

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-514520
(P2010-514520A)

(43) 公表日 平成22年5月6日(2010.5.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 C 7/00 (2006.01)	A 6 1 C 7/00 Z	4 C 0 5 2
A 6 1 C 19/04 (2006.01)	A 6 1 C 19/04 Z	4 C 0 9 3
A 6 1 B 6/00 (2006.01)	A 6 1 B 6/00 3 3 0 Z	
A 6 1 B 6/14 (2006.01)	A 6 1 B 6/14 3 0 0	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2009-544270 (P2009-544270)
 (86) (22) 出願日 平成19年12月27日 (2007.12.27)
 (85) 翻訳文提出日 平成21年8月17日 (2009.8.17)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2007/088977
 (87) 国際公開番号 W02008/083237
 (87) 国際公開日 平成20年7月10日 (2008.7.10)
 (31) 優先権主張番号 60/877, 292
 (32) 優先日 平成18年12月27日 (2006.12.27)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 509183202
 レムチェン, マーク
 アメリカ合衆国 1 0 0 2 1 ニューヨー
 ク州 ニューヨーク パークアベニュー
 5 5 3
 (74) 代理人 100064724
 弁理士 長谷 照一
 (74) 代理人 100073302
 弁理士 神谷 牧
 (72) 発明者 レムチェン, マーク
 アメリカ合衆国 1 0 0 2 1 ニューヨー
 ク州 ニューヨーク パークアベニュー
 5 5 3
 Fターム(参考) 4C052 JJ10 NN02 NN03 NN04 NN11
 NN16 NN18

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 骨密度の測定値に依存する歯科矯正力を決定し適用する方法とシステム

(57) 【要約】

【課題】骨密度の測定値に依存する歯科矯正力を決定し適用する。

【解決手段】骨密度の測定値に依存する歯科矯正力を、歯と顎の少なくとも一部分のスキャンにおける骨密度データを測定することによって決定して、その顎の選択された領域の骨密度の目視地図を作成する。当該顎の選択された領域における歯と顎の少なくとも一部分の二次元または三次元の画像を生成する。当該骨密度の画像を二次元または三次元の画像に地図化する。選択された複数の歯、顎の選択された位置および/または前記複数の歯もしくは顎に接続される選択された歯科矯正装置の取付け点を決定する。少なくとも一つの歯が中を移動しなければならない骨密度を考慮しながら、その少なくとも一つの歯を、顎において所定の距離と方向に移動させるために前記決定された取付け点に加えるべき力を計算する。

【選択図】 図 1



Fig. 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

骨密度の測定値に依存する歯科矯正力を決定して適用する方法であって、
歯と顎の少なくとも一部分のスキャンにおける骨密度データを測定して、顎の選択された領域の骨密度の視覚地図を作成するステップと、
前記顎の選択された領域における歯と顎の少なくとも一部分の二次元または三次元の画像を生成するステップと、
前記二次元または三次元の画像に地図化した前記骨密度の画像を表示するステップと、
選択された歯、前記顎の選択された位置および/またはその歯または顎に接続されるべき選択された歯科矯正装置の取付け点を決定するステップと、
少なくとも一つの歯が中を移動しなければならない骨密度を考慮しながら、その少なくとも一つの歯を、前記顎において所定の距離と方向に移動させるために前記決定された取付け点に加えるべき力を計算するステップと
を含んでなる方法。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法において、
前記力を計算するステップが、移動させる歯の形状および/またはタイプを考慮することを含んでいる
ことを特徴とする方法。

20

【請求項 3】

請求項 1 に記載の方法において、
前記骨密度データを測定するステップが、骨密度を、ハウズフィールドスケールで測定することを含んでいる
ことを特徴とする方法。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の方法において、
前記力を計算するステップが、前記有効な力の大きさと方向を特定するステップおよび/または使用すべき力モジュールまたは使用すべき歯科矯正装置を特定するステップを含んでいる
ことを特徴とする方法。

