

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5543914号
(P5543914)

(45) 発行日 平成26年7月9日(2014.7.9)

(24) 登録日 平成26年5月16日(2014.5.16)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 C 8/00 (2006.01) A 6 1 C 8/00 Z

請求項の数 10 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-503350 (P2010-503350)	(73) 特許権者	509288035
(86) (22) 出願日	平成20年4月15日 (2008.4.15)		インディ・インプラント・システムズ・ゲ
(65) 公表番号	特表2010-524524 (P2010-524524A)		ゼルシャフト・ミト・ベシュレンクテル・
(43) 公表日	平成22年7月22日 (2010.7.22)		ハフツング
(86) 国際出願番号	PCT/DE2008/000627		ドイツ連邦共和国、02826 ゲルリッ
(87) 国際公開番号	W02008/125097		ツ、ピースニツァー・ストラーセ、86
(87) 国際公開日	平成20年10月23日 (2008.10.23)	(74) 代理人	100069556
審査請求日	平成23年4月14日 (2011.4.14)		弁理士 江崎 光史
(31) 優先権主張番号	102007018453.2	(74) 代理人	100111486
(32) 優先日	平成19年4月17日 (2007.4.17)		弁理士 鍛冶澤 實
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100157440
(31) 優先権主張番号	102008017086.0		弁理士 今村 良太
(32) 優先日	平成20年4月2日 (2008.4.2)	(74) 代理人	100153419
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 清田 栄章

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 人工歯根システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

インプラントとその上に取り付けられる上部構造から成る人工歯根システムであって、インプラントは、構造を持つ下方の骨内領域(1)と、上に向かって広がって行く、表面が粗い上方の骨内領域(2)と、壁面が滑らかな歯肉移行領域(3)と、歯肉に移行するインプラント頭部(4)とから構成されており、これらの全ての領域が互いに隙間無く繋がっている人工歯根システムにおいて、

このインプラントの下方と上方の骨内領域(1, 2)が、複数の円錐形の先端を持つように少なくとも二つの円筒体の幾何学的物体が重なり合う部分に相当する回転対称でない幾何学的な形状を有し、それらの物体の対称軸が、互いに平行に延びるか、或いはこのインプラントの下方と上方の骨内領域(1, 2)が、一つの円錐形の先端だけを持つように少なくとも二つの円筒体の幾何学的物体が重なり合う部分に相当する回転対称でない幾何学的な形状を有し、それらの物体の対称軸が、下方の骨内領域(1)の下方終端内で交差して、その物体の対称軸の下端が単一の円錐形の先端を構成するように、それらの物体の対称軸が、互いに傾斜しており、これらの円筒体の幾何学的物体が、少なくともこれらの物体の対称軸を含む形で重なり合い、

上方の骨内領域(2)は、前庭/口前庭の方向における短縮部分(15)と口蓋/舌の方向における短縮部分(16)とをそれぞれ有し、それらの短縮部分は、上方の骨内領域(2)の上方の端部から始まり、歯肉移行領域(3)の下方の端部で終止し、それによって、上方の骨内領域(2)が正確に規定されるとともに、インプラント基底部の開削によ

って生じる骨の離開部で終止しており、

歯肉移行領域(3)の推移が回転対称でなく、歯肉移行領域(3)の各縦断面及び各横断面の形状が、当該の断面の前又は後に有る縦断面又は横断面の形状と異なっており、歯肉移行領域(3)の上方は、高さ、幅、深さが異なる形で三次元的に形成された、歯肉に移行するインプラント頭部(4)によって画定されるとともに、インプラント頭部(4)と歯肉移行領域(3)の互いの接合面によって、周囲を巡る形の周縁部(11)が形成されており、それによって、歯肉移行領域(3)が正確に規定されるとともに、この周縁部(11)がインプラント基底部の開削によって生じる歯肉の窩洞の上端から下に向かって1mm以内で終止している、

ことを特徴とする人工歯根システム。

10

【請求項2】

当該の少なくとも二つの円筒体の幾何学的物体が異なる半径を有することを特徴とする請求項1に記載の人工歯根システム。

【請求項3】

下方の骨内領域(1)と、上方の骨内領域(2)と、歯肉移行領域(3)と、歯肉に移行するインプラント頭部(4)から成るインプラントが、一体的に実現されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の人工歯根システム。

【請求項4】

当該のインプラントの上方と下方の骨内領域の幾何学的な形状が、尖端が円錐形の円筒体の形状を有する幾何学的な物体の重なり合う部分に相当し、それらの円筒体の対称軸が、平行に延びるとともに、n角形の形に間隔を開けて並んでいることを特徴とする請求項1から3までのいずれか一つに記載の人工歯根システム。

20

【請求項5】

当該のインプラントが、チタンから構成されていることを特徴とする請求項1から4までのいずれか一つに記載の人工歯根システム。

【請求項6】

当該のインプラントが、酸化ジルコニウムから構成されていることを特徴とする請求項1から4までのいずれか一つに記載の人工歯根システム。

【請求項7】

インプラント頭部(4)が、そのほぼ中央に平坦な部分領域(12)を有し、その部分領域には、その部分領域を取り囲む形の急峻に低下する部分領域(13)が繋がっており、その急峻に低下する部分領域によって、平坦な部分領域(12)と歯肉移行領域(3)が互いに繋がっていることを特徴とする請求項1から6までのいずれか一つに記載の人工歯根システム。

