



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 34 248 T2** 2006.06.29

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 969 776 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 34 248.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/SE97/00314**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 919 798.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 98/036701**

(86) PCT-Anmeldetag: **25.02.1997**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **27.08.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **12.01.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **21.09.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **29.06.2006**

(51) Int Cl.⁸: **A61C 8/00** (2006.01)
A61F 2/28 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

Nobel Biocare AB, Göteborg, SE

(74) Vertreter:

Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, 80797 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI,
LU, MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

LUNDGREN, Dan, S-436 51 Hovås, SE

(54) Bezeichnung: **KNOCHEN-VERANKERUNGSELEMENT**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein direkt verbundenes Knochen-Verankerungselement für prothetische Strukturen gemäß des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Solch ein Knochen-Verankerungselement ist in der US-A-4,790,753 offenbart.

[0002] Es ist Stand der Technik, beispielsweise Dentalprothesen oder Kronen- und Brückenstrukturen dauerhaft an Verankerungselementen zu verankern, die im Knochen integriert sind, Implantate, über Anbaustücke oder Zwischenstücke, die durch die Schleimhaut dringen, wobei diese Implantate meistens zylindrisch und schraubenförmig sind. Diese Implantate werden durch eine separate chirurgische Operation eingesetzt und sind durch die Schleimhaut komplett abgedeckt. Nach einer minimal kritischen Einwachsperiode wird eine weitere chirurgische Operation durchgeführt, um die Implantate mit der aktuellen prothetischen Struktur über die Anbaustücke geeigneter Länge zu verbinden. Dieses sogenannte zweistufige Verfahren wird eingesetzt, um die Fehlerfrequenz zu reduzieren, die in einem einstufigen Verfahren als zu hoch betrachtet wird, in dem das Implantat die Schleimhaut, welche den Knochen abdeckt, bereits beim Einsetzen des Implantats durchdringen darf. Die höhere Fehlerfrequenz in dem einstufigen Verfahren ist auf die Last zurückzuführen, welche auf die sensible Berührungsfläche zwischen Knochengewebe und Implantat über den Abschnitt des Implantats übertragen wird, der in der Mundhöhle oberhalb der Schleimhaut angeordnet ist, bereits während der Anfangsdauer der Einwachsphase. Desweiteren besteht das Risiko einer Infektion an der Berührungsfläche zwischen dem Implantat und Weichgewebe, welche sich leicht entlang der Implantatswand fortpflanzt und das Knochengewebe zerstört, bevor das Einwachsen stattgefunden hat.

[0003] Jedoch wurden vor kurzem überwachte Studien präsentiert, in denen gute Resultate mit der einstufigen Technik demonstriert wurden, vorausgesetzt, dass der Abschnitt des Implantats, der durch die Schleimhaut dringt, nicht zu sehr von der Oberfläche der Schleimhaut hervor ragt und dadurch zu großen Lastkräften ausgesetzt wird, und dass dieser Abschnitt des Implantats auch immer komplett frei von Mikroorganismen gehalten wird, so dass eine Infektion mit begleitender Zerstörung des Gewebes nicht auftreten wird.

[0004] Vorausgesetzt, dass diese Bedingungen erfüllt sind, ist es daher sehr wahrscheinlich, dass die einstufige Technik auch in einem großen Umfang so gute Resultate bereitstellen wird, wie die zweistufige Technik. Das bedeutet, dass beide Techniken in ihren entsprechenden Anwendungsgebieten angewandt werden.

[0005] In dem zweistufigen Verfahren wird das Implantat in dem Knochengewebe so angeordnet, dass der größte Oberflächenbereich davon auf dem gleichen Niveau sein wird, wie die Knochenoberfläche oder etwas darunter, wo das Einwachsen mit dem Implantat erfolgen darf, wobei das Implantat mit Weichgewebe abgedeckt ist und für eine Dauer unbelastet ist, die ausreichend lang ist, damit das Implantat ganz genau im umgebenden Knochengewebe verankert wird, „fest verwurzelt wird“. Eine zweite chirurgische Operation wird durchgeführt, um das Implantat durch Ausstanzen einer Öffnung in der abdeckenden Schleimhaut oder durch Schneiden durch die Schleimhaut aufzudecken und um Anbaustücke mit dem Implantat zu verbinden.

[0006] Der Zweck der vorliegenden Erfindung ist es ein rationelleres und günstigeres Verfahren, ein verbessertes Einwachsen in den oberflächlichsten Bereich des Knochens und das periostale und verbindende Gewebe bereitzustellen, das sich auf der Knochenoberfläche befindet.

[0007] Für diesen Zweck wurde das Knochen-Verankerungselement des Typs, auf den oben Bezug genommen wurde, mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 versehen.