30

【請求項 5】

請求項 1 に記載の方法において、
前記力を計算するステップが、少なくとも力ベクトル、骨密度、歯根における力の回転中心点その他の選択された歯科矯正パラメータに基づいて実施される歯科矯正操作の処方を作成するステップを含んでいる
ことを特徴とする方法。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の方法であって、さらに、
歯根の表面積または埋伏している場合は歯全体の表面積を含む、移動させるべき一つまたは複数の歯についての詳細な三次元データに関する補充情報を得るステップを含んでなる
ことを特徴とする方法。

40

【請求項 7】

請求項 6 に記載の方法において、
前記補充情報を得るステップが、移動中の歯に隣接する骨に加えられる圧力および圧力の加えられる側に対する、移動すべき歯の形状の影響を計算するステップを含んでいる
ことを特徴とする方法。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の方法であって、さらに、
移動すべき一つまたは一群の歯を選択するとともにその選択した一つまたは一群の歯の

50

目標位置を選択するステップと、

そのような移動をさせる力のためのアンカーをどこに配置すべきかを計算するステップとを含んでなり、

その計算するステップでは、別の単一の歯が適切なアンカーになるかどうかまたは骨の中にある種の骨板もしくは骨ねじが必要であるかどうか、そして必要な場合、前記ねじまたは板は他の歯構造を損傷しない位置に配置するにはどこに配置するかを計算することを特徴とする方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の方法において、

前記そのような移動をさせる力のためのアンカーをどこに配置すべきかを計算するステップが、歯に取り付けられる他のタイプの追加のアンカー装置を使用すべきかどうかを決定するステップを含んでいることを特徴とする方法。

10

【請求項 10】

請求項 1 に記載の方法であって、さらに、

一つまたは一群の歯を移動させる経路を入力するステップと、

前記経路中の解剖学的な歯科的特徴を考慮しながら、前記経路に沿って移動させるための取付け点、アンカー点および / または力、および / または一連の取付け点、アンカー点および / または力を決定するステップとを含んでなることを特徴とする方法。

20

【請求項 11】

骨密度の測定値に依存する歯科矯正力を決定して適用する装置であって、

歯と顎の少なくとも一部分のスキャンにおける骨密度データを測定して、顎の選択された領域の骨密度の視覚地図を作成する手段と、

前記顎の選択された領域における歯と顎の少なくとも一部分の二次元または三次元の画像を生成する手段と、

前記二次元または三次元の画像に地図化した前記骨密度の画像を表示するディスプレイと、

選択された歯、前記顎の選択された位置および / またはその歯または顎に接続されるべき選択された歯科矯正装置の取付け点を決定する手段と、

30

少なくとも一つの歯が中を移動しなければならない骨密度を考慮しながら、その少なくとも一つの歯を、前記顎において所定の距離と方向で移動させるために前記決定された取付け点に加えるべき力計算する手段とを備えてなる装置。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の装置において、

前記力を計算する手段が、移動される歯の形状および / またはタイプを考慮する手段を含んでいることを特徴とする装置。

40

【請求項 13】

請求項 11 に記載の装置において、

骨密度データを測定する手段が、骨密度をハウズフィールドスケールで測定する手段を含んでいることを特徴とする装置。

【請求項 14】

請求項 11 に記載の装置において、

前記力を計算する手段が、前記有効な力の大きさと方向を特定しおよび / または使用すべき力モジュールまたは使用すべき歯科矯正装置を特定する手段を含んでいることを特徴とする装置。

50

【請求項 15】

請求項 1 1 に記載の装置において、

前記力を計算する手段が、少なくとも力ベクトル、骨密度、歯根における力の回転中心点その他の選択された歯科矯正パラメータに基づいて実施される歯科矯正操作の処方を作成する手段を含んでいることを特徴とする装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 1 に記載の装置であって、さらに、

歯根の表面積または埋伏している場合は歯全体の表面積を含む、移動させるべき一つまたは複数の歯についての詳細な三次元データに関する補充情報を得る手段を備えてなることを特徴とする装置。

10

【請求項 1 7】

請求項 1 6 に記載の装置において、

前記補充情報を得る手段が、移動中の歯に隣接する骨に加えられる圧力および圧力の加えられる側に対する、移動すべき歯の形状の影響を計算する手段を含んでいることを特徴とする装置。