30

【請求項8】

歯肉に移行するインプラント頭部(4)が、上部構造(10)の擦れれに対抗して係止する役割を果たす溝(14)を有することを特徴とする請求項1から7までのいずれか一つに記載の人工歯根システム。

【請求項9】

溝(14)が、部分円の形状をしていることを特徴とする請求項8に記載の人工歯根システム。

40

【請求項10】

補綴用取付ピン(7)が溝(14)に食い込むことを特徴とする請求項8又は9に記載の人工歯根システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インプラントと上部構造から成る人工歯根システムに関する。

【背景技術】

【0002】

50

ドイツでは、毎年約70万回人工義歯が埋め込まれている。それは、通常人工歯根（歯根インプラント）と、接続部材（所謂アバットメント）と、例えば、クラウンやブリッジなどの上部構造との三つの要素から構成されている。

【0003】

人工義歯を埋め込むためには、まずは失った歯の残骸、例えば、その歯根などを完全に取り除かなければならない。次に、顎に穴を開けるが、或いは顎にねじ山を切って歯根インプラントを食い込ませる、或いはねじ込ませている。そのため、インプラントは、大抵円筒体又は円錐体の形状で作られている。顎に埋め込んだ後3～6カ月間は、インプラントが根付くように、即ち、顎と固く癒合するようにしなければならない。その間、インプラントに機械的な負荷をかけてはならない。根付いた後は、通常アバットメントをインプラントとねじ止め又は接着して、次に、アバットメントに上部構造を取り付けている。アバットメントは、アバットメントに上部構造を機械的に固定する役割を果たす、所謂取付ピンを有する。

10

【0004】

しかし、このような構造は、幾つかの欠点を持っている。構造上の制約から、インプラントとアバットメントの間に細菌を繁殖させる隙間が生じる。骨の方向に向かってアバットメントに沿った歯肉ポケットが、細菌に対して開いた侵入箇所を構成している。細菌が分泌物として生成する酸が、隙間領域におけるインプラント/アバットメントと歯肉の癒合を妨げている。更に、顎の骨は、常に生物学的な幅に対応して再生しており、多くの場合、歯肉の炎症と更なる骨の崩壊及びそれに続く歯肉の更なる欠損が起こる。その結果、細菌の巣くうポケットが発生し、患者自身がそこにアクセスできないので、費用がかかる、細菌の巣くうポケットの掃除には、患者にとって面倒な歯医者による治療措置が必要となり、通常インプラントを損なうことともなる。更に、ポケットの掃除を行うことの欠点は、それによって、アバットメントとインプラント間の隙間の上の領域において、歯肉がアバットメントと癒合することができなくなることである。その結果、その間に避けられない歯肉ポケットへのアクセスの悪さが、その領域における正常な口腔衛生を妨害して、そのため患者がインプラントを非常に不快に感じることとなる。そのような間に、健康な組織の炎症と破壊が一層進行する。

20

【0005】

別の欠点は、歯根インプラントとアバットメント間のねじ接続部が大きな機械的な負荷に曝されることである。それによって、通常インプラントとアバットメント間の僅かな動きを生じさせ、特に、ねじを破壊して、高い費用を発生させることとなる。更に、ねじ接続部をセメント又は接着剤で固定した場合、漏れ出た材料が歯肉を刺激する可能性が有る。

30

【0006】

歯根インプラントは、通常様々なステップの大きさを事前に製作された回転対称の標準的なインプラントとして実現されている。医療用器具の消毒に関するEC規則のために、埋入を実施する歯科医は、その間事前に製作されたインプラントを個別に調整することができない。そのため、ステップが予め規定されているので、多くの場合埋め込むインプラントの大きさに関して妥協しなければならない。顎堤にインプラント基部を開削することによって生じる骨の離開にインプラントを適合させることができないことも欠点である。その結果、そのようなインプラントは、個別に適合できれば実現可能である場合よりも大幅に小さい骨の接触面とそれに関連した悪い係止を提供することとなる。更に、歯肉の解剖学的な軟部状況が考慮されていない。そのため、美しさと清潔さが大きく制約されている。そのような補償されない骨の離開は、通常望ましくない歯肉ポケットを形成する原因となる。最後に、多くの大きさと形状の事前に製作された標準的なインプラントを支持しなければならないので、その姿勢を維持するために大きな費用が発生する。

40

【0007】

取付ピンを用いてアバットメントに上部構造を固定することは、力の分散と挺子比を不利にし、それによって、破壊する虞が増大する。更に、取付ピンをねじ止めした場合も、

50

明白な破壊的微動が起こる。

【0008】

近年インプラント技術において、著しい進歩が達成されており、多くの開発が前述した問題の解決に向けられている。

【0009】

即ち、特許文献1では、骨内インプラント材との接触箇所のアバットメント上に直接めつきして可塑的に成形可能な金属層を被せることが提案されている。それによって、アバットメントとインプラントの間に細菌を繁殖させる隙間ができることを防止している。同様に、特許文献2では、インプラントとインプラント上部構造の間に金の板を挿入することが提案されている。これら二つの解決策は、確かに隙間を最小限にするが、チタン、金、歯肉及び唾液間の接触が刺激性の化学反応を引き起こすことが予想される。更に、細菌の繁殖を防止することはできない。

