

(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
6. April 2006 (06.04.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/035011 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/054812

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. September 2005 (26.09.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 047 112.6
27. September 2004 (27.09.2004) DE
10 2005 000 863.1 5. Januar 2005 (05.01.2005) DE
10 2005 006 979.7
15. Februar 2005 (15.02.2005) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): Heraeus Kulzer GmbH [DE/DE]; Grüner Weg 11, 63450 Hanau (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WERNER, Erhard [DE/DE]; Thomaestrasse 4, 65193 Wiesbaden (DE).

(74) Anwälte: WEBER, Dieter usw.; Patentanwälte Weber, Seiffert, Lieke, Postfach 61 45, 65051 Wiesbaden (DE).

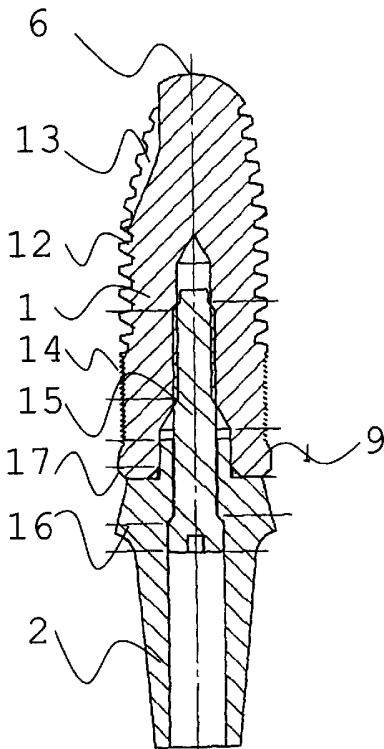
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, 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.

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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CERAMIC ENOSSAL TOOTH IMPLANT

(54) Bezeichnung: KERAMISCHES ENOSSALES ZAHNIMPLANTAT



(57) Abstract: The invention relates to an enossal tooth implant, comprising an implant body (1), embodied for introduction into a jaw bone and an implant post (2), comprising a connection section for connection to a prosthetic construction, whereby at least the implant body (1) is produced from a ceramic material. According to the invention, a ceramic enossal tooth implant may be prepared with tolerable complexity, comfort for the patient on implantation and matching, which guarantees an improved healing, is simple for the dentist to match and has a high stability, whereby the implant has an at least two-piece embodiment such that the implant body (1) and implant post (2) are separate pieces.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein enossales Zahnimplantat mit einem Implantatkörper (1), der für das Einsetzen in einen Kieferknochen ausgebildet ist, und einem Implantatpfosten (2), der einen Anschlußabschnitt zum Anschluß eines prothetischen Aufbaus aufweist, wobei zumindest der Implantatkörper (1) aus einem keramischem Material hergestellt ist. Um ein keramisches enossales Zahnimplantat bereitzustellen, welches mit vertretbarem Aufwand herstellbar ist, für den Patienten komfortabel bei der Implantation und Anpassung ist, eine verbesserte Einheilung gewährleistet, für den Arzt einfach anzupassen ist und eine hohe Stabilität aufweist, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß das Implantat mindestens zweiteilig ausgebildet ist, so daß Implantatkörper (1) und Implantatpfosten (2) getrennte Teile sind.

WO 2006/035011 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*

der Wurzel des zerstörten Zahns eingesetzt und dient zu dessen Stabilisierung. Die Stifte werden aus Metall, faserverstärkten Gemischen (Composites) oder Zirkonoxidkeramiken (Biopoststifte) hergestellt, sind als Zahnersatz anzusehen und nicht als Implantate.

- 5 Zahnimplantate unterscheiden sich von den Wurzelkanalstiften dadurch, daß sie zum Ersatz einzelner Zähne oder zur Halterung eines künstlichen Gebisses direkt in den Kiefer implantiert werden. Dabei wächst ein Verankerungsteil in den Kieferknochen ein und das Zahnfleisch umgibt den Durch-
- 10 führungsteil oder -abschnitt des Zahnimplantats. Das Zahnimplantat kann aus einem einzigen Bauteil bestehen, beispielsweise aus Titan oder Aluminiumoxid, oder es kann bei zweiteiliger Ausführung aus einem vom Verankerungsteil getrennten Durchführungsteil oder -abschnitt gefertigt sein.

Es sind verschiedenartig gefertigte metallische Zahnimplantate für einen festsitzenden Zahnersatz bekannt. Diese bestehen zumeist aus einer Titanlegierung (Titan Grade 4), die aus einem zylindrischen oder konischen Grundkörper gefertigt sind, der an seinem Außendurchmesser eine für das

15 Einwachsen im Kiefer geeignete Ausformung aufweist, wie z.B. eine angerauhte Oberfläche. Der Kopf des Implantats besitzt eine zentrale Bohrung, die als Gewindeloch ausgebildet ist und zur Aufnahme eines Gewindebolzens dient, an dem das Abutment befestigt wird. Durch eine mit der Befestigung verbundene Einrichtung, wie z.B. eine vierkantförmige oder elliptische Einlassung, wird das Abutment gegen Verdrehung gesichert. Dabei erfolgt die Abstützung des Abutments auf dem Im-

20 plantat in einer Ebene. In diesen Ausführungsformen ist jedoch eine Anpassung der Implantate an den natürlichen Knochenverlauf nicht vorgesehen.

Es ist auch bekannt, zwischen Implantatkopf und Zahnkrone eine Distanzhülse anzubringen, die an ihrem Umfang eine umlaufende Ansatzschulter aufweist, an die sich der untere Rand der Zahnkrone

25 anschließt. Die Ansatzschulter verläuft schräg mit einem über ihren Umfang variierenden Abstand zum oberen Ende des Implantatkopfs, um hierdurch und durch entsprechende Wahl der Basishöhe der Ansatzschulter eine verbesserte Anpassung des Übergangs zwischen Zahnkrone und Implantat an die anatomischen Gegebenheiten zu erreichen. Hierbei dient die Distanzhülse als Implantatkopf. Sie ist nach unten geschlossen ausgebildet, mittels Gewinde in den Grundkörper des Implantats

30 eingeschraubt und besitzt eine zentrale Gewindebohrung zur Aufnahme des Gewindebolzens, an dem die Zahnkrone befestigt wird. Ein Zentrierbund am unteren Ende der Distanzhülse ist mit vertikalen Vorsprüngen versehen, die in entsprechende Ausnehmungen des Grundkörpers eingreifen und zur Ausrichtung der Zahnkrone und Sicherung derselben gegen Verdrehung dienen. Ein entscheidender Nachteil der aufgeführten Metallimplantate liegt jedoch in der unzufriedenstellenden

35 Biokompatibilität der verwendeten Metalle. Eine Lösung dieses Problems ist beispielsweise die Beschichtung der aus Titan oder Aluminiumoxid bestehenden Implantate mit Hydroxylapatit oder Teilen aus Titan, was allerdings sehr aufwendig und kostenintensiv ist.

Weiterhin sind metallfreie Zirkonoxidimplantate der Firma SIGMA bekannt. Diese haben jedoch den Nachteil, daß sie strukturbedingt eine unzureichende Biokompatibilität aufweisen. So zeigen gemäß einer Statistik zwei von fünf gesetzten Implantaten eine Fremdkörperreaktion und müssen entfernt werden, um später erneut wieder gesetzt zu werden.

5

Auch bekannt sind zweiteilige enossale Zahnimplantate der Firma BICON. Bei diesem Implantat wird ein Keramikkopf in eine Preßpassung auf eine metallische, meist mit Hydroxylapatit beschichtete oder spezifisch vorbehandelte Implantatwurzel aufgesteckt. Dieses System ermöglicht jedoch keine exakt vorhersehbare Ausrichtung des Implantatpfostens, der in Fachkreisen auch häufig

10 Abutment genannt wird.

15

Ferner sind einteilige, keramische Zirkoniumoxid-Monoblock-Implantate, z.B. nach Dr. Ulrich Volz, bekannt. Diese einteiligen Implantate haben jedoch den Nachteil, daß sie einerseits keine verdeckten Einheilphasen ermöglichen, da sie über einen Zeitraum von vier bis fünf Monaten offen einheilen

15 müssen, im Mund verschliffen werden müssen und andererseits bei nicht exakter Implantation unbefriedigende Korrekturmöglichkeiten bieten. Zusätzlich weisen die genannten Monoblock-Implantate apikal, d.h. an der dem Kieferknochen zugewandten Seite, eine relativ scharfkantige plane Fläche auf, wodurch ein interner Sinuslift nicht möglich, bzw. erheblich erschwert ist. Der Begriff Sinuslift bezeichnet eine Operationstechnik zur Schaffung eines Implantatlagers im Oberkiefer. Da der Ober-

20 kiefer häufig eine im Vergleich zum Unterkiefer schlechtere Knochenqualität hat, wird durch Einbringen von entweder eigenem Knochen oder einem Knochenersatzmaterial ein ausreichendes Implantatlager im Oberkiefer geschaffen.