【請求項 1 8】

請求項 1 1 に記載の装置であって、さらに、

移動すべき一つまたは一群の歯を選択するとともにその選択した一つまたは一群の歯の目標位置を選択する手段と、

そのような移動をさせる力のためのアンカーをどこに配置すべきかを計算する手段とを備えてなり、

20

その計算する手段は、別の単一の歯が適切なアンカーになるかどうかまたは骨の中にある種の骨板もしくは骨ねじが必要であるかどうか、そして必要な場合、前記ねじと板は他の歯構造を損傷しない位置に配置するにはどこに配置するかを計算することを特徴とする装置。

【請求項 1 9】

請求項 1 8 に記載の装置において、

前記そのような移動をさせるための力のアンカーをどこに配置すべきかを計算する手段が、歯に取り付けられる、他のタイプの追加のアンカー装置を使用すべきかどうかを決定する手段を含んでいることを特徴とする装置。

30

【請求項 2 0】

請求項 1 1 に記載の装置であって、さらに、

一つまたは一群の歯を移動させる経路を入力する手段と、

前記経路中の解剖学的な歯科的特徴を考慮しながら、前期経路に沿って移動させるための取付け点、アンカー点および/または力、および/または一連の取付け点、アンカー点および/または力を決定する手段とを備えてなることを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0 0 0 1】

この発明は、歯科矯正の技術分野に関するもので、骨密度の測定値に依存する力を、スキャンで得たデータから決定することに関する発明である。

【0 0 0 2】

この出願は、2006年12月27日に提出された米国仮特許出願第60/877,292号に関連する出願であり、かつ、その仮特許出願の優先権を米国特許法第119条に基づいて主張するものである。なお、その仮特許出願をこの出願の明細書に援用する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 3】

50

骨密度の測定値に依存する歯科矯正力を決定し適用する。

【課題を解決するための手段】

【0004】

ここに具体的に詳解するこの発明の実施態様は、骨密度の測定値に依存する歯科矯正力を決定して適用する方法であり、歯と顎の少なくとも一部分のスキャンにおける骨密度データを測定して、その顎の選択された領域の骨密度の視覚地図を作成するステップを含んでなる。顎の選択された領域における歯と顎の少なくとも一部分の二次元または三次元の画像を生成する。この骨密度の画像は、二次元または三次元の画像に地図化される。選択された複数の歯、顎の選択された位置および/またはその歯もしくは顎に接続されるべき選択された歯科矯正装置の取付け点が決定される。少なくとも一つの歯が中を移動しなければならぬ骨密度を考慮しながら、その少なくとも一つの歯を、前記顎において所定の距離と方向に移動させるために前記決定された取付け点に加えるべき力が計算される。

10

【0005】

前記力を計算するステップは、移動させる歯の形状および/またはタイプを考慮することを含んでいる。

【0006】

前記骨密度のデータを測定するステップは、骨密度をハウズフィールドスケール(Hounsfield Scale)で測定することを含んでいる。

【0007】

前記力を計算するステップは、前記有効な力の大きさと方向を特定するステップおよび/または使用すべき力モジュールまたは使用すべき歯科矯正装置を特定するステップを含んでいる。

20

【0008】

前記力を計算するステップは、少なくとも力ベクトル、骨密度、歯根における力の回転中心点(point of rotation)その他の選択された歯科矯正パラメータに基づいて実施される歯科矯正手順の処方箋を作成するステップを含んでいる。

【0009】

この発明の方法は、さらに、歯根の表面積または埋伏している場合は歯全体の表面積を含む、移動させるべき一つまたは複数の歯についての詳細な三次元データに関する補充情報を得るステップを含んでなる。

30

【0010】

上記補充情報を得るステップは、移動中の歯に隣接する骨に加えられる圧力および圧力の加えられる側に対する、移動すべき歯の形状の影響を計算するステップを含んでいる。

【0011】

この発明の方法は、さらに、移動すべき一つまたは一群の歯を選択するとともにその選択した一つまたは一群の歯の目標位置を選択するステップと、そのような移動をさせる力のためのアンカーをどこに配置すべきかを計算するステップとを含んでなり、その計算するステップでは、別の単一の歯が適切なアンカーになるかどうかまたは骨の中に何らかのタイプの骨板もしくは骨ねじが必要であるかどうか、そして必要な場合、そのねじまたは板は他の歯の構造を損傷しない位置に配置するにはどこに配置するかを計算する。

