

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2011-524755
(P2011-524755A)

(43) 公表日 平成23年9月8日(2011.9.8)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 C 13/34 (2006.01)	A 6 1 C 13/34	4 C 0 5 9
A 6 1 C 13/007 (2006.01)	A 6 1 C 13/01	
A 6 1 C 13/01 (2006.01)		

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-547813 (P2010-547813)
 (86) (22) 出願日 平成21年2月20日 (2009. 2. 20)
 (85) 翻訳文提出日 平成22年10月19日 (2010. 10. 19)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2009/034759
 (87) 国際公開番号 W02009/105700
 (87) 国際公開日 平成21年8月27日 (2009. 8. 27)
 (31) 優先権主張番号 61/030, 802
 (32) 優先日 平成20年2月22日 (2008. 2. 22)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 591002957
 グラクソスミスクライン・リミテッド・ラ
 イアビリティ・カンパニー
 GlaxoSmithKline LLC
 アメリカ合衆国19102ペンシルベニア
 州フィラデルフィア、ノース・シックス
 ティーンズ・ストリート200番、ワン・フ
 ランクリン・プラザ
 (74) 代理人 100117787
 弁理士 勝沼 宏仁
 (74) 代理人 100091487
 弁理士 中村 行孝
 (74) 代理人 100107342
 弁理士 横田 修孝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 義歯の製造に使用される歯科用石膏および義歯床を生産するための方法および装置

(57) 【要約】

義歯の製造方法は、第1の装置の物理的模型を製造すること、前記物理的模型をデジタル方式でスキャンすること、前記スキャンに基づいて、前記第1の装置に対して補完的である第2の装置をコンピューターモデリングすること、および前記コンピューターモデリングから前記第2の装置の物理的模型を製造することを含む。さらに、義歯を製造するための装置も提供される。

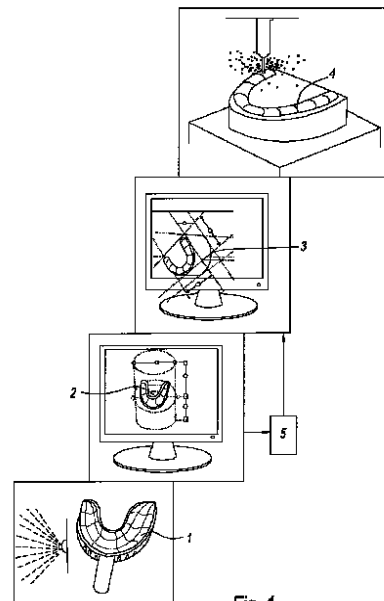


Fig. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

義歯の製造方法であって、
 第 1 の装置の物理的模型を製造すること、
 前記物理的模型をデジタル方式でスキャンすること、
 前記デジタルスキャンに基づいて、前記第 1 の装置に対して補完的である第 2 の装置を
 コンピューターモデリングすること、および
 前記コンピューターモデリングから前記第 2 の装置の物理的模型を製造すること
 を含んでなる製造方法。

【請求項 2】

前記第 1 の装置が口腔であり、前記物理的模型が口腔の印象であり、前記第 2 の装置が
 石膏模型である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記物理的模型が石膏模型であり、前記第 1 の装置が口腔であり、前記第 2 の装置が義
 歯床である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記デジタルスキャンが三次元スキャニングによって達成される、請求項 1 に記載の方
 法。

【請求項 5】

前記コンピューターモデリングが C A D 技術により作り出される、請求項 1 に記載の方
 法。

【請求項 6】

義歯の製造に使用するための石膏模型の製造方法であって、
 印象の物理的模型を製造すること、
 前記印象を収容できる大きさの容器を準備すること、
 前記容器中に、活性化により固体になる半固体材料を準備すること、
 前記印象を前記半固体材料中に挿入し、それによって前記半固体材料から前記印象の周
 囲に補完的石膏を形成すること、
 前記石膏模型を形成するように前記半固体材料を活性化すること、および
 前記容器から前記石膏模型を外すこと、
 を含んでなる製造方法。

【請求項 7】

前記半固体材料が、シリコン、ポリメタクリレート、および活性化により凝固する任意
 のプラスチックからなる群から選択される任意の成分により製造される、請求項 6 に記載
 の方法。

