

(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  
9. August 2007 (09.08.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2007/088033 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
A61C 8/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/000817

(22) Internationales Anmeldedatum:  
31. Januar 2007 (31.01.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2006 005 667.1 31. Januar 2006 (31.01.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): WIELAND DENTAL IMPLANTS GMBH [DE/DE]; Wurmberger Strasse 30-34, 75446 Wiernsheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHERBERGER, Rolf [DE/DE]; Mozartstr. 6, 75417 Mühlacker (DE).

(74) Anwälte: LINDNER, Michael usw.; Witte, Weller & Partner, Postfach 105462, 70047 Stuttgart (DE).

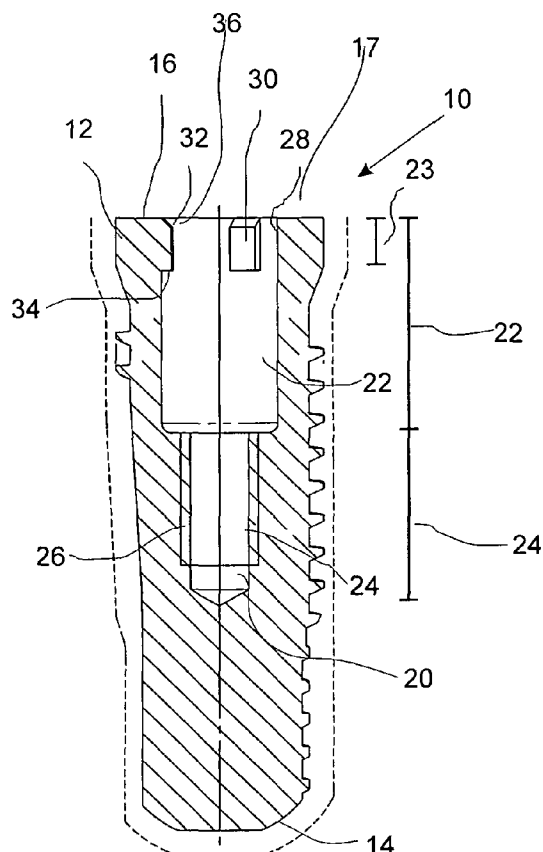
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TOOTH IMPLANT AND ABUTMENT FOR SUCH A TOOTH IMPLANT

(54) Bezeichnung: ZAHNIMPLANTAT UND ABUTMENT FÜR EIN SOLCHES ZAHNIMPLANTAT



(57) Abstract: The invention relates to a tooth implant (10) for application in the human jaw bone, with a cylindrical bore (20), which is open towards a distal end (16) and is designed to receive a longitudinal portion of an abutment (50), wherein a first longitudinal portion (22) of the bore (20) adjacent to the distal end (16) has a first cylindrical guide surface (28). In the area of the first longitudinal portion (22), at least two cams (30) are provided, which protrude radially inwards and in each case have a second guide surface (36) lying concentric with respect to the first guide surface.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Zahnimplantat (10) zum Einsatz in den menschlichen Kieferknochen, mit einer zu einem distalen Ende (16) hin offenen zylindrischen Bohrung (20), die zur Aufnahme eines Längsabschnitts eines Abutments (50) ausgelegt ist, wobei ein dem distalen Ende (16) benachbarter erster Längsabschnitt (22) der Bohrung (20) eine erste zylindrische Führungsfläche (28) aufweist. Dabei sind im Bereich des ersten Längsabschnitts (22) zumindest zwei Nocken (30) vorgesehen, die radial nach innen ragen und jeweils eine konzentrisch zur ersten Führungsfläche liegende zweite Führungsfläche (36) aufweisen (Fig. 1b).

WO 2007/088033 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, 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).

*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.*

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*

### Zahnimplantat und Abutment für ein solches Zahnimplantat

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Zahnimplantat zum Einsatz in den menschlichen Kieferknochen, mit einer zu einem distalen Ende hin offenen zylindrischen Bohrung, die zur Aufnahme eines Längsabschnitts eines Abutments ausgelegt ist, wobei ein dem distalen Ende benachbarter erster Längsabschnitt der Bohrung eine erste zylindrische Führungsfläche aufweist. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Abutment und eine Verschlusschraube für ein solches Zahnimplantat.

Zahnimplantate der vorgenannten Art sind allgemein bekannt. Ein Zahnimplantat wird in den menschlichen Kieferknochen eingesetzt und dient dann dazu, ein so genanntes Abutment aufzunehmen. Dieses Abutment trägt dann beispielsweise den keramischen Aufbau zur Ausbildung eines Zahns. Üblicherweise wird das Abutment mittels einer Schraube mit dem Zahnimplantat verbunden, wobei zusätzliche Mittel vorgesehen sind, um die Verbindung zwischen Zahnimplantat und Abutment verdrehsicher auszugestalten.

