(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3616132号
(P3616132)
(45)発行日　平成17年2月2日(2005.2.2)　(24)登録日　平成16年11月12日(2004.11.12)

(51)Int.Cl.[7]	F I
A61C 13/083	A61C 13/083
A61C 5/08	A61C 5/08
A61C 5/10	A61C 5/10
A61K 6/027	A61K 6/027

請求項の数 21　(全 25 頁)

(21)出願番号　特願平6-143424
(22)出願日　平成6年6月24日(1994.6.24)
(65)公開番号　特開平7-23986
(43)公開日　平成7年1月27日(1995.1.27)
審査請求日　平成13年6月15日(2001.6.15)
(31)優先権主張番号　083137
(32)優先日　平成5年6月24日(1993.6.24)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　594107262
デンツプライ　ゲー．エム．ベー．ハー．
ドイツ国，デー－６３３０３　ドライアイヒ，アイゼンバーンシュトラーセ　１８０
(74)代理人　100064447
弁理士　岡部　正夫
(74)代理人　100077919
弁理士　井上　義雄
(74)代理人　100085176
弁理士　加藤　伸晃
(74)代理人　100096943
弁理士　臼井　伸一
(74)代理人　100091889
弁理士　藤野　育男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】義歯

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
セラミックフレームと美的セラミックベニアとを含み構成される非金属歯科用義歯の製造方法であって、
義歯本体のワックスまたはワックス代替物からなる模型を硬化性の埋没材料の中に置き、埋没材料を硬化し、埋没材料から該模型を取り除いて型窩洞を有する型を形成することで形成した圧縮成形用型を準備し、
１乃至乃至５０重量部の１００μｍ以下の最長寸法を有するガラス粒子と５０乃至乃至９９重量部の３５μｍ以下の最長寸法を有するセラミック粒子とを含み構成されるセラミック／ガラス組成物を圧縮整形用型に充填し８００℃乃至１３００℃の温度で圧縮成形して、セラミックフレームを形成し
セラミックベニア組成物をセラミックフレームに付与して、コートされたフレームを形成し、
コートされたフレームを熱することを特徴とする製造方法。
【請求項２】
ガラスがケイ酸塩ガラスまたはアルミノケイ酸塩ガラスから成る請求項１記載の方法。
【請求項３】
ガラスがケイ素、アルミニウム、ランタン、ジルコニア、ホウ素、カルシウムおよびイットリウムを含み構成される請求項１記載の方法。
【請求項４】

ガラスに含まれるケイ素、アルミニウム、ランタン、ジルコニア、ホウ素、カルシウムおよびイットリウムが酸化物である請求項３記載の方法。
【請求項５】
ガラスがランタンホウケイ酸塩ガラスである請求項１記載の方法。
【請求項６】
圧縮成形を約４０ＭＰａまでの圧力で行う請求項１記載の方法。
【請求項７】
セラミック粒子がイットリウム安定化正方晶系ジルコニア多結晶及び／又はαアルミナを含み構成される請求項１記載の方法。
【請求項８】
セラミック粒子がジルコニア及び／又はアルミナを含み構成される請求項１記載の方法。
【請求項９】
セラミック粒子がガラス粒子の軟化点より少なくとも１０００℃高い融点を有する請求項１記載の方法。
【請求項１０】
セラミック／ガラス組成物が、ジルコニアおよびアルミナの少なくとも一つを含み構成されるセラミック粒子を少量の第１ガラスで被覆し、次いで粉末に粉砕し、および粉末を第２ガラス粉末と混合することにより得られる請求項１及び８記載の方法。
【請求項１１】
ガラスがランタンアルミノホウケイ酸塩ガラスから成る請求項１、４及び１２記載の方法。
【請求項１２】
圧縮成形して得られたセラミックフレームが３００ＭＰａの曲げ強度を有する、請求項１、４、１０、１１記載の方法。
【請求項１３】
セラミックフレームの成形工程の前または間において加工物を真空下にする、請求項１、４、１０、１２記載の方法。
【請求項１４】
被覆したセラミック粒子を３５μｍ以下に粉砕し、第２ガラス粒子を１００μｍ以下に粉砕する請求項１０記載の方法。
【請求項１５】
埋没材料が充填材およびバインダを含み構成される請求項１記載の方法。
【請求項１６】
充填材がジルコニアを含み構成される請求項１記載の方法。
【請求項１７】
ジルコニアがカルシウム安定化ジルコニアまたはマグネシウム安定化ジルコニアである請求項１６記載の方法。
【請求項１８】
バインダがシリカ、酸化マグネシウム、リン酸アンモニウム及び／又はリン酸マグネシウムを含み構成される請求項１記載の方法。
【請求項１９】
セラミック／ガラス組成物の熱膨張係数が埋没材料の熱膨張係数と実質的に等しい請求項１８記載の方法。
【請求項２０】
ベニア組成物がセラミック／ガラス型組成物の焼成温度より少なくとも５０℃低い融点を有する、請求項１乃至１９のいずれか一項に記載の方法。
【請求項２１】
歯科用セメントが前記義歯を歯科用支持構造に効果的に接着することができるようにセラミックフレームをさらにエッチングし、処理することを含み構成される請求項１乃至２０のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】
【０００１】
本発明は義歯に関する。特に、本発明は高強度の義歯を提供する。本発明によって製造される義歯はキャップ、冠、ブリッジ、被覆冠、インレー、アンレー、有床義歯などを包含する。たとえば、周辺キャップや冠あるいは１つまたはそれ以上の欠けた歯を最終的に補償することにより、少なくとも２本の残りの部分を同時に支持するため自然歯の残根上の置かれるブリッジなどである。たとえばキャップやフレームなどの義歯のための支持金属構造部分をつくるためには、金属がその高い強度のために使用される。しかし、審美的理由から、この金属構造部分は歯科セラミックまたはアクリル被覆材料（ｖｅｎｅｅｒｉｎｇ　ｍａｔｅｒｉａｌ）で被覆されて歯列の形、色および輪郭が与えられる。金属構造は多くの場合、無機埋没材料から作成された型の中で鋳造される。しかし、コンピュータ支援設計加工などの他の方法によって作成される場合もある。
【０００２】
ほとんどのキャスト金属構造体は、自然歯の形や色を与える歯科セラミックまたはアクリルで被覆される。これらの被覆材料は、望ましくない外観を呈する金属構造体を覆うため非常に不透明なものでなければならない。従来の義歯は完全に生体親和性ではなかった。金属部分の腐食により、義歯は変色し、隣接する歯肉組織に炎症を起こさせ、その結果歯肉も減退してしまうことがある。いま１つの従来の義歯の欠点は、金属の腐食または溶解の結果として、被覆物あるいは隣接軟組織の変色が生じてしまうことである。
【０００３】
従来の金属で支持されたセラミック構造の欠点は、その金属が歯肉と接触している義歯境界縁部において、金属がしばしば可視暗黒縁のように見えることである。金属構造部分は、通常この領域においてセラミックまたはアクリルで完全に被覆されない。その理由は金属のより大きいエッジ強度を利用し、ならびに、歯肉を厚い周縁部に起因する損傷から守るためである。その結果、義歯構造周縁に金属色のリングが見えることになり、審美的に最上の結果が与えられないことになる。金属構造部を有する義歯のいま１つの欠点は、不透明度の高いセラミックまたはアクリルの薄いコーティングは、歯の形と色に似せるため使用される銀灰色金属の悪い印象を曖昧にするが、この薄い不透明層はしばしば不完全または不適当に付与されるため、最終的な義歯の色が隣接の自然歯列の色よりも灰色または緑色がかって、あるいはまったく別の色に見えることである。
【０００４】
Ｃｌａｕｓｓｅｎ等の米国再発行特許第３２，４４９号には、二酸化ジルコニウム（ZrO_2）のセラミック構造体とその製造方法が開示されている。
Ｌａｎｇｅ　の米国特許第４，３１６，９６４号にはAl_2O_3／ZrO_2セラミックが開示されている。
Ｃｌａｕｓｓｅｎ等の米国特許第４，５２５，４６４号は、二酸化ジルコニウム（ZrO_2）のセラミック構造体とその製造方法を開示している。
Ｋｎａｐｐ　の米国特許第４，５６５，７９２号には、部分的に安定化されたジルコニア構造体が開示されている。
Ｔｓｕｋｕｍａ　等の米国特許第４，５８７，２２５号には、高強度ジルコニア型焼結体が開示されている。
Ｍａｎｎｉｎｇ　の米国特許第４，７５１，２０７号には、アルミナ－ジルコニアセラミック材料が開示されている。
【０００５】
Ｋｅｌｌｙ　の米国特許第４，９７８，６４０号には、分散強化複合材料が開示されている。
Ｋｒｉｅｃｈｂａｕｍ等の米国特許第５，０１１，６７３号には、酸化ジルコニウム粉末が開示されている。
Ｉｗａｓａｋｉ　等の米国特許第５，１３０，２１０号は、安定化されたジルコニア固体電解質とその製造方法を開示している。

Ｊａｃｏｂｓｏｎの米国特許第５，１５５，０７１号には、部分的に安定化された焼成ジルコニア粉末が開示されている。
Ｔｙｓｚｂｌａｔの米国特許第４，７７２，４３６号には、アルミナから義歯を製造するための複雑で時間を浪費する方法が開示されている。
Ａｄａｉｒ およびＡｄａｉｒ 等の米国特許第４，７４４，７５４；４，４７８，６４１および４４３１４２０各号には、ガラスセラミック歯科製品が開示されている。
Ｑｕｄａｉｒ；Ｍａｓａｋｉ等；Ｄａｖｉｄ とＯｔａｇｉ 等の米国特許第４，７６４，４９１；４，７４２，０３０；４，５２０，１１４および４，３６０，５９８各号には、ジルコニアセラミックがそれぞれ開示されている。

