

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3672966号

(P3672966)

(45) 発行日 平成17年7月20日(2005.7.20)

(24) 登録日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int.Cl.⁷

F I

A 6 1 C 13/34

A 6 1 C 13/34

A

A 6 1 C 9/00

A 6 1 C 9/00

Z

A 6 1 C 19/04

A 6 1 C 19/04

Z

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願平7-113790	(73) 特許権者	591031049
(22) 出願日	平成7年4月14日(1995.4.14)		株式会社ユニスン
(65) 公開番号	特開平8-280715		大阪市淀川区田川北2丁目1番30号
(43) 公開日	平成8年10月29日(1996.10.29)	(73) 特許権者	595067796
審査請求日	平成14年4月3日(2002.4.3)		黒田 敬之
			神奈川県横浜市戸塚区平戸5丁目13番23号
		(74) 代理人	100087941
			弁理士 杉本 修司
		(74) 代理人	100086793
			弁理士 野田 雅士
		(72) 発明者	黒田 敬之
			神奈川県横浜市戸塚区平戸5丁目13番23号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 歯科用予測模型の作成方法および作成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

患者の歯と顎堤を再現した印象模型の形状を光照射を用いた三次元計測装置によって非接触で求めて電子データ化された歯と顎堤の形状を得る形状取得手段、

電子データ上で、個々に多角柱状に切り出された各歯ごとに、解剖学上の近心コンタクトポイントA1、遠心コンタクトポイントA2、および頬側歯頸点B1と舌側歯頸点B2の中点Eにより形成される代表平面を生成する代表平面生成手段、

上記頬側歯頸点B1と咬頭部または切縁部の代表点Cとを結ぶ直線を上記代表平面に投影したDI線と、このDI線と上記代表点Cから所定距離下げた点で直交するDH線を生成する基準線生成手段、

顎堤の平面形状を示すガイドラインに沿って平面上に並べられた各歯のDH線の高さを一定高さに合わせるDH線高さ調整手段、および、

傾斜調整指令信号を受けて、顔面に設定した顔面基準線に対する各歯の代表平面の傾斜角度を調整する傾斜角度調整手段を有する歯科用予測模型の作成装置。

【請求項2】

請求項1において、上記形状取得手段で得られた上顎前歯の代表点Cの位置と上顎の左右第1大臼歯の代表点Cの位置とにより形成される上顎の咬合平面、および、上記形状取得手段で得られた下顎前歯の代表点Cの位置と下顎の左右第1大臼歯の代表点Cの位置とにより形成される下顎の咬合平面を決定する咬合平面決定手段と、

決定された上下顎の咬合平面に基づいて、各歯のDH線の高さまたは各歯の代表平面の

傾斜角度を修正する修正手段とを有する歯科用予測模型の作成装置。

【請求項 3】

請求項 1 において、上顎前歯と下顎前歯との間で所定のオーバージェット値およびオーバーバイト値が得られるように、前歯位置調整指令信号を受けて、上顎前歯の代表点 C の位置と下顎前歯の代表点 C の位置との少なくとも一方を調整する前歯位置調整手段と、

上記調整された上顎前歯の代表点 C の位置と形状取得手段で得られた上顎の左右第 1 大臼歯の代表点 C の位置とにより形成される上顎の咬合平面、および、上記調整された下顎前歯の代表点 C の位置と上記形状取得手段で得られた下顎の左右第 1 大臼歯の代表点 C の位置とにより形成される下顎の咬合平面を決定する咬合平面決定手段と、

決定した上下顎の咬合平面に基づいて、各歯の D H 線の高さまたは各歯の代表平面の傾斜角度を修正する修正手段とを有する歯科用予測模型の作成装置。 10

【請求項 4】

請求項 1 において、各歯ごとに、上記 A 1 , A 2 , B 1 , B 2 または C を含む歯の代表点と上記 D I 線または D H 線の歯の基準線との顎堤上のずれを算出する算出手段を有する歯科用予測模型の作成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この発明は、歯科治療に用いられる歯科用予測模型の作成方法および装置に関し、その容易化に関するものである。 20

【0002】

【従来の技術】

一般に、歯科矯正や義歯作成などの歯科治療において、患者の歯と顎堤の印象を採った印象模型に基づいて、予測模型を作成する場合が多い。この予測模型は、印象模型の顎堤上の個々の歯を 1 本ずつ切り出して、再排列を行って作成される。この作成された予測模型により、歯科治療の最終的な目標が明確になり、また、具体的に上下顎の咬合状態などを確認できる。

【0003】

また、患者は、この予測模型が示されることにより、歯科治療の最終状態を視覚的に認識することができるので、患者の心理面からも好ましい。 30

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の予測模型の作成は手作業で行われるため、煩雑で時間がかかっていた。また、歯科治療の目標を達成するための手段が複数考えられる場合には、この作業はきわめて煩雑になり、作業の時間短縮、省力化が強く望まれる課題となっていた。

【0005】

この発明は上記の問題点を解決して、容易に予測模型を作成することができる歯科用予測模型の作成方法および作成装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 40

