(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2025-516223
(P2025-516223A)
(43)公表日　令和7年5月27日(2025.5.27)

(51)国際特許分類		FI		テーマコード（参考）
Ａ６１Ｋ	*6/818(2020.01)*	Ａ６１Ｋ	6/818	４Ｃ０８９
Ａ６１Ｃ	*13/083(2006.01)*	Ａ６１Ｃ	13/083	４Ｃ１５９
Ａ６１Ｃ	*5/70 (2017.01)*	Ａ６１Ｃ	5/70	４Ｇ０４８
Ｃ０４Ｂ	*35/486(2006.01)*	Ｃ０４Ｂ	35/486	
Ｃ０１Ｇ	*25/00 (2006.01)*	Ｃ０１Ｇ	25/00	

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全23頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2024-563584(P2024-563584)
(86)(22)出願日　令和5年4月4日(2023.4.4)
(85)翻訳文提出日　令和6年12月24日(2024.12.24)
(86)国際出願番号　PCT/EP2023/058748
(87)国際公開番号　WO2023/208533
(87)国際公開日　令和5年11月2日(2023.11.2)
(31)優先権主張番号　22170325.9
(32)優先日　令和4年4月27日(2022.4.27)
(33)優先権主張国・地域又は機関
欧州特許庁(EP)
(81)指定国・地域　AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV
最終頁に続く

(71)出願人　504013395
デグデント・ゲーエムベーハー
ドイツ連邦共和国、６３４５７　ハナウ、ローデンバッハー・ショセー　４
(74)代理人　110003708
弁理士法人鈴榮特許綜合事務所
(72)発明者　フェルクル、ロタール
ドイツ連邦共和国、６３４５７　ハナウ、ローデンバッハー・ショセー　４、デグデント・ゲーエムベーハー（デンツプライ・シロナ）内
(72)発明者　フェッヒャー、シュテファン
ドイツ連邦共和国、６３４５７　ハナウ、ローデンバッハー・ショセー　４、デグデント・ゲーエムベーハー（デンツプ
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　ブランクおよびブランクを製造するための方法

(57)【要約】
本発明は、ZrO_2の含有量に対して２～６ｍｏｌ％の含有量の主安定剤としてのGd_2O_3と、ZrO_2の含有量に対して０．０５～２．０ｍｏｌ％の含有量の副安定剤としてのＹ、Ｙｂ、Ｄｙ、Ｎｄ、Ｃａ、Ｃｅ、Ｍｇ、Ｓｍ、Ｅｒ、Ｔｂ、Ｌａの群からの少なくとも１種の酸化物とで安定化されたZrO_2からなるか、またはそれを含有する歯科製品の製造に使用するためのブランクおよびブランクを製造するための方法に関する。

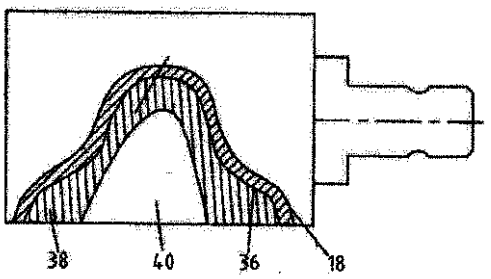


Fig. 4

【特許請求の範囲】
【請求項１】
少なくとも酸化ガドリニウム（ＩＩＩ）（Gd_2O_3）で安定化された二酸化ジルコニウム（ZrO_2）からなるか、またはそれを含有する歯科製品、例えば歯科修復物、ベニア、またはインプラント部品の製造に使用するためのブランクにおいて、
前記二酸化ジルコニウムが、ZrO_2の含有量に対して２～６ｍｏｌ％の含有量の主安定剤としてのGd_2O_3と、ZrO_2の含有量に対して０．０５～２．０ｍｏｌ％の含有量の副安定剤としてのＹ、Ｙｂ、Ｄｙ、Ｎｄ、Ｃａ、Ｃｅ、Ｍｇ、Ｓｍ、Ｅｒ、Ｔｂ、Ｌａの群からの少なくとも１種の酸化物とで安定化されていることを特徴とする、ブランク。
【請求項２】
前記ブランクが、Ｐｒ、Ｅｒ、Ｆｅ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｔｉ、Ｖ、Ｃｒ、Ｃｕ、Ｍｎ、Ｔｂの群からの少なくとも１種の着色酸化物を含有することを特徴とする、請求項１に記載のブランク。
【請求項３】
前記二酸化ジルコニウムの正方晶相が４０～８０体積％、特に４５体積％～７５体積％であることを特徴とする、請求項１または２に記載のブランク。
【請求項４】
Gd_2O_3の含有量が、ZrO_2の含有量に対して２～５ｍｏｌ％、より好ましくは２．５～４ｍｏｌ％、最も好ましくは３～４ｍｏｌ％であること、および／または前記副安定剤または前記副安定剤の合計の含有量が、二酸化ジルコニウムの含有量に対して０．２～０．８ｍｏｌ％であることを特徴とする、請求項１から３の少なくとも１項に記載のブランク。
【請求項５】
１種または複数の前記着色酸化物の割合が、前記ブランクの重量％で最大１．５重量％であることを特徴とする、請求項１から４の少なくとも１項に記載のブランク。
【請求項６】
前記ブランクが、異なる組成を有する少なくとも２つの領域を有し、各領域において前記安定剤の総含有量が同じであるか、または前記領域における前記安定剤の総含有量および／もしくは前記安定剤の組成が異なるかのいずれかであることを特徴とする、請求項１から５の少なくとも１項に記載のブランク。
【請求項７】
前記ブランクまたは前記ブランクの領域が、蛍光効果をもたらす少なくとも１種の元素、特にＢｉ、Ｔｂ、Ｔｍ、Ｐｒの群からの少なくとも１種の酸化物を、重量％で０．００５～２．０重量％、好ましくは０．００５～０．５重量％の割合で含有することを特徴とする、請求項１から６の少なくとも１項に記載のブランク。
【請求項８】
第１の領域がキャビティーを有し、その中に前記第１の領域とは異なる組成を有する第２の領域が延び、前記第１の領域が、任意選択により異なる内部形状の、複数のキャビティーを任意選択により有し、その中に複数の第２の領域が延びること、好ましくは前記第１の領域が前記第２の領域よりも大きな透光性を有し、前記第２の領域の強度が前記第１の領域の強度よりも大きいことを特徴とする、請求項１から７の少なくとも１項に記載のブランク。
【請求項９】
前記ブランクが少なくとも３つの層を有し、上層と下層の間にある中間層が、前記上層および前記下層の材料からなることを特徴とする、請求項１から８の少なくとも１項に記載のブランク。
【請求項１０】
前記ブランクが、異なる組成の少なくとも１つの最下層と１つの最上層とを備える多層であり、前記層が、Ｃｏ、Ｍｕ、Ｎｉ、Ｃｒの群からの少なくとも１種の第１の着色酸化物を含有し、前記第１の着色酸化物を有する前記最下層における前記第１の着色酸化物の

割合が、前記第１の着色酸化物を有する前記最上層における割合よりも低く、前記第１の着色酸化物が、好ましくはＣｏ、Ｍｎ、Ｎｉ、Ｃｒの群からの少なくとも１種の酸化物、特にCo_2O_3もしくはMnO_2またはそれらの混合物であることを特徴とする、請求項１から９の少なくとも１項に記載のブランク。

【請求項１１】

前記主安定剤Gd_2O_3と前記副安定剤または前記副安定剤の合計との比が、１：１～１：１２０、好ましくは１：２～１：４０、特に好ましくは１：４～１：１０、特に好ましくは１：５～１：７であることを特徴とする、請求項１から１０の少なくとも１項に記載のブランク。

