

(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
3. November 2005 (03.11.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/102206 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A61C 13/00**

[DE/DE]; Wünschbacherstr. 3a, 64385 Reichelsheim 3 (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/051762

(74) **Anwalt: SOMMER, Peter**; Viktoriastrasse 28, 68165 Mannheim (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. April 2005 (21.04.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 020 369.5 23. April 2004 (23.04.2004) DE

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

(71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIRONA DENTAL SYSTEMS GMBH** [DE/DE]; Fabrikstrasse 31, 64625 Bensheim (DE).

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

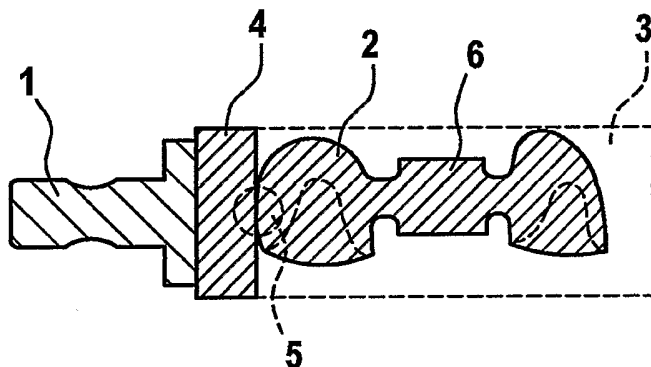
(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **FORNOFF, Peter**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR PRODUCTION OF A DENTAL FITTING BODY

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES DENTALEN PASSKÖRPERS



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for the production of a tooth prosthetic piece (21), in particular, a skeleton, using a blank (3) for machining in a material ablating 3D-forming process, said blank being made from a material not yet having the final hardness, comprising a terminal hardening of the formed piece (2) produced during the forming process to give a formed piece (2'), with the final hardness, whereby the 3D forming process is divided into coarse machining process for the blank (3) and a precise finishing process for the formed piece (2') with the final hardness, in order to give the final form of the tooth prosthesis piece (21). The invention further relates to a mount or mounting set for carrying out the method in said particular fashion,

comprising connectors for mounting the blank and suited to the shrinkage factor of the fixed formed piece. A further aspect of the invention concerns a formed piece, which, in addition to the usual over-dimension, has a further over-dimension including the tolerance range for the material shrinkage and the machining process.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erstellung eines Zahnersatzteils (21), insbesondere eines Gerüsts, unter Verwendung eines in einem materialabtragenden 3D-Formgebungsprozess zu bearbeitenden Rohlings (3) aus noch nicht die Endfestigkeit aufweisendem Material, umfassend eine Endverfestigung des durch den Formgebungsprozess entstandenen Formteils (2) zu einem die Endfestigkeit aufweisenden Formteil (2'), wobei der 3D-Formgebungsprozess aufgeteilt wird in einen Grobbearbeitungsprozess des Rohlings (3) und in einen präzisen Nachbearbeitungsprozess des die Endfestigkeit aufweisenden Formteils (2') zur Herstellung der Endform des Zahnersatzteils (21). Desweiteren betrifft die Erfindung zur Durchführung des Verfahrens in besonderer Weise geeignete Halter oder ein Halterset, welche zur Aufnahme des Rohlings und des verfestigten Formteils dem Schrumpfungsfaktor angepasste Anschlüsse aufweisen. Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Formteil, das über das normale Übermaß hinaus noch ein Übermaß besitzt, das das Toleranzfeld der Materialschrumpfung und des Formbearbeitungsprozesses mit einbezieht.

WO 2005/102206 A1



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, 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).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

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.

- 1 -

Beschreibung

Verfahren zur Herstellung eines dentalen Passkörpers

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines
5 dentalen Zahnersatzteils, beispielsweise Gerüststrukturen
wie Kronenkappen oder Brückengerüsten, auf Basis von hoch-
festen, spröden Werkstoffen, insbesondere von keramischen
Werkstoffen wie Zirkonoxid und Aluminiumoxid oder Sinterme-
tallen.

10 Derartige Werkstoffe werden erst in einem zweiten Verfah-
rensschritt auf ihre Endfestigkeit gebracht, beispielsweise
in einem Sinterprozess im Falle einer Keramik.

Stand der Technik

Bei den bekannte Verfahren werden Restaurationen durch die
15 nachfolgend beschriebenen Prozessschritte hergestellt.

Zunächst erfolgt die Herstellung des Rohlings. Dazu erfolgt
zunächst die Herstellung des Rohmaterials für ein Ferti-
gungslos, anschließend die Herstellung des Blockrohlings
durch Verpressen des Rohmaterials. Zum Schluss werden die
20 Sinterschrumpfparameter von typischerweise 25% des Ferti-
gungsloses bestimmt. Die Sinterschrumpfparameter liegen von
Charge zu Charge typischerweise in einem Toleranzbereich
von $\pm 2\%$.

Für einzelne Chargen können in einem aufwändigen Verfahren
25 die Sinterschrumpfparameter mit einer Genauigkeit von typi-
scherweise 0,1% bis 0,2% bestimmt werden; die Chargen kön-
nen entsprechend gekennzeichnet werden.

Aus der Herstellung von Implantaten ist zudem bekannt, ei-
nen Rohling mit einer Anschlussgeometrie zur Befestigung an
30 einem Halter zu versehen.

- 2 -

Anschließend erfolgt die Herstellung der Restauration, indem zunächst eine Abformung der im Mund des Patienten vorliegenden zu restaurierenden Situation und die Herstellung eines Vermessungsmodells erfolgt. Daran schließt sich die
5 3D-Vermessung des Modells und die Konstruktion der Restauration unter Verwendung von CAD/CAM-Methoden an. Liegen die Konstruktionsdaten vor, erfolgt die Auswahl des Rohlings und das Einlesen der Sinterschrumpfparameter des ausgewählten Rohlings. Vor dem 3D-Formschleifen des Rohlings werden
10 die Konstruktionsdaten unter Einbeziehung der Sinterschrumpfparameter an den ausgewählten Rohling angepasst. Nach dem Herausschleifen entsteht ein Formteil, das zur Erzeugung der Endfestigkeit weiterbehandelt wird, im Fall von Keramik durch Sintern. Anschließend kann dieser die Endfestigkeit aufweisende Formteil mit Verblendkeramik verblendet
15 werden.

Die Nachteile dieses Verfahrens bestehen darin, dass eine exakte Prozessführung zur Herstellung des Rohlings erforderlich ist, dass ein Prozessschritt zur Bestimmung der
20 Schrumpfparameter erforderlich ist und dass hohe Anforderungen an den Sinterprozess gestellt werden. Am Markt befindliche Systeme zeigen, dass die Summe aller Fehler aus den Prozessschritten zu einer erheblichen Abweichung des erstellten Zahnersatzteils, das in der Regel ein Gerüst
25 ist, führen können.

