



SCHWEIZERISCHE EidGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 703 012 A1**

(51) Int. Cl.: **A61C 8/00 (2006.01)**

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 00611/10

(71) Anmelder:
New Dent AG, Bittertenstrasse 15
4702 Oensingen (CH)

(22) Anmeldedatum: 27.04.2010

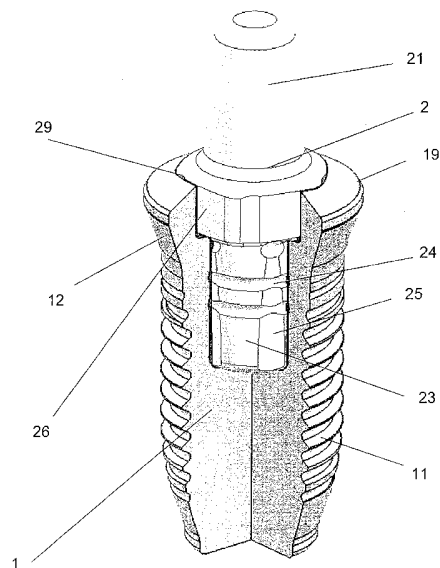
(72) Erfinder:
Peter Schwenter, 4563 Gerlafingen (CH)
Peter Perler, 2562 Port (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.10.2011

(74) Vertreter:
Frei Patentanwaltsbüro AG, Postfach 1771
8032 Zürich (CH)

(54) **DENTALIMPLANTAT.**

(57) Ein Implantat (1) gemäss einem Aspekt der Erfindung weist einen distalen, enossalen Bereich zum Implantieren in den Kieferknochen und eine im implantierten Zustand von proximal zugängliche Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur auf. Die Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur kann eine Innenstruktur, d.h. eine nach proximal offene Bohrung/Kammer mit einer nicht-rotationssymmetrischen Innenkontur aufweisen, in welche eine Partie des Aufbauteils (Abutments oder gegebenenfalls anderen, tertiären Elements) mit einer entsprechend ausgestalteten Aussenkontur einführbar ist. Sie kann aber auch eine Aussenstruktur aufweisen, d.h. einen Bereich mit einer entlang der Umfangsfläche nicht-rotationssymmetrischen Aussenkontur, die durch ein mit einer entsprechenden Innenstruktur versehenes Aufbauteil umgriffen wird. Die Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur zeichnet sich im Wesentlichen dadurch aus, dass die Innen- bzw. Aussenkontur in einem Schnitt senkrecht zu einer Achse entlang einer Umfangsfläche im Wesentlichen überall konkav (Innenstruktur) oder überall konvex (Aussenstruktur) gekrümmt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Medizinaltechnik und betrifft ein Dentalimplantat.

[0002] Eine wichtige Kategorie von Implantaten sind Implantate, die nebst dem eigentlichen Implantatkörper, welcher den im Knochen verankerten, enossalen Bereich aufweist, auch ein sogenanntes Abutment aufweisen. Ein solches dient in den meisten Fällen zum Befestigen eines tertiären Elements, beispielsweise einer Krone oder einer Prothese. Solche Implantatsysteme sind im Allgemeinen subgingival, d.h. der Implantatkörper wird unter dem Zahnfleisch für die Einheilung eingedeckt. Das Abutment wird vorwiegend erst nach erfolgter Einheilung des Implantatkörpers aufgebracht. Oft wird in der Literatur auch von zweiteiligen Implantatsystemen gesprochen; dieser Begriff wird meist synonym mit subgingivalen Implantatsystemen verwendet.

[0003] Im Gegensatz dazu stehen die transgingivalen Implantatsysteme, bei welchen das Implantat durch das Zahnfleisch ragt, und bei welchen Implantat und Abutment schon bei der Implantation zusammen sind und meist einstückig miteinander sind. Oft werden solche transgingivalen Implantate auch als einteilige Implantate bezeichnet.

[0004] Bei zweiteiligen Implantaten ist der Implantatkörper oft aus einem duktilen Material wie beispielsweise Titan oder einer Titanlegierung gefertigt. In der Regel wird das Abutment - welches ebenfalls aus einem duktilen Material gefertigt sein kann - mit einer Abutmentschraube am Implantatkörper befestigt.

[0005] Implantate aus einer sprödharten Keramik wie Oxidkeramik (Zirkonoxid-basierte Keramik, Aluminiumoxid-basierte Keramik) sind hingegen meist einteilig, da sich eine Verschraubung aufgrund der geringen Bruchdehnung der Materialien als schwierig gestaltet. Auch bekannt aus der Literatur sind heute zweiteilige Implantatsysteme aus Keramik, bei welchen die Verbindung von Abutment und Implantat durch kleben (englisch oft «cemented») erfolgt.

[0006] Alle in den Knochen geschraubten Implantatsysteme, ob einteilig oder zweiteilig, werden in den Knochen eingeschraubt, indem mittels eines Eindrehwerkzeugs ein Eindrehmoment angesetzt wird. Der Geometrie, welche das Drehmoment vom Eindrehwerkzeug auf den Implantatkörper überträgt, sind nicht zuletzt auch von den Fertigungsmöglichkeiten Grenzen gesetzt.

[0007] Insbesondere zweiteilige Implantate können auch so ausgebildet sein, dass sie nicht in den Knochen eingeschraubt werden, d.h. bei der eigentlichen Implantation muss kein Drehmoment angesetzt werden. Auch solche zweiteiligen Implantate besitzen jedoch eine Geometrie, welche nach erfolgter Einheilung und Befestigung des Abutments eine Verdreh-sicherung zwischen Implantatkörper und Abutment bewirkt. Dasselbe kann für die Verdreh-sicherung zwischen - auch einteiligem - Implantat und tertiärem Element (Krone, Prothese etc.) der Fall sein, bspw. auch wenn dem Implantat eine Primärstabilität mit anderen Mitteln als mit einem Gewinde verliehen wird, beispielsweise gemäss WO 2004/017 857.

[0008] Bei duktilen, metallischen Werkstoffen kann die Geometrie zur Übertragung des Drehmoments sowohl durch spanabhebende Bearbeitung (Fräsen, Drehen) als auch durch Umformung oder durch entsprechend geformte Räumwerkzeuge hergestellt werden. Bei sprödharten Werkstoffen ist letzteres nicht möglich.