上記目的を達成するために、請求項 1 の発明は、患者の歯と顎堤を再現した印象模型の形状を光照射を用いた三次元計測装置によって非接触で求めて電子データ化された歯と顎堤の形状を得る。これら電子データ上で、個々に歯を多角柱状に切り出し、各歯ごとに、解剖学上の近心コンタクトポイント A 1 , 遠心コンタクトポイント A 2 , および頬側歯頸点 B 1 と舌側歯頸点 B 2 の中点 E により形成される代表平面を生成し、各歯ごとに、上記頬側歯頸点 B 1 と咬頭部または切縁部の代表点 C とを結ぶ直線を上記代表平面に投影した D I 線と、この D I 線と上記代表点 C から所定距離下げた点で直交する D H 線を生成する。そして、顎堤の平面形状を示すガイドラインに沿って平面上に並べられた上記各歯の D H 線の高さを一定高さに合わせるとともに、顔面に設定した顔面基準線に対する各歯の代表平面の傾斜角度を調整する。 50

【 0 0 0 7 】

また、必要に応じて、上記の歯の形状が取得された上顎前歯の代表点Cの位置と上顎の左右第1大臼歯の代表点Cの位置とにより形成される上顎の咬合平面、および、上記の歯の形状が取得された下顎前歯の代表点Cの位置と下顎の左右第1大臼歯の代表点Cの位置とにより形成される下顎の咬合平面を決定する。そして、決定した上下顎の咬合平面に基づいて、各歯のDH線の高さまたは各歯の代表平面の傾斜角度を修正する。

【 0 0 0 8 】

さらに、必要に応じて、上顎前歯と下顎前歯との間で所定のオーバージェット値およびオーバーバイト値が得られるように、上顎前歯の代表点Cの位置と下顎前歯の代表点Cの位置との少なくとも一方を調整する。この調整された上顎前歯の代表点Cの位置と上記の形状が取得された上顎の左右第1大臼歯の代表点Cの位置とにより形成される上顎の咬合平面、および、この調整された下顎前歯の代表点Cの位置と上記の形状が取得された下顎の左右第1大臼歯の代表点Cの位置とにより形成される下顎の咬合平面を決定する。そして、決定した上下顎の咬合平面に基づいて、各歯のDH線の高さまたは各歯の代表平面の傾斜角度を修正する。

10

【 0 0 0 9 】

また、必要に応じて、各歯ごとに、上記A1、A2、B1、B2またはCを含む歯の代表点と上記DI線またはDH線の歯の基準線との顎堤上のずれを算出する。

【 0 0 1 0 】

さらに、必要に応じて、DH線で排列された個々の歯に上記の歯の形状が取得された三次元面形状を付与して、三次元面形状の歯の排列を生成し、この三次元面形状を有する上下顎の歯を咬合させ、上下顎の歯の接触面積により咬合状況を確認して、下顎歯列弓全体を適切な上下顎被蓋関係が得られるように移動するとともに、その移動量を算出する。

20

【 0 0 1 1 】

【作用および効果】

この発明によれば、各歯ごとに電子データ上で、解剖学上の近心コンタクトポイントA1、遠心コンタクトポイントA2、および頬側歯顎点B1と舌側歯顎点B2の midpoint E により形成される代表平面を生成し、各歯ごとに、上記頬側歯顎点B1と咬頭部または切縁部の代表点Cとを結ぶ直線を上記代表平面に投影したDI線と、このDI線と上記代表点Cから所定距離だけ顎堤側にずらした点で直交するDH線を生成する。そして、顎堤の平面形状を示すガイドラインに沿って平面上に並べられた上記各歯のDH線の高さを一定高さに合わせるとともに、顔面に設定した顔面基準線に対する各歯の代表平面の傾斜角度を調整する。従って、歯科用予測モデルの作成が容易になる。

30

【 0 0 1 2 】

また、必要に応じて、電子データ上で患者の上下顎の咬合平面を決定し、この咬合平面に基づいて、各歯のDH線の高さまたは各歯の代表平面の傾斜角度を修正する。従って、患者の歯と顎堤の形状に応じた歯科用予測モデルの作成が容易になる。

【 0 0 1 3 】

さらに、必要に応じて、上顎前歯と下顎前歯との間でオーバージェットおよびオーバーバイトが所定値を越えている場合には、上下顎前歯の位置を調整し、調整した状態で上下顎の咬合平面を決定し、この咬合平面に基づいて、各歯のDH線の高さまたは各歯の代表平面の傾斜角度を修正する。従って、上下顎前歯の咬合が好ましくない場合にも、患者の歯と顎堤の形状に応じた歯科用予測モデルの作成が容易になる。

40

【 0 0 1 4 】

また、必要に応じて、各歯ごとに、上記A1、A2、B1、B2またはCを含む歯の代表点と上記DI線またはDH線の歯の基準線との顎堤上のずれを算出する。従って、歯科用予測モデルの矯正後データが容易に得られる。