Darstellung der Erfindung

Gemäß der Erfindung wird der 3D-Formgebungsprozess in einen Grobbearbeitungsprozess des Rohlings und in einen präzisen Nachbearbeitungsprozess des die Endfestigkeit aufweisenden
30 Formteils zur Herstellung der Endform des Zahnersatzteils aufgeteilt.

- 3 -

Der Vorteil besteht darin, dass geringe Anforderungen hinsichtlich der Präzision an den ersten 3D-Formgebungsprozess und an den Prozess der Herstellung der Endfestigkeit gestellt werden. Während der Nachbearbeitung werden nur noch
5 die Dimensionsabweichungen korrigiert.

Vorteilhafterweise wird der Rohling zu seiner Bearbeitung auf einem Halter mit einer ersten Anschlussgeometrie befestigt, die so gestaltet ist, dass der Rohling in unverfestigter Form in einer definierten Position gehalten werden
10 kann.

Vorteilhafterweise kann der Grobbearbeitungsprozess neben den Sinterschrumpfparametern auch ein Übermaß mit einbeziehen, welches das gesamte Toleranzfeld des Herstellungsprozesses des Zahnersatzteils abdeckt, also auch das Toleranzband einer Fertigungscharge.
15

Dadurch entfällt der Prozess zur Bestimmung der Sinterschrumpfparameter der Fertigungscharge sowie das Einlesen der Parameter vor jedem Bearbeitungsvorgang. Durch das geringe Toleranzband von $\pm 2\%$ ergibt sich bei typischen Restaurationen von $\pm 20\text{mm}$ Länge gleichwohl nur ein Übermaß von ca. $\pm 400\text{ }\mu\text{m}$ in Richtung der größten Ausdehnung. Als Folge davon führt dies auch zu einer vereinfachten Prozessführung zur Herstellung des Rohmaterials des Rohlings.
20

Vorteilhafterweise wird das Übermaß abhängig von der lokalen Position im die Endfestigkeit aufweisenden Formteil bestimmt.
25

Da das Schrumpfen beim Sintern im wesentlichen homogen erfolgt, kann das Übermaß ausgehend von der Mitte des Formteils relativ zum Abstand zur Mitte berechnet werden und damit die Form des Formteils der Form des Zahnersatzteils
30 weiter angenähert werden.

- 4 -

Vorteilhafterweise verbleibt während des Grobbearbeitungsprozesses am Rohling ein nicht bearbeiteter Restbereich im Bereich der Halterung des Rohlings. Damit wird für die Weiterverarbeitung eine stabile Verbindung des grob bearbeiteten Formteils zur Halterung erreicht.

Vorteilhafterweise verbleibt das Formteil während des Grobbearbeitungsprozesses am Restblock, damit eine Positionierhilfe zur Repositionierung vorhanden ist.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung wird während des Grobbearbeitungsprozesses ein präziser Referenzkörper am Rohling angebracht oder am Formteil erzeugt.

Gemäß einer Weiterbildung können die Bearbeitungsdaten für den Nachbearbeitungsprozess durch Vermessen des Referenzkörpers am Formteil oder Rohling ermittelt werden. Während des Sinterprozesses wird das Formteil und der Referenzkörper gesintert. Die Lage des Referenzkörpers relativ zum Rohling ist der Steuersoftware bekannt. Der oder die Referenzkörper bilden nach der Sinterung die exakten Schrumpfparameter in allen Raumrichtungen ab. Die Vermessung der auf die Endfestigkeit gebrachten Referenzkörper erfolgt innerhalb der Bearbeitungseinheit vorzugsweise optisch oder über einen abgewandelten Werkzeugtouchierprozess. Aus den gemessenen Schrumpfparametern wird der Bearbeitungsplan erzeugt. Eine Vermessung kann auch außerhalb der Bearbeitungseinheit erfolgen.

Damit werden die Fehler aus der gesamten Prozesskette korrigiert, d.h. der nachträgliche Anpassaufwand für den Zahn-techniker ist gering.

Vorteilhafterweise wird das auf Endfestigkeit gebrachte Formteil auf einem Halter mit einer die Schrumpfparameter berücksichtigenden Anschlussgeometrie befestigt. Damit ist

- 5 -

zur Nachbearbeitung eine feste Halterung sichergestellt und das auf Endfestigkeit gebrachte Formteil nimmt eine genau definierte Lage bezüglich der Bearbeitungswerkzeuge ein.

Gemäß einer Weiterbildung können die Bearbeitungsdaten für
5 den Nachbearbeitungsprozess auch durch Vermessen des auf die Endfestigkeit gebrachten Formteils gewonnen werden. Aus dem Vergleich dieser Daten mit den ursprünglichen Vermessungsdaten wird der Bearbeitungsplan erstellt. Hierbei kann der Bearbeitungsplan nach Kriterien wie hohe Geschwindigkeit,
10 keit, hohe Präzision oder geringe Abnutzung der Werkzeuge optimiert werden. Eine Vermessung kann dabei mittels einer Vermessungsvorrichtung an der Bearbeitungseinheit oder außerhalb der Bearbeitungseinheit erfolgen.

Bei beiden Arten der Vermessung ist eine exakte Repositionierung der vorgefertigten Restauration auf den Blockhalter
15 nicht zwingend erforderlich.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung wird die Vermessung des auf die Endfestigkeit gebrachten Formteils nur in bestimmten Bereichen, die eine hohe Präzision erfordern, vorgenommen. Anschließend wird ein Vergleich dieser Messdaten
20 mit den Daten des Grobbearbeitungsprozesses zur Erstellung des Bearbeitungsplans für das Nachbearbeitungsverfahren unter Berücksichtigung des aus dem Vergleich ermittelten Schrumpffparameters verwendet. Der Vorteil bei der Ermittlung des Schrumpffparameters ist der, dass kürzere Messzeiten
25 möglich sind.

Da bei Gerüsten als herzustellende Zahnersatzteile die endgültige Formgebung der okklusalen Bereiche, der Wandbereiche, sowie die der Zwischenglieder durch die Verblendung mit Verblendkeramiken erfolgt, ist in manchen Fällen das
30 Übermaß in diesen Bereichen tolerabel und eine Bearbeitung auf das berechnete Endmaß hin kann entfallen.

- 6 -

In diesen Fällen ist es vorteilhaft, wenn auch die Vermessung des auf Endfestigkeit gebrachten Formteils nur in diesen Bereichen erfolgt.

Es ist damit in manchen Fällen ausreichend, zur Herstellung
5 eines Gerüsts während des Nachbearbeitungsprozesses lediglich die folgenden Bereiche zu bearbeiten, nämlich die Innenpassung der Kronenkappen und die Passung im Bereich der Präparationsgrenze.