In dem Dokument DE 196 33 570 ist beispielsweise ein Zahnimplantat beschrieben, in das ein Abutment (dort Distanzhülse genannt) einsetzbar ist. Als Verdrehsicherung sind im Abutment in einem Formschlussabschnitt Formschlussnocken vorgesehen, die mit im Zahnimplantat entsprechend vorgesehenen Nuten zusammenwirken. Das Abutment dieser bekannten Lösung besitzt neben dem Formschlussabschnitt mit den

Nocken einen Führungsabschnitt sowie einen Zentrierabschnitt mit einem Zentrierbund, die zusammen die Aufgabe haben, einerseits das Einführen des Abutments in das Zahnimplantat zu erleichtern und andererseits das Abutment spielfrei im Zahnimplantat zu halten.

Vor dem Einsetzen eines Abutments in das Zahnimplantat wird dieses während des Heilungsprozesses im Knochen mit einer Verschlusschraube verschlossen, so dass die Bohrung im Zahnimplantat abgedichtet ist. Zum Einsetzen dieser Verschlusschraube ist es ebenfalls notwendig, eine Zentrierung und Führung vorzusehen, so dass ein Verkanten der Schraube im Zahnimplantat vermieden werden kann. Aufgrund der in der oben genannten Druckschrift vorgesehenen stufigen Ausbildung der Bohrung im Zahnimplantat ist eine gute Führung für die Verschlusschraube nur schlecht gewährleistet, da der hierfür geeignete Längsabschnitt im Zahnimplantat sehr weit unten, d.h. von dem oberen Randbereich entfernt ist. Damit erfährt die Verschlusschraube erst eine Führung, wenn sie bereits fast vollständig in das Zahnimplantat eingeführt wurde.

Vor diesem Hintergrund besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein Zahnimplantat der vorgenannten Art so weiterzubilden, dass einerseits die Führung und Verdrehsicherung für das Abutment vorhanden bleiben und andererseits eine gute Führung für eine Verschlusschraube erzielt wird. Darüber hinaus sollen diese Funktionen innerhalb eines möglichst kleinen Bereichs innerhalb des Zahnimplantats bereitgestellt werden.

Diese und andere Aufgaben werden von dem eingangs genannten Zahnimplantat dadurch gelöst, dass im Bereich des ersten Längsabschnitts zumindest zwei Nocken vorgesehen sind, die radial nach innen ragen und jeweils eine konzentrisch zur ersten Führungsfläche liegende zweite Führungsfläche aufweisen.

D.h. mit anderen Worten, dass die nach innen gewandten Flächen der Nocken eine gewölbte Fläche besitzen und zusammen auf einer gedachten Zylinderfläche liegen,

die wiederum konzentrisch zur Innenfläche der Bohrung ist. Durch diese Ausgestaltung der Nocken ist es nun möglich, eine Verschlusschraube gleich am Anfang des Einführvorgangs an diesen Führungsflächen der Nocken zu führen. Durch deren gewölbte Ausgestaltung liegen sie direkt an der Verschlusschraube an.

Zur Bereitstellung der Verdrehsicherung ist das Abutment mit Nuten versehen, in die die Nocken eingreifen können.

Es zeigt sich somit, dass sowohl die Verdrehsicherung für das Abutment als auch die Führungsfunktion für eine Verschlusschraube mit wenigen Maßnahmen auf sehr kleinem Raum erzielt werden können. Darüber hinaus steht dem Abutment eine sehr große Führungsfläche im Bereich des ersten Längsabschnitts zur Verfügung, so dass die auftretenden hohen Kräfte gut aufgenommen werden können. Da die auf eine Verschlusschraube wirkenden Kräfte sehr viel geringer sind, reicht die deutlich geringere Führungsfläche, die durch die Nocken bereitgestellt wird, ebenfalls zur Aufnahme der Kräfte aus.

Es zeigt sich also, dass mit der erfindungsgemäßen Lösung ein Zahnimplantat geschaffen wurde, das mehrere Funktionen auf geringstem Raum optimal zur Verfügung stellt. Die bei den bisherigen Zahnimplantaten bereitgestellte Verdrehsicherung erhält bei der erfindungsgemäßen Lösung eine weitere Funktion, so dass auf die hierfür bisher vorgesehenen zusätzlichen Mittel verzichtet werden kann.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung sind zumindest drei Nocken vorgesehen, die - in Umfangsrichtung des ersten Längsabschnitts - gleichmäßig beabstandet zueinander angeordnet sind.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass die Führung der Verschlusschraube verbessert wird. Die Anzahl von insgesamt drei Nocken hat sich hierbei als besonders vorteilhaft herausgestellt, wobei der Abstand der Nocken  $120^\circ$  beträgt.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung weisen die Nocken jeweils eine dem proximalen Ende der Bohrung zugewandte Fläche auf, die sich senkrecht zur ersten Führungsfläche erstreckt.

