

【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 19 年 5 月 24 日 (2007.5.24)

【公表番号】特表 2006-520229 (P2006-520229A)

【公表日】平成 18 年 9 月 7 日 (2006.9.7)

【年通号数】公開・登録公報 2006-035

【出願番号】特願 2006-504804 (P2006-504804)

【国際特許分類】

A 6 1 C 13/20 (2006.01)

B 2 9 C 33/38 (2006.01)

A 6 1 K 6/04 (2006.01)

【F I】

A 6 1 C 13/20 B

B 2 9 C 33/38

A 6 1 K 6/04

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 3 月 20 日 (2007.3.20)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

歯科成形品を製造する方法であって、当該方法は下記の工程、すなわち、

(a) 形成すべき前記歯科成形品のモデル (2) を製造する工程と、

(b) 実質的に前記モデル (2) の形状に対応する形状の中空空間 (11) をもつ鋳型 (10) を製造する工程と、

(c) 前記鋳型の中空空間 (11) に硬化可能な材料を充填して、鋳造物 (20) を製造する工程と、

(d) 前記鋳造物 (20) を硬化させる工程と

を有し、

前記 (a) 工程で製造されたモデル (2) には、前記鋳型の製造を考慮してオフセット (2a, 2b, 2c) が設けられており、

前記鋳造物 (20) の硬化後、当該硬化された鋳造物が材料の除去の作業が行われて、歯科成形品が製造されることを特徴とする

歯科成形品の製造方法。

【請求項 2】

前記モデル (2) の少なくともキャビティ側に完全にオフセット (2a, 2b, 2c) が設けられていることを特徴とする

請求項 1 記載の歯科成形品の製造方法。

【請求項 3】

前記モデル (2) の少なくとも咬合側に完全にオフセット (2a, 2b, 2c) が設けられていることを特徴とする

請求項 1 記載の歯科成形品の製造方法。

【請求項 4】

前記モデル (2) の全面にオフセット (2a, 2b, 2c) が設けられていることを特徴とする

請求項 1 記載の歯科成形品の製造方法。

【請求項 5】

前記オフセット (2 a , 2 b , 2 c) の厚さは、前記製造すべき成形品の形状に依存することを特徴とする

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の歯科成形品の製造方法。

【請求項 6】

前記オフセット (2 a , 2 b , 2 c) の厚さは、硬化可能な材料に依存することを特徴とする

請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の歯科成形品の製造方法。

【請求項 7】

前記形成すべき成形品のモデル (2) は、前記成形品が配置されるべき歯の残根 (1) の光学的測定に基づいて製造されることを特徴とする

請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の歯科成形品の製造方法。

【請求項 8】

前記オフセット (2 a , 2 b , 2 c) をもつ前記モデル (2) は、3次元 CAD 再構成技術によって製造され、歯の残根 (1) の光学的測定において得られたデータが考慮されていることを特徴とする