10

【0010】

特許文献3には、軸方向に貫通する穴を備えたアバットメントが記載されている。そのようなアバットメントをインプラントとねじ止めして、そのねじ止め部分を更にセメントで固着させるものと規定している。この貫通穴は、固着させる間に余分なセメントを貫通穴に押し出して、インプラントの平坦な頭部上に集める役割を果たしている。そのような頭部からセメントを簡単に取り出すことができる。そうすることによって、別の箇所に流れ出たセメントによる歯肉の炎症を防止すること可能である。

【0011】

特許文献4は、接続ボルトを介して、根付いたインプラントに取り付けることができる個別的な義歯の製作方法を開示している。義歯を製作する際の負担を軽減するために、義歯を一体的に製作することを提案している。そうすることによって、別個のアバットメントを省略することができる。そのため、明らかに簡略化が実現されるが、細菌を繁殖させる隙間の問題は依然として残っている。

20

【0012】

特許文献5では、円錐形の胴体部分と分岐する頭部部分から成る歯根インプラントが提案されており、二つの部分は、一体的に構成されるか、或いは連結される部分として実現されている。更に、この人工歯根システムは、歯根インプラントに適合したアバットメントを有し、それは、義歯及び/又はクラウンを支持する役割を果たしている。このアバットメントは、ねじを用いて歯根インプラントの円錐形の胴体部分にねじ込まれる。

30

【0013】

胴体部分と頭部部分の一体的又は統一的な実現形態によって、確かに骨内領域における僅かな隙間は防止されているが、歯肉領域における胴体部分/頭部部分とアバットメント間の細菌を繁殖させる隙間の形成は防止されない。

【0014】

特許文献6には、インプラントとアバットメントから成る歯科用支持構造が記載されている。アバットメントの上端とそれに対応するそこに固定されるクラウンの下端は、歯肉から出た時に、それに対応して突き出る輪郭及び取り替えた歯の大きさに合っている。

【0015】

アバットメントとクラウン間の境界を歯肉の推移に合わせることによって、回転対称な解決策と比べて美的及び機能的な利点を得られている。しかし、アバットメントとクラウン間の境界は、正確に歯肉の縁の高さに、或いはそれ以上に有る。歯肉は、通常時間の経過と共に再生するので、数時間後に金属製のアバットメントが歯肉の縁より上に到達して、見えるようになることを防止することはできない。

40

【0016】

従来技術では、前述した義歯の代わりに、インプラントの骨内部分と、アバットメントと、場合によっては、取付ピンとが一つの部材で作られるか、或いは少なくとも継目無く組み上げられている回転対称なインプラントを使用することが一般的である(特許文献7参照)。

50

【 0 0 1 7 】

それによると、そのようなインプラントは、顎の骨と歯肉間の境界領域における隙間が当初から防止されるとともに、僅かな動きも阻止されているので、歯肉がインプラントと問題無く癒合することができる。それにも関わらず、そのようなインプラントは、複数の根本的な理由から受け入れられていない。一つの理由は、取付ピンが構造上の制約から口腔内に突き出ることである。そのため、必然的に癒合の間インプラントに機械的な負荷が加わり、その結果頻繁に埋入が失敗することとなる。別の理由は、インプラントの回転対称性のために、インプラントがクラウンから歯肉への遷移領域で見えたままとなり、それは、特に、チタンを使用している場合、美的理由から受け入れられない。インプラントの形状が、顎の骨の顎堤に穴を開けることによって起こる前庭 / 口前庭側及び口蓋 / 舌側における骨の離開を考慮していないことが特に不利である。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 8 】

【 特許文献 1 】 ドイツ特許公開第 1 9 6 4 7 4 8 9 号明細書

【 特許文献 2 】 ドイツ特許公開第 1 9 6 4 7 4 9 0 号明細書

【 特許文献 3 】 国際特許公開第 2 0 0 4 / 0 5 8 0 9 6 号明細書

【 特許文献 4 】 ドイツ特許公開第 1 0 2 0 0 5 0 2 7 4 0 2 号明細書

【 特許文献 5 】 欧州特許第 0 9 6 7 9 3 1 号明細書

【 特許文献 6 】 欧州特許第 0 8 9 1 1 6 3 号明細書

20

【 特許文献 7 】 ドイツ特許公開第 1 0 2 0 0 5 0 0 1 1 8 5 号明細書

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 9 】

本発明の課題は、従来技術の欠点を取り除くことである。特に、歯肉領域における歯肉との良好な癒合を可能にするとともに、歯の構造と顎の骨との機械的に安定した長続きする結合を保証する、美的効果を奏する、歯肉の縁において見えない人工歯根システムを実現することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 2 0 】

30

本課題は、本発明による請求項 1 の特徴部に記載された特徴によって解決され、別の有利な実施形態は、請求項 2 ~ 1 3 から明らかとなる。

【 0 0 2 1 】

インプラントとその上に取り付けられる上部構造とから成る人工歯根システムを出発点とする。このインプラントは、典型的には八ニカム形又はねじ山形の構造を持つ下方の骨内領域と、上に向かって拡がって行く、表面が粗い上方の骨内領域と、壁面が滑らかな歯肉移行領域と、歯肉に移行するインプラント頭部とから構成される。これら全ての領域は、互いに縫目無く及び隙間無く繋がっている。

【 0 0 2 2 】

下方の骨内領域は、通常回転対称な円筒体 / 円錐体、回転対称な円筒体 / 円錐体の組合せ、回転対称な階段状の円筒体 / 円錐体、或いは回転対称な階段状の円筒体 / 円錐体の組合せの形で形成されている。有利には、顎の骨との良好な癒合を実現するために周知の頂点が尖った八ニカム構造を持つ形に形成される。