D.h. mit anderen Worten, dass die Unterseite der Nocken senkrecht zur Längsachse des Zahnimplantats verläuft. Diese Flächen können für Fixierzwecke benutzt werden, derart, dass das in das Zahnimplantat eingeführte Bauteil mit entsprechenden Vorsprüngen versehen ist, die durch Drehen des Bauteils in Eingriff mit den Nocken des Zahnimplantats gelangen können.

In einer bevorzugten Weiterbildung ist ein zweiter Längsabschnitt vorgesehen, der sich an den ersten Längsabschnitt proximal anschließt und einen kleineren Durchmesser als der erste Längsabschnitt aufweist, wobei der Durchmesser des zweiten Längsabschnitts dem Durchmesser entspricht, auf dem die zweiten Führungsflächen der Nocken liegen.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass die Verschlusschraube sehr einfach ausgeführt werden kann, da der Schraubenkörper nur einen Durchmesser haben muss.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung weisen die Nocken jeweils eine dem distalen Ende zugewandte obere Fläche auf, die zur ersten Führungsfläche schräg zum proximalen Ende abfallend verläuft.

D.h. mit anderen Worten, dass die oberen Flächen der Nocken trichterförmig angeordnet sind und somit das Einbringen des Abutments in die Bohrung des Zahnimplantats erleichtern.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung sind die oberen Flächen der Nocken unmittelbar am distalen Ende der Bohrung angeordnet.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass im Zahnimplantat wenig Platz benötigt wird, und andererseits die Führungsfunktion für die Verschlusschraube schnell erzielt wird.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch von einem Abutment gelöst, das an das erfindungsgemäße Zahnimplantat angepasst ist und einen zylindrischen Längsabschnitt aufweist, dessen Außendurchmesser der ersten Führungsfläche entspricht und der zumindest eine der Anzahl der Nocken entsprechende Anzahl von Nuten aufweist, wobei die Nocken und die Nuten zusammen als Verdrehsicherung dienen. Bevorzugt weisen die Nuten an ihrem proximalen Ende einen konischen Längsabschnitt auf.

Die letztgenannte Maßnahme hat den Vorteil, dass das "Einfädeln" des Abutments in das Zahnimplantat durch die trichterförmigen Nuten erleichtert wird.

Schließlich betrifft die vorliegende Erfindung auch eine Verschlusschraube, die an das erfindungsgemäße Zahnimplantat angepasst ist. Die Verschlusschraube weist einen Kopf, der die Bohrung des Zahnimplantats abschließt, einen sich an den Kopf anschließenden Führungsabschnitt und einen Gewindeabschnitt auf, der mit dem Gewinde des zweiten Längsabschnitts des Zahnimplantats zusammenwirkt. Erfindungsgemäß entspricht der Durchmesser des Führungsabschnitts dem Durchmesser, den die zweiten Führungsflächen der Nocken des Zahnimplantats bilden.

Dadurch, dass die Verschlusschraube an ihrem unteren Ende im Zahnimplantat eingeschraubt ist und an ihrem oberen Ende durch die Nocken des Zahnimplantats spielfrei geführt ist, entsteht eine außerordentlich gute Verbindung zwischen Zahnimplantat und der Verschlusschraube.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindungen ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1a, b, c      Seitenansichten eines erfindungsgemäßen Zahnimplantats und eine Abwandlung davon;

Fig. 2              eine schematische Darstellung des Zahnimplantats von oben;

Fig. 3a-d          verschiedene schematische Darstellungen eines erfindungsgemäßen Abutments;

Fig. 4a, b         eine schematische Darstellung einer Verschlusschraube, die in einer Abbildung im erfindungsgemäßen Zahnimplantat eingesetzt ist; und

Fig. 5              eine schematische Darstellung einer Schraube zur Befestigung des Abutments im Zahnimplantat.

In Fig. 1 ist ein Zahnimplantat (nachfolgend kurz Implantat genannt) schematisch dargestellt und mit dem Bezugszeichen 10 gekennzeichnet. Das Implantat 10 ist aus einem Metall, vorzugsweise Titan, oder einem keramischen Werkstoff hergestellt. Das Implantat 10 hat einen länglichen rotationssymmetrischen Aufbau, wobei an der Außenseite ein Gewinde 18 vorgesehen ist. Mit Hilfe dieses Außengewindes 18 lässt sich das Implantat 10 im menschlichen (oder tierischen) Kieferknochen einschrauben und verankern.