請求項 7 記載の歯科成形品の製造方法。

【請求項 9】

前記鋳型 (1 0) は、材料除去機械を用いて少なくとも 1 つの鋳型材 (1 2 , 1 5) を加工することにより製造されることを特徴とする

請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の歯科成形品の製造方法。

【請求項 1 0】

少なくとも 1 つの鋳型材 (1 2 , 1 5) の加工は、特にミル加工、回転、穴あけ、および/または研削を用いて、完全に自動的に遂行されることを特徴とする

請求項 9 記載の歯科成形品の製造方法。

【請求項 1 1】

材料除去プログラムは、前記鋳型 (1 0) および前記中空空間 (1 1) の所望の輪郭が考慮されており、前記材料除去機械への制御コマンドを含むことを特徴とする

請求項 1 0 記載の歯科成形品の製造方法。

【請求項 1 2】

前記材料除去プログラムは、前記オフセット (2 a , 2 b , 2 c) が設けられた前記モデル (2) の 3 次元 CAD 再構成に基づいて製造される

請求項 8、1 0 のいずれかに記載の歯科成形品の製造方法。

【請求項 1 3】

前記鋳型 (1 0) の製造と同時に、少なくとも 1 つの注入路 (2 1) が鋳型の空洞 (1 2 , 1 5) 内に加工されることを特徴とする

請求項 9 ~ 1 2 のいずれかに記載の歯科成形品の製造方法。

【請求項 1 4】

前記鋳造物 (2 0) の硬化後に、硬化した鋳造物の加工のために、硬化した鋳造物を移し変えないで材料除去機械の工具受け器内に前記鋳型とともに配置されることを特徴とする

請求項 1 ~ 1 3 のいずれかに記載の歯科成形品の製造方法。

【請求項 1 5】

前記鋳型の空洞 (1 2 , 1 5) および前記鋳造物 (2 0) の加工のために同じ機械が使用され、正確に再位置決めされた受け器内に前記鋳型が再び設置されることを特徴とする

請求項 9 ~ 1 4 のいずれかに記載の歯科成形品の製造方法。

【請求項 1 6】

前記鋳造物 (2 0) の加工において、前記鋳型材料 (1 3 , 1 6) は支持材あるいはマウント材として作用することを特徴とする

請求項 1 4 あるいは 1 5 に記載の歯科成形品の製造方法。

【請求項 1 7】

前記鋳造物（20）の加工は少なくとも2つの工程において行われ、各工程において、前記鋳造物（20）の一定の領域が加工され、前記鋳造物（20）の既に加工作された領域が再び埋め込み塊（22）、特にミリングワックスあるいは樹脂によって覆われることを特徴とする

請求項 1 6 に記載の歯科成形品の製造方法。

【請求項 1 8】

前記鋳造物（20）の加工は、特にミル加工、回転、穴あけ、および／または研削によって、完全に自動的に行われることを特徴とする

請求項 1 4 から 1 7 のいずれかに記載の歯科成形品の製造方法。

【請求項 1 9】

材料除去プログラムは、前記鋳造物（20）および製造すべき前記成形品の輪郭が考慮されており、材料除去機械への制御コマンドを含むことを特徴とする

請求項 1 8 記載の歯科成形品の製造方法。

【請求項 2 0】

歯科成形品を製造する方法であって、当該方法は下記の工程、すなわち、

（a）形成すべき前記歯科成形品のモデル（2）を製造する工程と、

（b）実質的に前記モデル（2）の形状に対応する形状の中空空間（11）をもつ鋳型（10）を製造する工程と、

（c）前記鋳型の中空空間（11）に硬化可能な材料を充填して、鋳造物（20）を製造する工程と、

（d）前記鋳造物（20）を硬化させる工程と

を有し、

前記鋳造物（20）の硬化後に、成形品を製造するために、前記硬化された鋳造物（20）は材料除去がされるように加工されるが、当該加工のために移し変えずに、材料除去機械の工具受け器内に前記鋳型とともに前記硬化された鋳造物が置かれることを特徴とする

歯科成形品の製造方法。

【請求項 2 1】

前記鋳造物（20）の加工において、前記鋳型材料（13，16）は支持材あるいは受け材として作用することを特徴とする

請求項 2 0 記載の歯科成形品の製造方法。

【請求項 2 2】

前記鋳造物（20）の加工は少なくとも2つの工程において行われ、各工程において、前記鋳造物（20）の一定の領域が加工され、ここで、前記鋳造物（20）の既に加工作された領域が再び埋め込み塊（22）、特にミリングワックスあるいは樹脂によって覆われることを特徴とする