【 0 0 1 5 】

さらに、必要に応じて、DH線で排列された個々の歯に上記の歯の形状が取得された三次元面形状を付与して、三次元面形状の歯の排列を生成し、この三次元面形状を有する上下

50

顎の歯を咬合させ、上下顎の歯の接触面積により咬合状況を確認して、下顎歯列弓全体を適切な上下顎被蓋関係が得られるように移動するとともに、その移動量を算出する。従って、三次元面形状を有する歯を用いて、上下顎の咬合状況の確認を行い、適切な上下顎被蓋関係になるように下顎歯列弓全体の移動を行うことができるので、上下顎の咬合状況に応じた歯科用予測模型の作成が容易になる。

【 0 0 1 6 】

【実施例】

以下、この発明の実施例を図面に基づいて説明する。

図 1 にこの発明の一実施例による歯科用予測模型の作成装置の構成を示す。この装置は、矯正対象の歯と顎堤の形状を電子データ化して取得する形状取得手段 2 と、取得された電
子データから各歯の形状に応じて設定された所定基準に基づいて、モニター 5 上に三次元
的に歯科用予測模型を構築する画像生成装置 3 とを備えている。

10

【 0 0 1 7 】

この画像生成装置 3 は、取得された歯の形状に基づいて解剖学上の各歯の基準点（代表点）により各歯ごとの代表平面を生成する代表平面生成手段 4 と、代表平面に基づいて各歯の基準線（D I 線，D H 線）を生成する基準線生成手段 6 と、各歯の生成された D H 線の高さを一定高さに合わせる D H 線高さ調整手段 8 と、顔面に設定した顔面基準線に対する各歯の生成された代表平面の傾斜角度を傾斜調整指令信号 S 1 を受けて調整する傾斜角度調整手段 1 0 とを備えている。

【 0 0 1 8 】

20

また、画像生成装置 3 は、上下顎の前歯位置が互いに所定値以上ずれている場合に、前歯位置調整指令信号 S 2 を受けて、そのずれを適正に調整する前歯位置調整手段 1 2 と、調整された前歯位置に基づいて咬合平面を決定する咬合平面決定手段 1 4 と、決定された咬合平面に基づいて各歯の D H 線高さまたは代表平面の傾斜角度を修正する修正手段 1 6 と、各歯ごとに上記基準点（代表点）と基準線（D I 線，D H 線）との顎堤上のずれを算出する算出手段 1 8 とを備えている。

【 0 0 1 9 】

以下、この装置の動作を説明する。

1 . [形状取得段階]

まず、患者の上下顎の印象が公知の印象材により採られる。この矯正前の歯と顎堤を再現した印象模型の形状が、例えばレーザ光などの光照射を用いた三次元計測装置である形状取得手段 2 によって、非接触で計測されて電子データ化される。ここで、顎堤とは、歯を支持する顎骨と粘膜とから形成されるものである。この三次元計測装置としては、例えばマルチスリットレーザと CCD カメラとによる多重露光高速計測装置やスリット光を複数回投影するパターン投影方式（光切断方式）計測装置などの従来から周知の装置が用いられるので、具体的な説明を省略する。

30

【 0 0 2 0 】

これらの電子データが画像生成装置 3 に入力され、もとの歯と顎堤の模型がモニター 5 上に三次元的に構築される。この模型は、各歯の形状に応じて設定された所定基準に基づいて随時必要なデータが与えられて変更が加えられ、歯科用予測模型として作成される。

40

【 0 0 2 1 】

2 . [基準設定段階]

患者の歯と顎堤の形状に基づいて、基準となる各平面が設定される。図 2 に下顎（L O W E R）の歯の排列モデルを示す。L 1 ~ L 7 は下顎の歯の番号を示し、L 1 は中切歯、L 2 は側切歯、L 3 は犬歯、L 4 ~ L 5 は小臼歯、L 6 ~ L 7 は大臼歯の番号を示す。また、L 61 は左第 1 大臼歯、L 62 は右第 1 大臼歯の番号を示す。なお、上顎（U P P E R）の歯の番号についても同様に U 1 ~ U 7 で示される。この図において、X 軸は前歯（例えば、中切歯 L 1）から模型後面に直交する方向を、Y 軸は模型後面と平行な方向を、Z 軸は紙面と垂直な方向を示す。