25

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, ein keramisches enossales Zahnimplantat bereitzustellen, welches mit vertretbarem Aufwand herstellbar ist, für den Patienten komfortabel bei der Implantation und Anpassung ist, eine verbesserte Einheilung gewährleistet, für den Arzt einfach anzupassen ist und eine hohe Stabilität aufweist.

30

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein enossales Zahnimplantat gelöst, bei dem zumindest der Implantatkörper aus einem keramischen Material hergestellt ist, wobei das Implantat mindestens zweiteilig ausgebildet ist, so daß Implantatkörper und Implantatpfosten getrennte Teile sind.

35

Der Implantatkörper hat ein häufig apikal genanntes Ende, mit welchem er in den Kiefer eingesetzt bzw. eingeschraubt wird.

Die zweiteilige Ausführung ermöglicht es dem behandelnden Zahnarzt, den Pfosten bzw. den auf diesem befestigten prothetischen Aufbau, z.B. eine Krone, außerhalb des Mundes zu bearbeiten.

Besonders bevorzugt sind sowohl Implantatkörper als auch -pfosten aus keramischem Material hergestellt.

5 Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der Implantatkörper eine Aufnahme und der Implantatpfosten einen Befestigungsabschnitt aufweist, wobei Aufnahme und Befestigungsabschnitt komplementär ausgebildet sind, so daß der Implantatpfosten mit dem Implantatkörper an der Aufnahme und dem Befestigungsabschnitt verbindbar ist.

10 Besonders bevorzugt besteht das enossale Zahnimplantat aus einer Hochleistungskeramik, insbesondere aus Zirkonoxid (ZrO_2).

Überraschenderweise zeigte sich, daß sich das für Wurzelkanalstifte und einteilige Implantate verwendete, aber als bruchanfällig geltende Zirkoniumoxid in vorteilhafter Weise für die Fertigung von zweiteiligen Implantaten eignet, obwohl diese aufgrund ihrer geringen Größe und der damit verbundenen kleinen Wandstärken erhebliche Schwierigkeiten in Bezug auf die Stabilität der Erfindung und der Teile selbst haben vermuten lassen.

20 Die Verwendung des Zirkoniumoxids als Implantatmaterial hat nicht nur den Vorteil, daß das Erscheinungsbild transluzenter zahnfarbener Restauration durch die günstigen optischen Eigenschaften und die weiße Farbe des Materials unterstützt wird, sondern darüber hinaus die hohe Festigkeit des Materials für seine Verwendung bei der Herstellung eines enossalen zweiteiligen Implantats spricht. Ein entscheidender Vorteil liegt zusätzlich in der hohen Biokompatibilität des Zirkoniumoxids. So gewährleistet das verwendete Material aufgrund seiner Rauigkeit und Porosität eine sehr gute Haftung und einen sehr guten Halt im Kieferknochen. Eine aufwendige Beschichtung des Implantats ist daher nicht notwendig, soll aber nicht ausgeschlossen werden.

30 Erfindungsgemäß enthält ein für den Implantateinsatz geeignetes Zirkoniumdioxid zur Teilstabilisierung einen Zusatz von etwa 1% bis 20%, bevorzugt von etwa 2,5% bis 10%, besonders bevorzugt von etwa 5% Y_2O_3 und weist vorzugsweise die folgende Gesamtzusammensetzung auf: 80-99% ZrO_2 und 20-1% Y_2O_3 , besonders bevorzugt etwa 95% ZrO_2 und etwa 5% Y_2O_3 , wobei vorzugsweise die Summe der Bestandteile im wesentlichen 100% beträgt. Weiterhin ist die Verwendung von Zirkoniumdioxid möglich, das mit Al_2O_3 teilstabilisiert ist. Zur Teilstabilisierung weist das ZrO_2 einen Zusatz von etwa 1-20%, bevorzugt von etwa 2,5-10%, besonders bevorzugt von etwa 5% Al_2O_3 auf.

35 Als Zirkoniumdioxid eignen sich besonders die Hochleistungskeramiken, die beispielsweise mit Yttrium stabilisiert sind, eine Dichte von etwa $6,07 \text{ g/cm}^3$, eine offene Porosität von etwa 0%, eine Korngröße von etwa $0,5 \mu\text{m}$, eine Härte nach Wickers von etwa 1.300-1.500, eine Druckfestigkeit

von etwa 2.000-3.000 N/mm², eine Biegefestigkeit von etwa 1.000-1.500 N/mm², ein Elastizitätsmodul von etwa 200-250 N/mm² und eine Bruchzähigkeit von etwa 8-15 MN/m^{3/2} aufweisen.

5 Das erfindungsgemäße enossale Zahnimplantat wird vorzugsweise durch Sintern oder alternativ durch ein Spritzgußverfahren hergestellt.

In vorteilhafter Weise besteht das Zahnimplantat aus dem Implantatkörper und dem Implantatpfosten, der als Zwischenglied zur Halterung der Zahnkrone dient, wobei die Bestandteile des Zahnimplantats vorzugsweise verschraubbar oder mit Hilfe eines biokompatiblen Klebers verklebbar sind.
10 Der Implantatkörper und/oder der Implantatpfosten sind vorzugsweise im wesentlichen rotations-symmetrisch ausgebildet.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind Aufnahme und Befestigungsabschnitt derart ausgebildet, daß eine relative Drehung des Implantatpfostens gegenüber dem Implantatkörper um die Längsachse des Implantatkörpers verhindert wird, wenn Implantatkörper und Implantatpfosten miteinander verbunden sind. Durch diese Verdrehsicherung wird unabhängig von der Befestigungsart sichergestellt, daß sich der Implantatpfosten und der damit verbundene prothetische Aufbau nicht relativ zu dem Implantatkörper verdrehen kann.
15

20 Mit Vorteil sind Aufnahme und Befestigungsabschnitt derart ausgebildet, daß sie eine formschlüssige Verbindung zwischen Implantatkörper und -pfosten bereitstellen. Auf diese Art wird auch eine Relativverschiebung des Implantatpfostens und damit des prothetischen Aufbaus, wie z.B. einer Krone, gegenüber dem Implantatkörper wirksam verhindert.

25 Eine Möglichkeit besteht darin, die Verbindung zwischen Aufnahme und Befestigungsabschnitt als Kombination aus Zapfen und Ausnehmung auszubilden. Der Zapfen ist dann entweder am Implantatkörper oder am Implantatpfosten vorgesehen, während eine entsprechende dazu korrespondierende Ausnehmung an dem anderen Teil vorgesehen ist. Es hat sich gezeigt, daß der Zapfen vorzugsweise an dem Implantatpfosten vorgesehen ist. Dadurch kann der Implantatkörper kleiner ausgeführt werden und es besteht die Möglichkeit, den Implantatkörper geschlossen einheilen zu lassen.
30

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform haben Zapfen und Ausnehmung jeweils einen nicht kreisförmigen Querschnitt. Auf diese Art und Weise kann die Verdrehsicherung bereitgestellt werden. Beispielsweise kann der Zapfen als Außenmehrkant und die Ausnehmung als Innenmehrkant ausgebildet sein. Weiterhin hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn die Außenfläche des Zapfens und die Innenfläche der Ausnehmung rosettenförmig ausgebildet sind. Insbesondere bei der Verwendung von keramischem Material, z.B. Zirkonoxid, ist es von Vorteil, scharfe Kan-
35

ten, die eine erhöhte Anfälligkeit gegenüber Bruch zeigen, zu vermeiden. Durch die rosettenförmige Ausbildung werden solche spitzen Kanten, wie sie übliche Mehrkantverbindungen aufweisen, vermieden.

- 5 Die Rosettenform zeichnet sich dadurch aus, daß Abschnitte der Rosette, d.h. der Außenfläche des Zapfens bzw. der Innenfläche der Ausnehmung, stärker gekrümmt sind als ein die Rosette einhüllender Umkreis.

