

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5791622号
(P5791622)

(45) 発行日 平成27年10月7日(2015.10.7)

(24) 登録日 平成27年8月14日(2015.8.14)

(51) Int. Cl. F I
A 6 1 C 13/00 (2006.01) A 6 1 C 13/00 A
A 6 1 C 8/00 (2006.01) A 6 1 C 8/00 Z

請求項の数 10 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2012-538244 (P2012-538244)	(73) 特許権者	506260386
(86) (22) 出願日	平成22年11月15日(2010.11.15)		ノベル バイオケア サーヴィシズ アーゲー
(65) 公表番号	特表2013-510606 (P2013-510606A)		スイス, シーエイチー8302 クロアテン, バルズ ツィマーマン-シュトラッセ 7
(43) 公表日	平成25年3月28日(2013.3.28)	(74) 代理人	100103816
(86) 国際出願番号	PCT/EP2010/006928		弁理士 風早 信昭
(87) 国際公開番号	W02011/057809	(74) 代理人	100120927
(87) 国際公開日	平成23年5月19日(2011.5.19)		弁理士 浅野 典子
審査請求日	平成25年11月11日(2013.11.11)	(72) 発明者	ニルソン, ウルバン
(31) 優先権主張番号	09014293.6		スウェーデン, エス-442 96 ハルタ, ヴェネレード 570
(32) 優先日	平成21年11月16日(2009.11.16)		
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	審査官	宮崎 敏長

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 第1および第2 歯科修復物を計画するためのシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

患者のための歯科修復物を計画する方法(1)であって、前記方法は、
 前記患者のための第1 歯科修復物を仮想的に計画する(10)ステップと、
 前記第1 歯科修復物の作製、および/または前記患者の口腔内に前記第1 歯科修復物の少なくとも一部分を設置するための医療処置に係する少なくとも1つの製品の作製に有用な、前記計画された第1 歯科修復物に基づく第1 作製データを提供する(12)ステップと、

修正後の前記第1 歯科修復物の少なくとも一部分に基づく実際の位置データおよび/または実際の形状データを含む走査データを提供する(14)ステップと、

前記計画された第1 歯科修復物を前記走査データに応じて調整することを含む、前記患者の第2 歯科修復物を仮想的に計画する(16)ステップと、

前記第2 歯科修復物を作製するのに有用な、前記計画された第2 歯科修復物に基づく第2 作製データを提供する(18)ステップと
 を含み、

第1 歯科修復物は軟組織支持歯科修復物であり、第2 歯科修復物はインプラント支持修復物である、方法。

【請求項2】

前記第1 歯科修復物を仮想的に計画することは、軟組織支持補綴物；暫間補綴物；試用補綴物；または少なくとも1つの歯科インプラントの位置のうちの少なくとも1つを仮

想的に計画することを含み、前記第 1 作製データは、前記患者に前記少なくとも 1 つの歯科インプラントを設置するために外科用テンプレートのためのデータを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記走査データは、前記実際の位置データとして前記少なくとも 1 つの歯科インプラントの実際の位置および向きのインプラント位置データ、または前記実際の形状データとして前記修正された第 1 歯科修復物の外面の形状データのうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 作製データは、患者の口腔内に位置されるように構成された試適用補綴物のためのデータを含む、請求項 2 または 3 に記載の方法。

10

【請求項 5】

前記医療処置に係る前記少なくとも 1 つの製品は、ドリル案内口腔外科用テンプレート、または試適用修復物である、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の方法。

【請求項 6】

前記計画された第 1 歯科修復物の調整は、前記実際の位置データに応じて前記計画された第 1 歯科修復物を採択すること；および / または前記実際の形状データによって画定される形状に合わせて採択することによって前記第 1 歯科修復物の外面を調整することを含む、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の方法。

【請求項 7】

20

前記計画された第 1 歯科修復物の調整は、ブリッジフレームワークの調整、および / または前記計画された第 1 歯科修復物の少なくとも 1 つの仮想歯の調整を含む、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の方法。

【請求項 8】

前記計画された第 1 歯科修復物の調整は、前記歯科インプラントの結合界面に関連してブリッジフレームワークを調整することを含む、請求項 2 または 3 に従属する請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第 1 歯科修復物の内面は、前記第 2 歯科修復物の内面に一致する、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の方法。

30

【請求項 10】

望ましいフィット感を有する歯科修復物、または前記歯科修復物を患者に設置するための医療処置に係る製品を作製する方法であって、該方法は、請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の方法から作製データを受け取ることを含み、該方法はさらに、a) 前記第 1 作製データに基づいて前記第 1 歯科修復物、または前記第 1 歯科修復物の少なくとも一部分を設置するための医療処置に係る前記製品を作製すること、及び b) 前記第 2 作製データに基づいて前記第 2 歯科修復物を作製することを含む、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は一般的に、デジタル歯科設計の分野に関する。さらに詳しくは、本発明は、例えば歯科修復物を含む歯科修復物のコンピュータベースの仮想計画のみならず、仮想計画に基づく作製データに基づいて、歯科修復物を含む歯科修復物のための構成要素、または歯科修復処置中に使用される歯科修復物に係る構成要素を提供する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

歯科修復物のコンピュータベースの仮想計画は、デジタル歯科設計の分野内でよく確立されている。しかし、依然として、公知の方法およびシステムを改善する必要がある。

【0003】

例えば、米国特許第 6 8 1 4 5 7 5 (' 5 7 5) に、コンピュータベースの歯科設計方

50

法が開示されている。しかし、開示された方法は依然として、時間のかかる手作業を必要とする。'575では、事前に手動で作製され固定の手動で決定された歯セットアップを有する入れ歯を走査する。歯科インプラントの配置は、患者の歯肉、顎骨、および組織構造、ならびに手動で作製され歯肉上に配置された入れ歯の走査データに基づいて、仮想的に計画される。インプラントは、走査された入れ歯の係止位置に基づいて、顎骨組織に配置される。したがって、'575に開示された方法は、手動で作製された入れ歯の固定位置によって制限される。'575の図5では、位置39で基準入れ歯の義歯が走査される。このデータに基づいて、インプラントの位置が仮想計画で選択される。'575の図15には、インプラントが調整され、かつ走査され手動で作製された入れ歯(43、44)が固定されることが示される。このコンピュータベースの方法は、したがって柔軟性を欠く。さらに、入れ歯が歯肉上に配置されたときの顔面組織の外観もしくは位置に関するデータは、入れ歯を手動で作製する技工士に提供されない。したがって、部分的に入れ歯に基づく最終的歯科修復物は、フィット感および審美性の点で患者にとって最適ではない。

【0004】

したがって、歯科修復物を仮想計画し、かつ/または仮想計画に基づいて歯科修復物に關係する要素のための作製データを提供される改善された方法およびシステムは有利であろう。特に、増大する柔軟性、費用対効果、融通性、患者快適性、医療設置処置の結果および/または修復での患者の満足、および/または歯科修復物の形状および/または位置の最適な計算を可能にすることは有利であろう。

【発明の概要】

【0005】

したがって、本発明の実施形態は好ましくは、添付する特許請求の範囲に記載する方法、システム、およびコンピュータプログラムを提供することによって、上に示したような1つ以上の欠陥、不利点、または技術上の問題を単独または任意の組合せで軽減、緩和、または排除しようと努めるものである。

【0006】

こうして、フィット感および/または審美性の点で患者にとって最適となる歯科修復物を仮想的に計画し、その計画に基づくデータから作製することができる。

【0007】

さらに詳しくは、第1歯科修復物が仮想的に計画される。次いで、歯科修復物が少なくとも部分的に作製され、かつ/または患者の口腔内に前記第1歯科修復物の少なくとも一部分を設置するための医療処置に關係する少なくとも1つの製品が作製される。歯科修復物は口腔内に少なくとも部分的に配置され、患者の口腔内に少なくとも部分的に設置されたときの第1歯科修復物に基づいて実際の状況が記録される。実際の状況について走査データが提供され、患者の第2歯科修復物を計画するために仮想計画が再入力され、そこで第1歯科修復物は走査データに応じて実際の状況に合わせて調整される。

【0008】

本発明の第1態様では、歯科修復物を計画する方法を提供する。該方法は、少なくとも部分的にコンピュータベースとすることができる。該方法は、患者のための第1歯科修復物を仮想的に計画するステップと、第1歯科修復物、および/または患者の口腔内に第1歯科修復物の少なくとも一部分を設置するための医療処置に關係する少なくとも1つの製品の作製に有用な、計画された第1歯科修復物に基づく第1作製データを提供するステップと、修正後の第1歯科修復物の少なくとも一部分に基づく実際の位置データおよび/または実際の形状データを含む走査データを提供するステップと、計画された第1歯科修復物を走査データに応じて調整することを含む、患者の第2歯科修復物を仮想的に計画するステップと、第2歯科修復物を作製するのに有用な、計画された第2歯科修復物に基づく第2作製データを提供するステップとを含む。

【0009】

本発明の第2態様では、望ましいフィット感を有する歯科修復物、または歯科修復物を患者に設置するための医療処置に關係する製品を作製する方法を提供する。該方法は、本

10

20

30

40

50

発明の第1態様のコンピュータベースの方法から作製データを受け取るステップを含み、かつ、さらにa)第1歯科修復物、もしくは第1作製データに基づいて第1歯科修復物の少なくとも一部分を設置するための医療処置に係る製品を作製するステップ、および/またはb)第2作製データに基づいて第2歯科修復物を作製するステップを含む。

【0010】

本発明の第3態様では、患者の歯科修復物を仮想的に計画するためのコンピュータベースのシステムを提供する。該システムは、患者のための第1歯科修復物を仮想的に計画し、第1歯科修復物、および/または患者の口腔内に第1歯科修復物の少なくとも一部分を設置するための医療処置に係る少なくとも1つの製品を作製するのに有用な、計画された第1歯科修復物に基づく第1作製データを提供し、患者の口腔内に少なくとも部分的に設置されたときの第1歯科修復物に基づく実際の位置データおよび/または実際の形状データを含む走査データを提供し、計画された第1歯科修復物を走査データに応じて調整することを含む、患者のための第2歯科修復物を仮想的に計画し、かつ第2歯科修復物の作製に有用な、計画された第2歯科修復物に基づく第2作製データを提供するように適応された処理ユニットを備える。

10

【0011】

本発明のさらなる態様では、歯科修復物に係る構成要素のための作製データを提供する方法を提供する。該方法は、上述した第1態様の方法と、第1および/または第2歯科修復物の少なくとも一部分またはそれに係る構成要素を作製するための仮想計画に基づく作製データとして歯科修復物データを提供するステップとを含む。

20

【0012】

本発明にさらに別の態様では、患者の歯科修復物を仮想的に計画し、コンピュータによって処理するためのコンピュータプログラムを提供する。該コンピュータプログラムは、患者のための第1歯科修復物を仮想的に計画するためのコードセグメントと、第1歯科修復物、および/または患者の口腔内に第1歯科修復物の少なくとも一部分を設置するための医療処置に係る少なくとも1つの製品を作製するのに有用な、計画された第1歯科修復物に基づく第1作製データを提供するためのコードセグメントと、患者の口腔内に少なくとも部分的に設置されたときの第1歯科修復物に基づく実際の位置データおよび/または実際の形状データを含む走査データを提供するためのコードセグメントと、計画された第1歯科修復物を走査データに応じて調整することを含む、患者のための第2歯科修復物を仮想的に計画するためのコードセグメントと、第2歯科修復物の作製に有用な、計画された第2歯科修復物に基づく第2作製データを提供するためのコードセグメントとを備える。