【０００６】

Ｆｅａｇｉｎ、Ｇｕｉｇｏｎｉｓ、Ｓａｋｕｒａｉ 等およびＩｖａｒｓｓｏｎ等の米国特許第４，４１５，６７３；４，５０４，５９１；４，５０６，０２３；４，７５５，２２８および４，８０６，１６８各号には、耐火材料がそれぞれ開示されている。
Ｈｉｅｋｅ 等の米国特許第４，１１１，７１１号は、セメントが開示されている。
Ｄｕｃｈｙｎｅ 等の米国特許第５，１２０，３４０号には、義歯のためのバイオ反応性材料が開示されている。
Ａｄａｉｒ のカナダ国特許第１，１４８，３０６号には、雲母組成物を含む歯科製品とその製造方法が開示されている。
Ｏｔａｇｉｒｉ 等のカナダ国特許第１，１５４，７９３号には、ジルコニアセラミックとその製造方法が開示されている。
Ｆｅａｇｉｎのカナダ国特許第１，２０２，３３３号には、耐火材料が開示されている。

【０００７】

Ａｄａｉｒ 等のカナダ国特許第１，２１２，１２５号には、ガラスセラミック製品を製造するために有用な埋め込み材料が開示されている。
Ｉｖａｒｓｓｏｎ等のカナダ国特許第１，２３９，６５６号には、耐火材料とその使用法が開示されている。
Ａｄａｉｒ 等のカナダ国特許第１，２５９，５０７号には、固定部分義歯とその製造方法が開示されている。
Ｔｙｓｚｂｌａｔのカナダ国特許第１，３０９，８４５号には、義歯の製造法が開示されている。
Ｄｕｃｈｙｎｅ 等のカナダ国特許第２，０２４，６４６号は、義歯のための材料を開示している。

【０００８】

Ｇｒｅｂｅ 等のカナダ国特許第２，０７２，９４６号には、高いガラス転移温度を有する希土類金属含有フリットおよび向上した耐熱性を有するエナメルの製造のためのその用法が開示されている。
Ｊｏｎｅｓ のカナダ国特許第２，０４５，８５９号は、組成物を開示している。
Ａｎｄｒｕｓ等のカナダ国特許第２，０４４，０６０号には、塗工された耐火製品とその製造法が開示されている。
Ｄｉｔｚ等のカナダ国特許第２，０４２，３４９号には、生体親和性ガラスが開示されている。
Ｒｈｅｉｎｂｅｒｇｅｒ 等のカナダ国特許第２，０３８，６９５号には、重合可能な歯科材料が開示されている。
Ｃｏｒｃｉｌｉｕｍ のカナダ国特許第２，０３７，３４３号には、ガラス組成物が開示されている。
Ｋｕｂｏｔａ等のカナダ国特許第２，０３３，２８９号には、アルミナ－ジルコニア複合焼結製品とその製造方法が開示されている。

【０００９】

Ｒｉｃｏｕｌｔ 等のカナダ国特許第２，０３１，６６６号には、透明ガラス－セラミック物品が開示されている。

Ａｎｄｅｒｓｏｎのカナダ国特許第２，０１０，５９５号には、セラミックユニットの製造法が開示されている。
Ｔｓｕｋｕｍａ　等のカナダ国特許第１，３００，１７８号には、歯科矯正用セラミックブラケットとその製造方法が開示されている。
Ａｋａｈａｎｅ　等のカナダ国特許第１，２９２，０１７号には、歯科ガラスイオノマーセメント用ガラス粉末が開示されている。
Ｍａｎｎｉｎｇ　のカナダ国特許第１，２６８，４９０号には、アルミナ－ジルコニアセラミックが開示されている。
Ｈｅｕｒｔａｕｘのカナダ国特許第１，２５８，５５７号には、セラミック金属歯科復元の金属複写を乳白化するための基礎セラミック層が開示されている。

【００１０】
Ｈｏｗａｒｄのカナダ国特許第１，２３４，１６３号には、バイオ活性ガラスのための前駆物質でコーティングされた支持粒子が開示されている。
Ｍａｎｎｉｎｇ　のカナダ国特許第１，２３２，６２０号には、シリカ質バインダーおよびジルコニアとハフニアの少なくとも１つを含有するアルミナセラミックが記載されている。
Ｂｅａｌｌ　等のカナダ国特許第１，１９６，０３２号には、ムライトを含有する透明ガラスセラミックが開示されている。
Ｒｉｃｈｅｚのカナダ国特許第１，１９５，７０２号には、バイオ反応性材料が開示されている。
Ｐｏｔｔｅｒ等のカナダ国特許第１，１８９，０９２号には、いくつかのガラスが開示されている。
Ｓｃｈｍｉｔｔ　等のカナダ国特許第１，１５６，６７９号には、カルシウムアルミニウムフルオロケイ酸塩ガラスが開示されている。

【００１１】
Ｓｔａｒｌｉｎｇ等のカナダ国特許第１，１４６，９８０号には、セラミック製の歯科用取り付け部品とその取り付け方法、ならびにそれを製造するための歯科セラミックが開示されている。
Ｐｅｒｅｚ　のカナダ国特許第１，１２９，６８８号には、セラミック内部コアが開示されている。
Ｂａｒｒｅｔｔ　等のカナダ国特許第１，１２０，９６０号には、ガラス－セラミック歯科補修構造体が開示されている。
Ｇａｇｉｎ　のカナダ国特許第１，１０５，４９８号には、耐アルカリ性ガラス繊維組成物が開示されている。
Ｎｅｅｌｙ　のカナダ国特許第１，０７８，４１２号には、低汚染性ガラス繊維組成物が開示されている。
Ｏｈｏｔｏｍｏ　のカナダ国特許第１，０７４，３４１号には、耐アルカリ性ガラス組成物とそれから製造されたガラス繊維が開示されている。

【００１２】
Ｓｕｎｇのカナダ国特許第１，０５３，４０８号には、歯科接着剤が開示されている。
Ｄｅｅｇ等のカナダ国特許第１，０４７，７５６号には、ファラデー回転ガラスが開示されている。
Ｏｈｔｏｍｏのカナダ国特許第１，０４０，２２２号には、アルカリ耐性ガラスが開示されている。
Ａｋｔｉｎｓｏｎ等のカナダ国特許第１，０１５，７７８号には、ガラス組成物とそれから製造された繊維が開示されている。
Ｗｏｌｆのカナダ国特許第１，０１３，７７５号には、ガラス組成物が開示されている。
Ｈａｎｃｏｃｋ　等のカナダ国特許第９９７，７９１号には、焼結ジルコニア材料が開示されている。

【００１３】

Ｔａｍａｍａｋｉ等のカナダ国特許第２，０５９，４０２号には、溶融アルミナ－ジルコニア－イットリア耐火材料が開示されている。
Ｔａｍａｍａｋｉ等のカナダ国特許第２，０４４，０４１号には、高温耐熱性と耐食性を有するジルコニア耐火材料とその製造方法が開示されている。
Ｍｏｒｉｓｈｉｔａ のカナダ国特許第１，２８１，３４０号には、ジルコニアセラミックとその製造方法が開示されている。
Ｍａｔｓｕｏ等のカナダ国特許第１，２７３，６４８号には、耐火材料と溶融メタルコンテナーのための鋳造可能な耐火物が開示されている。
Ｂｕｓｈ等のカナダ国特許第１，２７２，４９１号には、マグネシア部分的安定化されたジルコニアが開示されている。
Ｃｏｌｏｍｂｅｔ等のカナダ国特許第１，２５９，０７９号には、ジルコニア安定化剤が開示されている。

【００１４】

Ｇｕｉｌｅ のカナダ国特許第１，２３６，８５５号には、向上した強度を有する安定化ジルコニア材料が開示されている。
Ｓｕｇｉｅ のカナダ国特許第１，２２８，３７２号には、ジルコニア耐火材料の製造方法と、その方法によって製造された製品が開示されている。
Ｋｎａｐｐ のカナダ国特許第１，２１６，００７号には、部分的に安定化されたジルコニア材料が開示されている。
Ｇａｒｖｉｅ等のカナダ国特許第１，１３５，７２８号には、部分的に安定化されたジルコニアセラミックが開示されている。
Ｓｃｈｕｌｚ等のカナダ国特許第１，１３４，８６９号には、リン酸アルミニウムゲル化シリカゾルをベースとしたチキソトロピー耐火バインダーが開示されている。
Ｇａｒｖｉｅ等のカナダ国特許第１，０５３，７０９号には、セラミック材料が開示されている。

【００１５】

Ｌｉｎｔｏｎのカナダ国特許第１，０４１，５５７号には、多孔性ガラスのための耐酸耐熱モルタルが開示されている。
Ｌａｂａｎｔ等のカナダ国特許第２，０３７，３７２号には、エナメル組成物が開示されている。
Ｂｅｃｋｅｒのカナダ国特許第２，０１７，８８４号には、ガラス組成物が開示されている。
Ｋｌａｕｓ 等のカナダ国特許第１，２７９，１５４号には、歯科組成物とその製造方法ならびにそれを使用した焼結歯科用磁器が開示されている。
Ｂａｉｌｅｙ等のカナダ国特許第１，２７５，１８５号には、接合ガラス－セラミック歯科製品が開示されている。
Ｋｌｉｍａｓ等のカナダ国特許第１，２７４，８５７号には、無鉛ガラスフリット組成物が開示されている。