In Fig. 1b ist der innere Aufbau des Implantats 10 zu erkennen. Das Implantat 10 besteht aus einem Implantat-Körper 12, der ein proximales Ende 14 und ein distales Ende 16 besitzt. Am distalen Ende 16 des Implantat-Körpers 12 ist eine Bohrung 20 vorgesehen, die sich über einen ersten Längsabschnitt 22 und einen zweiten Längsabschnitt 24 in Richtung des proximalen Endes 14 erstreckt. Deutlich zu erkennen ist in Fig. 1b, dass der Durchmesser der Bohrung im ersten Längsabschnitt 22 größer ist als der Durchmesser im zweiten Längsabschnitt 2. Dadurch entsteht am Grund des ersten Längsabschnitts 22 eine Stufe.

Zum Befestigen einer Schraube ist im zweiten Längsabschnitt 24 ein Innengewinde 26 vorgesehen.

Fig. 1b lässt noch erkennen, dass am distalen Ende 16 eine Stirnfläche vorhanden ist, die zwischen der Bohrung 20 und dem äußeren Rand des Implantat-Körpers 12 entsteht.

Die Innenseite der Bohrung 20 im Bereich des ersten Längsabschnitts 22 ist als Führungsfläche 28 ausgebildet. Das bedeutet, dass diese Bohrung eine besonders hohe Maßhaltigkeit und gute Oberflächenbeschaffenheit besitzt.

In einem oberen dritten Längsabschnitt 23, der unmittelbar an der Stirnfläche 17 beginnt, sind an der Innenfläche der Bohrung 20 Nocken 30 ausgebildet. Die Nocken 30 ragen, wie in Fig. 2 gut zu erkennen ist, radial nach innen und erstrecken sich in Längsrichtung des Implantat-Körpers. Die Nocken 30 besitzen eine dem distalen Ende 16 zugewandte obere Flanke 32, die schräg nach innen abfallend verläuft. Die gegenüberliegende untere Flanke 34 ist dagegen senkrecht zur Längsachse bzw. zur ersten Führungsfläche 28 ausgebildet.

Die Nocken 30 besitzen des Weiteren eine nach innen zeigende Fläche 36, die als zweite Führungsfläche ausgebildet ist. Wie sich aus Fig. 2 ergibt, sind die zweiten Führungsflächen 36 der Nocken 30 so ausgebildet, dass sie auf einer gedachten Kreis-

linie 38 liegen. D.h. mit anderen Worten, dass der Radius der Wölbung dieser zweiten Führungsflächen 36 dem Radius der in Fig. 2 gestrichelt dargestellten Kreislinie 38 entspricht. Zudem ist dieser Durchmesser kleiner als der Durchmesser der Bohrung 22 im ersten Längsabschnitt 22 und entspricht dem Durchmesser der Bohrung 20 im zweiten Längsabschnitt 24.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind insgesamt drei Nocken 30 vorgesehen und gleichmäßig in einem Abstand von  $120^\circ$  zueinander angeordnet. Die Verwendung von drei Nocken ist jedoch rein beispielhaft gewählt, so dass eine andere Anzahl ebenfalls denkbar ist. Allerdings ist an dieser Stelle festzuhalten, dass die Verwendung von nur einer Nocke zwar eine Verdrehsicherung bereitstellen kann, nicht jedoch die zusätzlich gewünschte Führungsfunktion.

Aus den Fig. 1 und 2 lässt sich noch erkennen, dass die Wanddicke des Implantatkörpers 12 im Bereich des dritten Längsabschnitts 23 größer ist als in dem nachfolgenden Längsabschnitt, in dem unter anderem auch das Gewinde 18 vorgesehen ist. Der Außendurchmesser des Gewindes 18 entspricht etwa dem Außendurchmesser des Implantat-Körpers 12 im Bereich des dritten Längsabschnitts 23.

In Fig. 1c ist ein Implantat 10' gezeigt, das gegenüber dem zuvor beschriebenen etwas abgewandelt ist. Der Unterschied besteht darin, dass der dritte Längsabschnitt 23 etwas verlängert ist, so dass die Nocken 30 einen Abstand zur oberen Stirnfläche 17 haben. Zudem besitzt die Bohrung 20 im oberen Teil des Längsabschnitts 23 einen etwas größeren Durchmesser als der sich daran anschließende Teil, in dem die Nocken 30 liegen.