[0008] Entgegen bekannter Implantattypen, die für das zweistufige Verfahren vorgesehen sind, kann das hierin beschriebene Implantat mit kompletter Abdeckung durch die Schleimhaut integriert werden und trotzdem aufgedeckt werden, ohne Anbaustücke einzusetzen, was verschiedene Vorteile bietet:

- Kostenreduzierung und Vereinfachung der Herstellung durch Verzicht auf die Abstandsschraube (und den Abstandssockel).
- Das Implantat ist sowohl für die einstufige Technik als auch für die zweistufige Technik geeignet.
- Der Durchmesser des Implantats kann ohne erhöhtem Bruchrisiko aufgrund der Tatsache wesentlich reduziert werden, dass das Grundloch für die Befestigungsschraube einen wesentlich kleineren Durchmesser als das Loch für die Abstandsschraube besitzt. Dies erhöht Indikationsbereich beträchtlich, soweit dünne Stellen im Gewebe mit einer kleinen bucko-lingualen Breite betroffen sind.
- Kantenschneiden mit begleitendem, zerstörendem Knochenschneiden ist ausgeschlossen.
- Eine vereinfachte Sekundäroperation mit zweistufiger Technik, da das Abdeckelement des Implantats leicht abgetastet werden kann und der Hals zum direkten Verbinden mit der prothetische Struktur leicht erreichbar ist. Auf Röntgenuntersuchung, um die richtige Verbindung zwischen den Implantatkomponenten zu bescheinigen, wird verzichtet, und verkomplizierender Knochenüberwuchs ist ausgeschlossen.
- Es gibt keinen Bedarf einen größeren Lappen

abzuheben, was die Annehmlichkeit für den Patienten erhöht, den Kieferknochen durchbohrt und die Operation einfacher macht.

- Der Anschluss zwischen Implantat und Zwischenstück ist ausgeschlossen. Das schließt lästigen Geruch, falls vorhanden, und infektionsbehaftetes Risiko von Knochenzerstörung in dem Fall aus, dass der Anschluss benachbart zur Knochenkante angeordnet ist.
- Optimale Ästhetik durch Verzicht auf das Zwischenstück und durch die Tatsache, dass die Endfläche des Implantats in besonders schwierigen Fällen abgeschrägt werden kann (in Richtung auf die wangenwärts gerichtete Seite).
- Die Dicke des Weichgewebes kann während des Einwachsens kontrolliert werden, indem die Form des Abdeckelements kontrolliert wird.
- Eine wesentlich geringere kritische Höhe der prothetischen Struktur durch ihre direkte Verbindung mit dem Implantat, was Prothetik vereinfacht und den Indikationsbereich erhöht.
- Minimales Risiko durch wangenwärts gerichtete Schraubvorrichtungen durch abgewinkelte Übergänge.

[0009] Vorzugsweise ist das Implantat aus einem Material hergestellt, welches einen ausreichenden Grad an Bioverträglichkeit und Festigkeit besitzt, um dauerhaft als Verankerungselement für Prothesen, Kronen oder Brücken implantiert zu sein. Es kann aus Keramik, Metall oder gewebetolerantem Kunststoff oder Kombinationen davon bestehen. Ein Beispiel für ein geeignetes Metall ist reines Titan, das vorbereitet wird, so dass seine Oberfläche komplett frei von organischem Material ist und welchem durch Drehen, Strahlen oder in anderer Weise eine geeignete Oberflächenrauigkeit gegeben wurde. Es kann an seiner Oberfläche auch mit einem Material überzogen werden, welches sein Einwachsen für die engste Verbindung mit dem umgebenden Knochen optimiert, z.B. Titan, das durch sogenanntes Plasmasprühen aufgebracht wird, oder Hydroxylapatit. Vorzugsweise ist das Implantat schraubenförmig.

[0010] Die Erfindung wird detaillierter mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben werden, in denen:

[0011] [Fig. 1](#) eine Seitenansicht, teilweise eine vertikale Querschnittansicht, eines bekannten Schraubenimplantats in dem Ausführungsbeispiel ist, das aktuell am häufigsten auf dem Markt erscheint;

[0012] [Fig. 2](#) eine Seitenansicht, teilweise eine vertikale Querschnittansicht, eines Implantats gemäß der Erfindung ist;

[0013] [Fig. 3](#) eine Seitenansicht, teilweise eine vertikale Querschnittansicht, des Implantats gemäß der Erfindung ist, das mit einem Abdeckelement verse-

hen ist;

[0014] [Fig. 4](#) eine Seitenansicht, teilweise eine vertikale Querschnittansicht, des Implantats aus [Fig. 3](#) ist, nachdem eine Öffnung in das abdeckende Weichgewebe gestanzt wurde und das Abdeckelement entfernt wurde;

[0015] [Fig. 5](#) eine Seitenansicht, teilweise eine vertikale Querschnittansicht, des Implantats aus [Fig. 3](#) ist, nachdem das Weichgewebe um den Hals des Implantats herum abgelegt wurde;

[0016] [Fig. 6](#) eine Seitenansicht, teilweise eine vertikale Querschnittansicht, des Implantats gemäß der Erfindung ist, das mit einem Abdeckelement eines anderen Ausführungsbeispiels versehen ist;

[0017] [Fig. 7](#) eine unvollständige perspektivische Ansicht einer Endfläche eines Implantats ist, welches nicht Teil der vorliegenden Erfindung ist; und

[0018] [Fig. 8](#) bis [Fig. 11](#) Ansichten sind, die unterschiedliche Ausführungsbeispiele der Verbindungsoberfläche eines Implantats illustrieren, das nicht Teil der vorliegenden Erfindung ist.