【００１６】

Ｋａｔｚのカナダ国特許第１，２７２，２２２号には、高強度歯科磁器が開示されている。
Ｈｅｕｒｔａｕｘのカナダ国特許第１，２５１，３０６号には、セラミック金属歯修復のためのセラミック中間層が開示されている。
Ｈｅｕｒｔａｕｘのカナダ国特許第１，２５１，３０５号には、セラミック金属歯修復のための透明セラミック表面層が開示されている。
Ｆｒａｎｃｅｌ 等のカナダ国特許第１，２３２，６１９号には、つや出し、ホウロウびきおよびデコレーションのための無鉛および無カドミウムのガラスフリット組成物が開示されている。
Ｆｒａｎｃｅｌ 等のカナダ国特許第１，２１２，９７０号には、つや出し、ホウロウびきおよびデコレーションのための無鉛および無カドミウムのガラスフリット組成物が開示

されている。
Ｈａｇｙ等のカナダ国特許第１，１５６，６８４号には、非常に膨張率の低いシール用フリットが開示されている。
【００１７】
Ｅｐｐｌｅｒのカナダ国特許第１，１４１，３９６号には、低融点無鉛セラミックフリットが開示されている。
Ｃｈａｕｎｇのカナダ国特許第１，２１２，３０２号には、歯科磁器のエッチング法が開示されている。
Ｐｒａｌｌ　のカナダ国特許第１，１３８，１５５号には、菫青石結晶を含むうわぐすりが開示されている。
Ｂｅｒｎｅｂｕｒｇ　のカナダ国特許第２，０２０，４８６号には、向上した機械的特性を有する酸化アルミニウムセラミックが開示されている。
【００１８】
金属の代わりに歯科セラミックを使用することは公知である。しかしながら、これによって得られる製品は、ほとんどの場合、実際に必要とされる機械的強度を満足するためには弱すぎるか、あるいはまた使用される方法が、過度に困難かつ信頼性が不足するものである。
【００１９】
本発明の１つの目的は、セラミックフレーム材料および審美的な被覆材料を含む完全に非金属の義歯をつくるための材料と方法、ならびにそれら材料の製造方法を提供することである。
【００２０】
本発明の１つの目的は、義歯または義歯の一部分をつくるために加熱しながら高圧で成形されるセラミック／ガラス歯科組成物を提供することである。
【００２１】
本発明の１つの目的は、高強度の義歯コンポーネントおよび義歯部分を提供するため、成形されるジルコニアおよび／またはアルミナ粉末およびガラス粉末を含有する組成物を提供することである。
【００２２】
本発明の１つの目的は、高強度の義歯コンポーネントおよび義歯部分を作成するため、加熱および加圧下で、ジルコニアまたはアルミナ粉末およびそれらを粉末ケイ酸塩ガラスとアルミノケイ酸塩ガラスとの混合物と混合した混合物からなる組成物を成形することによって、義歯および義歯部分を提供することである。
【００２３】
本発明の１つの目的は、審美的な歯科セラミックで被覆された高強度義歯コンポーネントおよび義歯部分を作成するため成形される、ジルコニアおよび／またはアルミナ粉末、ケイ酸塩および／またはアルミノケイ酸塩ガラス粉末からなる組成物を提供することである。
【００２４】
本発明の１つの目的は、本発明による鋳造物に審美的なセラミックコーティングを与えるのに適当なセラミック被覆材料を提供することである。
【００２５】
本発明の１つの目的は、優れた審美的特性と強度特性を有するセラミック／ガラス義歯、義歯コンポーネントおよび義歯部分を作成する方法を提供することである。
【００２６】
本発明の１つの目的は、セラミックとガラスの粉末を含む成形組成物から加圧下加熱しながら義歯、義歯コンポーネントまたは義歯部分を成形するための方法を提供することである。
【００２７】
本発明の１つの目的は、高強度の義歯コンポーネントおよび義歯部分を提供するため、ジ

ルコニアおよび／またはアルミナ粉末およびガラス粉末を成形する方法を提供することである。

【００２８】

本発明の１つの目的は、高強度の義歯コンポーネントおよび義歯部分を作成するため、ジルコニアおよび／またはアルミナ粉末およびケイ酸塩および／またはアミノケイ酸塩ガラス粉末を成形し、次にその義歯コンポーネントおよび義歯部分を歯科セラミックのスラリーでコーティングし、そして焼成するための方法を提供することである。

【００２９】

本発明の１つの目的は、その中で本発明のセラミック／ガラス組成物が成形される型を製造するのに適当な埋没材料を提供することである。

【００３０】

本発明の１つの目的は、本発明のセラミック／ガラス材料から高温かつ高圧で義歯を成形するのに適当な成形装置を提供することである。

【００３１】

本発明の１つの目的は、型に真空を印加しながら高温かつ高圧で、本発明のセラミック／ガラス材料から義歯を成形するのに適当な歯科装置を提供することである。

本明細書で使用されるＭｂａｒ　という文字はミリバールを意味する。

【００３２】

本明細書で使用される義歯とは、口腔内の欠損エレメント、特に硬組織、隣接軟組織、歯、歯肉を補填するために使用されるすべての製品を包含するものであり、キャップ、冠、被覆冠、ブリッジ、インレー、アンレー、歯列またはその一部などを含む。

本明細書のすべてにおいてパーセントは、別途記載のない限り、重量パーセントである。

【００３３】

要約すれば本発明は、成形された高強度歯科セラミック義歯を提供し、この義歯は、約１～５０重量％のガラス粒子と５０～９９重量％のセラミック粒子とを含む組成物を、約４０ＭＰａまでの圧力および約１２００℃までの温度で成形することによって得られる。

以下、本発明を詳細に説明する。

【００３４】

本発明は加熱および加圧下で、セラミック／ガラス粉末組成物を成形することによる義歯を提供する。義歯の作成にあたっては、作成すべきセラミック義歯の形と寸法の模型が、ワックスまたはワックス代替物から形成される。この模型が次に、型リング内で埋没材料によって包囲される。この埋没材料を熱的にコンディショニングしながら硬化させる。硬化された埋没材料から模型を物理的に取り出すか、または高温で模型を焼きつくす。これによって作成される義歯（成形品）の形と寸法を有する窩洞を有する型が残る。このあと、その窩洞にセラミック／ガラス成形粉末組成物を入れて加圧下で加熱し、成形された義歯が得られる。

【００３５】

本発明の１態様においては、成形および／または加熱の間、真空が型に印加される。埋没材料内の成形された義歯の冷却時間と冷却速度は、その成形品を内部応力から解放するべく焼き戻されるよう制御される。このあと成形された義歯は型からはずされる。義歯は好ましくはさらに低温成形セラミックで被覆され隣接する歯と審美的に最もよくマッチするように色と半透明性が自然に見えるよう個々に特性化された義歯に仕上げられる。使用される被覆セラミックは、成形された義歯に対して良好な接着性を有し、そしてほぼ同じ熱膨張率を有するものである。被覆組成物は、粉末と水性液体のスラリーとして成形された義歯に直接塗布され、次に成形された義歯の成形温度よりも低い温度で焼結される。

【００３６】

セラミック／ガラス成形組成物

すなわち、本発明によれば、金属構造を必要とすることなく、型の中でセラミック／ガラス粉末組成物に圧力と温度を加えることによって、高強度の義歯が形成される。セラミック／ガラス粉末組成物は、好ましくはアルミナ粉末および／またはジルコニア粉末および

ガラス粉末を含有する。ガラスの添加はアルミナとジルコニアのごとき高度に耐火性のセラミック粉末を、セラミック粉末単独よりも低い焼結温度で成形するのを促進し、しかも驚くべきことに強度のより高い義歯を与えることが見いだされた。好ましくは、セラミック粉末は、ガラス粉末の融点よりも少なくとも１０００℃高い融点を有する。好ましくは、セラミック／ガラス成形粉末組成物は約５０～９９重量部のアルミナおよび／またはジルコニア粉末と約１～５０重量部のガラス粉末とを含有する。ガラスの化学的性質ならびに軟化点と粘度を含むその物理的特性とにより、本セラミック／ガラス成形組成物は８００～１３００℃の温度で焼成される。セラミック／ガラス成形組成物のコンデンスを保証するため、焼成の間約４０ＭＰａまでの圧力が印加される。この圧力はセラミック／ガラス組成物の最適なコンデンスを目的として印加される。好ましくは、焼成の前または間、型に真空が印加される。これは埋没材料、セラミック／ガラス成形組成物および型窩洞からまたはそれを通過して出現する閉塞空気を排除して、多孔度の低いそして強度のより大きい義歯の形成を助けるためである。本発明によって製造される義歯の曲げ強度は、少なくとも１５０ＭＰａ以上であり、好ましくは３００ＭＰａよりも大きく、最も好ましくは５００ＭＰａ以上である。

【００３７】

好ましい実施態様においては、本発明によるセラミック／ガラス成形組成物は、約５０～９９重量部の粉末アルミナおよび／またはイットリウム安定化ジルコニア、および１～５０重量部のアルミノケイ酸塩ガラスを含有する。好ましくは、本発明によるセラミック／ガラス成形組成物の各成分を、ガラス粒子とセラミック粒子とを実質的に均等に分散させるように十分に混合する。より好ましくは、本発明によるセラミック／ガラス成形組成物は、６０～８５重量部の粉末アルミナまたはイットリウム安定化ジルコニア、および１５～４０重量部のアルミノケイ酸塩ガラス粉末を含有する。最も好ましくは、本発明によるセラミック／ガラス成形組成物は、６５～８０重量部の粒子サイズが３５ミクロン以下の粉末アルミナまたはイットリウム安定化ジルコニア、および２０～３５重量部のアルミノケイ酸塩ガラスを含有する。