[0009] Eine gängige Eindreh- und/oder Verdreh-sicherungsstruktur ist ein Innenpolygonprofil, insbesondere ein Innen-Sechskant (US 4 960 381) oder ein Innen-Achtkant. Weiter sind Implantatsysteme bekannt, welche auf geeigneten Verzahnungsstrukturen beruhen, siehe beispielsweise US 5 823 776. All diesen Lösungen ist gemeinsam, dass im Bereich von Kanten lokal hohe Belastungen auftreten und dass die Fertigung im Zusammenhang mit sprödharten Implantatmaterialien schwierig ist.

[0010] Aus der US 6 733 291 ist ein Implantat mit einer Eindreh- und/oder Verdreh-sicherungsgeometrie ohne Kanten bekannt. Diese Geometrie wird durch eine nach proximal offene Kammer im Implantatkörper gebildet, welche nebst einer kreiszylindrischen Grundform eine Mehrzahl von Furchen - beispielsweise drei Furchen - mit kreiszylindrischer Begrenzung aufweist, wobei die Furchen entlang der Peripherie der kreiszylindrischen Grundform gleichmässig verteilt sind. Das Fehlen von scharfen Kanten oder Ecken wird gemäss US 6 733 291 als Vorteil angesehen. Trotzdem weist auch diese Form lokal grosse Belastungen auf, beispielsweise am Ansatz der Furchen. Ausserdem ist die Fertigung insbesondere bei sprödharten Werkstoffen nicht trivial.

[0011] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, ein Implantat zur Verfügung zu stellen, das eine Eindreh- und/oder Verdreh-sicherungsgeometrie aufweist, welche Nachteile des Standes der Technik überwindet und welche insbesondere lokal stark erhöhte Belastungen vermeidet und dadurch auch die Bruchgefahr bei der Verwendung von spröden Materialien reduziert. Bevorzugt ist die Geometrie auch vorteilhaft bei der Fertigung.

[0012] Ein Implantat gemäss einem Aspekt der Erfindung weist einen distalen, enossalen Bereich zum Implantieren in den Kieferknochen und eine im implantierten Zustand von proximal zugängliche Eindreh- und/oder Verdreh-sicherungsstruktur auf. Die Eindreh- und/oder Verdreh-sicherungsstruktur kann eine Innenstruktur, d.h. eine nach proximal offene Bohrung/Kammer mit einer nicht-rotationssymmetrischen Innenkontur aufweisen, in welche eine Partie des Aufbauteils (Abutments oder gegebenenfalls anderen, tertiären Elements) mit einer entsprechend ausgestalteten Aussenkontur einführbar ist. Sie kann aber auch eine Aussenstruktur aufweisen, d.h. einen Bereich mit einer entlang der Umfangsfläche nicht-rotationssymmetrischen Aussenkontur, die durch ein mit einer entsprechenden Innenstruktur versehenes Aufbauteil umgriffen wird. Die Eindreh- und/oder Verdreh-sicherungsstruktur zeichnet sich im Wesentlichen dadurch aus, dass die

Innen- bzw. Aussenkontur in einem Schnitt senkrecht zu einer Achse entlang einer Umfangslinie im Wesentlichen überall konkav (Innenstruktur) oder überall konvex (Aussenstruktur) gekrümmt ist.

[0013] Im vorliegenden Text wird mit «Implantat» ein Dentalimplantat bezeichnet, das dafür vorgesehen ist, mindestens in einem enossalen Bereich im Knochengewebe implantiert zu sein; das Implantat kann subgingival sein oder einen durch das Zahnfleisch ragenden Bereich («Pfosten») aufweisen. Ein Implantatsystem weist nebst dem Implantat auch mindestens ein Aufbauteil auf. Als Aufbauteile werden hier sowohl sogenannte «abutments» - d.h. ein bspw. transgingivale Teile mit einer Struktur (Pfosten) zum Befestigen eines tertiären Teils (einer Krone, Prothese, Brücke, oder Kappe oder eines weiteren Abutments) - als auch direkt (unmittelbar) am Implantat zu befestigende Kronen, Prothesen, Brücken, Kappen etc. bezeichnet.

[0014] Die Begriffe «proximal» und «distal» werden im vorliegenden Text bezogen auf die Implantationsrichtung verwendet. Im Allgemeinen entspricht die distale Richtung der Richtung zum apikalen Ende des Zahnimplantats (oder des Zahns) hin, während die proximale Richtung der koronalen Richtung entspricht.

[0015] Es ist nicht ausgeschlossen, dass andere, nicht zu der Funktion der Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur beitragende Strukturen vorhanden sind, die von der konkaven bzw. konvexen Kontur abweichen. Solche anderen Strukturen können am Implantat und/oder am Aufbauteil auch im Bereich der entsprechenden Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur vorhanden sein und bspw. als Kanäle für den Fluss von Klebemittel dienen. Es sind aber mindestens die kraftübertragenden Flächen überall konkav bzw. konvex gekrümmt, und die kraftübertragenden Flächen sind an der Oberfläche der konvexen Hülle der entsprechenden Struktur bzw., im Fall der Innenstruktur, der von der Innenstruktur umgebenen Innenbohrung angeordnet.

[0016] Bevorzugt machen die kraftübertragenden Flächen im Wesentlichen den ganzen Umfang aus (d.h. die eventuellen anderen Strukturen bilden nur einen kleinen Anteil der Fläche von bspw. maximal 20%). Sie sind konkav bzw. konvex gekrümmt und frei von geraden oder konvexen bzw. konkaven Teilflächen. Die kraftübertragenden Flächen machen bevorzugt mindestens 70%, mindestens 80%) oder mindestens 85% der Gesamtoberfläche im Bereich der Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur aus.

[0017] Im Unterschied zum bekannten Stand der Technik weist also die Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur keine Übergänge zwischen konkaven und konvexen Flächen und auch keine geraden Abschnitte auf. Es hat sich gezeigt, dass die stetige konkave bzw. konvexe Krümmung eine sehr ausgeglichene Belastungsverteilung ermöglicht und ausserdem bei der Fertigung vorteilhaft ist.