請求項 2 1 記載の歯科成形品の製造方法。

【請求項 2 3】

前記鋳造物（20）の加工は、特にミル加工、回転、穴あけ、および／または研削を用いて、完全に自動的に行われることを特徴とする

請求項 2 0 ～ 2 2 のいずれかに記載の歯科成形品の製造方法。

【請求項 2 4】

前記成形品は、貴金属合金によって形成されることを特徴とする

請求項 1 ～ 2 3 のいずれかに記載の歯科成形品の製造方法。

【請求項 2 5】

前記成形品は、非鉄金属合金、特に Co - Cr - Mo 合金により形成されることを特徴とする

請求項 1 ～ 2 3 のいずれかに記載の歯科成形品の製造方法。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００２

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００２】

歯科技術において、患者の意向、審美的要望、健康への意識、経済的状況によって、最大限の種類の材料から歯の補綴物(prosthetic provision)が製造される。レーザ溶接、ガルバノ技術のような新規な製造技術と歯科ＣＡＤ／ＣＡＭシステムのたゆまぬ進歩の結果として、従来型の貴金属鑄造合金と並んで、チタン、ガラスセラミックス、高性能セラミックスあるいはプラスチックのような半製品の材料形態であって新規な生物学的適合性をもつ材料が実用化されている。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００３

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００３】

従来型の貴金属鑄造合金の割合は、固定あるいは結合（いわゆるアタッチメント）歯科補綴物の製造において、依然として高い。このことは、貴金属合金は、患者の口中での信頼性、および構造的な配置や構造欠陥に対する耐性が高いこと、特に高い生物学的適合性を示すことが何十年にわたって証明されているからである。貴金属合金のさらなる利点は、これらの成形品のために、試験により実証された範囲および加工容易な単板セラミックスが容易に入手可能であることにある。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００４

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００４】

しかしながら、これらの利点に反して歯科ＣＡＤ／ＣＡＭシステムを用いた貴金属歯科補綴物の製造において、必要とする半完成品についての高い仕入れ価格および相当な加工消費貴金属の価格がかかる。これにより、現時点での加工費の水準は９０％以上であると考えられる。この結果、歯科研究所あるいは実用化研究所においてＣＡＤ／ＣＡＭシステムを用いた貴金属歯科補綴物の製造のほとんどの試みは、価格の理由で失敗に終わっていた。

【手続補正５】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００５

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００５】

ＣＡＤ／ＣＡＭシステムを用いて非鉄金属合金の半完成物により歯科補綴物を製造する際に、Ｃｏ－Ｃｒ－Ｍｏセラミックス合金の加工性の困難さが問題となる。経済的な非鉄金属合金を用いることによる価格の節約は、高価な加工機械の激しい磨耗と、長い加工時間によって相殺される。長い加工時間は、高い装置の使用時間コストに結びつく。

【手続補正６】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００６

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

貴金属合金あるいは非鉄合金を用いた歯科補綴物の製造における上記した問題を回避するための1つの提案が、いわゆるレーザー焼結である。しかしながら、そのような設備は、数十万ユーロという巨大な投資を必要とし、概して歯科研究所あるいは実用化研究所に入ることができない。さらに、積層化によって成形品を形成するために、精度の物理的な限界があり、その結果、長く、複雑な機械的および人手による仕上げが必要となる。焼結加工のために必要な微細な金属粉の製造は、これ以上に、技術的に非常に複雑であり、特に、貴金属の場合には経済的でない。さらに、歯科技工士は、補綴物の作業を考慮して終わらせなければならない、すなわち、外部の作業場へ補綴物を渡さなければならないため、待ち時間が発生し、その結果としてまた、歯科技工士は製造の経済的な連鎖の実質分を失うこととなる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

貴金属合金を用いた歯科成形品を製造する方法は、少なくとも部分的にCAD/CAMシステムの利点を用いたものが、米国特許第5,224,049号から知られている。ここで、製造すべき成形品のモデルが製造された後には、一そろいの所定の型枠（いわゆる鋳型）の中から、製造すべき成形品に最も近い構造の鋳型が選択される。製造すべき成形品から逸脱している場合には、製造すべき成形品に対応する中空空間となるまで鋳型が加工される。それから、これに硬化可能な材料、例えば貴金属合金が充填される。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