40

【0012】

そのような移動をさせる力のためのアンカーをどこに配置すべきかを計算するステップは、歯に取り付けられる他のタイプの追加のアンカー装置を使用すべきかどうかを決定するステップを含んでいる。

【0013】

この発明の方法は、さらに、一つまたは一群の歯を移動させる経路を入力するステップと、当該経路中の解剖学的な歯科的特徴を考慮しながら、前記経路に沿って移動させるための取付け点、アンカー点および/または力、および/または一連の取付け点、アンカー点および/または力を決定するステップとを含んでなる。

【0014】

50

ここに具体的に詳解する実施態様には、前記方法のステップのいずれか一つ、選択された組合せまたは全てを実行できるコンピュータを含む歯科測定システムも含まれる。

【0015】

この発明の装置および方法は、文法的な流暢さのために作用的説明でもって記述してきたし、また記述していくが、各請求項は、米国特許法第112条でことさらに規定されていない限り、いかなる形でも「手段」または「ステップ」の限定解釈により必然的に限定して解釈されるべきでないこと、各請求項により規定される定義の意味および均等の全範囲が司法上の均等論の下に与えられるべきであること、そして各請求項が、米国特許法第112条の下で明言的に規定されている場合は、米国特許法第112条の下で全法定均等物が与えられるべきであることを、正にその旨理解されたい。ここで次に説明する図面に

10

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】この発明の方法を実施するこの発明のシステムのブロック線図である。

【図2】アンカーねじXおよび標的の歯を移動させるための力の計算を図解する、この発明による患者の側面X線ディスプレイ画像である。

【図3】一群の歯の移動を図解する、この発明による患者の前面X線ディスプレイ画像である。

【図4】一群の歯の移動を図解する、この発明による患者の前面X線ディスプレイ画像である。

20

【発明を実施するための形態】

【0017】

ここで、各請求項に定義されるこの発明の具体的な詳解例として提示する好適な実施態様についての以下の詳細な説明に移ることにより、この発明およびその種々の実施態様をよりよく理解することができよう。各請求項により定義される発明は、以下に記述する具体的に詳解された実施態様よりも範囲が広くあり得ると、ここでは正にそのように理解されたい。

【0018】

図1のブロック線図に描かれているこの発明の具体的に詳解された実施態様は、骨密度の測定値に依存する(応じた)歯科矯正力を決定して適用する(その力を加える)方法とシステムであり、ここでは、ICATコーンビーム、あらゆるタイプの3Dスキャン、超音波、CATスキャンまたはMRIなどのいかなる種類のスキャン装置10からでもよいが、それらスキャン装置からデータを採って、顎における骨密度の多くの測定値を集めて視覚地図を作成する。歯根の表面積または埋伏している場合は歯全体の表面積を含む移動させるべき一つまたは複数の歯についての詳細な三次元データを提供する補充情報も、入力データとして使用される。コンピュータ12で計算して、移動中の歯に隣接する骨に加わる圧力、特に加圧の加わる側に対する、移動させるべき歯の形状の影響を決定する。

30

【0019】

X線画像と写真画像を組み合わせる顎の計算された骨密度マップとする入力データ測定値を提供できるような多モードデータ測定システムの一例が、米国特許第6,081,739号に示されている。なお、当該特許は、この明細書に援用するものである。そこで得られるのは、複数の歯の画像または歯と顎の一部分の画像のおよび被検領域の顎の骨密度の二次元または三次元の地図である。

40

【0020】

前記画像体積の全体にわたる骨密度情報を含む二次元または三次元の画像は、対話型コンピュータのスクリーン16に表示される。歯科医または外科医は、マウス18および/またはキーボード20を使って、目標点(標的歯の意図する位置および向き)の三次元寸法を含む)へと移動させるべき標的歯の画像をクリックして、次いでアンカーねじをインプラントできるかまたはインプラントすべき場所の第二の歯(永久歯)または上顎または下

