wird ein Positiv-
modell hergestellt, auf dem ein Zahntechniker das Zahner-
satzteil in mehreren Schichten fertigt. Meist wird dabei
zuerst ein hochfestes Gerüst erzeugt, auf das anschließend
25 mehrere Porzellan- oder Keramikschichten aufgebracht wer-
den. Die Okklusion wird mittels eines Artikulators über-
prüft, so dass das Zahnersatzteil sich möglichst gut in den
Patientenmund einfügt.

Nachteilig ist, dass einerseits die Anlageflächen höchstens
30 so genau sind wie das Situationsmodell, welches durch die

- 2 -

Abdrucknahme und den Austrocknungsprozess des Modells keine gute Maßhaltigkeit aufweist und dass andererseits die Okklusion nur mit Hilfe des mechanischen Artikulators überprüft werden kann, womit eine einwandfreie Funktionstüchtigkeit des Zahnersatzteils stark von den Fähigkeiten des Zahntechnikers abhängt.

Darüber hinaus sind Verfahren bekannt, die vollständig ohne Mitwirken eines Zahntechnikers auskommen. Dabei wird die Zahnsituation im Patientenmund oder anhand eines Abdrucks mittels einer dreidimensionalen Vermessungseinrichtung vermessen. Meist findet diese Vermessung optisch statt. Die Vermessungsdaten bilden dann die Grundlage für eine computergestützte Konstruktion des Zahnersatzteils, welches anschließend mit computergestützten Fertigungsverfahren hergestellt wird. Als Fertigungsverfahren sind abtragende Verfahren bekannt, die endfeste oder nichtendfeste Rohlinge mittels computergesteuerten Fräs- und Schleifeinrichtungen bearbeiten. Nicht endfeste Rohlinge werden durch Sintern oder Infiltration auf Ihre Endfestigkeit gebracht. Darüber hinaus ist bekannt, dass Zahnersatzteile mittels Lasersintern oder 3D-Drucken erzeugt werden können.

Nachteilig bei den vollautomatischen Fertigungsverfahren ist, dass die Zahnersatzteile die ästhetischen Ansprüche nur unvollständig erfüllen, da ein natürlicher Zahn komplexe optische Eigenschaften aufweist, die aus seinem mehrschichtigen Aufbau resultieren. Diese Eigenschaften können durch einen einschichtigen Aufbau mit Keramiken nur unvollständig nachgebildet werden.

Darüber hinaus sind Verfahren bekannt, die eine manuelle Fertigung des Zahnersatzteils mit der automatischen Fertigung von Teilen des Zahnersatzteils verbinden.

- 3 -

Die DE 101 31 131 A1 offenbart ein Verfahren zur Herstellung einer dentalen Prothese einzelner Zähne oder Zahngruppen, wobei intraoral räumliche Informationen des die Prothese aufnehmenden Zahnstumpfes oder Implantates angefertigt werden und mit Hilfe dieser Informationen ein Modell des Kiefers beziehungsweise Kieferabschnitts angefertigt wird. Weiterhin wird mittels CAD/CAM-Methoden ein der Zahnsituation angepasstes Gerüst erzeugt, auf dem von einem Zahntechniker manuell eine Verblendung aus Keramik aufgebracht wird.

Nachteilig ist hierbei, dass der Aufwand zur Herstellung eines Modells ausgehend von digitalen Daten sehr groß ist. Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, Verfahren und Vorrichtungen zu Herstellung von Zahnersatzteilen anzugeben, die eine kostengünstige, präzise und ästhetisch einwandfreie Herstellung eines Zahnersatzteils ermöglicht.

Darstellung der Erfindung

Diese Aufgabe wird gelöst durch die Verfahren gemäß der kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 11 sowie mit Vorrichtungen gemäß der kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 17 und 25.

Das Verfahren zur Herstellung eines Zahnersatzteils, bei dem das Zahnersatzteil manuell bearbeitet wird, sieht vor, dass Konstruktionsdaten des herzustellenden Zahnersatzteils vorliegen, wobei nach einem Bearbeitungsschritt zur Herstellung des Zahnersatzteils mit einer dreidimensionalen Vermessungseinrichtung Vermessungsdaten des bearbeiteten herzustellenden Zahnersatzteils aufgenommen und zusammen mit den Konstruktionsdaten auf einer Anzeige dargestellt werden.

- 4 -

Der Vorteil dieses Verfahrens ist, dass der Zahntechniker einerseits die volle ästhetische Kontrolle über die Herstellung des Zahnersatzteils behält und andererseits durch den Abgleich mit einer digitalen Konstruktion die Sicherheit behält, ein hochwertiges und passgenaues Zahnersatzteil kostengünstig zu fertigen. Darüber hinaus benötigt er außer den Konstruktionsdaten keine weiteren Modelle der Zahnsituation.

Das Verfahren eignet sich zur Herstellung sämtlicher Arten von Zahnersatzteilen, beispielsweise Kronen, Brücken, Veneers, Implantaten und dergleichen und ist insbesondere für die Herstellung solcher Zahnersatzteile von Vorteil, die eine bei geöffnetem Mund sichtbare Oberfläche aufweisen und bei denen daher ein hoher Anspruch an die Ästhetik gestellt wird.

Vorteilhafterweise werden die Vermessungsdaten und die Konstruktionsdaten miteinander in Beziehung gesetzt und auf der Anzeige Unterschiede zwischen den Vermessungsdaten und den Konstruktionsdaten angezeigt. Dies erleichtert den Abgleich mit den Konstruktionsdaten.

Vorteilhafterweise werden bei der Konstruktion des Zahnersatzteils Anlagepunkte oder -flächen, insbesondere eine Innenfläche, vorgesehen, die ein eindeutiges Positionieren des Zahnersatzteils in einer Haltevorrichtung einer Vermessungseinrichtung ermöglichen, wobei die Haltevorrichtung vorzugsweise eine an die Innenfläche des Zahnersatzteils angepasste Anlagefläche aufweist. Dies ermöglicht die Vermessung des Zahnersatzteils aus einer durch die Lage der Anlagepunkte oder -flächen bestimmten immer gleichen Position heraus. Dazu eignet sich die Innenfläche in besonderer Weise.

- 5 -

Vorteilhafterweise ist auf der Haltevorrichtung oder auf dem Zahnersatzteil wenigstens eine Referenzfläche vorgesehen, deren relative Lage zu den Anlagepunkten oder -flächen des Zahnersatzteils bekannt ist, wobei die Vermessungsdaten
5 mit den Konstruktionsdaten mittels der Referenzfläche miteinander in Beziehung gesetzt werden. Damit ist es möglich, die Lage des Zahnersatzteils nach der Befestigung im Patientenmund genau zu bestimmen, da gegebenenfalls ungleichmäßige Schichtdicken zu Ungenauigkeiten führen können.

10 Vorteilhafterweise werden der 3D-Datensatz der Zahnsituation, die Konstruktionsdaten und die Vermessungsdaten gemeinsam miteinander in Beziehung gesetzt und diese Daten auf der Anzeige angezeigt. Damit wird es dem Zahntechniker ermöglicht, die Wirkung des Zahnersatzteils in der späteren
15 Umgebung zu kontrollieren und in einer vorteilhaften Weiterbildung die Konstruktionsdaten anzupassen.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der 3D-Datensatz der Zahnsituation auch den Gegenkiefer umfasst, wobei mittels eines auf einer Recheneinheit geladenen und laufenden Softwareartikulators beide Kieferhälften relativ zueinander be-
20 wegt werden können. Damit erhält der Zahntechniker die Möglichkeit, sowohl die statische als auch die dynamische Okklusion des Zahnersatzteils zu prüfen; insbesondere dann, wenn der Softwareartikulator vorteilhafterweise mit einer
25 Kollisionskontrolle ausgestattet ist, die die Berührungspunkte beider Kieferhälften anzeigt.