[0019] Das in [Fig. 1](#) offenbarte Implantat aus dem Stand der Technik umfasst eine Schraube, die aus Titan hergestellt ist oder damit überzogen ist, oder aus einem anderen bioverträglichem Material. Es besitzt einen Gewindeabschnitt **10**, der in ein Loch geschraubt ist, das in den Knochen **11** gebohrt wurde, so dass die Endfläche **12** davon im Wesentlichen auf dem gleichen Niveau wie die Oberfläche des Knochens angeordnet werden wird. Das Implantat besitzt einen hexagonalen Abschnitt an der Endfläche **12**, damit ein Werkzeug damit zusammenwirken kann, wenn das Implantat in den Knochen geschraubt werden soll, wobei das Implantat auch ein Gewindegrundloch **14** zum Befestigen eines Anbaustücks oder Zwischenstücks besitzt, wenn das oben beschriebene zweistufige Verfahren angewandt wird. In [Fig. 1](#) wird das Implantat mit einer Abdeckschraube **13** bereitgestellt, welche in das Gewindegrundloch **14** geschraubt wird.

[0020] Das erfindungsgemäße Implantat, welches in [Fig. 2](#) offenbart ist, besitzt einen Gewindeabschnitt **10** und einen zylindrischen Halsabschnitt **15**, der durch Drehen glatt gemacht wurde und poliert werden kann. Der Halsabschnitt kann eine Länge von 1 bis 10 mm besitzen, jedoch bevorzugt von 1 bis 3 mm. Die gekrümmte Oberfläche des Halsabschnitts an dem Übergang von dem Gewindeabschnitt des Implantats ist bündig mit dem Gewindescheitel, divergiert jedoch etwas in Richtung auf die Endfläche **12** des Implantats. Durch diese Anordnung wird eine enge Verbindung mit den benachbarten Knochenkanten bereitgestellt, wenn das Implantat in den

Knochen geschraubt wird, ohne dass schädlicher Überdruck in dem Knochengewebe erzeugt wird. Gleichzeitig erhält man einen ausreichenden Schraubwiderstand, um dem Implantat Stabilität zu verleihen.

[0021] Der Durchmesser des Implantats kann um einige Zehntel mm und mehr variieren, reicht jedoch in oraler prothetischer Funktion bevorzugt von 2,0 bis 8,0 mm. Vorzugsweise ist das Implantat selbst-schneidend ausgebildet.

[0022] In der Mitte der oberen Endfläche des Implantats wird ein axiales Gewindegrundloch **19** bereitgestellt, dessen Durchmesser in Abhängigkeit von den Abmessungen der Befestigungsschraube, die die prothetische Struktur halten soll, und dem Durchmesser des Implantats variieren kann. An dem oberen Ende des Grundlochs **19** wird ein innerer hexagonaler Abschnitt **19A** zum Zusammenwirken mit einem Werkzeug bereitgestellt, mittels dem das Implantat in den Knochen geschraubt werden soll. Die Endfläche **12** kann auch mit zusätzlichen Mitteln zum Sichern der prothetischen Struktur bereitgestellt werden, welche gegen Drehung an der Endfläche befestigt ist. Solche Mittel können ein oder mehrere Rillen **20** oder Grundlöcher **21** umfassen, wie in [Fig. 7](#) gezeigt, wobei entsprechende Kanten oder zylindrische oder konische Vorsprünge an der damit zusammenwirkenden prothetischen Struktur vorgesehen sind, um an der Endfläche des Implantats befestigt zu werden. Die Drehsicherung kann auch mittels erhöhtem oder gesenktem Abschnitt um die Befestigungsschraube herum mit vier oder mehreren Wänden bereitgestellt werden, wobei eine entsprechende Patrix oder Matrix, welche an der prothetischen Struktur befestigt ist, genau eingepasst wird.