【請求項 8】

前記半固体材料が前記容器中に押し入れられる、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 9】

義歯用の印象からの石膏模型の製造方法であって、
 印象をチャンパーに入れること、
 石膏模型が半液体状態になるように材料を加熱すること、
 前記半液体材料を前記チャンパーに前記印象の周囲に入れること、
 前記石膏模型を形成するように前記半液体材料を固体状態まで冷却すること、および
 前記チャンパーから前記石膏模型を外すこと
 を含んでなる製造方法。

【請求項 10】

義歯の製造装置であって、
 患者の下歯茎に対する下義歯床および上歯茎に対する上義歯床を含んでなる 1 対の義歯
 床と、
 前記下義歯床内の、内部に穴が開いている支持板と、

10

20

30

40

50

前記上義歯床内のストライカープレートと、
前記ストライカープレートと接するように前記穴を通り抜ける大きさのピンと
を含んでなり、

それによって、前記ピンが前記穴を通して挿入され、前記上義歯床と前記下義歯床との間の高径を調整し前記患者に適切な中心位を確立する、装置。

【発明の詳細な説明】

【発明の背景】

【0001】

技術分野

本開示は、コンピューター支援設計を利用し、義歯の製造に使用される石膏模型および義歯床をより迅速にかつ効率的に生産するための製造技術に関する。さらに特には、本開示は、義歯の製造に使用される印象、石膏、および義歯床を改善するための方法および装置に関する。 10

【0002】

背景技術

総義歯または部分義歯は、欠損歯の代わりに用いるために口の中に装着される。義歯を製造するための現在の方法は複数の工程を必要とし、それらの工程は、患者の口に携わるだけでなく、最初模型から患者による使用のためにそれを完成させるまで様々な場面に反復して義歯に携わる人間による観察および測定に依存する。 20

【0003】

これは時間および労働集約的な過程であり、多くの主観的測定および設計を必要とするため、結果として得られた義歯は必ずしも使用者にぴったり合うとは限らず、最低限にカスタマイズできるにすぎない。また、寸法または適合がわずかに違っていることから、得られた義歯は、痛い所、収容および保持不足、悪臭につながる可能性がある細菌増殖、および関連する健康問題などの問題を頻繁に患者に引き起こす。これらの潜在的な問題とは別に、義歯の美観が損なわれる可能性がある。 30

【0004】

よって、義歯の製造において、義歯の患者の歯茎への適合は重要である。適合は、歯茎の構造を正確に評価・再現し、その情報を義歯製造業者に伝達するために歯科医により行われる手段により大部分が決定される。義歯製造業者はその義歯情報を再現する必要がある。以前は、この過程は、物理的模型を歯科医と義歯製造業者との間で作製し、やり取りすることにより行われていた。現在の義歯製造方法は、上下顎各々の歯茎の印象を採得すること、次いでその印象から顎（歯茎を含む）の「補完的(complimentary)」石膏模型を作り出すことを必要とする。本明細書において、「補完」という用語は、一方（例えば、歯茎）の山と谷をもう一方（例えば、石膏模型）の谷と山と合致させることを意味する。 30

【0005】

石膏模型は、印象材料を金属リングで囲んで印象ボックスを形成し、石膏粉末を水と混合して均質な塊にし、その石膏スラリーを印象ボックスに流し、石膏スラリーを固めて石膏鑄型を形成することにより作製する。石膏鑄型は、一般に、義歯製造過程の以降の様々な工程に使用するために複製を作って二～三つの石膏鑄型を得るが、これらは本質的に、石膏鑄型間の差異により誤差を生じる可能性がある。 40

【0006】

次に、石膏鑄型からアンダーカットを除いて石膏模型を形成する。さらに特には、石膏鑄型におけるアンダーカット（例えば、上口蓋に見られる溝を反映している）は、ワックスで塞いで石膏模型を形成する。

【0007】

一度、石膏模型が準備されたら、その石膏模型からカスタム義歯床を製造する。義歯床の歯茎側は（石膏模型で再現されるように）補完的であるかまたは歯茎の輪郭に適合し、義歯床のもう一方の側は新しい歯を保持する。カスタム義歯床は、石膏模型を使用して、義歯床材料、例えば、アクリル系材料製の薄いシートを石膏模型に当て、義歯床材料を石 50