【００３８】

別の好ましい実施態様においては、本発明のセラミック／ガラス成形組成物は、１０～７０重量部（ｐｂｗ　）の粉末イットリウム安定化ジルコニア、約１０～７０重量部のアルミナおよび１～５０重量部のランタンホウケイ酸塩ガラス粉末を含有する。より好ましくは、本発明のセラミック／ガラス成形組成物は、２０～５０重量部の粉末イットリウム安定化ジルコニア、２０～５０重量部のアルミナおよび１５～４０重量部のランタンアルミノホウケイ酸塩ガラス粉末を含有する。最も好ましくは、本発明のセラミック／ガラス成形組成物は、２０～５０重量部の粒子サイズが３５μｍ以下の粉末イットリウム安定化ジルコニア、２０～５０重量部の粒子サイズが３５μｍ以下のアルミナ、および２０～３５重量部の、原則として粒子サイズが１００μｍ以下の粉末形状であるランタンアルミノホウケイ酸塩ガラスを含有する。

【００３９】

さらにいま１つの好ましい実施態様においては、成形粉末は５０～９９重量部の粉末化されたアルミナおよび／またはイットリウム安定化ジルコニアを１～５０重量部のケイ酸塩ガラスまたはアルミノケイ酸塩ガラスでオーバーコートして製造される。１つの好ましい実施態様では、このガラスはランタンホウケイ酸塩ガラスであり、そして粉砕されて粉末とされた後１～５０重量部の第２の粉末化ケイ酸塩ガラスまたはアルミノケイ酸塩ガラスと混合される。より好ましい実施態様においては、５０～９０重量部のアルミナまたはイットリウム安定化ジルコニアが、１～４０重量部のランタンホウケイ酸塩ガラスでオーバーコートされ、そして粉末に粉砕され、これに１０～５０重量部の粉末化アルミノケイ酸塩ガラスが混合される。最も好ましい実施態様においては、５０～８５重量部のアルミナまたはイットリウム安定化ジルコニアが、１～３０重量部のランタンホウケイ酸塩ガラスでオーバーコートされ、そして粉末に粉砕され、これに１５～３５重量部の粉末化アルミノケイ酸塩ガラスが混合される。

【００４０】
好ましくは、セラミック／ガラス成形組成物のセラミック粉末の平均粒子サイズは、３５μｍ以下、より好ましくは１０μｍ以下そして最も好ましくは５μｍ以下である。これらの粒子は好ましくは緊密なパッキングが可能である粒子サイズ分布を有する。
【００４１】
セラミック／ガラス成形組成物のガラス粉末粒子は、好ましくは、２５～４００℃の温度範囲で３～１５×10^{-6}／Ｋの熱膨張係数を有し、１００μｍ以下、より好ましくは３５μｍ以下、そして最も好ましくは５μｍ以下の平均粒子サイズを有する。本セラミック／ガラス成形組成物のガラスは、好ましくはランタン、アルミニウム、ホウ素、ケイ素、カルシウム、ジルコニア、イットリウムおよび少量の容易に陽イオンを形成する他の元素を含む。
【００４２】
本発明の１つの好ましい実施態様においては、セラミック／ガラス成形組成物のランタンホウケイ酸塩ガラス成分は下記の組成分を含有する：

SiO_2	５～３０重量％、
B_2O_3	５～２５重量％、
Al_2O_3	５～３０重量％、
La_2O_3	２０～６０重量％、
CaO	０～１５重量％、
ZrO_2	０～１５重量％、および
Y_2O_3	０～１５重量％。

【００４３】
より好ましい実施態様においては、セラミック／ガラス成形組成物のランタンホウケイ酸塩ガラス成分は下記の組成分を含有する：

SiO_2	１０～２５重量％、
B_2O_3	１０～２０重量％、
Al_2O_3	１０～２０重量％、
La_2O_3	３０～５０重量％、
CaO	０～１０重量％、
ZrO_2	０～１０重量％、
Y_2O_3	０～１０重量％。

【００４４】
最も好ましい実施態様においては、セラミック／ガラス成形組成物のランタンホウケイ酸塩ガラス成分は下記の組成分を含有する：

SiO_2	１５～２２重量％、
B_2O_3	１２～１８重量％、
Al_2O_3	１４～２０重量％、
La_2O_3	３５～４５重量％、
CaO	０～　５重量％、
ZrO_2	０～　５重量％、および
Y_2O_3	０～　５重量％。

【００４５】
好ましくはガラスはその軟化点より上の低い粘度を有し、かつ、本セラミック／ガラス成形組成物のアルミナまたはジルコニア成分を最適に湿潤するために適当な組成を有するガラスである。このガラスは軟化剤および潤滑剤として作用し、アルミナおよび／またはジルコニウム粉末が、驚くべきことに、本組成物を約１２００℃を上回らない比較的低温、かつ、約４０ＭＰａを上回らない圧力で実質的に圧縮し、そして不規則な形状の高強度の義歯に成形されることを許容すると考えられる。
【００４６】
本発明のいま１つの実施態様においては、ガラス粉末とセラミック粉末とは直接混合され

、そして前記した温度および圧力で直接成形される。この実施態様の場合にも、有利には、ジルコニアとアルミナの高強度セラミック粒子が、最初に少量部の前記した種類のガラス、すなわちそのガラスを溶融することによってセラミック粒子を湿潤せることのできるガラスで被覆（オーバーコート）され、そして粉末を形成するよう粉砕されうる。これによって形成された粉末に、第２の部量の第１のガラスと同じ組成の粉砕されたガラス粉末または第１のガラスと共に溶融可能な（すなわち、本組成物の成形に好都合な）別のケイ酸塩ガラスまたはアルミノケイ酸塩ガラス粉末が混合される。この実施態様による１つの実施例においては、第２のガラスはアルミノケイ酸塩ガラスであり、これは、好ましくは、下記の組成分範囲を有する：

	重量パーセント
SiO_2	６５～６９
Al_2O_3	９～１２
K_2O	７～１０
Na_2O	６～ ９
LiO_2	１～ ２
CaO	２～ ４
BaO	０～ １
F	０～ １
CeO_2	０～０．５。

【００４７】
成形後、成形された義歯のガラス相は、好ましくは酸またはアルカリでコンディショニングされて、合着用セメントまたはコンポジットで歯に接着結合できるように微細エッチング保持パターンが形成される。同様に、そのセラミック／ガラス成形品は、好ましくは、公知のシラン類、たとえば、３－メタクリロイルオキシプロピルトリメトキシシランで処理されてコンポジットと相互作用する面を与え、合着用セメントまたは合着用コンポジットと義歯との結合を援助する。

【００４８】
埋没材料組成物

本発明により使用される埋没材料は、要求される成形圧力と温度に耐えるために適当な高い強度と物理特性を有するものである。さらに、その埋没材料は成形組成物と同等の熱膨張率を有するものである。これは熱時の成形された義歯を、亀裂や破砕を招くおそれのある過度のディファレンシャルストレスを”凍結”してしまうことなく、高強度成形品まで冷却できるようにするために必要である。したがって、本発明の好ましい実施態様においては、埋没材料の熱膨張係数は、２５℃～１１００℃の範囲で３×１０^{-6}～１５×１０^{-6}／K、より好ましくは４×１０^{-6}～１３×１０^{-6}／K、最も好ましくは５×１０^{-6}～１２×１０^{-6}／Kである。

【００４９】
埋没材料の圧縮強度は、成形温度において、装置によって成形材料に加えられる力より大きくなければならない。好ましくは、その圧縮強度は少なくとも約１５ＭＰａを上回る大きさである。成形温度における強度が高ければ高いほど、セラミック／ガラス組成物の成形時により大きな圧力を使用することが可能である。成形の便利さと最大の精度を得るため、ろう模型のまわりで硬化される時の埋没材料の寸法変化は、それが熱によるものであれ、化学変化によるものであれ、２％以下であるのが好ましい。

【００５０】
本発明の１つの好ましい実施態様においては、埋没材料組成物は粉末と液体から構成され

、両者を型が製造されるべき時に真空下で約１分間、均質な混合物が得られるまで混ぜ合わせる。好ましくは、粉末１００ｇを約５～５０重量部の液体と、より好ましくは１０～３０ｍｌの液体と、そして最も好ましくは１５～２０ｍｌの液体と混合する。液体の例はシリカ分が、好ましくは、５～６０重量％である水性シリカゾルである。より好ましくは水性シリカゾルは２０～５０重量％のシリカを含む。最も好ましくは、この水性シリカゾルは２５～４５重量％のシリカを含有する。粉末は好ましくは、充填剤すなわち、カルシウムあるいはマグネシウム安定化ジルコニア、酸化マグネシウム、石英、クリストバライト、溶融シリカ、アルミナおよびフッ化カルシウムあるいはこれらの混合物などである。この粉末は、場合によっては、充填剤のためのバインダーを含有する。バインダーはマグネシアおよびモノ－またはジリン酸水素アンモニウムまたはリン酸水素マグネシウムあるいはこれらの混合物を含有する。充填剤は高い圧縮強度、ならびにセラミック／ガラス成形組成物と実質的に等しい熱膨張率が得られるように選択される。本発明の１つの実施態様では、カルシウム安定化ジルコニアが好ましく使用される。これは高温における部分的位相変換が、埋没材料の収縮を減少させるからである。

【００５１】

バインダーは好ましくは熱膨張率を調整するためと、生強度を増加させるために添加される。バインダーは、好ましくは、０．５：１．５～１．５：０．５、より好ましくは１：２のマグネシア対リン酸塩の重量比を有する。好ましくは、セラミック／ガラス成形組成物の０～１５重量％がバインダーである。より好ましくは、バインダーは１～１０重量％の量で含有される。