Vorteilhafterweise wird der 3D-Datensatz der Zahnsituation mittels dreidimensionaler intraoraler Vermessung oder mittels dreidimensionaler Vermessung eines Abdrucks oder eines
30 Modells erzeugt.

- 6 -

Vorteilhafterweise wird der 3D-Datensatz der Zahnsituation und/oder die Konstruktionsdaten über Fernkommunikationsmittel bereitgestellt. Dies verkürzt die Herstellungszeiten.

Vorteilhafterweise ist das Zahnersatzteil mehrteilig, wobei
5 eines der Teile ein Gerüst darstellt, das mittels CAD/CAM-Methoden konstruiert und hergestellt wird. Damit erübrigt sich das Vorhandensein eines körperlichen Modells der Zahnsituation, da die Anlageflächen des Zahnersatzteils direkt aus den Vermessungsdaten bekannt sind. Das Gerüst wird da-
10 her eine sehr gute Passgenauigkeit aufweisen.

Vorteilhafterweise ist wenigstens eine Innenfläche des Gerüsts als Anlagepunkt oder -fläche ausgebildet, wobei die Haltevorrichtung eine an diese Innenfläche angepasste Anlagefläche aufweist. Damit ist eine besonders passgenaue Po-
15 sitionierung des Gerüsts auf der Haltevorrichtung möglich.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Zahnersatzteils, wobei das Zahnersatzteil ein Gerüst und einen Aufbau umfasst, wobei ein 3D-Datensatz einer Zahnsituation eines Patienten vorliegt und
20 mit einer dreidimensionalen Vermessungseinrichtung Vermessungsdaten des Gerüsts oder des zumindest teilweise darauf aufgebauten Zahnersatzteils aufgenommen werden, wobei die Vermessungsdaten und der 3D-Datensatz der Zahnsituation auf einer Anzeige dargestellt werden. Damit kann der Zahntechniker das Zahnersatzteil im späteren klinischen Umfeld be-
25 gutachten.

Vorteilhafterweise wird das Gerüst mittels CAD/CAM-Methoden auf der Grundlage des 3D-Datensatzes der Zahnsituation konstruiert und hergestellt. Dies ermöglicht eine besonders
30 schnelle und genaue Herstellung des Gerüsts und der Zeit-, Kosten- und Arbeitsaufwand wird reduziert.

- 7 -

Vorteilhafterweise werden die Vermessungsdaten mit dem 3D-Datensatz der Zahnsituation größen- und lagerichtig in Beziehung gesetzt. Damit wird die Wirkung des Zahnersatzteils im klinischen Umfeld besonders gut wahrnehmbar.

5 Dies gelingt besonders leicht, wenn die Darstellung der Anzeige graphisch ist.

Vorteilhafterweise werden bei der Konstruktion des Gerüsts Anlagepunkte oder -flächen vorgesehen, die ein eindeutiges Positionieren des Gerüsts in einer Haltevorrichtung der Vermessungseinrichtung ermöglichen. Dies ermöglicht die
10 Vermessung des Zahnersatzteils aus immer der exakt gleichen Position.

Vorteilhafterweise ist auf der Haltevorrichtung oder auf dem Zahnersatzteil oder auf dem Gerüst wenigstens eine Referenzfläche vorgesehen, deren relative Lage zu den Anlage-
15 punkten oder -flächen des Gerüsts bekannt ist, wobei die Vermessungsdaten mit dem Datensatz der Zahnsituation mittels der Referenzfläche miteinander in Beziehung gesetzt werden. Dies ermöglicht eine eindeutige Bestimmung der Lage
20 der Anlageflächen bezüglich der Außenkontur des Zahnersatzteils.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur teilweise manuellen Bearbeitung eines Zahnersatzteils, wobei die Vorrichtung eine dreidimensionale Vermessungseinrichtung zur Erzeugung von Vermessungsdaten des zu bearbeitenden Zahnersatzteils sowie eine Recheneinheit und eine Anzeige umfasst, wobei die Recheneinheit einen ersten Speicherbereich zur Speicherung eines ersten dreidimensionalen Datensatzes und eines zweiten Speicherbereich zur Speicherung der Vermessungsdaten aufweist, wobei die Recheneinheit
25 mit der Anzeige zur Anzeige der beiden Datensätze in Verbindung steht und wobei die Recheneinheit Mittel zum In-

- 8 -

Beziehung-Setzen und zum Vergleich der beiden Datensätze und weiterhin Mittel zur graphischen Aufbereitung der durch den Vergleich ermittelten Daten aufweist. Eine solche Vorrichtung ermöglicht es, ein Zahnersatzteil mit der Präzision computergestützter Fertigungsverfahren und mit der Ästhetik handgefertigter Zahnersatzteile herzustellen.

Vorteilhafterweise umfasst die Vorrichtung eine computergestützte Fertigungseinheit zur Herstellung eines Teils des Zahnersatzteils. Damit kann insbesondere der unsichtbare Teil des Zahnersatzteils, der die Anlageflächen zur Präparationsstelle im Patientenmund darstellt, auf der Grundlage der digitalen Daten hochpräzise gefertigt werden.

Vorteilhafterweise ist der erste 3D-Datensatz ein 3D-Datensatz der Zahnsituation des Patientenmundes. Dann kann auf der Anzeige die Wirkung des die Wirkung des Zahnersatzteils im Patientenmund abgeschätzt werden.

Alternativ kann der erste 3D-Datensatz aus Konstruktionsdaten des herzustellenden Zahnersatzteils bestehen. Dann kann ein Vergleich zwischen dem vermessenen Zahnersatzteil und den Konstruktionsdaten vorgenommen werden, womit die Maßhaltigkeit des Zahnersatzteils gut gewährbar ist.

Vorteilhafterweise umfasst die Recheneinheit einen dritten Speicherbereich zur Speicherung von Konstruktionsdaten zusammen mit den 3D-Daten der Zahnsituation, wobei auf der Anzeige alle drei Datensätze angezeigt werden. Dies ermöglicht eine besonders übersichtliche und anschauliche Darstellung.

Vorteilhafterweise umfasst der Datensatz der Zahnsituation auch einen Gegenkiefer, wobei auf der Recheneinheit ein Softwareartikulator zur Berechnung der Relativbewegung der beiden Kiefer gespeichert und ladbar ist, wobei die Mittel

- 9 -

zur graphischen Aufbereitung diese Relativbewegung zur Darstellung auf der Anzeige aufbereiten. Dies ermöglicht es dem Zahntechniker, sowohl die statische als auch die dynamische Okklusion zu überprüfen. Besonders vorteilhaft gelingt dies, wenn der Softwareartikulator eine Kollisionskontrolle umfasst, die die Berührungspunkte zwischen beiden Kiefern anzeigt.

Vorteilhafterweise ist eine Haltevorrichtung vorgesehen, auf der das Zahnersatzteil ortsfest positionierbar ist, wobei die Haltevorrichtung eine oder mehrere Referenzflächen zur Bestimmung der Form und Lage des Zahnersatzteils bezüglich seiner Anlagepunkte oder -flächen aufweist. Die Anlagepunkte oder -flächen sind auf der Vermessung nicht sichtbar und deren Lage bezüglich der Außenflächen können durch den Auftrag von Material nicht eindeutig bestimmt werden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Haltevorrichtung Anlageflächen aufweist, die eine Passung mit den Anlageflächen des Zahnersatzteils bilden. Dies ermöglicht eine besonders zuverlässige Positionierung des Zahnersatzteils auf der Haltevorrichtung.