[0018] Die konkave bzw. konvexe Form hat nebst der erwähnten gleichmässigen Verteilung der Belastungen bei Ansetzen eines Drehmoments auch den Vorteil, dass sie sich bei der Fertigung für abtragende Bearbeitungsverfahren besonders eignet.

[0019] Gemäss einem Merkmal von Ausführungsformen besteht die Oberfläche der Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur aus konkaven bzw. konvexen Radien (d.h. Kreisbogen im Schnitt senkrecht zu einer Implantatachse), welche bevorzugt tangential aneinander anschliessen.

[0020] Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform liegt der Innen- bzw. Aussenstruktur (im Allgemeinen im Schnitt senkrecht zur Achse) die Form eines Gleichdicks zu Grunde. Ein Gleichdick (engl.: «curve of equal width») ist eine geschlossene Kurve konstanter Breite. Dabei ist die Breite definiert als der Abstand zwischen zwei parallelen Geraden, welche die Kurve auf gegenüberliegenden Seiten berühren. Die triviale Form des Gleichdicks - nämlich die Kreisform - ist hier ausgeschlossen, da sie keine Übertragung von Drehmomenten zulässt.

[0021] Aus der obigen Definition des Gleichdicks folgt auch unmittelbar die Eigenschaft, dass ein Gleichdick stets durch ein tangentiales Quadrat umschlossen werden kann und bei einer Rotation innerhalb dieses Quadrats stets alle vier Seiten tangential berührt.

[0022] Die Eignung der Form betreffend die gleichmässige Verteilung der Belastungen bei Ansetzen eines Drehmoments und betreffend die Fertigung für abtragende Bearbeitungsverfahren ist bei der Gleichdick-Form besonders ausgeprägt. Beispielsweise ist die Breite als Abstand zwischen einer Auflage und einem Bearbeitungswerkzeug eine besonders einfach zu kontrollierende Grösse.

[0023] Gemäss einem weiteren Aspekt der Erfindung weist folglich das Implantat nebst dem distalen, enossalen Bereich eine im implantierten Zustand von proximal zugängliche Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur (Innen- oder Aussenstruktur) auf, die in einem Schnitt senkrecht zu einer Achse entlang einer Umfangslinie im Wesentlichen die Form eines Gleichdicks hat. Abweichend von der Gleichdick-Form können Furchen sein, welche nicht Kraft übertragend sind und welche vorzugsweise nicht mehr als 20% Umfangslinie ausmachen. Insbesondere ist die konvexe Hülle der von der Innenstruktur umgebenen Innenbohrung bzw. die konvexe Hülle der Aussenstruktur im Schnitt senkrecht zur Achse (im Wesentlichen) ein Gleichdick.

[0024] Besonders bevorzugt sind regelmässige, d.h. bezüglich axiale Drehung um einen Symmetriewinkel symmetrische Formen, insbesondere regelmässige Gleichdicks. (Reuleaux-Dreieck; Reuleaux-Polygon - bzw. dessen Variante ohne Ecke, bei der die Ecke durch einen Kreisbogenabschnitt ersetzt wird). Solche regelmässigen Formen haben den Vorteil,

dass das Eindrehwerkzeug und/oder das Aufbauteil in verschiedenen Orientierungen entsprechend der jeweiligen Winkelteilung angesetzt werden kann.

[0025] Regelmässige Gleichdicks beruhen auf regelmässigen Polygonen mit einer ungeraden Anzahl von Ecken, d.h. auf einem gleichseitigen Dreieck, einem regelmässigen Fünfeck, Heptagon, etc. Je grösser die Anzahl Ecken eines dem regelmässigen Gleichdicks zu Grunde liegenden Polygons desto kleiner ist der Abstand zwischen Umkreis und Inkreis. Je grösser diese Differenz ist, desto grösser ist das Drehmoment, welches über die Struktur übertragen werden kann. Unter diesem Gesichtspunkt ist ein Reuleaux-Dreieck (in der Variante ohne Ecken) eine besonders vorteilhafte Form. Trotzdem kann es je nach Anwendung auch ein Reuleaux-Pentagon oder Reuleaux-Heptagon günstig sein, insbesondere in Anwendungen, in denen ein Ansetzen des Eindrehwerkzeugs/Aufbauteils in verschiedenen Orientierungen erwünscht ist.

[0026] Ebenfalls besonders bevorzugt sind Gleichdick-Formen, bei denen sich kreisbogenförmige Abschnitte verschiedener Radien zur erwähnten Kontur ergänzen, wobei sich an Übergängen zwischen den kreisbogenförmigen Abschnitten unterschiedlicher Radien die Tangenten einen stetigen Verlauf aufweisen (die Tangente infinitesimal rechts vom Übergangspunkt ist gleich der Tangente infinitesimal links vom Übergangspunkt). Varianten von Reuleaux-Polygonen ohne Ecken und auch Gleichdick-Varianten auf Basis von unregelmässigen Polygonen sind solche Formen.

[0027] Die Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur kann zylindrisch (d.h. entlang der Achse translationssymmetrisch) oder konisch (d.h. sich in einem Bereich unter Beibehaltung der Form der Umfangslinie in Funktion der axialen Position stetig verkleinernd oder vergrössernd) sein. Es sind auch andere Ausgestaltungen denkbar, bspw. in einem Schnitt parallel zur Achse leicht konvexe oder leicht konkave Formen.

[0028] Zusätzlich zur Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur können in an sich bekannter Art weitere Strukturen vorhanden sein, bspw. ein Verankerungsabschnitt distal der Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur. Ein solcher kann eine Befestigungsstruktur aufweisen, insbesondere ein Gewinde, oder eine Rippung oder dergleichen für Kleber.

[0029] Ebenfalls Gegenstand der Erfindung ist ein Implantatsystem, das nebst einem Implantat der vorstehend beschriebenen Art auch ein Aufbauteil (Abutment, direkt auf das Implantat aufzusetzende Krone, Brücke, Prothese, Kappe etc.) aufweist, welches für die unmittelbare Befestigung am Implantat vorgesehen ist und eine Partie mit einer Passstruktur aufweist, welche mit der Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur des Implantats zusammenwirkt um eine Rotation des befestigten Aufbauteils relativ zum Implantat zu verhindern.