Vorteilhafterweise findet die Abtrennung des auf die End-
10 festigkeit gebrachten Formteils vom Restbereich während des Nachbearbeitungsprozesses statt, da so das Formteil während des gesamten Bearbeitungsprozesses eine genau festgelegte Position bezüglich der Bearbeitungswerkzeuge einnimmt.

Eine vorteilhafte Weiterbildung des Verfahrens beinhaltet
15 die Vermessung des auf die Endfestigkeit gebrachten Formteils mittels einer Vermessungsvorrichtung an der Bearbeitungseinheit. Dies spart einerseits Zeit, da das Formteil nicht zur Vermessung in ein weiteres Gerät eingespannt werden muss und dient zusätzlich der Prozesssicherheit, da ein
20 versehentlich fehlerhaftes Anbringen des Formteils am Halter vermieden wird.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung bezieht sich auf ein Halter-
terset, welches mindestens zwei Halter umfasst, wobei jeder Halter eine Anschlussgeometrie an ein zu haltendes Bauteil
25 aufweist, wobei ein erster Halter eine Anschlussgeometrie für einen nicht auf Endfestigkeit gebrachten Rohling und ein zweiter Halter eine zweite Anschlussgeometrie für ein auf Endfestigkeit gebrachtes Formteil, das durch Bearbeitung aus dem Rohling und durch einen Verfestigungsprozess
30 hervorgegangen ist, aufweist, wobei die erste und die zweite Anschlussgeometrie sich durch die Schrumpfungparameter des Rohlings bei der Endverfestigung unterscheiden.

- 7 -

Desweiteren betrifft die Erfindung einen Halter für einen nicht auf Endfestigkeit gebrachten Rohling und ein auf Endfestigkeit gebrachtes Formteil, wobei eine erste Anschlussgeometrie für den nicht auf Endfestigkeit gebrachten Rohling und eine zweite Anschlussgeometrie für das auf Endfestigkeit gebrachte Formteil, das durch Bearbeitung aus dem Rohling hervorgegangen ist, vorgesehen ist, wobei die erste und die zweite Anschlussgeometrie sich durch die Schrumpfungparameter des Rohlings bei der Endverfestigung unterscheiden.

Ein derartiges Halterset oder ein derartiger Halter stellen eine sehr gute Grundlage für die Durchführung des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahrens dar.

Ein letzter Aspekt der Erfindung betrifft ein Formteil zur Erstellung eines Zahnersatzteils, wobei das Formteil aus einem noch nicht die Endfestigkeit aufweisenden Material besteht und endformnah, aber mit Übermaß unter Berücksichtigung eines Schrumpfpparameters der Endverfestigung aus einem Rohling herausgearbeitet ist, wobei im Formteil ein weiteres Übermaß berücksichtigt ist, welches das Toleranzfeld des 3-D-Formbearbeitungsprozesses des Zahnersatzteils und vorzugsweise einschließlich der Toleranzen der Fertigungschargen des Rohlings abdeckt.

Eine vorteilhafte Weiterbildung des Formteils weist einen Referenzkörper mit bekannter Lage und Abmessung auf.

Der Referenzkörper kann zur Vermessung der Schrumpfpparameter des Formteils vor und/oder nach dem Sintern dienen, da der Sinterprozess in erster Näherung im gesamten Werkstoff ein homogenes Schrumpfen verursacht.

Eine letzte vorteilhafte Weiterbildung bezieht sich auf ein Formteil, welches an einem Halter an dem nicht bearbeiteten

- 8 -

Bereich des Formteils eine Positionierhilfe beinhaltet oder an welchem diese Positionierhilfe während der Herstellung eines Formteils mittels eines 3-D-Formbearbeitungsprozesses aus dem Rohling erzeugt wird.

- 5 Dies erleichtert die exakte Positionierung des Formteils im Bearbeitungswerkzeug.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

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

- 10 Fig. 1 ein auf einem Halter befestigtes Formteil nach dem Grobschleifen und vor der Endverfestigung, die
- Fig. 2 ein endverfestigtes nachgeschliffenes Zahnersatzteil unmittelbar nach dem Abtrennen von dem Halter, die
- 15 Fig. 3 eine schematische Darstellung des verwendeten Übermaßes nach dem Grobschleifen, die
- Fig. 4 die besonderen Bereiche des Vermessung mit hoher Passgenauigkeit zur Endbearbeitung, die
- Fig. 5a-b ein Halterset zum Befestigen des Werkstücks vor
- 20 und nach dem Verfestigen und die
- Fig. 6 einen Halter mit zwei Befestigungsgeometrien.

Ausführungsbeispiel

- In **Fig. 1** ist ein auf einem Halter 1 befestigtes Formteil 2 gezeigt. Die Form des Formteils 2 wurde durch Herausarbeiten, beispielsweise durch Schleifen oder Fräsen, aus einem
- 25 Rohling 3, dargestellt durch die gestrichelte Linie, im konkreten Ausführungsbeispiel auf dem Wege eines Grobschleifprozesses erhalten und entspricht in seiner äußeren Form bereits im wesentlichen dem herzustellenden Zahner-

- 9 -

satzteil. Von dem Formteil ist am Übergang des Formteils 2 zum Halter 1 ein unbearbeiteter Restbereich 4 vorhanden. Zwischen dem Restbereich und dem Formteil 2 besteht noch eine stoffliche Verbindung im Verbindungsbereich 5.

- 5 Des weiteren ist an dem dargestellten Formteil ein Referenzkörper 6 vorgesehen, der zur exakten Vermessung des Formteils vor und nach dem Verfestigen zur Bestimmung des Schrumpfungsparmeters X_s in allen Raumrichtungen dient.

10 Teile des in Fig. 1 dargestellten Gebildes (Formteil mit Referenzkörper sowie Restbereich + Verbindungsbereich) werden nach der Grobbearbeitung einem Verfestigungsprozess unterzogen, in der Regel einer Sinterung bei hohen Temperaturen. Dadurch wird das Material des Rohlings 3 bzw. des Formteils 2 auf die gewünschte Endfestigkeit gebracht. Während des Sinterns schrumpfen das Formteil 2 und der Restbereich 4 gemäß den zu dem Rohling festgestellten Schrumpfungsparmetern X_s , welche wiederum eine Toleranz T_s innerhalb einer Herstellungscharge aufweisen.

20 Durch das Sintern verändert sich das Formteil 2 zu dem die Endfestigkeit aufweisenden Formteil 2' (nicht dargestellt), welches noch nachbearbeitet werden muss.