膏模型に押し付けて義歯床材料で石膏模型の輪郭を形づくり、対象となる領域に適合するようにカットし、成形した材料を硬化チャンバーで光の下で硬化させることにより形成する。義歯床も一般に、義歯製造過程の以降の様々な工程に使用するために複製を製造し、二～四つの義歯床を得る。

【0008】

上記が非常に退屈な面倒な工程であることは明らかである。これらの模型準備中に、いずれの時点においても誤差が生じる可能性があり、それによって最終製品義歯の整合性および品質は低下する。従って、義歯製造過程に使用される石膏模型および/またはカスタム義歯床を製造するためのより効率的で費用効果がある新規の方法を開発する必要がある。

10

【発明の概要】

【0009】

本開示は、コンピューター支援設計/コンピューター支援製造(「CAD/CAM」)技術を利用して石膏模型および義歯床を準備する方法を提供する。

【0010】

本開示はまた、現在の方法を用いるよりもずっと短い期間でより少ない材料を用いて任意の数のより品質の高い石膏模型および/または義歯床を製造することができるように、石膏模型および義歯床を生産する方法も提供する。

【0011】

本開示はさらに、歯科医による使用時に活性化することができより容易かつより迅速に石膏模型を準備することができる新しい材料を使用することによる石膏模型製造の改善も提供する。

20

【0012】

本開示はさらに、患者の顎間の適切な中心位および垂直距離を確立するために歯科医によって使用される補完的構造を有する上下義歯床の使用も提供する。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】デジタル印象、石膏模型、およびカスタム義歯床を製造するための本開示の例示的な実施形態による方法の概略図である。

【図2】デジタル義歯床を製造するための本開示の例示的な実施形態による方法の概略図である。

30

【図3】熱可塑性材料から石膏模型を製造するための本開示の例示的な実施形態による方法の概略図である。

【図4】熱可塑性材料から石膏模型を製造するための本開示の例示的な実施形態による装置の概略図である。

【図5A】ビルトインストライカープレートを備えた第1のカスタム義歯床を製造するための本開示の例示的な実施形態によるもう一つの方法の概略図である。

【図5B】ビルトインピンプレートを備えた第2のカスタム義歯床の製造を例示する図5Aの代替方法の概略図である。

【図6】カスタム義歯床を製造するための本開示の例示的な実施形態によるもう一つの方法の概略図である。

40

【図7】図6の実施形態に使用するための予備成形義歯床の例示的な実施形態を例示する図である。

【発明の具体的説明】

【0014】

「義歯」という用語は、義歯または部分義歯、人工歯、取り外し可能な歯列矯正用ブリッジおよび義歯プレート(上部用および下部用の両方)、歯列矯正用リテーナーおよび器具、ならびに保護用マウスガードおよび歯ぎしりおよび/または顎関節(TMJ)障害などの状態を予防するためのナイトガードを意味するように本明細書において使用される。

【0015】

50

図面、特に図1に関しては、先行技術に関する上記のように患者の上または下歯茎の物理的印象模型1を製造している。本開示に従って、三次元(3D)スキャナーを使用してデジタル方式で模型1をスキャンする。好適なCAD技術を利用して歯科印象のデジタル(または仮想)模型2を作成する。

【0016】

仮想石膏模型3を作り出すためにデジタル模型2を本開示のソフトウェアプログラム5に入力する。さらに特には、ソフトウェアプログラム5により患者の歯茎のネガティブ印象であるデジタル模型2を、患者の歯茎輪郭の実質的な複製物である仮想石膏模型3へと変換する。いくつかの実施形態において、ソフトウェアプログラム5は、(例えば、上口蓋に見られる溝を反映している)アンダーカットが依然として仮想石膏模型3中に残されているようにデジタル模型2から仮想石膏模型3への変換中にデータを操作するように設定される。