30

【0013】

本発明のさらに別の態様では、第1歯科修復物を提供する。第1歯科修復物は、患者の口腔内の望ましい歯科修復物の望ましいフィット感を制御するための試適用修復物とすることができ、試適用修復物は望ましいフィット感を達成するように修正可能であり、少なくとも1つの歯科インプラントの実際の位置および向きの走査データを提供するために、歯科インプラントの歯冠部を受容するための印象材用の少なくとも1つの陥凹を備え、走査データは、望ましいフィット感を有する第2歯科修復物を仮想的に計画するのに使用可能である。

40

【0014】

実施形態では、コンピュータプログラムはコンピュータ可読媒体上に具現され、かつ/または本発明の第1態様に係る方法を実行することを可能にし、かつ/または本発明の上記態様のシステムに実装される。

【0015】

上記修正は、計画された位置とは異なる位置を有することのある植設された第1歯科修復物の医療用インプラントによる修正を含むことができる。実際の位置は、例えば記録されたインプラントの結合界面を用いて記録され、そのためのデータが、修正された第1歯科修復物における実際の位置データとして提供される。

50

【 0 0 1 6 】

第1 歯科修復物の修正は、その少なくとも一部分の変更、適応、調整、整形、やり直し、見直し、または改変を含むことができる。

【 0 0 1 7 】

本発明のさらなる実施態様は従属請求項で規定されており、そこでは、本発明の第2 およびそれ以降の態様に関する特徴は、必要な変更が加えられるが、第1の態様に関する特徴と同様である。

【 0 0 1 8 】

本発明の一部の実施形態は、歯科設計の一貫した所定の結果をもたらす。これまで、歯科修復物の設計および作製プロセスに関与する幾人かによる手動調整に基づいていた当て推量は、排除される。

10

【 0 0 1 9 】

一部の実施形態は、特に全歯欠損患者における、精度が改善された歯科修復物の仮想計画の容易化をもたらす。

【 0 0 2 0 】

一部の実施形態は、歯科修復物のより効果的な設計をもたらし、本発明の一部の実施形態は、現状技術と比較して、歯科設計の柔軟性を向上させる。こうして利用可能になり、仮想環境を可能にするデジタルデータは、例えばブリッジフレームワークおよび1つ以上の歯科インプラントを有する歯科修復物のような構成要素を含む歯科修復物の仮想計画に基づいて、改善された歯科設計に多様性をもたらす。

20

【 0 0 2 1 】

一部の実施形態は、例えば歯科修復物の計画および作製のための手動工程数が最小化されるおかげで、歯科設計の精度を向上させる。これまでは必要であった例えば石膏模型の使用に係る手動工程は排除することができる。

【 0 0 2 2 】

一部の実施形態は、例えば患者のフィット感、および/または例えば歯科修復物が患者に設置されたときの見た目に美しい笑顔のような、患者にとって重要な問題に係る審美性に関して、顎骨組織における歯科インプラントの位置の計算を最適化する。

【 0 0 2 3 】

一部の実施形態は、歯科設計の反復的調節および検証をもたらす。これは、今まで不可能であった。例えばワックスアップアプライアンス(wax up appliance)から誤って過剰なカービングを行なうと、アプライアンスを廃棄しなければならず、かつ新しいアプライアンスを時間のかかる方法で手動で作製しなければならない。

30

【 0 0 2 4 】

一部の実施形態は、時間効率を改善する。デジタルデータは、歯科医の所在地から歯科技工士の所在地に送信することができる。後者の所在地は遠く離れていてよい。歯科技工士は次いで、歯科医による検証のための物理的模型を作製することができる。代替的に、歯科模型の作製は歯科医の所在地で実行可能である。この処置は、現状技術の手動的処置より時間効率がよい。

【 0 0 2 5 】

一部の実施形態は、審美的に快適な歯科修復物のより効果的な作製をもたらす。患者に対し、望ましい方法で、例えば美しい笑顔をもたらすように顔面組織を支持する歯科修復物が提供される。

40

【 0 0 2 6 】

一部の実施形態は、コスメティック事案に特に有利である、軟組織および顔面組織を含む歯科修復物の事前可視化をもたらす。

【 0 0 2 7 】

一部の実施形態は、例えば歯科医院に滞在する患者の時間の短縮、修復物のぴったりした装着、コストの低減、審美上の配慮に関する歯科修復物の満足な結果、望ましい結果の計画における柔軟性等のおかげで、患者の事案受容を増大させる。

50

【 0 0 2 8 】

一部の実施形態は、歯科設計の仮想計画に基づく作製データから作製することのできる種々の製品または構成要素の数を増大させる。製品はテンポラリ、歯科ブリッジフレームワーク、ドリル案内口腔外科手術等のための外科用テンプレートを含む。歯科模型の手動的作製、またはそのような模型のデジタル化のような中間工程が低減されるので、誤差の発生源の数も低減され、これらの歯科修復物および製品または構成要素の精度も改善される。

【 0 0 2 9 】

一部の実施形態は、テンポラリを作製するための作製データを提供する。

【 0 0 3 0 】

本明細書で使用される用語「含む/含んでいる」は、記載した特徴、整数、工程、または要素の存在を明記するものと解釈されるものであって、一つ以上の他の特徴、整数、工程、要素、またはそれらの群の存在または追加を排除するものではないことを強調しておきたい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 1 】

本発明の実施態様が可能なこれらのおよび他の態様、特徴、および利点は、添付の図面を参照する本発明の実施態様の以下の説明から明らかになるであろう。

【 0 0 3 2 】

【 図 1 】 図 1 は、歯科修復物を仮想的に計画し、歯科修復物のための要素を作製する方法のフローチャートである。

【 0 0 3 3 】

【 図 2 】 図 2 は、コンピュータプログラムおよびシステムの略図である。

【 0 0 3 4 】

【 図 3 】 図 3 は、軟組織境界情報を提供するためのワックスプレートの形のエンベロープガイド(envelope guide)を含む、インポートされた走査データに基づいて歯科修復物を計画するための仮想環境における上顎骨および下顎骨の部分の断面図である。

【 0 0 3 5 】

【 図 4 A - 4 B 】 図 4 A は、ダイナミックライブラリの顎に基づく歯セットアップの自動配置を示す、図 3 と同様の図である。図 4 B は、ダイナミックライブラリの顎に基づく歯セットアップの自動配置の手動調整を示す、図 3 と同様の図である。

【 0 0 3 6 】

【 図 5 】 図 5 は、軟組織が顎ライブラリから選択されて患者に適応された場合の歯および軟組織配列を示す、図 3 と同様の断面図である。

【 0 0 3 7 】

【 図 6 A - 6 D 】 図 6 A - 6 D は、歯科インプラントの計画を示す、図 3 と同様の図である。

【 0 0 3 8 】

【 図 7 A - 7 B 】 図 7 A - 7 B は、前装および軟組織部分を含むブリッジフレームワークの計画を示す、図 3 と同様の図である。

【 0 0 3 9 】

【 図 8 A - 8 B 】 図 8 A は、暫間修復物または試適用補綴物の作製を示す、図 3 と同様の図である。図 8 B は、暫間修復物の略図である。

【 0 0 4 0 】

【 図 9 A - 9 C 】 図 9 A は、ドリル案内口腔外科用の仮想的に計画された外科用テンプレートを示す、図 3 と同様の図である。図 9 B および図 9 C は、歯科インプラントを植設するための外科用テンプレート利用ドリル案内口腔外科手術を示す、実際の上顎骨および下顎骨の部分の断面図である。

【 0 0 4 1 】

10

20

30

40

50

【図10A - 10B】図10A - 10Bは、試適用補綴物の調整を示す、実際の上顎骨および下顎骨の部分の断面図である。

【0042】

【図11A - 11C】図11A - 11Cは、実際のインプラント位置および咬合の記録を示す、実際の上顎骨および下顎骨の部分の断面図である。

【0043】

【図12A - 12B】図12A - 12Bは、軟組織で支持される暫間修復物およびねじで保持される修復物による治癒段階を示す、実際の上顎骨および下顎骨の部分の断面図である。

【0044】

【図13A - 13B】図13A - 13Bは、印象トレーまたは試適用補綴物からの代替的なインプラントレプリカベースの模型鑄造を示す断面図である。

【図13C - 13E】図13C - 13Eは、印象トレーまたは試適用補綴物からの代替的なインプラントレプリカベースの模型鑄造を示す断面図である。

【0045】

【図14A - 14B】図14A - 14Bは、修正された試適用補綴物およびインプラント位置の走査を示す断面図である。

【0046】

【図15A - 15C】図15A - 15Cは、ブリッジフレームワーク計画の更新を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0047】

本発明の特定の実施態様は添付の図面を参照しながら説明されるであろう。しかしながら、本発明は、多くの異なる形態で実施されることができ、本明細書中に記載される実施態様に限定されると解釈されるべきではない。むしろ、これらの実施態様は、本開示が充分かつ完全であり、当業者に本発明の範囲を十分に伝達できるように提供される。添付の図面において例示される実施態様の詳細な説明において使用される用語は、本発明を制限することを意図していない。図面において、類似の数字は類似の要素を示す。

【0048】

図1は、歯科修復物を仮想的に計画する方法1のフローチャートである。方法1はまた、該方法を用いて計画された歯科修復物の少なくとも一部分の設置を含む歯科修復処置を計画することをも含む。歯科修復物は、予め仮想的に計画された処置に対応する実際の歯科修復処置で設置することができる。処置中に、歯科医は例えば、1つ以上の歯科インプラントを患者の顎骨に植設するための処置を仮想的に計画する方法によってもたらされた作製データから作製された外科用テンプレートを使用することができる。

【0049】

さらに詳しくは、具現される方法1は、患者の歯科修復物を仮想的に計画する、少なくとも部分的にコンピュータベースとする方法である。

【0050】

方法1は、患者のための第1歯科修復物を仮想的に計画するステップ10と、第1歯科修復物、および/または患者の口腔に第1歯科修復物の少なくとも一部分を設置するための医療処置に係する少なくとも1つの製品を作製するのに有用な、計画された第1歯科修復物に基づく第1作製データを提供するステップ12とを含む。

【0051】

方法1はさらに、修正後の第1歯科修復物の少なくとも一部分に基づく実際の位置データおよび/または実際の形状データを含む走査データを提供するステップ14を含む。第1歯科修復物は実際の患者の状況に合わせて修正される。走査データは、第1歯科修復物またはその一部分が、患者の口腔内に設置されたときに生成することができる。走査データは代替的に、または追加的に、歯科修復物が患者の模型に取り付けられたときに生成することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

次いで方法 1 は、計画された第 1 歯科修復物を走査データに応じて調整すること、および第 2 歯科修復物の作製に有用な、計画された第 2 歯科修復物に基づく第 2 作製データ 18 を提供することを含む、患者のための第 2 歯科修復物を仮想的に計画するステップ 16 に続く。口腔の実際の第 1 歯科修復物の状況の走査データは、計画に再入力される。実際の第 1 歯科修復物の状況は、計画に基づいて患者に植設された、例えば歯科インプラントの結合界面のような位置および向きを含む。実際の第 1 歯科修復物の状況は、第 1 歯科修復物の形状データをも含むことができる。計画された第 1 歯科修復物に関連して修正された実際の第 1 歯科修復物の形状データを提供することができる。形状データは、例えば患者特有の要求または希望、例えば解剖学的制約または審美的希望に適応させた試適用補綴物の形状データとすることができる。

10

【 0 0 5 3 】

走査データは、種々の方法で、例えば印象ベースで、またはその模型に基づいて、表面走査または体積走査して生成することができ、任意選択的に少なくとも 1 つの歯科インプラント位置を含む。走査データは、第 2 歯科修復物のための修正された第 1 歯科修復物のデータを含む。