【００５２】

型の製造

成形される部品にとって適当な寸法の金属型リングを、水で飽和した耐火フェルトの層でライニングし作業面の上に置く。成形される部品のろう模型をリング内に置き、そして新規に練り合わせた埋没材料の中に部分的に埋め込む。埋没材料がその表面に注入される第２のミックスの重量を支持できるだけ十分に硬化した時に石油ゼリー、マニキュア液または他の離型剤の層を型の表面に塗布する。組成にもよるが硬化は最高約２時間を要するであろう。このあと、第１のミックスに対して第２のミックスを注入する。このあと水分を除去するため型に熱を加える。熱を最初ゆっくりと注意深く加えて埋没材料に亀裂が生じることなく水が蒸発されるようにする。後になったらさらに熱を加えてろうおよび他の有機物質が完全に燃えつきるようにする。埋没材料温度を、再び３０～９０分間で約１０００～１３００℃まで上げて埋没材料を強化する。亀裂を避けるため、制御された冷却サイクルが必要であろう。冷却後、型を開きそして型の分離面を耐火離型剤でコーティングする。１つの好ましい実施態様では、グラファイトの薄い層がその有機液体（アセトン）分散物から離型剤として付与される。

【００５３】

型込め

義歯を成形するために必要なセラミック／ガラス粉末成形組成物の量は、ろう模型を計量することによって決定される。型に込められるセラミック／ガラス粉末成形組成物の重量は、ろう模型の重量に対応する。両者の比重に基づいてろう模型の材料のグラム数を、対応する粉末成形組成物のグラム数に換算することにより換算表を準備しておくのが好ましい。成形される義歯のために必要な、ワックスの量に対応する量のセラミック／ガラス成形組成物（この量を決めるために換算表を使用するのが便利である）を型窩洞に装填する。好ましくは、所定の過剰量のセラミック／ガラス成形組成物を型窩洞に加える。

【００５４】

型の下半分にセラミック／ガラス粉末成形組成物、または場合によっては、その水ベーススラリーを装填し、そして２つの型半分を合わせ、成形装置の中に入れて加圧ラムのプラテン上に置く。１つの好ましい実施態様においては、成形組成物を型に真空を印加しながら、義歯または義歯部分を成形するための必要な時間かつ必要な温度に加熱しながら圧縮する。

【００５５】
成形
本発明によれば、セラミック／ガラス粉末組成物の成形は、高温で必要な成形力を加えることのできる装置の中で実施される。約４０ＭＰａまでの圧力が好ましい。なぜならば、本セラミック／ガラス成形組成物は高められた成形温度においてさえ高粘性でありうるからである。本発明の１つの実施態様においては、セラミック／ガラス粉末組成物の型込め、水蒸気の除去の促進のためおよび溶融ガラス組成物に混入して最終成形品内の多孔度を増加させるおそれのある空気を減少させるために、型と型窩洞内に所望により真空が印加される。この型窩洞内に印加される真空は、好ましくは、約２０ｍｂａｒまでの程度であり、より好ましくは約４０ｍｂａｒまでである。

【００５６】
成形装置
図１～４には型１４を包囲する任意のプレスリング１２を有する本発明によるプレス装置１０が示されている。型１４は上側型半分１６と下側型半分１８とを有し、それぞれ埋没材料からなり、そしてプレスリング１２の内部に置かれている。型１４の上には対向加圧体２０が配置されおり、これはセラミックたとえば酸化アルミニウム製であるか、または高強度金属でつくられている。型１４は真空－焼成チャンバー外壁２４の内側の丸テーブル２２の上に支持されている。丸テーブル２２はロッド２６によって対向加圧体２０の方向に向けて上昇し、圧力頂板２８に押しつけられるようになっている。

【００５７】
図２を参照してさらに説明すると、プレス装置１０は可動クロスヘッド３０、カラム３２、油圧装置４０を有する。油圧装置４０はロッド２６を介して型１４に圧力を加える。すなわち、油圧装置４０からの力はロッド２６を通じてテーブル２２に伝達される。型１４はセラミック／ガラス粉末を含有しており、チャンンバー外壁２４の内部に配置されている。型１４は外壁４２内に型窩洞を有している。取りはずし可能な対向加圧体２０は高強度金属部材４６と端板４７とを包含し、熱拡散性の低い部材４８によって包囲されている。この部材４８は酸化アルミニウム繊維のごとき絶縁材料から構成されているか、または軽量シリカ耐火煉瓦によってつくられている。図１では、金属部材は耐火煉瓦を貫通している複数の金属棒である。

【００５８】
型１４は真空－焼成チャンバー蓋５０と真空チャンバー壁２４によって包囲されている。壁２４がフランジ５６と接触している時はシールが形成され、蓋５０と壁２４によって形成されたチャンバーは真空吸引可能となる。型１４に隣接して絶縁材料５４内に加熱体５２が配置されている。チャンバー壁２４はガスケット５８で嵌合されたフランジ５６によって支持されている。このフランジ５６は油圧装置４０に連結されている。油圧装置４０にはロッド２６によって圧力ラム６０が連結されており、この圧力ラムはフランジ５６を貫通している。

【００５９】
クロスヘッドは図３に示されているように、真空－焼成チャンバー蓋５０を取りはずすために回転するようになっている。圧力ラム６０に可動的に連結されたペデスタル６２を通じて型を閉じるための圧力が印加される。ペデスタル６２は絶縁体６６で包まれた高強度部材６４を含む。型を閉じそして型の内容物を圧縮するために必要な圧力は、絶縁体８２で包まれた高強度金属部材８１を含む対抗支持体８０によって抵抗される。真空吸引は真空－焼成チャンバー蓋５０を通る真空ポンプ８４によて行われる。成形後、クロスヘッド３０を回し、真空－焼成チャンバー蓋５０と対抗支持体６８をはずせば型１４に接近可能である。

【００６０】
上記装置には各種の変更が可能であり、それらは当技術分野に通常の知識を有する者にとって自明である。たとえば、それに限定されるものではないが、圧力ラムを作動させるための原動力はエヤーシリンダー、油圧シリンダーあるいはねじスピンドルのごとき空気圧

、液圧または機械的要素を使用して引き出すことが可能である。同様に成形はトランスファー成形または射出成形の技術を単独に使用して、あるいは上記した圧縮成形の技術と組み合わせ実施することができる。

【００６１】

セラミック／ガラス義歯の被覆

本発明の組成物を使用して形成された義歯および義歯部分は、銀灰色を呈しないので、そのままでも金属義歯構造体よりも審美的に優れている。しかしながら、その審美特性を一層向上させたい場合があろう。たとえば、前歯に義歯を入れる場合、その見かけの色は隣接する歯の色にごく近いものでなければならない。したがって、このような場合には、半透明性がより優れた粉末セラミック組成物を自然歯の色に似せて着色し、成形義歯の表面に被覆するのである。このような被覆組成物は成形義歯を湿潤させ、また義歯の熱膨張率と実質的に同じ熱膨張率を有しているので内部応力が最小となる。

【００６２】

本発明の１つの実施態様によれば、セラミック／ガラス部分は次のようにして被覆される。すなわち、色合わせした歯科長石セラミック粉末組成物、または他のセラミック組成物の水性スラリー、あるいは塩または重合体の水溶液を使用し、これを被覆する部分に塗布または他の当技術分野で公知の方法で付与し、炉に入れて当該セラミック／ガラス部分の成形温度より低い温度で焼成する。亀裂やひ割れのない薄層複合物が形成され、これは破壊に対して抵抗性がある。このような結果を得るためには、セラミック材料がセラミック／ガラス材料の基質と同様な熱膨張率を有している必要がある。したがって、好ましい実施態様においては、被覆組成物は3×10^{-6}～13×10^{-6}／K、より好ましくは4×10^{-6}～12×10^{-6}／K、そして最も好ましくは6×10^{-6}～10×10^{-6}／Kの熱膨張係数を有する。平均粒子サイズは１～４０μmの範囲であるのが好ましく、より好ましくは５～３５μmそして最も好ましくは１０～３０μmである。

【００６３】

被覆材料として使用するのに適当なセラミック粉末は、単一フリットまたは２種またはそれ以上のフリットの組み合わせから製造される。その好ましい実施態様においては、膨張率の異なる２種のセラミックフリットが準備され、それら粉末フリットが、基質として既知のセラミック／ガラス部分の熱膨張率とマッチするように、種々の割り合いで組み合わされる。

【００６４】

本発明の好ましい実施態様においては、少なくとも２種のフリット（フリットＩとフリットＩＩ）が組み合わされてセラミック組成物が形成される。フリットＩは好ましくは下記組成分を含有する：

SiO_2	６５～７５重量％
Al_2O_3	１０～１６重量％
K_2O	７～１１重量％
Na_2O	２～　５重量％
Li_2O	０～　２重量％
CaO	１～　４重量％
B_2O_3	０～　２重量％
Tb_2O_3	０．５～　１重量％、および
CeO_2	０．１～０．３重量％。

【００６５】

より好ましくはフリットＩは下記組成分を含有する：

SiO_2	６７～７１重量％
Al_2O_3	１２～１５重量％
K_2O	８～１０重量％
Na_2O	３～　５重量％
Li_2O	０～　１重量％

ＣａＯ　　１～　３重量％
B_2O_3　　０～　１重量％
Tb_2O_3　０．５～　１重量％
CeO_2　　０．１～０．３重量％。

【００６６】
フリットＩＩは好ましくは下記組成分を含有する：
SiO_2　　６７～７７重量％
Al_2O_3　　８～１２重量％
K_2O　　６～１０重量％
Na_2O　　２～　５重量％
Li_2O　　０～　２重量％
ＣａＯ　　１～　４重量％
B_2O_3　　１～　４重量％。

