

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4262858号
(P4262858)

(45) 発行日 平成21年5月13日 (2009. 5. 13)

(24) 登録日 平成21年2月20日 (2009. 2. 20)

(51) Int. Cl.

A 6 1 C 5/10 (2006.01)

F 1

A 6 1 C 5/10

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-114144 (P2000-114144)
 (22) 出願日 平成12年4月14日 (2000. 4. 14)
 (65) 公開番号 特開2001-293010 (P2001-293010A)
 (43) 公開日 平成13年10月23日 (2001. 10. 23)
 審査請求日 平成19年3月29日 (2007. 3. 29)

(73) 特許権者 000126757
 株式会社アドバンス
 東京都中央区日本橋小舟町 5 番 7 号
 (72) 発明者 田 中 貴 信
 愛知県日進市折戸町藤塚 5 6 - 9 5 6
 (72) 発明者 ▲濱▼田 弘 顕
 東京都中央区日本橋小舟町 5 - 7 株式会
 社アドバンス内

審査官 芦原 康裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ク라운の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

歯牙欠損部に対して仮に補綴して得られたクラウンモデルの表面形状を計測して 3 次元クラウン形状データを形成し、当該 3 次元クラウン形状データに従ってブロック (B) を加工して、クラウンを製造する方法において、

前記クラウンモデルの生体組織との接触面データであって、連結した環状のデータをマージンラインデータ (4) として設定する工程、

前記マージンラインデータ (4) から上方へ一定の高さ (C) で分割する為の分割ライン (5) を設定する工程、

前記分割ライン (5) から上下に前記 3 次元クラウン形状データを分割して上部クラウン形状データ (UPC) と下部クラウン形状データ (UDC) を設定し、

前記上部クラウン形状データ (UPC) の前記下部クラウン形状データ (UDC) との接触面データを、側面がコーヌス角度でテーパを持つクラウン凹状の結合部 (9) を示すデータとし、

前記下部クラウン形状データ (UDC) の前記上部クラウン形状データ (UPC) との接触面データを、中央が平面状の頂上部 (6) で、側面がコーヌス角度でテーパを持つクラウン凸状の結合部 (8) を示すデータとして設定する工程、

前記凹状の結合部 (9) を示すデータを備えた上部クラウン形状データ (UPC) と前記凸状の結合部 (8) を示すデータを備えた前記下部クラウン形状データ (UDC) に従って、前記ブロック (B) を加工する工程、

10

20

を有するクラウンの製造方法。

【請求項 2】

前記下部クラウン形状データ（UDC）と上部クラウン形状データ（UPC）との接触面には、磁石が配置されるための領域が設定された請求項 1 に記載のクラウンの製造方法。

【請求項 3】

前記コーヌス角度が10度以下である請求項 1 に記載のクラウンの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、歯科用クラウンの製造方法に関し、特に義歯に相当する部分と、生体組織との接触部分が、着脱可能とする 2 重のクラウンの製造方法に関する。 10

【0002】

【従来の技術】

2 重のクラウン（2 重冠）は、支台歯に合着される内冠固定部と、着脱できる外冠から構成され、内冠と外冠の摩擦抵抗を利用して維持力を発揮し、可撤義歯に使用されることが多く、テレスコープクラウン、とコーヌスクローネンテレスコープなどに分類される。

2 重のクラウンは、一方を着脱可能とすることで、装着感、清掃性、経時的な変化に伴い、調整・交換できる点、

部分床義歯、架工義歯などの保持部は装着のために平行性が必要であるが、2 重のクラウンはこれを実現できる点、 20

2 重のクラウンでは、義歯維持のためのクラスプ、即ち 部分床義歯に用いられる維持装置の一つであって、部分床義歯を残存歯に連結固定して、義歯を維持安定させるとともに必要に応じて鉤歯に荷重を負担させるものが要らなくなることから、装着感が良く、歯垢が溜まらない（清掃性がよい）という点、自由度がある点、などその有用性は、高いものである。