In **Fig. 2** ist das aus dem Formteil (Fig. 1) hervorgegangene Zahnersatzteil 21 unmittelbar nach dem Abtrennen von dem am Halter 1 befindlichen Restbereich 4 gezeigt. Vor dem Abtrennen erfolgt die Endbearbeitung des die Endfestigkeit aufweisenden Formteils 2' an den erforderlichen Stellen auf das gewünschte Maß.

30 In **Fig. 3** sind die zu beachtenden Toleranzbereiche ausgehend von einem Grundmaß X_0 des endfesten, fertig bearbeiteten Zahnersatzteil, welches idealerweise mit einem berechneten Maß übereinstimmt, angegeben. Zunächst ist das durch

- 10 -

die Schrumpfungssparameter bedingte Übermaß X_s zu berichtigen, das in der Größenordnung von 1 bis 30% liegt.

Die Schrumpfungssparameter des Werkstoffs des Rohlings unterliegen einer gewissen Schwankungsbreite von typischerweise 2%.

Berücksichtigung finden weiterhin die durch das Herstellungsverfahren bedingten Fertigungstoleranzen, die im Bereich von 5 bis 100 μm liegen können.

Die Summe aller Maße ergibt das bei der Herstellung des Formteils 2 entstehende Rohmaß X_r .

Nach dem Sintern hat sich das noch abzuarbeitende Übermaß verringert um den Anteil des Schrumpfungssparameters X_s , so dass nur noch das verbleibende Übermaß abgetragen werden muss, und zwar zumindest an den Stellen, die relevant sind.

Derartige Stellen werden für ein Gerüst in **Fig. 4** identifiziert. Es handelt sich hier um die Innenpassung 45, die Passung an der Präparationsgrenze 46 und die Lage der Kronenkappen 47. Das dargestellte Gerüst 41 als Beispiel für ein Zahnersatzteil ist dreigliedrig und besteht aus zwei Kronenkappen 42, 43 sowie dem Zwischenglied 44. Die Innenpassung 45, die Passung an der Präparationsgrenze 46 und die Lage der Kronenkappen 47 erfordern hier eine besondere Maßgenauigkeit, so dass zumindest in diesen Bereichen eine Endbearbeitung des Zahnersatzteils erfolgt.

Abhängig vom Zahnersatzteil kann es aber auch nötig sein, das Zahnersatzteil bei der Endbearbeitung komplett zu bearbeiten.

Die Vermessung des die Endfestigkeit aufweisenden Formteils kann entweder optisch, wie es aus dentalen Schleifeinheiten bereits bekannt ist oder über einen abgewandelten Werkzeugtouchierprozess innerhalb der Bearbeitungseinheit erfolgen.

- 11 -

Aus den gemessenen Schrumpffparametern wird der Schleifplan für das Nachschleifen erzeugt.

Selbstverständlich kann das gesinterte Formteil auch optisch außerhalb der Bearbeitungseinheit vermessen werden.
5 Eine derartige Vermessung hat gegenüber der Vermessung mittels Punktsensor oder über einen Werkzeugtouchiervorgang den Vorteil, dass die Vermessung sehr viel schneller erfolgt. Dazu kann insbesondere eine Intraoral-Messkamera verwendet werden. Um den Messbereich dieser Kamera bestmöglich auszunutzen, kann eine entsprechende Aufnahmevorrichtung für die Kamera einerseits und für das zu vermessende Formteil andererseits vorgesehen sein. Hierdurch wird zum einen die Gefahr des Verwackelns vermieden und zum anderen ist klar erkennbar, in welchem Bereich die Vermessung
10 durchführbar ist. Bei Restaurationen mit größerer Längenausdehnung können mehrere Messdatensätze in geeigneter Weise miteinander verbunden werden, um einen Gesamtdatensatz zu erzeugen.

Die **Fig. 5a** und **b** zeigen ein Halterset bestehend aus den
20 Haltern 51 und 52. Die dargestellten Halter 51, 52 haben Anschlüsse 53, 54, die zur Aufnahme eines Werkstücks dienen. Der Anschluss 53 des Halters 51 ist so beschaffen, dass ein Rohling 55, bei dem der Werkstoff noch nicht auf die Endfestigkeit gebracht wurde, darauf befestigt werden kann. Nach der Bearbeitung des Formteils durch eine Grob-
25 arbeitung des Rohlings und der anschließenden Sinterung schrumpfen alle Teile des Werkstoffs in etwa in gleichem Maße. Daher ist es nötig, zur Weiterbearbeitung einen Halter 52 mit einem in seiner Anschlussgeometrie um den
30 Schrumpfungsfaktor gegenüber dem Anschluss 53 verkleinerten Anschluss 54 zu verwenden. Das Zahnersatzteil 56 kann darauf in genau definierter Position befestigt werden.

- 12 -

In **Fig. 6** wird ein Halter 61 gezeigt, mit dem es möglich ist, sowohl den Rohling 62 (gestrichelt dargestellt) zur Grobbearbeitung als auch das Zahnersatzteil 63 nach der Herstellung der Endfestigkeit aufzunehmen. Der Anschlussbereich ist dazu zweistufig ausgeführt und weist einen ersten Anschluss 64 auf, auf dem sich ein zweiter, kleinerer Anschluss 65 befindet. Der Anschlussbereich des Rohlings 62 muss dazu entsprechend entsprechend gestaltet werden, damit er über den zusätzlichen Anschluss 65 passt. Nach dem Verfestigen kann das um den Schrumpfungsfaktor geschrumpfte Formteil 63 an den passend ausgelegten Anschluss 65 angebracht und einer Nachbearbeitung unterzogen werden, sodass das Zahnersatzteil entsteht.

- 13 -

Bezugszeichenliste

	1	Halter
	2	Formteil
	2'	Die Endfestigkeit aufweisendes Formteil
5	3	Rohling
	4	Restbereich
	5	Verbindungsbereich
	6	Referenzkörper
	21	Zahnersatzteil
10	41	Gerüst
	42, 43	Kronenkappen
	44	Zwischenglied
	45	Innenpassung
	46	Präparationsgrenze
15	47	Kronenkappe
	51, 52	Halter
	53	Anschluss mit erster Geometrie
	54	Anschluss mit zweiter Geometrie
	55	Rohling
20	56	Die Endfestigkeit aufweisendes Formteil
	61	Halter
	62	Rohling
	63	Die Endfestigkeit aufweisendes Formteil
	64	Anschluss mit erster Geometrie
25	65	Anschluss mit zweiter Geometrie

ANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Erstellung eines Zahnersatzteils (21), insbesondere eines Gerüsts, unter Verwendung eines in einem materialabtragenden 3D-Formgebungsprozess zu bearbeitenden Rohlings (3) aus noch nicht die Endfestigkeit aufweisendem Material, umfassend eine Endverfestigung des durch den Formgebungsprozess entstandenen Formteils (2) zu einem die Endfestigkeit aufweisenden Formteil (2'), **dadurch gekennzeichnet, dass** der 3D-Formgebungsprozess aufgeteilt wird in einen Grobbearbeitungsprozess des Rohlings (3) und in einen präzisen Nachbearbeitungsprozess des die Endfestigkeit aufweisenden Formteils (2') zur Herstellung der Endform des Zahnersatzteils (21).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohling (3) zu seiner Bearbeitung auf einem Halter (1) mit einer ersten Anschlussgeometrie befestigt ist.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Grobbearbeitungsprozess Schrumpfparameter (X_s) der Endverfestigung und ein weiteres Übermaß einbezieht, welches das Toleranzfeld des 3-D-Formbearbeitungsprozesses (T_p) des Formteils (2, 2') einschließlich der Toleranzen (T_s) der Fertigungschargen des Rohlings (3) abdeckt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Übermaß (X_s , T_s , T_p) abhängig von der lokalen Position im die Endfestigkeit aufweisenden Zahnersatzteil bestimmt wird.
5. Verfahren nach Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass während des Grobbearbeitungsprozesses

am Rohling (3) ein nicht bearbeiteter Restbereich (4) verbleibt.

5 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Formteil (2) nach dem Grobbearbeitungsprozess an dem Restbereich (4) verbleibt.

7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass während des Grobbearbeitungsprozesses ein Referenzkörper (6) am Rohling (3) oder am Formteil (2) erzeugt wird.

10 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Herstellung der Endfestigkeit ein am Formteil (2') befindlicher Referenzkörper (6) vermessen wird, wobei die Lage des Referenzkörpers (6) relativ zum Formteil (2') der Steuersoftware des 3-D-
15 Formbearbeitungsprozesses bekannt ist und der Referenzkörper (6) nach der Herstellung der Endfestigkeit die Schrumpfparameter abbildet, vorzugsweise in allen Raumrichtungen.

20 9. Verfahren nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das auf Endfestigkeit gebrachte Formteil (2') auf einem Halter mit einer die Schrumpfparameter berücksichtigenden Anschlussgeometrie befestigt ist.

25 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei die Vermessungsdaten des die Endfestigkeit aufweisenden Formteils (2') und/oder des Referenzkörpers (6) erzeugt und zur optimierten Steuerung des Nachbearbeitungsprozesses bzgl. Geschwindigkeit, Genauigkeit und/oder Abnutzung der Bearbeitungswerkzeuge verwendet werden.

30 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Vermessung des auf die End-

festigkeit gebrachten Formteils (2') und/oder des Referenzkörpers (6) mittels einer Vermessungsvorrichtung an einer Bearbeitungseinheit zur Durchführung des 3-D-Formbearbeitungsprozesses erfolgt.

- 5 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Vermessung des auf die Endfestigkeit gebrachten Formteils (2') nur in bestimmten Bereichen (45, 46, 47), die eine hohe Präzision erfor-
- 10 den Daten des Grobbearbeitungsprozesses zur Erstellung des Bearbeitungsplans für das Nachbearbeitungsverfahren unter Berücksichtigung des aus dem Vergleich ermittelten Schrumpfparameters verwendet wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,
- 15 dass das die Endfestigkeit aufweisende Formteil (2') ein Gerüst ist und dass die Vermessung im Bereich der Innenpassung (45), der Passung an der Präparationsgrenze (46) und der Lage der Kronenkappen (47) einer mehrgliedrigen Versorgung zueinander erfolgt.
- 20 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitung des auf die Endfestigkeit gebrachten Formteils (2') nur in bestimmten Bereichen (45, 46, 47), die eine hohe Präzision erfordern, erfolgt.
- 25 15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das die Endfestigkeit aufweisende Formteil (2') ein Gerüst ist und dass die Bearbeitung im Bereich der Innenpassung (45), der Passung an der Präparationsgrenze (46) und den Kronenkappen (47) einer mehrglied-
- 30 rigen Versorgung erfolgt.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtrennung des auf die Endfestigkeit gebrachten Formteils (2') von dem Restbereich (4) während des Nachbearbeitungsprozesses erfolgt.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 und/oder 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Vermessung des auf die Endfestigkeit gebrachten Formteils (2') mittels einer Vermessungsvorrichtung an der Bearbeitungseinheit erfolgt.
18. Halterset umfassend mindestens zwei Halter (51, 52), wobei jeder Halter eine Anschlussgeometrie (53, 54) an ein zu haltendes Bauteil (55, 56) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster Halter (51) eine Anschlussgeometrie (53) für einen nicht auf Endfestigkeit gebrachten Rohling (55) und ein zweiter Halter (52) eine zweite Anschlussgeometrie (54) für ein auf Endfestigkeit gebrachtes Formteil (63), das durch Bearbeitung aus dem Rohling (55) hervorgegangen ist, aufweist, wobei die erste und die zweite Anschlussgeometrie (53, 54) sich durch die Schrumpfungparameter des Rohlings (55) bei der Endverfestigung unterscheiden.
19. Halter (61) für einen nicht auf Endfestigkeit gebrachten Rohling (62) und ein auf Endfestigkeit gebrachtes Formteil (63), **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Anschlussgeometrie (64) für den nicht auf Endfestigkeit gebrachten Rohling (62) und eine zweite Anschlussgeometrie (64) für das auf Endfestigkeit gebrachte Formteil (63), das durch Bearbeitung aus dem Rohling (62) hervorgegangen ist, vorgesehen ist, wobei die erste und die zweite Anschlussgeometrie (64, 65)

sich durch die Schrumpfungparameter des Rohlings (62) bei der Endverfestigung unterscheiden.

20. Formteil (2) zur Erstellung eines Zahnersatzteils, wobei das Formteil (2) aus einem noch nicht die Endfestigkeit aufweisenden Material besteht und endformnah,
5 aber mit Übermaß unter Berücksichtigung eines Schrumpfpparameters (X_s) der Endverfestigung aus einem Rohling (3) herausgearbeitet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Formteil (2) ein weiteres Übermaß berücksichtigt ist, welches das Toleranzfeld des 3-D-
10 Formbearbeitungsprozesses (T_p) des Zahnersatzteils (21) einschließlich der Toleranzen (T_s) der Fertigungschargen des Rohlings (3) abdeckt.
21. Formteil (2) nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet,
15 dass am durch Bearbeitung entstandenen Formteil (2) ein Referenzkörper (6) mit bekannter Lage und Abmessung vorgesehen ist.
22. Formteil (2) nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass sich für einen Halter (1) an dem nicht
20 bearbeiteten Bereich des Formteils eine Positionierhilfe befindet oder dass diese Positionierhilfe während der Herstellung eines Formteils (2) mittels eines 3-D-Formbearbeitungsprozesses aus dem Rohling (3) erzeugt wird.