【００６７】
より好ましくはフリットＩＩは下記組成分を含有する：
SiO_2　　７０～７５重量％
Al_2O_3　　９～１１重量％
K_2O　　８～１０重量％
Na_2O　　２～　４重量％
Li_2O　　０～　２重量％
ＣａＯ　　１～　３重量％
B_2O_3　　２～　３重量％。

【００６８】
このような組成範囲の被覆セラミックフリットＩとＩＩを組み合わせ、セラミック／ガラス基質を被覆するのに適当な特性のセラミックを形成する。フリットＩの熱膨張係数は約８×１０^{-6}／Ｋであり、フリットＩＩの熱膨張係数は約$６．７\times１０^{-6}$／Ｋである。

【００６９】
被覆セラミックは従来の炉内で従来の方法で、たとえば、Ｍｕｌｔｉｍａｔ　ＭＣＩＩ炉（Ｄｅｎｔｓｐｌｙ社）を使用して真空下２～５分間焼成される。焼成の温度範囲は９００～１１００℃、好ましくは９５０～１０５０℃、最も好ましくは９８０～１０２０℃である。このセラミックはセラミック工業で使用されている顔料、たとえば、SnO_2、$ZrSiO_4$、Ｚｎ－Ｆｅ－Ｃｒ－Ａｌ（スピネル）、Ｚｒ－Ｓｉ－Ｐｒ（ジルコン）などを使用して色合わせすることができる。これらの被覆セラミックは、５０ＭＰａ以上の曲げ強度および０．０５以下の溶解度を有しており、これらの数値は国際規格ＩＳＯ　６８７２に適合している。

以下、本発明をいくつかの実施例によってさらに説明する。これらの実施例はもっぱら本発明を説明するためのためのものであって、本発明の範囲を限定するものではない。

【００７０】
〔実施例１〕
埋没材料の製造
埋没材料を粉末と液体から調合し、複数の型を製造するために使用される。それらの型の中で実施例３～７、９および１０のセラミック／ガラス成形組成を成型する。埋没材料の粉末成分は、酸化マグシウム１．０ｇ、モノリン酸アンモニウム１．０ｇ、粒子サイズが１００μｍ以下で、下記の化学組成を有するカルシウム安定化酸化ジルコニウム（ZrO_2　－ＣａＯ　９５／５、ドイツ国、Ｌｏｎｚａ　社）９８．０ｇからなる：

	重量パーセント
ZrO_2	93.8
CaO	5.0
MgO	<0.1
SiO_2	<0.4
Al_2O_3	<0.4
Fe_2O_3	<0.1
TiO_2	<0.2

【００７１】
液体成分は水性シリカゾル（Ｌｅｗａｓｉｌ　２００、３０％　ドイツ国、Ｂａｙｅｒ社）である。このゾルはシリカ３０重量％である。成形される義歯のろう模型を作成する。型リングを作業面の上に置いた。水で飽和させた厚さ１ｍｍの耐火フェルトライニング（Ｋａｏｌｉｎｅｒ，Ｄｅｎｔｓｐｌｙ社製品）をそのリングの中に置く。粉末１００ｇと液体１７ｍｌの埋没材料を、均質物となるまで約１分間真空下で混合する。被成形体のろう模型の半分を埋めるのに十分な量の新しく混合した埋没材料の一部分を型に注入し、硬化するまで放置する。硬化まで約６０分を要する。硬化された埋没材料の表面に分離媒体として石油ゼリーを塗布し、この上に新しく混合した埋没材料を型リングいっぱいに注入し、放置して硬化する。５時間後に型を炉に入れて次のように加熱する：
４℃／分の加熱速度で３００℃まで加熱、
０．５時間３００℃に保持、そのあと、
９℃／分の加熱速度で１１００℃まで加熱、
１時間この温度に保持。
この工程において水が除去され、ろう模型は燃えつき、収縮は１％までに制御され、埋没材料は１つの強固な型になる。この型の埋没材料の熱膨張は8.8×10^{-6}／℃、焼結時の収縮は１％以下、そして圧縮強度は２５ＭＰａ以上である。
【００７２】
〔実施例２〕
成形操作
実施例１で作成した型を室温まで冷却し、型を開いて型窩洞を露出させる。グラファイト粉末のスラリー状の離型剤（Ｌｅｉｔ－Ｃ　ｎａｃｈ　Ｇｏｅｃｋｅ，Ｎｅｕｂａｕｅｒ　Ｃｈｅｍｉｋａｌｉｅｎ）を、型の両分離面と窩洞に塗布する。
型に充填するのに必要なセラミック／ガラス粉末成形組成物の量をろう模型の重量から決定し、型の下半分に入れる。この型の下半分の上に型の上半分を重ね合わせ、図１～４に図示されている前記プレス装置の真空チャンバーの中に置く。対向圧力支持体、焼成チャンバー蓋および回転クロスメンバーを、組立体をロックする位置に設定する。４０（＋／－２０）ｍｂａｒ真空を印加し、型を１５～２０℃／分の速度で１１００（＋／－５０）℃まで加熱する。この温度で２５ＭＰａゲージ圧を加える。この温度と圧力を２０～３０分間保持する。このあと、型および型の中の成形された義歯を１０～１５℃／分の速度で８００℃まで冷却し、そのあと１℃／分の速度で６００℃まで冷却する。この間に義歯の組成物は焼き戻されて強度が最適化される。このあと、型を１０～１５℃／分の速度で２００℃まで冷却する。この後、プレス装置を開いて型を取り出し、義歯から型をはずす。この義歯にくっついている埋没材料はサンドブラストによって除去される。
【００７３】
〔実施例３〕
ジルコニアとガラスの組成物からの義歯の製造
二酸化ジルコニウム粉末９０ｇを、ランタンホウアルミノケイ酸塩ガラス粉末１０ｇと混

合してセラミック／ガラス成形粉末組成物を製造する。このセラミック／ガラス成形粉末組成物製造のために使用される二酸化ジルコニウムは、５重量％の酸化イットリウムで安定化された正方晶系ジルコニア多結晶（東ソー、東京）であり、結晶サイズは２６ナノメータ（ｎｍ）、熱膨張係数は10×10^{-6}／Ｋ、そして平均粒子サイズは０．１～５μｍである。また、このセラミック／ガラス成形粉末組成物製造のために使用されるガラス粉末は、熱膨張係数が6.2×10^{-6}／Ｋそして平均粒子サイズが５μｍ以下であり、下記化学組成を有するランタンアルミノホウケイ酸塩ガラスである。

	重量パーセント
SiO_2	18.4
B_2O_3	14.3
Al_2O_3	16.4
La_2O_3	40.9
CaO	2.8
ZrO_2	4.1
Y_2O_3	3.1

【００７４】

このセラミック／ガラス組成物を型（実施例１で記載したような埋没材料から製造）に入れる。セラミック／ガラス組成物を入れた型を実施例２記載のプレス装置の中に置き、１１００℃まで加熱する。型に２５ＭＰａの圧力と４０ｍｂａｒの真空を印加しながら、その温度を３０分間保持して義歯を成形する。このあと、型とその中の成形された義歯とを、１０～１５℃／分の速度で８００℃まで冷却した。次いで、ガラス転移温度での張力の発生を避けるべく、１℃／分の焼き戻し速度で８００℃から６００℃まで冷却する。この焼き戻しに続いて、１０～１５℃／分の速度で６００℃から２００℃まで冷却する。このあと、型をプレス装置から取り出し、義歯から型をはずす。この義歯の曲げ強度は、ＩＳＯ　６８７２に従って試験したところ４７０ＭＰａであった。

【００７５】

〔実施例４〕

ジルコニアとガラスの組成物からの義歯の製造

二酸化ジルコニウム粉末（実施例３で使用したもの）８０ｇを、ランタンホウアルミノケイ酸塩ガラス粉末（実施例３で使用したもの）２０ｇと混合してセラミック／ガラス組成物を製造する。このセラミック／ガラス組成物を型（実施例１記載の埋没材料から製造）に入れる。セラミック／ガラス組成物を入れた型を実施例２記載のプレス装置の中に配置して１１００℃まで加熱する。型に２５ＭＰａの圧力と４０ｍｂａｒの真空を印加しながらその温度を３０分間保持して義歯を成形する。このあと、型とその中の成形された義歯とを１０～１５℃／分の速度で８００℃まで冷却する。次いで、ガラス転移温度での張力の発生を避けるべく、１℃／分の焼き戻し速度で８００℃から６００℃まで冷却する。この焼き戻しに続いて、１０～１５℃／分の速度で６００℃から２００℃まで冷却する。このあと、型をプレス装置から取り出し、義歯から型をはずす。この義歯は、ＩＳＯ　６８７２に従って試験して、５５０ＭＰａの曲げ強度を有する。

【００７６】

〔実施例５〕

ジルコニアとガラスの組成物からの義歯の製造

二酸化ジルコニウム粉末（実施例３で使用したもの）７５ｇを、ランタンホウアルミノケイ酸塩ガラス粉末（実施例３で使用したもの）２５ｇと混合してセラミック／ガラス組成物を製造する。このセラミック／ガラス組成物を型（実施例１記載の埋没材料から製造）に入れる。セラミック／ガラス組成物を入れた型を、実施例２記載のプレス装置の中に配

置して１１００℃まで加熱する。型に２５ＭＰａの圧力と４０ｍｂａｒの真空を印加しながら、その温度を３０分間保持して義歯を成形する。このあと、型とその中の成形された義歯とを１０～１５℃／分の速度で８００℃まで冷却する。次いで、ガラス転移温度での張力の発生を避けるべく、１℃／分の焼き戻し速度で８００℃から６００℃まで冷却する。この焼き戻しに続いて、１０～１５℃／分の速度で６００℃から２００℃まで冷却する。このあと、型をプレス装置から取り出し、義歯から型をはずす。この義歯は、ＩＳＯ６８７２に従って試験て、６２０ＭＰａの曲げ強度を有している。