【0003】

従来、2 重のクラウンは接合されるそれぞれの形状を人の手により作成し、目的物を得ているが、この方法は、2 つのクラウンパーツを結合する部位の接合部の適合が人の手に依るところから、誤差要因を多く含み、調整には煩雑さが伴うものであった。

【0004】

従って、片方のみを交換する場合等は、片方の製造について、もう一方を再度計り直すか、接合を的確に行うための微妙な調整が必要となり、より煩雑さを増すものとなった。 30

【0005】

又、歯の形状には、個人差があるため、咀嚼力のバランス等により 2 重のクラウンの結合部分の位置形状が異なる場合があるが、この様な任意性のある調整は手作業によっては煩雑さをより増加させるものであった。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記に鑑み本発明は、歯牙欠損部を示す形状データを、欠損部に対して仮に補綴して得られたモデルの表面を計測する等して得、この形状データからマージンライン、分割ラインを算出設定した後、当該分割ラインに基づく 2 つの分割データに対し、両者を結合するための仮想的な結合データを、付加することで、比較的簡単でしかも精度の高い結合面を有する 2 重のクラウンの製造方法を実現するに至ったものである。 40

【0007】

【発明の実施の形態】

本発明は、歯牙欠損部又は歯牙欠損部から得られるモデルの形状を計測して数値的なデータとし、この数値的なデータに基づいて、補綴に適した材質よりなる塊状物を切削研削する等の加工を施し、2 重のクラウンを製造する方法であって、

当該数値的な表面データから、マージンラインデータを決定し、更にこのマージンラインデータから分割ラインデータを決定し、この分割ラインデータに基づき、少なくとも 2 つ 50

の分離データ化し、そしてこれらの分離データ間を接合する接合部位の形状を仮想的に決定することで少なくとも2つの分離モデルデータを作成した後、それぞれの分割モデルデータに基づきブロックを切削加工して2つの分離クラウンが形成されるものである。

【0008】

本発明では、歯科補綴物のための全体の形状データを3次元的な数値データ又は数値的性格を持つ符号データとして得る。

この全体の形状を得る手段としては、歯牙欠損部をレーザ光、超音波を用いて非接触的に直接形状を得る手段や、予め歯牙欠損部にたいし、石膏などによりその部分を補綴することで得られるモデルを作成し、このモデルの表面形状を計測して、補綴物の形状を得る間接的な手法が例示される。

本発明におけるモデルは、その表面を測定してクラウンを作成すべく構成されたもの、すなわち補綴物であるクラウンの形状とほぼ同一であるような形状を有するものを示すほか、支台歯モデルのように、欠損部を示す凹状のモデルと、咀嚼面のモデルのような部分的なモデルの組み合わせ等を示すものであるが、これらに限らずクラウンの形状データが得られるものであれば良い。

【0009】

モデルの表面形状を計測する場合は、例えば、レーザ光、超音波の利用が示されるが、プローブ（接触子）をそのモデルに接触させ、プローブの変位を計測して形状を計測する方法が、高い精度で且つ確実に計測できる点で好ましい。

更に、生体との接触面を、直接又は上述のごとく間接的に計測して接触面データ、咬合面の形状データと最大豊隆部データ及び咬合面と生体接触面までの高さのデータを備えた咬合面データを形成し、これらのデータの最大豊隆部データとマージンラインデータを補完することで、全体形状を示すデータを形成しても良く、この場合は、より短時間でモデルが形成され得る。

【0010】

次にマージンラインを決定する、マージンラインは、少なくとも生体組織との接触部分を連結した環状の部分であるが、この部分は、任意に設定しても良く、又、モデル形成時に、その部分に相当する箇所に印を付けておくかあるいは、形状データの方向ベクトルが大きく変化する部分を検出して算出的に求めても良い。

【0011】

次に分割ライン5を決定する。

分割ライン5は、例えば、マージンラインから上部方向へ、任意の距離だけ離れた部分を囲んだ輪郭データとして形成される。この任意の距離とは、例えば1～2mmが好適である。尚、この分割ライン5は、その目的、補綴物の形状によっては、等距離ではなく、例えば義歯の装着方向と支台歯形状などにより適宜決められる場合もある。