【 0 0 5 4 】

走査データは仮想計画に再入力され、仮想的に計画された第 1 歯科修復物は、第 2 歯科修復物を仮想的に計画するために、走査データに基づいて調整される。

【 0 0 5 5 】

ここで第 1 歯科修復物の仮想計画 10 について、図 3 ないし図 9 A を参照しながらさらに詳述する。走査データを提供するステップ 14 については、図 9 B ~ 図 14 を参照しながらさらに詳しく説明し、患者のための第 2 歯科修復物を仮想的に計画するステップ 16 については図 15 を参照しながら例証する。

20

【 0 0 5 6 】

ここで第 1 歯科修復物の仮想計画 10 について、図 3 ないし図 9 A を参照しながらさらに詳述する。第 1 歯科修復物は例えば試適用補綴物（例えば図 8 A、8 B に示す）であり、あるいは少なくとも 1 つの歯科インプラント（例えば図 9 B、C に示す）を備える。第 1 歯科修復物の少なくとも一部分を患者の口腔内に設置する処置に関係する製品は、例えば外科用テンプレート（図 9 A、B に示す）である。歯科修復物の第 1 部分は例えば歯科インプラントであり、歯科修復物の第 2 部分は例えば歯科補綴物またはそのフレームワークである。

30

【 0 0 5 7 】

第 1 歯科修復物を仮想的に計画するために種々の方法を適用することができる。以下で、顔面組織のトポロジが歯科修復物の計画に考慮されるので特に有利である、エンベロープガイドからのデータを使用する方法を記載する。しかし、計画による第 1 歯科修復物を導く、他の仮想計画方法を使用することができる。

【 0 0 5 8 】

ここで図 3 に目を向けると、軟組織境界情報を提供するためにワックスプレートの形のエンベロープガイドを含む、インポートされた走査データに基づいて歯科修復物を計画するための仮想環境における上顎骨および下顎骨の一部分の断面図が示されている。

40

【 0 0 5 9 】

エンベロープガイドならびに関連製品および処置は、同一出願人によって本願と同時に出願する「SYSTEM AND METHOD FOR PLANNING AND/OR PRODUCING A DENTAL PROSTHESIS」と称する欧州特許出願の明細書に詳述されており、その内容全体をあらゆる目的のために本書に援用する。

【 0 0 6 0 】

図 3 に、インポートされた解剖学的走査データに基づく仮想環境における上顎骨 100 および下顎骨 110 の一部分が図示されている。解剖学的走査データは、患者の解剖学的

50

状況の情報を提供する。解剖学的走査データは、例えばX線、MR、CTのような体積走査、および/または表面走査された口腔の解剖学的構造の印象または歯科模型から提供することができる。解剖学的走査データは、患者の口腔の顎骨組織および/または軟組織の情報を提供する。例えば印象トレーベースの走査は、歯肉軟組織および/または残存歯の外側の第1解剖学的走査データを提供し、例えばCT走査は顎骨組織の第2解剖学的走査データを提供する。統合された第1および第2解剖学的走査データは、患者の解剖学的状況を表わす単一セットの解剖学的走査データに併合することができる。統合されたデータは、解剖学的状況を表わす単一の走査データに併合することができる。本願と同一出願人の例えば欧州特許出願第09006665.5号明細書または国際特許公開第2008/083857号に記載されており、それらの内容全体をあらゆる目的のために参照によって本書に援用する。

10

【0061】

解剖学的データは、口腔内の解剖学的状況および関連骨組織自体の情報を含むだけである。境界情報または口唇組織または頬組織のような顔面組織に関連するデータ要素は、エンベロープガイド200に基づいて提供される。

【0062】

図3の例証的実施例には、全歯欠損上顎骨100が示される一方、下顎骨110には、歯111によって示される通り、残存歯が存在する。図3には、境界情報を提供するためのエンベロープガイド200の表現が示される。エンベロープガイド200用の入力データは、実際のエンベロープガイドから、例えば実際のエンベロープガイドを表面走査することによって、適切に生成される。エンベロープガイド200は、特定の患者の口腔の解剖学的構造に合わせて調整される。エンベロープガイドは、歯科修復物に関連して顔面組織に関する望ましい結果を達成するために、通常歯科医が患者と対話しながら、例えばそこから材料を取り除くことによって、かつ/または材料を整形することによって、かつ/または材料を追加することによって、その外形を患者特有の条件に適応させることが可能な材料から作られる。このようにして、例えば図3に破線で示すように望ましい口唇支持面206が形成される。

20

【0063】

エンベロープガイドは、顔面組織に関連する情報をも伝達するために、完全に患者の口の中に配置される。エンベロープガイドは口腔の解剖学的構造に当接して配置される。さらに、エンベロープガイドは、口腔の特定の形状に略相補的な形状の表面を有する。エンベロープガイドの一部分は、例えば図3の実施例に示すような上顎および/または下顎の堤と合致し、エンベロープガイド200の上部205は、上顎軟組織101の外側の形状に対してのみならず、下顎歯111の咬合部に対しても略相補的な形状を有する。

30

【0064】

エンベロープガイド200は、走査されたときに、そのエンベロープデータを提供する。エンベロープデータは、エンベロープガイドのエンベロープ部分のデータを含む。エンベロープ部分は顔面組織のための支持面に対応し、歯科修復物が患者の口腔内に設置されたときに、顔面組織を望ましい結果に向かわせる。顔面組織のための支持面は、図3に破線で示すように口唇支持面206を含むことができる。

40

【0065】

エンベロープガイドの残部は、その残部のエンベロープデータをもたらず。例えば、実施例に示す通り、エンベロープデータの一部分は、上顎軟組織の外側の形状についての情報をもたらず。他の部分は、図3で歯111に隣接して示す通り、歯列弓に隣接し、かつそれに沿って配置されたエンベロープガイド200の咬合部分に関係するデータを提供することができる。このようにして、エンベロープガイドのエンベロープデータは、例えばエンベロープガイドおよび口腔の一般的咬合部分または上顎軟組織の一般的外面に基づいて、解剖学的走査データと整合するように一定の空間関係を有する。

【0066】

エンベロープガイドはデジタル・エンベロープ・データに変換され、それは解剖学的走

50

査データと併合されて、図3、4A、および4Bに示す通り、口腔内の歯科修復物のコンピュータベースの仮想計画のための模型をもたらす。

【0067】

例えば、上述の通り、基準マーカ付き印象トレーから提供される解剖学的走査データは、口腔の表面からのデータを含む。表面走査によって印象トレーを口腔内および別個の両方で走査し、かつ両方の走査で走査された基準マーカを使用することによって、顎骨組織に対する口腔の表面の位置が分かる。次に、エンベロープガイドのエンベロープデータは、エンベロープガイドおよび口腔の接触する相補的表面に基づく解剖学的走査データに対し、一定の空間関係を有する。相補的表面は、例えば残存歯とエンベロープガイドの対応する相補的表面、または歯肉面とエンベロープガイドの対応する相補的表面との咬合部と合致する。エンベロープガイドを表面走査することによって、エンベロープデータは相補的表面のデータを含み、相補的表面のデータは解剖学的データに含まれており、エンベロープデータおよび解剖学的走査データの照合およびその後の併合が可能になる。

10

【0068】

加えて、または代替的に、エンベロープガイドは、上顎骨の軟組織に配置されたエンベロープガイドの部分で口腔の内側を向いた表面に配置された3つの球状要素250によって図3の実施例に示す通り、基準マーカを含むことができる。そのようなエンベロープガイドを装着した患者を、例えば円錐ビームCTスキャナで走査することによって、印象トレーを必要とすることなく、上述と同様の方法で相補的表面間の関係を決定することができる。

20

【0069】

エンベロープデータは、合致する相補的表面を見出すために、公知の表面マッチング技術に基づいて、解剖学的走査データと併合することができる。エンベロープデータは、咬合部、または歯肉面およびエンベロープガイドの対応する相補的表面に基づいて、表面マッチングすることができる。

【0070】

エンベロープガイド200は、患者への適応中に歯科医によってカービングされた1つ以上のマーキング201を含む。

【0071】

マーキングは、患者が微笑したときに歯のどれだけの大きさの部分が見えるかのラインを定義する、望ましいスマイルラインのための例えば第1マーキング201を含む。さらに、スマイルラインは、患者が微笑したときに、歯間乳頭のどれだけの大きさの部分が見えるかどうかを示す。第1マーキング201はこうして、この望ましい結果に関連して正確に仮想歯の位置および大きさを決定するための手段を提供する。

30

【0072】

マーキングはさらに、歯科正中線とも呼ばれる中切歯位置、すなわち中切歯間の切歯線位置のための第2マーキング(図示せず)を含むことができる。マーキングはさらに、エンベロープガイドの左右の犬歯の望ましい位置のための第3および第4マーキング(図示せず)を含むことができる。

【0073】

マーキングは歯科医の経験に基づいて行なわれる。スマイルラインは、患者と対話しながら、例えば低い、平均的、または高いスマイルラインをマーキングすることができる。スマイルラインの望ましい位置はエンベロープガイドにマーキングされ、その長さに関してライブラリの歯の選択のための基礎をもたらす。中切歯位置、および犬歯の望ましい位置は、歯ライブラリからの歯を歯列弓に沿って正しい位置に配置するための情報を提供する。これらのマーキングは、以下で説明するように、下述する仮想計画を利用する。

40

【0074】

こうして、エンベロープガイドは、とりわけ、静止状態の口唇支持体の空間的向き、歯に関連して配置されることが望ましいスマイルラインの延長についての境界情報要素のみならず、歯の傾きおよび/または長さ、そのような歯のセメント接合部の位置、ならびに

50

歯列弓に沿った特定の歯の位置の情報をも提供する。セメントエナメル接合部とは、エナメル質が、歯根を被覆するセメント質と交わる歯の位置である。歯科修復物では、これは人工歯のエナメル質と人工歯肉との接合部である。さらに、歯間乳頭の位置は、エンベロープガイドに基づいて、境界情報要素によって提供することができる。

【0075】

エンベロープガイド200のエンベロープ部分のエンベロープデータは、したがって、歯科修復物が患者の口腔内に設置されたときに顔面組織を望ましい結果に向かわせる、顔面組織のための望ましい歯科修復物の支持面に対応する。外側エンベロープのシミュレーションは、エンベロープデータに基づいて口腔内の望ましい歯科修復物を仮想的に計画するための基礎を提供する。望ましい歯科修復物は、外側エンベロープに対して調整することができる。

10

【0076】

第1歯科修復物は、仮想歯またはシミュレートされた軟組織表面の少なくとも1つを含むことができる。シミュレートされた軟組織表面は、望ましい歯科修復物の例えばシミュレートされた外側歯肉面220、舌側歯肉表面221、または内口蓋歯肉面225もしくは外口蓋歯肉面226である(図4A参照)。これらの仮想計画中の軟組織表面の修正について、例えば図5を参照しながら下述する。

【0077】

図4Aおよび4Bは、ダイナミックライブラリの顎に基づく歯セットアップの自動配置、およびその手動調整を示す、図3と同様の図である。

20

【0078】

方法1の患者のための第1歯科修復物を仮想的に計画するステップ10は、少なくとも1つの仮想歯302を提供することを含むことができる。該方法は、したがって、歯ライブラリを使用して、歯セットアップに基づいて第1歯科修復物を仮想的に計画することを含むことができる。該方法は、ライブラリ歯がエンベロープガイドによって画定される外側境界に対して位置付けられるように、歯セットアップのために歯ライブラリからの少なくとも1つのライブラリ歯の位置を調整することを含む。エンベロープガイドの外側輪郭は、最終的歯科修復物の望ましい位置の大まかな推定をもたらし、歯科修復物の精密計画を誘導するためにデジタル化された形の入力として使用される。したがってエンベロープガイドの外側輪郭は、歯科修復物の頬側の向き付けの目標となる標的ガイド面を提供する。