【請求項１２】

少なくとも１種の安定剤で安定化された二酸化ジルコニウムを含有する粉末セラミック材料がプレスされ、次いで少なくとも１種の熱処理にかけられる、歯科製品、特に、歯科修復物、ベニア、インプラント部品を製造することが意図されたブランクを製造するための方法において、

前記二酸化ジルコニウムが、二酸化ジルコニウムの含有量に対するｍｏｌ％で２～６ｍｏｌ％の含有量の主安定剤としての酸化ガドリニウム（ＩＩＩ）（Gd_2O_3）と、ZrO_2の含有量に対して０．０５～２．０ｍｏｌ％の含有量の副安定剤としてのＹ、Ｙｂ、Ｄｙ、Ｎｄ、Ｃａ、Ｃｅ、Ｍｇ、Ｓｍ、Ｅｒ、Ｔｂ、Ｌａの群からの少なくとも１種の酸化物とで安定化されていることを特徴とする、方法。

【請求項１３】

Ｐｒ、Ｅｒ、Ｆｅ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｔｉ、Ｖ、Ｃｒ、Ｃｕ、Ｍｎ、Ｔｂの群からの少なくとも１種の着色酸化物が前記セラミック材料に添加されることを特徴とする、請求項１７に記載の方法。

【請求項１４】

第１の組成の第１のセラミック材料の層がダイに導入されること、前記層において少なくとも第１の開放キャビティーが形成され、その中に第２の組成の第２のセラミック材料が導入されること、ならびに前記材料が一緒にプレスされ、次いで熱処理され、好ましくは前記第２のセラミック材料がその中に導入された後に、第２の開放キャビティーが導入され、その中に第３のセラミック材料が導入され、その組成が、前記第１および／または前記第２のセラミック材料の組成とは異なること、ならびに任意選択により、前記第１のセラミック材料の前記層において、異なる形状の可能性がある複数の第１の開放キャビティーが形成され、前記第２のセラミック材料がこれらのキャビティーに導入されることを特徴とする、請求項１７または１８に記載の方法。

【請求項１５】

第１のセラミック材料の第１の層がダイに導入された後、前記層が、隆起と窪みとによって境界付けられた隆起と窪みとが形成されるように表面において構造化され、その後、第２のセラミック材料が前記ダイに導入されること、または前記第１の層が前記ダイに導入された後、前記第１の層とは異なる混合物のさらなる層が前記ダイに導入されること、前記第１の層がその表面領域で中間層を形成するように前記第２の層と混合されること、および次いで前記第２の層が前記ダイに導入され、前記構造が、好ましくは前記第１の層に対して移動、特に回転し、前記第１の層の前記表面領域を波状、　　状、もしくは鋸歯状の断面に構造化する要素によって生成されること、または好ましくは前記構造が、前記第１の層の前記表面の方向に作用する圧力要素によって作り出されることを特徴とする、請求項１２から１４の少なくとも１項に記載の方法。

【請求項１６】

請求項１から１１のいずれか１項に記載のブランクから製造された、歯科修復物、特にクラウン、部分クラウン、もしくはブリッジの形態、または好ましくは一体で設計された、インプラントとアバットメントとからなるインプラントシステムの形態の歯科製品において、

修復物の場合、歯軸方向から見て、少なくとも歯根側にある第１の層と切縁側にある第２

の層とからなり、前記第１の層の強度が前記第２の層の強度よりも大きく、前記第２の層の透光性が前記第１の層の透光性よりも大きいこと、および／または前記層が第１の着色酸化物、特にＣｏ、Ｍｎ、Ｎｉ、Ｃｒの群からの少なくとも１種の酸化物、好ましくはCo_3O_4もしくはMnO_2もしくはそれらの混合物を含有し、前記第１の層における割合が前記第２の層における割合よりも低いことを特徴とする、歯科製品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、少なくとも酸化ガドリニウム（ＩＩＩ）（Gd_2O_3）で安定化された二酸化ジルコニウム（ZrO_2）からなるか、またはそれを含有する歯科製品、例えば歯科修復物、ベニア、またはインプラント部品の製造に使用するためのブランクに関する。

【背景技術】

【０００２】

対応するブランクはＥＰ２９５６４２７Ｂ１に見出され得る。良好な機械的特性を有する歯科用セラミックを提供する目的を達成することが可能になるためには、正方晶二酸化ジルコニウムの含有量は９４体積％～９６体積％である。

【０００３】

ＷＯ９９／４７０６５Ａ１は、予め準備された残根に装着され得る、二酸化ジルコニウムブランクをベースとした歯科補綴物を製造するための方法を開示している。ブランクは、予備焼結された二酸化ジルコニウムディスクからなり、これから、完全または最終焼結中の収縮挙動を考慮して、歯科補綴物に対応する型が機械加工される。出発粉末は着色元素を酸化物の形態で含有することがある。

【０００４】

無機－無機複合材料およびその製造のための方法は、ＷＯ２００５／０７０３２２Ａ１により公知である。複合材料を製造するため、成形加工および予備焼結後に、ZrO_2（二酸化ジルコニウム）の酸化物セラミック粉末から、通気孔のある結晶性の酸化物セラミック成型体が作製され、これに室温の真空下で浸透材が適用され、無機－無機複合材料を圧縮するために、酸化物セラミックが空気雰囲気および常圧で焼結される。この手段は改善された審美的効果をもたらすことが意図されている。

【０００５】

ＷＯ２０１５／１９９０１８Ａ１は、酸化イットリウムで安定化された二酸化ジルコニウム、酸化エルビウム、酸化鉄、酸化コバルト、および酸化アルミニウムからなる着色された透光性二酸化ジルコニウム体を開示している。

【０００６】

義歯の製造に使用され、異なる化学組成の複数の層からなる、二酸化ジルコニウムで作製されたブランクは、ＵＳ８９３６８４５Ｂ２により公知である。個々の層は、異なる割合の酸化イットリウムを有する。

【０００７】

ＷＯ２０１４／０６２３７５Ａ１による歯科製品の製造のための二酸化ジルコニウムブランクは、異なる割合の正方晶および立方晶結晶相を有する少なくとも２つの材料領域を有し、比率は領域の一方において大きく、他方の領域において比率は１未満である。

【０００８】

ＥＰ２３７１３４４Ａ１は、表面から始まって所望の深さまで、安定化剤で富化されたセラミック体に関する。

【発明の概要】

【０００９】

本発明の目的は、とりわけ、ブランクが歯科製品、特に修復物またはインプラントとして使用するのに必要な強度を有しながら、同時に審美的要件を満たすために所望される光学的特性を示すことを達成することである。歯科修復物用に意図されたブランクは、天然歯に相当する外観を有するべきである。

