【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第１部門第２区分
【発行日】平成22年7月22日(2010.7.22)

【公表番号】特表2006-502817(P2006-502817A)
【公表日】平成18年1月26日(2006.1.26)
【年通号数】公開・登録公報2006-004
【出願番号】特願2004-545712(P2004-545712)
【国際特許分類】
Ａ６１Ｃ　19/04　(2006.01)
Ａ６１Ｃ　 8/00　(2006.01)
Ｇ０１Ｂ　11/26　(2006.01)
Ｇ０１Ｂ　11/24　(2006.01)
【ＦＩ】
Ａ６１Ｃ　19/04　Ｚ
Ａ６１Ｃ　 8/00　Ｚ
Ｇ０１Ｂ　11/26　Ｈ
Ｇ０１Ｂ　11/24　Ａ

【誤訳訂正書】
【提出日】平成22年6月3日(2010.6.3)
【誤訳訂正１】
【訂正対象書類名】特許請求の範囲
【訂正対象項目名】全文
【訂正方法】変更
【訂正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
残根又はインプラント支柱のいずれかである少なくとも一つの義歯土台オブジェクト及びその周辺の三次元データを写像するための装置、並びに、
義歯土台オブジェクトの三次元データを取り入れた、義歯部品をデータを用いて生成及び製造するための装置を備えたものであって
さらには義歯土台オブジェクト上に押しつけられる義歯部品の挿入方向を演算及び／又は決定するための装置、及び、
義歯部品を装着する前に義歯土台オブジェクト上に押しつけられ、この押しつけのための挿入方向とは異なった義歯部品の所要の挿入方向を生じさせるための支台部品を算定及び製造するための装置を備え、並びに
義歯部品をデータを用いて生成及び製造するための装置が、支台部品の三次元データを取り入れて生成及び製造するように設計されていること
を特徴とする
表面写像及び／又は生成のための装置。
【請求項２】
形状、位置及び姿勢において少なくとも二つの義歯土台オブジェクトの三次元データを互いに組み合わせるために設計された結合装置を備え、さらには
義歯部品を製造するための装置が、全ての関連する義歯土台オブジェクトのために一つの共通の義歯部品を製造するように設計されていること
を特徴とする請求項１に記載された表面写像及び／又は生成のための装置。
【請求項３】
各義歯土台オブジェクト及び／又は各支台部品の形状、位置及び／又は姿勢を写像するために、コンタクト無しに作動する写像装置が含まれていること

を特徴とする請求項１又は２に記載された表面写像及び／又は生成のための装置。
【請求項４】
測定データと、三次元データ及びそのデータレコードと、保管データ及び／若しくは基準データ並びに／又はそのデータレコードと、
さらには挿入方向
の検出及び／又は決定及び／又は生成及び／又は組み合わせのために、
そこにプロセッサー装置、蓄積装置、インターフェース及び制御装置が割り当てられているか、又はその中にプロセッサー装置、蓄積装置、インターフェース及び制御装置が含まれている電子処理装置を備えていること
を特徴とする請求項１～３のいずれかに記載された表面写像及び／又は生成のための装置。
【請求項５】
ＣＡＤ／ＣＡＭ装置が含まれていること
を特徴とする請求項１～４のいずれかに記載された表面写像及び／又は生成のための装置。
【請求項６】
長距離データ通信装置が含まれており、これにより、写像装置及び生成装置及び／又は製造装置が局地的に互いに離れて配置可能であること
を特徴とする請求項１～５のいずれかに記載された表面写像及び／又は生成のための装置。
【請求項７】
局地的に互いに離れて配置された写像装置の多数が中央統括された生成装置と連繋されていること
を特徴とする請求項６に記載された表面写像及び／又は生成のための装置。
【請求項８】
部分又は全自動によるインレープレパレーションの境界判定のための装置を備えていること
を特徴とする請求項１～７のいずれかに記載された表面写像及び／又は生成のための装置。
【請求項９】
複雑な義歯設計物を製造するための装置を備えていること
を特徴とする請求項１～８のいずれかに記載された表面写像及び／又は生成のための装置。
【誤訳訂正２】
【訂正対象書類名】明細書
【訂正対象項目名】全文
【訂正方法】変更
【訂正の内容】
【発明の詳細な説明】
【発明の名称】義歯部品を製造するための装置
【技術分野】
【０００１】
本発明は、とりわけ表面写像及びその生成のための装置を使用している義歯部品を製造するための装置及び方法、並びに、歯の表面の写像及び／又は生成のための表面写像及びその生成のための装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
本発明と共に利用できるか、又は本発明と組み合わせることのできる基礎的な技術が、公開文献DE 4439307 A1、DE 19721688 A1及びWO 02/39056 A1に開示されている。これらの公開文献は、一方では、表面写像及びその生成のための装置と、表面写像及びその生成

のための方法に関する最も密接した先行技術としてここに引用され、また他方では、本発明が全ての形態においてこれらの技術と共に使用し、組み合わせることが可能であり、そしてその限りでは本発明が有利に発展及び／又は改善され、この点に本発明の目的が少なからぬ知見で含まれることから、本明細書の全範囲に取り入れている。

【０００３】

WO 02/39056 A1は、本発明の理解と設計に役に立つか、又は少なくとも有利となる有用及び／又は本質的なかなりの情報を明らかにしている。そのため、WO 02/39056 A1は以下に広い範囲にわたって引用されている。

【０００４】

WO 02/39056 A1の初版にあって、その技術的な教示は、工程及び／又はコストを最適化するための装置を備えた表面写像及び生成のための装置を創出するという目的を達成している。

【０００５】

WO 02/39056 A1によれば、工程及び／又はコストを最適化するための装置が、原料再生装置を含むこと、及び／又は、使用されるレーザー光の強度の自動制御装置を含むことが好適に提案されている。代替又は追加として、工程及び／又はコストを最適化するための装置が、とりわけ露光のためのパルスレーザーを有しており、異なる位置又は観察点を示す二つのハーフフレームが判定されるように設計されていることが好ましい。

【０００６】

特に歯の表面データを得るためのWO 02/39056 A1による表面写像装置の代替又は追加され得るその他の形態は、工程及び／又はコストを最適化するための装置が、マッチング地点での干渉誤差を判定することによる測定工程を実行するための装置を含むこと、及び／又は、とりわけＣＣＤチップである画像記録装置の列がシャインプフルーク角を考慮して測定テーブルの移動方向に垂直に並ぶように配列されていることである。

【０００７】

とりわけ歯の表面データを得るためのWO 02/39056 A1に応じた表面写像装置のその他のバリエーションは、工程及び／又はコストを最適化するための装置が、特に三次元顎データを保管するための装置、及び／又は、上顎と下顎の咬合姿勢をシミュレートするための装置を含むことである。

【０００８】

表面写像装置のとりわけ機械的な形態は、図３と４及び／又は図５、６と７並びにこれらに関する説明の開示内容に従う。

【０００９】

さらに、特に義歯を製造するための表面写像及び生成のための装置において、工程及び／又はコストを最適化するための装置が、製造及びプロテーゼを載置するための少なくとも一つの残根を最適に準備するための装置、及び／又は、上顎と下顎の咬合姿勢を考慮するための装置を含むことが好ましい。

【００１０】

WO 02/39056 A1による表面写像及び／又は生成のための方法は、上記に詳述した装置の一つ又は複数を使用していること、あるいは相応に類似する機能を果たすことによって特徴づけられる。

【００１１】

最後に、WO 02/39056 A1により、とりわけ歯のデータのためのＩＣカード及び／又は数箇所に分けて配置されたデータ記憶装置によって特徴づけられる患者データ保管システムも創出されている。

【００１２】

WO 02/39056 A1の各知見は、以下にさらに詳細に説明される。

【００１３】

WO 02/39056 A1の、ある一つの知見は、上記に述べられ、ここに引用された刊行物に記載された、以下に簡略化して「スキャナー」ないし「スキャン」と呼ばれるような表面写

像技術、その装置及びその方法に基づいて、例えば研削機と組み合わせた原料再生について提案している。このスキャナーは、研削機と適切な電子データ処理システムと共に、とりわけ金又はプラチナ義歯の製造のためのＣＡＤ－ＣＡＭ装置を構成する。原料再生は、例えば使用される研削機に金又はプラチナ塵／屑を吸い込むための装置を備え付けることにより、好適に実現することができる。原料である金又はプラチナの高価格に鑑みると、金又はプラチナ義歯を製造するための相当なコストの削減がこれにより有利に達成される。

【００１４】

WO 02/39056 A1の別の知見によれば、上述の刊行物に開示されたスキャナー技術はさらに改善される。

【００１５】

第一には、この改善は、WO 02/39056 A1によれば、レーザー光の強度を自動調整することによって達成される。その際には、とりわけ測定される［省略された言葉］の反射率が、例えばＣＣＤチップにより受け取られた光の強度を介して演算される。それから、演算結果に基づいて、レーザー光の強度が再調整される。この形態例の改善点は、これにより測定シグナルのアンダーシューティング又はオーバーシューティングに基づく測定誤差が減少することにある。WO 02/39056 A1は、上述の説明による装置にも方法にも関連するものである。