【0012】

分割ライン5を示すデータが決定すると、補綴物の為のデータは、このラインに基づき分離され、2つの補綴物の為のデータが形成される。

次に、この2つのデータの結合面の形状が好ましくは分割ライン5を示すデータを基準に仮想的に決定される。この結合面の形状は、凹凸関係をもつ形状が例示され、既存の2重クラウンの結合面の形状データが予め作成され用いられる。実際、この部分に凹凸結合データが設定される場合は、補綴物の大きさに対応して凹凸結合データがたとえば各データの座標毎に数値演算的に調整される。

【0013】

尚、凸部結合データは、生体組織と接触する側の補綴物データに設定されることが好ましい。

凸部結合データ、凹部結合データの形状的關係としては、例えば、コーヌスクローネ的な構成を利用した2重クラウンを利用しても良い。

【0014】

コ - ヌスクローネ的な構成を利用した2重クラウンとは、Korber.K.Hにより開発された円

10

20

30

40

50

錐状の二重冠で、維持力は内外冠の接触によるくさび効果と外冠の金属弾性により得られる。一般に6度のコーヌス角を与えられるが適宜調節することで維持力を変化させられる機能を有し、部分床義歯に用いる場合、内冠は支台歯に装着され、外冠は義歯に連結され、装着感、清掃性などに優れている。

コーヌス角とは、コーヌスクローネンテレスコプの内冠の軸面のテーパを延長して出来る円錐角の半分の角度を示し、Korber.K.Hはコーヌス角を6度にしたとき、もっとも適した維持力が発揮されるとしている。

【0015】

この様に作成された2つの補綴物データに対して、補綴物作成に好適な例えば長石、セラミックスよりなり、且つ適当な大きさを有する塊状物（ブロック）を選択し、それぞれを研削、切削加工する。

10

加工装置は、一般的なNC工作機械や、計測と加工を一体化した特開平5-49651号、特願平10-164272号公報等に記載された装置、図4に示すような装置等が好適に使用される。

【0016】

更にその結合を補強するために、磁石、アタッチメント等の維持装置を組み込むための空間に相当するデータを付加しても良い。

アタッチメントとは、メール・フィメールが連結して関節様の結合により義歯を維持する装置の総称であって、一般にメール・フィメールの一方が何らかの方法で歯に固定され、他方を部分床義歯、架工義歯などに固定する構造を有するものに用いられる。

20

アタッチメントの素材は金属が中心で一部樹脂、ゴム製などがある。また技工操作を容易にする樹脂パターンもある。義歯の設計により適宜選択する。

【0017】

【実施例】

次に本発明の一実施例を図面を参照して詳細に説明する。

（1）計測モデル1の作成

最初に歯牙欠損部であって、補綴部位の形状を、紫外線硬化樹脂、石膏を利用して、図1で示す計測モデル1（略図）を形成する。

尚、図1～図3は、モデルやクラウンの形状を示しているが、この形状は、その表面を数値化すれば、絶対的又は相対的な座標空間上で、3次元座標データとして図と同様に表現されることから、図で示された形状をデータと呼ぶ場合もある。

30

【0018】

（2）図1（a）に示す計測モデル1の表面計測

計測モデル1を上下から計測し、モデルの上面形状2、下面形状3の計測データを得る。

上面の範囲は、測定モデルの上下均等に分割した場合の上の部分、その他側面の最大豊隆部迄とし、下面の範囲は、上述した上面の範囲以外の範囲とする場合や、生体との接触面のみの部分と最大豊隆部迄を演算補完する範囲とする場合があるが、任意性を有しても良い。

計測する部分が少なければ、表面計測時間が短縮できることから、後者の製法が好ましい場合もある。

40

【0019】

（3）図1（b）に示すマージンライン及び分割位置の決定

下面形状3を示すデータよりマージンライン4を示すデータを決定する。マージンライン4は任意に設定、またはデータの曲率等から求める。

例えば、おおよそ周辺部（最大豊隆部）からマージン近辺のデータを抽出し、各ストリーム（特定のベクトル数）内で方向ベクトルの変化量を計算して、それが最大の点とその近傍の点群からマージン点を選ぶ。