1 / 3

Fig. 1

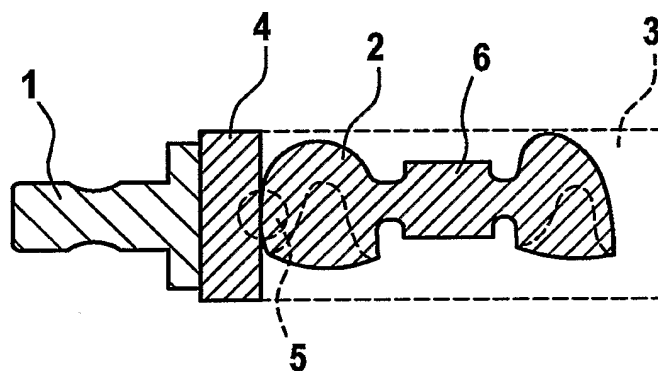
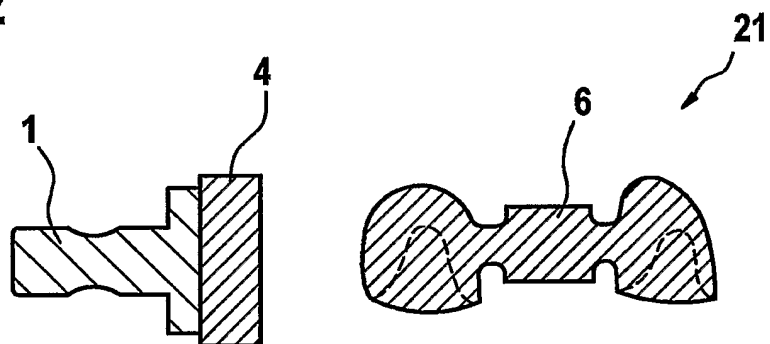


Fig. 2



2/3

Fig. 3

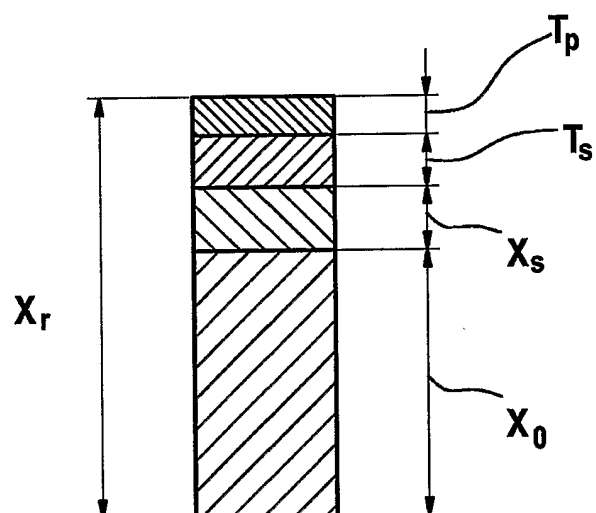
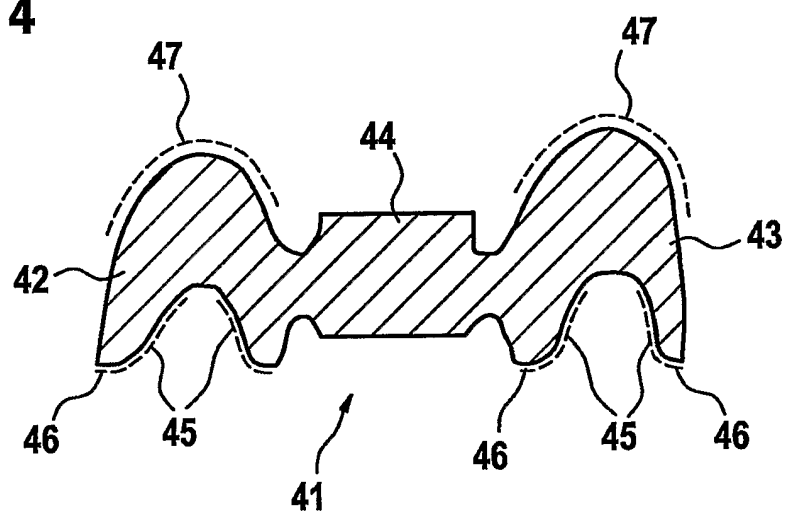


Fig. 4



3 / 3

Fig. 5a

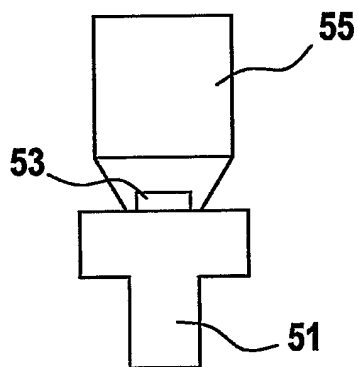


Fig. 5b

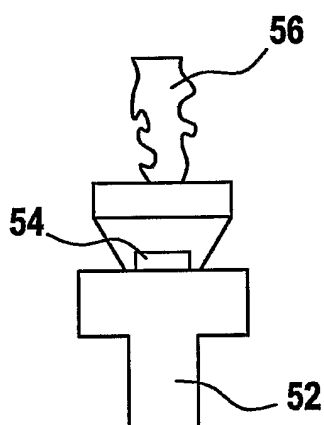
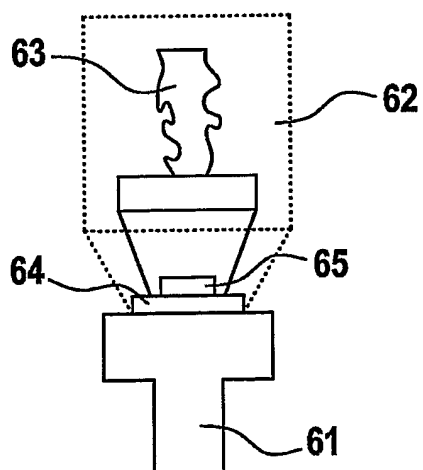


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/051762

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 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)

IPC 7 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01/12097 A (ESPE DENTAL AG; FRANK, SYBILLE; HAUPTMANN, HOLGER; HOESCHELER, STEFAN;) 22 February 2001 (2001-02-22)	1,5,6,9, 18-20
Y	page 10, lines 1-19 page 5, columns 15-19 page 4, columns 5-8 page 9, columns 1-8	7,8,16
X	EP 0 389 461 A (SANDVIK AKTIEBOLAG; NOBELPHARMA AB) 26 September 1990 (1990-09-26)	1,3,12, 20
Y	column 5, lines 31-45 column 6, lines 8-10	5,6
X	US 5 565 152 A (OD+E,ACU E+EE N ET AL) 15 October 1996 (1996-10-15)	1,3,20, 21
Y	column 3, lines 19-28,53-56 column 4, lines 3-6	3,5,6
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 July 2005