50

顎の骨の中の一箇所をクリックする。医師は、移動させるべき一つまたは複数の歯および所望の最終的な目的点または暫定的な目的点を指定することもできる。このプログラムは、必要な固定装置のタイプまたは数を含めて、アンカーを配置するのに最適の部位を教える。ハードコピーおよび/またはデジタルレコードが、プリンターまたは記憶装置14によって作成される。

【0021】

既知の歯科矯正原理と慣用のコンピュータソフトウェアを使って、コンピュータプログラムが、選択された一つまたは一群の歯を顎の二地点の間を移動させるために、特定の歯科矯正器具または装置を通して歯に加えるべき理想的な力を計算する。移動させるべく選択された一つまたは一群の歯および加えるべき力の量ならびにこれら歯の性質とタイプによって、どの一つまたは一群の歯を移動させるのかおよびどの一つまたは一群の歯を移動させないのか、または標的の一つまたは複数の歯およびアンカーの一つまたは一群の歯の両方を顎においてどのように移動させるかが決まる。

10

【0022】

上記計算法には、ハウズフィールドスケール(Houndsfield Scale)その他の骨密度スケールでの骨密度の経験的な測定や、所望の変位を達成するための一つまたは一群の歯が中を移動しなければならない骨の骨密度の経験的な測定が含まれる。上記の歯は、種々の密度の骨の中を通過して実際に移動するであろうから、移動が適時に進行するにつれて力が変化する必要がある。

20

【0023】

この発明の方法と装置を使用した三次元画像から、矯正歯科医は、単一または複数の歯の形状に関する情報を収集する。この情報には、骨に接触している歯の歯根の表面積の大きさ、例えば mm^2 が含まれており、かつ単一または複数の歯が所望の位置まで「引っ張られる」かまたは「押される」とき、その単一または複数の歯のどの部分が周りの骨に圧力を加えているかが考慮されている。これは、波を押し分けて進む「ポート」に似ているが、この場合この「ポート」の形状は、単一または複数の歯の測定された三次元の形状である。必要な圧力は、歯の形状の迎え角および歯根の加圧側の側面の形状(平らな、角のある、等々)に影響される。歯の移動には、歯の指定された移転位置の所で必要な歯の向きに依存して、異なる大きさと方向の力が必要である。

30

【0024】

次いで、コンピュータは、アンカーとして使用されている歯の形状に関する同じ情報を考慮に入れて、前記入力データから、一つまたは複数のアンカーをどこに配置するかまたは一つまたは複数のアンカーとして何を選ぶかを決定する。あるいは、医師はアンカー用の歯を選択することができるので、コンピュータは、特定の力を与えられて、前記測定値ならびに骨密度、一つまたは複数の歯の性質およびアンカーとして何が選択されているかに基づいて、他のまたはアンカーの一つまたは複数の歯が元に戻るにつれて、標的の一つまたは複数の歯が移動するか否か、そしてどのくらい(例えば2mmまたは30°傾斜)移動するか、を計算する。場合によっては、あえて歯を往復させることがある。


40

【0025】

主な利点としては、そのプログラムが、他の歯の歯根、空洞など邪魔になる歯の構造物のない領域にアンカーを配置することを含む、アンカーとして使用されるねじまたは板の最良の位置を示してくれることが挙げられる。このことにより、あらゆる制御された歯の移動についての力ベクトルの解析ができる。

40

【0026】

外科的に配置されるアンカーの好ましい実施態様では、移動させるべき歯は、医師が選択し、次いでコンピュータが、アンカーの位置、向き、大きさ、取付けの深さなどに関する選択肢を、医師に提供する。医師は、提案されたアンカー点または医師がすでにねじを配置した正確な部位をクリックすると、コンピュータが加えるべき力を計算する。図2は、歯科矯正を受けるヒトの顎と歯の側面X線画像である。図2~4における印は、標的の歯を示す。印「」は、目標位置を示す。印「X」は、歯科矯正の操作または手順に利

