

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6208777号
(P6208777)

(45) 発行日 平成29年10月4日(2017.10.4)

(24) 登録日 平成29年9月15日(2017.9.15)

(51) Int.Cl.	F 1
A 6 1 C 19/00	(2006.01) A 6 1 C 19/00 Z
A 6 1 C 19/04	(2006.01) A 6 1 C 19/04 K
A 6 1 C 19/05	(2006.01) A 6 1 C 19/05 1 1 O

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-560558 (P2015-560558)	(73) 特許権者	508143775 トロフィー
(86) (22) 出願日	平成25年3月8日(2013.3.8)		フランス国, エフ-77435 マルヌラ バレー, セデ 2, クロワジー-ボーブー ル, リュ フエルナン ペルティエ 4
(65) 公表番号	特表2016-508800 (P2016-508800A)	(74) 代理人	110001210 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所
(43) 公表日	平成28年3月24日(2016.3.24)	(72) 発明者	イングレーゼ ジャン マルク フランス マルヌラバレー セデ クロワ ジー ボーブール リュ フエルナン ペ ルティエ 4 トロフィー気付
(86) 國際出願番号	PCT/EP2013/000687	(72) 発明者	ケイブロン リチャード サブリナ フランス マルヌラバレー セデ 2 ク ロワジー ボーブール リュ フエルナン ペルティエ 4 トロフィー気付
(87) 國際公開番号	W02014/135177		最終頁に続く
(87) 國際公開日	平成26年9月12日(2014.9.12)		
審査請求日	平成28年2月22日(2016.2.22)		

(54) 【発明の名称】弾性発泡体モデリングを使用した咬合マッピング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

咬合のマッピングを生成するための方法であって、
取得した画像データに従い患者の歯の三次元データモデルを生成することと、
対向する上顎弓及び下顎弓を生成された前記患者の歯のデータモデルにおいて位置付けることと、
発泡体物質の特性を有する食物データモデルを生成することと、
対向する歯が、食物データモデルを圧縮して変形させること、
変形後の食物データモデルにおいて、対向する歯の先端部に対応する位置の厚さを得ること、

当該厚さに基づいて食物データモデルにおける圧力場分布を計算することと、
前記計算された圧力場分布の少なくとも一部を表示することと
を含む、方法。

【請求項 2】

前記食物データモデルが、密度、圧縮、引張強度及びセルサイズの一つ以上に関する値を含み、

前記計算された圧力場分布の表示が、前記上顎弓または下顎弓の画像にオーバーレイして分布を表示することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

患者の歯の咬合のマッピングを生成するための方法であって、

患者の歯の三次元データモデルを生成することと、
対向する上顎弓及び下顎弓を生成された前記患者の歯のデータモデルにおいて位置付けることと、

発泡体物質の特性を有する食物データモデルを生成することと、

対向する歯が、食物データモデルを圧縮して変形させること、

変形後の食物データモデルにおいて、対向する歯の咬合面の間の一つ以上の距離を計算することと、

生成された前記患者の歯のデータモデル、及び咬合面の間の一つ以上の計算した距離に従い、対向する歯の一つ以上の組に関する生成された食物データモデルについての圧力場分布を計算することと、

前記歯の一つ以上についての少なくとも前記計算された圧力場分布を表示することと、
を含む、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的に容積データ収集の分野に関し、より詳細には、患者の口腔内の上顎弓及び下顎弓に関する咬合マッピングのための装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

矯正処置は、歯及び支持組織を再配置して歯の機能及び美観を改善するために行われる。従来の矯正処置では、歯列矯正器などの器具が、歯科矯正医によって患者の歯にあてがわれる。歯列矯正器具によって長期にわたって及ぼされる継続的な力によって、多くの場合に、連続的な処置で段階的に歯を移動させて、歯をより好ましい位置の方に押し進めることができる。

【0003】

矯正及び他の復元処置の一部として研究されている歯の機能の態様は、上顎内の歯が下顎内の対応する歯と首尾よく連動するような適切な咬合を含む。咬合は、対合歯同士の互いに対する位置、接触、及び正常な動作中の相互作用を決定する。