【００１０】
１つまたは複数の態様を達成するために、本発明は、二酸化ジルコニウムが、ZrO_2の含有量に対して２～６ｍｏｌ％の含有量の主安定剤としてのGd_2O_3と、ZrO_2の含有量に対して０．０５～２．０ｍｏｌ％の含有量の副安定剤としてのＹ、Ｙｂ、Ｄｙ、Ｎｄ、Ｃａ、Ｃｅ、Ｍｇ、Ｓｍ、Ｅｒ、Ｔｂ、Ｌａの群からの少なくとも１種の酸化物とで安定化されていることを規定する。
【００１１】
意外なことに、酸化ガドリニウム（ＩＩＩ）が主安定剤として使用される場合、それによって高い破壊靭性が良好な光学特性と同時に達成され得、少なくとも１種の他の安定剤が副安定剤として使用される場合、破壊靭性は顕著に低下しないが、同時に強度が増加することが見出された。安定剤の含有量が増加すると、光学特性も改善する。
【００１２】
特に、ブランクが、Ｐｒ、Ｅｒ、Ｆｅ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｔｉ、Ｖ、Ｃｒ、Ｃｕ、Ｍｎ、Ｔｂの群からの少なくとも１種の着色酸化物を含有することが規定される。
【００１３】
本発明は、好ましくは、Gd_2O_3の割合が、ZrO_2の含有量に対して２～５ｍｏｌ％、特に好ましくは２．５～４ｍｏｌ％、非常に特に好ましくは３～４ｍｏｌ％であることを規定する。
【００１４】
ブランクの二酸化ジルコニウムの正方晶結晶相が４０体積％～８０体積％、特に４５体積％～７５体積％であることも強調されるべきである。
【００１５】
主安定剤としてGd_2O_3を含有するブランクとは対照的に、安定化二酸化ジルコニウムの正方晶相の割合は、所望の透光性を達成するために比較的高い割合の立方晶結晶相を得るため、意図的に低減される。しかしながら、これとは関係なく、修復物またはインプラント部品に求められる機械的要件を満たすために、必要な強度または破壊靭性および曲げ強度が与えられる。
【００１６】
少なくとも１種の着色酸化物の必須の含有に起因して、審美的要件を満たす光学的外観が達成され得る。インプラント部品の着色は、歯肉の変化によってインプラントが見えるようになった場合に、例えばチタンで作製されたインプラントと比べてほとんど目立たないという利点を提示する。
【００１７】
特に、副安定剤の含有量は、単一の副安定剤またはいくつかの副安定剤が存在する場合、二酸化ジルコニウム含有量に対して０．０５～２．０ｍｏｌ％、特に０．２～０．８ｍｏｌ％とすべきである。
【００１８】
達成されるべき色効果に関して、特に、１種または複数の着色酸化物の割合がブランクの重量％で最大１．５重量％であることが規定される。
【００１９】
本発明による教示に従って単層、したがって単色のブランクを提供することが可能である場合、特に、ブランクは、互いに異なる組成を有する少なくとも２つの領域を有することが規定される。
【００２０】
安定剤の総含有量は、それぞれの領域で同じであり得る。
【００２１】
換言すれば、各層中の安定剤の含有量の合計は同じであり得、層中の着色酸化物の含有量は互いに異なる。
【００２２】
しかしながら、総含有量および／または安定剤が領域で異なる可能性もある。Y_2O_3

が安定剤として使用される場合、これの層中の含有量は同じであり得る。

【００２３】

述べたように、安定剤のGd_2O_3は主安定剤であり、すなわちこれは二酸化ジルコニウムの正方晶結晶相の安定化に主に使用されるため、追加の安定剤は副安定剤と呼ばれる。

【００２４】

したがって、主安定剤Gd_2O_3と副安定剤または副安定剤の合計との比は、１：１～１：１２０、好ましくは１：２～１：４０、特に好ましくは１：４～１：１０、特に好ましくは１：５～１：７である。

【００２５】

特にブランクから製造される歯科修復物について、所望の蛍光特性を達成するために、ブランクまたはブランクの領域が、蛍光効果をもたらす少なくとも１種の元素、特にＢｉ、Ｔｂ、Ｔｍ、Ｐｒの群からの少なくとも１種の酸化物を、重量％で０．００５～２．０重量％、好ましくは０．００５～０．５重量％の割合で含有することが規定される。

【００２６】

費用のかかる再加工を行うことなく利用可能にされ得るが、同時に所望の審美的要件を満たし、非常に応力のかかる領域において必要な強度を有する歯科修復物、例えばフレームワーク、ブリッジ、クラウン、部分クラウンをブランクから製造することを可能にするために、特に、第１の領域がキャビティーを有し、その中に第１の領域とは異なる組成を有する第２の領域が延びることが提案される。

【００２７】

第１の領域は、任意選択により異なる内部形状を有し、複数の第２の領域が延びる複数のキャビティーを有することができ、第１の領域は第２の領域よりも大きな透光性を有し、第２の領域の強度は第１の領域の強度よりも大きい。

【００２８】

特に、ブランクは、異なる組成の少なくとも１つの最下層と１つの最上層とを備える多層であり、層は少なくとも１種の第１の着色酸化物を含有し、第１の着色酸化物を有する最下層におけるその割合は、第１の着色酸化物を有する最上層における割合よりも低いことが規定される。

【００２９】

これとは関係なく、ブランクは少なくとも３つの層を有するべきであり、上層と下層の間にある中間層は、上層および下層の材料からなる。

【００３０】

特に審美的要件を満たすために、本発明のさらなる提案は、第１の着色酸化物が、Ｃｏ、Ｍｎ、Ｎｉ、Ｃｒの群からの少なくとも１種の酸化物、特にCo_2O_3もしくはMnO_2またはそれらの混合物であることを規定する。

【００３１】

本発明はまた、少なくとも１種の安定剤で安定化された二酸化ジルコニウムを含有する粉末セラミック材料がプレスされ、次いで少なくとも１種の熱処理にかけられる、歯科製品、特に、歯科修復物、ベニア、インプラント部品を製造することが意図されたブランクを製造するための方法であって、これにより、二酸化ジルコニウムが、二酸化ジルコニウムの含有量に対するｍｏｌ％で２～６ｍｏｌ％の含有量の主安定剤としての酸化ガドリニウム（ＩＩＩ）（Gd_2O_3）と、ZrO_2の含有量に対して０．０５～２．０ｍｏｌ％の含有量の副安定剤としてのＹ、Ｙｂ、Ｄｙ、Ｎｄ、Ｃａ、Ｃｅ、Ｍｇ、Ｓｍ、Ｅｒ、Ｔｂ、Ｌａの群からの少なくとも１種の酸化物とで安定化されていることを特徴とする、方法に関する。

【００３２】

Ｐｒ、Ｅｒ、Ｆｅ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｔｉ、Ｖ、Ｃｒ、Ｃｕ、Ｍｎ、Ｔｂの群からの少なくとも１種の着色酸化物が、好ましくはセラミック材料に添加される。

【００３３】

特に、本発明は、セラミック材料からブランクを製造するための方法であって、上記の混合物からなるセラミック材料の少なくとも２つの層が層状にダイに導入され、層が異なる組成を有することができ、次いで層の導入後、これらがプレスされ、次いで焼結され、第１の層の導入後、その表面に沿って見たときに、第１の層が一部の領域において高さが異なるように、すなわち、均一な充填高さを有しないように、第１の層が表面において構造化され、次いで第１の層とは組成の異なる第２の層が型に導入される方法によって特徴付けられる。

【００３４】

あるいは、第１の層が適用された後、第１の層の混合物とは異なる本発明による混合物からのセラミック材料で作製された中間層がダイに充填され、第１の層の材料が中間層の材料と混合され、次いで第２の層がダイに導入される可能性がある。中間層の材料は、中間層の自由表面から始まって、中間層の高さの２倍または約２倍に相当する高さにわたって、第１の層の材料と混合されることが特に提供される。さらに、中間層に使用される材料は、第２の層の材料と一致するものであることが特に提供される。

【００３５】

本発明によれば、第１の代替に従って、流し込み可能な粉末材料の第１の層がダイに導入される。材料が導入された後、表面は、特に互いに平行にあるが、特に同心にまたは互いに平行にある隆起および谷部が生じるように次いで構造を形成するために、平滑化される。この目的のために、第１の層に対して相対的に移動、特に回転し、その表面領域において、特に波、　　、または鋸歯のように形成された断面に第１の層を構造化する要素によって構造が形成されることが特に提供される。表面は、構造、すなわち交互に並んだ隆起および谷部を形成するために、言わば「レーキでかかれて」いる。