[0023] Aufgrund einer genau angepassten Halslänge kann das Implantat mit abdeckender Schleimhaut implantiert werden und kann ohne Belastung und ohne infektiöser Verschmutzung über die Mundhöhle integriert werden, während das Implantat durch Auswahl der richtigen Halslänge in Bezug auf die Dicke der Schleimhaut leicht abgetastet und durch Ausstanzen oder auf anderem Weg aufgedeckt werden kann, jedoch wird, um das existierende relativ große Risiko von Perforierung der Schleimhaut zu vermeiden, erfindungsgemäß ein Abdeckelement **22** ([Fig. 3](#)) an das Implantat montiert, welches mittels einer Schraube **23** in dem Gewinde Loch **19** befestigt wird, das für die Befestigungsschraube der prothetischen Struktur vorgesehen ist. Dieses Abdeckelement besitzt eine leicht gerundete, kuppelförmige Oberfläche **24** und umfasst einen Körper eines gewebetoleranten, zumindest teilweise aus Kunststoff bestehenden Materials, das an dem Kopf der Schraube **23** befestigt wird. Die Schraube und der Kopf davon können aus Titan bestehen. Der Kopf wirkt mit der Endfläche **12** des Implantats zusammen, wobei eine

Scheibe **25** dazwischen angeordnet wird. Der gewebetolerante Kunststoff kann ein nicht resorbierendes oder alternativ ein teilweise oder komplett resorbierendes Polymer umfassen. Das Abdeckelement kann in dem Abschnitt perforiert werden, der außerhalb der Endfläche des Implantats angeordnet ist. Diese Perforierungen, teilweise mit **27** angedeutet, sollten eine Größe besitzen, die die Bildung neuen Gewebes erlaubt, welches sowohl zur Ernährung der Schleimhaut als auch zu dem Einwachsprozess in dem Knochengewebe beiträgt, das an den Halsabschnitt des Implantats angrenzt. Der Kunststoff (Polymer) sollte eine Konsistenz besitzen, die nahe der Konsistenz des verbindenden Gewebes ist, damit das Risiko der Perforierung der Schleimhaut innerhalb von 3 bis 6 Monaten nach dem Implantieren unterbunden wird. Es sollte auch so plastisch sein, zumindest an seinem Rand, dass es ohne elastischer Antwort und ohne Reißen oder Brechen verformt werden kann. Es sollte auch möglich sein, den Kunststoff mittels einer Schere oder einem Skalpell umzuformen – zu reduzieren.

[0024] [Fig. 3](#) offenbart, wie das Implantat und das Abdeckelement davon durch ein verbindendes Gewebe **28** abgedeckt sind. Wenn das Implantat in dem Knochen durch Einwachsen 3 bis 6 Monate nach der Einpflanzung verankert wurde, soll die Schleimhaut durch einen Schnitt oder eine kreisförmige Öffnung perforiert werden, um den Halsabschnitt **15** des Implantats aufzudecken. Um die Identifizierung des Implantats beim Stanzen zu vereinfachen, kann die obere Endfläche des Abdeckelements eine Öffnung oder eine Vertiefung bilden, welche mittels einer Sonde oder Ähnlichem abgetastet werden kann. Aufdecken des Abdeckelements durch Stanzen verursacht den kleinst möglichen Schaden des Gewebes und damit die bestmögliche Heilung in der kürzest möglichen Zeit in dem wichtigen „Dichtungsbereich“ um den Bereich des Implantats herum, der das Weichgewebe durchdringt.

[0025] Wenn die Schleimhaut perforiert wurde und das Abdeckelement entfernt wurde, siehe [Fig. 4](#), legt sich das Weichgewebe ab und tritt an die Stelle des Teils des Abdeckelements, der den Halsabschnitt **15** des Implantats umgab, wie in [Fig. 5](#) offenbart, wo eine Abdeckschraube **29** aus Metall oder Kunststoff an das Implantat angeschraubt wurde.

[0026] Das beschriebene Ausführungsbeispiel des Implantats beabsichtigt, dass die Abstandsschraube, die ein notwendiges Element in den am Markt erhältlichen zweistufigen Systemen ist, überflüssig sein wird. Als eine Konsequenz davon wird das Einpflanzsystem wesentlich rationalisiert und günstiger gemacht. Darüber hinaus wird die Herstellung des Implantats aufgrund der Tatsache vereinfacht werden, dass ein mittiges Gewinde Loch für eine Abstandsschraube in dem Gewindeabschnitt des Implantats

notwendig sein wird. Das bedeutet auch, dass die Festigkeit des Implantats erhöht werden wird und dass das Implantat mit einem geringeren Durchmesser versehen werden kann, der wiederum bedeutet, dass das Implantat operativ in Bereichen mit einer kleineren Knochenbreite eingesetzt werden kann, als der durch bisher verfügbaren Implantate erforderlichen.