【0004】

従来の診療における矯正または復元処置などの具体的な歯科処置を特徴づけるために、歯科医は、一般的に、患者の歯列弓から取得した一つ以上の鋳型を操作する。一つの従来の方法では、半透明紙を用いて、対向する歯同士の交わりを表示する咬合図を形成する。これは例えば、Stantonへの「System of Dental Charts and Method of Making the Same」と題された米国特許第1,293,567号に記述されている。鋳型の使用では、軸(水)平面における下顎歯列弓の歯の投影が第一の半透明紙上に複製され、上顎歯列弓の歯の投影が第二の半透明紙上に複製される。次に、両方の紙を重ね合わせると、咬合状態が示される。一方の半透明紙を他方に対して引くことによって、新たな咬合状態の描写を得ることができる。

【0005】

デジタル画像の出現によって、取り込んだ画像データから得られた情報を用いて咬合を描写及び表示するための多くの解決策が打ち出されてきた。咬合状態のマッピング、寸法及び解析に関する情報は、問題の是正及び、その目的のための歯組織の最良の配置の提供において、歯科矯正医または他の歯科開業医に役立つようにデジタル的に取得及び処理することができる。

【0006】

上顎(上部)及び下顎(下部の顎)弓組織を表示するための方法では、全体的な歯の記録のある程度の知識を提供すること以外には、咬合についての詳細な三次元(3-D)情報は提供しない。咬合面の大部分は、従来の鋳型の操作では見ることができない。断面及びスライスバイスライスの視界は、ある程度の詳細度は与えるが、それは限定領域にわたるのみである。しかしながら、仮想モデリング技術を用いる場合でさえも、咬合について

提供される情報は、通常、接触点を特定するデータに限定される。

【0007】

仮想弓の現像及び視覚化の進歩によって、例えば、カラーコード化？またはグレーレベル符号化されたマッピングを使用して、対向する咬合面間の距離に関するデータなどのある程度の有用な情報が提供される。このタイプの視覚化は、上顎弓及び下顎弓の記録に有用な情報の提供に役立つことができる。しかしながら、距離マッピングは、上顎及び下顎内の歯がどのように運動して効果的に咀嚼しているかについては限定された情報のみしかもたらさない。実際に、患者が食物を咀嚼すると、食物は、対合歯の先端及び尾根などの特徴の間で圧縮される。このタイプの圧縮では、領域にわたって分布する圧力場が生じる。圧力場にわたる任意の地点における圧力は、接触点からの距離及び食物が咀嚼されているときの種々の圧力場間の相互作用などのファクタに応じて変わる。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

対向する歯の組の相互作用から得られる情報の複雑性の故に、咬合を診断して矯正するタスクは、従来のツールを使用すると難題である場合がある。それ故に、咬合における圧力場を測定及び報告するための、より正確な有用物及び技術に対する要求がある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の実施形態は、歯科処置のための、咬合をモデリングするための改善された方法に対する要求に対処する。本発明の実施形態は、所定の咬合位置における上顎と下顎との間の圧力分布をモデリングし、その特定の咬合関係の有効性をマッピングするのに使用できる情報を提供する。有利にも、顎の位置を操作して患者の咬合状態を評価するために仮想モデルを使用できる。

20

【0010】

これらの目的は、説明に役立つ実施例としてのみ与えられ、そのような目的は、本発明の一つ以上の実施形態の典型例であり得る。開示する本発明によって本質的に達成される他の所望の目的及び利点は、当業者によって気付かれるまたは明らかになり得る。本発明は、添付の特許請求の範囲によって定義される。

【0011】

30

本発明の一つの態様によれば、咬合のマッピングを生成するための方法が提供される。この方法は、取得した画像データに従い患者の歯の三次元データモデルを生成することと、対向する上顎弓及び下顎弓を生成された患者の歯のデータモデルにおいて位置付けることと、発泡体物質の特性を有する食物データモデルを生成することと、生成された患者の歯の三次元データモデルから、対向する歯の一つ以上の組における、生成された食物データモデルに関する圧力場分布を計算することと、少なくとも計算された圧力場分布を表示することと、を含む。