【００１６】

第二には、スキャナー技術は、WO 02/39056 A1の範囲内において、二つの組み合わされたハーフフレームから成るカメラ／ＣＣＤチップのフルフレームの代わりに、二つの異なった観察点を示すハーフフレームが分析されることによって速度上昇がなされ、それにより改善される。異なった観察点は、写像される歯の表面及びこの表面を記録するための装置（例えば、ＣＣＤチップを備えたカメラ、又はＣＣＤチップのみ）の異なった相対的位置から成る。

【００１７】

とりわけ前述の改善について言えることであるが、一般的に使用されている走査技術は、使用されるレーザーがストロボスコープ効果と同じようにパルス化して制御され、例えば歯やそのモデルのような写像される表面を備えるオブジェクトを載せたテーブルが、とりわけ連続的に動かされることにより改良される。オブジェクトは、一つのパルスレーザー光線による短い露光時間の間では静止しているように見え、この位置でカメラにより記録され得るため、オブジェクトとカメラの各々の相対的位置からパルスレーザー光線によってスナップショット又は「静止画像」が作成される。とりわけ、各個々のレーザーインパルスが、ハーフフレームの記録と連繋していることが好ましい。

【００１８】

WO 02/39056 A1によるスキャナー技術のもう一つの改善点は、算出された測定パラメータの様々な空間的な歪みを修正する測定工程にある。その際には、物体は複数の異なった観察点から測定される。そして、測定は、マッチングアルゴリズムにより統合される。この統合の際にオブジェクトの様々な地点で生じる干渉誤差は、全ての空間方向の偏差を判定するというようにして解析される。この偏差からは測定誤差が結果として生じ、そしてこの測定誤差からはさらに全ての空間方向と空間回転の測定パラメータが演算される。これらの測定パラメータは、その後に、電子データ処理システムでの引き続きの測定において自動的に考慮され、そのため、高い測定精度が好ましく実現される。これに関するその他の詳細は、図１に表された実施例から明らかになる。

【００１９】

また、より以前の先行技術に応じたスキャナー技術は、WO 02/39056 A1により、例えば、カメラ配列がシャインプフルーク角を考慮して、写像されるオブジェクトが上面に取り付けられた測定テーブルの移動方向に垂直となるように、ＣＣＤチップ（又は一般的に表面画像写像装置）が配列されることによって改善される。これに関するその他の詳細は、図２の実施例で説明される。これにより、例えば歯を測定するための測定フィールドのよ

り優れた活用が成し遂げられる。その際には、通常の商用チップが正方形でないことに注意を払うべきである。

【００２０】

そのほかさらに、周知のスキャナー技術は、WO 02/39056 A1に応じて、オブジェクトキャリアー、オブジェクト及び／又はカメラの移動軸と回転軸が、WO 02/39056 A1の教示が例えば歯の表面写像の分野に用いられれば、顎に存在する全てのアンダーカットの判定が可能となるように定められ、配列されることにより改善され得る。これによれば、全自動の測量／測定－計画が使用可能になるという利点がある。

【００２１】

WO 02/39056 A1の別の知見によれば、様々な電子データ処理モジュールは、例えば歯科学の異なる分野において有効に用いられる。

【００２２】

そうして、WO 02/39056 A1は、例えば、三次元顎データ、とりわけ表面データの保管に適した制御装置として、専門的なソフトウェアを有する、スタンダード・コンピュータの形式の電子データ処理システムを備えたスキャナー技術を創出している。この保管は、従来のギプスモデル形式のようなデータ保管形態の代わりとして利用されるものである。歯科学の多くの分野では、従来、非常に大きな保管スペースが必要となる患者のギプスモデルを１０年間になるまで保管しておくことが必要であった。しかしながら、このデータの電子保管によれは、スペース需要に関する是正が達成されるだけでなく、より早くより簡単でよりコストの安い保管データの利用もまた可能となる。従って、例えば以前の健康な歯の表面の三次元測定データを写像して、データ保管することが可能である。これは、例えば、歯を取り替えなければならないような数年後に、保管されたデータに基づきその表面を研削技術により製造することが可能な義歯の形態で、歯を復元することを可能とする。

【００２３】

顎／歯列データの電子保管は、しかしながら他の様々な点においても有効に活用することができる。そのため、このデータは、適切な電子データ処理システムにより上顎と下顎の咬合姿勢のシミュレーションを可能にする。これは、とりわけ、まず初めに下顎が測定され、そして咬合記録装置（歯を噛み合わせている間、患者の口腔内をコピーする）が下顎上に載置されて再度測定されることにより生成される。これにより、咬合状態における上下顎両方の歯の表面が検出される。これら両方のデータレコードは、別々又は一緒に映像化することができ、そしてそれに関する全ての、例えば定性的又は定量的な（間隔測定又は容積測定の形式で）歯科医療の分析が実施され得る。補足のために、完全な上顎も測定され、そして咬合記録装置と例えばマッチング・ソフトウェアによって空間的に参照される。全く同じように、噛合動作は、顎の動作の記録と咬合記録装置を用いてコンピュータでシミュレートすることができる。上顎と下顎からの測定データの参照は、ＣＡＤ－ＣＡＭ技術と関連する義歯のモジュレーションのために活用することができる。

【００２４】

WO 02/39056 A1のその他のバリエーションとしては、顎整形外科処置のための特別な調整によっても上顎と下顎の咬合姿勢をシミュレート可能とするために、制御装置として適切なソフトウェアを有するスタンダード・コンピュータのような電子データ処理システムが備え付けられたスキャナー技術が提案されている。例えば、歯列矯正用ブラケットのための処置計画にあっては、ソフトウェアを用いて、歯のグループである歯列を個々の歯まで細分化することによりシミュレートすることができる。そのようなグループ／個々の歯は可動であり、最終姿勢をシミュレートすることができる。これは、必要とするスペースが歯槽突起上に存在するか否か、及び、処置の後の咬合がどのように見えるかという質問への回答を可能にする。その他のモジュール式に組み合わせることのできる電子データ処理／ソフトウェアー装置により、処置のモニタリングが可能である。所定時間の経過後に、顎は再度繰り返してスキャンすることができる。それから、時間的に相前後して連続する記録は、編集された「フィルム」として再生することができる。これは、実際の処置経

過と計画された処置との比較及び修正の決定／実行を可能にする。そのような一連の記録は、さらにデータ保管することができ、例えば訴訟の際の証拠提出をより容易に行うことが可能となる。また、鑑定人や健康保険会社とのコミュニケーションもより容易に、迅速になる。

【００２５】

その他のWO 02/39056 A1の知見にあっては、例えば顎外科処置のための特別な調整によっても上顎と下顎の咬合姿勢をシミュレート可能とするために、電子データ処理システム／電子制御装置（例えば、ソフトウェアによる）が備え付けられたスキャナー技術が提案されている。このWO 02/39056 A1の知見の範囲では、とりわけ、適切なマッチング・ソフトウェアを用いた歯槽骨の測定データ（例えば、コンピュータ断層撮影法で演算される）の適合が提案されている。処置計画（例えば、顎の手術）は、例えばソフトウェアで歯列、顎及び歯槽骨が歯／顎部分グループに（個々の歯まで）細分化されることによりシミュレートされる。グループ／個々の歯は可動であり、最終姿勢をシミュレートすることができる。これは、必要とするスペースが存在するか否か、及び、患者が処置後にどのように見えるかという質問への回答を可能にする。その他の電子データ処理／ソフトウェアーモジュールが、この場合に処置のモニタリングのために適用される。所定時間の経過後に、その時々で現在の状態がスキャンされる。その時間にわたる記録は、編集された「フィルム」として再生することができる。実際の処置経過は、計画された処置と比較することができ、場合によっては、この比較から必要な修正を導き出すことができる。このWO 02/39056 A1の知見は、インプラントの計画及びシミュレーションを好適に可能とする。その他の利点としては、万一の訴訟の際における証拠提出を軽減するためのデータ保管された一連の記録や、鑑定人及び健康保険会社との容易で迅速なコミュニケーションが挙げられる。