In den Fig. 3a bis 3d ist ein Abutment schematisch dargestellt und mit dem Bezugszeichen 50 gekennzeichnet. Dieses Abutment 50 wird in einem Zahnimplantat 10 befestigt und trägt den keramischen Aufbau, beispielsweise für eine Krone. Da der außerhalb des Zahnimplantats liegende Bereich des Abutments dem bekannten

Aufbau entspricht, soll darauf nachfolgend nicht weiter im Detail eingegangen werden.

Das Abutment 50 besitzt einen Abutmentkörper 52, der einen ersten Längsabschnitt 54 und einen sich daran anschließenden zweiten Längsabschnitt 56 aufweist. Der erste Längsabschnitt 54 dient der Aufnahme eines keramischen Aufbaus, während der zweite Längsabschnitt 56 in die Bohrung 20 des Implantats 10 eingeführt wird.

Das Abutment 50 besitzt eine Bohrung 58, die sich vom proximalen Ende 60 zum distalen Ende 62 erstreckt. Zum Befestigen des Abutments 50 im Zahnimplantat 10 wird eine Schraube durch diese Bohrung 58 hindurchgesteckt und im Gewinde 26 des Implantats 10 festgeschraubt.

Der zweite Längsabschnitt 56 hat eine zylindrische Form mit einer zylindrischen Außenfläche, die als Führungsfläche 72 dient. Der Durchmesser dieses Abschnitts 56 entspricht dem Durchmesser der Bohrung 20 im Bereich des ersten Längsabschnitts 22. Der erste Längsabschnitt 54 des Abutments 50 hat einen größeren Durchmesser, so dass eine Stufe mit einer Auflagefläche 70 entsteht. Im eingesetzten Zustand liegt diese Auflagefläche 70 auf der Stirnfläche 17 des Implantats 10 auf.

In der Führungsfläche 72 des Abutments 50 sind Nuten 64 eingebracht, die sich parallel zur Längsachse erstrecken. Die Nuten 64 erstrecken sich vom unteren proximalen Ende 60 bis zur Auflagefläche 70 und sind zum proximalen Ende hin randoffen ausgebildet. Die Breite dieser Nuten 64 entspricht zumindest der Breite der Nocken 30 des Zahnimplantats 10.

Um ein Einsetzen des Abutments in die Bohrung 20 zu erleichtern, ist der proximale Abschnitt 66 konisch ausgebildet, wobei der breitere Bereich am proximalen Ende 60 liegt. Diese Trichterform erleichtert das "Einfädeln" der Nocken 30 in die Nuten 64.

Wie sich aus den Fig. 3c und 3d ergibt, sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel drei Nuten 64 vorgesehen, die in einem Abstand von  $120^\circ$  zueinander angeordnet sind.

Das Abutment 50 ist folglich in mehreren (drei unterschiedlichen) Drehstellungen in das Implantat 10 einführbar, wobei dann die Nocken 30 in die Nuten 64 gelangen. Dieser Formschluss aus Nocken und Nuten liefert die gewünschte Rotationssicherung.

Gleichzeitig wirkt die Führungsfläche 72 des Abutments 50 mit der Führungsfläche 28 im ersten Längsabschnitt 22 der Bohrung 20 zusammen und erzielt auf diese Weise eine spielfreie Führung beim Einführen des Abutments und einen sicheren spielfreien Halt im eingesetzten Zustand.

Die zweiten Führungsflächen 36 an den Nocken 30 haben in diesem Fall keine Funktion.

An dieser Stelle sei noch angemerkt, dass die Nuten 64 im Bereich der Auflagefläche 70 in einen Freistich 68 münden, der die Nut nach links und rechts öffnet.

Diese Maßnahme hat fertigungstechnische Gründe und verhindert, dass sich die Nut 64 im Bereich der Auflagefläche 70 fertigungsbedingt verjüngt.

Wie bereits erwähnt, wird das Abutment 50 in das Implantat 10 eingesteckt und mit einer Schraube, die in die Bohrung 51 eingesetzt wird, verschraubt. Eine solche Schraube ist in Fig. 5 schematisch dargestellt und mit dem Bezugszeichen 90 gekennzeichnet. Die Schraube 90 umfasst einen Schaft 92, an dessen Ende ein Gewinde 94 ausgebildet ist. Die Dicke des Schafts 92 entspricht dabei dem kleineren Durchmesser der Bohrung 58 im Abutment 50 (vgl. Fig. 3a).

Schließlich weist die Schraube 90 einen Schraubenkopf 96 mit einem Innensechskant 98 auf.