【0012】

本発明の前述の及び他の目的、特徴及び利点は、添付図面に説明するような、本発明の実施形態の以下のより特定された記述から明らかになる。

40

【0013】

図面内の要素は、互いに対して必ずしも原寸に比例している訳ではない。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】患者についての咬合情報を提供するのに有用な一連のステップを示すフロー図である。

【図2】3-D再構成から取得された代表的な歯列弓を示す。

【図3A】咀嚼プロセス中の歯の相互作用を示す概略図である。

【図3B】咀嚼プロセス中の歯の相互作用を示す概略図である。

【図4】上顎弓内の歯と下顎弓内の歯との間の咬合力学に関する概略断面図である。

50

【図5】咬合における発泡体状食物に関する代表的な分布を示すグラフである。

【図6】咬合関係における圧力場分布に関する代表的なマッピングである。

【図7】三次元(3-D)咬合力学の配置図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下は、同一の参照数字がいくつかの図面の各々における構造の同一の要素を特定する図面を参照する、本発明の好ましい実施形態の詳細な説明である。

【0016】

ここで使用される「第一の」、「第二の」、「第三の」などの用語は、いかなる順序も優先的な関係も必ずしも示さないが、ある要素または時間間隔を他のそれらからより明確に区別するために使用できる。

10

【0017】

本開示の文脈では、「画像」という用語は、離散的画像要素からなる多次元画像データを指す。2-D(二次元)画像では、離散的画像要素は、ピクチャエレメントまたはピクセルである。3-D(三次元)画像では、離散的画像要素は、ボリューム画像要素またはボクセルである。

【0018】

記述した実施形態は、歯列弓の組織の配置を検査して開業医にとって有用な方式において各歯列弓を表示するのに有用な形態の情報の提供に関する。図1の論理フロー図は、咬合についての情報を患者に提供するために使用される一連のステップを示す。選択的な予備ステップS100において、歯科スタッフは、患者の口腔から提供された一つ以上の印象を取得し、その印象を使用して鋳型を生成する。次に、デジタル化ステップS110を実行してスキャンしたデータを提供する。鋳型または印象が得られた場合には、デジタル化ステップS110において、それらをスキャンしてデジタル化する。代替的に、口腔内レーザスキャナを使用するなどの従来の口腔内イメージスキャニング法を使用して、歯及び歯茎を含む患者の口腔を直接にスキャンできる。スキャニング及び画像再構成技術は、三次元(3-D)画像化分野において公知である。再構成には、例えば、X線スキャンなどのスキャンから得られたデータ、オプティカルスキャナ、または口腔内撮像カメラなどの何らかの他の画像化装置を使用できる。

20

【0019】

30

例証として、図2は、患者から生成された印象の使用及び処理において、この処理の一部として形成及び使用される代表的な仮想歯列弓20及び22を示す。

【0020】

図1のシーケンスにおける次のステップは、モデル生成ステップS120における、仮想モデルまたはデータモデルの生成及び表示である。取得した画像化データからの3-D仮想モデルの再構成は、歯科画像化分野において公知である。仮想モデルまたはデータモデルは、3-D画像として表示される。例えば、Kopelmanらへの「Method for obtaining a dental occlusion map」と題された米国特許第6,334,853号は、ネガティブなアルギン酸塩印象を鋳型することによって形成された石膏模型から、患者の歯の仮想3-Dデータモデルを取得する方法を開示している。仮想モデルまたはデータモデルは、代替的に、口腔内カメラを使用した患者の口腔の直接スキャンから取得できる。レーザ照射を利用するスキャニング口腔内カメラを含む多くの市販の口腔内カメラが存在する。その結果、記述した技術を使用して、仮想データモデルから咬合マップを生成できる。他の例として、Kazalaへの「System and method for positioning teeth」と題された米国特許第7,140,877号は、印象のX線スキャニングによって、ネガティブで変形可能なアルギン酸塩印象から直接にポジティブデジタル歯科用模型を取得する方法を開示している。