30

【0079】

仮想的に配置されたマーカを空間における固定点として使用することができる。歯ライブラリからの歯は次いで、これらの固定点に関連して調整される。固定点は、例えば仮想計画システムまたはソフトウェアのグラフィック環境の座標系に、手動で点をマーキングすることによって作成される。点は、特定の歯を配置する場所を画定するためにマーキングされる。これは、歯科医によってエンベロープガイドにマーキングが行なわれる方法とは無関係になるために行なわれる。仮想計画中に仮想マーキングを行なうことによって、エンベロープガイドに基づく歯の位置(歯の設計パラメータ)の誤りまたは混同が回避される。さらに、これは歯セットアップを迅速に配置する方法をもたらし、実用的な実施例では、例えば左側の犬歯の歯冠端の空間における位置が、第1位置になるように仮想的にマーキングされ、次いで中切歯線の位置が第2位置になるように仮想的にマーキングされるなどする。

40

【0080】

ライブラリ歯は、上顎骨100に歯列弓を形成するように、隆線に沿った適切な位置に配置される。初期配置は手動で、または自動的に、行なうことができる。

【0081】

自動配置は、例えばエンベロープガイドに含まれ、歯科医によってそこに配置された、特定のマーカの認識に基づくことができる。この自動認識を容易にするために、例えばマーカの特定の形状を特定のタイプの歯に、例えば犬歯には三角形、または門歯には方形等

50

に、リンクさせることができる。

【0082】

手動による初期配置は、エンベロープガイドのマーカに基づることができる。

【0083】

代替的に、または追加的に、歯列弓における初期位置は、解剖学的に固定された目印、および/またはコンピュータベースの仮想環境で適切な操作を実行する歯科医の経験に基づることができる。

【0084】

解剖学的に固定された頭蓋参照点は、歯セットアップの単数/複数のライブラリ歯の位置を調整する前に、1つ以上のライブラリ歯を解剖学的に固定された頭蓋参照点に基づいて最初に配置するための目印として使用することができる。歯ライブラリからのライブラリ歯を配置する方法は、本願と同一出願人の国際特許公開第2008/145293号に開示されており、その内容全体をあらゆる目的のために参照によって本書に援用する。国際特許公開第2008/145293号に開示された方法は、全歯欠損顎の歯列弓における特定の歯の位置を決定するため、または咬合線を決定するための解剖学的に固定された目印に基づることができる。

10

【0085】

図4Aおよび4Bで、顔面組織のための有利な支持体を提供するために、歯セットアップの残存歯と同様に、仮想歯302もエンベロープガイド200の外側エンベロープに関連して配置されることが分かる。エンベロープガイド200は、それに関連してライブラリ歯が配置されるエンベロープを提供する。外側エンベロープは、ライブラリ歯302に当接した望ましい静止位置で、顔面組織の内側表面に対応する。

20

【0086】

歯ライブラリからの仮想歯302は、図示する通り、厳密に外側エンベロープ内に配置することができる。他の実施形態では、仮想歯302は外側エンベロープを越えて配置することができる。これは、例えば解剖学的または審美上の理由、限られた数のライブラリ歯、修復物の強度、インプラントの可能な位置等、数多くの理由から必要になることがある。仮想歯302を自動的に配置するために、歯302を外側エンベロープ内に配置することは有利である。その後の仮想計画中に、仮想歯302のこの初期位置から手動調整を行なうことができる。

30

【0087】

ライブラリ歯の配置は次いで、図4Bに示すように、ライブラリ歯の初期位置を適宜調整するために例えば顔面軟組織の望ましい位置を考慮することによって、仮想環境でその初期位置から手動で変更することができる。上で説明した通り、ライブラリ歯の位置は、傾きおよび/または望ましい長さに関して調整することができる。加えて、または代替的に、歯は、そのような歯に沿ってセメントエナメル接合の望ましい位置を有するように、歯ライブラリから適切に選択することができる。さらに、前述の境界情報要素に基づいて、希望通り、補綴歯間乳頭の位置を選択することができる。

【0088】

エンベロープガイドは全ての実施形態に必要なわけではない。

40

【0089】

例えば、仮想歯302の初期位置は、最適な歯セットアップをもたらすように変更することができる。ライブラリ歯の位置、大きさ、および/または形状は、例えば望ましいスマイルラインを形成するように変更することができる。図4Bに、エンベロープガイド200の外側エンベロープに対する歯の位置のそのような仮想的変化を示す。ライブラリ歯の位置の変更は、顎骨組織に対するライブラリ歯の長手軸の傾きを調整すること、およびライブラリ歯の歯冠端(歯の根尖部とは反対側の前端)から顎骨組織の外側表面までの距離を調整することを含む。変更は、望ましいスマイルラインを形成するために行なうことができる。代替的に、または加えて、仮想歯が外側エンベロープに対して位置付けられるように、空間位置、体積の大きさ、または仮想歯の長さの変更を行なうことができる。

50

【0090】

ライブラリ歯の初期位置を変更する場合、それは、少なくとも1つのライブラリ歯の位置を検証すること、および外側境界に対する少なくとも1つのライブラリ歯の位置を再調整することを含むことができる。

【0091】

このようにして、第1歯科修復物のための解剖学および審美的に正しい歯セットアップが仮想計画に提供される。

【0092】

ここで、歯セットアップのための正しいリハビリテーション位置が決定され、歯科インプラントの配置、歯科修復物の軟組織部分の計画等のような、歯科修復物のための残りの要素またはステップは、この開始位置から計画することができる。

10

【0093】

顔面組織は、仮想計画からのデータに基づいて患者の口腔内に歯が設置されたときに歯に寄り掛かっているとき、顔面組織および/または顔面組織に対する修復物の審美的に正しく望ましい外見をもたらす。最終的結果は、コンピュータベースの仮想環境でシミュレートし、第2歯科修復物のための要素を作製する前に検証することができる。

【0094】

検証は、例えば仮想計画から出力された第1作製データから作製された試適用補綴物によって行なうことができる。歯科修復物を計画する方法は、歯を計画すること、およびインプラントを計画することを含む。外科用テンプレートまたはブリッジフレームワーク(ライブラリに基づくことができる)のような他の構成要素を提供することができる。ブリッジフレームワークは仮想歯および軟組織に適応される。

20

【0095】

この仮想計画に基づいて、仮想計画がよく行なわれたか否かを確認するために、試適用補綴物の形の歯科修復物を、例えば迅速なプロトタイプング技術によって作製することができる。全てのデータはシステム内で既に入手可能であり、歯科修復物、例えば試適用補綴物のための作製データは、コンピュータベースの環境で容易に生成される。試適用補綴物は、仮想計画を完成し、かつ最終的歯科修復物を作製する前に、検証目的のために提供される。

【0096】

試適用補綴物は患者に設置される。歯科医は次に、口唇支持体が希望通りであるか否か、スマイルラインが希望通りであるか否か等を確認することができる。患者または歯科医は次に、この検証から得られた情報に基づいて、仮想環境で変更を施すことができる。

30

【0097】

試適用補綴物はこの検証中のみに使用することができ、あるいは試適用補綴物は、最終修復物が作製されて患者に設置する準備ができるまで、患者内に残される暫間修復物とすることができる。

【0098】

試適用補綴物は、例えば軟組織を支持することができ、あるいは試適用補綴物は患者内の少なくとも1つの歯科インプラントによって支持することができる。後者の場合、外科用テンプレートおよび試適用補綴物を作製することができる。歯科インプラントは、外科用テンプレートを用いて患者内に設置される。次いで、試適用補綴物は歯科インプラントに固定される。ここで試適用補綴物の形の歯科修復物の正しいフィット感が患者により検査され、検証される。フィット感が良い場合、最終的歯科修復物が作製されて設置される。試適用補綴物から歯科修復物が満足できないことが明らかになった場合、仮想計画は、この検証から得られた情報に基づいて調整される。ここで歯科インプラントは患者に設置されているので、ブリッジフレームワークの方向を向いた歯科インプラントの結合界面は、仮想計画環境における実際の位置として与えられる。実際の位置は仮想環境では変更されず、継続計画のための基礎とみなされる。

40

【0099】

50

仮想計画が再開され、歯科修復物が調整されるときに、全てのデータはコンピュータベースのシステムに既に存在することが注目される。さらなるデータを取得する必要は無い。しかし、継続仮想計画は、歯科修復物の記録された実際の位置または形状に関係しない部分に行なうだけで充分である。第1歯科修復物の計画から修正された実際の位置および/または形状に対応する部分は、第2歯科修復物を仮想的に計画するときに、この実際の位置および/または形状に適応される。記録された実際の位置および/または形状の部分は、第1計画歯科補綴物に関連して新しい初期位置を画定する。実際の位置および/または形状は患者内で固定され、第2歯科修復物はこの実際の状況に適応される。

【0100】

歯科インプラントが何らかの実践上の理由で望ましい位置に植設されない場合、歯科インプラントの結合界面の実際の位置のためのデータを取得することができる。これは、印象トレーで結合界面の印象を採得し、印象トレーを走査し、コンピュータ環境で軟組織に対して照合して、インプラントの実際の位置および向きを入力することにより、行なうことができる。次に歯科医は、希望するならば仮想計画を調整することができる。例えばブリッジフレームワークを調整することができ、あるいは歯を調整することができる。

10

【0101】

図5に目を向けると、そこには仮想計画中の軟組織表面の修正が描かれている。シミュレートされた軟組織表面は、望ましい歯科修復物の例えばシミュレートされた修正外側側歯肉面220a、修正舌側歯肉面221a、または修正外口蓋歯肉面226aである。内口蓋歯肉面225は実質的に患者のデジタル化された軟組織表面に対応し、あるいはそれに基づく。したがって、歯科修復物の外面は再吸収前の自然形態の軟組織に対応する。自然形態の顎堤は自然顎骨組織のトポグラフィに修復される。軟組織は実質的に再吸収されず変化しないので、これは歯科修復物の外面により再形成される軟組織の自然位置をもたらす。

20

【0102】

矢印230によって示す通り、表面226aのような修正軟組織表面は、全歯欠損上顎骨の骨再吸収を補償するように選択される。したがって、口腔内の軟組織表面の自然トポグラフィは、仮想計画に基づく補綴物によって修復することができる。軟組織は、図5に示すように、顎骨の骨面に関連して修復される。図5において、軟組織表面のこの修正を示す矢印230は、顎骨の異なる部分では異なる長さを有する。これは、堤の骨組織が例えば口蓋顎骨組織より大きく再吸収されるためである。したがって、外面は第1歯科補綴物の一部分として提供することができる。

30

【0103】

一例として、試適用補綴物、暫間補綴物、または最終軟組織支持補綴物800の軟組織部分がある。ここで、表面走査された印象、模型、または口腔内走査に基づくデジタル化軟組織表面は、第1歯科補綴物に基づくCADオブジェクトと結合される。

【0104】

歯科修復物を作製するために2つの表面が結合され、1つの表面は患者特有のものである。

40

【0105】

CADオブジェクトの対応する表面のための軟組織データは、軟組織ライブラリから提供することができる。代替的に、または加えて、軟組織データは、解剖学的患者データに基づいて、例えばモーフィングによって、または図5に矢印230で示し、かつ上述したような手動調整によって、スケーリングすることができる。ライブラリは1つ以上のオブジェクトを含むことができる。オブジェクトはスケラブルにすることができる。オブジェクトはスケラブルな軟組織を含むことができる。次いで試適用補綴物を作製し、次いで修正または患者に適応することができる。次いで、最終補綴物を提供するために、試適用補綴物の再走査に基づいて、計画を更新することができる。そのような試適用補綴物の断面を図8Aおよび8Bに示す。試適用補綴物、暫間補綴物、または最終軟組織支持補綴