【００２６】

最後に、WO 02/39056 A1の範囲においては、さらに、人に関係するあらゆる健康や病気データを含む例えばＩＣカードのような患者データ記憶媒体が提案されている。そのような個人的なデータ記憶媒体は、とりわけデータ記憶媒体へのアクセス装置によってアクセス可能な膨大なデータ量を保管するための散在した蓄積装置を含む管理及び保管システムに統合することができる。そのようにして、例えば、歯の表面の三次元の顎及び個々の歯のデータと個々の歯の内部構造、並びに、取り付けられる義歯の生成データ（材料と、例えば研削データ）が含まれ得る歯科患者基本データも保管することができ、容易に自由に利用することができる。それに加えて、さらに健康保険データ、デジタルＸ線写真、以前及び現在の担当医師、及び、一般的に患者の全カルテが蓄積される。WO 02/39056 A1の技術的な教示の範囲では、そのほかさらに、専門的な読み取り及び分析のための装置が提案され、事情によってはシステムに統合することができる。それにより、例えば患者側での二重の保管、健康保管会社のための優れたトレースバックの可能性、及び、住所変更の際においてもデータを自由に利用できることが、利点として達成される。

【００２７】

WO 02/39056 A1の対象は、そのほかさらに、既に根本的に上述したようなパルス化された測定を実現するための、その他のバリエーション／形態に向けられる。

【００２８】

これに関する表面写像装置又は機器は、例えばリニアテーブル、ＣＣＤカメラ、フレームグラバーカード及びレーザー線モジュールから成る。レーザー線は、データを得るために常時オブジェクトに投射される。測定テーブルは、所定の測定配置（レーザー線とＣＣＤチップ）のもとで徐々にオブジェクトを動かす。各ステップの後に測定が行われる。

【００２９】

これに関する従来の詳細な経過は次の通りである。：測定テーブルがスタート位置に移動して、停止する。画像の「ぶれ」により測定が不正確とならないよう、オブジェクトは、静止していなければならない。次に、ＣＣＤカメラが一列の読み取りを行い（フルフレーム）、シグナルをフレームグラバーカードに転送する。続いて、テーブルが加速される

（スタートランプ）。その後、テーブルが再び減速され、予め定められた位置に停止する（ブレーキランプ）。そして、ＣＣＤカメラが次の一列の読み取りを行う。この全工程は、遮光された状態で行われる。レーザーダイオードは、シグナルが過変調しないように、所定の出力でのみ高度に制御される。

【００３０】

WO 02/39056 A1によれば、レーザー線がストロボスコープのように測定オブジェクトに投射されること、すなわちレーザー線の形をとった光フラッシュが規則的にオブジェクト上に投じられることは、その当時革新的なことであった。測定テーブルは、所定の測定配置（レーザー線、ＣＣＤカメラ）のもとで連続的にオブジェクトを動かす。測定は、各光フラッシュと同時に行われる。とりわけ、測定テーブルは、フラッシュ制御と適合する制御／管理された速度で移動する。フラッシュは、とりわけ規則的な間隔（時間又はテーブルの移動距離）で放射され、そして同時に、ＣＣＤチップのハーフフレームが読み取られる。このシグナルは、フレームグラバーカードに転送され、専門のソフトウェアにより分析される。フラッシュの時間は非常に短く、これにより連続的なテーブル移動によって生じ得る「ぶれ」を無視することができる。

【００３１】

WO 02/39056 A1からの形態例では、テーブルのスタート及びブレーキ時間が取り除かれ、また光フラッシュがハーフフレームで読み取られ得るように素早く行われるため、測定工程が要素５に関して速められる。その他の利点としては、単に規則的な送りのみを保証するだけでよく、正確な停止位置を調節する必要がないことから、制御装置がより安価な構成で設計できるということが挙げられる。そのほかさらに、この技術革新は、制御、調整及び構成要素のためのソフトウェアを考慮して実現され、あるいは既に実現されていることから、従来の光学機械による配置を引き続いて使用／活用できるという有利性がある。さらに、使用されるフラッシュは、以前に使用していたレーザーシグナルに比べてはるかに高い集中性を持つことが有利であり、それにより、測定が明るい間でも行うことができ、また測定空間を遮光する必要が無くなって、作業とそのコスト、及び、とりわけ測定オブジェクトを交換する際に必要となる時間が、著しく短縮されることとなる。

【００３２】

既に上記に説明された「ストロボスコープレーザー」等のテーマの技術的な記述に加えて、WO 02/39056 A1の範囲には、そのほかさらに、その概念並びに具体的な形態と作動方法において、組み合わせ及び夫々単独でも保護に値し、保護に適すると判断される機械的実施が含まれる。

【００３３】

とりわけ、EP 98115809.0による義歯を製造するための装置の技術状況と比較すると、WO 02/39056 A1では、対応する装置を製造において劇的に安くし、またその機能をより確実なものにする多くの概念と形態とを、その内容として含んでいる。さらに、WO 02/39056 A1のこれらの知見では、有利で好ましい発展及びDE 4439307 A1とDE 19721688 A1で開示された技術の組み合わせを提示している。ここで、これらの技術の全内容は、EP 98115809.0の公開文献の内容と全く同じように、同一の記述の反復を回避するためという点で、詳しくここに引用することで本明細書の全内容に取り入れている。個々の特徴及び特徴の組み合わせは、強制的又は排他的ではないが、とりわけ上記に詳述したストロボスコープ技術と組み合わせることができる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００３４】

本発明は、義歯部品を製造するための装置及び方法におけるさらなる改善をその目的としている。尚、本発明は、例えば、PCT/DE 01/04177（国際公開番号WO 02/39056 A1）に由来する上記の説明を基礎とし、及び／又は、該説明と組み合わせられるものであり、一方、そのような基礎又は組み合わせには制限されるものではない。

【課題を解決するための手段】

【００３５】
この目的を達成するために、本発明によって、とりわけ、
－部分又は全自動によるインレープレパレーションの境界判定のための装置及び方法、並びに、
－複雑な義歯設計物を製造するための装置及び方法
が提案されている。
【００３６】
本発明による装置及び方法の利点は、とりわけ工程及び／又はコストを最適化することにある。
【００３７】
とりわけ、そしてまず第一に、これに制限されるものではないが、本発明の個々の知見では、EP 98115809.0及びWO 02/39056 A1における技術的な教示に対する技術的な改善が提案されている。ここで、本発明による義歯部品を製造するための装置及び方法は、とりわけ上記の先行技術の基礎及び／又はそれとの組み合わせなしでも実現することができ、それゆえ保護価値のあるということが、再度強調される。
【００３８】
本発明による義歯部品を製造するための装置及び方法は、独立した請求項に記載されている。その他の有利で好ましい発明の形態は、個々の請求項とその組み合わせから明らかになる。
【００３９】
とりわけ、本発明は、
残根又はインプラント支柱のような少なくとも一つの義歯土台オブジェクト及びその周辺の三次元データを写像するための装置、並びに、
義歯土台オブジェクトの三次元データを取り入れた、義歯部品をデータを用いて生成及び製造するための装置
を備えた表面写像及び／又は生成のための装置を創出しているものであり、
そこではさらに、
義歯土台オブジェクト上に押しつけられる義歯部品の挿入方向を演算及び／又は決定するための装置、及び、義歯部品の前に義歯土台オブジェクト上に押しつけられ、この押しつけのための挿入方向とは異なった義歯部品の所要の挿入方向を生じさせるための支台部品を算定及び製造するための装置が備えられ、
義歯部品をデータを用いて生成及び製造するための装置が支台部品の三次元データを取り入れて生成及び製造するように設計されている。
【００４０】
その発展としては、そのほかさらに、形状、位置及び姿勢において少なくとも二つの義歯土台オブジェクトの三次元データを互いに組み合わせるために設計された結合装置が備えられていること、及び、義歯部品を製造するための装置が、全ての関連する義歯土台オブジェクトのために一つの共通の義歯部品を製造するように設計されていることが好ましい。
【００４１】
その他に、各義歯土台オブジェクト及び／又は各支台部品の形状、位置及び／又は姿勢を写像するために、コンタクト無しに作動する写像装置が含まれていれば好ましい。
【００４２】
本発明のもう一つ他の有利な形態においては、測定データ、三次元データ及びそのデータレコード、保管データ及び／若しくは基準データ並びに／又はそのデータレコード、さらには挿入方向の検出及び／又は決定及び／又は生成及び／又は組み合わせのために、そこにプロセッサー装置、蓄積装置、インターフェース及び制御装置が割り当てられているか、又はその中にプロセッサー装置、蓄積装置、インターフェース及び制御装置が含まれている電子処理装置が備えられていることが、提案されている。代替又は追加として、WO 02/39056 A1による装置が含まれていること、及び／又は、ＣＡＤ／ＣＡＭ装置が含まれ