米国特許第5,224,049から知られている方法によって、歯科成形品の製造のための費用が低減するが、この方法はその精度に関して一定の限界があることがわかっている。特に、さらに複雑な表面構造をもつ歯科成形品を実現するために必要な精度を出すことは困難である。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明はそれゆえ、できるだけ合理化された方法により複雑な構造をもつ歯科成形品をも製造する可能性を示すという目的に基づいている。特に可能な限りCAD/CAM技術の利点を用いることができるという可能性に基づくべきである。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明の歯科成形品の製造方法は、(a)形成すべき歯科成形品のモデルを製造する工

程と、(b)実質的に前記モデルの形態に対応する形態の中空空間をもつ鋳型を製造する工程と、(c)前記鋳型の中空空間に耐摩耗性のある硬化性材料を充填させて、鋳造物を製造する工程と、(d)前記鋳造物を硬化させる工程とを有する。

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 3】

本発明は、変形態様において従来型の鋳造技術を用いた従来型のCAD/CAM技術の利点に関係または補うものであり、これにより、歯科研究所および実用化研究所において貴金属合金あるいはCo-Cr-Mo合金の歯科補綴物を高精度に、一部が自動的に、そして経済的に製造することができる。米国特許第5,224,049号で知られている方法と比較して、鋳型の製造方法は簡素化する。その理由は、オフセットの使用により、製造すべき成形品のより複雑な表面構造を補正して、その結果、鋳型を比較的早く簡単に製造することができるからである。公知の方法と比べて、その後に硬化した鋳造物の加工が必要となるが、この方法を用いることにより、最終的に、所望の成形品が非常に高精度に製造されるという利点が提供される。それ以上に、本発明にもとづく方法によれば、他の方法では難しいか実現できないような、成形品のより複雑な表面構造を製造することができる。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 4】

CAD/CAMシステムの利点を最大限に使用できるようにするため、本発明に基づく方法、特に好ましい変形方法によれば、少なくとも1つの鋳型材に対して、特にミル加工、回転、穴あけ、および/または研削を用いて、完全に自動的な材料除去加工を施すことにより、鋳型を製造されることが提供される。材料除去プログラムは、鋳型の所望の輪郭を考慮しており、材料除去装置に対して制御コマンドを与える。当該プログラムは、オフセットが設けられたモデルの3次元CAD再構成に基づいて生成される。さらに、鋳型の製造と同時に、少なくとも1つの注入路が鋳型材に加工され、その後に、硬化性材料が当該注入路を通して充填される。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 7】

本発明によれば、貴金属合金あるいは非鉄合金からなる歯科成形品を非常に効率的な方法で製造できるとともに、成形品の製造における最大限の高精度化が確保される。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 9】

図1～10は、本発明の好ましい実施形態に係る方法の各工程を示し、図11は、歯科

鑄造物の従来型の製造方法と、本発明の製造方法の各工程の一覧を示す。

【手続補正 15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

本発明の歯科成形品の製造方法は、従来型の金鑄造物の製造方法に比べて、多くの加工工程は通常自動的あるいは機械により行われるので、より明確な工程となる。本発明の利点を明確にするため、個々の金のかぶせ物の従来型の製造方法を以下に簡潔に述べる。

【手続補正 16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

事前処理の後、初めは、ホイルキャップが圧伸 (deep drawn) されて、先の加工された歯の残根に合わせられる。歯の残根を隔離した後、ホイルキャップが固定されて、製造すべき歯冠のワックスモデルが製造される。このワックスモデルに塗料が塗られ、鑄造の準備がなされ、マッフル炉の準備がなされる。流動性のある埋め込み塊、歯冠のワックスモデルが少量埋め込まれる。完全に埋め込んだ後、マッフル炉の洗浄および予備加熱が行われ、最終的に液状貴金属合金が注がれる。鑄造物の硬化後、これが取り出されて、鑄造未加工品の仕上げ洗浄が行われ、注入路が分離される。