[0030] Weiter Gegenstand der Erfindung ist ein Bausatz mit mindestens einem Implantat, einem daran angepassten Eindrehwerkzeug das mit der Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur zusammenwirkt und optional mit mindestens einem Aufbauteil, das für die unmittelbare Befestigung am Implantat vorgesehen ist und eine Partie mit einer Struktur aufweist, welche ebenfalls mit der Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur des Implantats zusammenwirkt um eine Rotation des befestigten Aufbauteils relativ zum Implantat zu verhindern.

[0031] Das Implantatsystem und/oder der Bausatz kann/können in einer sterilen Verpackung vorliegen.

[0032] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Figuren näher erläutert. Die Figuren sind nicht massstäblich. In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder analoge Elemente. Es zeigen:

- Fig. 1a-1c ein Implantat, ein Abutment eines ersten Implantatsystems und ein Eindrehwerkzeug dafür;
- Fig. 2 und 3 je eine Ansicht des Implantats und des ersten Implantatsystems im zusammengesetzten Zustand,
- Fig. 4 eine Schnittdarstellung des ersten Implantatsystems im zusammengesetzten Zustand;
- Fig. 5 ein zweites Implantatsystem im zusammengesetzten Zustand, wobei das Implantat teilweise angeschnitten gezeichnet ist;
- Fig. 6 und 7 Konstruktionen von Gleichdicks,
- Fig. 8 eine Ansicht eines Implantats eines weiteren Implantatsystems, und
- Fig. 9 ein unregelmässiges Gleichdick.

[0033] Fig. 1a, 1b und 1c zeigen einen Bausatz mit einem Implantat 1, einem daran angepassten Abutment 2 und einem Eindrehwerkzeug 3. Das Implantat 1 gemäss Fig. 1b weist einen enossalen Bereich mit einem Gewinde 11 und einer sich nach proximal aufweitenden proximalen gewindelosen Partie 12 auf. Zum distalen (apikalen) Ende hin ist der enossale Bereich leicht konisch zugespitzt und weist eine Furchung 13 auf, um das Eindrehen des Implantats zu erleichtern. Zur proximalen Seite hin offen ist eine axial verlaufende Bohrung 14 mit einem distalen, im Wesentlichen zylindrischen und in der Ansicht von Fig. 1b kaum sichtbaren Verankerungsabschnitt und einem proximalen Abschnitt, der zur Bildung einer Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur 16 konturiert ist. Die Innenkontur der Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur ist konkav ohne gerade Flächen. In einem Schnitt senkrecht zur Achse hat die Kontur die Form eines auf einem Dreieck beruhenden Gleichdicks.

[0034] Das Abutment 2 gemäss Fig. 1a hat weist zur proximalen (koronalen) Seite hin einen Pfosten 21 zur Befestigung eines tertiären Teils auf. Der Pfosten kann wie dargestellt axial und zylindersymmetrisch verlaufen, oder auch - wie an sich bekannt abgewinkelt und/oder abgeflacht sein oder eine andere von der Zylindersymmetrie abweichende Struktur aufweisen. Zum distalen Ende hin weist das Abutment eine auf die Innenstruktur (Bohrung) des Implantats angepasste Aussenstruktur auf. Diese beinhaltet neben einem distalen, im Wesentlichen konischen Verankerungsbereich 23 auch eine Passstruktur 26 auf, welche auf die Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur abgestimmt ist, so dass eine gegenseitige Verdrehsicherung entsteht. Im Verankerungsbereich ist eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung verlaufenden Furchen 24 vorhanden, welche als Verteilkanäle für den Kleber wirken, mit welchem das Abutment am Implantat befestigt wird. Die Furchen erhöhen auch die Befestigungswirkung des Klebers. Die axialen Abschnitte 25 zwischen den Furchen können leicht abgeflacht oder ebenfalls - axial - gefurcht sein und als axiale Verteilkanäle für den Kleber wirken.

[0035] In Fig. 1c ist noch ein Eindrehwerkzeug 3 dargestellt. Das Eindrehwerkzeug weist als Ganzes einen ungefähr zylindrischen Grundkörper auf. In einem distalen Bereich - zu seinem distalen Ende hin - weist es eine ebenfalls für den Eingriff in die Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur 16 angepasste Passstruktur 36 auf. Die Eindrehwerkzeug-Passstruktur 36 entspricht also im Wesentlichen der Passstruktur 26 des Abutments. Eine distal an die Passstruktur 36 anschliessende, in den Verankerungsabschnitt eingreifende Partie des Eindrehwerkzeugs ist jedoch optional und nicht notwendig. Beim in der Figur dargestellten Eindrehwerkzeug 3 ist eine solche Partie nicht vorhanden. Die axiale Ausdehnung der Eindrehwerkzeug-Passstruktur 36 ist in der dargestellten Ausführungsform ausserdem kleiner als die entsprechende axiale Ausdehnung der Passstruktur 26 des Abutments und der Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur 16 des Implantats. Weiter ist ein O-Ring 37 so positioniert, dass er ebenfalls in die Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur 16 eingreift, dabei elastisch deformiert wird und so als Halterung des Implantats beim Transfer von der Verpackung in den Mund des Patienten dienen kann.

[0036] Nach proximal weist das Eindrehwerkzeug ausserdem eine angeformte Haltestruktur 38 auf. In der dargestellten Ausführungsform entspricht diese einem Aussen-Sechskant und dient dem Ansetzen eines genormten Werkzeugs zum Anlegen eines Drehmoments an das Eindrehwerkzeug 3.

[0037] Fig. 2 zeigt das Implantat 1 in einer Draufsicht (einer Ansicht von der proximalen Seite her). Man sieht besonders gut, dass die Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur 16 die Form eines regelmässigen, vom Reuleaux-Dreieck abgeleiteten Gleichdicks hat. Fig. 3 zeigt eine entsprechende Draufsicht des Implantats mit eingepasstem Abutment 2.

[0038] In der Schnittdarstellung gemäss Fig. 4 erkennt man auch den Verankerungsabschnitt 17. Der Verankerungsabschnitt und entsprechend der Verankerungsbereich 23 des Abutments 2 sind hier leicht konisch mit einer Konizität von zwischen 2° und 5° . Die distale Endfläche 28 des Abutments bildet am Grund der axialen Bohrung optional einen Anschlag. Alternativ oder ergänzend kann auch die Schulter zwischen Verankerungsabschnitt und Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur und/oder - sofern vorhanden - der Konus selbst einen Anschlag bilden.