50

物 8 0 0 は一体的に作製して、単一のモノリシックユニットにすることができる（図 8 A）。代替的に、試適用補綴物、暫間補綴物、または最終軟組織支持補綴物 8 0 0 は、図 8 B に示すような幾つかの要素の組立体として作製することができる。

【 0 1 0 6 】

軟組織は、例えば顎ライブラリから選択して、患者に合わせて適応させることができる。矢印 2 3 0 で示す通り、修正された軟組織表面 2 2 0 a、2 2 1 a、2 2 6 a は、全歯欠損上顎骨の骨再吸収を補償するように選択される。したがって、口腔内の軟組織表面の自然トポロジは、仮想計画に基づく補綴物によって修復することができる。軟組織は、図 5 に示すように、顎骨の骨面に関連して修復される。これは、軟組織 1 0 1 が異なる厚さを有し、有利な軟組織再構築が顎骨のトポグラフィに関連してもたらされることを考慮に入れる。しかし、軟組織表面の自然トポグラフィは、代替的に、または追加的に、軟組織 1 0 1 の表面に関連して修復される。

10

【 0 1 0 7 】

したがって、実施形態では、歯科修復物を仮想的に計画する方法は、解剖学的走査データに基づいて、口腔内の歯科修復物の軟組織表面を調整するステップを含む。

【 0 1 0 8 】

第 1 歯科修復物は、例えば試適用補綴物であり、軟組織表面を調整するステップは、試適用補綴物を患者の解剖学的状況に適応させることを含む。例えば軟組織の特定の領域では、圧力を解放することが望ましい。加えて、または代替的に、咬合は咬合する歯に適応させることができる。

20

【 0 1 0 9 】

実施形態では、軟組織表面の調整は、軟組織表面を含む補綴物を口腔内に保持するために少なくとも 1 つの歯科インプラントを仮想的に配置する前に行なわれる。

【 0 1 1 0 】

実施形態では、仮想計画は、歯科修復物の少なくとも 1 つの歯科インプラントの位置を仮想的に計画することを含む。実施形態では、仮想計画は、第 1 歯科修復物の形状を仮想的に計画し、かつ少なくとも 1 つの歯科インプラントの位置を計画することを含む。

【 0 1 1 1 】

図 6 A、6 B、6 C、6 D は、仮想歯が配置された後の歯科インプラントの計画を示す、図 3 と同様の図である。図 6 A、6 B、6 C、および 6 D に示す通り、長手軸 6 0 0 によって示される歯科インプラント 4 5 0 の位置は、歯セットアップにおける歯の位置に調整される。歯セットアップの位置は係止され、その後、歯科修復物を歯セットアップに基づいて固定するための少なくとも 1 つの歯科インプラントが仮想的に配置される。これは自動的に、手動で、または半自動的に実行することができる。これは例えば、上述した国際特許公開第 2 0 0 8 / 1 4 5 2 9 3 号の開示に従って行なうことができる。

30

【 0 1 1 2 】

図 6 A に、インプラントの配置を骨の解剖学的解析に基づいていかに計算するかが示される。歯科インプラントの配置は、顎骨組織および係止された歯冠部に関連してインプラント位置を計算するステップを含む。すなわち仮想歯の位置は、インプラントの位置を計画するために修正されない。

40

【 0 1 1 3 】

歯科インプラントの長手軸は、上顎骨の堤の正中線に配置される。これは、顎骨組織における歯科インプラントの有利な保持、およびその中の高い機械的強度をもたらす。インプラント 4 5 0 の計算された位置は、図 6 B に長手軸 6 0 0 によって示される。

【 0 1 1 4 】

インプラントの位置および向きの手動調整は、仮想環境で手動調整後の位置まで行なうことができる。これを図 6 C に示す。ここで、調整された位置は長手軸 6 1 0 によって示される。

【 0 1 1 5 】

図 6 D に、利用可能な骨の体積および審美的基準に応じて選択された、最適インプラン

50

ト配置を示す。歯科補綴物の入口穴は、隠れて歯科修復物の審美性を妨げない場所である、歯302の頬側領域に選択されることが分かる。

【0116】

図7Aおよび7Bは、前装および軟組織部分を含むブリッジフレームワークの計画を示す、図3と同様の図である。

【0117】

図7Aに、ブリッジフレームワークおよびそのための作製データの自動計算を示す。歯科ブリッジフレームワーク650のための作製データは、カットバック技術によって得られる。すなわち歯科修復物の特定部分は、ブリッジフレームワークの大きさおよび形状を受け入れるために、歯の外側から除去される。除去された部分は次いで、ブリッジフレームワークが患者に設置されて歯科インプラントに固定される前に、例えば前装によって再形成される。

10

【0118】

歯ライブラリから選択された歯は予め定められた形状を有する。図7Aに示すブリッジフレームワーク650の形状に達するために、ライブラリ歯の特定部分は除去される。すなわち前装を担持する部分がブリッジフレームワークの形状に達するために、ライブラリ歯はカットバックされる。

【0119】

代替的に、または加えて、ブリッジフレームワークは、ブリッジフレームワークのライブラリから選択することができる。例えば歯セットアップに従うスプライン曲線（図示せず）をコンピュータ環境で識別することができる。同一または同様のスプライン形状を有するブリッジフレームワークを、ブリッジフレームワークのライブラリから選択することができる。ライブラリのブリッジフレームワークから開始して、残りの歯科修復物が作製される。

20

【0120】

歯科インプラントに向けられたブリッジフレームワークの結合界面は、例えばBrandemark System（登録商標）結合界面のような特定のタイプ、ならびに歯科インプラントに向けられた位置および向きを持つものが、適切に選択される。

【0121】

次いでCADオブジェクトは、ブリッジフレームワークを作製するための作製データとして提供することができる。

30

【0122】

前装660および軟組織部分670を持つ計算されたブリッジフレームワーク650が図7Bに、歯科インプラント450をさらに含む第1歯科修復物の歯科補綴物部分として示される。

【0123】

図8Aは、試適用補綴物の作製を示す図3と同様の図である。少なくとも1つの歯科インプラントに関連して、患者の口腔内に固定されるように考案された試適用補綴物のための第1作製データが提供される。他の実施形態では、第1歯科修復物は、例えば軟組織支持暫間補綴物または試適用補綴物とすることができる。

40

【0124】

仮想的に計画される第1歯科修復物は、この実施形態では、患者に設置される前述の歯科インプラント450のみならず、歯肉の上に配置され歯科インプラント450の歯冠部を凹所802内に受容する暫間補綴物をも備える。さらに、歯科インプラント450を設置するための外科用テンプレート700（図9A、9B）の作製データを提供する。暫間補綴物には、印象コーピング452（図8Aの試適用補綴物800用）またはヒーリングキャップ454（例えば図12Aに示す暫間補綴物810用）を受容する大きさに作られた凹所802が設けられる。

【0125】

実施形態では、第1歯科修復物は、患者の口腔内の望ましい歯科修復物の望ましいフィ

50

ット感を制御するための試適用補綴物 800 を含む。試適用補綴物 800 は望ましいフィット感をもたらすように修正可能であり、少なくとも 1 つの歯科インプラントの実際の位置および向きを走査データを提供するために、歯科インプラントの歯冠部を受容するように印象材用の少なくとも 1 つの凹所 802 を含む。走査データは、下述の通り、望ましいフィット感を有する第 2 歯科修復物を仮想的に計画するのに有用である。凹所 802 は、植設されたときの歯科インプラント 450 の歯冠端に装着されるキャップを受容するように適応され、ここで凹所は、歯科インプラント 450 の位置および向きを記録するための印象材を受容するために、キャップより大きい。第 1 歯科修復物は、したがって、歯科インプラント 450 がその中に植設され、かつキャップがその上に装着されたときに、患者の顎上に配置可能である。キャップは前述の印象コーピング 452 またはヒーリングキャップ 454 とすることができる。

10

【0126】

図 8 B は、仮想計画からの作製データに基づいて作製された幾つかの部品から組み立てられまたは事前作製された、暫間補綴物 810 の形の第 1 歯科修復物の略図である。図示した組立体は、暫間ブリッジ部分 811 および補綴物フレームワーク 812 を含む。暫間ブリッジ部分 811 は、例えばアクリル系またはセラミックワークピースをフライス加工することによって作製することができる。補綴物フレームワーク 812 は、製造技術分野の当業者に公知の 3D 印刷のようなフリーフォーム技術によって作製することができる。しかし、補綴物フレームワーク 812 および暫間ブリッジ部分 811 は、同一作製技術によって作製することができる。

20

【0127】

仮想的に計画された歯セットアップに基づく歯科修復物に関する構成要素を作製するための作製データを提供する。仮想計画からもたらされる作製データに基づいて、試適用補綴物、歯科ブリッジフレームワーク 650、および外科用ドリルテンプレート 700 を含め、種々の要素を作製することができる。試適用補綴物または外科用ドリルテンプレート 700 のように、これらの要素の中には、迅速なプロトタイピングまたはフライス加工技術によって作製することができるものがある。試適用補綴物は、全自動で作製することができ、歯科設計の検証が容易になる。試適用補綴物は、患者の顎の石膏鑄型 501 に試験装着することができる。さらに好ましくは、試適用補綴物は患者に試験装着して、安静時の顔面組織の正しい位置またはスマイルラインを検証することができる。さらに、試適用補綴物は、少なくとも 1 つの歯科インプラントの位置および向きを記録するために使用することができる。

30

【0128】

図 9 A に、ドリル案内口腔外科手術用の仮想的に計画された外科用テンプレート 700 が示される。外科用テンプレート 700 用の作製データは、1 つ以上の歯科インプラント 450 の仮想的に計画された位置および向き、ならびに上顎骨 100 の軟組織トポグラフィの解剖学的データに基づいて決定される。

【0129】

第 1 歯科補綴物、少なくとも 1 つの歯科インプラント（ここで第 1 作製データは少なくとも 1 つの歯科インプラントを患者に設置するための外科用テンプレートのデータを含む）、試適用補綴物、暫間修復物、または試適用修復物のような、第 1 歯科修復物の幾つかの実施形態について上述した。追加的もしくは代替的歯科修復物または関連製品を作製するためのデータは、言うまでもなく、仮想計画によって提供することができる。

40

【0130】

第 1 作製データは、第 1 歯科修復物の仮想計画に基づいて提供される。第 1 作製データは、第 1 歯科修復物の少なくとも一部分、第 1 歯科修復物に関する要素および/または構成要素を作製するために使用することができる。

【0131】

次に図 9 B ~ 図 1 4 に目を向けると、そこには走査データ 14 を提供するステップがより詳細に明瞭化されている。

50

【 0 1 3 2 】

図 9 B、9 C は、歯科インプラントを植設するための外科用テンプレートをベースとするドリル案内口腔外科手術を示す、実際の上顎骨および下顎骨の一部分の断面図である。図 9 B には、臨床作業、すなわち顎骨組織に穴をあけて歯科インプラントを植設するための医療植設処置が示されている。歯科インプラント 4 5 0 は、外科用テンプレート 7 0 0 に案内されて、上顎骨 1 0 0 の骨組織に植設される。同じ外科用テンプレートは、インプラント用の穴を望ましい位置、向き、および深さに作製するドリルを案内するために使用された。図 9 C には、実際の解剖学的外科手術状況が示されており、ここで歯科インプラント 4 5 0 は記録される実際の位置を有し、実際の位置データは、第 2 歯科修復物の継続仮想計画のために下述の通り生成される。本実施形態では、第 2 歯科修復物は、既に植設された単数 / 複数の歯科インプラント、例えばブリッジフレームワーク、アバットメント、または単一の歯補綴物によって支持される完全な歯科修復物の少なくとも一部分である。