Ein letzter Aspekt der Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur teilweise manuellen Bearbeitung eines Zahnersatzteils, wobei die Vorrichtung eine dreidimensionale Vermessungseinrichtung zur Erzeugung von Vermessungsdaten des zu bearbeitenden Zahnersatzteils sowie eine Recheneinheit und eine Anzeige umfasst, wobei die Recheneinheit einen ersten Speicherbereich zur Speicherung eines ersten dreidimensionalen Datensatzes und einen zweiten Speicherbereich zur Speicherung der Vermessungsdaten aufweist, wobei die Recheneinheit mit der Anzeige zur Darstellung der beiden Datensätze in Verbindung steht und wobei weiterhin eine Haltevorrichtung vorgesehen ist, auf der das Zahnersatzteil ortsfest positioniert ist.

- 10 -

onierbar ist. Die Haltevorrichtung weist eine oder mehrere Referenzflächen zur Bestimmung der Form und Lage des Zahnersatzteils bezüglich seiner Anlagepunkte oder -flächen auf. Mit einer solchen Vorrichtung ist die teilweise manuelle Herstellung eines Zahnersatzteils besonders leicht möglich.

Vorteilhafterweise weist die Haltevorrichtung einen Abguss der inneren Oberfläche des Zahnersatzteils aus einem aushärtbaren Material, vorzugsweise Gips, auf. Damit lässt sich besonders leicht eine Haltevorrichtung erzeugen, die zur Halterung des individuellen Zahnersatzteils sehr gut geeignet ist.

Vorteilhafterweise umfasst die Vorrichtung eine computergestützte Fertigungseinheit zur Herstellung eines Gerüsts. Damit ist die Herstellung des Gerüsts mit den Anlageflächen zu Präparationsstelle im Patientenmund besonders präzise möglich, was eine gute Funktionalität des Zahnersatzteils ermöglicht.

Vorteilhafterweise ist der erste 3D-Datensatz ein 3D-Datensatz der Zahnsituation des Patientenmundes. Damit können die Vermessungsdaten zusammen mit dem 3D-Datensatz der Zahnsituation auf dem Bildschirm dargestellt werden.

Alternativ kann der erste 3D-Datensatz aus Konstruktionsdaten des herzustellenden Zahnersatzteils bestehen. Dies ermöglicht dem Zahntechniker den Vergleich des Zahnersatzteils mit den Konstruktionsvorgaben.

Vorteilhafterweise verfügt die Recheneinheit über einen dritten Speicherbereich zur Speicherung von Konstruktionsdaten des Zahnersatzteils neben dem 3D-Datensatz der Zahnsituation des Patientenmundes, wobei auf der Anzeige alle

- 11 -

drei Datensätze angezeigt werden. Dies ermöglicht eine besonders gute Kontrolle des Zahnersatzteils.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Datensatz der Zahnsituation auch den Gegenkiefer umfasst, wobei auf der Recheneinheit ein Softwareartikulator zur Berechnung der Relativbewegung der beiden Kiefer gespeichert und ladbar ist, wobei die Mittel zur graphischen Aufbereitung diese Relativbewegung zur Darstellung auf der Anzeige aufbereiten. Damit ist es möglich, sowohl die statische als auch die dynamische Okklusion zu überprüfen.

Die Vorrichtung bietet darüber hinaus den Vorteil, dass der Zahntechniker keinen körperlichen Abdruck der Zahnsituation mehr benötigt. Diese Abdrücke sind häufig ungenau, da sie einerseits beim Entfernen des Abdrucks aus dem Mund geweitet werden und da sie beim Trocknen ihre Größe ändern. Die zu erwartende Passgenauigkeit ist kleiner oder höchstens gleich wie bei einer hochpräzisen intraoralen dreidimensionalen Vermessung.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Das erfindungsgemäße Verfahren wird anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Erzeugung eines Zahnersatzteils, die
- Fig. 2 eine erste Darstellungsmethode des Zahnersatzteils auf einem Monitor, die
- Fig. 3 eine zweite Darstellungsmethode des Zahnersatzteils auf einem Monitor und die
- Fig. 4A,B eine Haltevorrichtung mit Referenzflächen.

Ausführungsbeispiel

- 12 -

Die **Fig. 1** zeigt eine Vorrichtung 1 zur teilweise manuellen Herstellung eines Zahnersatzteils 7. Die Vorrichtung 1 umfasst im wesentlichen eine dreidimensionale Vermessungseinrichtung 2, einen Computer 3 sowie einen Bildschirm 4.

5 Auf der Bodenplatte 5 der dreidimensionalen Vermessungseinrichtung 2 befindet sich eine Haltevorrichtung 6 mit einem darauf in einer eindeutigen Lage positionierten, fertigzustellenden Zahnersatzteil 7. Das Zahnersatzteil 7 wird mittels der Haltevorrichtung 6 im Aufnahmefeld einer Vermessungsoptik 8 der dreidimensionalen Vermessungseinrichtung 2 platziert. Die Vermessungsoptik 8 ist in einem höhenverstellbaren Gehäuse 9 der dreidimensionalen Vermessungseinrichtung 2 untergebracht und vorzugsweise telezentrisch ausgebildet.

15 Die dreidimensionale Vermessungseinrichtung 2 ist mit dem Computer 3 verbunden, der mittels einer Maus 10 und einer Tastatur 11 bedient wird. Der Computer 3 ist weiterhin mit dem Monitor 4 verbunden.

Optional kann der Computer 3 mit einer Schleifmaschine 12 in Verbindung stehen, die Teile des Zahnersatzteils 7 computergestützt fertigt. Insbesondere das hochfeste Gerüst des Zahnersatzteils 7, das mit seinen Anlageflächen an dem oder den präparierten Zähnen des Patienten befestigt wird, kann von der Schleifmaschine 12 gefertigt werden, da eine Fertigung mittels CAM-Methoden einerseits sehr präzise ist und andererseits dadurch auf die Verwendung eines gegenständlichen Modells der Zahnsituation, beispielsweise in Form eines Abdrucks, verzichtet werden kann.

Die Konstruktionsdaten, die zur Herstellung des Zahnersatzteils 7 nötig sind und die auf der Grundlage von Vermessungsdaten der Zahnsituation mittels CAD-Methoden erzeugt werden, können einerseits vom Zahnarzt angefertigt und ü-

- 13 -

bermittelt oder mit Hilfe des Computers 3 vom Zahntechniker selbst erzeugt werden.

Für das durch die Schleifmaschine 12 hergestellte Gerüst 7.1 wird zuerst, wie in den Fig. 4A, B eingehender beschrieben, eine Haltevorrichtung 6 fertiggestellt. Anschließend wird das Gerüst 7.1 durch den Zahntechniker manuell verblendet und erhält so neben einer sehr guten Passgenauigkeit eine hervorragende Ästhetik.

Der Vorgang der Fertigstellung des Zahnersatzteils 7 auf der Basis des Gerüsts 7.1 wird im folgenden beschrieben.

Mit der dreidimensionalen Vermessungseinrichtung 2 wird in einem ersten Schritt das Gerüst 7.1 und eine auf der Haltevorrichtung 6 angebrachte Referenzfläche 13 vermessen. Die Bedeutung der Referenzfläche 13 wird eingehender in den Fig. 4A, B erläutert. Die Vermessungsdaten werden an den Computer 3 übermittelt und von diesem ausgewertet.

Zur Fertigstellung des Zahnersatzteils 7 durch Verblenden des Gerüsts 7.1 im Aufschlickerverfahren trägt der Zahntechniker eine Schlickerschicht auf das unfertige Zahnersatzteil 7. Dazu kann er das Zahnersatzteil 7 von der Haltevorrichtung 6 abnehmen und in seiner bevorzugten Arbeitshaltung bearbeiten. Nach dem Auftrag und der Modellierung der Schlickerschicht wird das Zahnersatzteil 7 wieder positionsgenau auf die Haltevorrichtung 6 gesetzt und auf der Bodenplatte 5 der dreidimensionalen Vermessungseinrichtung 2 positioniert. Anschließend wird eine weitere Vermessung gestartet.