【手続補正 17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

その後、このような方法で製造された鑄造物片はハンドピースにより加工されて、所望の歯冠かぶせ物となる。このかぶせ物は、その後、表面処理のために、ブラスト処理および洗浄される。歯の残根の洗浄後、そのかぶせ物は最終的な処理に置かれる。

【手続補正 18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

現在までに知られている方法は、図 11 の表に要約している。上記要約からわかるように、従来型の方法の仕事の大部分は人手により行われ、加工処理のいくつかは長い時間を要する。特に、ワックスの歯冠の造形およびハンドピースを用いた鑄造物の加工は比較的多くの時間を要する。これに対して、以下に述べるように、本発明の製造方法は、速度をかなり向上させることができ、自動化を図ることができる。

【手続補正 19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

本発明に係る方法の初めは、従来型の製造方法に対応している。すなわち、事前処理に

において、歯がまず加工される。そして、適切なモニタリングにより、加工用の資料、モデル、マージンなどが製造される。また、一般的に供給される図 1 に示す歯の残根 1、あるいは同じポジティブモデルが製造される。歯の残根 1 は、従来型の印象等によって作成され、その後 3 次元光学測定が行われる。この目的のために使用される適切な測定装置は、一般的に知られている C A D / C A M システムである。

【手続補正 2 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 5】

歯の残根の 3 次元構造に関する全てのデータが入手できるとすぐに、P C 制御された、自動表面再構成が行われ、最終的に歯冠かぶせ物の構造を導く。従来の C A D - 3 D 技術を用いることにより、数学的に複雑な手法を用いて表現される歯の残根図、いわゆる N U R B (non-uniform rational B splines) 表面上における歯冠かぶせ物がほぼ自動的に生成される。そして、必要なだけ手動で軽微な補正が行われる。これにより、図 2 に示すようにデジタル形態のかぶせ物の 3 次元モデル 2 が提供され、この 3 次元モデル 2 は、その構造に関する限り、製造すべき成形品に正確に対応している。

【手続補正 2 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 6】

本発明の第 1 の観点に係る方法における主要な工程は、図 3 に示すように、3 次元モデリングあるいは C A D 再構成の範囲内で、かぶせ物 2 にオフセット 2 a が設けられ、これは、孔および/または咬合側上の層に追加される。このオフセット 2 a は、一方では製造すべき成形品の構造、他方では材料の種類によって変えてよく、代表的には約 0 . 5 m m からの範囲内にある。オフセットは、部分的あるいは完全にモデル 2 を覆ってもよい。

【手続補正 2 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 9】

鋳型の製造は、例示した実施形態に対応して、完全に自動的に行われる。ここでは、初めに、C A M モジュールを用い、モデル形状を考慮して、鋳型の製造用の N C プログラムが作成される。C A M モジュールは、中空空間 1 1 を形成するために、自動的に型区分を生成し、適切な加工プログラムを生成する。

【手続補正 2 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 0】

鋳型の製造は、図 6 (a) , 6 (b) に示している。鋳型の製造のため、まず、適切な材料 1 3 からなる第 1 鋳型材 1 2 が、材料除去機械のマウントブリッジに配置される。材料除去機械は、例えばミリングマシン、回転、穴あけ、あるいは研削機械である。そして、第 1 鋳型材 1 2 は、中空空間の底部の外側表面 1 4 を形成するために、適切な工具 5 を用いた材料除去により加工される。図 6 (b) に示すように、今度は、第 2 鋳型材 1 5 が

工具 5 を用いて加工されて、中空空間の上部の境界表面 1 7 が製造される。鑄型の形状に応じて、1 あるいは 2 つの鑄型材がこのように加工され、好ましくは、5 軸加工されて、最終的に組み合わさった状態において、図 4 に示すオフセットの形状に対応する構造の中空空間が形成される。加工工程を実行する間、同時に、後の鑄型を加工するための NC プログラムが作成されてもよい。この加工は、適切なキャビティおよび所望の咬合側をもつ所望の歯冠かぶせ物の形状を得るために必要である。