[0027] Ein anderer entscheidender Vorteil ist, dass der verbindende Anschluss, der zwischen Implantat und Zwischenstück auf dem Niveau der Knochenoberfläche von zweistufigen Implantaten vorgesehen ist, die am Markt erhältlich sind, nun ausgeschlossen werden wird. Dies stellt offensichtliche Vorteile für optimales Einwachsen in diesem sensiblen Grenzgebiet bereit. Der einzige Anschluss, der bereitgestellt wird, ist der Verbindungsanschluss zwischen dem Implantat und der prothetischen Struktur, der auch in anderen Systemen existiert. Dieser Anschluss hier wird bei einem Abstand von mindestens 1–2 mm von der Knochenoberfläche angeordnet werden, vorzugsweise im Wesentlichen auf dem gleichen Niveau wie die Oberfläche der Schleimhaut.

[0028] Das bedeutet, dass das Risiko von Komplikationen aufgrund der Entwicklung von Mikroorganismen oder Eindringen von Produkten, die durch Mikroorganismen oder andere existierende Substanzen produziert werden, mit Entzündung oder Gewebezerrstörung als Konsequenz daraus, komplett ausgeschlossen werden wird. Außerdem bedeutet die Konstruktion des oben beschriebenen Implantats mit einem geeignet angepassten Implantatshals, dass operatives Aufdecken durch Stanzen nicht notwendigerweise Gewebeverletzung an dem Übergang zwischen Knochenoberfläche und verbindendem Gewebe umfasst. Ein noch weiterer Vorteil ist, dass das Abdeckelement das Trennen des verbindenden Gewebes, das am nächsten zu dem Implantat über dem Abdeckelement angeordnet ist, von dem Knochengewebe sichert, das unter dem Abdeckelement angeordnet ist. Dies würde weniger Risiko enthalten, dass verbindendes Gewebe entlang des Halses des Implantats bei temporärem Knochenabbau, falls vorhanden, in diesem Bereich aufgrund der Operation herunter wächst.

[0029] Das Abdeckelement ist so geformt, dass es in der Mitte eine bestimmte Dicke besitzt und gleichzeitig den Halsabschnitt des zylindrischen Implantats von der Endfläche bis ungefähr 0,5 bis 1 mm über der Knochenoberfläche umgibt, wobei das Abdeckelement damit die Höhe des Weichgewebes belegt, was im Wesentlichen der Dicke der Schleimhaut entspricht. Wenn das Implantat durch Stanzen aufgedeckt wurde und das Abdeckelement entfernt wurde, wird das angrenzende Weichgewebe den Raum besetzen, der durch den Abschnitt des Abdeckelements besetzt ist, der den oberen Abschnitt des Implantats

umgibt. Als eine Konsequenz daraus wird sich das nicht abgedeckte Implantat automatisch auf das Niveau der Oberfläche der Schleimhaut oder knapp über oder unter dieser Oberfläche erstrecken, abhängig davon, wie in dem speziellen Fall geplant wurde ([Fig. 5](#)).

[0030] Ein anderes Implantat des Abdeckelements **22** ist in [Fig. 6](#) offenbart, wobei der mittlere Abschnitt mit der Schraube **23** den Implantatshals als ein Deckel **34** umgibt, der die Höhe des Halses besetzt, die im Wesentlichen der Dicke der Schleimhaut entspricht. Oberhalb und außerhalb des Deckels ist der Plastikkörper des Abdeckelements **22** angeordnet, wobei der Körper aus Kunststoff besteht. Das letztere Material kann separat in Bezug auf den mittleren Deckel zum Einsatz kommen.

[0031] In dem Ausführungsbeispiel der [Fig. 6](#) kann der Deckel **34** einen ringförmigen Wulst oder Vorsprünge an der Innenfläche davon bilden, um mit einer ringförmigen Nut oder Vertiefungen an der Außenfläche des Halsabschnitts **15** zum Befestigen des Abdeckelements an dem Implantat zusammenwirken. Damit kann die mittlere Befestigungsschraube **23** entfallen.

[0032] Der Halsabschnitt **15** kann konisch sein (in Richtung auf die Endfläche divergierend), so dass die Endfläche des Implantats einen Durchmesser besitzt, der wesentlich größer ist als der Durchmesser des Rests des Implantats, damit der Halsabschnitt mit der überstehenden prothetischen Struktur übereinstimmen wird und damit eine ausreichend dimensionierte Befestigungsschraube zum Befestigen der Struktur aufgrund der Tatsache verwendet werden kann, dass das Gewindeloch **19** größer gemacht werden kann.