10

【0017】

この仮想石膏模型3を使用して石膏模型4のコピーを必要な数だけ製造する。例えば、好適なCAMまたはラピッドプロトタイプング技術(付加または還元技術を利用するものなど)を利用して仮想石膏模型3から石膏模型4を製造することができる。これらの技術の例としては、限定されるものではないが、ステレオリソグラフィ、熱溶解樹脂法、マルチジェットモデリング、およびレーザー焼結システム、ならびにコンピューター支援ミリング(computer aided milling)(CAM)が挙げられる。このようにして、カスタム義歯床を形成するための先行技術に関して記述されているように石膏模型4を使用することができる。

20

【0018】

有利には、石膏模型4は、印象模型1において形成されたアンダーカットを含み、印象模型1におけるアンダーカットは上口蓋に見られる溝を反映している。現在の技術水準において、以上に論じたように、石膏鑄型のアンダーカットは、義歯床を形成する前にワックスを使用して塞ぐかまたは覆う。先行技術の石膏模型においてそのようにアンダーカットを塞ぐ理由は、先行技術の石膏模型から先行技術の義歯床を外した場合に、石膏模型の破片が砕け義歯床にはまり込む可能性があるためである。それゆえ、先行技術の石膏を使用する場合には、アンダーカットは義歯床の品質を損なうことが分かっている。その一方、石膏模型4は、熱可塑性物質で作られている結果として、石膏模型がアンダーカットを維持するようにこの問題を克服することが本開示により確認された。結果として、石膏模型4を使用して作製された結果の義歯床もアンダーカット輪郭を含むであろう。義歯床のアンダーカットは口蓋における義歯のより良好な適合および保持を促進することが知られていることから、このことによりより品質の高い義歯が提供されることが本開示により確認された。

30

【0019】

他の実施形態において、ソフトウェアプログラム5は、別法として、石膏模型4の代わりにカスタム義歯床を直接製造するように設定される。この場合、ソフトウェアプログラム5により患者の歯茎のネガティブ印象であるデジタル模型2を、患者の歯茎輪郭の実質的な複製物である仮想石膏模型3へと変換し、上述のように義歯床のアンダーカットは残す。さらに、ソフトウェアプログラム5により仮想石膏模型3を仮想カスタム義歯床模型(示していない)へと変換し、上述の好適なCAMすなわちラピッドプロトタイプング技術を利用して所望のカスタム義歯床のコピーを必要な数だけ製造する。

40

【0020】

図2に関しては、上記の先行技術の石膏模型製造方法により手で製造された石膏模型6を、3Dスキャナーを使用してデジタル方式でスキャンしている。上記CAD/CAM技術を利用して1以上の複製物を作る。次いで、模型6のデジタルスキャンを用い、上述の好適なCAMすなわちラピッドプロトタイプング技術を利用して補完的義歯床7を製造する。

【0021】

50

図 3 に関しては、石膏模型を手で製造するための改善された方法を示しており、その方法は本開示のもう一つの態様である。容器 8 は半固体材料 9 を収容し、この半固体材料 9 から石膏模型が作られる。材料 9 は、シリコン、ポリメタクリレート、または活性化により、例えば、熱、光、または水分により凝固する任意のプラスチックで作られる。印象用トレイ 10 を容器 8 中に押し入れ、材料 9 を移動させる。移動した材料 9 が石膏模型 11 を形成する。一度、移動した材料 9 が固体となると、印象用トレイ 10 と、容器 8 とを外して石膏模型 11 を準備する。例示している実施形態において、容器 8 から印象用トレイ 10 を外してまたは外さずに、熱、水分、または光 (L) を用いて移動した材料 9 を硬化させる。

【 0 0 2 2 】

本開示により、新規材料は、石膏を使用する必要があるたびにギブス材料 (gypsum material) の水スラリーを作製する代わりに容易であまり時間がかからない調製が可能であると考えられる。基本的には、選択される材料は使用するまで固体の状態であり、その後加熱して半液体の石膏材料となる。これらの材料には熱膨張係数が最小のポリマーまたはポリマー組合せが最も好適である。これらのポリマーの理想的な組成は、温度変化により収縮も膨張もしないものである。