【００７７】

〔実施例６〕

ジルコニアとガラスの組成物からの義歯の製造

二酸化ジルコニウム粉末（実施例３で使用したもの）７０ｇを、ランタンホウアルミノケイ酸塩ガラス粉末（実施例３で使用したもの）３０ｇと混合してセラミック／ガラス組成物を製造する。このセラミック／ガラス組成物を型（実施例１記載の埋没材料から製造）に入れる。セラミック／ガラス組成物を入れた型を実施例２記載のプレス装置の中に配置して、１１００℃まで加熱する。型に２５ＭＰａの圧力と４０ｍｂａｒの真空を印加しながら、その温度を３０分間保持して義歯を成形する。このあと、型とその中の成形された義歯とを１０～１５℃／分の速度で８００℃まで冷却する。次いで、ガラス転移温度での張力の発生を避けるべく、１℃／分の焼き戻し速度で８００℃から６００℃まで冷却する。この焼き戻しに続いて、１０～１５℃／分の速度で６００℃から２００℃まで冷却する。このあと、型をプレス装置から取り出し、義歯から型をはずす。この義歯は、ＩＳＯ６８７２に従って試験て、６００ＭＰａの曲げ強度を有している。

【００７８】

〔実施例７〕

ジルコニアとガラスの組成物からの義歯の製造

二酸化ジルコニウム粉末（実施例３で使用したもの）６０ｇを、ランタンホウアルミノケイ酸塩ガラス粉末（実施例３で使用したもの）４０ｇと混合してセラミック／ガラス組成物を製造する。このセラミック／ガラス組成物を型（実施例１記載の埋没材料から製造）に入れる。セラミック／ガラス組成物を入れた型を実施例２記載のプレス装置の中に配置して、１１００℃まで加熱する。型に２５ＭＰａの圧力と４０ｍｂａｒの真空を印加しながら、その温度を３０分間保持して義歯を成形する。このあと、型とその中の成形された義歯とを１０～１５℃／分の速度で８００℃まで冷却する。次いで、ガラス転移温度での張力の発生を避けるべく、１℃／分の焼き戻し速度で８００℃から６００℃まで冷却する。この焼き戻しに続いて、１０～１５℃／分の速度で６００℃から２００℃まで冷却する。このあと、型をプレス装置から取り出し、義歯から型をはずす。この義歯は、ＩＳＯ６８７２に従って試験して、３００ＭＰａの曲げ強度を有している。

本実施例の組成物は４０％のガラスを含有していたので、成形は容易であるが、その成形義歯の強度は実施例３、４、５、６のものよりも幾分低い。したがって、セラミック／ガラス成形粉末のそれぞれの調合について１つの最適処方が存在すると考えられる。

【００７９】

〔実施例８〕

アルミナとガラスの組成物からの義歯の製造

アルミナ粉末（Ａｌｃｏａ　Ｃｈｅｍｉｃａｌ　ａｎｄ　Ｍｉｎｅｒａｌｓ　Ｉｎｃ．社のタイプＡ－１６。これは９平方メートル／グラムの表面積と０．０３～３．５μｍの結晶サイズを有する９９．７％純度α－アルミナである）７０ｇを、実施例２記載のランタンホウアルミノケイ酸塩ガラス粉末３０ｇと混合してセラミック／ガラス組成物を製造する。このセラミック／ガラス組成物を型（実施例１１記載の埋没材料から製造）に入れる。セラミック／ガラス組成物を入れた型を実施例２記載のプレス装置の中に配置して、１１００℃まで加熱する。型は真空吸引しない。型に２５ＭＰａの圧力を加えながら、温度を３０分間保持して義歯を成形する。このあと、型とその中の成形された義歯とを１０～１５℃／分の速度で８００℃まで冷却する。次いで、１℃／分の焼き戻し速度で８００℃

から６００℃まで冷却する（これによりガラス転移温度での張力の発生が回避される）。この焼き戻しに続いて、１０～１５℃／分の速度で６００℃から２００℃まで冷却する。このあと、型をプレス装置から取り出し、義歯から型をはずす。この義歯は、ＩＳＯ　６８７２に従って試験して、３００ＭＰａの曲げ強度を有している。

【００８０】

〔実施例９〕

ジルコニアとアルミナとガラスの組成物からの義歯の製造

二酸化ジルコニウム粉末（実施例３で使用したもの）５６ｇを、アルミナ粉末（Ａｌｃｏａ　Ｃｈｅｍｉｃａｌ　ａｎｄ　Ｍｉｎｅｒａｌｓ　Ｉｎｃ．社のタイプＡ－１６。これは９平方メートル／グラムの表面積と０．０３～３．５μｍの結晶サイズを有する９９．７％純度α－アルミナである）１４ｇ、およびランタンホウアルミノケイ酸塩ガラス粉末（実施例３で使用したもの）３０ｇと混合してセラミック／ガラス組成物を製造する。このセラミック／ガラス組成物を型（実施例１記載の埋没材料から製造）に入れる。セラミック／ガラス組成物を入れた型を実施例２記載のプレス装置の中に配置して、１１００℃まで加熱する。この温度を型に２５ＭＰａの圧力を加えながら３０分間保持して義歯を成形する。このあと、型とその中の成形された義歯とを１０～１５℃／分の速度で８００℃まで冷却する。次いで、１℃／分の焼き戻し速度で８００℃から６００℃まで冷却する（これによりガラス転移温度での張力の発生が回避される）。この焼き戻しに続いて、１０～１５℃／分の速度で６００℃から２００℃まで冷却する。このあと、型をプレス装置から取り出し、義歯から型をはずす。この義歯は、ＩＳＯ　６８７２に従って試験して、６００ＭＰａの曲げ強度を有している。

【００８１】

〔実施例１０〕

ジルコニアとアルミナとガラスの組成物からの義歯の製造

二酸化ジルコニウム粉末（実施例３で使用したもの）４２ｇを、アルミナ粉末（Ａｌｃｏａ　Ｃｈｅｍｉｃａｌ　ａｎｄ　Ｍｉｎｅｒａｌｓ　Ｉｎｃ．社のタイプＡ－１６。これは９平方メートル／グラムの表面積と０．０３～３．５μｍの結晶サイズを有する９９．７％純度α－アルミナである）２８ｇ、および実施例３で記載したランタンホウアルミノケイ酸塩ガラス粉末３０ｇと混合してセラミック／ガラス組成物を製造する。このセラミック／ガラス組成物を型（実施例１１記載の埋没材料から製造）に入れる。セラミック／ガラス組成物を入れた型を実施例２記載のプレス装置の中に配置して、１１００℃まで加熱する。この温度を型に２５ＭＰａの圧力と４０ｍｂａｒの真空を加えながら３０分間保持して義歯を成形する。このあと、型とその中の成形された義歯とを１０～１５℃／分の速度で８００℃まで冷却する。次いで、１℃／分の焼き戻し速度で８００℃から６００℃まで冷却する（これによりガラス転移温度での張力の発生が回避される）。この焼き戻しに続いて、１０～１５℃／分の速度で６００℃から２００℃まで冷却する。このあと、型をプレス装置から取り出し、義歯から型をはずす。この義歯は、ＩＳＯ　６８７２に従って試験して、６００ＭＰａの曲げ強度を有している。

【００８２】

実施例９と実施例１０の義歯の曲げ強度は、実施例８で製造された義歯の曲げ強度３００ＭＰａよりも驚くほど大きい。

実施例８のセラミック／ガラス成形組成物がその中で成形された型をつくるために使用されるのは、実施例１１に記載した方法で製造される埋没材料である。実施例１１の埋没材料は、実施例１の埋没材料よりも低い熱膨張率を示す。

【００８３】

〔実施例１１〕

埋没材料

埋没材料を酸化マグシウム１．０重量部、モノリン酸アンモニウム１．０重量部、粒子サイズが１００μｍ以下そして下記化学組成を有するマグシウム安定化酸化ジルコニウム（ZrO_2－ＭｇＯ　９４／６、ドイツ国、Ｌｏｎｚａ　社）粉末９８．０重量部を混合し

て製造する。

	重量パーセント
ZrO_2 とHFO_2	93．5
MgO	6．0
SiO_2	0．4以下
CaO	0．2以下
Al_2O_3	0．2以下
Fe_2O_3	0．1以下
TiO_2	0．2以下

この粉末混合物を完全に混合して水性シリカゾル（Ｌｅｗａｓｉｌ　２００、３０％　ドイツ国Ｂａｙｅｒ　社）－このゾルはシリカ３０重量％を含有する－１７ｍｌと合わせる。この調合は均質な埋没材料が得られるまで、約１分間真空下で混合することのにより行われる。硬化された埋没材料は５．０×１０$^{-6}$／Ｋの熱膨張係数を有し、焼結時の収縮は１％以下である。この埋没材料は、２５ＭＰａ以上の圧縮強度を有している。

【００８４】

〔実施例１２〕

義歯の被覆

実施例５の方法で製造された成形歯科用ブリッジは、約６．５×１０$^{-6}$／Ｋの熱膨張係数を有している。このブリッジに下記組成の被覆セラミック粉末のコーティングを付与する。

	重量パーセント
SiO_2	73．8
Al_2O_2	10．4
K_2O	8．3
Na_2O	4．0
CaO	1．2
B_2O_3	2．3

【００８５】

この被覆セラミック粉末は１８μｍの中間粒子サイズを有している。これに適当な顔料と乳白剤を加えて混合し所望の歯の色を与える。この混合物を水中スラリーの形態で基質の表面に塗布する。この被覆セラミックの熱膨張係数は６．７×１０$^{-6}$／Ｋであり、ＩＳＯ規格６８７２に従って測定したその曲げ強度は６６ＭＰａ、酸溶解度は０．０２％である。この被覆粉末をコーティングした歯科用ブリッジを１０００℃の温度で焼成する。亀裂の発生や他の視覚的に検出可能ないかなる失敗の形跡もなく、被覆された歯ブリッジが形成される。