[0039] Es sind auch zylindrische oder anders verlaufende Verankerungsabschnitte/Verankerungsbereiche denkbar, und es sind auch nicht im Schnitt senkrecht zur Achse 7 nicht runde Verankerungsabschnitte/Verankerungsbereiche denkbar.

[0040] Implantat 1 und Abutment 2 bilden eine gemeinsame Aussenschulter 15, welche proximal vom enossalen Bereich ist und auf welche das tertiäre Element abstützen kann. Der Winkel der Aussenschulter 15 zur Implantatachse 7 beträgt zwischen 45° und 75° , insbesondere zwischen 52° und 70° . Der Übergang zwischen Implantat und Abutment befindet sich vorzugsweise im oberen Bereich der Schulter (d.h. der vom Implantat gebildete Anteil an der Schulter ist grösser als der vom Abutment gebildete Anteil, so dass bei der Befestigung des Abutments nach der subgingivalen Einheilung des Implantats der Übergang zugänglich ist).

[0041] Das Implantatsystem gemäss Fig. 5 unterscheidet sich erstens vom Implantatsystem nach Fig. 1-4 dadurch, dass die Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur 16/26 nicht ein Dreiecks sondern ein Pentagon als Basis hat, d.h. sie hat keine dreizählige Symmetrie sondern eine fünfzählige Symmetrie. Ein weiterer Unterschied liegt im Verankerungsbereich 23 des Abutments, in welchem die axialen Furchen 25 ausgeprägter sind und sich nach distal verbreitern und vertiefen. Ausserdem sind auch im Bereich der Passstruktur 26 des Abutments axiale Furchen 29 für überschüssigen Kleber vorhanden. Im Bereich dieser Furchen weicht die Passstruktur 26 von der rein konvexen Form ab. Die Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur 16 des Implantats ist aber vollständig konvex und also frei von in die Furchen 29 eingreifenden Elementen, so dass die Furchen nicht der Drehmomentübertragung dienen und nicht Teil der Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur sind. Im Prinzip wäre es auch möglich, entsprechende Furchen am Implantat vorzusehen, wobei dann das Abutment und das Eindrehwerkzeug frei von in solche Furchen eingreifenden Elementen wären.

[0042] Fig. 6 zeigt schematisch ein regelmässiges Gleichdick 41 auf Basis eines gleichseitigen Dreiecks als Basis-Polygon 42. Es lässt sich geometrisch durch Kreisbogenabschnitte konstruieren. Die Mittelpunkte M der entsprechenden Kreisbögen sind die Eckpunkte des Dreiecks; die Übergänge zwischen den Kreisbogenabschnitten sind gleichzeitig die Schnittpunkte mit den verlängerten Dreiecksseiten. Die Eckpunkte dienen gleichzeitig als Mittelpunkte für den nächstgelegenen stark gekrümmten Abschnitt (kleiner Radius) und den gegenüberliegenden schwach gekrümmten Abschnitt (grosser Radius). Im Bereich der Übergänge zwischen den Kreisbogenabschnitten weisen die Tangenten einen stetigen Verlauf auf, d.h. die Kreisbogenabschnitte schliessen tangential aneinander an.

[0043] Fig. 7 zeigt ein regelmässiges Gleichdick 41 mit einem regelmässigen Pentagon als Basis-Polygon 42. Die Mittelpunkte M der gekrümmten Abschnitte sind die Schnittpunkte der verlängerten Polygonseiten. Erneut dienen die Mittelpunkte gleichzeitig als Mittelpunkte für den nächstgelegenen stark gekrümmten Abschnitt (kleiner Radius) und den gegenüberliegenden schwach gekrümmten Abschnitt (grosser Radius). Auch hier schliessen im Bereich der Übergänge zwischen den Kreisbogenabschnitten die Kreisbogenabschnitte tangential aneinander an.

[0044] Bei der Wahl der Dimensionierungen kann wie folgt vorgegangen werden. Bei einem durch die Umstände gegebenen äusseren Nenndurchmesser des Implantats (bspw. 5 mm) wird zunächst der Durchmesser des Umkreises festgelegt, da dieser aufgrund der minimalen Wandstärke einen gewissen Wert nicht überschreiten sollte (z.B. Z)=4.25 mm). Bei einer gegebenen Teilung (bspw. 72° für ein Pentagon als Basis-Polygon) kann der kleine Radius beliebig gewählt werden. Beispielsweise kann er auf einen Werkzeugdurchmesser eines Werkzeugs angepasst werden, mit welchem das Gleichdick zu bearbeiten ist. Bei einer Wahl von 0.9 mm für den kleinen Radius ergibt sich im vorliegenden Beispiel mit einem Pentagon als Basis-Polygon und durch die Bedingung der Stetigkeit am Übergang zwischen Kreisbogenabschnitten ein Wert von 3.23 mm, was einen Gleichdickdurchmesser (eine Gleichdick-«Dicke») vom 4.13 mm ergibt.

[0045] Fig. 8 zeigt in einer zu Fig. 2 entsprechenden Ansicht ein Implantat 1 mit einem regelmässigen Gleichdick auf Basis eines Heptagons. In Fig. 9 schliesslich ist noch ein Beispiel eines Gleichdicks 41 mit unregelmässigem Basis-Polygon 42 dargestellt. Die Mittelpunkte M entsprechen erneut den Schnittpunkten zwischen den verlängerten Polygon-Seiten, und sie dienen gleichzeitig als Mittelpunkte für den nächstgelegenen stark gekrümmten Abschnitt (kleiner Radius) und den gegenüberliegenden schwach gekrümmten Abschnitt (grosser Radius). Erneut schliessen im Bereich der Übergänge zwischen den Kreisbogenabschnitten die Kreisbogenabschnitte tangential aneinander an; die Konstruktion erfolgt analog zu Fig. 7.

[0046] Der Verlauf der Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur 16 und der entsprechenden Passstruktur 26 in axialer Richtung (der Tiefenverlauf) kann zylindrisch, konisch konvex, konkav, S-förmig, etc. sein. Auch ein gestufter Verlauf ist nicht ausgeschlossen.