40

【0021】

咬合配置における仮想データモデルでは、上顎弓及び下顎弓が、生成されたデータモ

50

ルにおいて対向する。下記するような分布モデリング法及び選択的食物データモデルを使用して、咬合マッピング生成ステップ S 130 を実行する。マッピングステップ S 130 の終了後、次に、表示ステップ S 140 において、生成された咬合マッピングデータを表示する。破線に示すように、ステップ S 120、S 130 及び S 140 は、種々の咬合状態に必要なものとして繰り返すことができる。

【 0 0 2 2 】

図 3 A、図 3 B 及び図 4 の概略図は、モデリングされた上顎弓及び下顎弓が咬合関係状態で、ステップ S 130 において咬合データが生成される方法を示す。発泡体状食物データモデル 10 または「仮想食物」が、データモデルとして生成され、これを使用して、上顎組織の対合歯と下顎組織の対合歯との間の圧力場分布をマッピングする。発泡体状食物データモデル 10 は、既定の弾性特性、密度、圧縮特性、引張強度特性、セルサイズなどを有する弾性の圧縮性発泡体物質のパラメータを用いてモデリングされる。

10

【 0 0 2 3 】

本発明の実施形態によれば、食物データモデリングに使用される理想的な発泡体物質は、以下の範囲内の特定の特性を有する。

密度 : 300 ~ 1000 kg / m³

圧縮応力 / ひずみ : 0.1 ~ 3 MPa

引張強度 : 1 ~ 100 MPa

セルサイズ : 0.1 ~ 1 mm 直径

【 0 0 2 4 】

20

図 3 A に示す概略図では、上部（上顎）歯 120 a 及び下部（下顎）歯 120 b の二本の対向する歯 100 a 及び 100 b が、仮想の発泡体状食物データモデル 10 を圧縮する。歯の間が最小距離である領域から離れる方への圧力の径方向への弾性拡散の為、弾性発泡体は、歯の歯の表面を辿らない。発泡体内部の圧力は、対向する歯及び対向する顎の間の距離とは相関しない。図 3 B は、下顎弓及び上顎弓の各々における二本の歯 100 a 及び 100 b を示す別の概略図である。発泡体状食物データモデル 10 の弾性発泡体は、図 4 に示す厚さ t を有する。図 4 の歯 1 a の先端 2 a 及び 3 a、並びに歯 1 b の先端 2 b 及び 3 b が、発泡体状食物データモデル 10 を、示すそれぞれの距離 d 1 及び d 2 に変形する。これにより、発泡体状食物データモデル 10 の厚さを、t から、先端が位置するところの (t - d 1) 及び (t - d 2) だけ減少する。

30

【 0 0 2 5 】

生成される圧力場のモデリングは、多くの異なる分布のいずれかを使用して実行できる。本発明の実施形態によれば、発泡体状食物データモデル 10 の厚さが最小であるところを中心とした軸対称かつそこが最大強度であるガウス分布が使用される。図 4 の断面図について言えば、例えば、圧力場分布の強度は、先端 2 a と先端 2 b との間の領域内において最大になる。ガウス分布の相対的な幅は、発泡体状食物データモデル 10 の特性に比例すると考えられる。図 5 のグラフは、図 4 に示す咬合関係における発泡体状食物データモデル 10 についての、方向に沿う空間座標における圧力の代表的なガウス分布を示す。圧力場 2 2 及び 2 3 は、それぞれ、対の先端 2 a / 2 b 及び 3 a / 3 b において生じた圧力に関連する。圧力場 3 0 は、圧力場 2 2 と圧力場 2 3 である個々の圧力場の合計を表す。

40

【 0 0 2 6 】

図 5 のグラフが小さなエリアに関するものであり、単一の組の対向する歯を表し、かつ近隣の圧力場から分離していると考えられることが留意されるべきである。咬合中に相互作用する複数の表面があり、その上、各々の生成された圧力場が近隣のエリアに影響を及ぼすことを認識できる。歯の間のあらゆる領域において、その領域内の実際の圧力場は、口腔内のすべての歯によって生成される圧力場を考慮する必要がある。さらに、実際の圧力分布は、各圧力場からの距離にも関連する。