【００８６】

〔実施例１３〕

義歯の被覆

実施例１０の方法で製造された成形歯科用ブリッジは約８．０５×１０$^{-6}$／Ｋの熱膨張係数を有している。このブリッジに下記組成の被覆セラミック粉末のコーティングを付与する。

	重量パーセント
SiO_2	68.9
Al_2O_3	14.5
K_2O	8.6
Na_2O	4.3
CaO	1.8
Li_2O	0.8
Tb_2O_3	0.8
CeO_2	0.2

【００８７】
この被覆セラミック粉末は１８μｍの粒子サイズを有している。これを、顔料添加後、水性スラリーとして成形歯科用ブリッジの表面に塗布する。この塗布したブリッジを１０００℃の温度で焼成する。亀裂の発生や他の視覚的に検出可能なかなる失敗の形跡もなく被覆されたブリッジが形成される。この被覆セラミックの熱膨張係数は７．９×１０$^{-6}$／Ｋであり、ＩＳＯ規格６８７２に従って測定したその溶解度は０．０１％そしてその曲げ強度は７８ＭＰａである。

【００８８】
【表１】

表　１

実施例３～１０のセラミックーガラス組成物および製品

実　施　例	3	4	5	6	7	8	9	10
組成分（重量%）								
ジルコニア ZrO_2	90	80	75	70	60	0	56	42
アルミナ　Al_2O_3	0	0	0	0	0	70	14	28
ランタンアルミノホウケイ酸塩ガラス	10	20	25	30	40	30	30	30
製品の物理特性								
曲げ強度［MPa］	470	550	620	600	300	300	600	600

【００８９】
〔実施例１４〕
埋没材料
埋没材料を、粒子サイズが１００μｍ以下で下記の化学組成を有するセラミック粉末１００ｇを、シリカ３５重量％を含有する水性シリカゲル１９ｍｌと混合して製造する。

	重量パーセント
Ｃａ－安定化ジルコニア	５０
石英	２０
クリストバライト	９
溶融シリカ	１５
酸化マグネシウム	２．２５
モノリン酸水素アンモニウム	２．２５
リン酸マグネシウム	１．５０

混合は均質な埋没材料が得られるまで約１分間真空下で実施される。この埋没材料は１１×１０$^{-6}$／Ｋの熱膨張係数を有している。

【００９０】

〔実施例１５〕

型の製造

成形されるべき義歯のろう模型を次のようにして作成する。まず、型リング（図１の４０で示されている）を作業面の上に置く。水で飽和させた厚さ１ｍｍの耐火フェルトライニング（Ｋａｏｌｉｎｅｒ，Ｄｅｎｔｓｐｌｙ社製品）をそのリングの中に置く。実施例１４で製造された、新規に混合された埋没材料の１部分、すなわち被成形義歯のろう模型の半分を埋めるのに十分な量を型に注入し、硬化するまで放置する。これには約３０分を要する。硬化された埋没材料の表面に分離媒体として石油ゼリーを塗布し、この上に新規混合された埋没材料を型リングいっぱいに注入し、放置して硬化させる。約１時間後に型を開く。ろう型を物理的に取り出し、型の窩洞に実施例１６のセラミック／ガラス粉末組成物を充填する。

【００９１】

〔実施例１６〕

ジルコニアとガラスの粉末組成物からの義歯の製造

ジルコニア（３Ｙ－ＴＺＰ）９７ｇを実施例２記載のランタンホウアルミノケイ酸塩ガラス３ｇと混合し、１１００℃の温度で１時間焼結した。冷却後、この焼結した材料を１０μｍ以下の粒子サイズを有する粉末にまで摩砕する。次に、この粉末を下記組成のガラス２０ｇと混合した：

	重量パーセント
SiO_2	６６．７
Al_2O_3	１０．５
K_2O	８．３
Na_2O	７．４
Li_2O	１．８
CaO	３．２
BaO	０．９
CeO_2	０．５
F	０．７

【００９２】

このセラミック／ガラス組成物を型（実施例１５記載の方法で製造したもの）に入れる。

セラミック／ガラス組成物を入れた型を実施例２記載のプレス装置の中に置き、確実に水分を蒸発させるため１時間１２０℃に加熱する。このあと１１００℃まで加熱する。型に２５ＭＰａの圧力を印加しながら、温度を３０分間保持して義歯を成形する。型とその中の成形された義歯とを１０～１５℃／分の速度で８００℃まで冷却する。次いで、１℃／分の焼き戻し速度で８００℃から６００℃まで冷却する（これによりガラス転移温度での張力の発生が回避される）。この焼き戻しに続いて、１０～１５℃／分の速度で６００℃から２００℃まで冷却する。このあと、型をプレス装置から取り出し、義歯から型をはずす。成形された組成物の熱膨張係数は10×10^{-6}／Ｋである。

以上、本発明をその特定の実施例に関して詳細に説明したが、本発明はこれら実施例に限定されるものではなく、請求の範囲に記載した本発明の精神と範囲から逸脱することなく各種の実施態様が可能であることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に従って義歯を製造するときに使用されるプレス装置の部分的側面図である。

【図２】本発明に従って義歯を製造するときに使用されるプレス装置の側面図である。

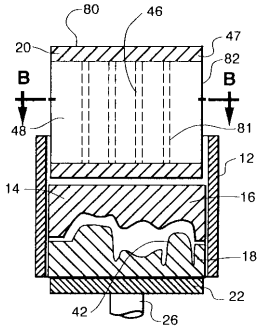
【図３】本発明に従って義歯を製造するときに使用されるプレス装置の、図２のＡ－Ａ線に沿ってみた部分的上面図である。

【図４】本発明に従って義歯を製造するときに使用されるプレス装置の、図１のＢ－Ｂ線に沿ってみた部分的横断面の上面図である。

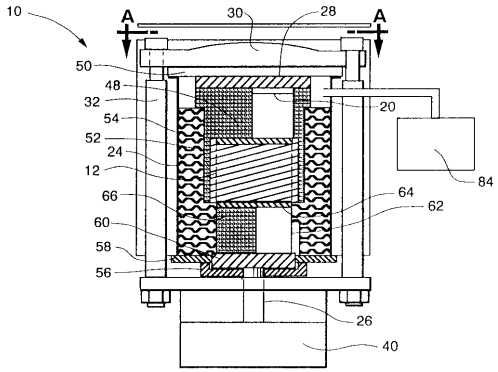
【符号の説明】

１０　プレス装置
１４　型
１６、１８　型半分
２０　対向加圧体
２２　丸テーブル
２４　真空チャンバー壁
３０　クロスヘッド
４０　油圧装置
５０　真空－焼成チャンバー蓋
５２　加熱体
５４　絶縁材料
５６　フランジ
５８　ガスケット
６０　圧力ラム
６２　ペデスタル
８４　真空ポンプ

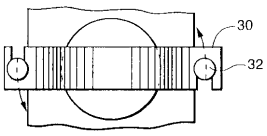
【図１】


80
46
47
20
82
B
B
48
81
12
14
16
18
22
42
26

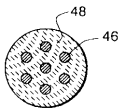
【図２】


10
A
30
28
A
50
48
32
54
52
24
12
66
60
58
56
20
84
64
62
26
40

【図３】


30
32

【図４】


48
46

フロントページの続き

(74)代理人 100101498
弁理士 越智 隆夫
(74)代理人 100096688
弁理士 本宮 照久
(74)代理人 100102808
弁理士 高梨 憲通
(74)代理人 100104352
弁理士 朝日 伸光
(72)発明者 カルメン ホフマン
ドイツ国, ５０１０ ベルクハイム／クレッセン, イム ブラウヴェイラー フェルト ５３
(72)発明者 ルードウィヒ ジェー. ガウクラー
スイス国, シーエッチ－８２００ シャフハウゼン, ゲムズカッセ １１
(72)発明者 ゲルハルト バイエル
スイス国, シーエッチ－８１３２ エッグ ツェトハー, レリカーシュトラーセ ３
(72)発明者 マーチン イー. ホフマン
ドイツ国, ５０１０ ベルクハイム／クレッセン, イム ブラウヴェイラー フェルト ５３
(72)発明者 アテフ マラシュ
スイス国, シーエッチ－８１２６ ツミコウ, イン デァ ガントシュトラーセ ３
(72)発明者 ハインツ リュティ
スイス国, シーエッチ－２０００ ノイシャテル, ベル エア ４１
(72)発明者 クラウス クルムホルツ
ドイツ国, ６０７０ ランゲン, グリューネンバルトシュトラーセ ３
(72)発明者 ヴィクバート ハウナー
ドイツ国, ６０７０ ランゲン, イム ビルケンヴァルトヒェン ５９
(72)発明者 ハンスヨルク ヤンセン
ドイツ国, ６０００ フランクフルト／マイン ７０, トールヴァルトゼンシュトラーセ ３６
(72)発明者 ペーター シェーラー
スイス国, シーエッチ－８０５３ チューリッヒ, ヴァーレンバックハイデ ５０
(72)発明者 ラルフ ヤンダ
ドイツ国, ６０００ フランクフルト／マイン ５０, プラウンハイマー ヴェク ３４ デー

審査官 山口 直

(56)参考文献 米国特許第０３４６４８３７（ＵＳ, Ａ）
特開昭６１－１４１６６０（ＪＰ, Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
A61C 13/00
A61C 5/08
A61K 6/00