

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5250741号

(P5250741)

(45) 発行日 平成25年7月31日(2013.7.31)

(24) 登録日 平成25年4月26日(2013.4.26)

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

請求項の数 9 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2010-520422 (P2010-520422)	(73) 特許権者	500142051
(86) (22) 出願日	平成20年8月13日 (2008.8.13)		フラウンホーファー ゲゼルシャフト ツ
(65) 公表番号	特表2010-535600 (P2010-535600A)		ア フェルデルング デア アンゲヴァン
(43) 公表日	平成22年11月25日 (2010.11.25)		テン フォルシュング エー ファウ
(86) 国際出願番号	PCT/DE2008/050026		ドイツ連邦共和国 8 0 6 8 6 ミュンヘ
(87) 国際公開番号	W02009/021510		ン ハンザシュトラッセ 2 7 c
(87) 国際公開日	平成21年2月19日 (2009.2.19)	(74) 代理人	100091867
審査請求日	平成23年5月26日 (2011.5.26)		弁理士 藤田 アキラ
(31) 優先権主張番号	102007038958.4	(74) 代理人	100154612
(32) 優先日	平成19年8月15日 (2007.8.15)		弁理士 今井 秀樹
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(72) 発明者	ヴォイクスベルガー ベルベル
			ドイツ連邦共和国 デー・0 7 6 3 9 バ
			ート クロスターラウスニッツ フォルス
			トシュトラッセ 8

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 直接成形によりインプラントおよびコンポーネントを製作する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インプラントやコンポーネントを製造する方法であって、

製造されるべき前記インプラントやコンポーネントのための型を製造し、その際、前記インプラントやコンポーネントを前記型から取り外した後の後処理中に生じることになる幾何学的形状の変化を考慮し、かつ、さらに、前記型の少なくとも部分的領域に、前記インプラントやコンポーネントの表面に構造を転写するための構造化表面が設けられているステップと、前記型内に原料を投入するステップと、前記型に所定時間残した後、硬化した前記原料を前記型から取り外し、その際、前記インプラントやコンポーネントが前記幾何学的形状とともに前記型の前記構造化表面を帯びているステップと、脱型された前記インプラントやコンポーネントに対し、最後に後処理を施すステップとを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記型が複数の部分型から構成され、個々の部分型が、異なる型材か同じ型材から製造されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記型の前記構造化表面が、多孔質型材を用いることによって形成されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記型の前記構造化表面が、陥没を追加することによってもたらされることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 5】

原料としてセラミックスリップが用いられることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

セラミックスリップとして、100質量%のイットリウム安定化二酸化ジルコニウムが用いられることを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

セラミックスリップとして、50～90質量%のイットリウム安定化二酸化ジルコニウムと50～10質量%の酸化アルミニウムとの混合物が用いられることを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

10

【請求項 8】

原料として金属スリップが用いられることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

原料として押出成形方法での粉末が用いられることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、直接成形によりインプラントおよびコンポーネントを製作する方法に関する。

20

【背景技術】**【0002】**

現在使用されている歯科用インプラントは、大部分、幾何学的に規定された形状を有している。それらは、1つまたは複数の部品から形成されている。複数の部品から形成されるインプラントでは、インプラントに連結されるコンポーネントも同様に、幾何学的に規定された形状を有しているか、または部分的に自由な形式の幾何学的形状も有している。インプラント上部構造またはコンポーネントのフレームワークもまた部分的に、幾何学的に規定された形状かまたは完全に自由な形式の幾何学的形状を有することができる。インプラントおよびコンポーネントの製作は、コンピュータ支援製造方法によって行われる。複数の部品を備えたインプラントは、通常、骨とかつインプラント周囲軟組織と接触するように全体としてまたは部分的に微細構造化されている複雑な外面を有し、かつコンポーネントへの機械的連結を確実にする内面を有している。