マージンライン4の位置より上方向へ、下面形状3の表面上に分割ライン5を示すデータを任意に設定する。または例えば、マージンライン4からの3次元距離が一定になるようにする。

50

分割ラインの設定は、モデルの形状によって、異なるが、一定の高さCのラインで分割したりする場合があっても良く、分割ラインの設定は、歯肉より上方で、上部構造装着の妨げにならないように適宜調整される。

本実施例では、このモデルの形状が、クラウンの形状になる場合であるから、モデルをクラウンと呼び、2重のクラウンにおける分割した上部を上部クラウンUPC、下部を下部クラウンUDCとする。

【0020】

(4) 分割クラウンデータの作成

下部クラウンUDCの接合部の構造を決定する。

下部クラウンUDCの表面形状及び上部クラウンUPCの表面形状は、(2)のステップで既に計測された状態或いは、計測されたに相当する状態になっている。

10

図1(c)に示す下部クラウンUDCの結合部構造の決定

下部クラウンUDCの結合部8のデータを作成する場合、

分割ライン5からの高さAを任意に決定する。Aの高さは、上部クラウンUPCの高さ以下であって上部の厚みが3～5mm程度となる様な高さが好適である。

尚、分割ラインの設定は、歯肉より上方で、上部構造装着の妨げにならないように適宜調整される事が好ましい。

【0021】

次に頂上部構造を定め、分割ラインと頂上部間の側面7を形成するデータを作成する。

側面7はNURBS、B-spline等を用いて数学的に決定した斜面により形成できる。

20

【0022】

また同様に、頂上部の高さ位置を分割ライン5からの高さAなどにより任意に決定し、次に面7の傾斜角度を設定し、分割ライン5から接続面形状、頂上部形状6を決定することも出来る。

面7の角度Dは、維持力を発揮させる為に6度前後が望ましい。この角度は支台歯形状、脱着方向などの関係で適宜調整される。(～10度程度)

内冠頂上部Bの形状は、ある程度楕円形状になるようにするが、内冠の軸面のテーパを重視するので上部クラウンUPCの形状に依る。

内冠頂上部Bの形状は、方向性を持たせるため真円にはしないことが多く、頂上部が楕円の場合は長軸、短軸方向、側面に対し長軸方向等任意に溝をつけることもある。この溝は、不規則であってもかまわわないが、上下両分割クラウンの結合部位において一致する部分に設けられることが好ましい。溝をつけることにより、上下両分割クラウン間のずれ、揺動が防止できる。尚、本発明においては、上下両分割クラウンの結合面をより精度の良く形成できることから、必ずしも必要としない。又、本発明に於いては、当該溝を咀嚼力等に基づく力学的配置を算出して、その算出値に対応する溝が形成可能であるため、今までにない優れた結合性を得ることを可能とする場合がある。

30

更に、維持力を発揮させるため、上下両分割クラウンが結合した際、頂上部位に0.2mm程度の間隙空間をとる場合もある。これに伴い、分割ライン部も0.2mm程度の余裕をとることになる。この場合、磁石は少なくとも接触する部分に配置されればよいが、上下両分割クラウンを精度良く形成可能な本発明に於いては、常に必要とするものではない。

40

この間隔も、本発明は、上下両分割クラウン間の結合形状を数値的にいわゆる仮想データ化して形成するので、その部分的調整は容易に可能とするところである。

【0023】

図1(d)に示す上部クラウンUPCの結合部構造の決定

これは下部クラウンUDCの上面構造の結合部8に合うように決定され、図1(d)の様な凹状の結合部9が、形成されるが、結合の際、着脱を考慮しない状態の様な場合、セメント材、メタルマージンが中間に配置することもあり得るため、多少隙間が空くようなデータ設定が好ましい。

磁石埋入の位置の決定(下部クラウンUDC)