[0047] Viele weitere Varianten sind möglich.

[0048] Während beispielsweise die beschriebenen Ausführungsbeispiele zweiteilige Implantatsysteme mit einer Klebeverbindung zwischen Implantat und Abutment betreffen, kann das erfindungsgemässe Vorgehen ohne Weiteres auch auf andere Implantatsysteme übertragen werden. So können auch geschraubte Implantat-Abutmentverbindungen eine Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur der vorstehend beschriebenen Art mit einer Innenstruktur am Implantat und einer entsprechenden Aussenstruktur am Abutment aufweisen; im Allgemeinen wird dann in der Bohrung des Implantats distal von der Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur ein Innengewinde für die Schraube aufweisen, mit welcher das Abutment am Implantat befestigt wird. Auch eine Anwendung auf einteilige Implantate ist denkbar, wobei dann die Eindrehstruktur des Implantats auch eine Aussenstruktur sein kann, die mit einer entsprechenden Innenstruktur des Eindrehwerkzeugs zusammenwirkt. Weiter sind die Ansätze der Erfindung zwar besonders geeignet für Implantate mit einem in den Kieferknochen einschraubbaren Gewinde, sie sind jedoch auch geeignet für Implantate für die gewindelose Verankerung. In einem solchen Fall wird die Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur insbesondere für die Verdrehsicherung zwischen Implantat und Abutment dienen und in der Regel für die Übertragung weniger grosser Drehmomente dienen.

Patentansprüche

1. Implantat (1) mit einem distalen, enossalen Bereich zum Implantieren in einen Kieferknochen und eine im implantierten Zustand von proximal zugängliche Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur (16), dadurch gekennzeichnet, dass die Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur (16) in einem Schnitt senkrecht zu einer Achse entlang einer Umfangslinie im Wesentlichen überall konkav oder überall konvex gekrümmt ist.
2. Implantat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche der Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur im Schnitt senkrecht zur Implantatachse aus konkaven bzw. konvexen Kreisbogenabschnitten besteht.
3. Implantat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kreisbogenabschnitte tangential aneinander anschliessen.
4. Implantat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur (16) im Schnitt senkrecht zur Achse die Form eines Gleichdicks hat.
5. Implantat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur (16) regelmässig ist, indem sie bezüglich einer Drehung um die Achse um einen Symmetriewinkel symmetrisch ist.
6. Implantat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur (16) zylindrisch oder konisch ist.
7. Implantat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Implantat zur subgingivalen Einheilung ausgebildet ist, und dass die Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur (16) eine Innenstruktur ist.

CH 703 012 A1

8. Implantat nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur (16) durch eine Oberfläche einer von proximal zugänglichen Bohrung ausgebildet ist und dass die Bohrung distal von der Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur (16) einen Verankerungsabschnitt aufweist, durch welchen ein Abutment (2) am Implantat verankert werden kann.
9. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Implantat einteilig ist.
10. Implantatsystem, aufweisend ein Implantat (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche sowie ein Aufbauteil (2) welches für die unmittelbare Befestigung am Implantat (1) ausgebildet ist und eine Partie mit einer Passstruktur (26) aufweist, welche mit der Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur (16) des Implantats zusammenwirkt um ein Rotation des befestigten Aufbauteils (2) relativ zum Implantat (1) zu verhindern.
11. Bausatz, aufweisend ein Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 9 oder ein Implantatsystem nach Anspruch 10, wobei das Implantat ein Gewinde (11) zum Eindrehen in den Kieferknochen aufweist, sowie ein Eindrehwerkzeug (3) mit einer Eindrehwerkzeug- Passstruktur (36), die mit der Eindreh- und/oder Verdrehsicherungsstruktur (16) des Implantats so zusammenwirkt, dass beim Eindrehen ein Drehmoment vom Eindrehwerkzeug (3) auf das Implantat (1) ausübbar ist.
12. Bausatz nach Anspruch 11, wobei die Eindrehwerkzeug-Passstruktur (36) in einem distalen Bereich des Eindrehwerkzeugs (3) vorhanden ist, und wobei in einem proximalen Bereich des Eindrehwerkzeugs zusätzlich eine Haltestruktur (38) zum Ansetzen eines weiteren Werkzeugs vorhanden ist.