40

【 0 0 2 3 】

本発明では、上方の骨内領域は、前庭 / 口前庭の方向と口蓋 / 舌の方向に、それぞれ短縮部分を有する。それに対応して、上方の骨内領域は、その顎堤の側面と接する箇所がより高く実現されている。そうすることによって、インプラントが、正確に患者特有の顎堤と合致して、その結果インプラントが、インプラント基底部の穴によって起こる骨の離開を完全に考慮することとなる。上方の骨内領域が上に向かって拡がって行くことによって、埋入時に、より大きな骨との接触面とそのため顎の骨内におけるインプラントの良好な

50

保持が実現される。

【0024】

滑らかな歯肉移行領域は、患者の歯肉の窩洞に応じて形成される。そのような解剖学的な形状に対応して、歯肉移行領域の各縦断面及び各横断面の形状は、当該の断面の前又は後に有る縦断面又は横断面の形状と異なることとなる。

【0025】

歯肉移行領域は、上方に関して、個別に形成されるとともに、高さ、幅、深さが異なる形で三次元的に構成された、歯肉に移行するインプラント頭部によって画定されている、即ち、インプラント頭部がインプラントの「カバー面」を形成している。同様に、その各縦断面及び各横断面の形状は、当該の断面の前又は後に有る縦断面又は横断面の形状と異なっている。この場合、そのようにして歯肉移行領域と歯肉に移行するインプラント頭部によって形成された周囲を巡る周縁部は、プレパラートの境界面と一致し、埋入の実施後に歯肉の縁の僅かに下、典型的には、1mm下を延びるように形成される。

10

【0026】

歯肉に移行するインプラント頭部は、その中央に平坦な領域を有する。それは、急峻に低下する部分領域によって取り囲まれており、その急峻に低下する部分領域は、平坦な部分領域を歯肉移行領域と繋いでいる。この場合、インプラント頭部の平坦な領域によって形成された台地状部分の高さは、それが正確に隣接面方向に対して上方の歯肉境界の高さに位置するように配置される。

【0027】

20

上方の骨内領域を患者特有の顎堤に適合させているために、インプラント頭部の急峻な部分領域の前庭/口前庭の方向及び口蓋/舌の方向における長さとの勾配が、それ以外の方向における長さとの勾配よりも長くかつ急峻になっている。

【0028】

インプラント頭部の全面上には、下側がインプラント頭部の形状と合致した上部構造が接着される、或いはセメントで固着される。そのような接合は、インプラントと上部構造の間に作用する力の大部分を吸収する。更に、側方へのずれの防止と一層の機械的な安定を実現するために、取付ピンが、インプラントの歯肉移行領域内におけるプレパレート面のほぼ中心にねじ込まれるとともに、その別の側が上部構造と接続される。取付ピンの底面は、歯肉に移行するインプラント頭部の平坦な部分上に置かれて、力を補償する傾斜防止器具及び力を吸収して伝達する部分として機能する。

30

【0029】

インプラントは、有利には、一つの部材（未加工品）から作られる。この場合、医学的に耐久性の有る材料として、チタン、酸化ジルコニウム並びに人工歯根に適した全ての材料が考えられる。

【0030】

本発明による人工歯根システムは、従来用いられてきたシステムと比べて多くの利点を有する。

【0031】

本インプラントシステムの重要な利点は、それがアバットメント無しに実現されており、そのため、顎の骨と歯肉間の境界領域における細菌を繁殖させる隙間が当初から防止されていることである。プレパレート境界面が歯肉の縁の僅かに下に有るので、患者がそれにアクセスすることができ、それを快適に清掃することができる。歯科医によってポケットを除去してもらう必要性が無くなる。更に、インプラントは、骨内領域が顎の骨に根付く段階の間に早くも歯肉移行領域において同時に歯肉と癒合することができる。それは、歯肉が埋入のための措置によって依然として「新鮮かつ血を流す」状態にある場合に特に有利である。ポケットを除去する必要性が無くなるので、インプラントに対して生長する歯肉を後で再び取り去る必要もない。その結果、患者にとって面倒な高くつく回復措置が避けられるとともに、更に、従来と異なり歯肉ポケットが形成されず、その領域における口腔衛生上の措置を簡単かつ特に確実に実施できるので、患者はインプラントを全く異物

40

50

として感じなくなる。

【0032】

インプラントとアバットメント間のねじ止めを無くすことによって、多くの場合にねじの壊れる原因、しかも顎の骨の周囲を巡る部分を退化させる原因となり、その結果顎の骨の上に有る、骨によって均一に支えられている安定させるための歯肉を退化させる原因ともなる、さもなければインプラントとアバットメント間で構造的な制約から起こってしまう僅かな動きが防止される。

【0033】

下方の骨内領域の大きさと形状を患者の解剖学的な構造に個別に合致させることによって、骨との最大限の接触面が実現される。同様に、上に向かって広がって行く形状と、上方の骨内領域と顎の骨の顎堤との正確な適合と、それらに関連したインプラント基底部の穴によって起こる骨の離開に対する完全な適合とによって、顎の骨の上方領域における大きな設置面が保証される。インプラントの骨内領域は、その構造を持った表面又は粗い表面のために、顎の骨と迅速かつ確実に癒合することができる。

10

【0034】

本人工歯根システムの単一の接続箇所は、一方では患者自身によって清掃できるが、他方では根付く段階の間に、例えば、別の歯との機械的な接触による機械的な負荷を相当程度防止できるように選定される。