10

【 0 1 3 3 】

図 1 0 A および 1 0 B は、試適用補綴物 8 0 0 の調整を示す、実際の上顎骨および下顎骨の一部分の断面図である。試適用補綴物 8 0 0 は軟組織に当接して口内に配置され、臨床作業で咬合および一般的審美的基準の適合検査が実行される。歯科医は、材料を研削し、かつ必要ならば材料を追加することによって、歯を調整する。研削は、試適用補綴物の歯部分の輪郭の破線 3 5 0 によって示される。追加材料 3 6 0 は歯部分の頬側に示され、ここで破線は試適用補綴物の当初の形状を示す。

20

【 0 1 3 4 】

図 1 1 A、1 1 B、および 1 1 C は、実際の上顎骨および下顎骨の一部分の断面図であり、実際のインプラント位置および咬合の記録を示す。

【 0 1 3 5 】

図 1 1 A および 1 1 B は、臨床作業で試適用補綴物 8 0 0 を用いてインプラント位置の印象が採得される、第 1 変形例を示す。印象材 8 0 4 が試適用補綴物 8 0 0 の凹所 8 0 2 内に充填される。その結果、印象材が硬化したときに得られる印象は、適合する印象コーピング 4 5 2 と一致する。したがって、試適用補綴物を走査することにより、歯科インプラント 4 5 0 の実際の位置の走査データのみならず、一般的審美的基準も提供される。図 1 1 B に、実際の咬合の走査データを提供するバイトインデックス 8 0 8 を示す。

30

【 0 1 3 6 】

図 1 1 C に、実際の形状および / または位置データを記録する代替的方法を示す。印象が印象トレー 9 0 0 により採得される。上顎骨および下顎骨のトポグラフィのみならず、咬合データをも同時に記録するために、トリプルトレーを使用することができる。走査データは、実際の形状および / または位置データのために、硬化した印象材を走査することからもたらされる。歯科インプラントの結合界面の位置は、印象コーピング 4 5 2 によって記録される。

【 0 1 3 7 】

図 1 2 A に、軟組織支持暫間修復物による治癒段階が示される。外科的状況は、軟組織支持暫間補綴物 8 1 0 による治癒の準備が整っている。ヒーリングキャップ 4 5 2 は凹所 8 0 2 に受容される。暫間補綴物 8 1 0 は、上述した仮想計画方法によって提供された第 1 作製データに基づいて作製される。

40

【 0 1 3 8 】

図 1 2 B には、歯科インプラント 4 5 0 に固定された暫間アバットメント 3 8 0 上のねじ保持型歯科補綴物 8 5 0 による治癒段階が示されている。ねじ保持型歯科補綴物 8 5 0、および任意選択的に暫間アバットメント 3 8 0 は、上述した仮想計画方法によって提供される第 1 作製データに基づいて作製される。

【 0 1 3 9 】

図 1 3 A、1 3 B、1 3 C、1 3 D、および 1 3 E には、印象トレーまたは試適用補綴物からの代替的インプラントレプリカをベースとする模型鋳造が示されている。

50

【 0 1 4 0 】

図 1 3 A および 1 3 B には、第 1 模型ベースの鑄造代替例が示される。歯科技巧所の作業において、インプラントレプリカ 9 1 0 が、図 1 1 C に示す印象コーピング 4 5 2 の外形と一致する形状を有する硬化した印象材 8 0 4 の凹所に装着される。インプラントレプリカ 9 1 0 は、印象トレー 9 0 0 に含まれる印象材 8 0 2 内でよく画定された向きおよび位置に配置された印象コーピング 4 5 2 に装着される。さらに、軟組織レプリカ材料 9 2 0 が施される。希望するならば軟組織材料を施してよい。次いで組立体に鑄造材 5 0 1、例えば石膏が充填され、それは硬化すると口腔内の実際の解剖学的状況と一致する。硬化した鑄造材 5 0 1、ならびにインプラントレプリカ 9 1 0、軟組織レプリカ 9 2 0、および印象コーピング 4 5 2 を含む模型は次いで、印象トレー 9 0 0 から取り出され、適切にデジタル化されて、図 1 4 A、1 4 B に示すように実際の状況の走査データを提供する。

10

【 0 1 4 1 】

図 1 3 C ないし 1 3 E に、試適用補綴物 8 0 0 に基づく第 2 模型ベースの鑄造代替例を示す。歯科技工所の作業で、インプラントレプリカ 9 1 0 は、図 1 1 A および 1 1 B に示す印象コーピング 4 5 2 の外形と一致する形状を有する硬化した印象材 8 0 4 の凹所に装着される。インプラントレプリカ 9 1 0 は、試適用補綴物 8 0 0 に含まれる印象材 8 0 2 内でよく画定された向きおよび位置に配置された印象コーピング 4 5 2 に装着される。さらに、軟組織レプリカ材料 9 2 0 が施される。図 1 3 D に示す通り、組立体には次いで鑄造材 5 0 1、例えば石膏が充填され、それは硬化すると口腔内の実際の解剖学的状況と一致する。硬化した鑄造模型 5 0 1、ならびにインプラントレプリカ 9 1 0、軟組織レプリカ 9 2 0、および印象コーピング 4 5 2 を含む模型は次いで試適用補綴物 8 0 0 から取り出され、適切にデジタル化されて、図 1 4 A、1 4 B に示すように実際の状況の走査データを提供する。したがって、歯科インプラント 4 5 0 の実際の位置および向きを決定するための凹所 8 0 2 に基づく印象データが提供される。

20

【 0 1 4 2 】

図 1 3 E に示すように、適切な咬合を確実にするために咬合器でバイトインデックス 8 0 8 を便利に使用することができる。

【 0 1 4 3 】

図 1 4 A および 1 4 B に、走査データを生成するための走査を示す。

【 0 1 4 4 】

図 1 4 A で、軟組織およびインプラントの位置データが生成される。これは典型的には表面走査によって行なわれる。図 1 4 A に、走査インプラントロケータ 4 5 6 が取り付けられたインプラント位置および軟組織表面の走査が走査領域 9 5 4、9 5 6 によって示される。最初に、走査領域 9 5 4 によって示す通り、軟組織部分が走査される。次いで、第 2 走査領域 9 5 6 によって示す通り、インプラントロケータ 4 5 6 が取り付けられた歯科インプラントを走査することによって、インプラント位置が提供される。この記録データは、計画された第 1 歯科補綴物に関連する歯科インプラントの実際の位置データを例えば同一座標系で提供する、仮想計画に存在する既存のデータと照合される。

30

【 0 1 4 5 】

次いで、位置ロケータ 4 5 6 は取り外され、印象コーピング 4 5 2 に置き換えられ、修正された試適用補綴物 8 0 0 が装着される。調整された(図 1 0 B 参照)試適用補綴物 8 0 0 の走査が図 1 4 B に示される。試適用補綴物 8 0 0 は模型鑄型 5 0 1 と組み立てられ、その中に含まれるインプラントレプリカ 9 1 0 を有する。試適用補綴物 8 1 0 の調整後の組立体は、走査領域 9 5 2 によって示すように、適切な走査技術によって、例えば CT 走査のような体積走査、またはタッチプローブをベースとする走査のような表面走査、または光学走査等によって走査される。修正された試適用補綴物の外面が走査され、こうして実際の形状データが提供される。再び、この記録データは、計画された第 1 歯科補綴物に関連する実際の形状データを例えば同一座標系で提供する、仮想計画に存在する既存のデータと照合される。

40

【 0 1 4 6 】

50

前記第1歯科修復物の内面、例えばデジタル化された軟組織表面は、前記第2歯科修復物の内面と一致することができる。少なくとも前記第2歯科修復物は、軟組織支持補綴物とすることができる。軟組織支持補綴物は、暫間補綴物のような緩い補綴物、または最終軟組織支持補綴物を含むことができる。この実施形態では、第1歯科修復物および/または第2歯科修復物はしたがって、歯科インプラントを含まない。したがって、歯科補綴物800は、そのような実施形態では凹所802を持たない(図示せず)。したがって、外面は、第1歯科補綴物800として作製された試適用補綴物を含む前記走査データに少なくとも部分的に基づくことができる。試適用補綴物800は、例えば迅速なプロトタイプング3Dプリンタを用いてプリントされる。次いで、試適用補綴物は修正され、実際の患者の状況に適応される(例えば図10B参照)。試適用補綴物は、修正された試適用補綴物の少なくとも一部分に基づく実際の位置データおよび/または実際の形状データを含む走査データを提供するために再走査される。前記患者のための第2歯科修復物の仮想計画は次いで、この走査データに基づく。第1歯科修復物は、走査データに含まれる実際の患者の状況に適応される。計画された第2歯科修復物に基づく第2作製データの提供は、実際の患者の状況を考慮に入れて第2歯科修復物を製作するために使用することができる。

10

【0147】

走査データはしたがって、実際の位置データとして少なくとも1つの歯科インプラントの実際の位置および向きインプラント修復位置データ、および/または実際の形状データとして第1歯科修復物の歯科修復物形状データを含む。

【0148】

走査データは、第1歯科修復物が口腔内に設置されたときにその少なくとも一部分から提供される。

20

【0149】

走査データは、歯科インプラントが患者の顎骨組織に設置されたときのその歯冠端の結合界面のデータとすることができる。

【0150】

前に計画された仮想ブリッジフレームワークの計画を更新する実施形態を示す図15A~Cに、患者のための第2歯科修復物の仮想計画16を示す。

【0151】

図7Bに示すように第1歯科修復物から開始して、仮想計画が継続され、今や実際の位置データおよび/または形状データの走査データが利用可能である。図15Aに、実際の位置によるブリッジフレームワーク計画の更新を示す。第1歯科修復物の計画から得られた仮想計画環境に存在する、計画されたインプラント位置610は、走査データにより更新され、外科手術後のその記録位置620が利用可能になる。

30

【0152】

図15Bに、歯の幾何学的形状の更新を示す。計画された歯セットアップ660は、実際のインプラント位置620に基づいて調整され、調整後の歯の幾何学的形状670になる。調整後の歯の幾何学的形状670は、図15Cに示すブリッジフレームワークの更新に入力される。第1歯科修復物の当初計画されたブリッジフレームワーク651は調整されて、第2歯科修復物の更新後のブリッジフレームワークの幾何学的形状652になる。位置620におけるブリッジフレームワーク651と歯科インプラントとの間の結合界面は更新され、互いに適応される。ブリッジフレームワーク651は、例えば前装のための十分な空間を提供するように、調整された歯670に基づいて調整される。

40

【0153】

ブリッジフレームワークとインプラント界面との間の更新結合界面655は、外科手術後の記録された実際のインプラント位置に基づくものであり、ブリッジフレームワーク651の結合界面はしたがって、走査データに基づいて適応される。結合界面655の更新された幾何学的形状は、患者の実際のインプラント位置に適合される。

【0154】

更新されたブリッジフレームワークの幾何学的形状、または第2歯科修復物の他の設計

50

パラメータはさらに、他の基準を満たすように、例えば十分な前装厚さがもたらされるように審美的基準を維持するように、または構造上の強度基準を維持するように選択することができる。頑健な設計は、本願と同一出願人の国際特許公開第2009/033677号に開示された方法によって達成することができ、あらゆる目的のためにその内容全体を参照によって本書に援用する。