【 0 0 2 2 】

50

まず、初期咬合平面 K H 1 が設定される。この初期咬合平面 K H 1 は、矯正前の歯の排列状態によって決定される初期の仮想平面で、下顎 (L o w e r) については、中切歯 L 1 , 左右第 1 臼歯 L 61 , L 62 のそれぞれ咬頭部または切縁部の代表点 3 点で、上顎 (U p p e r) については、中切歯 U 1 、左右第 1 臼歯 U 61 , U 62 のそれぞれ咬頭部または切縁部の代表点 3 点で構成される平面である (図 7 (A) 参照) 。咬頭部とは臼歯の歯冠咬合面の突起をいい、咬頭部の代表点とは犬歯では尖頭、臼歯 (小臼歯 , 大臼歯) では頬側咬頭頂をさす。切縁部とは切歯切縁をさし、切縁部代表点とは前歯 (中切歯 , 側切歯) ではその中点をいう。また、顎堤の形状に基づいて、顎堤の平面形状の輪郭データである顎堤平面 G H も作成される (図 3 , 図 5 参照) 。次いで、顔面に設定した顔面基準線であるフランクフルト平面 F H が設定される (図 6 ~ 8 参照) 。この歯科用予測模型に顎態模型を用いた場合には、模型底面に平行する面がフランクフルト平面として設定される。平行模型を用いた場合には、咬合面と模型底面が平行するので、模型底面 (初期咬合平面) に対する左右、前後の傾斜角度でフランクフルト平面が設定される。

10

【 0 0 2 3 】

図 3 (A) にモニター 5 上に表示された歯の三次元モデルを示す。この表示された歯は、解剖学上の近心コンタクトポイント A 1 , 遠心コンタクトポイント A 2 の少なくとも 1 つを側面に含み歯の境界領域を示す多角柱状 (例えば、六角柱状) に、顎堤平面 G H を歯の底面として切り出されたものである。近遠心コンタクトポイントとは隣接する歯同士の接点を意味し、このうち顔面の正中線に近い方を近心、遠い方を遠心という。解剖学上の近遠心コンタクトポイント A 1 , A 2 とは、隣接する歯同士が接触すべき理想の点をいう。このポイント A 1 と A 2 間の距離が歯間幅 W になる。また、頬側歯頸点 B 1 と舌側歯頸点 B 2 も指定される。一般に頬または唇側は口腔内前側をいい、舌側は口腔内後側をいう。歯頸とは歯冠と歯根との移行部をいう。

20

【 0 0 2 4 】

次に、図 3 (B) ~ (D) において、上記の各基準点 A 1 , A 2 , B 1 , B 2 により、各歯ごとに、歯の形状の基準となる代表平面 R P 、 D I 線、および D H 線が生成される。

2 - 1 . [代表平面生成工程]

まず、代表平面生成手段 4 により代表平面 R P が生成される。図 3 (B) において、頬側歯頸点 B 1 と舌側歯頸点 B 2 間の midpoint E が指定され、解剖学上の近心コンタクトポイント A 1 と、遠心コンタクトポイント A 2 と、この midpoint E とにより形成される代表平面 R P が生成される。この代表平面 R P は、実際に各歯ごとに図 1 のモニター 5 上で線引される。

30

【 0 0 2 5 】

2 - 2 . [基準線生成工程]

次に、図 3 (C) に示すように、基準線生成手段 6 により、上記頬側歯頸点 B 1 と咬頭部または切縁部の代表点 C とを結ぶ直線を代表平面 R P に投影した D I 線が生成される。そして、図 3 (D) において、この D I 線と上記代表点 C から所定距離 h だけ顎堤側にずらした点で直交する D H 線が生成される。図 4 に示すように、この所定距離 h は歯ごとに異なる経験値であり、この値を初期値として一旦決定され後に修正される場合がある。これら D I 線、D H 線も実際に各歯ごとにモニター 5 上に線引される。なお、各歯の D H 線の長さは各歯の歯間幅 W を示す。このようにして、各歯の形状に応じて基準が設定され、これらの基準に基づいて、歯科用予測模型が作成される。

40

【 0 0 2 6 】

3 . [模型作成段階]

まず、上下顎の基準となるセンターラインが決定される。図 5 (A) に示すように、モニター 5 上に、上下顎の顎堤平面 G H 上に各歯の D H 線が表示される。上下顎は模型後面に対して見開きの状態で表示される。この場合、顔面の正中線または上下顎のレントゲン写真により、上下顎のセンターと判断される前歯付近のポイント P 1 , P 2 からそれぞれ模型後面と直交するようにラインが引かれ、上顎のライン上に下顎のラインがくるように下顎の歯列弓が移動される。この仮のセンターライン O 1 に対して、第 1 大臼歯 L 61 の左右対称点となる L 62 が求められる。この L 62 が顎堤平面 G H 上をはずれるような場合には、

50

仮のセンターライン O1 を O2 にずらして L62 が顎堤平面 G H 上にくるようにする。この O2 が上下顎のセンターラインになる。なお、左右第 1 大臼歯 L61, L62 が図 5 (B) のように顎堤平面 G H に対して傾いているような場合には、これに応じてセンターライン O2 を回転させる必要がある。こうして、最終的なセンターライン O2 が決定される。

【 0 0 2 7 】

3 - 1 . [前歯位置調整工程]

ところで、上下顎前歯の咬み合わせに大きなずれがある場合がある。図 6 (A) の側面図において、例えば下顎中切歯 L1 の先端と上顎中切歯 U1 の先端との垂直方向のずれをオーバーバイト (O B) といい、水平方向のずれをオーバージェット (O J) という。適正なオーバーバイト値は約 2 mm、オーバージェット値も約 2 mm である。患者の上下顎前歯がこの値を大きく越えてずれているような場合にはその位置を矯正する必要がある。この場合、前歯位置調整手段 12 により、上下顎の前歯の位置が適正なオーバージェット値およびオーバーバイト値になるように、前歯位置調整指令信号 S2 を受けて、上顎前歯の切縁部の代表点 C の位置と下顎前歯の切縁部の代表点 C の位置との少なくとも一方が、以下のように調整される。