[0033] In einem Implantat, welches in [Fig. 8](#) offenbart ist, ist die Endfläche **12** mit einem Winkel im Bereich von 5° bis 45° abgeschrägt. Das mittlere Gewindeloch **19** in der Endfläche ist senkrecht zu der Endfläche. Die Absicht ist, dass das Implantat mit einer abgewinkelten Endfläche in einer Richtung installiert werden kann, wo eigentlich Knochenmasse in bester Weise für ein möglichst langes Implantat verwendet wird, wobei die abgewinkelte Endfläche gleichzeitig die Möglichkeiten des Befestigens der prothetischen Struktur optimiert, unvollständig mit **35** gezeigt, und dass die Richtung der Befestigungsschraube **36** optimal an die Bissstellung angepasst werden kann. In dem Fall, dass das Implantat vom Schraubentyp ist, d.h. mit einer Gewinde versehen ist, insbesondere dem selbst schneidenden, erlauben Implantate eine Toleranz, was bedeutet, dass das Implantat bis zu einem Grad angezogen werden kann, der in Übereinstimmung mit der gewünschten Richtung der abgewinkelten Endfläche ist. Dies ist insbesondere zutreffend, falls das Implantat einen geringen Gewindeab-

stand besitzt. Die abgewinkelte ovale Endfläche kann in Bereichen gekürzt werden, wo der Radius davon größer ist, um mit einer kreisförmigen Endfläche in der prothetischen Struktur übereinzustimmen.

[0034] In einem weiteren Implantat, offenbart in [Fig. 9](#), liegt die abgewinkelte Endfläche **12** zur ästhetischen Optimierung durch den Anschluss zwischen der prothetischen Struktur **35** und dem Implantat bukkal gegenüber, das auf einem ausreichend niedrigen Niveau in Bezug auf die bukkale Weichgewebeoberfläche angeordnet ist, wobei die Verbindung für den Rest nicht zu niedrig angeordnet ist. Eine Form, welche exakt an der abgewinkelten Endfläche anliegt, wird der prothetischen Struktur verliehen.

[0035] In [Fig. 10](#) wird ein Implantat offenbart, wobei die abgewinkelte Oberfläche nur einen kleinen Teil **12a** der Endfläche **12** in dem zu Grunde liegenden, beschriebenen Ausführungsbeispiel umfasst und damit nicht den Teil dieser Oberfläche einschließt, der durch die Befestigungsschraube **36** besetzt ist. Der prothetische Struktur **35** ist auch in diesem Fall eine Form gegeben, die exakt an der Endfläche anliegt.

[0036] In einem weiteren Implantat, [Fig. 11](#), ist die Endfläche wie in dem zu Grunde liegenden Ausführungsbeispiel senkrecht zu der Längsachse des Implantats, aber das mittlere Loch ist zwischen 5° und 45° abgewinkelt. Gleichzeitig ist die Oberfläche der Struktur **35**, die an der Endfläche **12** des Implantats befestigt werden soll, mit einem Winkel entsprechend dem des zentralen Lochs **19** abgewinkelt. Durch diese Anordnung wird der gleiche Effekt erreicht wie in dem oben präsentierten Ausführungsbeispiel, wobei es die Absicht war, die Knochenmasse durch Bereitstellen eines Winkels zwischen dem Implantat und der prothetischen Struktur für die bestmögliche Retention zu verwenden, wobei die Struktur gleichzeitig optimal an die Bissstellungen angepasst ist.

[0037] Die Erfindung wurde in Bezug auf Knochen-Verankerungselemente beschrieben, welche vorgesehen sind, im Wesentlichen in Kieferknochen zum Verankern einer Prothese oder Brückenstruktur angeordnet zu werden, jedoch ist die Erfindung nicht auf diesen speziellen Bereich beschränkt; sie kann auch in anderen Verbindungen eingesetzt werden, wo eine Knochenverankerung erforderlich ist.

Patentansprüche

1. Direkt verbundenes Knochen-Verankerungselement für prothetische Strukturen, umfassend ein Implantat mit einem Gewindeabschnitt (**10**), um in Knochengewebe (**11**) eingebracht zu werden, und einen Hals (**15**), der mit dem Gewindeabschnitt integral ist und der die äußere Endfläche (**12**) des Implantats bildet, an das die prothetische Struktur befestigt werden soll, wobei der Hals dimensioniert ist, um in der

implantierten Position des Implantats die Endfläche oberhalb der Oberfläche des Knochengewebes und auf der gleichen Höhe wie das Weichgewebe oder darunter ein Gewindegrundloch (**14**) zu haben, welches in dem Hals (**15**) vorgesehen ist und in die Endfläche (**12**) öffnet, um die prothetische Struktur direkt an dem Hals zusammenwirkend mit der Endfläche festzuschrauben, gekennzeichnet durch ein Abdeckelement (**22**), welches lösbar mit der Endfläche (**12**) verbunden ist und auf seiner Seite (**24**), welche von der Endfläche (**12**) abgewandt ist, kuppelförmig ist, wobei das Abdeckelement den Hals (**15**) umgibt, um auf der gegenüberliegenden Seite des Abdeckelements (**22**) mit der Oberfläche des Knochengewebes radial außerhalb des Implantats unterhalb des Abdeckelements (**22**) zusammenzuwirken.

2. Knochen-Verankerungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Abdeckelement (**22**) einen Deckel (**34**) umfasst, der lösbar mit dem Implantat verbunden ist, die Endfläche (**12**) abdeckt und den Hals (**15**) umgibt.