【0155】

計画された第1歯科修復物の調整は走査データに応じて行なわれ、走査データの固定位置に関連して計画された第1歯科修復物を調整することを含む。さらに詳しくは、前記計画された第1歯科修復物の調整は、前記計画された第1歯科修復物を前記実際の位置データに応じて採択することを含む。計画された第1歯科修復物の少なくとも一部分の実際の位置は、計画された第1歯科修復物と比較して変更されている。これは、例えば前記実際の位置データに基づいて前記第2歯科修復物の結合界面の位置を採択することを含む。歯科インプラントは、当初計画された位置と比較して異なる位置を有することができる。この実際の位置は記録され、第2歯科修復物の継続計画の基礎として使用される。実施例では、計画された第1歯科修復物に含まれる結合界面の位置は、歯科インプラントの結合界面の実際の位置に合わせて調整される。

10

【0156】

代替的に、または追加的に、前記計画された第1歯科修復物の調整は、前記実際の形状データによって画定される形状に合わせて採択することによって、前記第1歯科修復物の外面、例えばその形状を調整することを含む。これは、例えば望ましいスマイルライン等に合わせて修正された歯科補綴物のような、修正された第1歯科修復物の形状を含むことができる。

20

【0157】

第2歯科修復物の一部分の計画された位置および/または形状はこのようにして、継続仮想計画中に実際の位置データに基づいて、実際の位置に合わせて採択される。例えば第1歯科修復物の計画された第1CADオブジェクトは、走査データに含まれる同じオブジェクトと比較される。この目的のために、2つのオブジェクトは照合され、差異が観察される。オブジェクトが異なる場合、計画されたオブジェクトは、走査データによって与えられるオブジェクトに合わせて採択される。第1計画歯科補綴物はこのようにして、患者の実際の状況に合わせて採択される。採択は、例えば歯科インプラントの対応する結合界面上に着座させるべき歯科補綴物の結合界面のような、CADオブジェクトの位置の変更とすることができる。

30

【0158】

走査データの提供は、修正された第1歯科修復物の少なくとも一部分から行なわれ、調整は少なくとも部分的に、走査データの少なくとも一部分の実際の位置および/または形状に基づく。例えば、第1歯科修復物のブリッジフレームワークに向けられる歯科インプラントの結合界面は、計画された第1歯科修復物を第2歯科修復物に向けて調整するときに固定される。

【0159】

計画された第1歯科修復物の調整は、上述の通り、ブリッジフレームワークの調整、および/または計画された第1歯科修復物の少なくとも1つの仮想歯の調整を含むことができる。

40

【0160】

計画された第1歯科修復物の調整は、上述の通り、歯科インプラントの結合界面、および/または係止された歯冠部分に関連してブリッジフレームワークを調整することを含むことができる。

【0161】

計画された第1歯科修復物の調整は、第1歯科修復物のフィット感が、計画された第1歯科修復物と適合しない場合にのみ行なうことができる。

【0162】

50

第2作製データは、第2歯科修復物またはそれに関係する製品の作製のために、仮想的に計画された第2歯科修復物に基づいて提供することができる。

【0163】

第1および/または第2作製データは、望ましいフィット感を有する歯科修復物、または歯科修復物を患者に設置するための医療処置に関係する製品を作製する方法で使用することができる。該作製方法は、コンピュータベースの仮想計画方法から作製データを受け取ることを含む。該方法はさらに、第1作製データに基づいて第1歯科修復物、または第1歯科修復物の少なくとも一部分を設置するための医療処置に関係する製品を作製することを含む。該方法はさらに、第2作製データに基づいて第2歯科修復物を作製することを含むことができる。

10

【0164】

該方法は、実施形態では、患者のための歯科修復物を仮想的に計画するためのコンピュータベースのシステムで実現される。該システムは、患者のための第1歯科修復物を仮想的に計画し、計画された第1歯科修復物に基づいて、第1歯科修復物、および/または患者の口腔内に第1歯科修復物の少なくとも一部分を設置するための医療処置に関係する少なくとも1つの製品を作製するのに有用な第1作製データを提供し、患者の口腔内に少なくとも部分的に設置されたときに第1歯科修復物に基づく実際の位置データおよび/または実際の形状データを含む走査データを提供し、計画された第1歯科修復物を走査データに応じて調整することを含めて、患者のための第2歯科修復物を仮想的に計画し、かつ計画された第2歯科修復物に基づいて、第2歯科修復物の作製に有用な第2作製データを提

20

【0165】

図2は、方法1を実現するためのコンピュータプログラム61およびシステム6の略図である。

【0166】

図2に従って、該方法は、患者の歯科修復物を仮想的に計画するため、コンピュータ62によって処理するためのコンピュータプログラム61において実行される。コンピュータプログラムはコンピュータ可読媒体60に格納することができ、複数のコードセグメント、すなわち患者のための第1歯科修復物を仮想的に計画するためのコードセグメント63、計画された第1歯科修復物に基づいて、第1歯科修復物および/または第1歯科修復物の少なくとも一部分を患者の口腔内に設置するための医療処置に関係する少なくとも1つの製品を作製するのに有用な第1作製データを提供するためのコードセグメント64、患者の口腔内に少なくとも部分的に設置されたときに第1歯科修復物に基づく実際の位置データおよび/または実際の形状データを含む走査データを提供するコードセグメント65、計画された第1歯科修復物を走査データに応じて調整することを含め、患者のための第2歯科修復物を仮想的に計画するためのコードセグメント66、および計画された第2歯科修復物に基づいて第2歯科修復物の作製に有用な第2作製データを提供するコードセグメント67を含む。

30

【0167】

コードセグメント67からの出力データは、仮想的に計画された歯科設計を実際の歯科修復物に実現するために、第2歯科修復物に関係する要素を作製するためのコードセグメント68に作製データを提供することができる。

40

【0168】

下の表は、該方法を分散環境でいかに実現することができるかを示す。

行動	歯科技工所	仮想計画	歯科医院	作製
第1印象採得			X	
模型およびワックスプレートの作製	X			
患者および用意されたワックスプレート(CT)、ワックスプレートおよび模型(光学)を走査する	X		X	
三次元物体のマッチング		X		
治療計画		X		
第1計画製品の作製				X
外科処置および実際のインプラント位置の記録および補綴物調節			X	
インプラント模型の作製ならびにインプラント位置および調整された補綴物の再走査	X			
計画の更新		X		
最終ブリッジフレームワークの作製				X

10

20

【0169】

本発明を特定の実施態様に関連して上述した。しかし、上記以外の実施態様も本発明の範囲内で同等に可能である。上記とは異なる方法工程をハードウェアまたはソフトウェアによって実行することは、本発明の範囲内で提供されることができる。本発明の異なる特徴および工程は、記載したもの以外の組合せで組み合わせることができる。本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲によってのみ限定される。