【 0 0 2 3 】

そのようなプラスチック石膏模型は、引っかき傷も損傷も破壊も受けないことから、現在のギブス石膏模型と比べて多くの利点がある。また、通常必要な石膏模型の数を減らすことができ、製造に必要な製造と硬化の時間が短くなり、上記の方法には原材料の粉塵および廃棄物がなく、リサイクルすることができる。

【 0 0 2 4 】

図 4 に関しては、石膏模型を製造する方法は、機械 12 を使用して自動化することができる。機械 12 は、貯蔵チャンパー 14 に粉末、ビーズ、またはペレットもしくは顆粒形態のプラスチック材料 13 を収容する。要求に応じて、必要な量の材料 13 が加熱装置 15 に入るように機械 12 のプログラムが作成され、この加熱装置 15 は所望の温度でその材料を溶融しこの溶融材料は溶融プラスチックディスペンサー 15 A を通じて、機械成形壁 16 A によって形づくられたチャンパー 16 に入る。印象チャンパー 16 には印象用トレイ 17 を収容する。印象チャンパー 16 は、印象用トレイ 17 のサイズを感知する 1 以上のセンサーを備え付けることができ、使用する材料 13 の量に基づいて印象用トレイを適切に囲い込むことができる。次いで、材料 13 は冷却され、一度、材料が成形された後、石膏模型および印象は成形壁 16 A から外される。

【 0 0 2 5 】

この機械 12 はまた、ヒトの介入の程度を制限し、先行技術の石膏模型製造方法と比べて人件費を大幅に削減する。

【 0 0 2 6 】

図 5 A および図 5 B に関しては、改善された義歯床組合せを示している。図 2 に関して上述したように、石膏模型 6 をスキャンし、それから上義歯床 18 a (図 5 A) または下義歯床 18 b (図 5 B) を製造する。当然、本開示により、義歯床 18 a、18 b は、本開示の図 1 に関して開示したような任意の技術を利用して製造することも考えられる。

【 0 0 2 7 】

図 5 A で示されるように、上義歯床 18 a は、上歯茎への使用を目的とし、上口蓋界面 19 a を含む。さらに、義歯床 18 a は、上口蓋界面 19 a の反対側の表面 19 b にビルトインストライカープレート (built-in striker plate) 20 を含めて製造する。

【 0 0 2 8 】

しかしながら、図 5 B で示されるように、下義歯床 18 b は、下歯茎への使用を目的とし、下口蓋界面 19 b を含む。下義歯床 18 b は、下口蓋界面 19 b の反対側の表面 19 b にビルトインピンプレート (built-in pin plate) 21 を含めて製造する。いくつかの実施形態において、ビルトインピンプレート 21 は、ストライカーピン (striker pin) 23 を受け入れるためにピン開口部 22 を含めて製造し、一方、他の実施形態において、開口

10

20

30

40

50

部 2 2 は、下義歯床 1 8 b を製造した後に形成する。

【 0 0 2 9 】

義歯床 1 8 b、1 8 a それぞれにピンプレート 2 1 およびストライカープレート 2 0 を組み込むことで、歯科医がそれらを義歯床に取り付ける必要はなくなる。使用の際、例示するとおりピンがピンプレート 2 1 から伸びるように、歯科医はストライカーピン 2 3 を口蓋界面 1 9 b から穴 2 2 を通じて義歯床 1 8 b を通して入れる。義歯床 1 8 a、1 8 b が患者の口腔に挿入されると、ストライカーピン 2 3 はストライカープレート 2 0 と接触する。患者に日常的な生理的行為を行わせながら、歯科医は、義歯床 1 8 a と 1 8 b との間の垂直距離を調整し所望の高径において適切な中心位を確立するためのストライカーピン 2 3 挿入距離を測定する。このように、義歯床 1 8 a、1 8 b は、下義歯床 1 8 b のストライカーピン 2 3 が上義歯床 1 8 a のストライクプレート 2 0 (strike plate 20) に打撃の跡を形成するまたは付けるように患者に日常的な生理的行為を行わせる必要がある歯科医による使用のために設定されている。