30

【0003】

ワンピース（一体型）の歯科用インプラントには、一旦顎に埋入されたフレームワークの適合性を補正する可能性を考慮していないという基本的な欠点があるため、複数の部品から形成される上部構造を備えた金属製歯科用インプラント（インプラントおよびねじ込み式または差込み式コンポーネント）が主に使用されている。主に言われている材料は、チタンまたはチタン合金である。酸化アルミニウムセラミックまたは二酸化ジルコニウムセラミックからなるセラミックインプラントもまた、今まで使用されてきており、かつ使用され続けている。臨床的な点で、酸化アルミニウムセラミックは、歯科用インプラントやコンポーネントのいずれにもうまくいくことが実証されていない。対照的に、酸化アルミニウムから製作されたフレームワークの歯に対する長期の結果は肯定的であった。二酸化ジルコニウムインプラントが、ワンピースインプラント（一部品として分離不可能に連結されたインプラントおよびコンポーネント）として使用される。セラミックコンポーネント、いわゆるアバットメントは、二酸化ジルコニウムセラミックから製作される。連結部材は、金属またはセラミックから作製することができる。

40

【0004】

セラミックインプラントは、研磨法（二酸化ジルコニウムセラミックから研削すること）によって製作される。セラミックの機械加工は、稠密焼結されHIPされた（HIP：

50

熱間静水圧プレス加工（Hot Isostatic Pressing））セラミックが使用された場合であっても、セラミックの強度が大幅に低減するため不都合である。あるいは、射出成形による製造についても述べられている。

【0005】

射出成形によるインプラントの製造により、残留気孔の比率が高い微細構造がもたらされ、それは、インプラントの機械的特性および生物学的特性に悪影響を及ぼす。

【0006】

金属製インプラントの外側インプラント形状と顎骨との接触を改善するために、金属製インプラントは、添加剤でコーティングされているか、または研磨により構造化されている。目的は、骨とインプラントとの間の最適な接触を確実にする微細構造を達成することである。添加剤コーティングは、無機物、たとえばハイドロキシアパタイトまたは生体ガラスからなるか、または有機物、たとえば生物活性物質、たとえば成長因子またはポリ乳酸からなる。研磨構造化方法は、酸化アルミニウム粒子によるブラスト処理、あるいは、酸または苛性溶液によるエッチングがあり、これら2つの方法の組合せもあり得る。

【0007】

インプラント支持による歯科修復によって患者を治療するために、顎における最適なインプラント位置とコンポーネントおよびフレームワークの位置とを、撮像データ取得システム（コンピュータ断層撮影（CT）、デジタルボリュームトモグラフィ（digital volume tomography）（DVT））および／または光学的／機械的デジタル化（数値化）方法のデータに基づいて確定することができる。コンポーネントおよびフレームワークの製造を、撮像データ取得システム（たとえばコンピュータ断層撮影、デジタルボリュームトモグラフィ）および／または光学的／機械的デジタル化方法のデータに基づいて行うことができる。日常的臨床使用では、コンピュータ支援方法はほとんど用いられていない。現在使用されているインプラントは、主に規格化された幾何学的形状を有している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、従来技術の欠点を回避しながらインプラントおよび／またはコンポーネントを製造する可能性を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明によれば、この目的は、インプラントやコンポーネントを製造する方法であって、最初に、製造されるインプラントやコンポーネントに対し型を製造し、その際、インプラントやコンポーネントが型から取り外された後の後処理中に発生する幾何学的形状の変化を考慮し、かつ、さらに、型の少なくとも部分的領域に、インプラントやコンポーネントの表面に構造を転写するための構造化表面が設けられており、型内に原料を投入し、型に所定時間残した後、硬化した原料を型から取り外し、その際、インプラントやコンポーネントが幾何学的形状とともに型の構造化表面を帯びており、脱型されたインプラントやコンポーネントに対し、最後に後処理を施す、方法によって達成される。

【0010】

型は、異なる部分的要素からなる場合に有利であり得る。その場合、個々の部分を、異なる型材から製造することができる。これは特に、所定領域のみが構造化表面を有すればよい場合特に有利である。したがって、構造化表面を、特に固有に粗い表面を有する多孔質型材を用いることによって製造することができる。金属型材では、構造化表面は、対応する陥没によって製造される必要がある。

【0011】

本出願において、インプラントとは、顎骨内に埋入され、かつ規格化されているという意味で規定された幾何学的形状かまたは個々の（自由な形式の）幾何学的形状を有する、医療品を意味する。

【0012】

本出願において、コンポーネントとは、インプラントとフレームワークとの連結部材として機能する任意のものを意味する。コンポーネントを、個々のインプラントにまたは複数のインプラントに、あるいは天然歯と組み合わせて固定することができる。