Es ist bekannt, dass nach dem Einsetzen des Implantats 10 in den Kieferknochen ein Einsetzen des Abutments 50 noch nicht möglich ist. Um während der Heilphase die Bohrung 20 im Implantat 10 abzudichten, wird eine Verschlusschraube eingedreht. Eine solche Verschlusschraube ist schematisch in Fig. 4a dargestellt und mit dem Bezugszeichen 80 gekennzeichnet. Die Verschlusschraube 80 umfasst eine Abdeckkappe 82, die die Öffnung der Bohrung 20 im Zahnimplantat überdeckt. An die Abdeckkappe 82 schließt sich ein Schraubenhals 84 an, der eine Führungsfläche 85 besitzt. Schließlich ist noch am unteren Ende der Schraube ein Gewinde 86 vorgesehen, das mit dem Innengewinde 26 des Implantats 10 zusammenwirkt und dessen Durchmesser kleiner oder gleich dem Durchmesser der Führungsfläche 85 ist.

Der Durchmesser der Führungsfläche 85 ist nun so gewählt, dass er dem Durchmesser der in Fig. 2 gezeigten Kreislinie 38 entspricht. Damit liegen die Führungsflächen 36 der Nocken 30 beim Einführen der Schraube an der Führungsfläche 85 an. Dies ist in Fig. 4b gut zu erkennen.

Da die Führungsflächen 36 der Nocken 30 unmittelbar am distalen Ende 16 des Implantats 10 beginnen, erhält die Verschlusschraube 80 sehr schnell eine Führung durch Zusammenwirken der Führungsfläche 85 mit den Führungsflächen 36 der Nocken 30, so dass ein sicheres Einführen und Einschrauben möglich wird.

Zusammenfassend ist somit festzustellen, dass das erfindungsgemäße Zahnimplantat 10 sowohl eine Verdrehsicherung als auch eine Führung für eine Verschlusschraube 80 innerhalb eines sehr kurzen Abschnitts (Längsabschnitt 23) ermöglicht. Während die Seitenflanken der Nocken 30 zusammen mit den Nuten 64 die Verdrehsicherung bewirken, dienen die gewölbten Innenflächen der Nocken 30 als Führungsflächen, die mit einer entsprechenden Führungsfläche an der Verschlusschraube zusammenwirken.

Am Ende sei noch darauf hingewiesen, dass die gezeigte Ausführungsform rein beispielhafter Natur ist und dass Variationen denkbar sind. So kann beispielsweise ohne weiteres die Anzahl der Nocken im Implantat erhöht werden. Es ist jedoch darauf zu achten, dass die Anzahl der Nocken ein geradzahliges Vielfaches der Anzahl der Nuten im Abutment ist. Zudem ist anzumerken, dass das Abutment 50 im Bereich des Längsabschnitts 56 zu ändern ist, wenn es mit dem Implantat 10' von Fig. 1c eingesetzt werden soll. Insbesondere kann der Freistich 68 entfallen, da die Nut 64 nicht bis zur Anschlagfläche 70 verlaufen muss. Weitere notwendige Änderungen ergeben sich direkt aus der Ausgestaltung des Zahnimplantats 10', so dass an dieser Stelle nicht darauf eingegangen werden muss.

Darüber hinaus ist darauf hinzuweisen, dass die Führungsflächen der Nocken nicht nur zum Führen der Verschlusschraube dienen können. Schließlich können die Nocken auch als Angriffsfläche für ein Eindrehwerkzeug dienen.

Patentansprüche

1. Zahnimplantat zum Einsatz in den menschlichen Kieferknochen, mit einer zu einem distalen Ende hin offenen zylindrischen Bohrung (20), die zur Aufnahme eines Längsabschnitts eines Abutments (50) ausgelegt ist, wobei in dem distalen Ende benachbarter erster Längsabschnitt (22) der Bohrung (20) eine erste zylindrische Führungsfläche (28) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des ersten Längsabschnitts (22) zumindest zwei Nocken (30) vorgesehen sind, die radial nach innen ragen und jeweils eine konzentrisch zur ersten Führungsfläche liegende zweite Führungsfläche (36) aufweisen.
2. Zahnimplantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest drei Nocken (30) vorgesehen sind, die - in Umfangsrichtung des ersten Längsabschnitts (22) - gleichmäßig beabstandet zueinander angeordnet sind.
3. Zahnimplantat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Nocken (30) jeweils eine dem proximalen Ende (14) der Bohrung (20) zugewandte Fläche aufweisen, die sich senkrecht zur ersten Führungsfläche (28) erstrecken.
4. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem zweiten Längsabschnitt (24), der sich an den ersten Längsabschnitt (22) proximal anschließt und einen kleineren Durchmesser als der erste Längsabschnitt (22) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des zweiten Längsabschnitts (24) dem Durchmesser des Kreises entspricht, auf dem die zweiten Führungsflächen (36) der Nocken (30) liegen.
5. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nocken (30) jeweils eine dem distalen Ende zugewandte o-