10

【 0 0 3 0 】

本開示によるもう一つの態様において、カスタム義歯床は、好ましくは、図 6 および図 7 で示されるように射出成形された、予備製造した各種の大きさの義歯床を選択することにより製造することができる。いくつかの地点において、患者の左右の歯茎間の幅を測定するために、測定装置を使用することができる。各種サイズの義歯床の選択についての情報がある適当なコンピューターにこれらの測定値を入力する。歯科医は、各種大きさの義歯床の情報と測定値との相関に基づいて患者にふさわしい義歯床を選択することができる。

20

【 0 0 3 1 】

ここで図 6 に関しては、歯科医は石膏模型 2 4 を使用してカスタム義歯床 2 5 を形成する。この場合、石膏模型 2 4 は、いずれの望ましい方法によっても形成することができる。歯科医は、複数の予備成形義歯床 2 7 から患者の口腔の大きさおよび形状にぴったり合う予備成形義歯床 2 6 を選択する。

【 0 0 3 2 】

義歯床 2 6 は、成形用材料、例えば、限定されるものではないが、シリコン、ポリメタクリレート (P M M A)、または活性化により、例えば、熱、光、または水分により凝固する任意のプラスチックで作られる。例示されている実施形態において、義歯床 2 6 は P M M A で作られている。

30

【 0 0 3 3 】

歯科医は、選択した義歯床 2 6 を石膏模型 2 4 に押し付けて義歯床の形状を石膏模型の形状に合わせ、その後、成形した義歯床を凝固させてカスタム義歯床 2 5 を形成する。

【 0 0 3 4 】

図 6 で示されるもののようないくつかの実施形態において、前記複数の予備成形義歯床 2 7 は実質的に平らな形状に形成され、石膏模型 2 4 に適用する際には歯科医が曲げるかそうでなければ変形させる。図 7 で示されるもののような他の実施形態において、前記複数の予備成形義歯床 2 7 は実質的にアーチ形状に形成され、石膏模型 2 4 に適用する際に歯科医が曲げたり変形させたりする必要はない。

40

【 0 0 3 5 】

また、図 6 で示される、本開示は、複数の予備成形蠟堤 2 8 および / または複数の予備成形蠟ニュートラルゾーン 2 9 も提供する。有利には、複数の予備成形蠟堤 2 8 および / または複数の予備成形蠟ニュートラルゾーン 2 9 により患者の義歯処方内容を得るための過程は簡易になる。

【 0 0 3 6 】

例えば、使用の際、歯科医は複数の予備成形蠟堤 2 8 から特定の蠟堤 3 0 を選択し、選択した蠟堤をカスタム義歯床 2 5 に固定する。このようにして、カスタム義歯床 2 5 と、特定の蠟堤 3 0 とを、患者の口腔に挿入して、その蠟堤を患者の口の形に合わせることができる。同様に、歯科医は複数の予備成形蠟ニュートラルゾーン 2 9 から特定の蠟ニュー

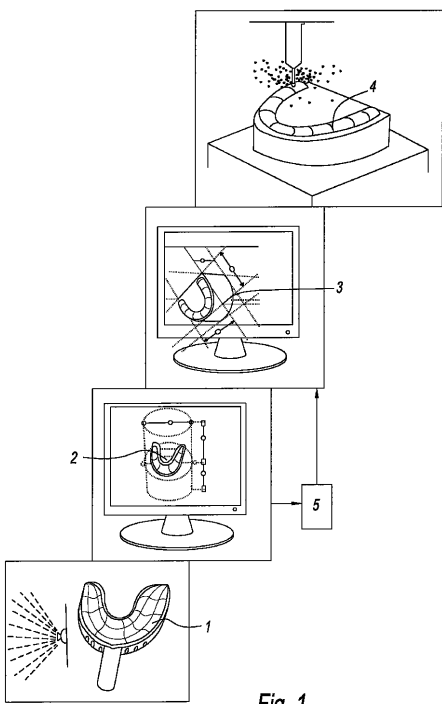
50

トラルゾーン 3 1 を選択し、選択したニュートラルゾーンをカスタム義歯床 2 5 に固定する。このようにして、カスタム義歯床 2 5 と特定の蠟ニュートラルゾーン 3 1 を患者の口腔に挿入して、その蠟ニュートラルゾーンを患者の口の形に合わせることができる。