【手続補正 2 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 1】

鑄型材 1 2 , 1 5 の加工において、図 7 に示す適切な注入路 2 1 を形成することは重要である。注入路 2 1 は、後に液状合金で中空空間 1 1 を満たすために用いられる。鑄型あるいは鑄型の半分が適切に加工されるとすぐに、これらはマウントブリッジとともに取り出され、2 つの鑄型材に関する限りにおいて、鑄造装置内において組み立てられて配置される。

【手続補正 2 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 2】

このようにして成型された鑄型は、貴金属合金あるいは Co - Cr - Mo 合金で満たされる。特殊な加工性の鑄型材を用いた結果、これまでに知られている方法に対応する鑄造前の予備加熱はもはや必要でなくなる。鑄造品が十分に硬化するとすぐに、2 つの半型 1 2 , 1 5 で構成される鑄型 1 0 は、ミリング機械 (図 7) のマウントブリッジに再設置される。正確な再設置が可能なことによって、後の加工で可能な限りの高精度とすることができる。

【手続補正 2 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 3】

材料除去工具 6 により、鑄造物 2 0 の最終的な加工が施される。最終加工において、図 8 に示すように、まず、鑄造物 2 0 が上側から加工され、寸法および構造的に所望の歯冠かぶせ物に対応する表面 2 5 が最終的に形成される。仕上げおよび微細仕上げの加工サイクルにおいて、最小の材料除去によりオフセットが除かれて、正確な寸法のキャビティが生成される。鑄造物 2 0 の外側が残りの鑄型材料 1 3 あるいは 1 6 によって支持されるため、非常に精巧な鑄造物が加工される。このとき、加工によるダメージを受けること、特に破壊するといったこともない。

【手続補正 2 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 4】

咬合側の最終加工の前に、再度キャビティ側が例えば適切なミリングワックスあるいは樹脂からなる埋め込み塊材料 2 2 により埋め込まれて、支持される。その結果、図 1 0 に

示す最終加工工程の間、成形品は安全に搭載および支持される。この工程において、咬合側は、最終的に所望の歯冠構造に相当する表面構造 26 をもつようになるまで加工される。

【手続補正 28】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0035】

加工工程の結果、加工された鋳造物 20 は機械から除かれて、埋め込みワックスあるいは樹脂からはずされる。鋳造物 20 は、熱風を用いた熱処理が施されてもよい。まれなケースでは、キャビティの内側を再加工するために、歯科モータハンドピースを用いた最終的な軽微な修正が必要となる。

【手続補正 29】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

このようにして提供される歯冠 かぶせ物 は、ブラスト装置においてベニア表面での内側および外側が簡潔にブラスト処理される。そして、歯の残根の洗浄とともに、汚染粒子等を適切に除去した後に、その かぶせ物 が配置されて、最終的な処置が実行される。

【手続補正 30】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

上記した加工工程は、従来型の歯科鋳造方法と比べて、歯科技術者の主な動作を CAD / CAM ワークステーションと、CNC 制御の好ましくは 5 軸のミリング装置に向けている。図 11 の表で比較して示すように、人手による作業の大半は避けられている。多くの加工工程は PC あるいは機械に 振り替えられており、特に自動的に行われ得る。対照的に、残っている 人手による仕事は、主として非常に速く行われるものだけである。

【手続補正 31】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

鋳型材料は、フライス削りあるいは研削による加工性がよく、大がかりな工具の磨耗を発生させることもない。このため、鋳型鋳造の後、マウントブリッジにおける鋳造物のマウントとして機能する。利点として、仕上げ加工の間において鋳造物の支持がなされる。同時に、非常に正確な再位置決めが可能となる。これらの利点により、非常に薄いオフセットを加工することで済み、高価な貴金属の消費が抑制される。対照的に、Co - Cr - Mo 合金を採用した場合には、微量の除去で済むことから、工具の磨耗が低減され、そのような合金を用いたことによるコストを相殺した製造が可能となる。