ていることが、好適に提案され得る。
【００４３】
本発明の範囲内においては、そのほかさらに、長距離データ通信装置が含まれていることが提案され得る。これにより、写像装置及び生成装置及び／又は製造装置が、局地的に互いに離れて配置可能となり、その際にはとりわけ局地的に互いに離れて配置された写像装置の多数が、中央統括された生成装置と連繋される。
【００４４】
この発明により、そのほかさらに、表面写像及び／又は生成のための方法が提案されており、それによれば、残根又はインプラント支柱のような義歯土台オブジェクト及びその周辺から三次元データが写像され、それからこの義歯土台オブジェクトの三次元データに基づいて、その上に押しつけられる義歯部品が製造される。ここで、この義歯部品の製造の前には、義歯土台オブジェクト上への義歯部品の挿入方向が演算及び／又は決定される。また、この義歯土台オブジェクトの三次元データに基づいて、義歯部品の所要の挿入方向とは異なった義歯土台オブジェクト上への挿入方向を有する支台部品が算定及び製造される。そして、支台部品上に押しつけるに適した義歯部品が、その三次元データに基づき、データに従って生成及び製造される。
【００４５】
その際には、そのほかさらに、少なくとも二つの義歯土台オブジェクトの三次元データが、形状、位置及び姿勢において互いに相対して写像されること、及び、全ての関連する義歯土台オブジェクトのために一つの共通の義歯部品がデータに従って生成及び製造され、その際にはとりわけ少なくとも二つの義歯土台オブジェクトの三次元データが、形状、位置及び姿勢において互いに相対して個々に写像され、それから組み合わされることが、好適に提案され得る。
【００４６】
さらに、本発明による表面写像及び／又は生成のための装置にあっては、各義歯土台オブジェクト及び／若しくは各支台部品の形状、位置並びに／又は姿勢の写像がコンタクト無しに行われること、及び／又は、WO 02/39056 A1による装置が用いられることが、提案され得る。
【００４７】
その他の好ましい形態においては、測定データ、三次元データ及びそのデータレコード、保管データ及び／若しくは基準データ並びに／又はそのデータレコード、並びに挿入方向が、とりわけ測定装置及び／又は蓄積装置の中から用いられ、その際には、とりわけ組み立て式部品のデータがデータバンクの中から用いられることが提案され得る。
【００４８】
そのほかさらに、本発明の好ましい範囲においては、ＣＡＤ／ＣＡＭ方法が含まれていること、及び／又は、オブジェクト及びとりわけその三次元データとそのデータレコードの写像が、長距離データ通信の中間切替を用いて、支台部品及び／又は義歯部品の製造箇所から局地的に離れて行われ、その際には、とりわけ写像が多くの場所で長距離データ通信により中央統括された写像［正しくは：生成］及び／又は製造に連繋されていることが、含まれている。
【００４９】
表面写像及び／又は生成のための装置の上述の形態との組み合わせで、又はそれだけ単独でも、本発明は、さらに、そこに部分又は全自動によるインレープレパレーションの境界判定のための装置が備えられているような、及び／又は、そこに複雑な義歯設計物を製造するための装置が備えられているような表面写像及び／又は生成のための装置が作り出されている。
【００５０】
同じように、本発明による上述の表面写像及び／又は生成のための方法は、夫々単独又は上記に説明したバリエーションとの組み合わせで、部分又は全自動によるインレープレパレーションの境界判定のための方法ステップを備えるような、及び／又は、複雑な義歯

設計物を製造するための方法ステップを備えるような表面写像及び／又は生成のための方法を含んでいる。

【００５１】

さらに、本発明は、この詳細な説明及び特別な形態に基づいて添付された図面中に、又は一般的な説明の形式で公開されているその他のバリエーションや知見を含んでいる。全てのこれらのバリエーションや知見は、その時々で、一方ではそれだけ単独で公開されており、また他方ではその他の知見やバリエーションとの各組み合わせに分けられて公開されていると判断することができ、そして個々の各バリエーションや各知見、及び知見とバリエーションの各組み合わせは、この公開により、特許付与のための基礎を形成するものである。

【００５２】

個々の図にあっては、同一の若しくは類似の又は同一に作用する若しくは類似に作用する部分は、同一の引用符号が与えられるか、又は、同一の引用符号と比較可能に表されており、これにより、その部分自体、並びに、その組み合わせ、働き及び作用の仕方が、単に図面の図の観察のみ、その比較及び／又は後述の説明からも、場合によっては単独で、たとえ個々の図の間及び／又は図と文章の間の関連が明確に記述又は表現されていないとしても、当業者にとって容易に明らかになる。

[発明を実施するための最良の形態]

【００５３】

はじめに、WO 02/39056 A1の開示内容による技術的な教示が、図１から図１２を引用して、とりわけ関連する装置及び方法の働き、並びに、義歯を製造する際の原理を理解するために説明されている。このWO 02/39056 A1による技術は、夫々本発明の各知見を実現するために強制的に適用されなければならないものではないが、本発明の各知見のための基礎として役に立ち、また本発明と組み合わせることができる。本発明は、その各知見によりWO 02/39056 A1による技術なしでもその他の技術と組み合わせて実現及び使用することが可能である。

【００５４】

図１と図２では、顎Ｋの走査が、平面図と正面図で概略的に明示されている。例えば、五つの測定ストリップＳ１、Ｓ２、Ｓ３、Ｓ４及びＳ５が、隣り合って写像される。五つの測定ストリップＳ１～Ｓ５は、図１ａにおいて線影をつけて表され、図１ｂでは形態を分かり易くするために省略された領域Ｂにおいて部分的に重なり合う。ここで、図１ｂは、単に顎Ｋの正面図における測定ストリップＳ１～Ｓ５の位置及び矢印Ｐによる走査光線の方向を明らかにするためだけに役立つものである。部分的に重なり合った領域Ｂは、マッチング方法により個々の測定ストリップのデータを組み合わせることで、顎Ｋの全体像を作ることを可能にする。

【００５５】

図１ｃと図１ｄでは、WO 02/39056 A1による上述の技術のバリエーションが、同様に平面図と正面図で示されている。この方法及び対応する装置においては、単にいわゆるハーフフレームから成る測定ストリップＳ６、Ｓ７、Ｓ８、Ｓ９、Ｓ１０、Ｓ１１、Ｓ１２及びＳ１３が生成され、これにより、図１ａ及び図１ｂによるバリエーションに比べてより多くの測定ストリップが生成され、処理されることとなるが、しかしながら、これらの測定ストリップは明らかに少ないデータ量で扱われる。測定ストリップＳ６～Ｓ１３の位置は、図１ｃの平面図において、顎Ｋに関して表されている。照射方向は、一例として、図１ｄの測定ストリップＳ６、Ｓ１１、Ｓ１３及びＳ１０に対して、矢印Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３及びＰ４により概略的に示されている。図１ｃにおいては、各隣接する測定ストリップの部分的に重なり合った領域Ｂが、再び線影を付けて記入されている。個々の測定ストリップの照射方向が、先行技術に対して変更されていることにより、単にハーフフレームのみを使用し、先行技術に比べて少ないデータ量及び処理量で扱われるが、より詳細な顎Ｋのデータを得ることができる。

【００５６】

図２ａでは、歯Ｚの形状を持つ個々の測定オブジェクトが、測定ポットＭ上に取り付けられているように、概略的に斜視図で示されている。ここで、測定オブジェクトを測定ポットＭ上に取り付けるために、測定ポットＭは粘土で満たされており、ここに歯Ｚがその下方端（視認不可）で差し込まれる。

【００５７】

図２ｃ［正しくは：図２ｂ］では、この測定オブジェクトＺのために、測定ストリップ又は測定ラインＳの位置が概略的に表されており、また図２ｃは、単に一つの測定地点Ｄｘのみが得られる一つの測定ストリップ又は一つの測定ラインＳｘのためのシグナルグラフを示している。図２ｂでは、ほかに読み取り方向（ライン方向）が矢印Ａ１で記入されている。例えばＣＣＤチップ又はその他の各カメラ装置により構成され得る画像写像装置としてのチップＣは、全ての測定ストリップ又は測定ラインＳの総和により形成される。

【００５８】

WO 02/39056 A1による一つの測定ストリップ又は一つの測定ラインにおいては、図２ｂと２ｃに類似した表現で示されている図２ｄと２ｅが明示しているように、例えばＤｙ１とＤｙ２又はＤｚａからＤｚｎのような多数の測定地点が得られる。そこでは、読み取り方向は、図２ｄにおける矢印Ａ２に従い、またチップＣ並びに測定ストリップ又は測定ラインＳの位置は、上述の先行技術に対して９０度回転している。この配置によって、測定ラインＳｙでは、二つの測定地点Ｄｙ１とＤｙ２が得られる。測定ラインＳｚでの測定においては、多数の測定地点Ｄｚａ～Ｄｚｎでさえも得られる。それから、評価するために、とりわけソフトウェアによって、先行技術の場合と同じような（図２ｂ参照）チップ配列が再演算され、シミュレートされる。それによって、先行技術と同様の読み取り方向においては、配列又はライン毎に、初めに地点１、次に地点２等々というように、計算上得ることのできる多くの測定地点が含まれることとなる。このWO 02/39056 A1による知見では、単にハーフフレームのみを用いることによる僅かな消費で、非常に多くの情報が得られ、このため精度はWO 02/39056 A1を通じ、従来の先行技術に比べてさらに上昇する。