Die weitere Vermessung des Zahnersatzteils 7 kann auch versetzt zu letzten Vermessung bezüglich der Vermessungseinrichtung 9 vorgenommen werden, wenn die Ausdehnungen des Zahnersatzteils 7 größer sind als der Bildbereich der Ver-

- 14 -

messungsoptik 8. Auch eine um eine horizontale Achse gedrehte Vermessung ist möglich, sollten Hinterschneidungen sichtbar gemacht werden müssen, die von der Vermessungsoptik 8 aus einer Ansicht heraus nicht sichtbar sind.

5 Eine graphische Auswerteeinheit, die Teil des Computers 3 ist, verarbeitet die Vermessungsdaten und gegebenenfalls weitere dreidimensionale Datensätze und stellt sie dem Monitor 4 zur Verfügung. Auf dem Bildschirm 4 wird dem Zahntechniker dann die aktuelle Form 7' des Zahnersatzteils 7
10 angezeigt. Der Zahntechniker kann daraufhin solange Nachbesserungen vornehmen und das nachgebesserte Zahnersatzteil 7 neu vermessen, bis das Zahnersatzteil 7 die gewünschte Form hat. Die Darstellung auf dem Monitor 4 ist frei wählbar, so dass der Zahntechniker die Darstellung 7' des Zahnersatzteils 7 von allen Seiten begutachten kann. Anschließend wird die Schlickerschicht gebrannt. Der Zahntechniker wiederholt die vorher beschriebenen Schritte - Auftragen, Modellieren, Messen, Nachbessern, Messen, Brennen - so lange, bis das Zahnersatzteil vollständig fertig gestellt ist.
15
20 In einem letzten Schritt wird eine Dokumentation der Fertigung vorgenommen.

Der Computer 3 unterstützt den Zahntechniker dabei auf mehrere mögliche Arten:

Auf dem Computer 3 ist eine Software geladen, die zur Erzeugung von 3D-Ansichten aus 3D-Datensätzen geeignet ist.
25 Mehrere 3D-Datensätze können lage- und orientierungsrichtig miteinander in Beziehung gesetzt werden und daraus ein gemeinsamer 3D-Datensatz erzeugt werden, der auf dem Monitor 4 zur Anzeige gebracht wird.

30 Ein Datensatz 7' wird dabei durch die letzte Vermessung des Zahnersatzteils 7 mittels der dreidimensionalen Vermes-

- 15 -

sungseinrichtung 2 gebildet. Dieser Datensatz 7' wird in einer ersten Variante mit dem 3D-Datensatz der Zahnsituation 14 in Beziehung gesetzt und daraus eine Ansicht erzeugt, wie sie auf dem Monitor 4 dargestellt ist. Das Bild 7' des
5 Zahnersatzteils 7 ist lagerichtig in die Zahnsituation 14 des Patientenmundes eingesetzt. Das Zahnersatzteil 7 ist hier als Brücke, die auf zwei Stützpfeilern 15', 15'' aufgesetzt wird, ausgebildet.

Der Zahntechniker hat mit dieser Ansicht die Möglichkeit,
10 das Zahnersatzteil 7 in seinem späteren Umfeld zu begutachten und eine Anpassung beispielsweise der Höhe und der Ausdehnung in mesialer, distaler, bukkaler und lingualer Richtung vorzunehmen, um ein einheitliches Erscheinungsbild zu und gute Funktionalität erzielen.

15 Auf dem Computer 3 ist ein Softwareartikulator geladen, der es ermöglicht, den Gegenkiefer 14' relativ zum Kiefer 14'' zu bewegen. Mit Hilfe einer Kollisionskontrolle werden Berührungen zwischen den Zähnen des Kiefers 14'' und des Gegenkiefers 14' festgestellt und auf der Anzeige dargestellt.
20 stellt.

In **Fig. 2** ist eine weitere Darstellungsmöglichkeit gezeigt. Sofern ein 3D-Datensatz der Konstruktion des fertigzustellenden Zahnersatzteils vorliegt, kann der Computer 3 die Konstruktionsdaten (17, 17', 17'') und die Vermessungsdaten
25 (7') des Zahnersatzteils 7 miteinander in Beziehung setzen. Das fertigzustellende Zahnersatzteil 7 ist mehrschichtig transparent dargestellt, wobei die Schichtgrenzen 17' und 17'' die Verwendung von verschiedenen Materialien zur Herstellung des Zahnersatzteils 7 anzeigen. Das Bild 7' des unfertigen Zahnersatzteils 7 wird in die transparente, drei-
30 dimensionale Darstellung der Konstruktionsdaten lagerichtig eingeblendet, so dass der Zahntechniker Unterschiede zwi-

- 16 -

schen dem real existierenden Zahnersatzteil 7 und dem Konstruktionsdatensatz erkennt. Er hat dann die Möglichkeit, an den nicht passenden Stellen Material auf- oder abzutragen und kann das Zahnersatzteil 7 danach erneut vermessen, 5 bis er eine ausreichende Überdeckung zwischen dem Zahnersatzteil 7 und den Konstruktionsvorgaben erhält.

Wie in **Fig. 3** dargestellt, ist es auch möglich, das Bild 7' des Zahnersatzteils 7 mit den Konstruktionsdaten 17, 17', 17'' und dem 3D-Datensatz der Zahnsituation 14 lagerichtig 10 zu kombinieren und auf dem Monitor 4 darzustellen.

Zur lagerichtigen Positionierung des Zahnersatzteils 7 bezüglich der Vermessungsdaten aus dem Patientenmund 14 wird die Lage und die Größe der Referenzfläche 13 herangezogen. Die **Fig. 4A** zeigt die Haltvorrichtung 6 in vergrößerter 15 Darstellung. Auf der Haltevorrichtung 6 ist die Referenzfläche 13 angebracht. Die Kontur und die Größe der Referenzfläche 13 ist dem Computer bekannt. Die Haltevorrichtung 6 weist zwei Erhöhungen 20, 21 auf, die durch Abgießen der Innenflächen des gestrichelt dargestellten Gerüsts 22 20 des Zahnersatzteils 7 mit Gips entstanden ist. Die Erhöhungen 20, 21 bilden damit Anlageflächen für die Anlageflächen des Zahnersatzteils 7 auf den präparierten Zahnstümpfen 15', 15''. Die Erhöhung 20, 21 können alternativ auch durch Ausschleifen mit der Schleifmaschine 12 erstellt werden.

25 Zur lagerichtigen In-Beziehung-Setzung des Zahnersatzteils 7 bezüglich der Zahnsituation 14 beziehungsweise der Konstruktionsdaten 17 durch den Computer 3 ist es erforderlich, die Lage der Anlageflächen des Zahnersatzteils 7 an die präparierte Zahnstelle bezüglich der Außenkontur des 30 Zahnersatzteils 7 zu kennen. Da bei einem bereits bearbeiteten Zahnersatzteil 7 keine feste Lagebeziehung mehr be-

- 17 -

steht, ist es erforderlich, eine externe Referenzierung vorzunehmen.

Zur Bestimmung der Lagebeziehung zwischen der Referenzfläche 13 und der Erhöhung 20 wird eine Aufnahme der Haltevorrichtung 6 ohne aufgesetztes Zahnersatzteil 7 vorgenommen.
5 Damit wird die relative Lage, die durch den Abstand der Anlagefläche 20a (Δx , Δy , Δz) in den drei Raumrichtungen zu der Referenzfläche 13 gegeben ist, bestimmt.