10 In vielen Versuchen hat sich gezeigt, daß die Rosettenform, die auch als blumenförmige oder als wellenförmige Geometrie bezeichnet werden kann, zur Sicherung gegen Verdrehung des prothetischen Aufbaus von großem Vorteil ist. Es wird hierdurch ein Aufbausystem mit integrierter Sicherung gegen Verdrehen erhalten, das eine verbesserte mechanische Stabilität sowohl in buccaler als auch in lingualer Richtung besitzt.

15 Besonders bevorzugt sind die Außenfläche des Zapfens und die Innenfläche der Ausnehmung derart ausgelegt, daß sie zumindest abschnittsweise rotationssymmetrisch mit einer drei- bis achtzehnzähligen, vorzugsweise sechs- bis zwölfzähligen Rotationssymmetrie sind. Dadurch werden festgelegte Winkelschritte, z.B. von 30° bis 60°, für die Abutment-Positionen erreicht, was für den Anwender eine erhebliche Erleichterung für die chirurgische und prothetische Phase zur Folge hat. Mit anderen Worten ist es möglich, je nach den tatsächlichen Gegebenheiten der noch existierenden Zahnreihe den Implantatpfosten in verschiedenen zueinander gedrehten Positionen in Bezug auf den Implantatkörper zu positionieren. Dabei ist es grundsätzlich von Vorteil, wenn Zapfen und Ausnehmung eine möglichst hochzählige Rotationssymmetrie aufweisen. Allerdings nimmt der Herstellungsaufwand mit einer höherzähligen Rotationssymmetrie zu. In der Praxis hat sich eine sechs-,
20 acht- oder zwölfzählige Rotationssymmetrie bewährt.

Als besonders schwierig hat sich herausgestellt, die Aufnahme und den Befestigungsabschnitt so auszubilden, daß die Keramik an dieser Stelle nicht ausbricht. Als vorteilhaft hat es sich erwiesen, die Wandstärke der Implantatwurzel im Bereich der Verdrehsicherung zwischen etwa 0,3 mm und
30 etwa 3,6 mm, besonders bevorzugt zwischen etwa 1,3 und etwa 2,6 mm, vorzusehen, was eine stabile Form und dauerhaften Halt gewährleistet.

Bei den Implantaten mit geringem Durchmesser (D 3,0/3,5) wird die Wandstärke bei etwa 0,3 bis 0,4 mm liegen, welche für eine gute Stabilität ausreichend ist. Es hat sich gezeigt, daß das erfindungsgemäße Implantat bei Wandstärken zwischen etwa 0,3 mm und etwa 2,5 mm eine ausreichende
35 Stabilität aufweist.

Im Gegensatz zu den in der Einleitung beschriebenen einteiligen Implantaten ermöglicht die vorliegende Erfindung bessere prothetische Versorgungsmöglichkeiten aufgrund der Möglichkeit des Abutment-Wechsels und ermöglicht insbesondere durch die Verwendung abgewinkelter Abutments Korrekturmöglichkeiten, falls das Implantat nicht exakt im Knochen implantiert worden ist.

5

Ein weiterer Vorteil des mehrteiligen keramischen Implantats liegt darin, daß im Gegensatz zu einteiligen Implantaten, welche immer offen einheilen müssen, eine verdeckte Einheilphase ermöglicht ist. Darüber hinaus kann der Implantatpfosten außerhalb des Mundes bearbeitet werden, was für den Patienten eine außerordentliche Komfortverbesserung während der Behandlungen darstellt.

10

Während der Einheilphase kann auf den Implantatkörper des erfindungsgemäßen Implantats ein Gingivaformer aufgesetzt werden, falls es die ästhetische Situation erfordert, damit das Zahnfleisch nicht kollabiert, die natürliche Ästhetik beibehalten werden kann und/oder um das Zahnfleisch bis zum Beginn der späteren prothetischen Arbeiten zu formen. Je nach Indikation kann aber auch der Implantatkörper mit einer Einheilkappe verschlossen und vernäht werden und verdeckt einheilen. Nach einer Einheilzeit von typischerweise drei bis fünf Monaten kann die Wurzel dann mit dem Implantatkörper und dem prothetischen Aufbau, wie z.B. einer Krone, versehen werden.

15

Weiterhin ist in einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, daß die Außenfläche des Zapfens zumindest an einem Teilabschnitt in Richtung der Zapfenspitze spitz zuläuft und die Innenflächen der Ausnehmung sich zumindest an einem Teilabschnitt konisch erweitern. Dabei ist der spitz zulaufende Abschnitt der Außenfläche des Zapfens und der sich konisch erweiternde Teilabschnitt der Innenfläche der Ausnehmung derart ausgebildet, daß sie bei auf den Implantatkörper aufgesetztem Implantatpfosten miteinander formschlüssig in Eingriff treten. Diese Konizität sorgt für einen bakterieendichten Verschuß zwischen Implantatkörper einerseits und Implantatpfosten andererseits. Darüber hinaus wird aufgrund der Reibungskräfte die Verbindung zwischen Implantatkörper und Implantatpfosten haltbarer. Es besteht weniger Spiel zwischen den beiden Teilen und nicht zuletzt wird für den Zahnarzt das Verbinden von Implantatpfosten und Implantatkörper vereinfacht, da die konische Ausbildung der Flächen das Einfädeln des Zapfens in der entsprechenden Ausnehmung erleichtert.

20

25

30

Es hat sich gezeigt, daß mit Vorteil der Konizitätswinkel der spitz zulaufenden Zapfenaußenfläche und der sich konisch erweiternden Ausnehmungsinnenfläche zwischen $0,5^\circ$ und 15° , vorzugsweise zwischen 1° und 5° und besonders bevorzugt zwischen $1,5^\circ$ und 2° liegt.

35

Besonders bevorzugt ist es weiterhin, daß der Implantatkörper eine axiale Bohrung aufweist und der Implantatpfosten eine Durchgangsbohrung aufweist. Die axiale Bohrung des Implantatkörpers und die Durchgangsbohrung des Implantatpfostens dienen der Befestigung des Implantatpfostens im Implantatkörper.

In einer ersten erfindungsgemäßen Befestigungsausführungsform sind axiale Bohrung und Durchgangsbohrung derart angeordnet, daß der Implantatpfosten mit Hilfe einer durch die Durchgangsbohrung in die axiale Bohrung eingreifende Schraube verbindbar ist, wobei die axiale Bohrung vorzugsweise als Gewindebohrung ausgebildet ist. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß die axiale Bohrung nicht unbedingt eine Gewindebohrung sein muß. Stattdessen könnte die verwendete Schraube auch derart ausgewählt werden, daß sie beim Eingreifen in die axiale Bohrung das entsprechende Gewinde selbst schneidet.

10 Mit Vorteil ist die Durchgangsbohrung im Implantatpfosten derart ausgebildet, daß die Schraube im Implantatpfosten versenkbar ist.

In einer zweiten Befestigungsausführungsform ist eine in die axiale Bohrung eingesetzte Hülse, vorzugsweise eine Hülse mit Innengewinde, vorgesehen, wobei besonders bevorzugt die Hülse aus Metall ist. Je nach verwendeter Keramik ist es nicht immer möglich, die axiale Bohrung mit einem dem Festigkeitsansprüchen entsprechenden Gewinde auszubilden. Um im Laufe der Verwendung ein Abbrechen des Implantatpfostens vom Implantatkörper zu verhindern, wird daher in dieser Ausführungsform eine metallische Hülse in die axiale Bohrung eingebracht, so daß, obgleich sowohl Implantatkörper als auch Implantatpfosten aus biokompatibler Keramik sind, die Verbindung über eine metallische Schraube, die mit den Gewindegängen in der metallischen Hülse in Eingriff tritt, erfolgt. Diese Metallhülse, vorzugsweise eine Titanhülse, kann beispielsweise durch Hineinpressen, thermisches Verpressen oder Verkleben in die axiale Bohrung eingesetzt und befestigt werden.

25 Bei den beiden beschriebenen Befestigungsformen wird jeweils der Pfosten in der Mundhöhle des Patienten aufgesteckt und mittels einer Befestigungsschraube verschraubt, bevor der prothetische Aufbau, welcher die Befestigungsschraube verdeckt, an dem Pfosten befestigt wird.