【００３６】

特に、隆起の体積が窪みまたは谷部の体積と同じまたはほぼ同じになるように構造が導入されることが規定される。

【００３７】

鋸歯状要素は、好ましくは、左右対称で、その側面が１５°～４５°の角度を囲むＶ字形の歯を有するべきである。連続する歯の間の距離、すなわち先端から先端までの距離は、１～４ｍｍ、好ましくは１ｍｍ～３ｍｍとするべきである。

【００３８】

次に、流し込み可能な粉末状の第２のセラミック材料が型に導入され、これは、谷部によって形成された構造内の窪みから始まって量が増加し、その結果、隆起の高さにわたって第２の層の割合が準連続的に増加する。表面が平滑にされた後、層がプレスされる。

【００３９】

これに続いて、７００℃～１１００℃、特に８００℃～１０００℃の範囲の温度で、例えば１００分～１５０分の期間にわたって予備焼結が行われる。このようにして製造されたブランクは次に、所望の歯科修復物が製造されるように例えばフライス加工および／または研削加工によって機械加工され、これは次いで焼結される。

【００４０】

焼結は、１２００℃～１６００℃の温度範囲で、例えば１０分～２５０分の時間行われる。

【００４１】

特に、焼結は１４００℃～１５００℃、好ましくは１４００℃～１４５０℃の温度範囲で行われるべきである。

【００４２】

上記で説明された予備焼結または焼結の温度および時間は、異なる層形状、層順序、および異なる層数に適用されるが、もちろんこれは、均一な材料からなるブランク、すなわち出発原料に関して異なる組成を有するセラミック材料の層または領域からならないブランクの製造も含む。

【００４３】

層を浸入させることには、ブランクの高さにわたって異なる物理的および光学的特性が達成され得るという利点がある。したがって、第１の層が必要な程度に着色されている場合、焼結、すなわち仕上げまたは完全焼結後に、歯牙色の縁領域が達成され得、これは相互に浸入する第１および第２の層の材料によって作り出される遷移領域にわたって強度が連続的に減少する。次いで歯科修復物は、層の進路を考慮して、特にフライス加工によって、ブランクから製造され、歯科修復物は、歯の切端が第２の層の領域内にあるように、ブランクに「収められて」いる。

【００４４】

本発明による教示により、色または半透明度が連続的に減少または増加するような層間の連続的な遷移がある。

【００４５】

主安定剤としてGd_2O_3を使用することは、特に、歯科製品の高いエッジ安定性が達成され得るという利点をもたらす。主安定剤としてY_2O_3で安定化されたZrO_2と比較して、壁厚が最大２０％薄くなり得る。

【００４６】

好ましくは、第１の層を達成するために表面上の材料をずらすことによって波状または鋸歯状とも説明され得る構造を作り出するために、構造化要素を、特に型の長手方向軸に沿って走る軸の周りに回転させることによって、層材料を混合する可能性が開かれることが規定される。第１の層上の表面の方向に作用する圧力要素によって構造を形成する可能性もあり、それは特に、その表面にある隆起とその間にある窪みとを有し、プランジャーとも呼ばれ得る要素によって、凹形状が第１の層の表面に刻印される。次に、上記で説明されたように、第２の層のセラミック材料が充填され、次いで層のみを一緒にプレスし、次いでプレスされた部分を予備焼結するために平滑化される。

【００４７】

本発明の主題はまた、歯科修復物、特にクラウン、部分クラウン、またはブリッジの形態の歯科製品であって、修復物が、歯軸方向から見て、少なくとも歯根側にある第１の層と切縁側にある第２の層とからなり、第１の層の強度が第２の層の強度よりも大きく、第２の層の透光性が第１の層の透光性よりも大きい、歯科製品である。

【００４８】

層は、第１の着色酸化物、特にＣｏ、Ｍｎ、Ｎｉ、Ｃｒの群からの少なくとも１種の酸化物、好ましくはCo_3O_4もしくはMnO_2またはそれらの混合物を含むべきであり、第１の層における割合は第２の層における割合よりも低い。

【００４９】

さらに、歯科製品は、インプラントとアバットメントとからなる一体型インプラントシステムであることが提案されるが、これは通常の方法で２つの部分にすることもできる。

【００５０】

本発明のさらなる詳細、利点、および特徴は、特許請求の範囲、それらから個々におよび／または組み合わせて抽出される特徴からだけでなく、図面およびそれらの説明から取り出される好ましい例示的な実施形態の以下の説明からももたらされる。

【図面の簡単な説明】

【００５１】

【図１】ブランクを製造するためのデバイスの概略図。

【図２】グリーン体を製造するための方法ステップを説明するためのデバイスの概略図。

【図３】異なる材料特性の領域を有するブランクを示す図。

【図４】異なる材料特性の領域を有するブランクのさらなる実施形態を示す図。

【図５】機械加工される歯科補綴物を含むブランクの概略図。

【図６】異なる材料特性のいくつかの領域を有するブランクのさらなる実施形態を示す図。

【図７】利用してグリーン体を製造するための方法ステップが行われるデバイスの概略図。

【図８】製造方法のステップを説明するためのさらなる概略図。
【発明を実施するための形態】
【００５２】
ブランクを製造するために、粉末状のセラミック材料が最初に製造され、その主成分は、主安定剤としてのGd_2O_3と１種または複数の副安定剤とで安定化された安定化二酸化ジルコニウムである。ZrO_2の含有量に対して０．０５～２．０ｍｏｌ％の含有量のＹ、Ｙｂ、Ｄｙ、Ｎｄ、Ｃａ、Ｃｅ、Ｍｇ、Ｓｍ、Ｅｒ、Ｔｂ、Ｌａの群からの少なくとも１種の酸化物が副安定剤として考慮される。
【００５３】
したがって、主安定剤と副安定剤または副安定剤の合計との比は、二酸化ジルコニウムに対するｍｏｌ％で１：１～１：１２０、好ましくは１：２～１：４０、特に好ましくは１：４～１：１０、特に好ましくは１：５～１：７とすべきである。
【００５４】
安定剤の総含有量は２ｍｏｌ％～８ｍｏｌ％とすべきである。
【００５５】
少なくとも１種の着色酸化物も添加され、セラミック材料中のその重量での割合は１．５重量％以下とすべきである。特に、着色酸化物として、Fe_2O_3、Er_2O_3、Co_3O_4、もしくはTb_2O_3、またはこれらの酸化物の２種以上の混合物が選択される。
【００５６】
混合物は、HfO_2＜３．０重量％、Al_2O_3＜０．３重量％、技術的な理由で避けられない混和物≦０．２も含有する。必要に応じて、ビスマスまたはツリウムなどの蛍光効果をもたらす元素が添加され得、その各酸化物の含有量は０．００５～２．０重量％、特に０．００５～０．５重量％とすべきである。
【００５７】
対応して調製された混合物１が型またはダイ２に流し込まれ、プレスされる。この方法で製造されたグリーン体は、型から取り出された後、次に８００℃～１０００℃の範囲の第１の熱処理に１００分～１５０分の期間にわたり供される。最初のステップは、出発混合物にバインダーが添加されている場合には脱バインダーであり、次に予備焼結である。予備焼結されたブランクは次に、例えば人工歯を削り出すために機械加工される。次に焼結、すなわち、好ましくは１４００℃～１５００℃の温度範囲の完全焼結が行われ、１４００℃～１４５０℃の値は特に注目に値する。焼結プロセスは１０分～２５０分の期間にわたって行われる。この方法で、単色の歯科製品が製造される。これは、歯科修復物または例えば、特に強調すると、インプラントとアバットメントとからなり、したがって、一体で製造され得、または（通常のように）２つの部分とすることができる、インプラントシステムとすることができる。
【００５８】
主安定剤としてGd_2O_3を使用することは、従来技術からの提案とは逆に、正方晶結晶相の割合が比較的小さく、具体的には４０体積％～８０体積％、好ましくは４５体積％～７５体積％とすることができ、その結果、立方晶結晶相の割合が比較的高く、したがって所望の透光性が達成されうるという利点をもたらす。正方晶結晶相の比較的に少ない割合とは関係なく、対応する焼結ブランクは、歯科分野での使用に必要な強度、破壊靭性、および硬度を有する。
【００５９】
二酸化ジルコニウムの含有量に対してGd_2O_3の含有量が３ｍｏｌ％であるGd_2O_3安定化二酸化ジルコニウムを用いてＩＳＯ　６８７２に従って測定された二軸強度は、焼結温度に依存して、７５０ＭＰａ～１０００ＭＰａの範囲であり、主安定剤としての酸化ガドリニウム（ＩＩＩ）（３ｍｏｌ％）と、副安定剤としての酸化イッテルビウム（０．５ｍｏｌ％）とで安定化された二酸化ジルコニウムの場合、７５０ＭＰａ～８５０ＭＰａの範囲（正方晶結晶相が９０体積％を超えた場合に酸化イットリウム安定化ZrO_2でのみ達成可能な値）であることを実験は示している。