Date of mailing of the international search report

04/08/2005

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

Pypen, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/051762

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	DE 103 10 751 B3 (VATER, HAGEN) 29 July 2004 (2004-07-29) the whole document -----	1,3,4, 8-15
Y	US 2003/031984 A1 (RUSIN RICHARD P ET AL) 13 February 2003 (2003-02-13) paragraph '0040!; figure 5 -----	5,6
Y	US 6 660 400 B1 (HINTERSEHR JOSEF) 9 December 2003 (2003-12-09) column 1, lines 5-18 column 2, lines 36-39 -----	5,6
Y	WO 96/29951 A (WOHLWEND, ARNOLD) 3 October 1996 (1996-10-03) page 8, columns 4-15 -----	7,8
X	DE 199 04 534 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 17 August 2000 (2000-08-17) the whole document -----	19,20
X	WO 02/47573 A (EIDGENOESSISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE ZUERICH NICHTMETALLISCHE WERKSTO) 20 June 2002 (2002-06-20) page 9, line 22 - page 10, line 12; figure 3 -----	19,20
X	DE 102 33 314 A1 (SIRONA DENTAL SYSTEMS GMBH) 12 February 2004 (2004-02-12) paragraphs '0040!, '0053!; figures 2,4 -----	19,20
X	EP 0 943 296 A (EIDGENOESSISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE ZUERICH) 22 September 1999 (1999-09-22) -----	18-20
Y	paragraphs '0009!, '0010!, '0012!, '0014!, '0019!, '0027!, '0039! -----	3,5,6,16
X,P	DE 103 09 795 A1 (SIRONA DENTAL SYSTEMS GMBH) 23 September 2004 (2004-09-23) the whole document -----	20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/051762

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0112097	A	22-02-2001	DE 19938144 A1 AT 281125 T AU 767073 B2 AU 7276600 A CA 2380576 A1 DE 50008525 D1 WO 0112097 A1 EP 1206223 A1 JP 2003506191 T	19-04-2001 15-11-2004 30-10-2003 13-03-2001 22-02-2001 09-12-2004 22-02-2001 22-05-2002 18-02-2003
EP 0389461	A	26-09-1990	SE 464908 B AT 96634 T DE 69004306 D1 DE 69004306 T2 DK 389461 T3 EP 0389461 A1 ES 2045890 T3 FI 97441 B NO 901320 A , B, SE 8901049 A US 5565152 A US 5106303 A US 5217375 A	01-07-1991 15-11-1993 09-12-1993 03-03-1994 20-12-1993 26-09-1990 16-01-1994 13-09-1996 24-09-1990 24-09-1990 15-10-1996 21-04-1992 08-06-1993
US 5565152	A	15-10-1996	SE 464908 B SE 469057 B US 5217375 A AT 96634 T DE 69004306 D1 DE 69004306 T2 DK 389461 T3 EP 0389461 A1 ES 2045890 T3 FI 97441 B NO 901320 A , B, SE 8901049 A US 5106303 A AT 132351 T DE 69116054 D1 DE 69116054 T2 DK 477157 T3 EP 0477157 A1 ES 2081465 T3 FI 914363 A NO 913643 A SE 9002959 A	01-07-1991 10-05-1993 08-06-1993 15-11-1993 09-12-1993 03-03-1994 20-12-1993 26-09-1990 16-01-1994 13-09-1996 24-09-1990 24-09-1990 21-04-1992 15-01-1996 15-02-1996 15-05-1996 05-02-1996 25-03-1992 01-03-1996 18-03-1992 18-03-1992 18-03-1992
DE 10310751	B3	29-07-2004	NONE	
US 2003031984	A1	13-02-2003	AU 6360400 A CA 2382780 A1 EP 1210053 A1 JP 2003535027 T WO 0113862 A1	19-03-2001 01-03-2001 05-06-2002 25-11-2003 01-03-2001
US 6660400	B1	09-12-2003	DE 19932877 A1 EP 1068839 A2 JP 2001046402 A	25-01-2001 17-01-2001 20-02-2001

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/051762

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9629951	A	03-10-1996	DE 19511396 A1 AT 184178 T AU 5398496 A CA 2216976 A1 DE 59603006 D1 WO 9629951 A2 EP 0817597 A1 JP 11502733 T US 6106747 A	02-10-1996 15-09-1999 16-10-1996 03-10-1996 14-10-1999 03-10-1996 14-01-1998 09-03-1999 22-08-2000
DE 19904534	A1	17-08-2000	NONE	
WO 0247573	A	20-06-2002	AT 296586 T AU 2335902 A BR 0116058 A CA 2427740 A1 WO 0247573 A1 CN 1479594 A DE 50106411 D1 EP 1341471 A1 JP 2004514541 T MX PA03005177 A NO 20031956 A US 2005100856 A1	15-06-2005 24-06-2002 03-02-2004 02-05-2003 20-06-2002 03-03-2004 07-07-2005 10-09-2003 20-05-2004 20-04-2004 05-08-2003 12-05-2005
DE 10233314	A1	12-02-2004	AU 2003254634 A1 WO 2004016189 A1 EP 1523285 A1	03-03-2004 26-02-2004 20-04-2005
EP 0943296	A	22-09-1999	EP 0943295 A1 EP 0943296 A1 AT 250899 T AU 3244199 A BR 9908852 A CA 2322761 A1 WO 9947065 A1 CN 1293552 A DE 59907197 D1 DK 1067880 T3 EP 1067880 A1 ES 2207270 T3 JP 2002506674 T NO 20004574 A PT 1067880 T	22-09-1999 22-09-1999 15-10-2003 11-10-1999 21-11-2000 23-09-1999 23-09-1999 02-05-2001 06-11-2003 09-02-2004 17-01-2001 16-05-2004 05-03-2002 13-09-2000 27-02-2004
DE 10309795	A1	23-09-2004	WO 2004078059 A1	16-09-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/051762

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A61C13/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 01/12097 A (ESPE DENTAL AG; FRANK, SYBILLE; HAUPTMANN, HOLGER; HOESCHELER, STEFAN;) 22. Februar 2001 (2001-02-22)	1, 5, 6, 9, 18-20
Y	Seite 10, Zeilen 1-19 Seite 5, Spalten 15-19 Seite 4, Spalten 5-8 Seite 9, Spalten 1-8	7, 8, 16
X	EP 0 389 461 A (SANDVIK AKTIEBOLAG; NOBELPHARMA AB) 26. September 1990 (1990-09-26)	1, 3, 12, 20
Y	Spalte 5, Zeilen 31-45 Spalte 6, Zeilen 8-10	5, 6
X	US 5 565 152 A (OD+E, ACU E+EE N ET AL) 15. Oktober 1996 (1996-10-15)	1, 3, 20, 21
Y	Spalte 3, Zeilen 19-28, 53-56 Spalte 4, Zeilen 3-6	3, 5, 6
-/-		