In einer dritten Befestigungsausführungsform sind Durchgangsbohrungen und axiale Bohrung konisch ausgeführt, der Implantatpfosten weist einen in die axiale Bohrung eingreifenden Klebezapfen auf, der dafür vorgesehen ist, in der axialen Bohrung mit einem Klebstoff verklebt zu werden, und die Durchgangsbohrung ist für das Ableiten von überschüssigem Klebemittel ausgebildet. Hier wird der Implantatpfosten nach der Einheilphase mit dem Implantatkörper zur Halterung eines prothetischen Aufbaus mit biokompatiblen Kleber verklebt. Dabei dient die durchgehende Bohrung der Belüftung bzw. dem Entweichen des Klebers beim Zusammenkleben und verhindert hierdurch eine unerwünschte Bißerhöhung und das Entweichen des Klebers aus der Klebefuge heraus ins umliegende Gewebe. Die Größe der Klebefuge zwischen Implantatkörper und Implantatpfosten beträgt 5 µm bis 40 µm, besonders bevorzugt 10 µm bis 20 µm. Hierdurch kann ein präzises Gebißbild erzielt werden.

Gegenüber dem in der Einleitung erwähnten Stand der Technik gestattet das erfindungsgemäße Zahnimplantat eine schonende und präzise Implantataufbereitung durch Insertation mittels Bone-Condensing, genormten Implantatbohrer oder bevorzugt mit Hilfe von Knochengewindeschneidern.

5

Aufgrund möglicher unterschiedlicher Ausführungsformen mit z.B. fünf verschiedenen Längen und vier verschiedenen Durchmessern ist das enossale Implantat an allen Stellen im Kiefer einsetzbar und für alle Indikationen, sowohl als Spätimplantat als auch als Sofortimplantat verwendbar und weist zudem den Vorteil auf, daß bei komplizierten augmentativen Eingriffen im Oberkieferseitenzahnbereich SIS-Schienen (sinusimplantatstabilisierende Schienen) verwendet werden können. In Bezug auf die Abmessung der Implantate haben sich als besonders geeignete Durchmesser etwa 2,5 mm bis etwa 9 mm, bevorzugt 3,5 mm, 4,5 mm, 5,5 mm und 7 mm und Längen von etwa 8 mm bis etwa 22 mm, besonders bevorzugt Längen von 11,5 mm, 13 mm, 15 mm und 18 mm erwiesen. Erfindungsgemäß ist daher eine Zusammenstellung mehrerer Implantate als Paket vorgesehen, wobei die Implantate unterschiedliche Abmessungen hinsichtlich Länge und Durchmesser aufweisen, um an unterschiedlichen Stellen im Kiefer implantiert zu werden. Durch Bereitstellung eines solchen Pakets ist sichergestellt, daß für jede Stelle jedes beliebigen Kiefers ein passendes Implantat zur Verfügung steht.

10

15

20

Der Implantatkörper ist vorzugsweise an seinem apikalen Ende, d.h. dem der Ausnehmung abgewandten Ende, das in den Kieferknochen eingesetzt wird, abgerundet ausgebildet. Diese ermöglicht die Durchführung eines internen Sinuslifts ohne Verletzungsgefahr der Schneiderschen Membran.

25

In besonders vorteilhafter Weise ist die Implantatwurzel an ihrem apikalen Ende konisch ausgebildet und ist ferner vorzugsweise an diesem Ende abgerundet. Sie weist weiter bevorzugt ein selbstschneidendes, insbesondere abgerundetes Kompressionsgewinde auf.

30

In vorteilhafter Weise hat das Kompressionsgewinde eine Gesamtlänge entlang der Symmetrieachse der Wurzel von etwa 6 mm bis etwa 10 mm, besonders bevorzugt von etwa 9 mm, und besitzt vorzugsweise quer zum Kompressionsgewinde und besonders bevorzugt schrägt zur Längsachse verlaufende Einfräsungen und/oder Vertiefungen zur Abfuhr der Knochen- bzw. Bohrspäne.

35

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung weist einen Implantatkörper auf, der an seinem äußeren Umfang an der Seite, die dem apikalen Ende abgewandt ist, zwischen dem Ende und dem Kompressionsgewinde einen an das Kompressionsgewinde anschließenden Heilabschnitt auf, der eine strukturierte Oberfläche hat. Der Einheilabschnitt besitzt insbesondere quer zur Längsachse des Implantatkörpers um den Umfang umlaufende, insbesondere regelmäßige Erhebungen und Vertiefungen oder Rillen. Bevorzugt sind zumindest drei, fünf oder acht Paare aus sich abwech-

selnden Erhebungen und Vertiefungen vorgesehen. Die Amplitude, d.h. die Höhendifferenz zwischen Erhebungen und Vertiefungen, ist geringer als die des Kompressionsgewindes, insbesondere zumindest 30% und vorzugsweise um mindestens 50% geringer. Ferner ist vorzugsweise auch der Wiederholabstand der umlaufenden Erhebungen und Vertiefungen kleiner als der der Gewindegänge des Kompressionsgewindes, insbesondere zumindest um 30% und vorzugsweise um mindestens 50% geringer.

Vorzugsweise beträgt der Abstand zwischen den Vertiefungen etwa 0,1 mm bis etwa 0,3 mm, besonders bevorzugt etwa 0,2 mm. Bevorzugt beträgt die Amplitude der Erhebungen und Vertiefungen etwa 0,1 mm bis etwa 0,3 mm, besonders bevorzugt etwa 0,2 mm.

Es hat sich herausgestellt, daß der Einheilabschnitt die Einheilung des Implantats fördert und eine Traumatisierung des Knochens sowie das Entstehen von Knocheneinbrüchen verhindert.

Die Erhebungen und Vertiefungen sind weiter vorzugsweise als im Anschluß an das Kompressionsgewinde angeordnetes Feingewinde ausgebildet. Der Einheilabschnitt bzw. das Feingewinde hat entlang der Symmetrieachse der Wurzel eine Länge von etwa 2 mm bis 6 mm, besonders bevorzugt von etwa 4 mm.

Weiterhin sind vorzugsweise die Erhebungen und Vertiefungen als Mehrzahl ringförmiger Strukturen ausgebildet.

Es versteht sich, daß auch eine unregelmäßige Abfolge mit unterschiedlichen Abständen und Formen der ringförmigen Vertiefungen möglich ist.

Vorzugsweise verfügt der Implantatkörper an seinem dem apikalen Ende abgewandten Ende über einen glatten, vorzugsweise polierten Abschlußabschnitt und ist besonders bevorzugt an diesem Ende gefast. Der Abschlußabschnitt umfaßt einen polierten Ringabschnitt und weist vorzugsweise eine ringförmige Fasung auf. In bevorzugter Weise hat der Ringabschnitt eine Breite in Richtung der Längsachse des Implantatkörpers von etwa 0,5 mm bis etwa 1 mm, besonders bevorzugt von etwa 0,7 mm. Die Fase oder Abschrägung hat eine Breite in Richtung der Längsachse des Implantatkörpers von etwa 0,1 bis etwa 0,5 mm, besonders bevorzugt von etwa 0,3 mm. Der Winkel zwischen abgeschrägter Fläche und Längsachse des Implantatkörpers beträgt etwa 25° bis etwa 65°, besonders bevorzugt etwa 45°. Der polierte ringförmige Abschnitt und die Fase minimieren die Verletzungsgefahr der Gingiva und des Zahnfleischs in vorteilhafter Weise während der Einheilphase.

In besonders bevorzugter Weise schließt sich der Einheilabschnitt bzw. das Feingewinde unmittelbar an das erste Gewinde an und/oder der polierte ringförmige Abschnitt schließt sich unmittelbar an den Einheilabschnitt bzw. das Feingewinde an.

5 Weitere Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten werden deutlich anhand der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen sowie der begleitenden Zeichnungen. Es zeigen:

- Figur 1 verschiedene Ansichten eines Implantatkörpers gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,
10 Figur 2 eine Schnittzeichnung entlang der Längsachse eines Implantatpfostens gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung,
Figur 3 eine Längsschnittansicht sowie eine Draufsicht auf das apikale Ende eines Implantatkörpers gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,
Figur 4 zwei Darstellungen des Implantatpfostens gemäß der zweiten Ausführungsform der
15 Erfindung,
Figur 5 eine Schnittansicht des Implantats bestehend aus Implantatkörper und Implantatpfosten im verschraubten Zustand gemäß der zweiten Ausführungsform,
Figur 6 zwei Ansichten der Verbindungsschraube gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung, und
20 Figur 7 eine Draufsicht auf die rosettenförmige Ausgestaltung des Verdrehschutzelements gemäß einer alternativen Ausführungsform.

In den Figuren 1 und 2 ist eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zahnimplantats gezeigt. Figur 1 zeigt eine Schnittansicht, zwei Draufsichten und eine perspektivische Ansicht eines
25 Implantatkörpers 1. In Figur 2 ist der hierzu korrespondierende Implantatpfosten 2 in einer Schnittansicht dargestellt. Der Implantatpfosten 2 wird in dieser Ausführungsform mittels eines biokompatiblen Klebers im Implantatkörper verklebt.