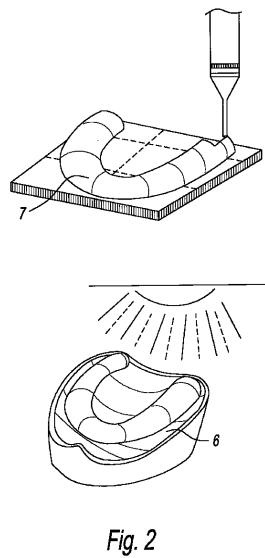
【 0 0 3 7 】

特定の実施形態に特に関連して本開示を記載してきたが、上述の説明および実施例は本発明の例示にすぎないと理解すべきである。当業者ならば、本開示の精神および範囲を逸脱することなく様々な代替および修飾を考案することができる。従って、本開示は、添付の特許請求の範囲ないに入るそのような代替、修飾、および変形の総てを包含するように意図されている。

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 4 】

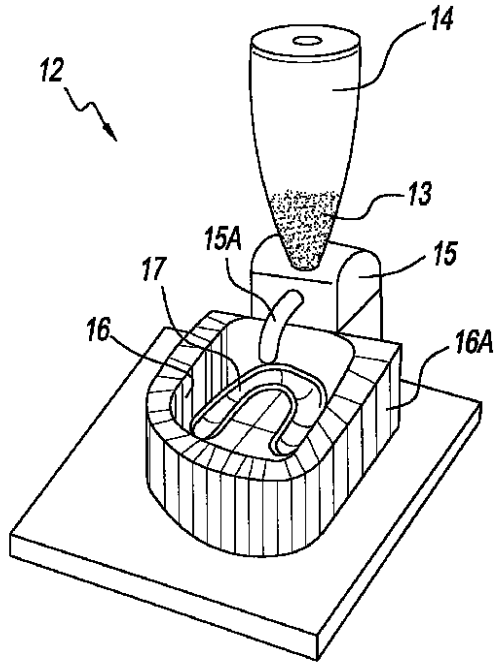


Fig. 4

【 図 5 A 】

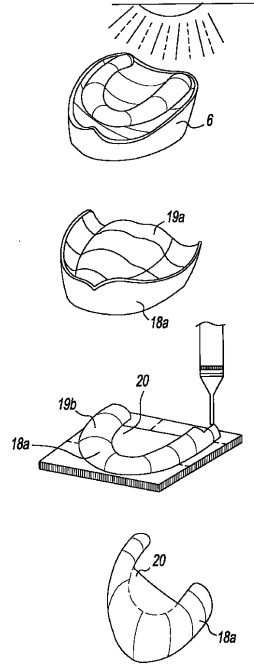


Fig. 5A

【 図 5 B 】

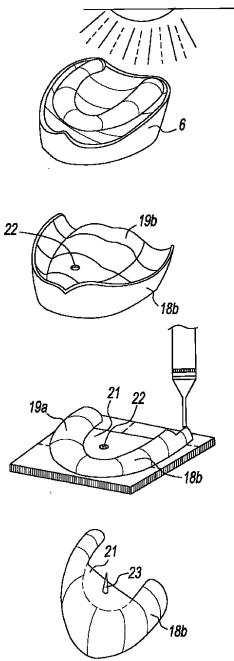
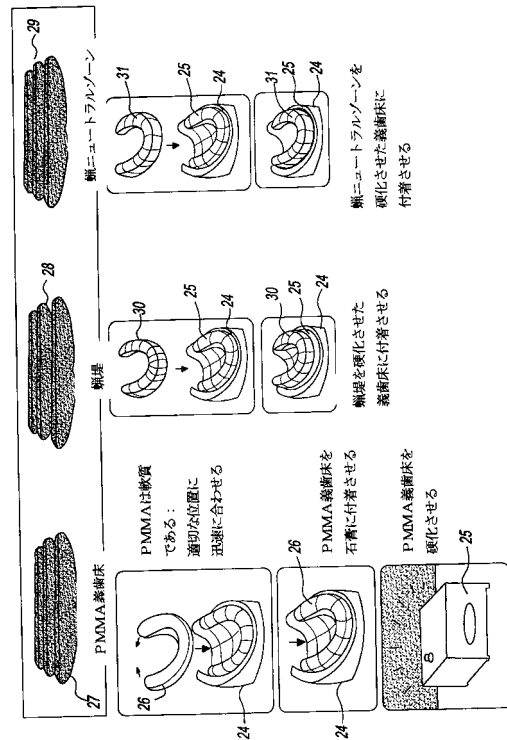