【 0 0 2 7 】

図 4 に示す実施例において、最大変形の位置からの距離 r 1 及び r 2 の関数として、d 1 及び d 2 における変形によって生じた単一の圧力場 P 1 及び P 2 を、以下の式 1 で表

50

すことができる。

【数1】

$$P_1(r_1) = k_{meal}(t - d_1) e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{r_1}{\sigma_{meal}} \right)^2}$$

$$P_2(r_2) = k_{meal}(t - d_2) e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{r_2}{\sigma_{meal}} \right)^2}$$

数式1中、 k_{meal} 及び σ_{meal} は、仮想食物モデルの特性パラメータによって決まる定数であり、 r_1 及び r_2 は、圧力強度が最大値であるところからの距離である。

10

【0028】

患者の口腔内において使用される発泡体状食物データモデル10の種類によって決まる両方の定数を変えることによって、歯科医は、一定条件下でさまざまな種類の食物を咀嚼するときの能率を評価できる。本発明の代替的な実施形態によれば、定数 k_{meal} 及び σ_{meal} は、ソフトウェア内で固定されており、開業医は、それらの値を変えることはできない。

【0029】

圧力場分布のモデリングには、代替的な関数を使用することもできる。例えば、本発明の代替的な実施形態によれば、ローレンツ関数が使用される。

【数2】

$$P_1(r_1) = \frac{k_{meal}(t - d_1)}{1 + \left(\frac{r_1}{\Gamma_{meal}} \right)^2}$$

$$P_2(r_2) = \frac{k_{meal}(t - d_2)}{1 + \left(\frac{r_2}{\Gamma_{meal}} \right)^2}$$

20

数式2中、 k_{meal} は、食物タイプによって決まる定数であり、圧力場分布の幅を表す。

Γ_{meal} は、食物タイプによって決まり、圧力場分布の幅を表す定数である。

【0030】

圧力場分布は、より完全な機械的方程式を使用しても計算できる。とりわけ、圧力場分布は、弾性ヤング係数及びポアソン比の関数として表すことができる。軸対称関数を含む他の釣鐘型関数も、圧力場分布のモデルを提供するために検討できる。

【0031】

前述の実施例では、圧力場の最大値は、仮想の発泡体状食物データモデル10の変形の最大値に比例し、それぞれ、弾性変形に対応する($t - d_1$)及び($t - d_2$)として表される。圧力場分布の最大値と局部変形の最大値との間の非線形関係も検討できる。

40

【0032】

本発明の実施形態によれば、 d_1 及び d_2 の変形によって生じる全圧力場は、個々の単一の圧力場22、23を合わせた圧力場30である。すなわち、

$P(r_1, r_2) = P_1(r_1) + P_2(r_2)$ が成り立つ。

【0033】

この計算は、口腔内のすべての圧力場に拡大適用できる。圧力場の計算値は、ある程度、発泡体データモデルの厚さ及び他の特徴によって決まる。

【0034】

図4及び図5の実施例では、対向する歯表面の間の距離は、歯の溝に対応する位置4a、4bにおける高さである。それでもなお、図5のグラフに示すように、発泡体モデルの

50

この領域内における圧力はゼロではない。近隣の圧力場 P 1 及び P 2 の両方が、位置 4 a と位置 4 b との間の圧力に影響を及ぼし、それらの結合された効果はこの地点において検知され得る。このことは、単に対向する歯の咬合面間の距離を決定することでは、所与の咬合状態における咀嚼能率を評価するためのすべての関連情報は提供できないことを実証している。これは特に、单一の圧力場の幅（それぞれ、ガウス及びローレンツ分布における meal 及び meal）が、先端と尾根との間の平均距離よりも高い場合の食物で起こる。

【 0 0 3 5 】

対合歯からモデリングされた圧力場データを取得した後、図 6 に示すように、具体的な咬合関係における完全な圧力場分布をマッピングできる。このマップは、図 6 に示す歯 1 a、1 b 及び 1 c を持つ少なくとも一つの仮想弓の歯の咬合面 4 0 に投影される。このマップは、カラーコード化？またはグレースケールコード化された表面 4 2 からなる。本発明の実施形態によれば、圧力場分布における種々の値範囲が、種々の色で表示される。代替的に、圧力レベルを区別するために、種々のグレースケールが使用される。この圧力場マッピングの例の下方の記号 4 4 が、値 4 5 でラベルされ、ユーザに、このマッピングの色または階調レベルと、マップが投影される咬合面の地点の垂直位置における発泡体内の圧力との対応関係を提供する。