【0035】

インプラントと上部構造間の機械的な接合が主にアバットメント/取付ピンによって実現されていた、これまで使用されてきた人工歯根システムと異なり、本発明のシステムでは、インプラント頭部と上部構造の下側の間の接着剤又はセメントによって形成される、大きな面による材料レベルでの固い接合部が機械的な負荷を吸収する。ここで使用される補綴ポストは、支える機能を有し、上部構造を挿入する間に横にずれることを防止するとともに、歯肉に移行するインプラント頭部の平坦な部分上に基礎を置いていることによって、力が横から加わった場合に、その力を吸収する要素として機能する。

20

【0036】

また、本発明では、人工歯根システムの下方と上方の骨内領域を回転対称でない形状で構成しており、そのような幾何学的な形状は、対称軸がその垂直方向に対して互いに平行にずれているか、或いは少なくとも上方の骨内領域内で交差するように互いに傾斜している、少なくとも二つの回転対称な幾何学的物体の重なり合う部分と一致するものと規定している。これらの幾何学的物体は、常に少なくとも上方の骨内領域内で重なり合い、その結果そこには、回転対称でない閉じた横断面が形成されている。下方の骨内領域は、歯根の形状に構成されるか、或いは同様の閉じた横断面を持つことができる。

30

【0037】

骨内領域の回転対称でない形状のために、埋め込まれたインプラントは、顎の骨と共に、比較的大きな回転負荷及び傾斜負荷に耐える支持体を構成する。更に、そのような構成によって、顎の骨に対するインプラントの確固たる位置決めと固定が可能となる。

【0038】

閉じた横断面を持つ上方と下方の骨内領域の部分に関して、有利には、先端が円錐形の円筒体の幾何学的物体の重なり合う部分に一致する幾何学的な形状が選定される。これらの円筒体は、同じ半径を持つことも、異なる半径を持つこともできる。これらの物体の対称軸は、少なくとも上方の骨内領域内で交差するように配置される。対称軸相互の傾斜角は、通常 1° ～ 45° である。

40

【0039】

下方の骨内領域の歯根形状に形成された部分に関して、有利には、平行に配置された円錐形の幾何学的物体の重なり合う部分に一致する幾何学的な形状が選定される。

【0040】

人工歯根システムの製作方法及びその患者の顎又は口腔への取付方法は、次の工程を有する。

50

【 0 0 4 1 】

第一に、顎の形状と治療する患者の歯肉の形状をCT（コンピュータ断層撮影）、DVT（デジタルボリューム断層撮影）又はそれに代わるOPGで撮影する。

【 0 0 4 2 】

まずはインプラント全体を製作するための未加工品に対して、検出した解剖学的な診断データにもとづき、CAD/CAM技術を用いて骨内部分を作る。この部分は、回転対称な円筒体/円錐体、回転対称な円筒体/円錐体の組合せ、回転対称な階段状の円筒体/円錐体、或いは回転対称な階段状の円筒体/円錐体の組合せの形状で作られる。骨への良好な根付きを可能とするために、骨内部分には構造が設けられている。この場合、有利には、実証済みの頂点が尖ったハニカム構造が選定される。

10

【 0 0 4 3 】

それに続いて、解剖学的な診断データに応じて、骨内部分に隣接させて、CAD/CAMによって更に別の骨内領域を作る。この場合、顎堤に個別に適合させるために、前庭/口前庭の方向に向かって、より大きい、かつ口蓋/舌の方向に向かって、より小さい短縮部分を作る。そのようにして、インプラントの形状が、その後のインプラント基底部の開削によって起こる骨の離開を完全に考慮したものとなる。

【 0 0 4 4 】

その後、検出した解剖学的な診断データにもとづき、手動による処理又は場合によってはCAD/CAMによって、歯肉移行領域を作る。個別の整形によって、如何なる場合でも、歯肉移行領域の各縦断面及び各横断面の形状が、当該の断面の前又は後に有る縦断面又は横断面の形状と異なることとなる。

20

【 0 0 4 5 】

それに続いて、手動による処理又は場合によってはCAD/CAMによって、歯肉移行領域の上方の境界を画定する、歯肉に移行するインプラント頭部を作る。インプラント頭部は、歯肉における窩洞の形状及び周縁部の推移の診断測定データにもとづき、埋入後のプレパレート面及び歯肉移行領域によって形成される縁が歯肉の縁の下を延びるように作られる。インプラント頭部のほぼ中央には、平坦な部分領域が形成され、それを取り囲んで急峻に低下する部分領域が形成される。この急峻な部分領域によって、平坦な部分領域と歯肉移行領域が互いに繋がれている。更に、補綴ポストを収容するためのねじ孔をインプラント頭部の平坦な部分領域に設ける。

30

【 0 0 4 6 】

次の工程では、歯肉移行領域と歯肉に移行するインプラント頭部を滑らかにする。この滑らかにすることは、有利には、手動による機械的な研磨又はCAD/CAMによって行われる。その後、インプラントの骨内領域全体の表面を粗くすることが、好適な手法で行われる。