Der in Figur 1 gezeigte Implantatkörper 1 weist eine Innengeometrie oder Aufnahme 8 auf, die über
30 den in Figur 2 dargestellten Implantatpfosten 2 zur Halterung eines prothetischen Aufbaus (nicht dargestellt drehgesichert verklebt wird.

Der Implantatpfosten 2 hat, wie aus Figur 2 ersichtlich ist, eine durchgehende, in Axialrichtung verlaufende Bohrung 3 zur Luft- bzw. Kleberentweichung und einen Anschlußstift oder konischen Zapfen 4 mit einer Verdrehsicherung oder Verdrehseinrichtung 5, welcher die Verbindung zwischen
35 Implantatkörper 1 und Implantatpfosten 2 ermöglicht und dem Implantat insgesamt eine erhöhte Stabilität verleiht. Der Implantatpfosten 2 weist eine umlaufende Ansatzschulter 16 auf, an die

sich der untere Rand des prothetischen Aufbaus, z.B. einer Zahnkrone, anschließt (nicht gezeigt), und hat eine konische, sich zum prothetischen Aufbau hin verjüngende Geometrie.

Deutlich zu erkennen ist, daß der Zapfen bei dieser Ausführungsform aus zwei Abschnitten besteht.

5 Zum einen ist hier die Verdrehsicherung 5 zu nennen, die zusammen mit der entsprechenden Aufnahme am Implantatkörper der Verbindung zwischen Implantatkörper und -pfosten dient und zwar derart, daß eine relative Drehung des Implantatpfostens gegenüber dem Implantatkörpers verhindert wird, wenn Implantatkörper und Implantatpfosten miteinander verbunden sind. Dabei weist die Außenfläche der Verdrehsicherung 5 eine Konizität auf.

10

Zum anderen ist der Klebeabschnitt 4 zu erkennen. Dieser hat einen im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt und eine Konizität, die größer ist als die Konizität der Verdrehsicherung. Die Außenfläche des Abschnitts 4, der sich in Richtung des Implantatkörpers an die Verdrehsicherung 5 des Implantatpfostens anschließt, dient als Friktionsfläche. Die Friktionsfläche wird vor dem Verbinden von
15 Implantatkörper 1 und Implantatpfosten 2 mit einem Klebstoff versehen. Während des Einsetzens des Pfostens in den Körper wird überschüssiger Klebstoff verdrängt und kann durch die zentrale Bohrung durch den Implantatkörper 2 entweichen.

15

Der in Figur 1 gezeigte Implantatkörper 1 des Zahnimplantats hat eine im wesentlichen zylindrische
20 Geometrie, weist ein erstes Ende 6 und ein zweites Ende 7 auf und ist mit dem ersten Ende 6, dem sogenannten apikalen Ende, voran in den Kiefer einsetzbar, wobei das zweite Ende 7 dem apikalen Ende 6 gegenüberliegt.

20

Der Implantatkörper 1 hat an seinem zweiten Ende 7 eine Aufnahme 8, welche zu dem konischen
25 Zapfen 4 und der Verdrehsicherung 5 des Implantatpfostens 2 komplementär ausgebildet ist und eine Aufnahme für diese Elemente zur Befestigung des Implantatpfostens 2 bildet.

25

Erfindungsgemäß sind die Aufnahme 8, der Zapfen 4 und die Verdrehsicherung 5 als steckbare, zunächst lösbare und komplementär zueinander ausgebildete Verdrehschutzelemente gearbeitet.

30

Gemäß einer besonderen Ausführungsform kann die Drehsicherung 5 als ein Außenmehrkant und die Aufnahme 8 als ein komplementär hierzu ausgebildeter Innenmehrkant vorgesehen sein. In einer besonderen Ausführungsform können der Zapfen 4 an seinem Außenumfang eine wellenförmige Riffelung 10 (siehe hierzu Figur 4) und die Aufnahme 8 an ihrem Umfang eine komplementär dazu
35 ausgebildete wellenförmige Riffelung 11 (siehe hierzu Figur 7) aufweisen. Darüber hinaus ist eine Ausführungsform möglich, die sich dadurch kennzeichnet, daß der Innenmehrkant bzw. die wellenförmige Riffelung eine drei- bis achtzehnzählige, insbesondere sechs- bis zwölfzählige Rotations-

35

symmetrie aufweisen bzw. der Innenmehrkant bzw. die wellenförmige Riffelung eine sechs-, acht- oder zwölfzählige Rotationssymmetrie aufweisen.

5 In vorteilhafter Weise verhindert die vorstehend beschriebene Ausführungsform wirkungsvoll ein Ausbrechen der Verbindung zwischen Implantatkörper 1 einerseits und Implantatpfosten 2 andererseits.

10 Der Implantatkörper 1 ist zu seinem apikalen Ende 6 hin konisch ausgebildet und ist an diesem Ende abgerundet. Er weist an seinem Umfang ein selbstschneidendes, abgerundetes Kompressionsgewinde 12 auf, welches apikale, schräg zur Längsachse verlaufende Einfräsungen 13 für den Abtransport der Knochen- bzw. Bohrspäne besitzt, mit dem das Implantat in ein vorgebohrtes Loch im Kiefer eingeschraubt wird. Diese Ausführungsform ermöglicht eine gute Implantierbarkeit und hohe Primärstabilität.

15 Erfindungsgemäß weist der Implantatkörper 1 im Anschluß an das Kompressionsgewinde 12 einen Einheilabschnitt in Form eines Feingewindes 14 auf, welches einerseits die Einheilung des Implantats fördert und andererseits auch einen cervikalen Knocheneinbruch nach der Implantation zirkulär um den Implantathals verhindert.

20 Der Implantatkörper 1 weist an seinem zweiten Ende 7 einen polierten Abschlußabschnitt auf. Der Abschlußabschnitt umfaßt einen ringförmigen Abschnitt 9 und weist vorzugsweise eine abgeschrägte, ebenfalls polierte ringförmige Fase bzw. Abschrägung 17 auf. Die ringförmige Fase 17 minimiert die Verletzungsgefahr während der Einheilphase. Das Polieren des Abschlußabschnitts verhindert das Anheften von Mikroorganismen an diesem Abschnitt.

25

Der Implantatpfosten 2 ist in Figur 2 dargestellt und dient als Halterung eines prothetischen Aufbaus (nicht dargestellt). Der Implantatpfosten 2 besitzt eine zentrale Entlüftungsbohrung oder Durchgangsbohrung 3 zur Entlüftung bzw. Kleberentweichung. In vorteilhafter Weise ermöglicht die Bohrung das Entweichen des Klebers beim Zusammenkleben und verhindert eine Bißerhöhung oder
30 das Entweichen des Klebers aus der Klebefuge heraus ins umliegende Gewebe.

In den Figuren 3 bis 6 ist eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zahnimplantats gezeigt, bei dem der Implantatpfosten mit dem Implantatkörper verschraubt wird.

35 Dargestellt ist ein enossales Keramikimplantat aus Zirkondioxid, das, vorbehaltlich der nachfolgend beschriebenen Unterschiede, im wesentlichen die Merkmale des im Ausführungsbeispiel 1 beschriebenen Implantats aufweist, jedoch über eine von dem Implantatkörper 1 ausgehende Innengeometrie zur Verdrehungssicherung mit einer anschließenden axialen Bohrung 18 zur Aufnahme einer

Befestigungsschraube 15 aus Titan, Gold oder einem anderen Material verfügt, so daß der Implantatpfosten 2 mittels einer durch die Bohrung in das Innengewinde 18 einschraubbaren und in dem Implantatpfosten versenkten Schraube verbindbar ist. Diese Befestigungsschraube 15 ist in dem in Figur 6 dargestellten Ausführungsbeispiel in dem Implantatpfosten 2 in Bezug auf dessen Oberkante
5 versenkt.