【0013】

本出願において、型とは、原料が部分的にまたは一度にすべて挿入される任意の機構を意味する。型の内部は、成型されるインプラントやコンポーネントの幾何学的形状の成形に関連している。閉鎖した型は、原料を充填するためかまたは型に含まれる気体（たとえば空気または保護ガス）を逃すための開口部および流路を含むことができる。

【0014】

本出願において、部分型とは、概して2つ以上の部品から形成される型の一部を意味する。部分型すべてを足したものが、閉鎖した中空型を構成する。部分型の空間的配分は、設計によって確保される。

【0015】

本出願において、型材とは、部分型が作製され、かつ個々の部分型で異なってもよい任意の材料（プラスチック、金属、セラミック、ポリマーセラミック、鉱物（たとえば、埋没材、焼石膏、パラフィン））を意味する。したがって、直接成形方法に対し、多孔質型材が排他的にまたは部分的に使用される。

【0016】

本出願において、幾何学的形状とは、成形されるインプラントまたは成形されるコンポーネントの形状を意味する。成形されたインプラント／コンポーネントの幾何学的形状を、後処理されたインプラント／コンポーネントの幾何学的形状と識別しなければならない。

【0017】

本出願において、後処理とは、脱型されたインプラントまたは脱型されたコンポーネントがその最終状態に先立つ処理ステップにおいて受け、かつその幾何学的形状に（たとえば焼結中に炉雰囲気と反応することにより）影響を与える任意のものを意味する。

【0018】

以下、実施形態例に関連して本発明についてより完全に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】構造化表面の概略図である。

【図2】インプラントの構造化表面の別の実施形態である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

直接成形によりインプラントおよびコンポーネントを製造する過程において、型または合わせて型を構成する部分型を、型材から製造する。後処理中に発生する成形済みインプラント／コンポーネントの幾何学的形状の変化を考慮する。原料（たとえば、スリップキャスト成形（鑄込み成形）の場合のセラミックスリップまたは金属スリップ、あるいは押出成形法の場合の粉末）を部分的にまたは一度にすべて型の中に投入する。あるいは、部分型にセラミックスリップまたは金属スリップあるいは粉末を充填してもよく、その後、欠けている部分型を合わせることで完全な型を形成する。完成した型に原料をさらに投入することができる。組成の異なるスリップ、たとえば100%イットリウム安定化二酸化ジルコニウムかまたは50%～90%イットリウム安定化二酸化ジルコニウムと50%～10%酸化アルミニウムとの混合物を、攪拌ビーズミルによって製造する。この目的で用いられる原料は、粒径が異なり得る（たとえば、 $d = 40 \text{ nm} \sim 1 \mu\text{m}$ ）。有機助剤を添加することにより、それらが分散し、それらを表面が構造化される型に加えることができるように流動性を調整する。脱型および焼結の後、このようにして製造されたインプラントは、規則的な隆起部および陥没部を特徴とする構造化表面を有している（図1および図2）。当然ながら、隆起部および陥没部の規則的な形状は問題ではない。したがって、本発明によれば、インプラントおよびコンポーネントを製造するプロセスにおいて、い

10

20

30

40

50

かなる後処理もなしに、顎骨内への伸長を促進するための粗造表面がすでに達成される。構造化表面は、骨とインプラントとの間の接触面のみでなくコンポーネントとフレームワークとの間の接触面においても連結の強度に対してプラスの効果があることが分かった。まさにこの理由で、この構造化表面を形成するために、インプラントやコンポーネント用の型の少なくともともそれぞれの最終的な接触面に、このネガ構造を設ける。

【0021】

型を、連続生産で製造されるインプラントやコンポーネントの規格化された幾何学的形状に対応して、または、患者に関する、顎およびその関連する解剖学上の隣接する構造（たとえば、両上顎の歯、軟組織、筋肉）に関連する基本データに基づいて、個々に製作する。後者の場合、撮像法（たとえば、写真術、X線写真、コンピュータ断層撮影（CT）10、磁気共鳴断層撮影（MR T）、超音波、デジタルボリュームトモグラフィ（CV T））を通してか、または、身体または身体表面あるいは身体または身体表面の一部のデジタル化により直接、あるいは身体またはその一部の複製のデジタル化（実モデル）により間接的に、あるいは身体またはその一部の測定データから対応するデータ（仮想モデル）を生成することにより間接的に行う。どちらの場合も、後処理によりもたらされる幾何学的形状の変化を、型の対応する変更によって考慮する。通常、後処理中の成形済みインプラントおよびコンポーネントの幾何学的形状の変化は、コンピュータによるシミュレーション法によって確定され、CAD/CAM対応の型に対応する方法で伝えられる。