10

【 0 0 2 8 】

まず、図 6 (A) において、上顎の中切歯 U1 について、その切縁部の代表点 C と中点 E とを結ぶ中心線 C E - 1 線上に位置する切縁部の代表点 C, 頬側歯頸点 B1, および舌側歯頸点 B2 からなる中央輪郭線が抽出される。下顎の中切歯 L1 についても同様に、下顎の中切歯 L1 の切縁部の代表点 C と中点 E とを結ぶ中心線 C E - 2 線上に位置する中央輪郭線が抽出される。図 6 (B) において、矯正前の上下顎の中切歯 U1, L1 の C E - 1, C E - 2 線が、フランクフルト平面 F H とともに表示される。この図により、上下顎の中切歯 U1, L1 のオーバーバイト (O B) 値, オーバージェット (O J) 値, 及びフランクフルト平面 F H と C E - 1, C E - 2 線のなす角度が示される。以下、この図に基づいて、上下顎の中切歯 U1, L1 の位置が調整される。

20

【 0 0 2 9 】

下顎の中切歯 L1 の矯正位置は、例えばレントゲン写真からの顎骨構造などを考慮して決められる。この場合、図 7 (A) に示すように、中切歯 L1 の切縁部の代表点 C の位置から X 方向に x mm, Z 方向に z mm 移動した新代表点 C1 が、下顎の初期咬合平面 K H1 を基準にして指定される。なお、必要に応じて Y 方向にも移動される。また、中切歯 L1 の C E - 2 線とフランクフルト平面 F H とのなす角度も指定される。この前歯位置調整指令信号 S2 に基づいて、点線部のように下顎の中切歯 L1 の位置が決定される。

30

【 0 0 3 0 】

次に、上顎の中切歯 U1 の位置が決められる。この場合、図 8 (A) に示すように、上下顎の中切歯 U1, L1 が適正なオーバージェット (O J) 値およびオーバーバイト (O B) 値になるように移動点が指定され、また、中切歯 U1 の C E - 1 線とフランクフルト平面 F H とのなす角度が指定される。この場合、上下顎の中切歯 U1, L1 の外形線が互いに重ならないように干渉チェックが行われる。

【 0 0 3 1 】

3 - 2 . [咬合平面決定工程]

40

図 7 (A) に示すように、下顎の中切歯 L1 の位置が点線部に変更されることにより、初期咬合平面 K H1 から新咬合平面 K H2 に変更される。すなわち、咬合平面決定手段 14 により、下顎前歯 L1 の切縁部の代表点 C が調整された位置と、形状取得手段 2 で得られた下顎の左右第 1 大臼歯 L61, L62 の咬頭部の代表点 C の位置とにより形成される下顎の新しい咬合平面 K H2 が決定される。そして、図 7 (B) のように、この下顎の新咬合平面 K H2 を基準にして下顎の D H 平面が決定される。

【 0 0 3 2 】

また、図 8 (A) のように、上顎の中切歯 U1 の位置が点線部に変更されると、同様に、上顎の新咬合平面 K H2 に変更される。すなわち、咬合平面決定手段 14 により、上顎前歯 U1 の切縁部の代表点 C が調整された位置と、形状取得手段 2 で得られた上顎の左右第

50

1 大臼歯 U 61 , U 62 の咬頭部の代表点 C の位置とにより形成される上顎の新しい咬合平面 K H 2 が決定される。そして、図 8 (B) のように、この上顎の新咬合平面 K H 2 を基準にして上顎の D H 平面が決定される。

【 0 0 3 3 】

こうして、上下顎の新咬合平面 K H 2 が作成される。もちろん、矯正前の上下顎の前歯のオーバーバイト , オーバージェット値が適正であれば、前歯の位置は調整されず、初期咬合平面 K H 1 が維持される。

【 0 0 3 4 】

なお、上下顎の前歯の位置を調整する必要がなく左右第 1 大臼歯 L 61 , L 62 の位置を調整する必要があるときには、その変更位置により新咬合平面 K H 2 が決定され、上下顎の D H 平面が決定される。

10

【 0 0 3 5 】

また、抜歯する必要がある歯があれば、歯の番号 L 1 ~ L 7 , U 1 ~ U 7 を指定する。また、歯が抜けている場合には補綴する歯のスペースが確保される。

【 0 0 3 6 】

3 - 3 . [排列工程]