【 0 0 3 6 】

圧縮点からの一つ以上の径方向圧力場をマッピングするための、圧縮性発泡体物質の 3 - D コンピュータモデリングに関する技術は、材料モデリング分野における当業者に公知である。このタイプの解析におけるソフトウェアツールは、Dassault Systèmes, Velizy - Villacoublay, FR の製品である Abaqus FEA などの有限要素解析ソフトウェアを含む。このタイプの専用ソフトウェアは、上顎歯列弓または下顎歯列弓の仮想モデルに適用して、両方の弓の間において圧縮された物質の各地点における圧力を計算できる。

【 0 0 3 7 】

図 7 の物質 5 0 のブロックの配置図を参照すると、3 - D (三次元) 圧力場が示される。所定の水平位置（図 7 の水平面 5 1）において計算された圧力場は、歯 1 a、1 b の咬合面に投影できる。物質内部の圧力は、歯 1 a 及び 1 b の咬合面と垂直であっても、そうでなくともよい方向 5 2 に沿って平均化し、次に、上顎歯列弓または下顎歯列弓いずれかの歯の咬合面に投影できる。圧力場 5 4 を、物質 5 0 のブロックに対して種々の位置に特定し、特徴付けることができる。歯の表面への投影において、処理論理が、水平面 5 1 に沿う断面に対して圧力値の決定、または方向 5 2 に沿う圧力値の 3 - D マトリックスの値の平均化のいずれかを行うことができる。水平面 5 1 に対して圧力値が生成される場合には、平面に沿う圧力場の値を特定し、歯の咬合面の表示にマッピングできる。この表示には、図 6 に示し、それを参照して記述したような記号 4 4 が提供するカラーまたはグレースケールレベルを使用して、計算した圧力値を示すことができる。同様に、方向 5 2 に対して圧力値が計算される場合には、平均圧力値を、方向ベクトルに対して、歯の表面における一つ以上の適切な位置に表示できる。このモデリングに使用される物質 5 0 のブロックは、咬合圧力に対応する既定の特性を有する。本発明の代替的な実施形態によれば、オペレータは、物質 5 0 のブロックの特性を調節できる。

【 0 0 3 8 】

本発明の実施形態に従い、コンピュータが、さまざまなデータモデルを生成し、前述のような対応する圧力場分布を計算するための、電子メモリからアクセスする画像データを実行する保存された命令を持つプログラムを実行する。画像処理分野における当業者が認識できるように、本発明の実施形態のコンピュータプログラムは、パーソナルコンピュータまたはワークステーションなどの適当な汎用コンピュータシステム、そしてまた、マイクロプロセッサもしくは他の専用プロセッサまたはプログラマブル論理デバイスによって利用できる。しかしながら、多くの他のタイプのコンピュータシステムを、ネットワークプロセッサを含む本発明のコンピュータプログラムを実行するために使用できる。本発明の方法を実行するためのコンピュータプログラムは、コンピュータ可読記憶媒体に保存し

10

20

30

40

50

てもよい。この媒体は、例えば、磁気ディスク（例えば、ハードドライブ）もしくは磁気テープもしくは他の携帯型の磁気ディスクなどの磁気記憶媒体、光ディスク、光学式テープもしくは機械可読バーコードなどの光学式記憶媒体、ランダムアクセスメモリ（RAM）もしくはリードオンリーメモリ（ROM）などの固体電子記憶装置、またはコンピュータプログラムを保存するのに使用される任意の他の物理的デバイスもしくは媒体を含んでもよい。本発明の方法を実行するためのコンピュータプログラムは、インターネットまたは他の通信媒体を経由して画像処理プロセッサに接続されたコンピュータ可読記憶媒体に保存してもよい。当業者は、そのようなコンピュータプログラム製品の均等物をハードウェアにも構成できることを容易に認める。