【００６０】
３ｍｏｌ％ Gd_2O_3で安定化された二酸化ジルコニウムは、シェブロンノッチビーム法で測定された破壊靭性K_{IC}が、単位ＭＰａ $m^{0.5}$で、１３５０℃～１４５０℃の焼結温度で、１０～１２の範囲であった。主安定剤としての３ｍｏｌ％の酸化ガドリニウム（ＩＩＩ）と、副安定剤としての０．５ｍｏｌ％の酸化イッテルビウムとからなる安定剤の混合物は、K_{IC}値が８～１０．５ＭＰａ $m^{0.5}$であった。
【００６１】
対照的に、Y_2O_3（３ｍｏｌ％）安定化ZrO_2では、K_{IC}値は４～５ＭＰａ $m^{0.5}$となる。
【００６２】
図２～図７を参照して、ブランクが製造される修復物に関する輪郭に近い領域を有するモノリシック製品、特にクラウン、部分クラウン、またはブリッジなどの歯科修復物を製造するために、本発明を形作るさらなる態様を明らかにする。
【００６３】
所望の光学的および機械的特性を達成するために、異なる組成およびしたがって特性を有するセラミック材料の領域を有するブランクが製造され得ることが説明されるべきである。モノリシック義歯の利点は、ブランクから機械加工され、次いで焼結された後、例えば、手作業で切端を適用して焼成する必要なく、原則として直ちに使用され得ることである。
【００６４】
所望の強度値が目標に合わせて設定され得る。色、透光性、および蛍光特性についても同様である。
【００６５】
図２ａによれば、第１の組成の粉末がダイ１０に充填され、この粉末は例えば切断材料として使用される。粉末はバインダーを含有することができる。粉末は、例として上記で説明した組成を有する。
【００６６】
材料１４をダイ１０に充填した後、プレスプランジャー１６によって開放キャビティー１８が形成され、材料自体は原則としてプレスされない。むしろ、材料はずらされるか、またはわずかに圧縮される。キャビティーが形成された後（図２ｂ）、第２のセラミック材料２０をキャビティーに充填するためにプレスプランジャー１６が取り除かれ、第２のセラミック材料２０は、材料中に存在する安定剤酸化物の含有量はそれぞれの材料で同じであるが、添加される着色酸化物が、元素、重量での割合、またはそれらの組合せのいずれかにおいて互いに異なるという点で第１のセラミック材料１４とは異なり得る。
【００６７】
蛍光特性を達成することが意図される成分が添加される場合も同様である。
【００６８】
しかしながら、各材料が異なる量の安定剤を含む可能性もあるが、少なくとも各材料は主安定剤としてのGd_2O_3と、さらに副安定剤とを含有する。
【００６９】
第２のセラミック材料２０をキャビティー１８に充填した後（図２ｃ）、圧縮を達成するために、次に材料１４、２０、またはそれから形成された層もしくは領域が、プレス１２のダイ１０内で下部および／または上部プランジャー２２、２４によってプレスされる。
【００７０】
プレス後、グリーン体２８は、約３ｇ／ｃｍ^{3}の密度を有する（図３）。プレスは、例えば１０００～２０００ｂａｒの圧力で、所望の慣用範囲内で行われ得る。
【００７１】
図３から見られ得るように、プレスプランジャー２２、２４によって圧縮された後、または任意選択により予備焼結後に、例えばフライス加工によって第２の材料２０に第２の

キャビティー２６が機械加工され得る。
【００７２】
しかしながら、ダイに以前に充填された材料とは組成が異なるはずのさらなる材料を充填するために、図２ｃに従って底部側開放キャビティー１８を完全に充填する材料２０に、プレスプランジャー（図示せず）によって、対応する第２のキャビティー２６を形成することも可能である。
【００７３】
第２のキャビティー２６が存在するか否かには関係なく、ブランク２８は、プレス後に特に８００℃～１０００℃の範囲で１００分～１５０分の期間にわたって予備焼結される。材料中にバインダーが存在する場合、最初に脱バインダー、次いで予備焼結が行われる。
【００７４】
ブランクは、図５を参照して説明されるように、ブランク２８から歯などの所望の歯科製品が機械加工され得るように、例えばフライス加工および／または研削加工による機械加工を行うためにホルダーを備える。
【００７５】
製造される歯は、好ましくは、切断領域が第１のセラミック材料１４によって形成された領域３２内にあり、歯質領域が第２のセラミック材料２０によって形成された第２の領域３４内に部分的にあるように、ブランク２８内に少なくとも仮想的に配置される。次に、このデータを考慮して、ブランク２８が加工され、材料の収縮挙動が考慮される。
【００７６】
図４は、第１のセラミック材料１４中の第１のキャビティー１８を充填し、キャビティー１８に第２のセラミック材料２０を充填した後、必要に応じて図２ｂによる方法に従って、第２のキャビティー３６が導入され、こうして形成されたキャビティー３６に、特に、より高い強度が達成され得るように、その組成が第２のセラミック材料と異なる第３のセラミック材料３８を次いで導入することを示している。
【００７７】
図３に関連して説明されたように、キャビティー４０がまた、第３のセラミック材料３８に形成され得る。
【００７８】
図５は、歯科修復物である、例示的な実施形態における歯４２がブランク２８からどのように機械加工されるかを示している。この目的のために、ブランク２８内の第１のセラミック材料１４で作製された第１の領域３２および第２のセラミック材料２０で作製された第２の領域３４の進路を知った後、切端が第１の領域３２内にあり、歯質が第２の領域３４内にあるようにして、製造される歯４２が領域３２、３４内に仮想的に配置される。
【００７９】
この方法で仮想的に位置決めされた歯４２がブランク２８から機械加工された後、原則として直ちに使用することができ、特にベニアを必要としない歯科補綴物が入手可能である。モノリシックな歯が製造される。この場合、ブランクの機械加工は、図３に関連して説明され、図５で見られ得るように、第２の領域３４が開放キャビティー２６を既に有するという事実によって容易にされる。
【００８０】
図６で見られ得るように、第２および任意選択により第３のセラミック材料からなり、異なる形状の対応する歯を製造することができるように異なる形状を有することができる、多数の領域５２、５４、５６を有するブランク２８を形成する可能性もある。第２のセラミック材料２０から形成されたいわゆる第２の領域５２、５４、５６は、図面で見られ得るように、第１のセラミック材料に埋め込まれ、すなわちそれに取り囲まれている。
【００８１】
歯科製品が、好ましくは、ブランクが完全に焼結される前に予備焼結されたブランクから、または任意選択によりグリーン体から機械加工される場合、ブランクが完全に焼結さ