30

【 図 1 】

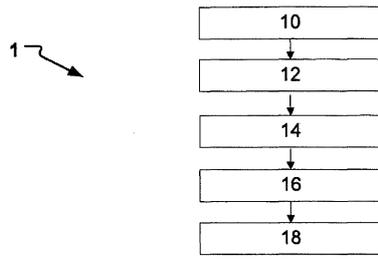


Fig. 1

【 図 2 】

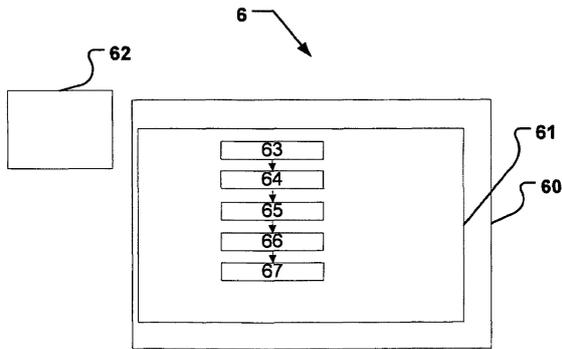


Fig. 2

【 図 3 】

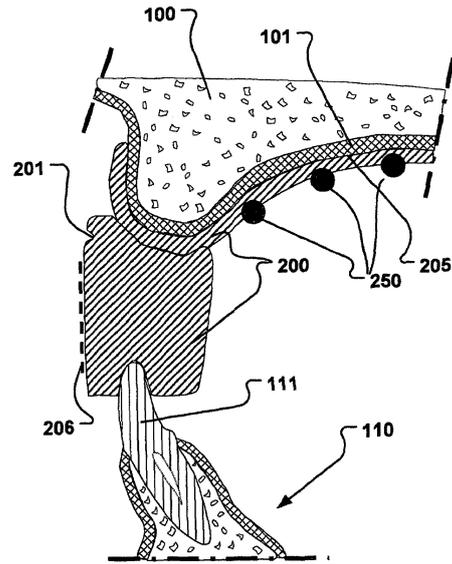


Fig. 3

【 図 4 A - 4 B 】

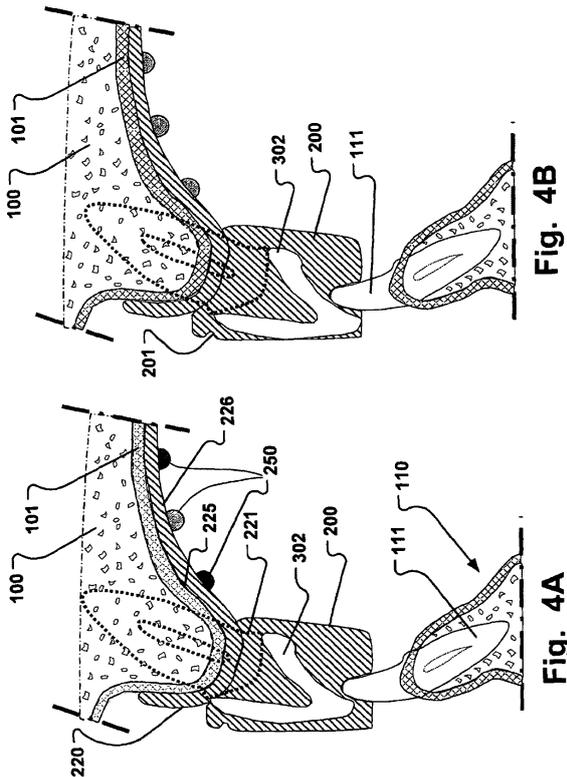


Fig. 4B

Fig. 4A

【 図 5 】

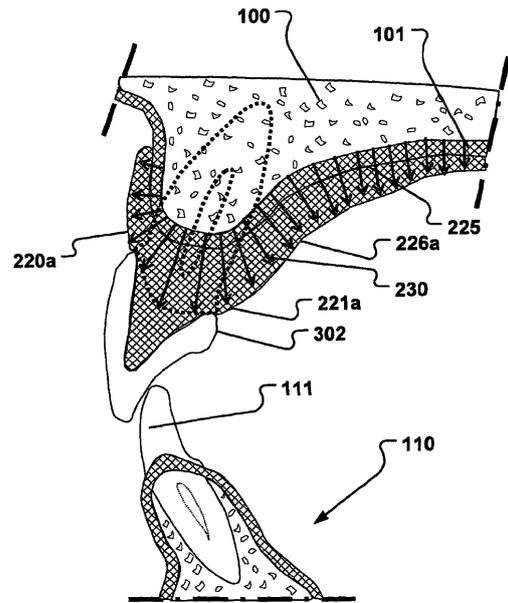


Fig. 5

【 6 A - 6 D 】

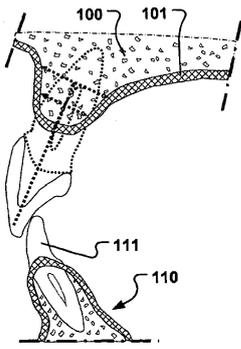


Fig. 6A

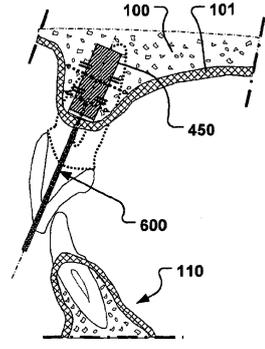


Fig. 6B

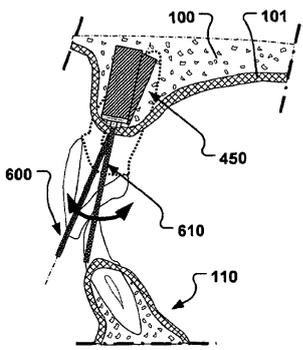


Fig. 6C

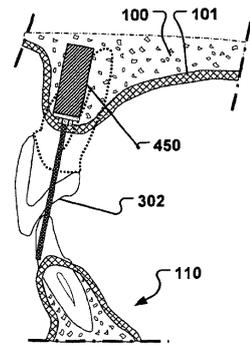


Fig. 6D

【 7 A - 7 B 】

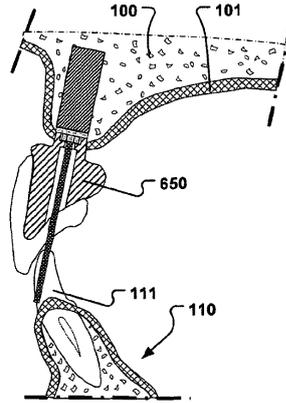


Fig. 7A

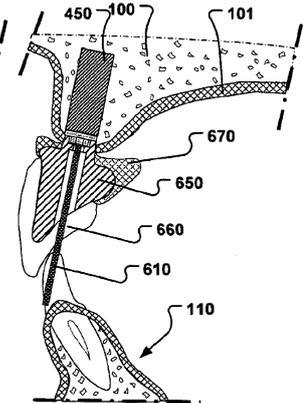


Fig. 7B

【 8 A - 8 B 】

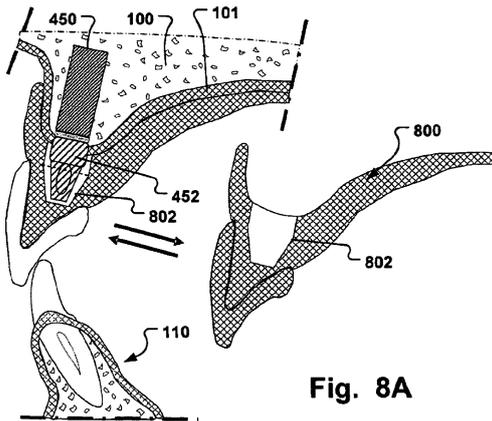


Fig. 8A

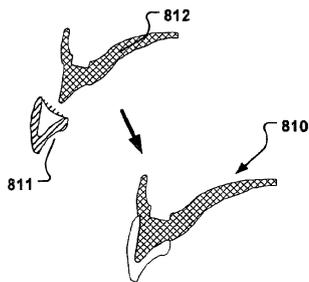


Fig. 8B

【 9 A - 9 C 】

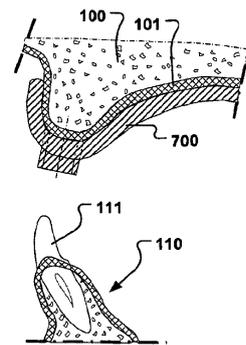


Fig. 9A

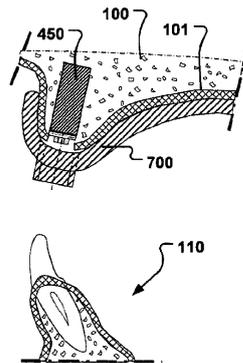


Fig. 9B

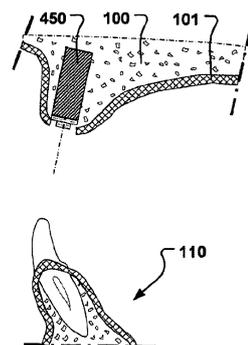
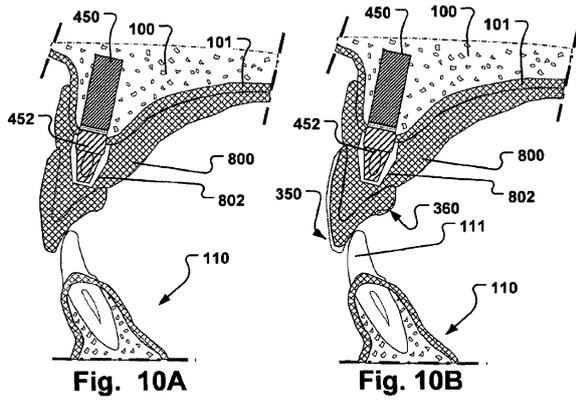
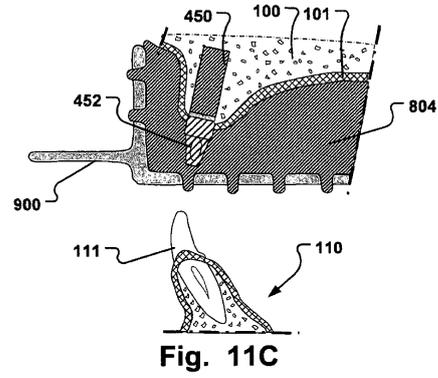
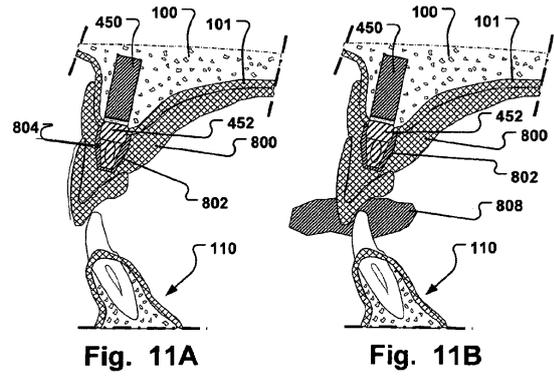


Fig. 9C

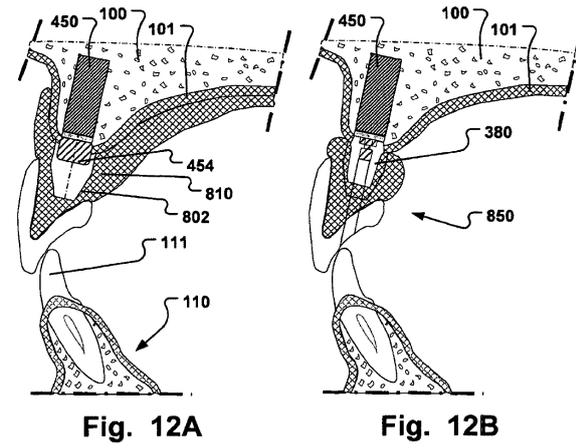
【 10 A - 10 B】



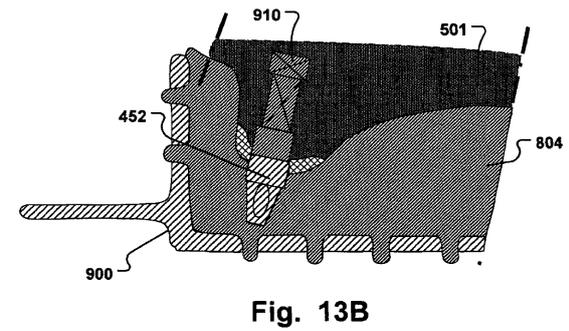
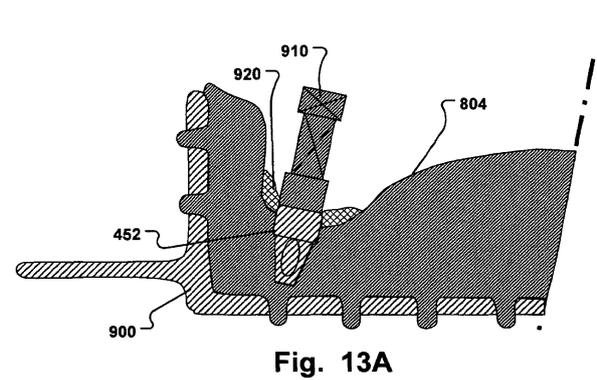
【 11 A - 11 C】



【 12 A - 12 B】



【 13 A - 13 B】



【 13 C - 13 E 】

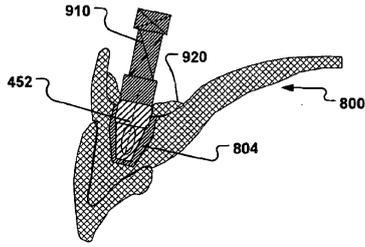


Fig. 13C

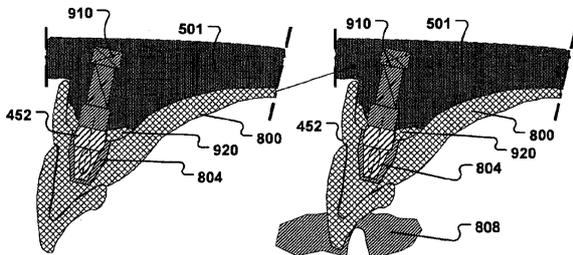


Fig. 13D

Fig. 13E

【 14 A - 14 B 】

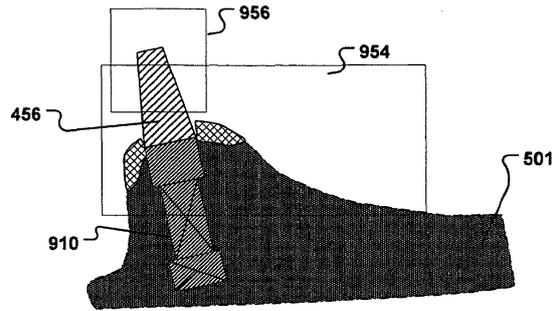


Fig. 14A

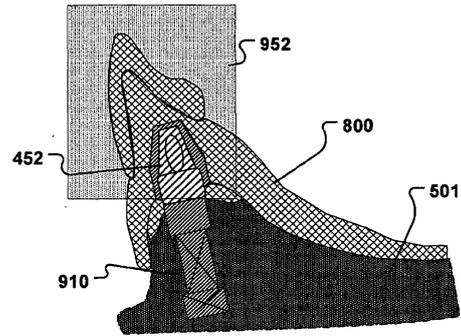


Fig. 14B

【 15 A - 15 C 】

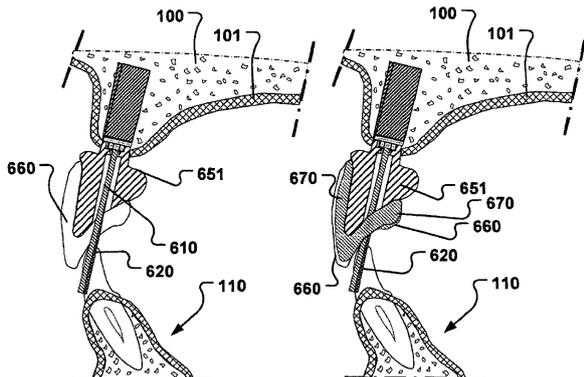


Fig. 15A

Fig. 15B

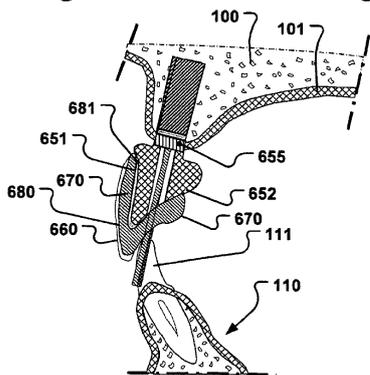


Fig. 15C

フロントページの続き

(56)参考文献 特表2008-513094(JP,A)
特表2010-527667(JP,A)
特表2006-519038(JP,A)
国際公開第2008/145293(WO,A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61C 8/00 - A61C 8/02
A61C 13/00