次に、歯の D H 線を排列するために、顎堤の平面形状を示すガイドラインが決定される。まず、前歯の D H 線を排列するアーチ部分が決められる。図 9 (A) は下顎を代表として示しており、上記センターライン O 2 上に、片側の中切歯 L 1 , 側切歯 L 2 , 犬歯 L 3 の D H 線の長さ (歯の幅) W の総和をアーチ半径 R にして、上下顎の前歯のセンターポイント P を通る円が描かれる。この円に沿って、両側に中切歯 L 1 , 側切歯 L 2 , 犬歯 L 3 の D H 線が置かれ、犬歯 L 3 の D H 線の末端点と左右第 1 大臼歯 L 61 , L 62 とがそれぞれ直線で結ばれる。上顎についても同様にしてガイドラインを作成し、こうして作成された上下顎のガイドライン U G , L G は、図 9 (B) に示すように、互いに重ね合わされて、ラインの干渉がチェックされる。この図において、上顎のガイドライン U G は実線で、下顎のガイドライン L G は破線で示される。この干渉チェック後に最終的なガイドラインが決定される。そして、図 10 の平面図に示すように、この決定されたガイドライン L G (U G) に沿って平面上に、それぞれ D H 線の長さ (歯の幅) W によって示される各歯が排列される。

20

【 0 0 3 7 】

このように、個々の歯を D H 線に置き換えてガイドライン L G (U G) 上に排列することにより、短時間で正確に各歯の排列を行うことができる。また、排列に要するデータ量も D H 線のデータだけであるので三次元面形状のデータ量に比較して少なく済む。

30

【 0 0 3 8 】

3 - 4 . [D H 線高さ調整工程]

次に、D H 線高さ調整手段 8 により、図 11 に示すように、ガイドライン L G に沿って平面上に並べられた各歯の D H 線の高さが一定高さに合わせられる。この高さは前述した D H 平面の高さに相当する。上記のように、上下顎の咬合平面が変更された場合には、この D H 平面の高さが修正手段 16 により修正される。

【 0 0 3 9 】

3 - 5 . [傾斜角度調整工程]

また、傾斜角度調整手段 10 により各歯の傾斜角度が調整される。ここで、傾斜角度とは、図 12 に示すように、顔面に設定した顔面基準線 (フランクフルト平面) F H がその垂直面 F H V と直交する直線 F H L に対して、歯の代表平面 R P がその垂直面 R P V と直交する直線 R P L がなす角度をいう。各歯ごとに、矯正前の傾斜角度に対する矯正目標値が予め決められている。この各歯の矯正目標値に応じて出力される傾斜調整指令信号 S 1 を受けて、傾斜角度調整手段 10 により、モニター 5 上にその歯の矯正目標値になるように各歯の傾斜角度が調整される。同様に、上下顎の咬合平面が変更された場合には、この調整された各歯の代表平面の傾斜角度が修正手段 16 により修正される。

40

【 0 0 4 0 】

50

3 - 6 . [三次元形状生成工程]

なお、個々の歯のDH線による排列だけでは、上下顎の咬合状況の判断が困難な場合には、上記排列工程により排列された個々の歯に1. [形状取得工程] で得られた三次元面形状を付与して、三次元面形状の各歯の排列が図1のモニター5上に生成される。

【0041】

3 - 7 . [咬合確認工程]

モニター5上で、三次元面形状を有する上下顎の歯を咬合させて、上下顎個々の歯の接触面積を求め、これら接触面積により上下顎の咬合状況が確認される。この際、必要があれば、接触面積が最小になるように、個々の歯の再排列が行われる。

【0042】

10

3 - 8 . [歯列弓移動工程]

また、確認された咬合状況によって適切な上下顎被蓋関係が得られないと判断された場合には、モニター5上で下顎歯列弓全体を、適切な上下顎被蓋関係になるように三次元的に移動する(3. [模型作成段階] における下顎歯列弓の左右の移動も含む)ことも考慮される。この移動は外科的矯正治療をシュミレーションしたものである。

【0043】

なお、算出手段18により、各歯ごとに、図3(D)の解剖学上の近心コンタクトポイントA1、遠心コンタクトポイントA2、頬側歯頸点B1、舌側歯頸点B2または咬頭部(切縁部)の代表点Cを含む歯の基準点(代表点)と、上記DI線またはDH線の歯の基準線との顎堤上のずれが算出される。このずれは予測模型の形状を示すものである。また、歯列弓移動工程における下顎歯列弓の移動量も算出される。これにより、歯科用予測模型がデータ化される。

20

【0044】

なお、この実施例では、この予測模型を歯科矯正用に作成しているが、データベースに記憶された各歯のデータに基づいて義歯作成用に作成してもよい。

【0045】

このようにして、モニター5上で、歯科治療に用いられる予測模型が容易に作成される。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係る歯科矯正用模型の作成装置を示す構成図である。