れた後にのみ重要な機械加工が行われる場合には、もちろん本発明からの逸脱は生じない。

【００８２】

本発明による教示のさらなる実施形態は、図７および図８からもたらされる。

【００８３】

所望の特性に関して連続的な遷移が層間で達成された異なる組成の領域または層からなるブランクを製造するために、すなわち例えば、切縁領域が歯質領域よりも透光性があり、歯質領域の強度が切縁領域の強度よりも大きい歯が製造される場合、少なくとも主安定剤としての酸化ガドリニウム（ＩＩＩ）と、任意選択により１種または複数の副安定剤とで安定化された二酸化ジルコニウムがベース材料である粉末状の出発材料を含有するプレス１１２のダイ１１０に第１の材料（層１１４）が充填される。必要な程度まで、１種または複数の着色酸化物および／または蛍光特性を示す元素が混合される。バインダーも添加され得る。

【００８４】

第１の材料をダイ１１０に充填した後、表面が平滑化され、図７ｂに従って構造化される。この目的のために、材料をずらすことによって層１１４の表面１１８に対応する凹構造が形成されるように、例示的な実施形態において層側にギザギザの形状を有するディスク、プレート、またはウェブの形態の要素１１６が使用される。この構造は、同心の隆起およびそれに囲まれた谷部として現れる。構造は、隆起の体積が窪みまたは谷部の体積と等しいか、またはほぼ等しくなるように設計されるべきである。

【００８５】

図７ｃによれば、安定剤の含有量もしくは安定剤の組成に関して、または一定の含有量の安定剤の場合には他の成分に関して、第１の材料とは異なる第２の材料からなる層１２４がダイ１１０に次に充填される。

【００８６】

第２の層１２４の材料が層の表面１１８の谷部１２６の底まで浸入しているという事実は、図７ｄに従って層１２４、１１４がプレスされた後、層１１４と層１２４の特性の間の連続的な遷移をもたらす。遷移層は図７ｄにおいて１２８で示されている。

【００８７】

述べたように、層１２４は、層１１４とは異なる材料で作製されている。特に色添加剤において、および蛍光を発生する１種または複数の元素が混合される場合、その割合において逸脱があるべきである。

【００８８】

安定剤における可能な逸脱に関して、第２の層１２４は、層１１４よりも層１２４における正方晶結晶相の割合が少なくあるべきことに留意されるべきである。

【００８９】

いわゆる２Ｄブランク、すなわち、図２～図６を参照して説明されたように、製造される歯科製品に輪郭が一致する領域が形成されず、したがってブランクが３Ｄブランクと呼ばれ得るブランクを製造するための代替方法が、図８に見られ得る。

【００９０】

図７による層１１４の第１のセラミック材料に対応し得る、粉末形態の第１のセラミック材料がこうしてダイ１１０に導入される。対応する層は、図８ａにおいて２１４で示されている。この層２１４の高さは、ダイ１１０に導入される全層の高さの半分とすることができる。

【００９１】

次いで層２２７が、例えば層の全高さの１／１０の厚さで層２１４に適用される。層２２７の材料は、図７による第２の層１２４の材料に対応することができる。次いで、層２２７は、層２２７の厚さに対応すべき深さにわたって層２１４の表面部分と混合される。これにより、上記で示されたように、層の全高さの２／１０の厚さを有する中間層２２８が形成する。次いで、図７による第２の層１２４に対応するさらなる層２２４が、中間層

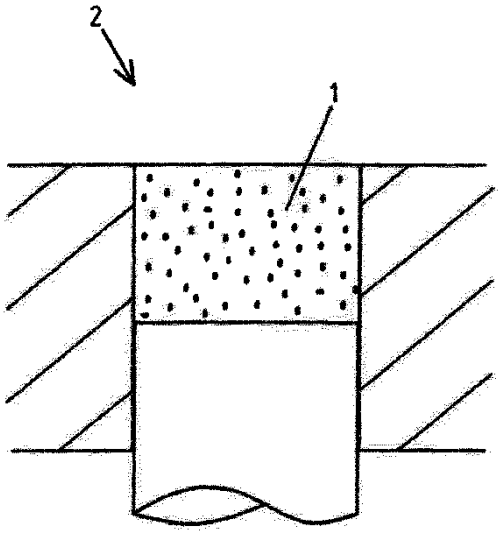
２２８に適用される。

【００９２】

したがって、例示的な実施形態における層２２４の高さは、全高さＨの４／１０である。その後、層２２４、２２８、２１４は、説明されたように、予備焼結、機械加工、および焼結（完全焼結）の方法ステップを行うために、全体としてプレスされる。焼結後の機械加工ももちろん行われ得る。

【図面】

【図１】



【図２ａ）】

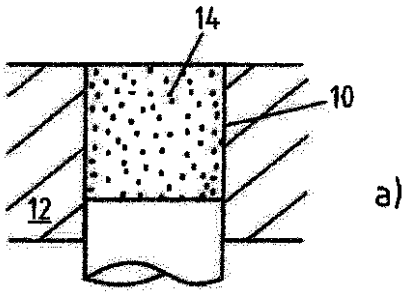
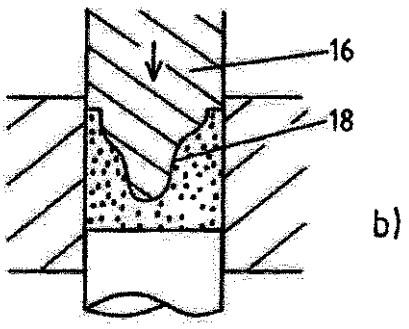
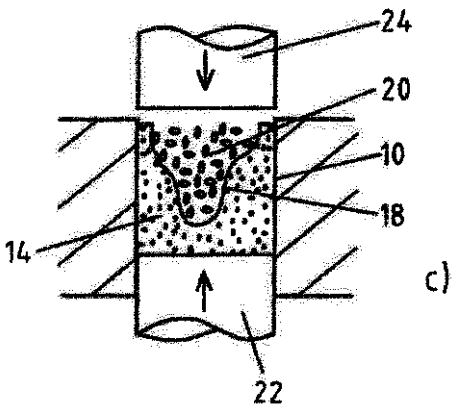