【0039】

10

本発明のコンピュータプログラム製品が公知のさまざまな画像操作アルゴリズム及びプロセスを利用できることが理解される。本発明のコンピュータプログラム製品の実施形態が、本明細書に特に示さないまたは記述しない、実施に有用なアルゴリズム及びプロセスを組み入れることができることができがさらに理解される。そのようなアルゴリズム及びプロセスは、画像処理分野の当業者の範囲内の従来の有用物を含んでもよい。画像を生成、さもなければ処理する、または本発明のコンピュータプログラム製品と協同するための、そのようなアルゴリズム及びシステム、並びにハードウェア及び／またはソフトウェアの追加の態様は、本明細書に特に示さないまたは記述しない、その分野において公知のそのようなアルゴリズム、システム、ハードウェア、コンポーネント及び要素から選択できる。

【0040】

20

「メモリ」という用語が、本開示の文脈では、「コンピュータアクセス可能メモリ」と同等であり、画像データを保存及び操作するために使用され、コンピュータシステムにアクセス可能な任意のタイプの一時的またはより持続的なデータ記憶ワークスペースを指すことができるが留意されるべきである。メモリは、例えば、磁気または光学式記憶などの長期記憶媒体を使用する不揮発性のものであってもよい。代替的に、メモリは、マイクロプロセッサまたは他の制御論理プロセッサデバイスによってテンポラリバッファまたはワークスペースとして使用されるランダムアクセスメモリ（RAM）などの、電子回路を使用したより揮発性な性質のものであってもよい。表示データは、例えば、通常、表示装置に直接的に付随する一時記憶バッファに保存され、データを表示するために、必要に応じて、定期的にリフレッシュされる。この一時記憶バッファは、本開示に使用される用語として、メモリであるとみなすことができる。メモリは、処理を実行し、シードポイントなどの入力された値を記録する、または計算及び他の処理の中間及び最終結果を保存するためのデータワークスペースとしても使用される。コンピュータアクセス可能メモリは、揮発性、不揮発性または揮発性タイプと不揮発性タイプとを組み合わせたハイブリッドのものであってもよい。さまざまなタイプのコンピュータアクセス可能メモリが、データを保存または記録、処理、移動及び表示する、並びに他の機能のために、システム全体の種々のコンポーネントに提供される。

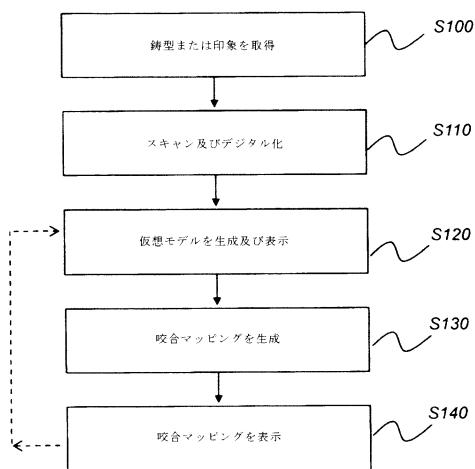
【0041】

30

本発明をここに好ましい実施形態を特に参照して詳細に記述したが、本発明の精神及び範囲内において変更及び修正を為せることができるが理解される。したがって、ここに開示した実施形態は、あらゆる点で、例証であり制限的なものではないとみなされる。本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲によって示され、その均等物の意味及び範囲内に収まるすべての変化が、その中に包含されることが意図される。