50

用されるアンカーねじまたはアンカー点である。印「I」は、間接的なアンカーであり、典型的には、標的の歯に力を加えるため別のアンカーによって支持されている歯である。アンカーねじ「X」が一つある。図2に示す具体例では、顎の中のねじXは、固定ワイヤによって、二つの点 I^1 と I^2 に取り付けられている。このプログラムは、標的の歯を目標位置まで移動させるため必要な標的の歯に対する、 I^1 と I^2 から100gずつの力、合計200gの力を計算する。

【0027】

この具体的に詳解された実施態様のシステムは、逆に作動することもでき、そして、ねじ配置が与えられ、所望の移動を達成するため、移動すべき歯に対するアタッチメントまたは力を上もしくは下に移動するアームが選択されると、コンピュータが、ハウズフィールドスケールを含む任意のスケールで示された骨密度を含む他のすべてのパラメータに基づいて、必要な力を計算する。

10

【0028】

例えば、歯科医または外科医は、犬歯を後ろに移動させたいならば、歯科医がその歯のどこにアタッチメントを取り付けたい場合でも、または歯科医が、この目的を達成するため、その歯にアームを結合させて、力が加えられる点をその歯の目視可能なまたは接近可能な部分から離して移動させる場合でも、その犬歯をクリックする。次いで、歯科医は、顎の骨に一時的なアンカーねじを配置するか、または大臼歯にアタッチメントを配置するかしようとしている所の領域（おそらく第三大臼歯をまたぐ領域）をクリックする。コンピュータは、次いで、移動の経路に沿った測定骨密度をチェックして、使用すべき力または力モジュール（歯科矯正装置）を、例えば「ABCの力モジュール#3を使用せよ」と、具体的に特定する。

20

【0029】

プログラムは、また、配置すべき特定のタイプのインプラントアンカーを指定し、次いで、CAD/CAMが作成したステイント(stint)を通してアンカーの正確な配置をすることもできる。歯科医または外科医は、次いで、処方された力モジュールをキットから選択して、アンカーまたはアンカーの歯から、移動すべき歯まで配置する。コンピュータは、力ベクトル、骨密度、歯根上の力の回転中心点および他の任意の所望の歯科矯正パラメータに基づいて解答または処方を計算する。

【0030】

逆に、矯正歯科医は、移動させたい歯を、選択された一つまたは一群の歯の予想される目標位置と併せて、クリックすることもでき、次いで、コンピュータに、別の歯の方が適切なアンカーであるかどうか、または骨の中に何らかのタイプの骨板もしくは骨ねじが必要であるかどうか、そして必要な場合はどこに必要なかを含めて、当該ねじまたは板が他の構造物を損傷することのない場所に配置されていることを確認しながら、力を掛けるためのアンカーをどこに配置すべきかを計算させる。舌弓、ヘッドギヤ等々の歯に取り付ける別のタイプの追加のアンカー装置に対する適応について考慮に入れることもできる。図3は、一群の歯を、下の歯に接触するように下に移動させねばならない状態を図解する患者の前面X線画像である。三つの「X」点は、コンピュータが選択した、合計400g（したがって、各「X」点から400gを3で割って、すなわち133.3gずつ加えられることになる）の力または張力を示した場所を示す。

30

40

【0031】

矯正歯科医は、一つまたは複数の歯をどこへ移動させたいかその箇所をクリックして、プログラムに所望の目的点または移動の経路を入力する。例えば、矯正歯科医が、途中にある別の歯を避けるため、まずその歯を2mm下へ移動させ、次いで3mm後方へ移動させたいと考えていると仮定する。移動の経路もそのように併せて入力される。例えば、埋伏した上の犬歯があると仮定する。この歯は、まっすぐ引っ張り下ると、その下降の途中で横にある門歯の歯根を損傷するかも知れないので、所望の経路長（スキャンに基づく測定距離）、例えば2mm、を入力し、次いで歯を5mm下の所定位置に移動させる。コンピュータは、次いで、骨密度のアルゴリズムおよびその経路に基づいたプログラムによ

50

って、その埋伏した歯へのアタッチメントから第1位置に3gの力でもって引っ張る必要があることを決定することができる。その歯が第2位置に到達したならば、コンピュータは、アンカーを第3位置へ変更し歯を最終の目的位置まで移動させる必要があることを決定する。提案された移動のために予想されるすなわち必要とされる時間も計算される。