【図2】歯の排列モデルを示す平面図である。

30

【図3】歯の三次元モデルを示す斜視図である。

【図4】DH線の高さを示す図である。

【図5】矯正前における上下顎の顎堤平面上の歯の排列を示す平面図である。

【図6】上下顎前歯のオーバーバイト、オーバージェットを示す側面図である。

【図7】下顎の前歯を示す側面図である。

【図8】上顎の前歯を示す側面図である。

【図9】ガイドラインを示す平面図である。

【図10】各歯の排列状態を示す平面図である。

【図11】各歯のDH線の高さが一定になった状態を示す斜視図である。

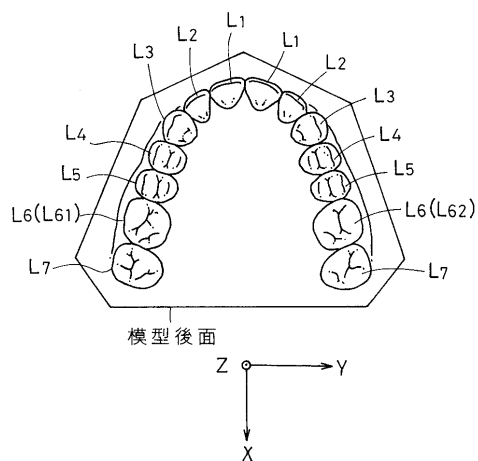
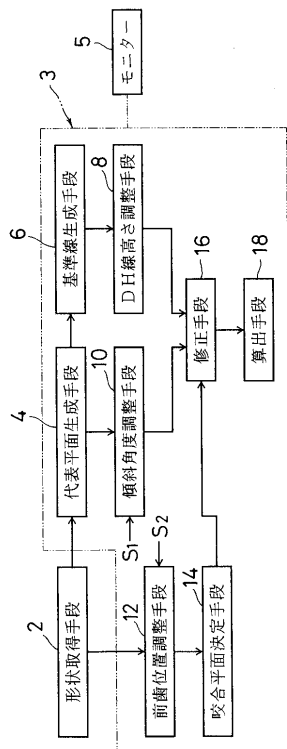
【図12】各歯の傾斜角度を示す斜視図である。

40

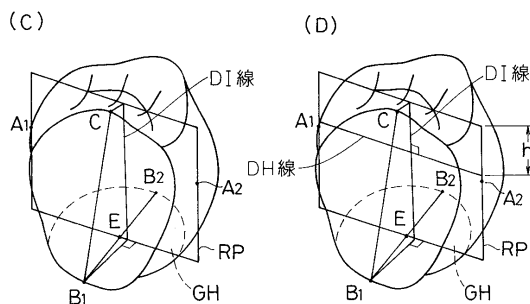
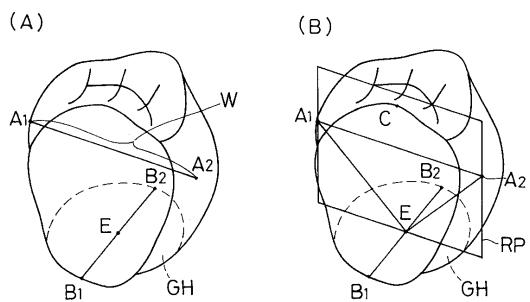
【符号の説明】

2...形状取得手段、4...代表平面生成手段、6...基準線生成手段、8...DH線高さ調整手段、10...傾斜角度調整手段。

【圖 2】



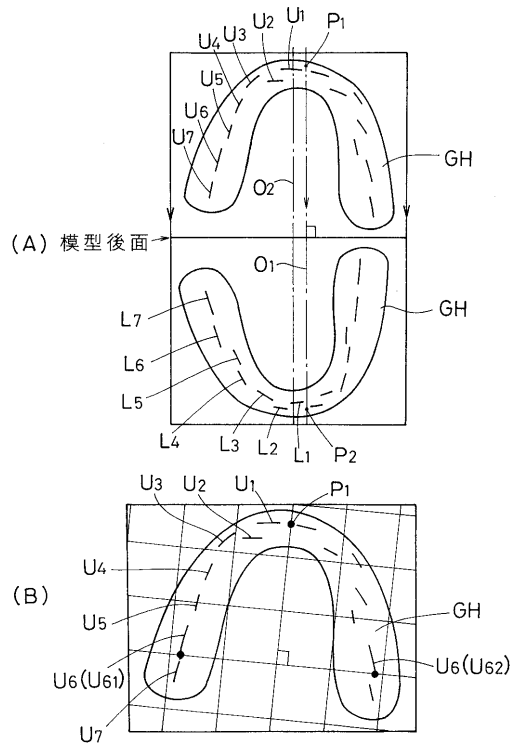
【 図 4 】



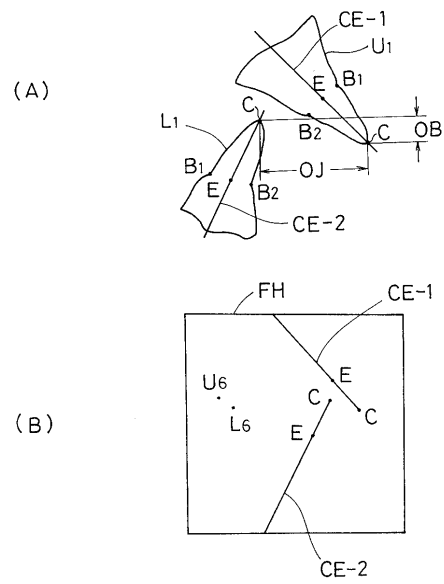
h の値 (単位mm)