☒ 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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. Juli 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/08/2005

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

Pypen, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/051762

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X,P	DE 103 10 751 B3 (VATER, HAGEN) 29. Juli 2004 (2004-07-29) das ganze Dokument -----	1,3,4, 8-15
Y	US 2003/031984 A1 (RUSIN RICHARD P ET AL) 13. Februar 2003 (2003-02-13) Absatz '0040!; Abbildung 5 -----	5,6
Y	US 6 660 400 B1 (HINTERSEHR JOSEF) 9. Dezember 2003 (2003-12-09) Spalte 1, Zeilen 5-18 Spalte 2, Zeilen 36-39 -----	5,6
Y	WO 96/29951 A (WOHLWEND, ARNOLD) 3. Oktober 1996 (1996-10-03) Seite 8, Spalten 4-15 -----	7,8
X	DE 199 04 534 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 17. August 2000 (2000-08-17) das ganze Dokument -----	19,20
X	WO 02/47573 A (EIDGENOESSISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE ZUERICH NICHTMETALLISCHE WERKSTO) 20. Juni 2002 (2002-06-20) Seite 9, Zeile 22 - Seite 10, Zeile 12; Abbildung 3 -----	19,20
X	DE 102 33 314 A1 (SIRONA DENTAL SYSTEMS GMBH) 12. Februar 2004 (2004-02-12) Absätze '0040!, '0053!; Abbildungen 2,4 -----	19,20
X	EP 0 943 296 A (EIDGENOESSISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE ZUERICH) 22. September 1999 (1999-09-22) Absätze '0009!, '0010!, '0012!, '0014!, '0019!, '0027!, '0039! -----	18-20
Y		3,5,6,16
X,P	DE 103 09 795 A1 (SIRONA DENTAL SYSTEMS GMBH) 23. September 2004 (2004-09-23) das ganze Dokument -----	20

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/051762

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0112097 A	22-02-2001	DE 19938144 A1	19-04-2001
		AT 281125 T	15-11-2004
		AU 767073 B2	30-10-2003
		AU 7276600 A	13-03-2001
		CA 2380576 A1	22-02-2001
		DE 50008525 D1	09-12-2004
		WO 0112097 A1	22-02-2001
		EP 1206223 A1	22-05-2002
		JP 2003506191 T	18-02-2003
EP 0389461 A	26-09-1990	SE 464908 B	01-07-1991
		AT 96634 T	15-11-1993
		DE 69004306 D1	09-12-1993
		DE 69004306 T2	03-03-1994
		DK 389461 T3	20-12-1993
		EP 0389461 A1	26-09-1990
		ES 2045890 T3	16-01-1994
		FI 97441 B	13-09-1996
		NO 901320 A , B,	24-09-1990
		SE 8901049 A	24-09-1990
		US 5565152 A	15-10-1996
		US 5106303 A	21-04-1992
		US 5217375 A	08-06-1993
US 5565152 A	15-10-1996	SE 464908 B	01-07-1991
		SE 469057 B	10-05-1993
		US 5217375 A	08-06-1993
		AT 96634 T	15-11-1993
		DE 69004306 D1	09-12-1993
		DE 69004306 T2	03-03-1994
		DK 389461 T3	20-12-1993
		EP 0389461 A1	26-09-1990
		ES 2045890 T3	16-01-1994
		FI 97441 B	13-09-1996
		NO 901320 A , B,	24-09-1990
		SE 8901049 A	24-09-1990
		US 5106303 A	21-04-1992
		AT 132351 T	15-01-1996
		DE 69116054 D1	15-02-1996
		DE 69116054 T2	15-05-1996
		DK 477157 T3	05-02-1996
		EP 0477157 A1	25-03-1992
		ES 2081465 T3	01-03-1996
		FI 914363 A	18-03-1992
		NO 913643 A	18-03-1992
		SE 9002959 A	18-03-1992
DE 10310751 B3	29-07-2004	KEINE	
US 2003031984 A1	13-02-2003	AU 6360400 A	19-03-2001
		CA 2382780 A1	01-03-2001
		EP 1210053 A1	05-06-2002
		JP 2003535027 T	25-11-2003
		WO 0113862 A1	01-03-2001
US 6660400 B1	09-12-2003	DE 19932877 A1	25-01-2001
		EP 1068839 A2	17-01-2001
		JP 2001046402 A	20-02-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/051762

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9629951	A	03-10-1996	DE	19511396 A1	02-10-1996
			AT	184178 T	15-09-1999
			AU	5398496 A	16-10-1996
			CA	2216976 A1	03-10-1996
			DE	59603006 D1	14-10-1999
			WO	9629951 A2	03-10-1996
			EP	0817597 A1	14-01-1998
			JP	11502733 T	09-03-1999
			US	6106747 A	22-08-2000

DE 19904534	A1	17-08-2000	KEINE		

WO 0247573	A	20-06-2002	AT	296586 T	15-06-2005
			AU	2335902 A	24-06-2002
			BR	0116058 A	03-02-2004
			CA	2427740 A1	02-05-2003
			WO	0247573 A1	20-06-2002
			CN	1479594 A	03-03-2004
			DE	50106411 D1	07-07-2005
			EP	1341471 A1	10-09-2003
			JP	2004514541 T	20-05-2004
			MX	PA03005177 A	20-04-2004
			NO	20031956 A	05-08-2003
			US	2005100856 A1	12-05-2005

DE 10233314	A1	12-02-2004	AU	2003254634 A1	03-03-2004
			WO	2004016189 A1	26-02-2004
			EP	1523285 A1	20-04-2005

EP 0943296	A	22-09-1999	EP	0943295 A1	22-09-1999
			EP	0943296 A1	22-09-1999
			AT	250899 T	15-10-2003
			AU	3244199 A	11-10-1999
			BR	9908852 A	21-11-2000
			CA	2322761 A1	23-09-1999
			WO	9947065 A1	23-09-1999
			CN	1293552 A	02-05-2001
			DE	59907197 D1	06-11-2003
			DK	1067880 T3	09-02-2004
			EP	1067880 A1	17-01-2001
			ES	2207270 T3	16-05-2004
			JP	2002506674 T	05-03-2002
			NO	20004574 A	13-09-2000
			PT	1067880 T	27-02-2004

DE 10309795	A1	23-09-2004	WO	2004078059 A1	16-09-2004