【００５９】

図３とその部分拡大図である図４においては、レーザー光線Ｌが発射されるレーザー光学機器４を備えた表面写像装置１が示されている。オブジェクトを起点とした矩形のビューフィールドＦ［正しくは：Ｈ］とレーザー光線Ｌとの交点により、測定フィールドＦが規定される。測定される各オブジェクトは、この測定フィールドＦを通過することとなる。この詳細は、たとえその他の特徴を表す目的でそこにそれ以上示されていないとしても、図５、６と７による形態に対して有効である。記述の反復を回避するという点で、下記の図５、６と７を取り扱う際においては、そのことについてそれ以上言及しなくとも、この技術がそこで適用可能であることは、当業者により当然に認識され、また理解され得る。

【００６０】

以下では、形態が同一又は比較可能である限りにおいて、記述の反復を回避するために図５、６及び７も引用される。

【００６１】

測定フィールドＦの「通過」は、リニアガイド８３（又は、図５と６における引用符号４’）により行われる。とりわけ歯のような複数の個々のオブジェクトを測定フィールドＦに位置決め可能とするために、回転プレート３３（又は、図５、６及び７における引用符号５）は各測定ポット８４の移送が可能となるように回転する。（図５においては、測定ポットは引用符号８で記される。）。図３においては、一例として、単に二つだけの測定ポット８４が示されているが（図５において、例えば、単に二つの測定ポット８が示されているのと同様に）、例えば全部合わせて七個が取り付け可能である。

【００６２】

歯が備え付けられた測定ポット８４（又は、図５における８）が測定フィールドＦに到着すると、大きな回転プレート３３（又は、図５、６及び７における５）の回転が停止する。従って、回転プレート３３（又は、図５、６及び７における５）は、個々の歯が備え

付けられたポット８４（又は、図５における８）及び／又は下記に論じられる顎の位置決めをするためだけに利用される。測定は、上記に詳述したように、リニアベアリング８３又は４’（図５における）上での測定テーブル５３の直線移動によって行われる。

【００６３】

その移動の結果として、測定される歯の一側面だけを臨む測定ストリップが生じる。その他の視角からその他の測定ストリップを取得可能とするために、測定領域に在るポット８４（又は、図５における８）は、個々の測定の間に自身の軸の周りを回転することができる。これは、例えばポット８４（又は、図５における８）が各測定の間に自身の軸の周りを夫々４５度ずつ自転するのであれば、八つの観察点が得られることとなる。従って、そのような場合では、異なった観察点から八つの測定ストリップが生じる。得られた表面情報の一部は、いくつかの測定ストリップにおいて見られる。これらの部分的に重なった領域を用いることにより、例えば上記に詳述したマッチング・ソフトウェアの形式による適切な装置又は方法を用いて、個々の測定ストリップの合成により、完全な個々の歯の三次元表面画像を、高い測定精度で生成することができる。

【００６４】

これらのデータによって、ここですでに、歯冠の内部データレコードを研削加工することができる。この個々の歯冠の研削に加えて、複数の個々の歯もブリッジにまとめることができる。ブリッジを研削可能とするために、複数の個々の歯冠の空間的な位置が、互いに相対して、できるだけ迅速に把握されなければならない。そのために、個々の歯と同じようにして、顎モデルが測定される。このため顎モデルは、図５での回転プレート５内に設けられた追加の回転プレート２６上に置かれる。

【００６５】

その結果は、図８の画像において見ることができる。測定ストリップの方向は、五つの白い線（符号Ｉ１、Ｉ２とＩ３が付けられ、残りは単に線のみで記されている。）として認識され得る。この測定結果には、全ての顎のデータが含まれていないが、しかしながら、個々の残根のデータを用いてこれを自動的に作成可能とするだけの、十分に多くのデータが含まれている。

【００６６】

その後で、データを照合する検索ソフトウェアが、適切な装置又は方法を伴って始動する。その結果は、図９の画像で示される。このデータレコードは、顎モデルにおける左上の第一の歯及びその次の間隙の後の歯の、両方が明瞭となっているものであって、参照された個々の歯を表している。

【００６７】

以下では、その他の改善点が表現及び詳述される。

【００６８】

平面から視た斜視図である図５並びに同一の装置の底面から視た斜視図を示す図６及び図７に関して、回転プレート５は、個々の歯のための異なった測定ポット８を、レーザー測定位置（図３参照）に移動させるために役に立つ。この回転プレート５は、摩擦ホイール１５（図６参照）により動かされる。この摩擦ホイール１５は、スプリングプレート２４（図６参照）により、前面を回転プレート５に押しつけられる。これにより、摩擦ホイール１５のゴム表面又はゴム材料は均等に摩耗する。

【００６９】

回転プレート５の位置は、エンコーダディスク２８によって定められる。この場合にあっては、ディスクは、必要な停止位置を正確に位置決めするためのスリット１００を備えた金属板２８（図６参照）により構成される。スリット１００は、光バリアー装置３３（図６参照）により検出される。制御ソフトウェアは、適切な装置又は方法に従って、光遮断シグナルを評価し、テーブル又はプレート５を始動／停止させる。回転プレート５は、個々の歯のための七つの位置／ポットを備えている。作業が七つ以上のプレパレーション／歯となる場合には（最多で顎当り１４つが可能である。）、作業は２バッチで走査され得る。

【００７０】
上記に詳述した装置の利点；
－非常に有利な製造費用
－どこでも使用可能であること
－摩耗がないこと
－静かな作動
－正確な位置の知識
【００７１】
摩擦ホイール１５の代替として、例えばベルトプーリー又は歯状ベルトも用いることができる。
【００７２】
その他の措置により、外枠構造の値下げもさらに達成され得る。そのために、機器／装置の外枠は、二つのガイドロッド８３（図３及び４参照）上に置かれる。従って、機器の完全な外枠は、単に二つの側面部分２（図３及び４参照）、ガイドロッド８３（図３及び４参照）並びに光学プレート（図５）のみから構成される。機械を用いてリニアロッドガイドを製造することによって生じる不正確さは、ソフトウェア（例えば、いわゆる「検査テーブル」による）により調整される。精密スピンドル９４（図３及び４参照）は、移動テーブルのレーザー配置のある側面に取り付けられている。それにより、スピンドルの角度誤差の影響は減少する。この形態例の利点は、安価な製造コスト、高い精度、非常に軽少な輸送重量及びより小型の構造にある。
【００７３】
WO 02/39056 A1以前の先行技術に対するその他の改善点は、レーザーダイオードの電気的な保護のためになされ得る。そのために、レーザー光学機器、レーザーダイオード及びレーザーダイオード用の駆動電子機器は、一緒に金属ケース内に収納されている。このことから、とりわけ外側からの静電気チャージに対するダイオードのより良い保護、及び、修理における迅速な交換が、利点として生み出される。
【００７４】
さらに、先行技術に対するWO 02/39056 A1により、顎モデルを調節する際の改善が可能である。測定される顎モデルを最適に調節可能とするために、テンプレート５４（図５参照）が必要である。顎モデルには様々な直径のものがあるため（例えば、子供や大人のための）、その大きさに応じて合わせなければならない。この目的のために、例えば三つの異なった調節輪郭Ｉ、II及びIIIが、テンプレート５４が好適に形成される透明なプレキシガラスディスクに彫り込まれるか、又はほかに適切に塗装される。
【００７５】
そのほかさらに、個々のポットが例えば４５度ずつ回転する際に、その他の改善が達成され得る。回転プレート５（図５、６及び７）は、個々の測定ポット８を摩擦ホイール１５前の測定位置に運ぶ。回転プレート５が回転している間は、摩擦ホイール１５へのポット８の摩擦接触が自動的に生み出される。特筆すべき点は、反対ホイール７が全て金属から成るにもかかわらず、摩擦ホイール１５がゴムから成るか、又は少なくともゴムの回転表面を有していることである。これには、より少ないコスト、より容易な製造並びに長い耐用年数という利点がある。
【００７６】
WO 02/39056 A1のその他の知見が、図１０により説明される。この図では、夫々研削された部分１０１ａと歯の残留領域１０１ｂから成る三つの残根が示されている。研削は歯科医によって手で行われ、必然的に、複数の隣り合って並んだ個々の歯及びその残根１０１の観察において形状、位置及び大きさが異なったものとなる、アンダーカット１０２が生じる。
【００７７】
図１０の左側に示された残根１０１において破線で表されている設計されたプロテーゼ１０３を、残根上に組み付けるために、まず第一に、少なくとも一つの残根１０１のため

に、矢印Ｅによる挿入又は取付方向で正確に残根１０１の上方へ押し入れられ得る、いわゆるキャップ１０４が製造される。キャップ１０４を残根１０１上に押し入れる際には、その他の押し付けがそれ以上できなくなることから、キャップ１０４がアンダーカット１０２を満たすことは不可能となる。本実施例の場合にあっては、三つの残根１０１が隣り合って並んでおり、夫々隣接したキャップ１０４を夫々ウェブ１０５を用いて繋ぎ合せることによって、当該の三つのキャップ１０４が一つのブリッジにまとめられる。