Fig. 5B

【 図 6 】

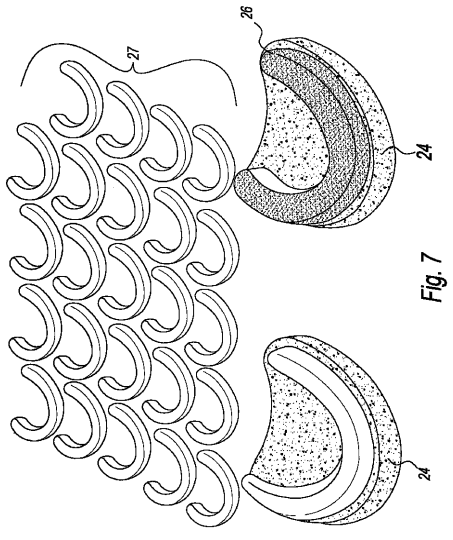


PMMA接着剤を硬化させた
接着剤に付着させる

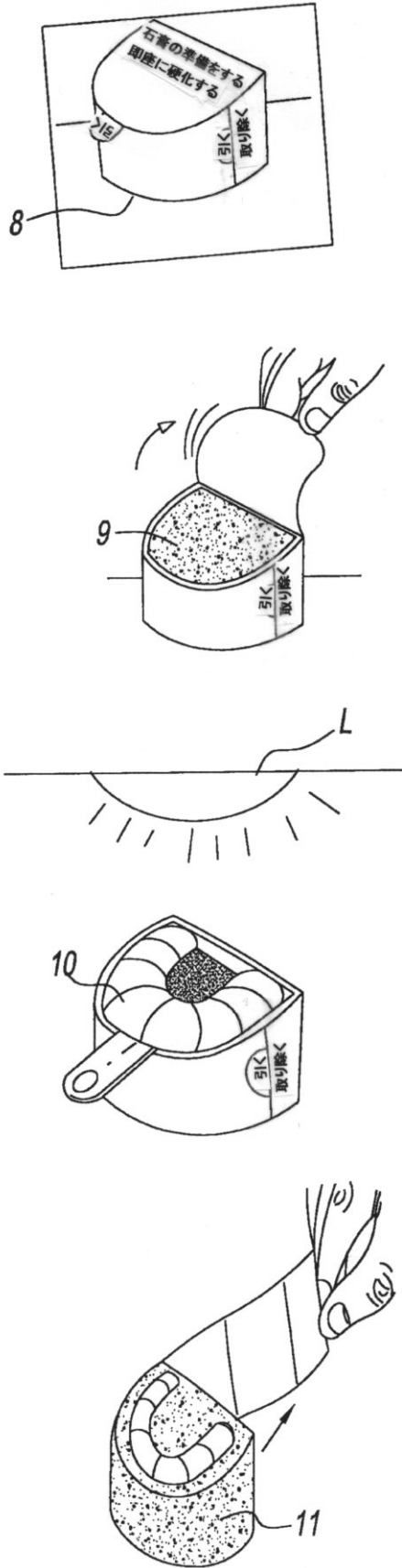
PMMA接着剤を石膏に付着させる

PMMA接着剤を硬化させる

【 図 7 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100111730

弁理士 伊藤 武泰

(74)代理人 100143971

弁理士 藤井 宏行

(72)発明者 プラサド、アドゥスミリ

アメリカ合衆国ニュージャージー州、パーサイパニー、リトルトン、ロード、1500

(72)発明者 スタンリー、ジェイ・レフ

アメリカ合衆国ニュージャージー州、パーサイパニー、リトルトン、ロード、1500

(72)発明者 ツビ、ジー・ローウィ

アメリカ合衆国ニュージャージー州、パーサイパニー、リトルトン、ロード、1500

Fターム(参考) 4C059 FF12 FF13 FF22