【 0 0 4 7 】

次の工程では、穴を開けるインプラント基底部の直径の段階的な変更が行われる。そのために、第一に、相応のドリルを用いて、約1mmから始めて、インプラントの下方の骨内領域よりも0.5mm小さい直径となるまで穴の直径を小さくして行くように、顎の骨にインプラント基底部の穴を開ける。次に、その穴にもとづき、或いは別の試験方法によって、骨の硬さ又は質を検出する。骨の質と硬さは、掘った穴を掘り進んで行く間に大きく変化する可能性があるので、掘る穴の直径を0.1mm刻みで段階的に拡大して行く。研削を行う毎に、骨の質を新たに検出して、穴の直径を好適な測定機器と方法を用いて検査する。骨の質と掘った穴の大きさが互いに最適に調整されるまで、穴を段階的に拡大して行く。

40

【 0 0 4 8 】

その後、掘った穴への骨内領域の打ち込みによって、インプラントの埋入を行う。

【 0 0 4 9 】

それに続いて、3～6カ月の期間に渡って、インプラントを骨内に根付かせる。

【 0 0 5 0 】

50

更なる工程において、好適な取付ピンを選定又は製作する。インプラントが傾斜を示さなければ、一方の側に歯肉に移行するインプラント頭部にねじ込むためのねじ山を備え、その逆側に上部構造と固定するためのピンを備えた真っ直ぐな既製の取付ピンを使用することができる。傾斜が生じている場合、機械的な研削により減らす形で、或いは鑑を被せることにより増やす形で、焼却可能な可塑性材料から成るスリーブを個別に作る。次に、消失模型鑄造法にもとづき、そのようにして作った型から金属を鑄込む、その場合、スリーブの縦方向にボルトを通し、そのボルトを用いて、このピンスリーブを歯肉に移行するインプラント頭部にねじ込む。それに代わって、完全にCAD/CAMによって、取付ピンを作ることでもできる。

【0051】

10

更に、例えば、クラウン又はブリッジなどの、患者の診断データに個別に合致させた上部構造を作る。この場合、インプラントとの接続面としての役割を果たす上部構造の下側に関して、周縁部を形成するためには、既に存在するプレパレート境界面の幾何学的なデータを使用し、その下側の面のトポロジーを形成するためには、インプラント頭部の面の逆転させたデータを使用することができる。

【0052】

インプラントを根付かせることを行った後、インプラント頭部上に有るねじ孔に取付ピンをねじ込む。

【0053】

それに続いて、インプラント頭部の形状に対応して作った上部構造の下側をインプラント頭部の全面上に接着する、或いはセメントで固着する。同じ工程において、取付ピンを上部構造と機械的に接続する。

20

【0054】

以下において、四つの実施例にもとづき、本発明を詳しく説明する。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】クラウンを備えた歯根インプラント（前庭側から見た断面）の模式図

【図2】歯根インプラント（隣接面側から見た断面）の模式図

【図3】インプラント頭部の平面図

【図4】互いにずれた二つの穴の開削とそれにより生じた（8の字形状の）インプラント基底部の平面図

30

【図5】直線に沿って間隔を開けて並べるとともに（図面では分からない形で）互いに傾斜させた三つの穴を開削した場合の平面図

【図6】正三角形の形に間隔を開けて並べるとともに（図面では分からない形で）互いに傾斜させた三つの穴を開削した場合の平面図

【図7】直線に沿って間隔を開けて並べるとともに互いに傾斜させた三つの穴を開削した場合の側面図

【発明を実施するための形態】

【0056】

図1には、チタンから成る一体的な歯根インプラントとその上に固定されたクラウン10が、口蓋の方向に見た横断面として図示されている。分かり易くするために、図2は、補綴用取付ピン7を備えたインプラントの横断面を顎の骨の方向に見た形で図示している。

40

【0057】

インプラントは、下方の骨内領域1と、上方の骨内領域2と、歯肉移行領域3と、歯肉に移行するインプラント頭部4とから構成されている。このインプラントを作るために、未加工品から、領域1と領域2は、CAD/CAMを用いて作られ、領域3と歯肉に移行するインプラント頭部4は、CAD/CAMを用いて、或いは手動による処理によって作られる。

【0058】

50

顎の骨内に深く据え付けられる下方の骨内領域 1 は、ハニカムパターンを有し、ハニカムの角には、それぞれ尖端が有る。そのような実証済みの構造によって、インプラントの最適な根付きが可能となる。

【 0 0 5 9 】

下方の骨内領域 1 には、上方の骨内領域 2 が繋がっており、その上縁がちょうど顎の骨 5 の顎堤の上端にまで達するように作られている。それを実現するために、通常上方の骨内領域 2 は、その前庭側がそれ以外の箇所よりも著しく短く実現され、その口蓋側がそれ以外の箇所よりも若干短く実現されている。しかし、顎堤に正確に合わせるために、口蓋側を前庭側よりも短く実現しなければならない場合も有る。インプラント基底部の開削によって生じる骨の離開は、そのような特殊な造形によって解剖学的に完全に考慮されている。更に、広い設置面と骨 5 への力の良好な伝達を実現するために、上方の骨内領域 2 は、上に向かって広がっている（漏斗形状）。また、領域 2 は、その粗削りされた表面のために、顎の骨 5 と癒合することができる。

10

【 0 0 6 0 】

領域 2 に続いて、滑らかに研磨された歯肉移行領域 3 が有る。この領域は、周囲を巡る形で歯肉の縁の約 1 mm 下にまで達するように作られており、その深さは、凡そ健康な歯でも歯肉が歯と共に成長せずに、単に緩く接するような深さに相当する。この場合、滑らかに研磨されたチタン製の面によって、歯肉 6 との良好で刺激の無い癒合が可能となっている。