主に頂上部の中心付近に任意の位置に予め設定された大きさの凹部15を算出形成する。

50

磁石は既製のものでも良く、おおよそ2～3mmの直方体が好ましいがこれに限るものではない。

【0024】

磁石埋入の位置の決定（上部クラウンUPC）

前記配置部位の接合時に対応する箇所凹部16を算出するように形成する。磁石の数は1に限らず複数使用しても良いし、その他の結合手段と組み合わせても良い。

【0025】

次に、モデル表面を計測する際、側面部を直接測定せず、予測的に補完形成する間接的な計測方法を用いた場合の本発明の実施例を図3を参照して詳細に説明する。

図3で示す実施例は、支台歯等の部分モデルから、モデル1の表面データに相当するデータを得る方法であり、分割クラウンの表面データとしての必要な最小限のデータを得る方法である。

（1）モデルの形成と表面の測定

図1（a）の下面形状3を示すデータをモデル1の下面の計測からではなく、支台歯モデル計測から行なう。

まず支台歯モデルを公知の方法で作成する。

図3において、モデル1の下面形状3における生体との接触面に相当する支台歯面を計測することで、支台歯形状10を示すデータを得る。

更に図1（a）の上面形状2を示すデータに相当する部分として、上述と同様の上面形状11を示すデータを得る。

この場合、計測対象となるモデルは、咀嚼面、最大豊隆部及び高さの情報を備えている。

【0026】

（2）最大豊隆部、マージンライン等の決定

上面形状11を示すデータから最大豊隆部12を求める。支台歯形状10を示すデータからマージンライン13を示すデータを求める。

併せて、分割ライン5を示すデータを得る。

最大豊隆部12を示すデータとマージンライン13を示すデータをつなぐ面14を示すデータを演算により求める。これはNURBS、B-spline等で決定できる。

支台歯形状10を示すデータを反転したもののマージンより内側のデータと面14を示すデータにより、下面形状3を示すデータに相当するデータが得られる。

その後、分割ラインデータに基づき分離した上下クラウンデータを形成し、図1（c）と図1（d）で示すそれぞれの結合部のデータを形成する。

その後、当該分離された2つのクラウンデータに基づいてブロックを切削研削加工し補綴物を形成する。

【0027】

次に本発明を実施する為に好適な装置の一例について図4を参照して詳細に説明する。

100は、物体の形状を計測する部分と、当該計測により得られる形状データを処理し、当該データに基づいて補綴材料により構成されるブロックを切削する切削部を併せ持つ歯科用計測切削装置の本体である。

101は、計測部であり、モデルMが、手動又は自動で回転、好ましくは摺動する計測台103上に置かれており、このモデルMに計測プローブ104を接触させ、その計測プローブ104の変位量に基づいて、モデルMの表面形状を計測する部分である。

102は、切削部であり、上下左右に摺動する回転ドリル105が配置され、長石、ハイドロキシアパタイト等のセラミックス、或いはチタン等の金属よりなる生体補綴材として使用可能な材料からなるブロックBを支持し、場合により手動又は自動で、回転、摺動可能な支持台111を有する。

【0028】

更に回転ドリル105がブロックBに接触し、研削、切削する際に出る切削粉をブロックから洗い流す為の水が出力するノズル106が、回転ドリル105と連動して駆動するように配置されている。

10

20

30

40

50

計測部 101、切削部 102 には何れも、切削粉の飛散の防止、測定部の保護を行う等のための上下又は左右に開く透明な蓋部 FK、FS が形成されている。

107 は、モニタであり、主に計測、切削の状態、操作の為の表示がされる部分である。

108 は、パネルスイッチであり、主に計測、切削動作を押すなどして調整するための部分である。

109 は、記憶媒体読み込み、場合によっては書き込みをするためのドライブ部分である。

記憶媒体は、フロッピーディスク、MO、CD-ROM 等様々であり、ドライブ部分においても、記憶媒体により適宜選択される。

110 は、マウスであり、モニタ 107 の画面上で、アイコンをマウスの動きに連動するポインタで指定実行させたり、ポインタでモニタ画面上に画像を形成する為に使用するものである。場合によってはパネルスイッチ 108 を操作するよりも、容易に操作が可能である。