齒 種	下顎 (Lower)		上顎 (Upper)	
	左 (Left)	右 (Right)	左 (Left)	右 (Right)
1	3. 0	3. 0	3. 0	3. 0
2	2. 0	2. 0	2. 0	2. 0
3	2. 0	2. 0	2. 0	2. 0
4	2. 5	2. 5	2. 5	2. 5
5	2. 5	2. 5	2. 5	2. 5
6	2. 0	2. 0	2. 0	2. 0
7	2. 0	2. 0	2. 0	2. 0

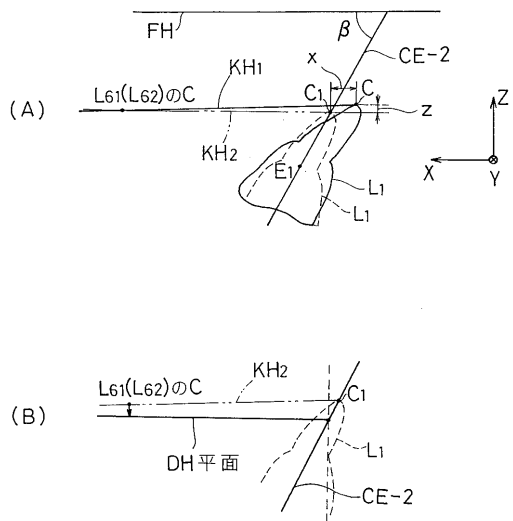
【図 5】



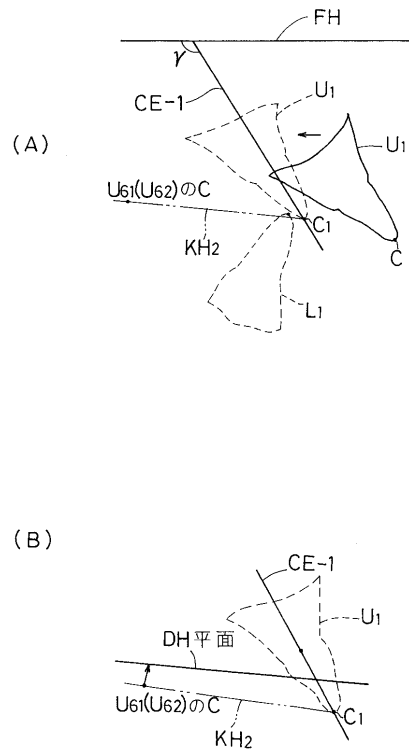
【図 6】



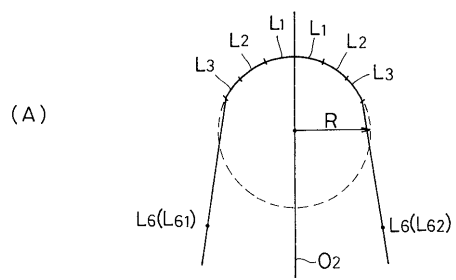
【図 7】



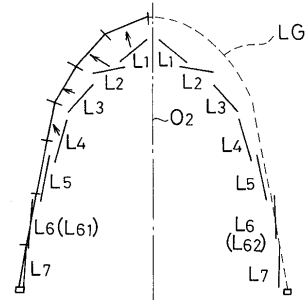
【図 8】



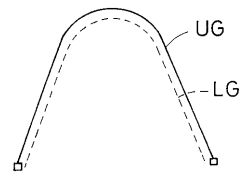
【図 9】



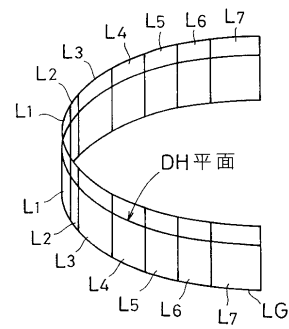
【図 10】



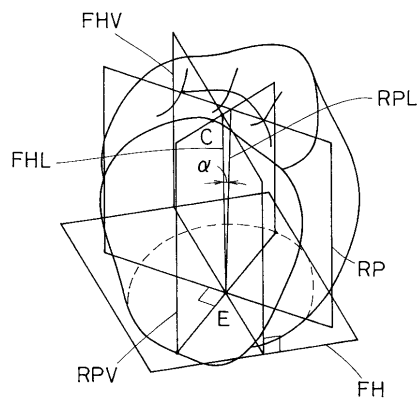
(B)



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 本橋 信義

東京都武蔵野市吉祥寺本町1丁目3番2号

(72)発明者 村本 睦司

大阪府大阪市淀川区田川北2丁目1番30号 株式会社ユニスン内

審査官 山口 直

(56)参考文献 特開昭57-200144(JP,A)

特開平06-078937(JP,A)

特開平06-304188(JP,A)

特表平08-508174(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

A61C 13/00

A61C 19/00