【0032】

図4は、患者の前面X線画像であり、コンピュータによる解が、間接アンカーとして働く「I」に直接アンカーとしてのアンカー点「X」を提供し、同時に標的の歯に直接アンカーを提供して、その力ベクトルが分割される状態を図解している。コンピュータは、目的位置「」への望ましい移動経路に沿ってその歯を移動させるための、「I」に対する適切な力の三角形(force triangle)と「X」に対する力の三角形を示す。プログラムの第1ステップは、移動すべき歯を選択することである。次いで、使用者は、歯をそこへ移動させるべき目的位置を選択する。このプログラムは、アンカー点Xの配置を計算し、アンカー装置のタイプおよび歯に加える必要がある力を提案する。このプログラムは、アルゴリズム標準により可能または有利である場合、複数の直接および間接のアンカー部位を考察し提案する。図4において、このプログラムは、間接アンカー点Iおよび直接アンカー点Xからの力100gと間接アンカー点Iからの力50gで図解されるパターンを提案した。

10

【0033】

歯をまず一つの位置まで移動させ次いでその移動方向を変更するという、より複雑な移動の繰返しも考えられる。プログラムは、密度が変化している骨の中を通過して移動する歯の表面積 mm^2 を計算し、障害物(他の歯構造体、洞壁等々)を考慮する。これらの歯は、その歯の特定の部分、例えば犬歯の尖頭、を特定の場所へと移動させて適正な咬合(かみ合わせ)位置に配置するために、輪郭が描かれているかまたは印付けされている。歯の位置を後ほどスキャンし、次いで再度計算して、元の歯科矯正計画を確認するか、または実際の歯の移動により必要となった修正を行うことが、意図されている。

20

【0034】

多くの変更や修正が、この発明の精神および範囲から逸脱することなしに、当業者によってなし得るであろう。したがって、ここに具体的に詳解した実施態様は、単に例示の目的で記載されたものであり、後記の発明およびその各種実施態様で定義される発明を限定するものと受け取ってはいけなと解すべきである。

30

【0035】

よって、ここに具体的に詳解した実施態様は、単に例示の目的で記載されたものであり、後記の請求項により定義される発明を限定するものと受け取ってはいけなと解すべきである。例えば、ある請求項の複数要素が一つの特定の組合せで以下に記載されているという事実にかかわらず、この発明は、より少ない要素、より多い要素、または異なる要素での他の組合せを、たとえそのような組合せが当初請求されていなくても、上記に開示されているものは含むということ、篤と理解されたい。二つの要素が組み合わされて一つの請求された組合せとなっているという教示は、さらに、その二つの要素が互いに組み合わされないで、単独で使用されたり、他の組合せに組み合わされてもよいような請求項としての組合せをも許容していると理解されたい。この発明の開示されたどの要素の削除も、この発明の範囲内にあることを、明らかに意図するものである。

40

【0036】

この発明およびその各種実施態様を記述するためにこの明細書で使用された語は、その一般的に定義された意味においてだけでなく、この明細書における特別の定義により、その一般的に定義されている意味の範囲を超えた構造、材料または働きを含むと解すべきである。したがって、ある要素がこの明細書の文脈の中で二つ以上の意味を包含すると理解できる場合には、請求項におけるその使用は、この明細書およびその語自体により裏付けられる全ての可能な意味について包括的であると理解しなければならない。

【0037】

したがって、後記の請求項の語または要素の定義は、この明細書において、文言どおり

50

に記載された要素の組合せだけではなく、実質的に同一の要領で実質的に同一の作用をして実質的に同一の結果を得る全ての均等な構造、材料または働きを包含するものとして、定義されている。したがって、この意味で、後記の請求項におけるどの一つの要素を二つ以上の要素で等価的に置換してもよいこと、または請求項における二つ以上の要素を単一の要素で置き換えてもよいことを、筆者は意図している。複数の要素が特定の組合せで働くように上述され、そのように当初請求されているかも知れないが、請求された組合せからの一つまたは複数の要素は、場合によっては、その組合せから外すことができ、また請求された組合せは部分的組合せにまたは部分的組合せの変形に向けられてもよいことを、篤と理解されたい。