10

【0029】

本体には、少なくとも汎用のコンピュータが内蔵されており、計測データの合成演算処理を行うほか、このコンピュータには、公知 CAD 技術の利用により、計測データを合成して補綴物形状データを形成するステップ、マージンラインデータを上記条件により得るステップ、分割ラインデータを上記条件により得るステップ、分割した上下分割クラウンのそれぞれの面に両者が結合するための結合形状データを仮想的に形成し分割面に結合するステップ、その他結合面に磁石、溝を敷設する為の仮想的構成を付加するステップを実行させるプログラムが記憶されている。

20

更に好ましくはもう一つのコンピュータを内蔵し、切削のための回転ドリルの駆動制御を行わせる。

尚、当該装置の構成によれば、計測と切削が同時に連動して行われる微細加工も可能である。

【0030】

以上の構成よりなる装置により、例えば図 1 で示したモデル 1 は、まず測定台 103 に固定され、まず上面形状 2 が計測され、計測後モデルを反転させ、下面形状 3 が計測される。

上面形状 2 を示すデータ、下面形状 3 を示すデータを内部のデータをコンピュータにより処理し、合成したデータに変換する。合成する前後で、マージンライン 4 を示すデータを算出し、マージンライン 4 を示すデータに基づいて、分割ライン 5 を示すデータを算出し、合成したモデルデータを、再度分割ライン 5 を示すデータに基づいて分割し、図 1 (c) 及び (d) にしめす様な結合部 8 と磁石埋入部 15 を持つ下部クラウン UDC 及び上部クラウン UPC の結合部 9 と磁石埋入部 16 のデータを上述の手法等で組み合わせ形成する。

30

次に、支持台 111 に下部クラウン UDC の形状に対応したブロックを装着、下部クラウンデータに基づき、回転ドリルを上下左右に操作して、研削加工して形成する。

次に上部クラウン UPC データに基づき、支持台に上部クラウンの形状に対応したブロックを装着、上部クラウンデータに基づいて回転ドリルを上下左右に操作して、研削加工して形成する。

40

以上の動作により、容易に且つ精度の高い補綴材の形成が可能となる。

【0031】

【発明の効果】

以上詳述のごとく本発明は、効率よく且つ精度の高い着脱結合が可能な 2 重のクラウンを製造することができる等の効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施例を説明する為の図。

【図 2】 本発明の実施例を説明する為の図。

【図 3】 本発明の実施例を説明する為の図。

50

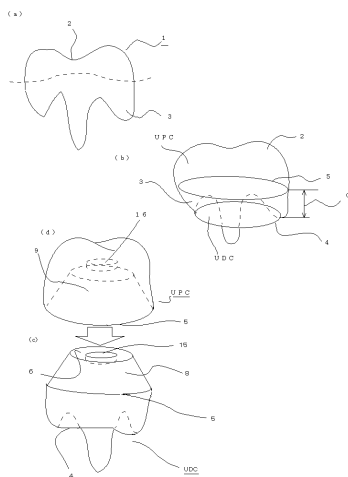
【図 4】 本発明の実施例を説明する為の図。

【符号の説明】

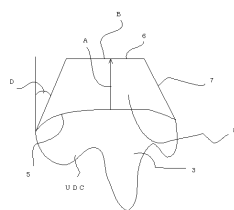
- 1 計測モデル
- 2、1 1 上面形状
- 3 下面形状
- 4 マージンライン
- 5 分割ライン
- 6 頂上部
- 7 側面
- 8 下部結合部
- 9 上部結合部
- 1 0 支台歯形状

10

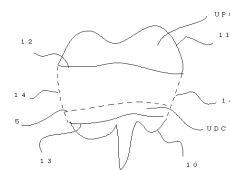
【図 1】



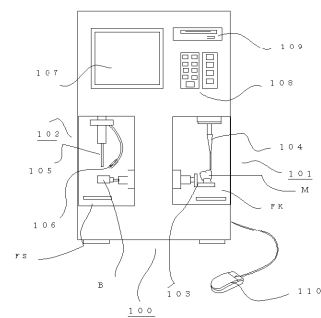
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第98/027890(WO,A1)

特開平09-010233(JP,A)

特開平9-84807(JP,A)

特開平7-241302(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

A61C 5/10