【 0 0 6 1 】

20

同時にプレパレート境界面 1 1 を構成する歯肉移行領域 3 の端部には、歯肉に移行するインプラント頭部 4 が続いている。インプラント頭部 4 は、平坦でほぼ均一な内側の部分領域 1 2 とそれを取り囲む急峻に形成された部分領域 1 3 とから構成されており、これらの領域 1 2 / 1 3 は、（ここでは図示されていない）移行部分の無い形で、ほぼ球形に組み上げることにもできる。急峻な部分領域 1 3 は、平坦な部分領域 1 2 を歯肉移行領域 3 と繋いでいる。インプラントが顎の骨 5 の顎堤に適合しているために、この部分領域 1 3 は、前庭 / 口前庭方向に関しては大抵それ以外の箇所よりも著しく長く急峻であり、口蓋 / 舌方向に関してはそれ以外の箇所よりも若干長く急峻になっている。

【 0 0 6 2 】

図 3 から分かる通り、インプラントの平坦な部分領域 1 2 には、補綴用取付ピンを固定するためのねじ孔が有る。更に、この部分領域 1 2 には、クラウンの擦れを防止するための部分円の形の溝 1 4 が設けられており、そのために、クラウン 1 0 の下側には、それに対応する部分が形成されている。図 2 から分かる通り、個別に製作された補綴用取付ピン 7 が使用される。そのピンは、同じく溝 1 4 に食い込み、そのため擦れに対しても係止される。真っ直ぐな標準的な取付ピン 7 を使用する場合、そのピンは溝 1 4 には食い込まずに、そのピン形状の部分だけがねじ込まれる。別途行われるクラウン 1 0 内にピンをセメントで固着して、更に、クラウンを溝 1 4 とプレパレート境界面 1 1 までのインプラント頭部 4 自体の形状の上に擦れない形でインプラントと固定した場合、ピンが、擦れない形でクラウン 1 0 と結合されることとなる。

30

【 0 0 6 3 】

40

インプラントと接続する役割を果たすクラウン 1 0 の下側は、正確にプレパレート境界面 1 1 までのインプラント頭部 4 の形状と合致している。この場合、下側の周縁部の構造に関してはプレパレート境界面 1 1 の既に存在する幾何学データを使用するとともに、下側の面の製作に関してはインプラント頭部 4 の逆転させた幾何学データを使用することができる。有利である。

【 0 0 6 4 】

そのようにして適合されたクラウン 1 0 の下側は、全面に渡って隙間無く、セメント又は接着剤により、歯肉に移行するインプラント頭部 4 と接合される。接着又はセメントで固着する際に場合によっては漏れ出した材料は、プレパレート境界面 1 1 に良好にアクセスできるように、容易に取り去ることができる。更に、補綴用取付ピン 7 の滑らかな部分を

50

クラウン内にセメントで固着する。取付ピン7の他方のねじ形状の側をインプラント頭部4にねじ込む。この場合、クラウン10とインプラントの間の全面的な接着部分は、噛む時に生じる力の大部分を吸収する。補綴ポスト7によって実現されるインプラント頭部4の平坦な部分12との接続及び平坦な設置部分は、横のずれを防止するとともに、剪断力の吸収及び分散を支援する役割を果たす。

【0065】

図4～7は、本発明の骨内領域に関する実施形態、即ち、インプラント基底部の形状を作るとともに、最終的に人工歯根システムの骨内領域の幾何学的な形状を決める、顎堤内への穴の開削形態を図示している。

【0066】

図4～6の上の部分には、インプラント基底部に必要な個々の穴17～19の位置が図示され、下の部分には、それらの重なり合った部分から得られるインプラント基底部20の形状が図示されている。これらの穴は、円筒形であり、同じ直径を有する。

【0067】

図4には、二つの穴17, 18が図示され、図5には、直線に沿って、図6には、正三角形の形で間隔を開けて並べられるとともに互いに傾斜された三つの穴17～19が図示されている。直線に沿って配置された穴17～19とそれによって形成されるインプラント基底部20では、インプラントは比較的大きな回転負荷に耐える一方、正三角形の形に配置された穴17～19から構成されるインプラント基底部では、縦揺れのトルクに対して抵抗力を有する。

【0068】

図7からは、一方で穴17～19の尖端がインプラント基底部20の最下点に該当し、他方で穴17～19がインプラント基底部の全長上で交差していることが分かる。それによって、各横断面が関連し合う、インプラント基底部20又は下方の骨内領域の円錐形状が実現されている。

【符号の説明】

【0069】

- 1 下方の骨内領域
- 2 上方の骨内領域
- 3 歯肉移行領域
- 4 歯肉に移行するインプラント頭部
- 5 顎の骨
- 6 歯肉
- 7 補綴用取付ピン
- 8 ねじ山
- 9 ねじ孔
- 10 クラウン
- 11 プレパレート境界面/周縁部
- 12 平坦な部分領域
- 13 急峻な部分領域
- 14 溝
- 15 前庭/口前庭側の短縮部分
- 16 口蓋/舌側の短縮部分
- 17～19 穴
- 20 インプラント基底部