Dieses Vorgehen wird auch für die weitere Erhöhung 21 durchgeführt, womit die Lage der Anlagefläche 21a der Erhöhung 21 relativ zu der Referenzfläche 13 eindeutig bestimmt ist.
10

Bei einer Vermessung des auf die Erhöhungen 20, 21 aufgesetzten Zahnersatzteils 7 lässt die Bestimmung der Lage und der Referenzfläche 13 damit einen eindeutigen Rückschluss auf die Lage der Anlageflächen des Zahnersatzteils 7 zu.
15

Dies wird in **Fig. 4B** deutlich. Die als Anlageflächen ausgebildeten Innenflächen 7a und 7b des Zahnersatzteils 7 passen auf die Anlageflächen 20a und 20b der Erhöhung 20. Der Abstand Δy und Δz der Anlagefläche 20a und damit auch der Anlagefläche 7a ist dem System durch die Vermessung der Haltevorrichtung 6 ohne aufgesetztes Zahnersatzteil 7 bekannt. Durch die Vermessung des Zahnersatzteils 7 und der Referenzfläche 13 wird in einem ersten Schritt der Abstand zwischen der Referenzfläche 13 und den Grenzen des Zahnersatzteils $\Delta z''$, $\Delta y''$ bestimmt. Dann werden durch Differenzbildung die Ausdehnungen $\Delta y'$ und die Schichtdicke $\Delta z'$ bestimmt.
20
25

Die Haltevorrichtung 6 ermöglicht es, das Zahnersatzteil 7 zur Bearbeitung abzunehmen und schnell und in eindeutiger Lage auf der Haltevorrichtung zu befestigen.
30

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung eines Zahnersatzteils (7),
bei dem das Zahnersatzteil (7) manuell bearbeitet
wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** Konstruktionsdaten
5 (17, 17', 17'') des herzustellenden Zahnersatzteils
(7) vorliegen, wobei nach einem Bearbeitungsschritt
zur Herstellung des Zahnersatzteils (7) mit einer
dreidimensionalen Vermessungseinrichtung (2) Vermes-
sungsdaten (7') des bearbeiteten herzustellenden Zahn-
10 ersatzteils (7) aufgenommen und zusammen mit den Kon-
struktionsdaten (17, 17', 17'') auf einer Anzeige (4)
dargestellt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Vermessungsdaten (7') und die Konstruktions-
15 daten (17, 17', 17'') miteinander in Beziehung gesetzt
werden und auf der Anzeige (4) Unterschiede zwischen
den Vermessungsdaten (7') und den Konstruktionsdaten
(17, 17', 17'') angezeigt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeich-
20 net, dass bei der Konstruktion des Zahnersatzteils (7)
eine Innenfläche (7a, 7b) vorgesehen werden, die ein
eindeutiges Positionieren des Zahnersatzteils in einer
Haltevorrichtung (6) einer Vermessungseinrichtung (2)
ermöglichen, wobei die Haltevorrichtung (6) vorzugs-
25 weise eine an diese Innenfläche (7a, 7b) angepasste
Anlagefläche (20a, 20b) aufweist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
dass auf der Haltevorrichtung (6) oder auf dem Zahner-
satzteil (7) wenigstens eine Referenzfläche (13) vor-
30 gesehen ist, deren relative Lage zu den Anlagepunkten
oder -flächen des Zahnersatzteils (7a, 7b) bekannt ist
und dass die Vermessungsdaten (7') mit den Konstrukti-

- 19 -

onsdaten (17, 17', 17'') mittels der Referenzflächen (13) miteinander in Beziehung gesetzt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der 3D-Datensatz der Zahnsituation (14), die Konstruktionsdaten (17, 17', 17'') und die Vermessungsdaten (7') miteinander in Beziehung gesetzt werden und diese Daten auf der Anzeige (4) angezeigt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der 3D-Datensatz der Zahnsituation (14) auch den Gegenkiefer (14') umfasst, wobei mittels eines auf einer Recheneinheit (3) geladenen und laufenden Softwareartikulators beide Kiefer (14', 14'') relativ zueinander bewegt werden können.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der 3D-Datensatz der Zahnsituation (14) mittels dreidimensionaler intraoraler Vermessung oder mittels dreidimensionaler Vermessung eines Abdrucks oder eines Modells erzeugt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der 3D-Datensatz der Zahnsituation (14) und/oder die Konstruktionsdaten (17, 17', 17'') über Fernkommunikationsmittel bereitgestellt werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Zahnersatzteil (7) mehrteilig ist, wobei eines der Teile ein Gerüst (7.1) ist, das mittels CAD/CAM-Methoden konstruiert und hergestellt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Innenfläche (7a, 7b) des Gerüsts

- 20 -

(7.1) einen Anlagepunkt oder eine Anlagefläche darstellt und dass die Haltevorrichtung (6) eine an diese Innenfläche (7a, 7b) angepasste Anlagefläche (20a, 20b) aufweist.

- 5 11. Verfahren zur Herstellung eines Zahnersatzteils (7), wobei das Zahnersatzteil (7) ein Gerüst (7.1) und einen Aufbau umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein 3D-Datensatz einer Zahnsituation (14) eines Patienten vorliegt und dass mit einer dreidimensionalen Vermessungseinrichtung (2) Vermessungsdaten (7') des Gerüsts (7.1) oder des zumindest teilweise darauf aufgebauten Zahnersatzteils (7) aufgenommen werden, wobei die Vermessungsdaten (7') und der 3D-Datensatz der Zahnsituation (14) auf einer Anzeige (4) dargestellt werden.
- 10 12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Gerüst (7.1) mittels CAD/CAM-Methoden auf der Grundlage des 3D-Datensatzes der Zahnsituation (14) konstruiert und hergestellt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Vermessungsdaten (7') mit dem 3D-Datensatz der Zahnsituation (14) größen- und lagerichtig in Beziehung gesetzt werden.
- 20 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Darstellung auf der Anzeige (4) graphisch ist.
- 25 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Konstruktion des Gerüsts (7.1) Innenflächen (7a, 7b) vorgesehen werden, die ein eindeutiges Positionieren des Gerüsts (7.1) in einer
- 30 Haltevorrichtung (6) ermöglichen.

- 21 -

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Haltevorrichtung (6) oder auf dem Zahnersatzteil (7) oder auf dem Gerüst (7.1) wenigstens eine Referenzfläche (13) vorgesehen ist, deren Lage zu den Innenflächen des Gerüsts (7a, 7b) bekannt ist, wobei die Vermessungsdaten (7') mit dem Datensatz der Zahnsituation (14) mittels der Referenzfläche (13) miteinander in Beziehung gesetzt werden.
17. Vorrichtung zur teilweise manuellen Bearbeitung eines Zahnersatzteils (7), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) eine dreidimensionale Vermessungseinrichtung (2) zur Erzeugung von Vermessungsdaten (7') des zu bearbeitenden Zahnersatzteils (7) sowie eine Recheneinheit (3) und eine Anzeige (4) umfasst, wobei die Recheneinheit (3) einen ersten Speicherbereich zur Speicherung eines ersten 3-dimensionalen Datensatzes (14, 17, 17', 17'') und einen zweiten Speicherbereich zur Speicherung der Vermessungsdaten (7') aufweist, wobei die Recheneinheit (3) mit der Anzeige (4) zur Anzeige der beiden Datensätze (14, 17, 17', 17'') in Verbindung steht und dass die Recheneinheit (3) Mittel zum In-Beziehung-Setzen und zum Vergleich der beiden Datensätze (14, 17, 17', 17'') und weiterhin Mittel zur graphischen Aufbereitung der durch den Vergleich ermittelten Daten aufweist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine computergestützte Fertigungseinheit (12) zur Herstellung eines Teils des Zahnersatzteils (7) umfasst.
19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass der erste 3D-Datensatz ein 3D-Datensatz der Zahnsituation (14) des Patientenmundes ist.