【００７８】

全てのキャップ１０４を全体として設計する際には、ここで、図１０において右側の残根１０１で示されているように、例えばその他の残根１０１に関して一つの残根１０１が傾いた状態であることによっても形成されるアンダーカット１０２を最小限に抑える、最適な挿入又は取付方向が算定されなければならない。

【００７９】

このことは、残根１０１から得られた三次元データを用いて、前もって演算することが可能である。そのためには、本明細書で既に詳述されているように、三次元データレコードが、WO 02/39056 A1によるスキャンによって生成され、この三次元データレコードが最適な挿入又は取付方向を算出するためのモデル演算のために利用される。WO 02/39056の方法によるこの知見では、順に異なった押付方向が基礎として用いられ、夫々の演算結果に対して、アンダーカット１０２に起因する「デッドスペース」が算出される。最適な挿入方向Ａは、最も小さな「デッドスペース」を持つバリエーションが決定されることによって得られる。

【００８０】

とりわけ残りの残根１０１の傾斜状態によるが、歯科医による処置の不正確さによっても、歯の残留領域１０１ｂとの関係で、キャップが、所々で０ｍｍの壁厚を持たなければならない場合を生じる。そのような場合においては、原則的にプロテーゼを製造することが不可能である。さらなる処置のためには、まず最初に、作業が有益な結果に結びつくかが不確かな、時間及び費用のかかる当該の残根１０１の再処置を行わなければならない。

【００８１】

アンダーカット又は「デッドスペース」１０２を最小限に抑えるためのWO 02/39056 A1による挿入方向Ｅの最適化に加えて、WO 02/39056 A1は、プロテーゼを製造するための処置方法をさらに改善するために利用することができる。写像された（スキャンされた）三次元データを用いることにより、アンダーカット又は「デッドスペース」１０２の顕著な減少及び製造されるプロテーゼのフィットと安定性の改善を、より容易にもたらす残根の再処置手段を、担当歯科医に推奨することができる。そのためには、WO 02/39056 A1による方法の有効範囲が、一つの残根１０１又は複数の残根１０１の組み合わせが写像された三次元データレコードに関して、残根／複数の残根の形状が変更可能であるという条件のもとで、キャップ１０４、とりわけブリッジ１０６となるように繋ぎ合わされた複数のキャップ１０４のための最適な取付方向が演算される、という範囲に及ぶこととなる。それにより、WO 02/39056 A1による方法及びシステムは、キャップ１０４又はブリッジ１０６の製造及び取り付けのための目下の状況への調整を算定するためだけでなく、プロテーゼを最適化するために目下の状況を変更するためにも役に立つ。この方法及びシステムにおいては、例えば、再処置のための特別に色付けされた領域を有する残根を表示し、歯科研究所と歯科医との間での対話の基礎として活用されるグラフィックディスプレイが含まれていることが提案されている。

【００８２】

そのほかさらに、上述した特徴を備えるWO 02/39056 A1により、とりわけ処置結果を、残根を適切に研削する歯科医に、又はキャップ／歯冠／ブリッジを作成する歯科研究所に明確に分類することを含む、品質保証の可能性が好適につくり出される。それにより、不正確なフィットの場合に誰が責任を負うかという問題を、初めて明らかにすることが可能となる。そのほかさらに、その際には、あらゆる初期データ及び状態間のデータを欠陥なしに極めて容易に、及び、いつでも繰り返しアクセス可能にデータ保管できることが、好

適に利用され得る。
【００８３】
図１０に関して上述された方法及びそのバリエーションは、これらの方法を実行可能にする相応に組み立てられた装置と同等であり、そのため、その一般及び特別の特徴における方法の説明から、当業者が容易かつ即座に理解されるような装置も、本明細書において開示されていると見なされる。
【００８４】
WO 02/39056 A1のその他の知見は、反対咬合（上顎から下顎へ）を考慮したプロテーゼの噛合面の自動生成に関する。図１１及び１２で明らかにされた実施例では、以下に説明されるステップが提案されている。：
［１．］
咬合状況がシミュレートされるまでの、上顎２０６と下顎２０７の調整ジョイント２０１を備えた噛合シミュレータ又は咬合機２００へのはめ込み及び調節（図１１による）。上顎２０６と下顎２０７の支持盤２０２／２０２ａと２０３／２０３ａは、検出可能な空間的位置を持っている。さらに、支持盤２０２／２０２ａと２０３／２０３ａは、例えば夫々定義されたゼロ位置又は互いに相対するゼロ位置を持っている。各支持盤２０２／２０２ａと２０３／２０３ａは、二つの部分から成り、夫々、咬合機２００に固定して設けられる支持基盤２０２ａ又は２０３ａ、及び夫々に上顎２０６又は下顎２０７が取り付けられる顎支持盤２０２又は２０３から構成されている。
［２．］
例えば六つの自由度の読み取り／記録：
二つの可能性：－目盛りの手動の読み取り
－測定センサの読み取り
咬合機２００により、支持盤２０２／２０２ａと２０３／２０３ａ、すなわち実際には夫々支持基盤２０２ａ又は２０３ａの最適な／正しい姿勢が、上顎２０６と下顎２０７を考慮して演算される（図１１による）。これは、そのために咬合機２００に付設された目盛り（図示省略）により、又は位相角センサ（図支省略）により自動的に行われる。なお、注意すべきことは、咬合機２００が六つの自由度で互いに相対した上顎２０６と下顎２０７の調整を好適に可能とすることである。
［３．］
支持盤２０５の空間的位置が測定システムに対して又はスキャナーのデータシステムに既知である際の、上顎モデル２０６又は下顎モデル２０７を備えた相応の顎支持盤２０２又は２０３の、支持基盤２０２ａと２０３ａに類似したスキャナーの支持盤２０５へのはめ込み（図１２による）。
［４．］
それから、ソフトウェアにより参照づけが行われる。
［５．］
－データバンクからの噛合面（例えば、切歯）のための提案
－反対咬合状況へのデータバンクモデルの自動調整
－カバーデータでの接触地点の検索
－噛合面と内部データの組み合わせ
【００８５】
代替として：明瞭に表現された顎の部分のスキャンと、咬合姿勢を生成するためのこの部分データレコードを用いたその後の上顎と下顎のマッチングによる、顎姿勢の「明確に表現された」検出。
【００８６】
図１１と１２に関して上述されたWO 02/39056 A1の知見も、当業者が上記の説明に基づいて一般又は特別の特徴における適切な装置を容易に判別することから、方法及び装置に関して開示されていると判断される。
【００８７】

本発明は、記述及び表現が、一例として当業者に簡単に理解されるように、夫々の知見に関してより詳細に、以下のように説明される。さらに、当業者は、特別の説明無しで、既述及び図面に表され、同様に本明細書の発明の重要な開示内容の一部をなすものである先行技術を総覧して、有利性のある組み合わせ並びに細部の設計及び作用を知得することとなる。そのほかに、本発明による装置と方法の類似性は、同じ目的のために役立つ装置及び方法のための夫々別々の記述及び表現が必要とされずに、全文章内容から当業者に明らかになる。しかしながら、後述された本発明の個々の知見は、とりわけ上述した先行技術、特にWO 02/39056 A1と強制的に組み合わされずに、その他の各適切な技術とも置き換えられ得るということが重要である。従って、機械による走査、その他の光学的走査システム及びその方法を使用した表面写像技術並びにその他の各適切な走査技術は、本発明の個々の知見と組み合わせることができる。とりわけ義歯部品の造形に関係する材料加工のためには、研削技術の他に、例えば鋳造技術、レーザー焼結等々のような別の技術も本発明の個々の知見に関して利用することができる。

【００８８】

本発明によれば、その最初の知見において、とりわけ部分又は全自動によるインレープレパレーションの境界判定のためと、さらに引き続いて義歯部品としてインレーを製造するための装置及び方法が提案されている。これに関する装置は、下記の説明とそこで示された図面の図から当業者に容易に明らかとなる。

【００８９】

上述の義歯部品つまりインレーの、ＣＡＤ／ＣＡＭ方法による製造においては（類似したその他の義歯部品が全く同じようにカバーされる）、インレーのために歯科医によって準備された残根の三次元表面データレコードを、ソフトウェアを用いて、製造されるインレーと残りの歯の物質の間の境界が走る場所が自動的に判定されるように解析するということに、とりわけ困難性がある。図１３と１４の比較から明らかであるように、プレパレーションの鋭角な境界は、インレープレパレーションに特有である。以下に記述された発明に応じた方法、並びに、その方法から当業者に容易に明らかとなる相応の装置は、この境界の自動的な判定と切離しを内容として含んでいる。