【手続補正 32】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 4 0 】

【図 1】本発明の好ましい実施形態に係る方法の各工程を示す図である。

【図 2】本発明の好ましい実施形態に係る方法の各工程を示す図である。

【図 3】本発明の好ましい実施形態に係る方法の各工程を示す図である。

【図 4】本発明の好ましい実施形態に係る方法の各工程を示す図である。

【図 5】本発明の好ましい実施形態に係る方法の各工程を示す図である。

【図 6】本発明の好ましい実施形態に係る方法の各工程を示す図である。

【図 7】本発明の好ましい実施形態に係る方法の各工程を示す図である。

【図 8】本発明の好ましい実施形態に係る方法の各工程を示す図である。

【図 9】本発明の好ましい実施形態に係る方法の各工程を示す図である。

【図 10】本発明の好ましい実施形態に係る方法の各工程を示す図である。

【図 11】歯科鑄造物の従来型の製造方法と、本発明の製造方法の各工程の一覧を示す図である。

【手続補正 3 3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1 1】

CAD 鑄造CAMIによる金かぶせ物の製造					
No.	作業グループ	マニュアル 作業	処理 自動 作業	PC 作業	機械 工具
1	事前処理	K			
2	スキヤニングによる歯の残根の光学的測定		X	K	
3	自動表面再構成		X	K	
4	歯冠かぶせ物CAD-3Dの作成			K	
5	CAD-3次元モデル上でのオフセットの自動生成		X	K	
6	鑄型用のCAM-NCプログラムの自動生成			K	
7	マウントブリッジへの鑄型材の配置	K			
8	5軸フライス盤鑄型		X		X
9	歯冠かぶせ物用のCAM-NCプログラムの自動生成		X	K	
10	マウントブリッジからの鑄型/半型の取り出し	K			
11	貴金属あるいはCoCrMo合金を用いた鑄造鑄型	M			
12	マウントブリッジ内での鑄型と鑄造物の再配置	K			
13	鑄造物からの歯冠かぶせ物のキャビティ側の フライス加工		X		X
14	キャビティ側の埋め込み	M			
15	咬合側のフライス加工		X		X
16	埋め込み樹脂からの歯冠かぶせ物の解放	K			
17	必要に応じて歯冠かぶせ物の僅かなマニュアル補正	K			
18	歯冠かぶせ物のブラスト処理	K			
19	歯冠かぶせ物および歯の残根の洗浄	K			
20	最終処理	K			

伝統的な金鑄造方法による金かぶせ物の製造					
No.	作業グループ	マニュアル 作業	処理 自動 作業	PC 作業	機械 工具
1	事前処理	K			
2	ホイールキヤップの圧伸 (deep draw)	M			
3	歯の残根へのホイールキヤップの適用	M			
4	歯の残根の隔離	K			
5	ホイールキヤップの固定	M			
6	ワックスによる歯冠モデル	L			
7	モデル塗装	K			
8	鑄造物の用意	M			
9	マッフル炉の準備	M			
10	埋め込み用溶融金属の製造	M			
11	微細な埋め込み	K			
12	埋め込み	M			
13	マッフル炉の洗浄および予備加熱		X		
14	鑄造	K			
15	取り出し	M			
16	鑄造未加工品の仕上げ洗浄	M			
17	挿入チャネルの取り外し	M			
18	ハンドピースを用いた加工	L			
19	歯冠かぶせ物のブラスト処理	K			
20	歯冠かぶせ物および歯の残根の洗浄	K			
21	最終処理	K			

マニュアル加工時間 短い(K), 中くらい(M), 長い(L)