40

【図1】



【図3 A】

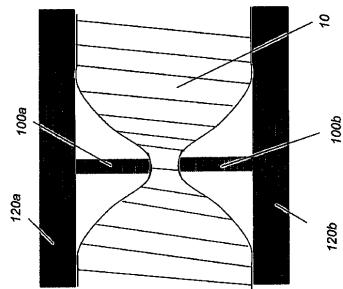


FIG. 3A

【図3 B】

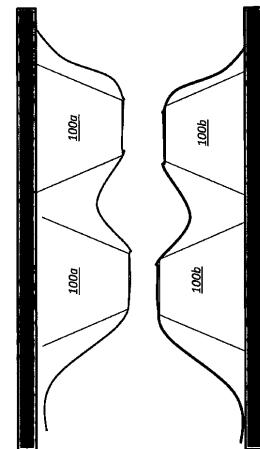


FIG. 3B

【図2】

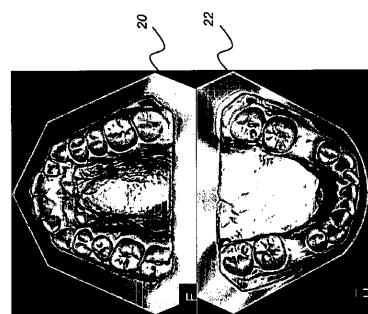


FIG. 2

【図4】

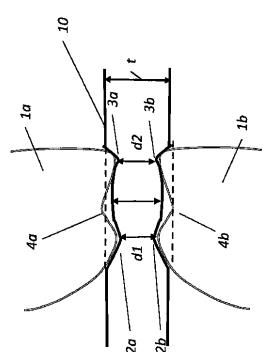
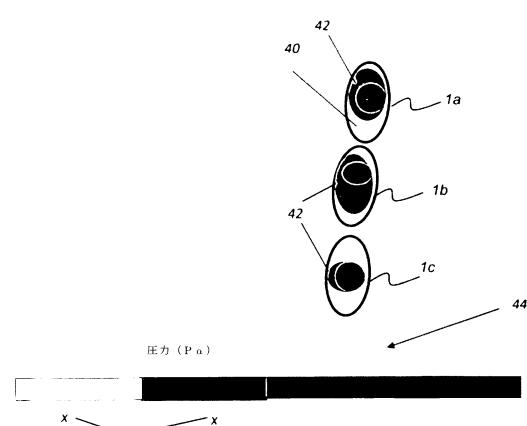
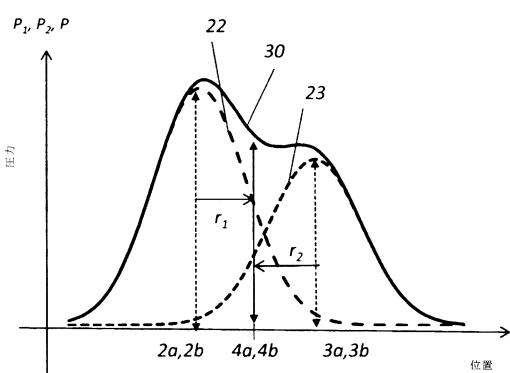


FIG. 4

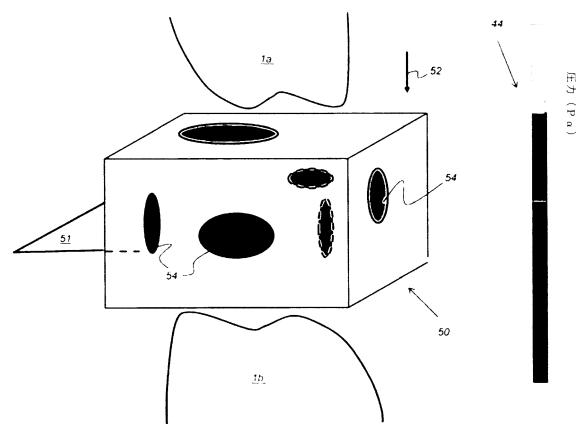
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 バルネオウド ジュリアン ディー
フランス マルヌラバレー セデ クロワジー ポーブール リュ フェルナン ペルティエ 4
トロфиー気付

(72)発明者 ミレー フレデリック
フランス マルヌラバレー セデ 2 クロワジー ポーブール リュ フェルナン ペルティエ
4 トロфиー気付

(72)発明者 エテシー ロナン
フランス マルヌラバレー セデ 2 クロワジー ポーブール リュ フェルナン ペルティエ
4 トロфиー気付

審査官 増山 慎也

(56)参考文献 国際公開第2011/103876 (WO, A1)
国際公開第2012/021816 (WO, A2)
米国特許出願公開第2011/0276159 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 C 19 / 0 0

A 6 1 C 19 / 0 4

A 6 1 C 19 / 0 5