【００９０】

すでに、WO 02/39056 A1又はDE 19721688 A1による先行技術のような例えばレーザーを用いた測定方法においては、評価されるカメラチップ上の光シグナルは、上述した方法のための本質的な情報を含んでいる。：図１３に示されているように、レーザー線が窩縁を含まない表面部分に接している間は、レーザー光線の全ての幅が反射される。図１３では、レーザー光源ＬＱからの光線幅ＬＢを有するレーザー光線ＬＳが衝突する歯の表面を備えた歯Ｚが示されている。反射した光線ＲＳは、その際に幅ＬＢＲ１を有し、この幅で検出装置としてのＣＣＤチップＣＣＤに衝突する。しかしながら、図１４から見て取れるように、レーザー光線ＬＳが窩縁に衝突する場合では、僅かにレーザー光線ＬＳの幅ＬＢＳ２の部分だけが、反射した光線ＲＳとしてＣＣＤチップＣＣＤへ反射される。例えば、窩縁Ｋで反射した光線ＲＳの幅ＬＢＳ２は、窩縁を含まない表面部分での反射状況に関して、対応するシグナル図が夫々図１３と１４の下半分に示されているように、ＬＢＲ２＝１／２ＬＢＲ１である。これに関するシグナル図がまた夫々図１３と１４の下半分に示されているように、評価されるシグナルの波形は全く同じように変化する。：表面（図１３参照）においては対称的なガウス曲線が表され、窩縁の領域においては、表面の走査に起因する（図１３の場合に類似）シグナル１、表面で穴の境界に到達した際に得られるシグナル２、及び、直接に穴の境界で又はとりわけ表面の窩洞ＺＫで得られる（図１４の場合に類似）シグナル３のシグナル波形が概略的に示された図１５で見られるように、シグナルは非対称的に推移する。幅の変化とシグナル波形からの情報は、窩縁Ｋの実際の境界を最適に算定するために処理することができる。上述した方法を用いて様々な立体角からこの窩縁Ｋを何度も測定することによって、これらの情報は、マッチング方法を用いて相互に調査し、窩縁領域で平均化することによりその最終的な形で決定することができる。

【００９１】

この方法によりスキャンされた、その三次元データレコードが例えば適切な表面三角測量方法によりさらに処理されたインレーの窩洞の三次元データレコードは、特徴として、少なくとも三つ以上の頂点により表現される表面を含んでいる。これらの表面は、図１６のグラフィックが具体的に示されているように、共通の窩縁又は地点により繋がれている。部分又は全自動による境界判定と切離しのための上述の方法は、ここで、プレパレーションの境界が平均以上の強い曲率又は角度を示すという演繹的な情報により行われる。

【００９２】

ここで表面データレコードの全ての地点において、平均的な地点標準部位（ノーマル）が全ての隣接している表面データレコードから演算されれば、その後に表面データレコードの標準部位から地点標準部位を相違解析することにより、曲率値が決定され得る。次のステップでは、隣接関係を見つけることによって、様々な判断基準に関する値を増やし、分類する。この判断基準により、例えば繋がっているラインに関する隣接関係を築くことが可能である。それにより、自動的な窩縁判定のための基礎土台が築かれている。

【００９３】

ソフトウェアによって、窩縁はここで最適に分析、判定され、そして、図１７と１８の方法ステップ図で概略的に示されているように、一本の連続した窩縁線に繋ぎ合わされる。その後のインレーの製造には、窩縁線内側にある表面セグメントだけが活用される。

【００９４】

図１７の（１．）では、インレー用に準備された歯の窩洞ＺＫ及びその境界若しくは窩縁Ｋを有する残根プレパレーションＳＰのデータレコードが、実際では全体として三次元データレコード、つまり残根プレパレーションの三次元データによる表現が問題となるが、簡略化のために単に側面図で概略的に示されている。

【００９５】

図１７の（２．）では、境界又は窩縁Ｋの判定と切離しのステップが単に概略的に図示されており、ここでは、ステップ（１．）からの三次元データレコードが再び二次元の表現で表されている。その際に、窩縁の検出は、例えば図１３から図１６について詳述され、それらの図に示されているようにして行われる。

【００９６】

さらに、図１８では、ステップ（３．）が、簡略化のために完全な三次元データレコードを二次元的な表現として、概略的に図示されている。ここでは、例えばデータバンク－噛合面ＫＦをインポートすることにより、製造される後のインレーの欠けている面が、他の点に関してインレーの形状と寸法を定める準備された歯の窩洞ＺＫデータに付加えられる。このステップでは、例えばデータバンクに蓄積された噛合面データ（例えば、下顎の第四番目の臼歯に対する）が全データレコードにインポートされるか、あるいは、歯科医による処置前に測定された本来の歯のデータ又は歯科技巧士によりインレー用に個別にワックス内でモデル化された噛合面がインポートされる。

【００９７】

図１８の（４．）は、噛合面ＫＦと歯の窩洞ＺＫの夫々の三次元データレコードの代わりに二次元の概略図が示されており、このステップでは、インポートされた噛合面ＫＦのデータが準備された歯の窩洞ＺＫに結び合わされる。噛合面データは、例えばマッチングアルゴリズムによる自動的な調整機能により、最適に境界に合わせられ、境界上に配置される。

【００９８】

最後に、図１８のステップ（５．）では、噛合面のモーフィングと余剰分の切り取りが行われ、これにより、完成したインレーデータレコードＩＳが得られる。このインレーデータレコードＩＳは、簡略化のために、完全な三次元データを備える実際のデータレコードに対する単なる二次元的な表現として示されている。噛合面は、例えばモーフィングによって反対咬合に適合させることができる。得られた三次元データレコードは、インレー部分のＣＮＣ製造のために活用することができる。その際には、研削工具ＦＷでの研削工程終了後に残っているインレーＩの処理ウェブＨＳが、図１９で図示されているように噛

合面ＫＦの領域に位置すれば、インレーＩの精度にとってとりわけ有利である。
【００９９】
発明の第二の知見では、とりわけ複雑な義歯設計物を製造するための方法を生み出している。これに関する装置は、後述の説明とそこで示された図面から当業者に容易に明らかになる。
【０１００】
従来の歯科技術においては、組み立て式の部品が頻繁に用いられている。そこでは、例えばインプラント支柱、アバットメント及びアタッチメント部品が、機械によって従来の義歯と繋ぎ合わされている。
【０１０１】
本発明は、複数の組み立て式部品の、例えば接着剤による組み合わせ工程を除去することを可能とする。金銭面に加えて、患者のためのより優れた健康両立性も、単に一つの材料だけが体内に挿入されることから成し遂げられる。さらに、より長い耐用年数とより高い全体精度が可能となる。
【０１０２】
ここで扱われる発明の知見の好ましい構成は、組み立て式の義歯部品又は設計構成要素の三次元ＣＡＤ設計データ、あるいは、義歯部品の結合構成要素と、残根及び／又は歯の形状（以前の表面）の三次元測定データが合わされることにある。
【０１０３】
図２０ａは、一例として従来の完成品の状況を示しており、図２０ｂは、本発明による完成品の状況を示している。
【０１０４】
方法ステップ：
［１．］
一つの残根又は複数の残根、あるいは一つの歯又は複数の歯のプレパレーションが測定され、データ技術により、例えば三角測量された表面モデルにさらに処理される。
［２．］
三次元の完成部品ライブラリから、例えばアタッチメント部品、インプラント支柱又はアバットメントの設計データレコードが、データレコードにインポートされる。
［３．］
残根又は歯の測定データと組み立て式部品の部品データが、ソフトウェアで歯列状況を考慮して組み合わされる。これは、患者の歯列状況の事情、特にいわゆる「挿入方向」を考慮して行われる。例えば、複数の残根に一つのブリッジを一緒に付与するべきであれば、ブリッジは同時に全ての残根上に載置できなければならない。
［４．］
その際、ソフトウェアは、設計データ（例えば、高さや幅）が変更可能のままであるように構成できる。
［５．］
設計データと測定データが合わされ、データレコードから冗長性が消去されると、データをＣＮＣ研削機での製造のために活用することが可能となる。記述された方法で部品が製造されると、図２０ｂによる完成品が得られる。
【０１０５】
この方法は、患者の歯の状況を考慮して適用することができる。歯槽突起の測定データの他に、隣接する歯の測定データも用いることができる。
【０１０６】
この方法の特別な利点は、アタッチメント部品の設計の際に挿入方向を考慮できることにある。設計データ、ＣＡＤ設計ツール、三次元マッチングツール及び測定データ処理を組み合わせることは、多くの技術的な可能性と工程の進行に結びつく。
【０１０７】
その他の発明の例が、図２１ａと２１ｂ及び図２２に説明されている。