- 22 -

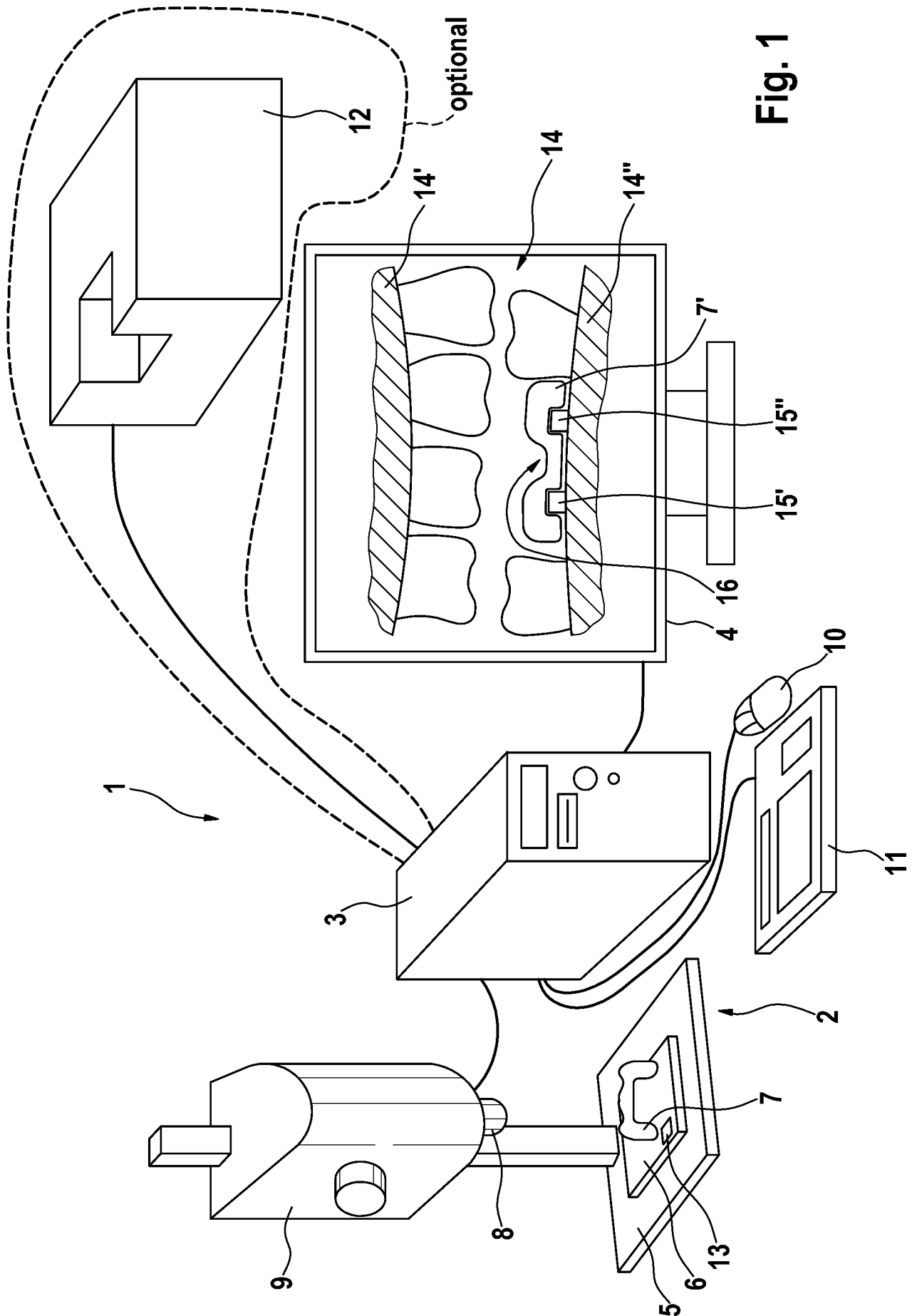
20. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass der erste 3D-Datensatz aus Konstruktionsdaten (17, 17', 17'') des herzustellenden Zahnersatzteils (7) besteht.
- 5 21. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Recheneinheit (3) über einen dritten Speicherbereich zur Speicherung von Konstruktionsdaten (17, 17', 17'') des herzustellenden Zahnersatzteils (7) umfasst, wobei auf der Anzeige (4) alle drei Datensätze (7', 14, 17, 17', 17'') angezeigt werden.
- 10 22. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Datensatz der Zahnsituation (14) auch einen Gegenkiefer (14') umfasst und dass auf der Recheneinheit (3) ein Softwareartikulator zur Berechnung der
- 15 Relativbewegung der beiden Kiefer (14', 14'') gespeichert und ladbar ist, wobei die Mittel zur graphischen Aufbereitung diese Relativbewegung zur Darstellung auf der Anzeige (4) aufbereiten.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass eine Haltevorrichtung (6)
- 20 vorgesehen ist, auf der das Zahnersatzteil (7) ortsfest positionierbar ist, wobei die Haltevorrichtung (6) eine oder mehrere Referenzflächen (13) zur Bestimmung der Form und Lage des Zahnersatzteils (7) bezüglich seiner Innenflächen (7a, 7b) aufweist.
- 25 24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltevorrichtung (6) Anlageflächen (20a, 20b, 21a) aufweist, die eine Passung mit der Innenfläche (7a, 7b) des Zahnersatzteils (7) bilden.
- 30 25. Vorrichtung zur teilweise manuellen Bearbeitung eines Zahnersatzteils (7), **dadurch gekennzeichnet, dass** die