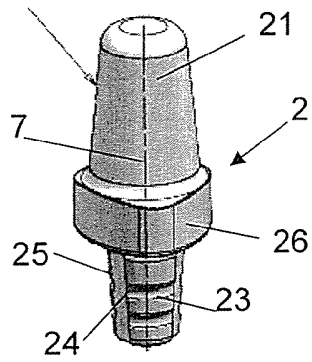


Fig. 1a

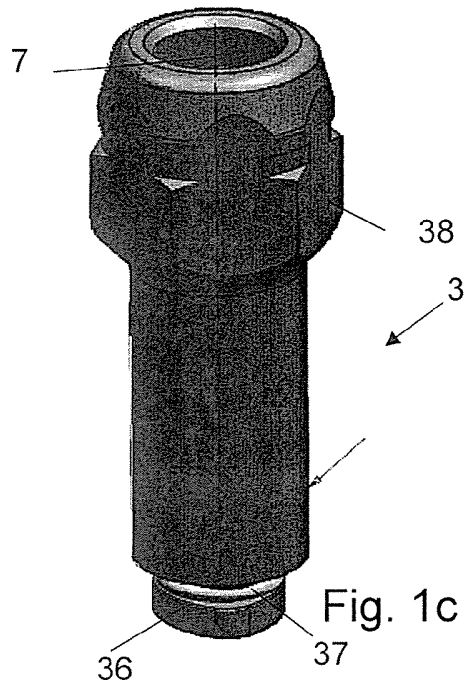


Fig. 1c

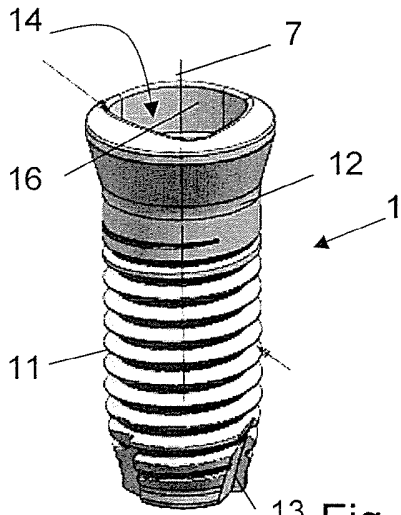


Fig. 1b

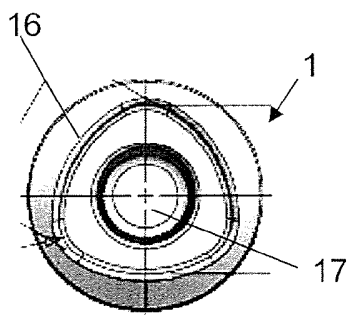


Fig. 2

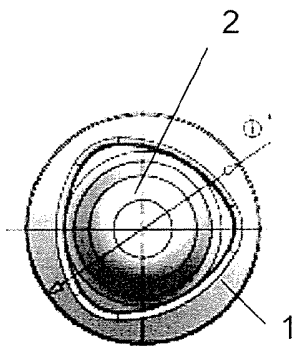


Fig. 3

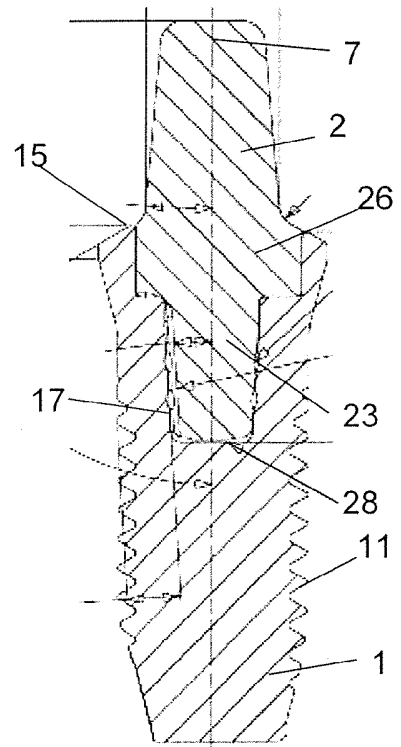


Fig. 4

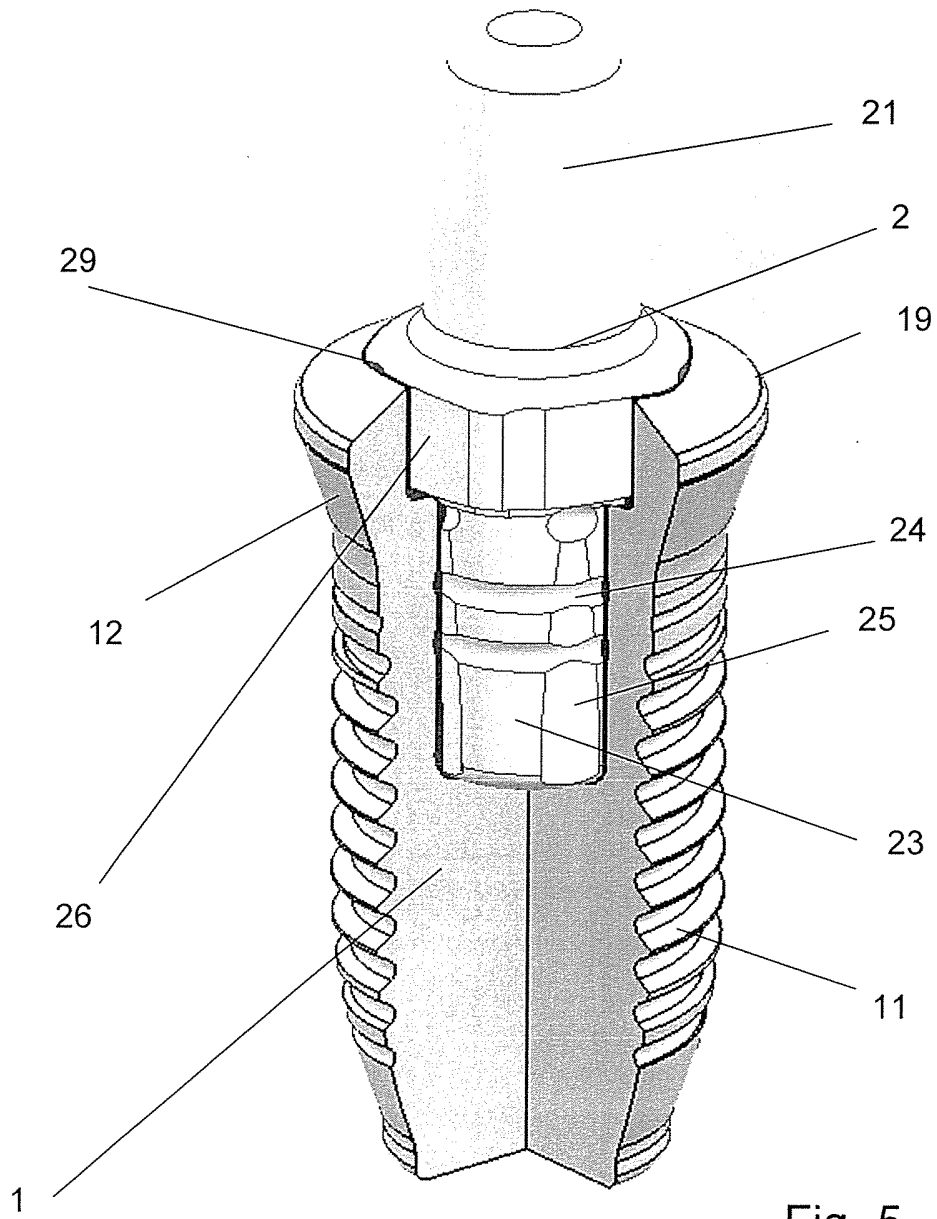


Fig. 5

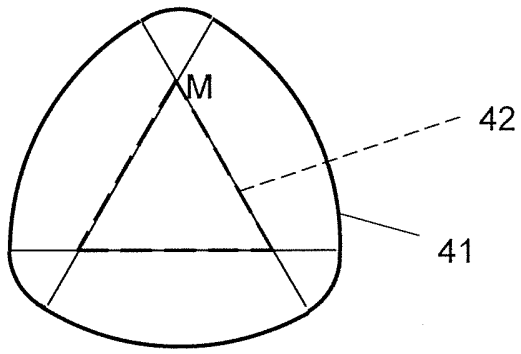


Fig. 6

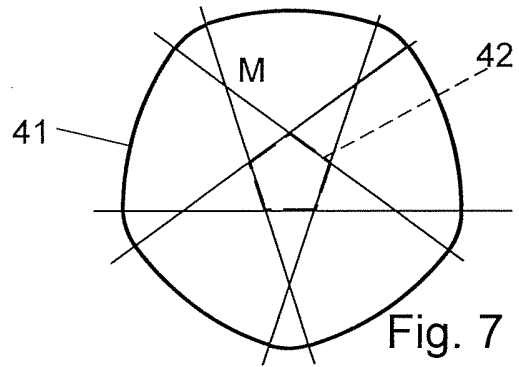


Fig. 7

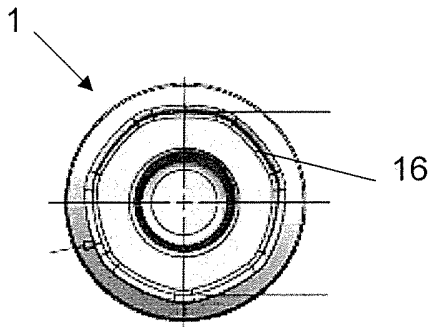


Fig. 8

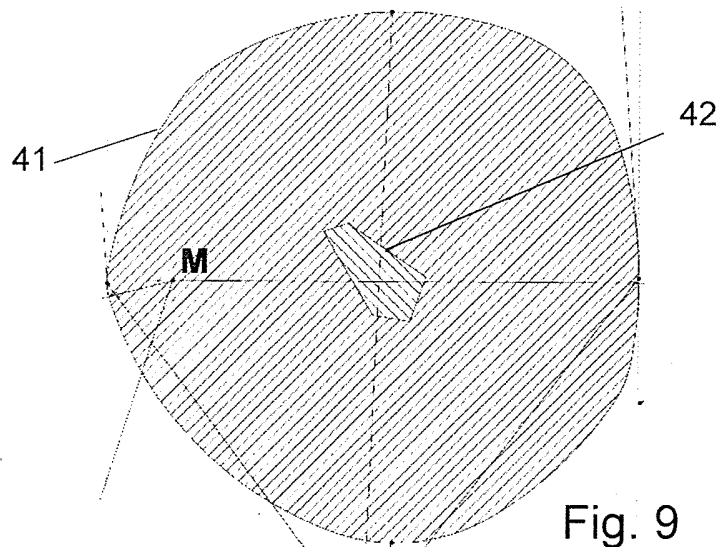


Fig. 9

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG	AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS
	P3326-CH
Nationales Aktenzeichen	Anmeldedatum
0611/2010	27-04-2010
Anmelde­land	Beanspruchtes Prioritätsdatum
CH	
Anmelder (Name)	
New Dent AG	
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art	Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeweiht hat
12-05-2010	SN 54123
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS <small>(treffen mehrere Klassifikations­symbole zu, so sind alle anzugeben)</small>	
<small>Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC</small>	
A61C8/00	
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE	
Recherchiertes Mindestprüfstoff	
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
IPC. 8	A61C
<small>Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen</small>	
III. <input type="checkbox"/> EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN <small>(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)</small>	
IV. <input type="checkbox"/> MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG <small>(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)</small>	

Formblatt PCT/ISA 201 a (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 6112010

<p>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A61C8/00 ADD.</p>		
<p>Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK</p>		
<p>B. RECHERSCHTE SACHGEBIETE</p>		
<p>Rechnischer Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) A61C</p>		
<p>Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die suchercharakter Gebiete fallen</p>		
<p>Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal</p>		
<p>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN</p>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Bez. Anspruch Nr.