【０１０８】
図２１ａと２１ｂは、ブリッジが一緒に被せられるインプラント支柱ＰＦ（アバットメントを備えた）及び残根ＳＴを示している。念のために、ここではさらに、インプラント支柱ＰＦの代わりに、その他の残根がその後の処置のための土台を形成できること、又は、任意の例えばインプラント支柱又は残根であり得る二つ以上の複数の部品が存在し得ることが指摘できる。この状態は、先行技術の、とりわけWO 02/39056 A1の技術により、その位置でのインプラント支柱ＰＦの三次元データレコード、及び、その位置、形状での残根の三次元データレコードを得るために測定される。必要な場合には、システム内に既に三次元データの存在する既成部品が問題とならなければ、インプラント支柱もその形状で写像することができ、単に位置のみが決定される必要となる。
【０１０９】
図２１ａと２１ｂ及び図２２から見て取れるように、二つの異なった挿入方向が存在する（残根ＳＴによる挿入方向１とインプラント支柱ＰＦによる挿入方向２）。しかしながら、共通のブリッジをインプラント支柱ＰＦと残根ＳＴ上に、又は例えば二つの残根上であっても載置可能とするためには、一つの共通の挿入方向が作り出されなければならない。図２１ａ、２１ｂ及び図２２にあっては、この目的のために挿入方向１が選択されている。これは、例えば使用しているソフトウェアにより全自動的に実行可能であるが、ソフトウェアで予め設定された制限内において選択、調整可能であることにより、操作者によって半自動的にも選択することができ、その後の工程のために予め設定することができる。原則的には、完全な手動による挿入方向の選択も可能であり、これによれば、とりわけ複雑な配置のために専門的なノウハウを多いに取り入れることが可能である。従って、とりわけソフトウェアによって全自動的に提案を行うことができ、それに基づいて、後のステップでは、ソフトウェアで予め設定された制限内においてユーザーにより半自動的に調整することができる。そして、最後に、それでもまだ満足の行く及び／又は実行可能な答えが得られなければ、完全な手動による決定を行うことができる。
【０１１０】
ソフトウェアは、挿入方向の知識により、二つの挿入方向を統一するためのアダプターとして作用する図２１ｂの支台部品ＰＴを算定することができ、それにより、後者の場合では挿入方向２も有効となる。その際には、支台部品ＰＴ又はアダプターのための境界が、ソフトウェアで全自動的に、又は一定の境界が制限内で予め設定され、調整可能となることにより半自動的に、あるいはユーザーによって境界が自由に定められることによって手動により調整される。とりわけ、ソフトウェアは、全体として様々に異なったパラメータを考慮しているが、特に挿入方向に依存する、義歯部品のための研削方向も同様に定めることができる。
【０１１１】
そして、次に、内部データレコードは、インプラント支柱ＰＦの在るその周辺Ｕを含めた残根ＳＴの測定に用いられる。引き続いて、例えばインプラント支柱ＰＦ（アバットメントを備えた）の設定データレコードがロードされ、マッチング方法により測定データへ空間的に割り当てられる。これは、測定データを処理する場合に比べて完成品のより高い精度がそれで達成できることから、設計データレコードのデータを部品のＣＮＣ製造に活用することに役に立つ。支台部品の外側の輪郭は、全く同じように人工的に生成するか、あるいはＣＡＤ設計することができ、その際には、所定の挿入方向又は残根ＳＴにより定まる挿入方向１が基礎となる。これにより、個々の機械により正確な支台部品を製造することができる。
【０１１２】
次の作業ステップでは、支台部品と残根が一緒に測定され、そして、例えば図２２のブリッジＢのようなその上に並べられる義歯部品ＺＥのための内部データが正確に求められる。完成部品データバンクに加えて、噛合面データバンクもインポートのために活用することができ、測定データとマッチングさせて、一体化させることができる。反対咬合のための適合は、例えばモーフィングによって行われる。従って、個々の極めて精密で複雑な

歯列状況は、ＣＡＤ／ＣＡＭ方法により処理することができる。そのため、最後に、ソフトウェアによって二次／三次構造を生成し、研削することができる。

【０１１３】

複数の残根、インプラント支柱等々に関係する義歯部品に対し、共通の挿入方向を規定可能とするために、アダプターとして支台部品を用いることが、本発明の最後の知見の本質を成している。それにより、従来では異なった挿入方向で多数が必要であるために今まで口腔の下部構造上に載置できず、このため発明のこの知見なしでは用いることのできなかった、より広範な義歯部品の使用が可能となる。

【０１１４】

とりわけ、上述の実施例は請求項に記載された形態と関係しており、そして請求された形態の実施例が装置及び方法の具体的特徴を表している。これにより、実施例と特許請求の範囲中の専門用語の関連が容易に理解し易く、さらに出願された場合に、後者が制限するのではなく単に明らかにするということが明確である。

【０１１５】

本発明は、実施例に基づいて、一例として発明の詳細な説明及び図面中に示されており、従ってこれに限定されるのではなく、当業者が本明細書から、とりわけ特許請求の範囲及び発明の詳細な説明の冒頭の一般的記述、並びに、実施例の説明及び図面の描写から理解することができ、また当業者の専門的な知識及び、とりわけこの発明の詳細な説明で述べられた過去の出願の全ての開示内容を取り入れた先行技術と組み合わせることのできる全てのバリエーション、変更、置換及び組み合わせを含むものである。とりわけ、その全ての個々の特徴と、発明及びその実施例の変形可能性の、組み合わせが可能である。

【図面の簡単な説明】

【０１１６】

本発明は、図面を引用した単なる一例である以下の実施例に基づいて、さらに詳細に説明される。

【図１ａ】先行技術による走査ストリップが記入された顎上からの平面概略図である。

【図１ｂ】図１ａと同様の走査ストリップが記入された顎を示す正面概略図である。

【図１ｃ】WO 02/39056 A1による走査ストリップが記入された顎上からの平面概略図である。

【図１ｄ】図１ｃと同様の走査ストリップが記入された顎の正面概略図である。

【図２ａ】歯の形状をした測定オブジェクトを示す概略斜視図である。

【図２ｂ】先行技術による走査ストリップが記入された図２ａの測定オブジェクトを示す概略図である。

【図２ｃ】図２ｂの走査ラインのシグナルグラフを示す概略図である。

【図２ｄ】WO 02/39056 A1による走査ストリップが記入された図２ａの測定オブジェクトを示す概略図である。

【図２ｅ】図２ｄの走査ラインのシグナルグラフを示す概略図である。

【図３】WO 02/39056 A1による表面写像装置の実施例を示す上方斜めからの概略斜視図である。

【図４】図３の部分拡大図である。

【図５】異なるセッティングを施した、図３の表面写像装置の実施例を示す上方斜めからの拡大された概略斜視図である。

【図６】図３の表面写像装置の実施例を示す下方斜めからの拡大された概略斜視図である。

【図７】図６の観察点に対しいくらか回転された、図３の表面写像装置の実施例を示す下方斜めからの拡大された概略斜視図である。

【図８】WO 02/39056 A1によりスキャンされたデータに基づく、測定ストリップの位置が概略的に記入された顎のグラフィック図である。

【図９】WO 02/39056 A1により処理された歯を備える、図８の顎のグラフィック図である。

【図１０】WO 02/39056 A1のその他の知見を説明するための顎の部分概略図である。
【図１１】WO 02/39056 A1のその他の知見を明らかにするための噛合又は咬合シミュレータを示す側面概略図である。
【図１２】表面写像装置における図１１の顎を示す側面概略図である。
【図１３】完全な歯の噛合面を走査する際のWO 02/39056 A1による表面写像装置の実施例を示す概略図、並びに、その結果として生じる測定シグナルの略図である。
【図１４】インレーをはめ込むための穴を備えた歯の噛合面を走査する際のWO 02/39056 A1による表面写像装置の実施例を示す概略図、並びに、穴の境界における走査の際にその結果として生じる測定シグナルの略図である。
【図１５】表面の走査に起因するシグナル１、表面において穴の境界に到達した際に得られるシグナル２、及び、表面において穴の境界で直接得られるシグナル３の一例を示す概略波形図である。
【図１６】歯の表面写像の測定結果を示すグラフィック図の一例である。
【図１７】実施例によるインレーを製造する際の二つのステップを示す概略図である。
【図１８】図１７の実施例によるインレーを製造する際における、その他の三つのステップを示す概略図である。
【図１９】図１７の実施例によるインレーを製造する際における、もう一つ他のステップを示す概略図である。
【図２０ａ】本発明の他の知見による義歯の製造を簡略化して示す概略図である。
【図２０ｂ】図２０ａと同様に、本発明の他の知見による義歯の製造を簡略化して示す概略図である。
【図２１ａ】本発明のさらなる他の知見による義歯の製造を簡略化して示す概略図である。
【図２１ｂ】図２１ａと同様に、本発明のさらなる他の知見による義歯の製造を簡略化して示す概略図である。
【図２２】図２１ａ、２１ｂによる処置方法の結果を示す概略図である。