Fig. 1

【図２ｂ）】



【図２ｃ）】



【図３】

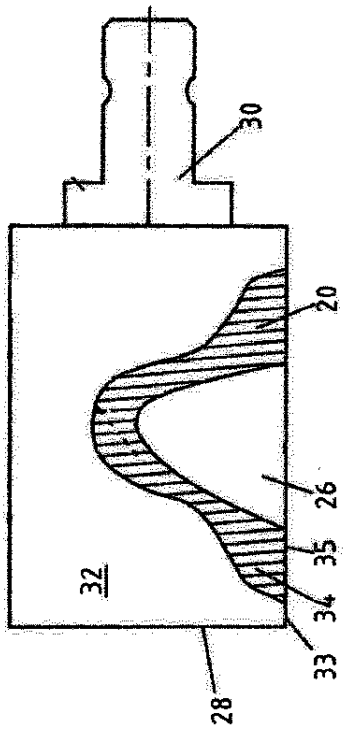


Fig. 3

【図４】

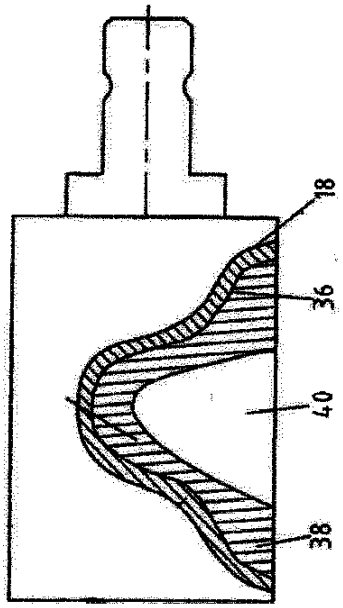


Fig. 4

【図５】

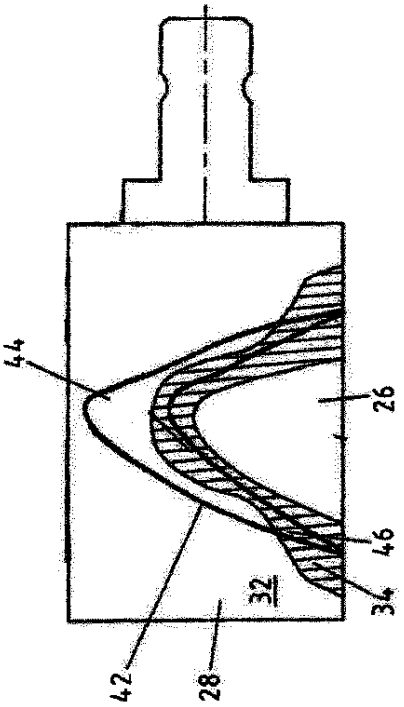


Fig. 5

【図６】

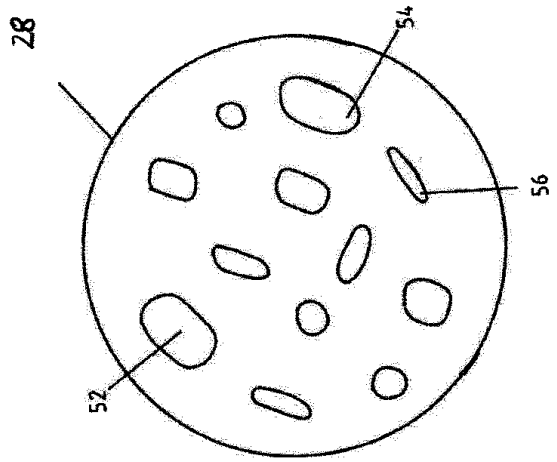
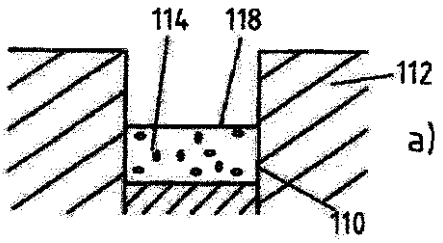
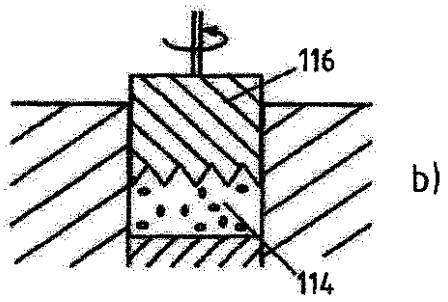


Fig. 6

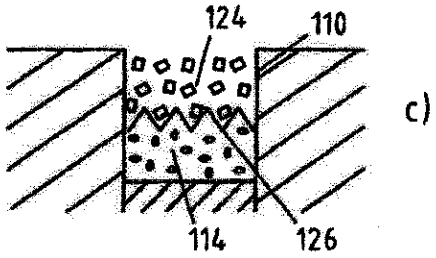
【図７ａ）】



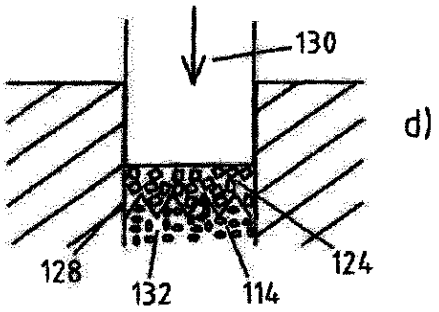
【図７ｂ）】



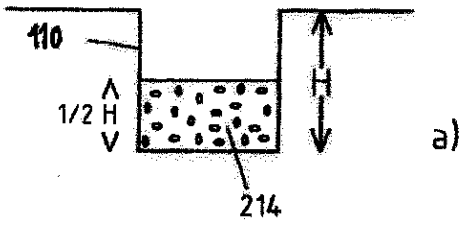
【図７ｃ）】



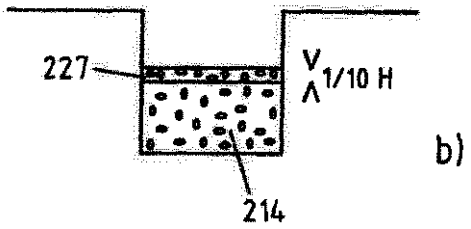
【図７ｄ）】



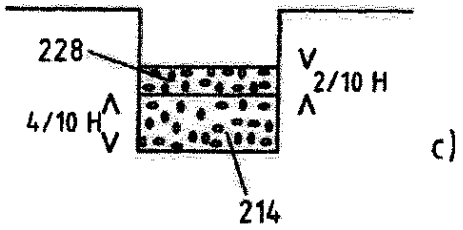
【図８ａ）】



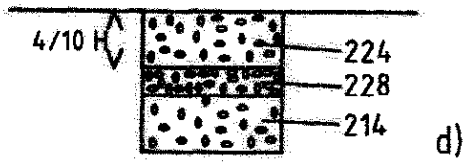
【図８ｂ）】



【図８ｃ）】



【図８ｄ）】



【手続補正書】
【提出日】令和7年1月6日(2025.1.6)
【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】
正方晶相の二酸化ジルコニウム（ＺｒＯ2）からなるか、またはそれを含有する歯科製品、例えば歯科修復物、ベニア、またはインプラント部品の製造に使用するためのブランクにおいて、酸化ジルコニウムは、主安定剤として酸化ガドリニウム（ＩＩＩ）（Ｇｄ2Ｏ3）で、副安定剤としてＹ、Ｙｂ、Ｄｙ、Ｎｄ、Ｃａ、Ｃｅ、Ｍｇ、Ｓｍ、Ｅｒ、Ｔｂ、Ｌａを備える群から選択される少なくとも１種の酸化物で安定化され、
前記二酸化ジルコニウムが、前記主安定剤としてのＧｄ2Ｏ3と、ＺｒＯ2の含有量に対して０．２～０．８ｍｏｌ％の含有量の副安定剤とで安定化され、前記酸化ジルコニウムの正方晶相が４０～８０体積％の量で存在し、
前記Ｇｄ2Ｏ3の含有量が、ＺｒＯ2の含有量に対して２．５～４ｍｏｌ％、好ましくは３～４ｍｏｌ％であることを特徴とする、ブランク。
【請求項２】
前記ブランクが、Ｐｒ、Ｅｒ、Ｆｅ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｔｉ、Ｖ、Ｃｒ、Ｃｕ、Ｍｎ、Ｔｂの群からの少なくとも１種の着色酸化物を含有することを特徴とする、請求項１に記載のブランク。
【請求項３】
前記二酸化ジルコニウムの正方晶相が４５体積％～７５体積％の量で存在することを特徴とする、請求項１または２に記載のブランク。
【請求項４】
１種または複数の着色酸化物の割合が、前記ブランクの重量％で最大１．５重量％であることを特徴とする、請求項１から３の少なくとも１項に記載のブランク。
【請求項５】
前記ブランクが、異なる組成を有する少なくとも２つの領域を有し、各領域において前記安定剤の総含有量が同じであるか、または前記領域における前記安定剤の総含有量および／もしくは前記安定剤の組成が異なるかのいずれかであることを特徴とする、請求項１から４の少なくとも１項に記載のブランク。
【請求項６】
前記ブランクまたは前記ブランクの領域が、蛍光効果をもたらす少なくとも１種の元素、特にＢｉ、Ｔｂ、Ｔｍ、Ｐｒの群からの少なくとも１種の酸化物を、重量％で０．００５～２．０重量％、好ましくは０．００５～０．５重量％の割合で含有することを特徴とする、請求項１から５の少なくとも１項に記載のブランク。
【請求項７】
第１の領域がキャビティーを有し、その中に前記第１の領域とは異なる組成を有する第２の領域が延び、前記第１の領域が、任意選択により異なる内部形状の、複数のキャビティーを任意選択により有し、その中に複数の第２の領域が延びること、好ましくは前記第１の領域が前記第２の領域よりも大きな透光性を有し、前記第２の領域の強度が前記第１の領域の強度よりも大きいことを特徴とする、請求項１から６の少なくとも１項に記載のブランク。
【請求項８】
前記ブランクが少なくとも３つの層を有し、上層と下層の間にある中間層が、前記上層および前記下層の材料からなることを特徴とする、請求項１から７の少なくとも１項に記載のブランク。