- bere Fläche aufweisen, die zur ersten Führungsfläche (28) schräg zum proximalen Ende (14) abfallend verlaufen.
6. Zahnimplantat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Längsabschnitt (24) ein Gewinde (26) trägt.
  7. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Außengewinde (18) vorgesehen ist, dass sich - ausgehend vom proximalen Ende (14) - zumindest über einen Teil der Länge des Zahnimplantats erstreckt.
  8. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die obere Flächen der Nocken (30) unmittelbar am distalen Ende (16) der Bohrung (20) angeordnet sind.
  9. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Nocken (30) in Längsrichtung der Bohrung (20) über einen Teil der Länge des ersten Längsabschnitts (22) erstrecken.
  10. Abutment für ein Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 10, mit einem zylindrischen Längsabschnitt, dessen Außendurchmesser dem Durchmesser der ersten Führungsfläche (28) entspricht und der zumindest eine der Anzahl der Nocken (30) entsprechende Anzahl von Nuten (64) aufweist, wobei die Nocken (30) und die Nuten (64) zusammen als Verdrehsicherung dienen.
  11. Abutment nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten (64) an ihrem proximalen Ende (60) einen konischen Längsabschnitt (66) aufweisen.
  12. Verschlusschraube für ein Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 9, mit einem Kopf (82), der die Bohrung (20) des Zahnimplantats abschließt, einem sich an den Kopf (82) anschließenden Führungsabschnitt (85) und einem

Gewindeabschnitt (86), der mit dem Gewinde des zweiten Längsabschnitts (24) des Zahnimplantats (10) zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Führungsabschnitts (85) dem Durchmesser entspricht, den die zweiten Führungsflächen (36) der Nocken (30) des Zahnimplantats (10) bilden.





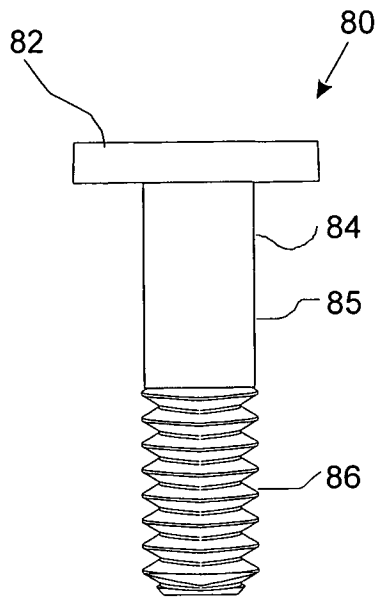


FIG. 4a

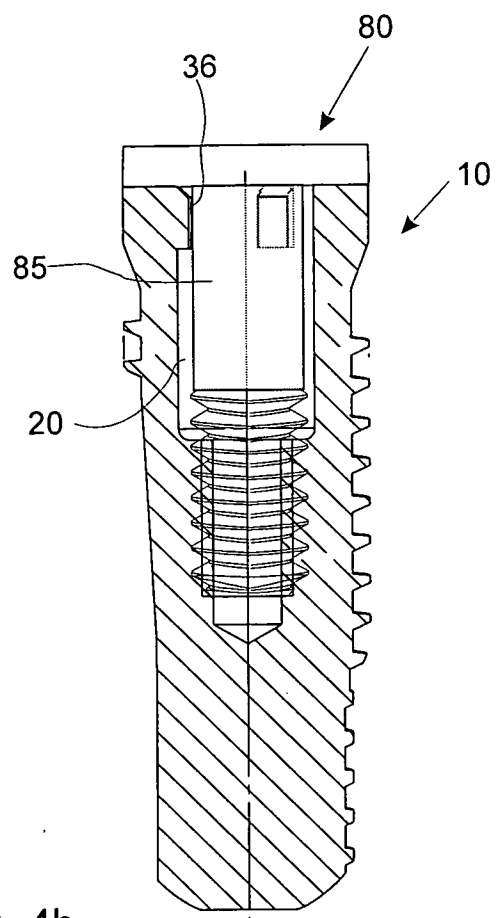


FIG. 4b

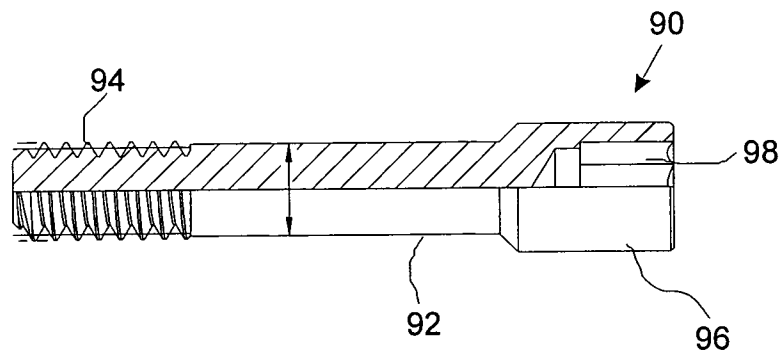
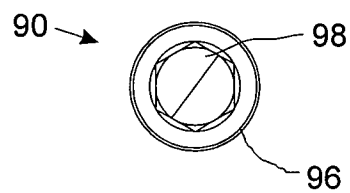