- 23 -

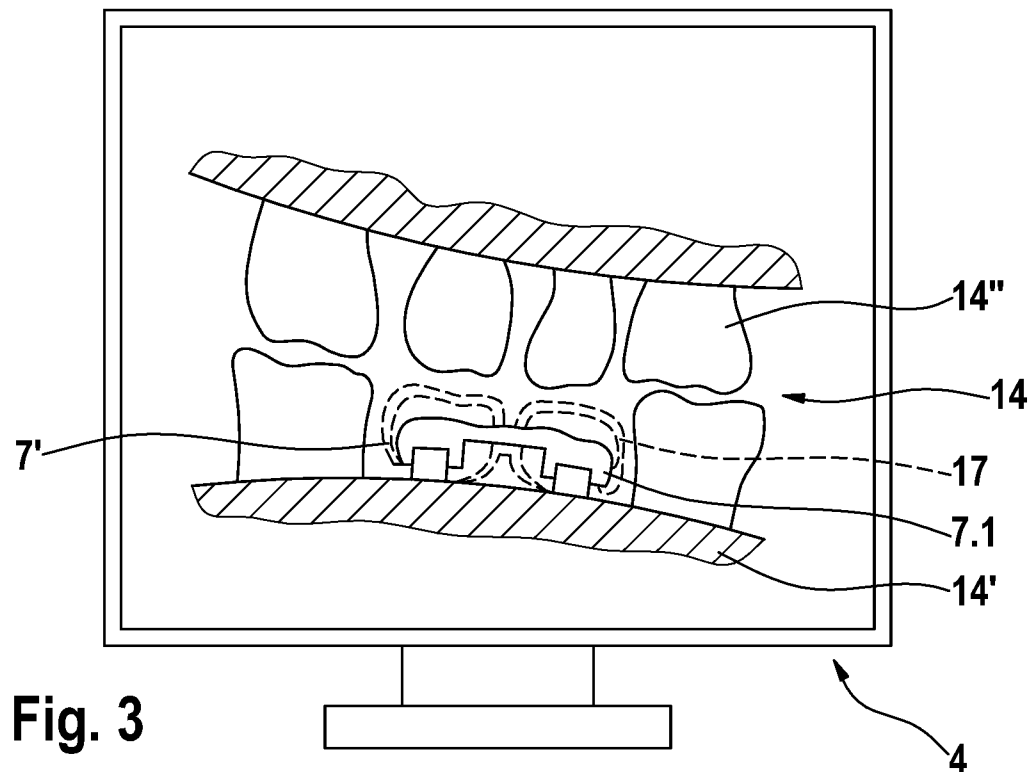
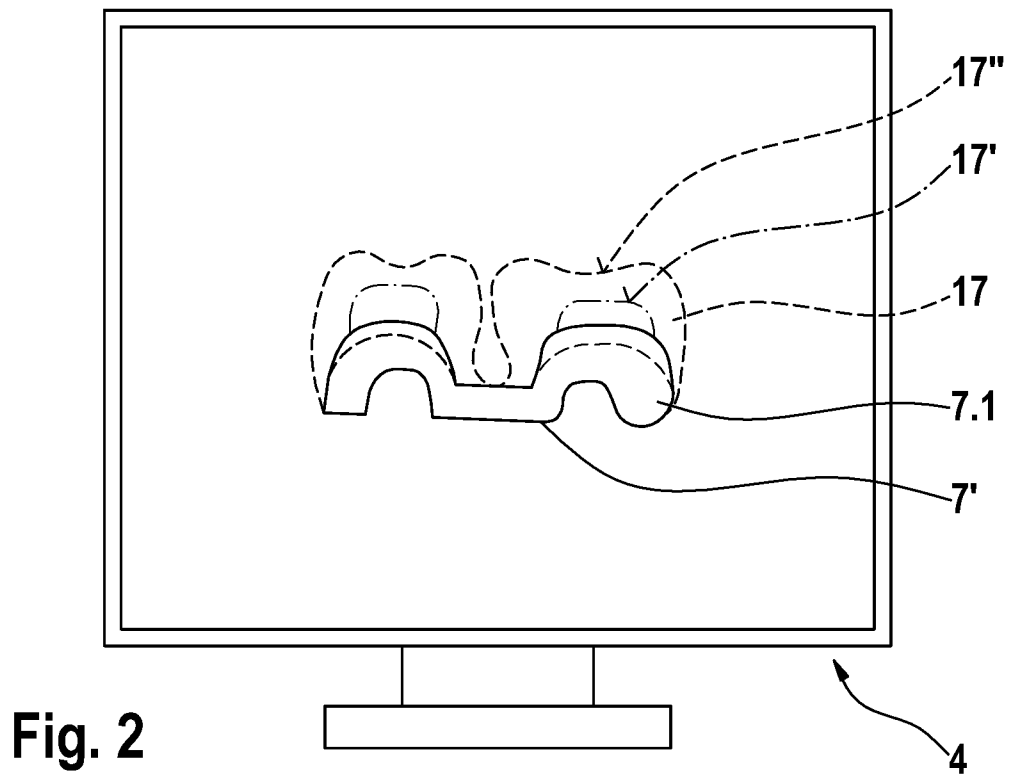
- Vorrichtung (1) eine dreidimensionale Vermessungseinrichtung (2) zur Erzeugung von Vermessungsdaten (7') des zu bearbeitenden Zahnersatzteils (7) sowie eine Recheneinheit (3) und eine Anzeige (4) umfasst, wobei
- 5 die Recheneinheit (3) einen ersten Speicherbereich zur Speicherung eines ersten 3-dimensionalen Datensatzes (14, 17, 17', 17'') und einen zweiten Speicherbereich zur Speicherung der Vermessungsdaten (7') aufweist, wobei die Recheneinheit (3) mit der Anzeige (4) zur
- 10 Anzeige der beiden Datensätze (7', 14, 17, 17', 17'') in Verbindung steht, wobei weiterhin eine Haltevorrichtung (6) vorgesehen ist, auf der das Zahnersatzteil (7) ortsfest positionierbar ist, wobei die Haltevorrichtung (6) eine oder mehrere Referenzflächen (13)
- 15 zur Bestimmung der Form und Lage des Zahnersatzteils (7) bezüglich seiner Innenflächen (7a, 7b) aufweist.
26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltevorrichtung (6) einen Abguss der inneren Oberfläche (7a, 7b) des Zahnersatzteils (7) aus einem
- 20 aushärtbaren Material, vorzugsweise Gips, aufweist.
27. Vorrichtung nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) eine computergestützte Fertigungseinheit (12) zur Herstellung eines Gerüsts umfasst.
- 25 28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass der erste 3D-Datensatz ein 3D-Datensatz der Zahnsituation des Patientenmundes (14) ist.
29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 27, da-
- 30 durch gekennzeichnet, dass der erste 3D-Datensatz aus Konstruktionsdaten des herzustellenden Zahnersatzteils (17, 17', 17'') besteht.

- 24 -

30. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet,
dass die Recheneinheit (3) über einen dritten Speicherbereich zur Speicherung von Konstruktionsdaten des
herzustellenden Zahnersatzteils (17, 17', 17'') umfasst,
5 fasst, wobei auf der Anzeige (4) alle drei Datensätze
(7', 14, 17, 17', 17'') angezeigt werden.
31. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet,
dass der Datensatz der Zahnsituation (14) auch einen
Gegenkiefer (14') umfasst und dass auf der Recheneinheit
10 (3) ein Softwareartikulator zur Berechnung der
Relativbewegung der beiden Kiefer (14', 14'') gespeichert
und ladbar ist, wobei die Mittel zur graphischen
Aufbereitung diese Relativbewegung zur Darstellung auf
der Anzeige (4) aufbereiten.