【 0 0 3 8 】

当業者から見て、請求された主題からの非実質的な変更は、現在知られているものでも今後工夫されるものでも、請求項の範囲内の均等物であると意識的に意図している。したがって、当業者にとって現在知られておりまたは今後知られる自明の置換は、定義された要素の範囲内であるものと定義されている。

【 0 0 3 9 】

したがって、各請求項は、上記に具体的に図解および記述されたもの、概念的に均等なもの、自明に置換できるもの、およびこの発明の必須の思想を本質的に取り込んでいるものをも包含していると理解されるべきである。

【 符号の説明 】

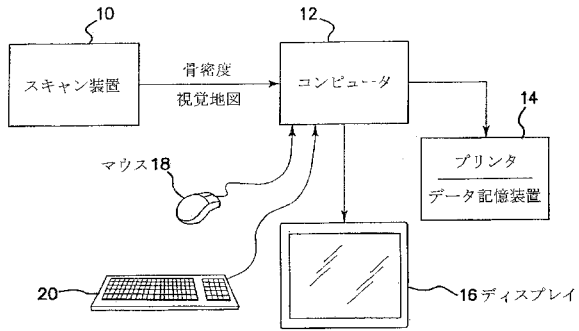
【 0 0 4 0 】

- 1 0 ... スキャン装置
- 1 2 ... コンピュータ
- 1 4 ... プリンタ
- 1 6 ... ディスプレイ
- 1 8 ... マウス
- ... 標的の歯
- ... 目標位置
- X ... アンカー点
- I ... 間接的なアンカー

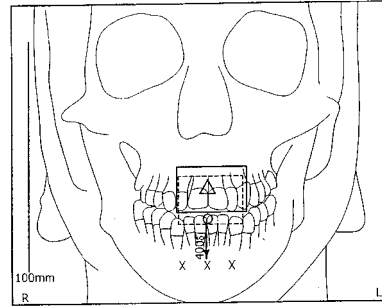
10

20

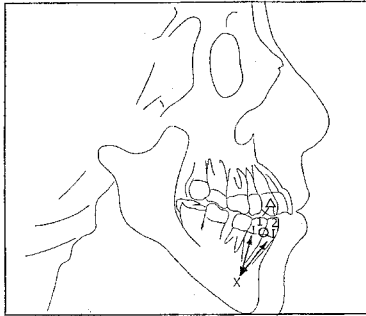
【 図 1 】



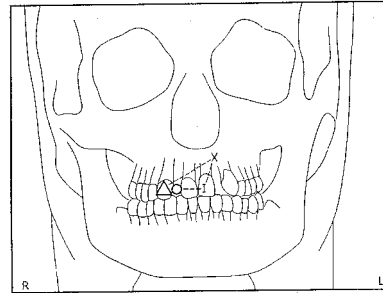
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US 07/88977
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - A61D 5/00 (2008.04) USPC - 433/24 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) USPC: 433/24 IPC(8): A61D 5/00 (2008.04)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched USPC: 433/18, 2		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) WEST, PUBMED, Google Scholar: bone near5 dens\$4 and (map\$4 or imag\$4) and houndsfield and orthodont\$4 and anchor\$4 and (screw or plate)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2004/0110110 A1 (CHISHTI et al.) 10 June 2004 (10.06.2004); para [0020], [0056]-[0062], [0082], [0090], [0112], [0124]-[0129], [0144]-[0145], [0155]-[0158], [0203]	1-20
Y	'A novel computational method for real-time preoperative assessment of primary dental implant stability' (OLSEN et al.) Clin. Oral Impl. Res. 16:53-59 (2005); p 55, col 2, para 2-3 and col 2, para 1-2; Fig. 2	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* Special categories of cited documents:		
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search 24 June 2008 (24.06.2008)		Date of mailing of the international search report <div style="font-size: 1.5em; font-weight: bold; text-align: center;">02 JUL 2008</div>
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Lee W. Young <small>PCT Helpdesk: 871-272-4300 PCT OSP: 871-272-7774</small>

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

Fターム(参考) 4C093 AA22 AA25 AA26 CA18 DA05 FF21 FF25 FG13