【0022】

コンポーネントを、既製品のように成形することができ、または個々の患者に適応するように成形することも可能である。単にデジタルデータを記録するだけでなく、顎およびその関連する解剖学的な隣接する構造（たとえば隣接する歯、対合歯）に関連するデータを、歯科医術で一般に用いられる型取り材による従来の型取りと続く（焼石膏）模型の製作とによって得ることができる。そして、これら実モデルを、非接触式の光学式および/または機械式デジタル化によりさらなる加工および構造化に用いることができる。デジタル化データと比較することにより、既製のコンポーネントを選択することができ、または仮想モデルを作成した後、個々のコンポーネント（たとえば、アバットメント、バー、メゾストラクチャ）を、最初は同様に仮想モデルとして作成することができる。歯隙間幅と、顎隆起形状および湾曲と、埋入されるかまたはすでに埋入されているインプラントの領域における既存の骨の寸法と、咬合関係（最適な咀嚼機能を可能にする上顎の歯と下顎の歯との咬合接触、歯はすでにインプラントおよびコンポーネントに置き換えられていてもよく、まだ置き換えられていなくてもよい）の最適な機能的再生を可能にするように、コンポーネントに関して考慮されるべき隣接する歯またはインプラントの角度とに関連する個々の状況により、摩擦係合により（たとえばコーン・ソケット（c o r n - i n - s o c k e t）連結により）またはインプラントと合わせてねじ留めすることによりインプラントに連結される、個々のまたは個別化されたコンポーネントがもたらされる。ねじおよびねじ山を、金属（たとえばチタンまたはチタン合金）および/またはセラミック原料から製作することができる。そして、ねじ山を、型において、原料（たとえばスリップキャスト成形の場合のセラミックスリップまたは金属スリップ、あるいは押出成形法の場合の粉末）を投入することにより部分的にまたは一度にすべて製造することができる。あるいは、部分型にセラミックスリップまたは金属スリップあるいは粉末を充填することができ、続いて欠けている部分型を追加することにより、完成した型を形成することができる。完成した型に、原料をさらに投入することができる。40

【0023】

個々の部品が完成した型から作製されたものではないコンポーネントを、接合技法（たとえばセメント結合）により基部コンポーネントに連結することができる。個々の部品の接合部には、図1または図2による構造化表面が設けられておらず、ワンピースで製作されるもののよう、フレームワークとの接触面においてのみ構造化表面が設けられることが留意されるべきである。

【図 1】

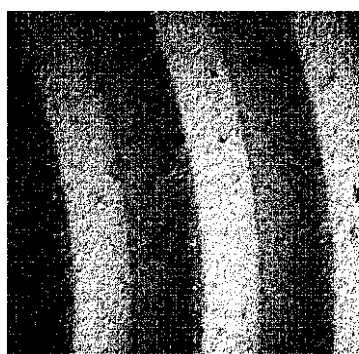


Fig. 1

【図 2】

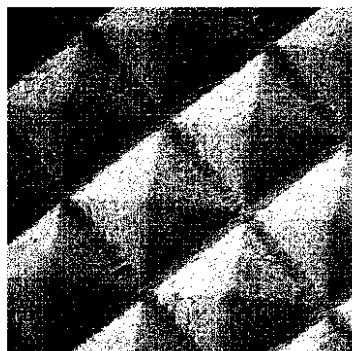


Fig. 2

フロントページの続き

- (72)発明者 ヨハネス マルティナ
ドイツ連邦共和国 デー・07629 ヘルムスドルフ ラーンシュタイナー シュトラーセ 2
4
- (72)発明者 ルードルフ ハイケ
ドイツ連邦共和国 デー・86495 オイラスブルク アム ベルゲフェルト 7
- (72)発明者 ルートハルト ラルフ グナー
ドイツ連邦共和国 デー・89075 ウルム シュタウフェンベルクシュトラーセ 48

審査官 瀬戸 康平

- (56)参考文献 特開平7-299085 (JP, A)
特開2004-283912 (JP, A)
特表2006-513963 (JP, A)
特開2005-342157 (JP, A)
国際公開第2006/031096 (WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61C 8/00