2 / 3



3 / 3

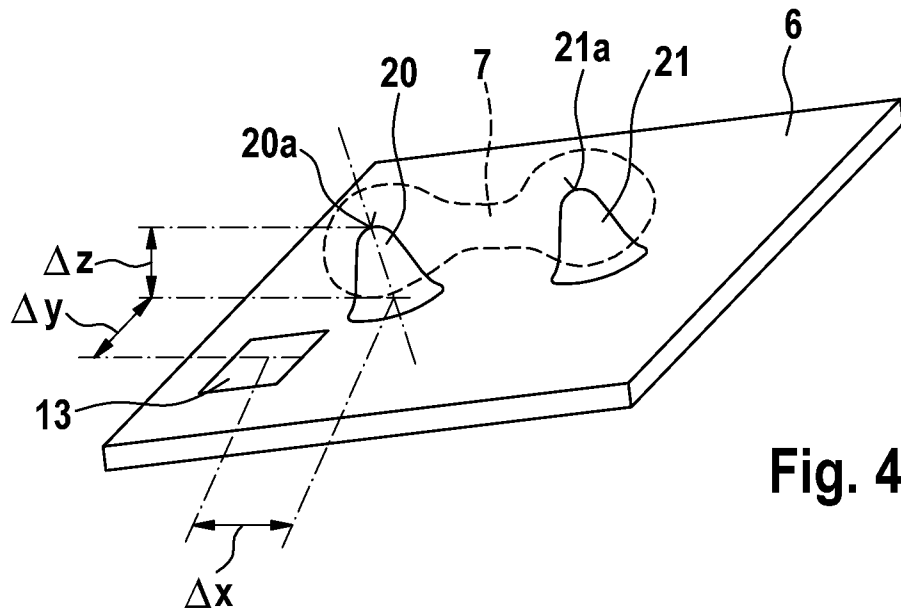


Fig. 4A

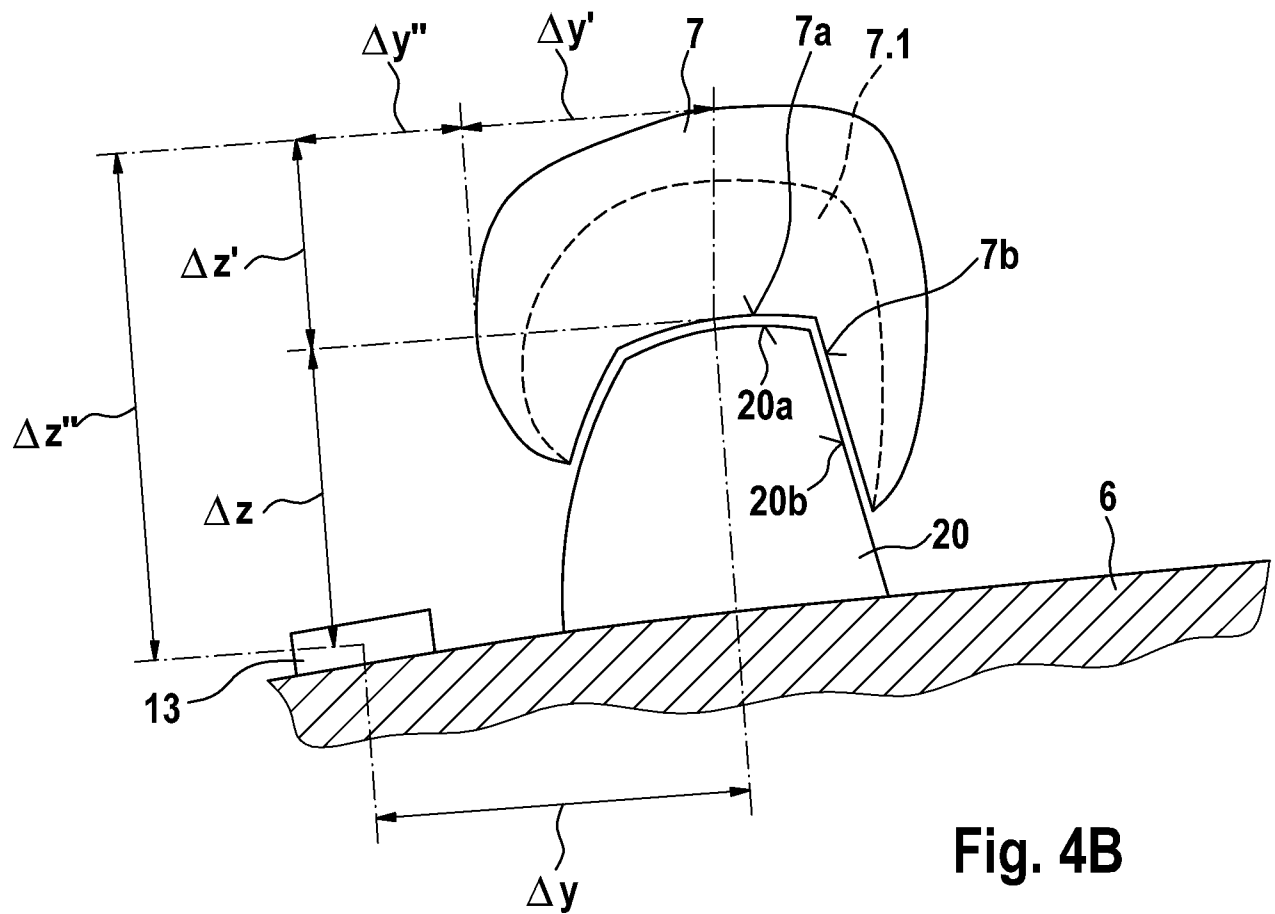


Fig. 4B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2006/064303

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61C13/00

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 practical, 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	DE 197 14 526 A1 (KALTENBACH & VOIGT [DE]) 1 October 1998 (1998-10-01) column 3, line 61 - column 4, line 42 column 5, lines 21-25, 58-64 column 6, line 63 - column 7, line 4 figures 1, 2	1, 2, 7, 8, 17, 23, 25, 27, 29
Y		11
X	EP 1 438 926 A (IVOCLAR VIVADENT AG FA [LI]) 21 July 2004 (2004-07-21) paragraphs [0015], [0016], [0034]	1, 5, 7, 8, 17-19, 25-28
Y		11
A	DE 103 10 751 B3 (VATER HAGEN [DE]) 29 July 2004 (2004-07-29) paragraph [0011]; claim 1	1, 11
	-/--	



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 document 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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 December 2006

Date of mailing of the international search report

12/12/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Chabus, Hervé

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2006/064303

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2004/084757 A (3M ESPE AG [DE]; KRAEMER MICHAEL [DE]; HERTLEIN GUENTER [DE]; BURGER B) 7 October 2004 (2004-10-07) page 4, lines 4-13 page 5, line 17 - page 7, line 9 figure 1	1,11
A	----- US 2005/070782 A1 (BRODKIN DMITRI [US]) 31 March 2005 (2005-03-31) paragraph [0008]	5-7,9, 12-14, 19,21, 22,28, 30,31
A	----- WO 03/062740 A (RENISHAW PLC [GB]; MCMURTRY DAVID ROBERTS [GB]) 31 July 2003 (2003-07-31) abstract; figures	3,4,10, 16,23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2006/064303

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19714526	A1	01-10-1998	NONE	
EP 1438926	A	21-07-2004	DE 10301643 A1 JP 2004227573 A US 2004143351 A1	05-08-2004 12-08-2004 22-07-2004
DE 10310751	B3	29-07-2004	NONE	
WO 2004084757	A	07-10-2004	AU 2004224771 A1 CA 2520256 A1 CN 1764421 A DE 10313691 A1 EP 1610707 A1 JP 2006521136 T US 2006199154 A1	07-10-2004 07-10-2004 26-04-2006 07-10-2004 04-01-2006 21-09-2006 07-09-2006
US 2005070782	A1	31-03-2005	NONE	
WO 03062740	A	31-07-2003	CN 1620596 A EP 1468242 A1 JP 2005515458 T US 2006115784 A1 US 2005060868 A1	25-05-2005 20-10-2004 26-05-2005 01-06-2006 24-03-2005

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. A61C13/00

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	DE 197 14 526 A1 (KALTENBACH & VOIGT [DE]) 1. Oktober 1998 (1998-10-01) Spalte 3, Zeile 61 - Spalte 4, Zeile 42 Spalte 5, Zeilen 21-25, 58-64 Spalte 6, Zeile 63 - Spalte 7, Zeile 4 Abbildungen 1,2	1,2,7,8, 17,23, 25,27,29
Y	-----	11
X	EP 1 438 926 A (IVOCLAR VIVADENT AG FA [LI]) 21. Juli 2004 (2004-07-21) Absätze [0015], [0016], [0034]	1,5,7,8, 17-19, 25-28
Y	-----	11
A	DE 103 10 751 B3 (VATER HAGEN [DE]) 29. Juli 2004 (2004-07-29) Absatz [0011]; Anspruch 1 ----- -/-	1,11

☒ 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 älteres Dokument, 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 anderen 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

5. Dezember 2006

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/12/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Chabus, Hervé

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2004/084757 A (3M ESPE AG [DE]; KRAEMER MICHAEL [DE]; HERTLEIN GUENTER [DE]; BURGER B) 7. Oktober 2004 (2004-10-07) Seite 4, Zeilen 4-13 Seite 5, Zeile 17 - Seite 7, Zeile 9 Abbildung 1 -----	1,11
A	US 2005/070782 A1 (BRODKIN DMITRI [US]) 31. März 2005 (2005-03-31) Absatz [0008] -----	5-7,9, 12-14, 19,21, 22,28, 30,31
A	WO 03/062740 A (RENISHAW PLC [GB]; MCMURTRY DAVID ROBERTS [GB]) 31. Juli 2003 (2003-07-31) Zusammenfassung; Abbildungen -----	3,4,10, 16,23

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/064303

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19714526	A1	01-10-1998	KEINE		
EP 1438926	A	21-07-2004	DE	10301643 A1	05-08-2004
			JP	2004227573 A	12-08-2004
			US	2004143351 A1	22-07-2004
DE 10310751	B3	29-07-2004	KEINE		
WO 2004084757	A	07-10-2004	AU	2004224771 A1	07-10-2004
			CA	2520256 A1	07-10-2004
			CN	1764421 A	26-04-2006
			DE	10313691 A1	07-10-2004
			EP	1610707 A1	04-01-2006
			JP	2006521136 T	21-09-2006
			US	2006199154 A1	07-09-2006
US 2005070782	A1	31-03-2005	KEINE		
WO 03062740	A	31-07-2003	CN	1620596 A	25-05-2005
			EP	1468242 A1	20-10-2004
			JP	2005515458 T	26-05-2005
			US	2006115784 A1	01-06-2006
			US	2005060868 A1	24-03-2005