Schließlich ist in Figur 7 ein Ausführungsbeispiel mit einem rosettenförmigen Zapfen dargestellt. Die rosettenförmige Aufnahme hat den Vorteil, daß das Implantat keine scharfen Ecken aufweist, die im Gebrauch splintern und/oder brechen könnten.
10

Bezugszeichenliste

	1	Implantatkörper
	2	Implantatpfosten
5	3	Durchgangsbohrung
	4	Zapfen
	5	Verdrehsicherung
	6	erstes Ende
	7	zweites Ende
10	8	Aufnahme
	9	ringförmiger Abschnitt
	10	wellenförmige Außenriffelung
	11	wellenförmige Innenriffelung
	12	Kompressionsgewinde
15	13	Einfräsung
	14	Feingewinde
	15	Befestigungsschraube
	16	Ansatzschulter
	17	Fase
20	18	axiale Bohrung

PATENTANSPRÜCHE

-
1. Enossales Zahnimplantat mit einem Implantatkörper (1), der für das Einsetzen in einen Kieferknochen ausgebildet ist, und einem Implantatpfosten (2), der einen Anschlußabschnitt zum Anschluß eines prothetischen Aufbaus aufweist, wobei zumindest der Implantatkörper (1) aus einem keramischem Material hergestellt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Implantat mindestens zweiteilig ausgebildet ist, so daß Implantatkörper (1) und Implantatpfosten (2) getrennte Teile sind.
2. Zahnimplantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Implantatkörper (1) und –pfosten aus keramischem Material hergestellt sind.
3. Zahnimplantat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Implantatkörper (1) eine Aufnahme (8) und der Implantatpfosten (2) einen Befestigungsabschnitt aufweist, wobei Aufnahme (8) und Befestigungsabschnitt komplementär ausgebildet ist, so daß der Implantatpfosten (2) mit dem Implantatkörper an der Aufnahme (8) und dem Befestigungsabschnitt verbindbar ist.
4. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das keramische Material Zirkondioxid enthält.
5. Zahnimplantat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Keramik mit Y_2O_3 teilstabilisiert ist.
6. Zahnimplantat nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Keramik mit Al_2O_3 teilstabilisiert ist.
7. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß Aufnahme (8) und Befestigungsabschnitt derart ausgebildet sind, daß eine relative Drehung des Implantatpfostens (2) gegenüber dem Implantatkörper um die Längsachse des Implantatkörpers (1) verhindert wird, wenn Implantatkörper (1) und Implantatpfosten (2) miteinander verbunden sind.
8. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß Aufnahme (8) und Befestigungsabschnitt derart ausgebildet sind, daß sie eine formschlüssige Verbindung zwischen Implantatkörper (1) und –pfosten bereit stellen.

9. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen Aufnahme (8) und Befestigungsabschnitt als Zapfen-Ausnehmung-Verbindung ausgebildet ist, wobei der Zapfen (4) vorzugsweise an dem Implantatpfosten (2) vorgesehen ist.
- 5
10. Zahnimplantat nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß Zapfen (4) und Ausnehmung jeweils einen nichtkreisförmigen Querschnitt haben.
11. Zahnimplantat nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Zapfen (4) als Außenmehrkant und die Ausnehmung als Innenmehrkant ausgebildet ist.
- 10
12. Zahnimplantat nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenfläche des Zapfen (4) und die Innenfläche der Ausnehmung rosettenförmig ausgebildet sind.
- 15
13. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenfläche des Zapfens (4) und die Innenfläche der Ausnehmung zumindest abschnittsweise rotationssymmetrisch mit einer drei- bis achtzehnzähligen, vorzugsweise sechs- bis zwölfzähligen Rotationssymmetrie sind.
- 20
14. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenfläche des Zapfens (4) zumindest an einem Teilabschnitt in Richtung der Zapfenspitze spitz zuläuft und die Innenflächen der Ausnehmung sich zumindest an einem Teilabschnitt konisch erweitern.
- 25
15. Zahnimplantat nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Konizitätswinkel der spitz zulaufenden Zapfenaußenfläche und der sich konisch erweiternden Ausnehmungsinnenfläche zwischen $0,5^\circ$ und 15° , vorzugsweise zwischen 1° und 5° und besonders bevorzugt zwischen $1,5^\circ$ und 2° liegt.
- 30
16. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 3 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Implantatkörper (1) eine axiale Bohrung aufweist und der Implantatpfosten (2) eine Durchgangsbohrung (3) aufweist.
- 35
17. Zahnimplantat nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß axiale Bohrung und Durchgangsbohrung (3) derart angeordnet sind, daß der Implantatpfosten (2) mit Hilfe einer durch die Durchgangsbohrung (3) in die axiale Bohrung eingreifende Schraube verbindbar ist, wobei die axiale Bohrung vorzugsweise als Gewindebohrung ausgebildet ist.

18. Zahnimplantat nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchgangsbohrung (3) im Implantatpfosten (2) derart ausgebildet ist, daß die Schraube im Implantatpfosten (2) versenkbar ist.
- 5 19. Zahnimplantat nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß eine in die axiale Bohrung eingesetzte Hülse, vorzugsweise eine Hülse mit Innengewinde vorgesehen ist, wobei besonders bevorzugt die Hülse aus Metall ist.
- 10 20. Zahnimplantat nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß Durchgangsbohrung (3) und axiale Bohrung konisch ausgeführt sind, der Implantatpfosten (2) einen in die axiale Bohrung eingreifenden Klebezapfen aufweist, der dafür vorgesehen ist, in der axialen Bohrung (18) mit einem Klebstoff verklebt zu werden, und die Durchgangsbohrung (3) für das Ableiten von überschüssigem Klebemittel ausgebildet ist.
- 15 21. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Implantatkörper (1) an seinem äußeren Umfang ein erstes Gewinde aufweist, wobei sich das erste Gewinde an dem der Aufnahme (8) abgewandten Ende des Implantatkörpers (1) befindet und in Richtung des Endes, an der die Aufnahme (8) angeordnet ist, erstreckt und zum Einschrauben in einen Kieferknochen ausgebildet ist.
- 20 22. Zahnimplantat nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Gewinde als Kompressionsgewinde (12) ausgebildet ist.
- 25 23. Zahnimplantat nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Implantatkörper (1) an seinem äußeren Umfang im Anschluß an das erste Gewinde ein Feingewinde (14) aufweist, welches sich in Richtung des Endes des Implantatkörpers (1), an dem die Aufnahme (8) angeordnet ist, erstreckt.
- 30 24. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Implantatkörper (1) an seinem äußeren Umfang im Anschluß an das erste Gewinde einen Einheilabschnitt mit einer Mehrzahl von Vertiefungen und/oder Erhebungen aufweist.
- 35 25. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Implantatkörper (1) im Bereich des Endes, an dem die Aufnahme (8) angeordnet ist, einen äußeren polierten ringförmigen Abschnitt (9) aufweist.

26. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Einheilabschnitt sich unmittelbar an das erste Gewinde anschließt und der polierte ringförmige Abschnitt sich unmittelbar an den Einheilabschnitt anschließt.
- 5 27. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Implantatkörper (1) im Bereich des Endes, an dem die Ausnehmung angeordnet ist, einen ringförmigen Fasenabschnitt aufweist, der vorzugsweise poliert ist.
28. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Implantatkörper (1) an seinem der Aufnahme (8) abgewandten Ende konisch ausgebildet ist.
- 10 29. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß das der Aufnahme (8) abgewandte Ende des Implantatkörpers (1) abgerundet ausgebildet ist.
- 15 30. Zusammenstellung mehrerer Implantate gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Implantate unterschiedlich groß sind.