X	DE 197 53 577 A1 (SCHROEDER RALF DR [DE]) 17. Juni 1999 (1999-06-17) * Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 4 * * Spalte 2, Zeile 32 - Zeile 43 * * Spalte 3, Zeile 23 - Zeile 35 * * Spalte 4, Zeile 5 * * Spalte 5, Zeile 58 - Spalte 6, Zeile 33 * * Spalte 7, Zeile 5 - Zeile 43 * * Abbildungen 1a-7b * ----- -/-	1-12
<p><input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie</p>		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Nachschabenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie angegeben)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Ausstellung, eine Aussprache oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem bevorzugten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipie oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindungsmäßiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsmäßiger 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</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
<p>Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art 18. Januar 2011</p>		<p>Abgeschlossenheit des Berichts über die Recherche internationaler Art</p>
<p>Name und Postanschrift der internationalen Rechercheinrichtung Europäisches Patentamt, P. B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2200 AV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax (+31-70) 340-2016</p>		<p>Bevollmächtigter Sachverständiger Kerner, Bodo</p>

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Priorität

CH 6112010

C.8 (Fortsetzung): ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der zu Betracht kommenden Teile	Bez. Anspruch Nr.
E	WO 2010/049135 A1 (ZIPPRICH HOLGER [DE]) 6. Mai 2010 (2010-05-06) * Seite 1, Absatz 1 * * Seite 6, Absatz 2 - Absatz 3 * * Seite 8, Absatz 4 - Seite 9, letzter Absatz * * Seite 11, Absatz 1 * * Abbildungen 1-43 *	1-3, 5-8, 10
X	US 2005/287497 A1 (CARTER ROBERT D [US]) 29. Dezember 2005 (2005-12-29) * Abbildungen 1, 3, 13, 14 * * Absätze [0002], [0051] *	1-12

1

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 6112010

im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19753577	A1	17-06-1999	KEINE
WO 2010049135	A1	06-05-2010	DE 102008054138 A1
US 2005287497	A1	29-12-2005	AT 447901 T
			AU 2005267241 A1
			CA 2562696 A1
			CN 1984617 A
			DK 1763324 T3
			EP 1763324 A1
			ES 2335510 T3
			HK 1104447 A1
			IL 178624 A
			JP 2008504883 T
			KR 20070024664 A
			PT 1763324 E
			WO 2006012273 A1