FIG. 5



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2007/000817

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. A61C8/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 98/52488 A (FRIATEC) 26 November 1998 (1998-11-26) page 15, line 9 - page 17, line 6 figures 4-6,27	1-3,6-10
X	WO 2005/058178 A (SUTTER) 30 June 2005 (2005-06-30) page 14, line 16 - line 31 page 49, line 1 - line 7 page 54, line 4 - line 34 figures 6,27,32	1-3,6,7, 9,10
X	DE 42 38 383 A1 (FATH) 14 July 1994 (1994-07-14) figure	12
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> 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	*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	
*E* earlier document but published on or after the international filing date	*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	
*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)	*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.	
*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	*&* document member of the same patent family	
*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
8 May 2007	16/05/2007	
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  Raybould, Bruce	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2007/000817

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 42 33 605 C1 (IMZ FERTIGUNGS- UND VERTRIEBSGESELLSCHAFT FÜR DENTALE TECHNOLOGIE) 1 June 1994 (1994-06-01) figure -----	12
A	WO 2004/080328 A (HEO) 23 September 2004 (2004-09-23) page 32, line 1 - page 33, line 24; figures 20,21 -----	1-3,7,8, 10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2007/000817
---

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9852488	A	26-11-1998	AT 250898 T	15-10-2003
			BR 9809683 A	03-10-2000
			DE 59809821 D1	06-11-2003
			EP 1014883 A1	05-07-2000
			ES 2205504 T3	01-05-2004
			JP 3481257 B2	22-12-2003
			JP 2000512883 T	03-10-2000
			US 6227859 B1	08-05-2001
<hr/>				
WO 2005058178	A	30-06-2005	NONE	
<hr/>				
DE 4238383	A1	14-07-1994	NONE	
<hr/>				
DE 4233605	C1	01-06-1994	NONE	
<hr/>				
WO 2004080328	A	23-09-2004	AU 2004220672 A1	23-09-2004
			BR PI0408738 A	09-01-2007
			CA 2518312 A1	23-09-2004
			EP 1608284 A1	28-12-2005
			JP 2006520249 T	07-09-2006
			US 2006141418 A1	29-06-2006

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A61C8/00		
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	WO 98/52488 A (FRIATEC) 26. November 1998 (1998-11-26) Seite 15, Zeile 9 - Seite 17, Zeile 6 Abbildungen 4-6,27	1-3,6-10
X	WO 2005/058178 A (SUTTER) 30. Juni 2005 (2005-06-30) Seite 14, Zeile 16 - Zeile 31 Seite 49, Zeile 1 - Zeile 7 Seite 54, Zeile 4 - Zeile 34 Abbildungen 6,27,32	1-3,6,7, 9,10
X	DE 42 38 383 A1 (FATH) 14. Juli 1994 (1994-07-14) Abbildung	12
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
8. Mai 2007		16/05/2007
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  Raybould, Bruce

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 42 33 605 C1 (IMZ FERTIGUNGS- UND VERTRIEBSGESELLSCHAFT FÜR DENTALE TECHNOLOGIE) 1. Juni 1994 (1994-06-01) Abbildung -----	12
A	WO 2004/080328 A (HEO) 23. September 2004 (2004-09-23) Seite 32, Zeile 1 - Seite 33, Zeile 24; Abbildungen 20,21 -----	1-3,7,8, 10

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/000817

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9852488	A	26-11-1998	AT 250898 T	15-10-2003
			BR 9809683 A	03-10-2000
			DE 59809821 D1	06-11-2003
			EP 1014883 A1	05-07-2000
			ES 2205504 T3	01-05-2004
			JP 3481257 B2	22-12-2003
			JP 2000512883 T	03-10-2000
			US 6227859 B1	08-05-2001
-----				
WO 2005058178	A	30-06-2005	KEINE	
-----				
DE 4238383	A1	14-07-1994	KEINE	
-----				
DE 4233605	C1	01-06-1994	KEINE	
-----				
WO 2004080328	A	23-09-2004	AU 2004220672 A1	23-09-2004
			BR PI0408738 A	09-01-2007
			CA 2518312 A1	23-09-2004
			EP 1608284 A1	28-12-2005
			JP 2006520249 T	07-09-2006
			US 2006141418 A1	29-06-2006
-----				