10

20

30

40

【 図 1 】

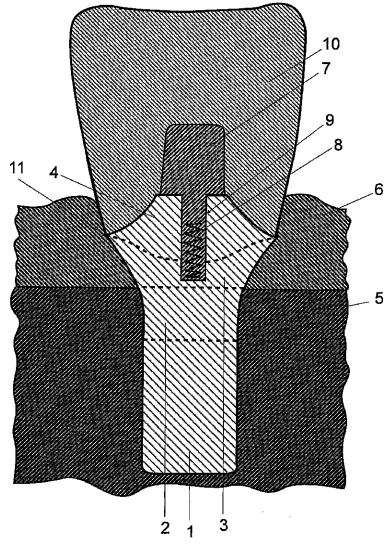


Fig. 1

【 図 2 】

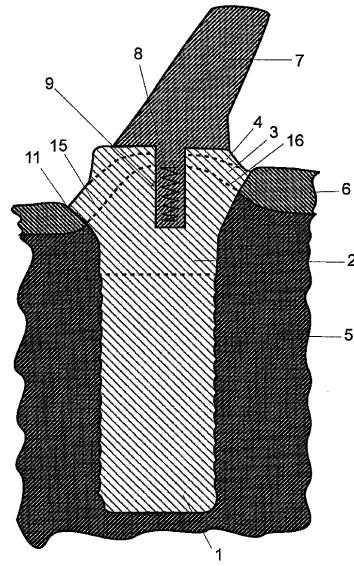


Fig. 2

【 図 3 】

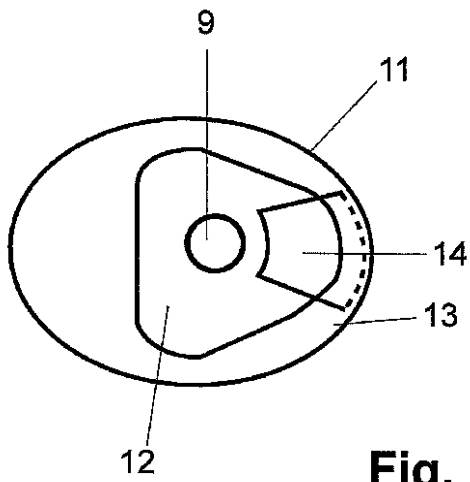


Fig. 3

【 図 4 】

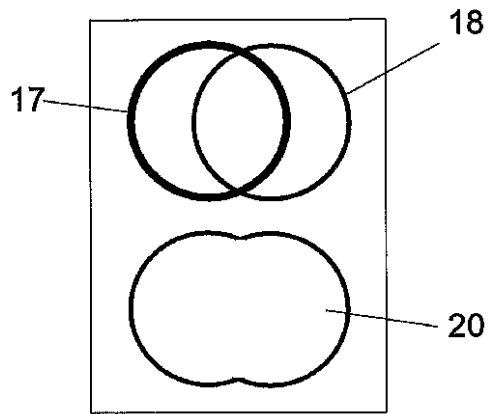


Fig. 4

【 図 5 】

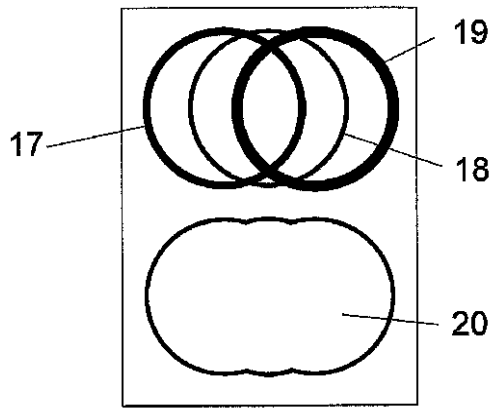


Fig. 5

【 図 7 】

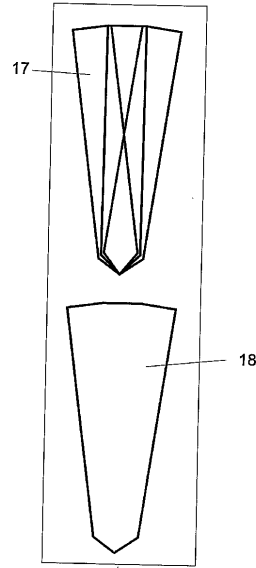


Fig. 7

【 図 6 】

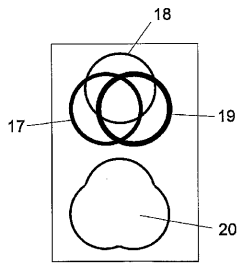


Fig. 6

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 102008017085.2

(32)優先日 平成20年4月2日(2008.4.2)

(33)優先権主張国 ドイツ(DE)

(72)発明者 メンツェル・ミヒャエル

ドイツ連邦共和国、0 2 8 2 6 ゲルリッツ、レルヒェンストラーセ、6

(72)発明者 レールプ・ヘニング

ドイツ連邦共和国、2 1 3 8 5 アメリングハウゼン、ブッサルトヴェーク、8

(72)発明者 アラボグロウ・コンスタンティーノス

ドイツ連邦共和国、7 6 2 2 8 カールスルーエ、エルザ - ブラントシュトレーム - ストラーセ、
2 3

審査官 胡谷 佳津志

(56)参考文献 米国特許出願公開第2005/0100864(US, A1)

特表2005-533597(JP, A)

特開平05-056985(JP, A)

特開昭60-241433(JP, A)

特表2002-531168(JP, A)

特表2007-522847(JP, A)

特開2005-270660(JP, A)

特開昭63-281643(JP, A)

米国特許出願公開第2003/0031982(US, A1)

米国特許第5984681(US, A)

独国特許出願公開第102004055831(DE, A1)

英国特許出願公開第1255875(GB, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 C 8 / 0 0