1/7

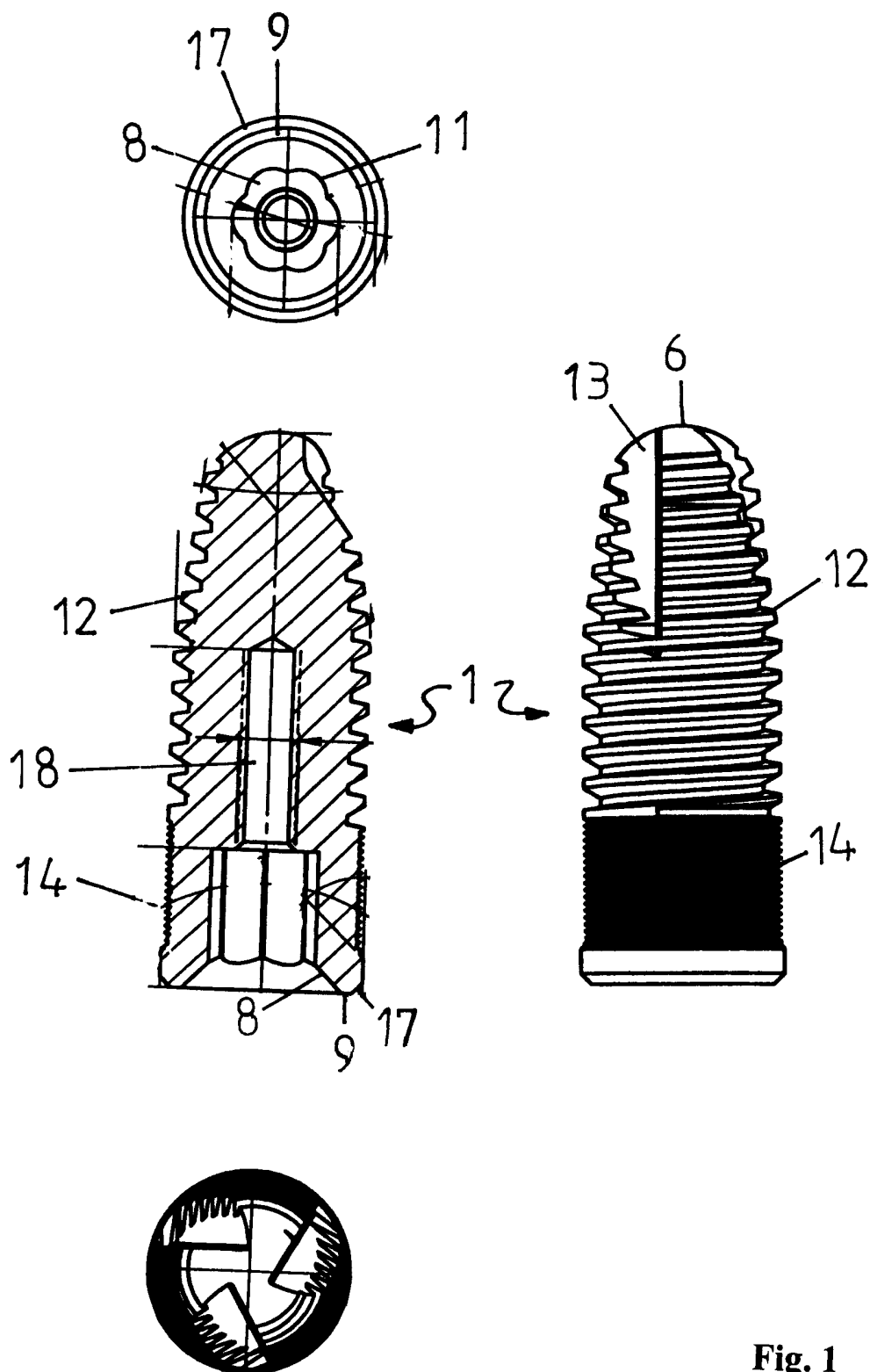


Fig. 1

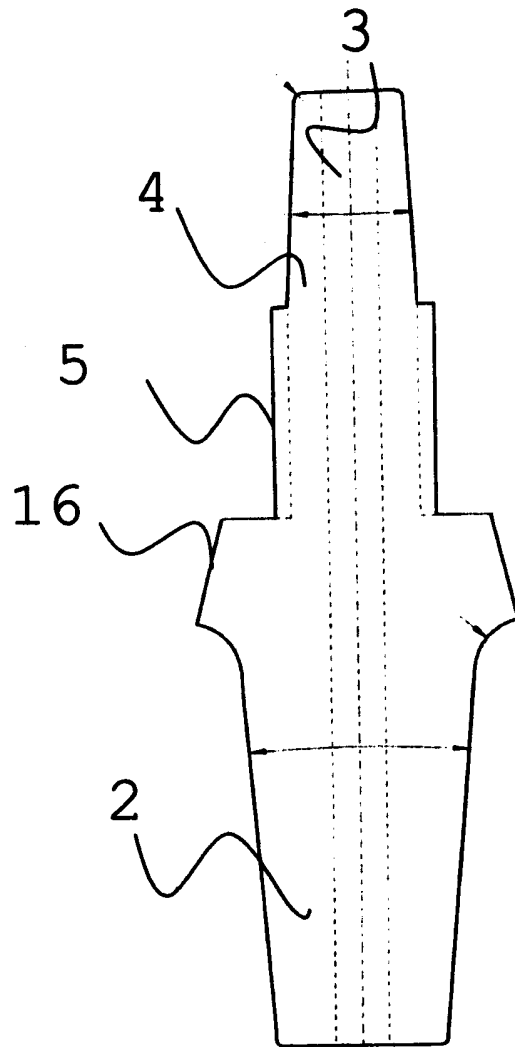


FIG. 2

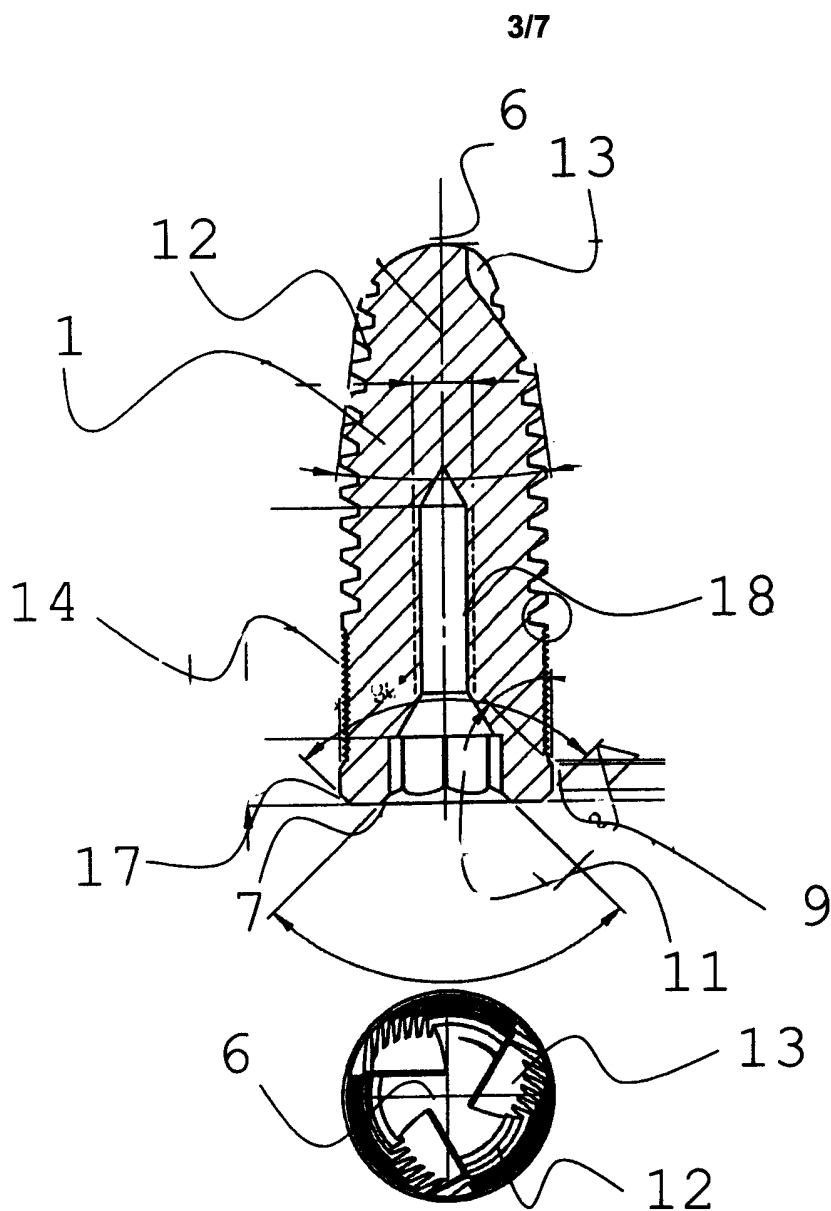


FIG. 3

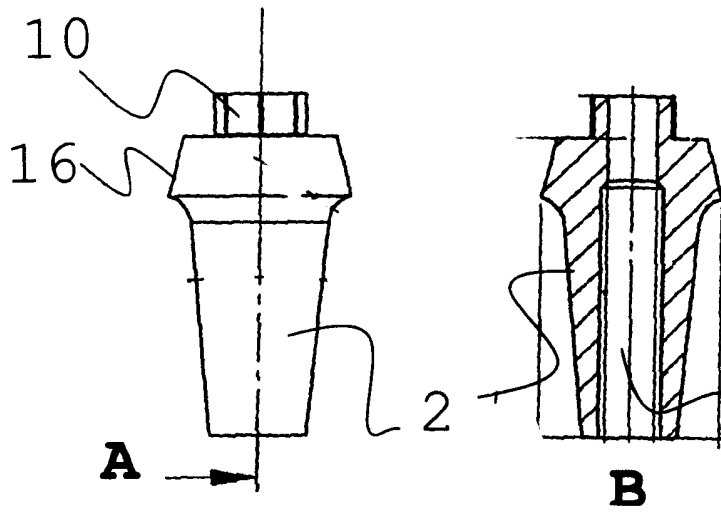


FIG. 4

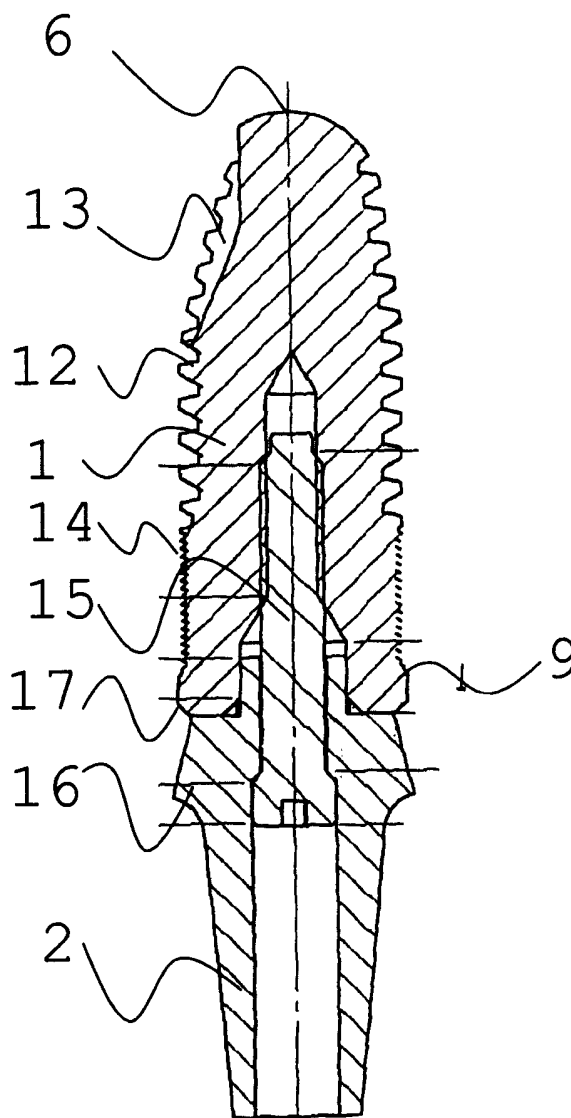


FIG.5

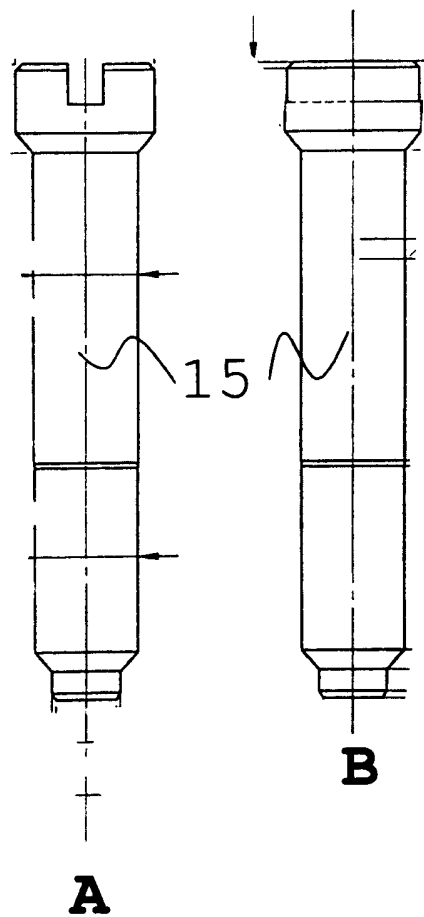


FIG. 6

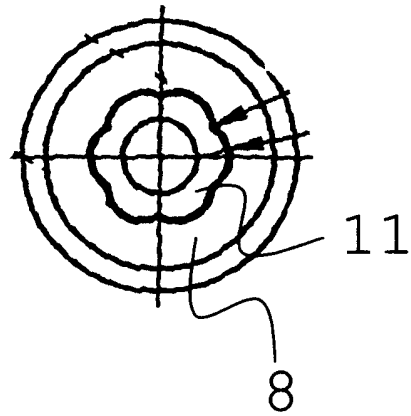


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/054812

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61C8/00		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 021 996 A (HOFMANN S.A.S. DI ROBERTO HOFMANN & C; HOFMANN S.R.L.) 26 July 2000 (2000-07-26) column 3, paragraphs 18,21; figures column 4, paragraphs 24,28,29	1-3, 7-18, 20-22, 25,27,30
Y		5,19
X	----- US 2004/142304 A1 (COTTRELL RICHARD) 22 July 2004 (2004-07-22) page 1, paragraph 4; figures page 3, paragraph 48	1-4,6-9, 14-18, 20-27,30
Y		5,19
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> 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 28 November 2005		Date of mailing of the international search report 08/12/2005
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 Fouquet, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/054812

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 468 200 A (MUENCH ET AL) 28 August 1984 (1984-08-28) the whole document -----	1-3, 7-11, 13, 21, 22, 24-30
Y	US 6 343 930 B1 (BEATY KEITH D ET AL) 5 February 2002 (2002-02-05) column 2, lines 12-17 column 3, lines 11-57 column 6, lines 26-36 -----	5, 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No PCT/EP2005/054812

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1021996	A	26-07-2000	AT 238007 T 15-05-2003
			CA 2296261 A1 25-07-2000
			DE 60002235 D1 28-05-2003
			DE 60002235 T2 04-03-2004
			IT MI990128 A1 25-07-2000
US 2004142304	A1	22-07-2004	EP 1460960 A1 29-09-2004
			WO 03047455 A1 12-06-2003
US 4468200	A	28-08-1984	CA 1220368 A1 14-04-1987
			DE 3241963 C1 26-04-1984
			DK 498583 A 13-05-1984
			EP 0111134 A1 20-06-1984
			JP 59097658 A 05-06-1984
US 6343930	B1	05-02-2002	AU 1808200 A 15-05-2000