3. Knochen-Verankerungselement nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch einen Vorsprung und eine Vertiefung an der Innenfläche des Deckels (**34**) beziehungsweise der Außenseite des Halses (**15**), wobei der Vorsprung und die Vertiefung ineinander eingreifen, um den Deckel und das Implantat lösbar zu verbinden.

4. Knochen-Verankerungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Abdeckelement (**22**) einen Körper aus nicht resorbierbarem Kunststoff, beispielsweise Silikon, oder Metall umfasst, beispielsweise Titan.

5. Knochen-Verankerungselement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper unperforiert ist.

6. Knochen-Verankerungselement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper perforiert ist.

7. Knochen-Verankerungselement nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Teil des Körpers verformbar ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

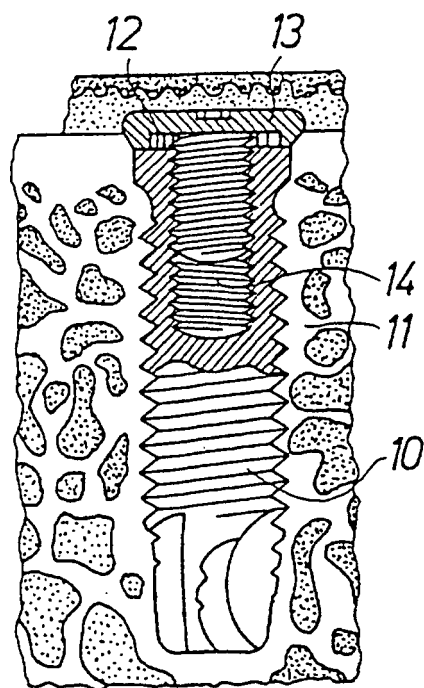


FIG. 1

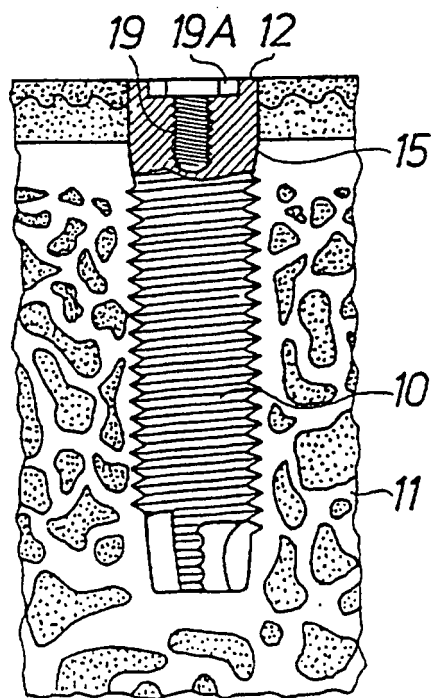


FIG. 2

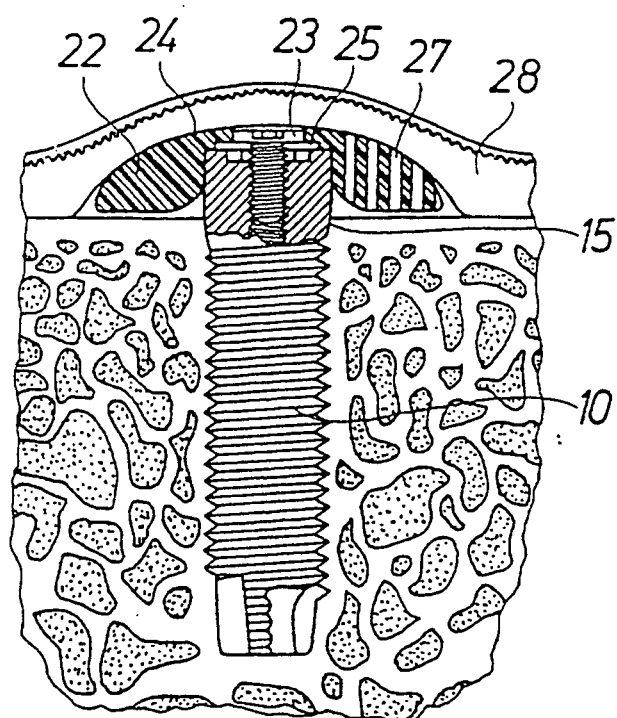


FIG. 3

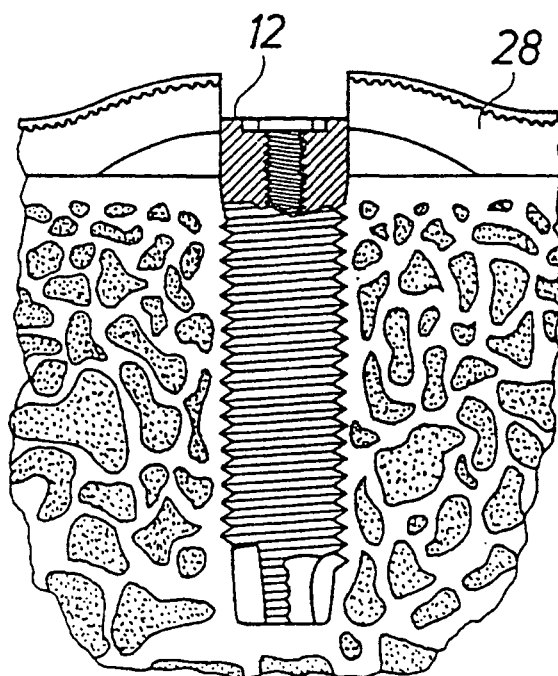


FIG. 4

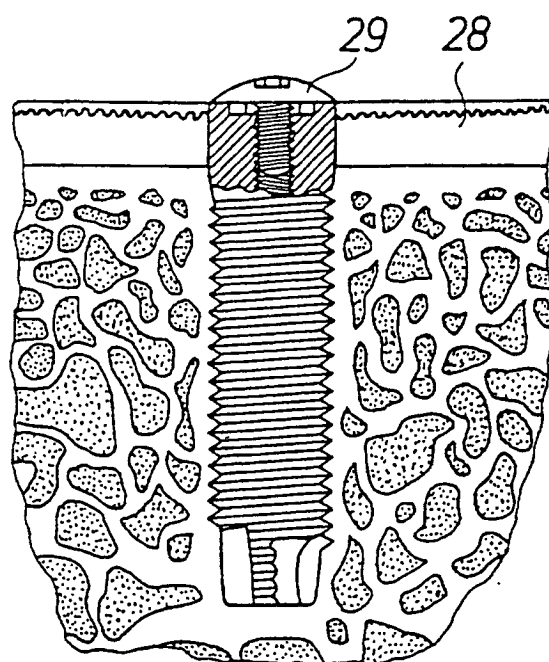


FIG. 5

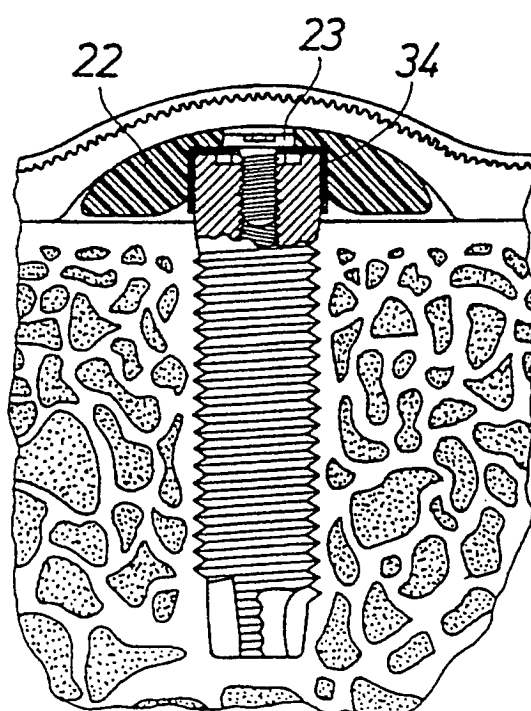


FIG. 6

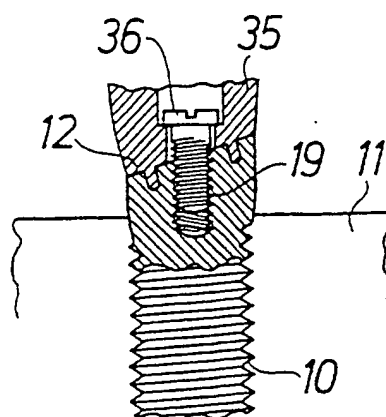


FIG. 9

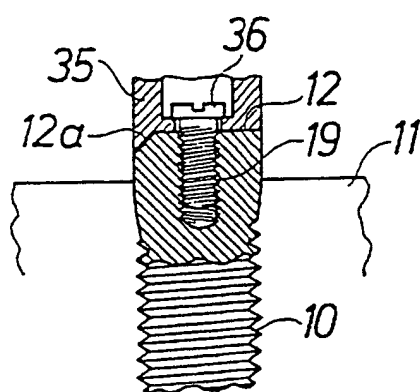


FIG. 10

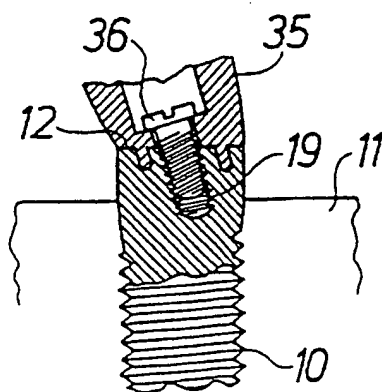


FIG. 11