			BR 9914404 A 16-10-2001
			EP 1124501 A1 22-08-2001
			JP 2002528169 T 03-09-2002
			TW 442272 B 23-06-2001
			WO 0024335 A1 04-05-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/054812

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES A61C8/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 021 996 A (HOFMANN S.A.S. DI ROBERTO HOFMANN & C; HOFMANN S.R.L) 26. Juli 2000 (2000-07-26) Spalte 3, Absätze 18,21; Abbildungen Spalte 4, Absätze 24,28,29	1-3, 7-18, 20-22, 25,27,30
Y	-----	5,19
X	US 2004/142304 A1 (COTTRELL RICHARD) 22. Juli 2004 (2004-07-22) Seite 1, Absatz 4; Abbildungen Seite 3, Absatz 48	1-4,6-9, 14-18, 20-27,30
Y	-----	5,19
	-/--	
<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 *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 28. November 2005		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 08/12/2005
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 Fouquet, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/054812

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>US 4 468 200 A (MUENCH ET AL) 28. August 1984 (1984-08-28)</p> <p>-----</p> <p>das ganze Dokument</p>	<p>1-3, 7-11,13, 21,22, 24-30</p>
Y	<p>US 6 343 930 B1 (BEATY KEITH D ET AL) 5. Februar 2002 (2002-02-05) Spalte 2, Zeilen 12-17 Spalte 3, Zeilen 11-57 Spalte 6, Zeilen 26-36</p> <p>-----</p>	<p>5,19</p>

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/054812

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1021996	A	26-07-2000	AT	238007 T	15-05-2003
			CA	2296261 A1	25-07-2000
			DE	60002235 D1	28-05-2003
			DE	60002235 T2	04-03-2004
			IT	MI990128 A1	25-07-2000
US 2004142304	A1	22-07-2004	EP	1460960 A1	29-09-2004
			WO	03047455 A1	12-06-2003
US 4468200	A	28-08-1984	CA	1220368 A1	14-04-1987
			DE	3241963 C1	26-04-1984
			DK	498583 A	13-05-1984
			EP	0111134 A1	20-06-1984
			JP	59097658 A	05-06-1984
US 6343930	B1	05-02-2002	AU	1808200 A	15-05-2000
			BR	9914404 A	16-10-2001
			EP	1124501 A1	22-08-2001
			JP	2002528169 T	03-09-2002
			TW	442272 B	23-06-2001
			WO	0024335 A1	04-05-2000