【請求項９】
前記ブランクが、異なる組成の少なくとも１つの最下層と１つの最上層とを備える多層であり、前記層が、Ｃｏ、Ｍｕ、Ｎｉ、Ｃｒの群からの少なくとも１種の第１の着色酸化物を含有し、前記第１の着色酸化物を有する前記最下層における前記第１の着色酸化物の割合が、前記第１の着色酸化物を有する前記最上層における割合よりも低く、前記第１の着色酸化物が、好ましくはＣｏ、Ｍｎ、Ｎｉ、Ｃｒの群からの少なくとも１種の酸化物、特にＣｏ2Ｏ3もしくはＭｎＯ2またはそれらの混合物であることを特徴とする、請求項１から８の少なくとも１項に記載のブランク。
【請求項１０】
前記主安定剤Ｇｄ2Ｏ3と前記副安定剤または前記副安定剤の合計との比が、１：１～１：１２０、好ましくは１：２～１：４０、特に好ましくは１：４～１：１０、特に好ましくは１：５～１：７であることを特徴とする、請求項１から９の少なくとも１項に記載のブランク。
【請求項１１】
少なくとも１種の安定剤で安定化された二酸化ジルコニウムを含有する粉末セラミック材料がプレスされ、次いで少なくとも１種の熱処理にかけられる、歯科製品、特に、歯科修復物、ベニア、インプラント部品を製造することが意図されたブランクを製造するための方法において、
前記二酸化ジルコニウムが、主安定剤としての酸化ガドリニウム（ＩＩＩ）（Ｇｄ2Ｏ3）と、副安定剤としてのＹ、Ｙｂ、Ｄｙ、Ｎｄ、Ｃａ、Ｃｅ、Ｍｇ、Ｓｍ、Ｅｒ、Ｔｂ、Ｌａの群からの少なくとも１種の酸化物とで安定化され、正方晶相を含有し、
セラミック粉末としてこのような粉末が使用され、これは、酸化ガドリニウム（ＩＩＩ）（Ｇｄ2Ｏ3）の２～５ｍｏｌ％、ＺｒＯ2の量に対して、前記副安定剤の０．２－０．８ｍｏｌ％備え、酸化ジルコニウムの正方晶相の量は４０～８０体積％であることを特徴とする、方法。
【請求項１２】
Ｐｒ、Ｅｒ、Ｆｅ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｔｉ、Ｖ、Ｃｒ、Ｃｕ、Ｍｎ、Ｔｂの群からの少なくとも１種の着色酸化物が前記セラミック材料に添加されることを特徴とする、請求項１１に記載の方法。
【請求項１３】
第１の組成の第１のセラミック材料の層がダイに導入されること、前記層において少なくとも第１の開放キャビティーが形成され、その中に第２の組成の第２のセラミック材料が導入されること、ならびに前記材料が一緒にプレスされ、次いで熱処理され、好ましくは前記第２のセラミック材料がその中に導入された後に、第２の開放キャビティーが導入され、その中に第３のセラミック材料が導入され、その組成が、前記第１および／または前記第２のセラミック材料の組成とは異なること、ならびに任意選択により、前記第１のセラミック材料の前記層において、異なる形状の可能性がある複数の第１の開放キャビティーが形成され、前記第２のセラミック材料がこれらのキャビティーに導入されることを特徴とする、請求項１１または１２に記載の方法。
【請求項１４】
第１のセラミック材料の第１の層がダイに導入された後、前記層が、隆起と窪みとによって境界付けられた隆起と窪みとが形成されるように表面において構造化され、その後、第２のセラミック材料が前記ダイに導入されること、または前記第１の層が前記ダイに導入された後、前記第１の層とは異なる混合物のさらなる層が前記ダイに導入されること、前記第１の層がその表面領域で中間層を形成するように第２の層と混合されること、および次いで前記第２の層が前記ダイに導入され、構造が、好ましくは前記第１の層に対して移動、特に回転し、前記第１の層の前記表面領域を波状、　状、もしくは鋸歯状の断面に構造化する要素によって生成されること、または好ましくは前記構造が、前記第１の層の前記表面の方向に作用する圧力要素によって作り出されることを特徴とする、請求項１１から１３の少なくとも１項に記載の方法。

【請求項１５】
請求項１から１０のいずれか１項に記載のブランクから製造された、歯科修復物、特にクラウン、部分クラウン、もしくはブリッジの形態、または好ましくは一体で設計された、インプラントとアバットメントとからなるインプラントシステムの形態の歯科製品において、
修復物の場合、歯軸方向から見て、少なくとも歯根側にある第１の層と切縁側にある第２の層とからなり、前記第１の層の強度が前記第２の層の強度よりも大きく、前記第２の層の透光性が前記第１の層の透光性よりも大きいこと、および／または前記層が第１の着色酸化物、特にＣｏ、Ｍｎ、Ｎｉ、Ｃｒの群からの少なくとも１種の酸化物、好ましくはＣｏ$_3$Ｏ$_4$もしくはＭｎＯ$_2$もしくはそれらの混合物を含有し、前記第１の層における割合が前記第２の層における割合よりも低いことを特徴とする、歯科製品。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2023/058748

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61C13/00 A61C13/083 A61C5/70 A61C8/00 A61K6/818
C04B35/486 A61K6/822 A61K6/824 B32B18/00 C01G25/02
A61K6/807 A61K6/813
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61C A61K C04B C01G B32B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	CN 113 101 230 A (SHENZHEN UPCERA ORAL CAVITY TECH CO LTD) 13 July 2021 (2021-07-13) examples 9,10, 19-23 ----- CN 113 105 232 A (SHENZHEN UPCERA ORAL CAVITY TECH CO LTD) 13 July 2021 (2021-07-13) paragraphs [0381] - [0392]; example 25 ----- JP H08 33701 A (SHINAGAWA REFRACTORIES CO; HOYA CORP) 6 February 1996 (1996-02-06) example 50; tables 3,7 ----- -/--	1,2,4,6, 7,9-13, 16 3,5,8, 14,15 1,4,6,7, 9-12,16 1,4,11, 12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
13 July 2023	21/07/2023

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Barenbrug-van Druten

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2023/058748

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 3 517 072 A1 (DENTSPLY SIRONA INC [US]; DEGUDENT GMBH [DE]) 31 July 2019 (2019-07-31) paragraphs [0024] - [0028], [0042] - [0065]; figures 1-6	3,5,8, 14,15

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2023/058748

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CN 113101230 A	13-07-2021	NONE	
CN 113105232 A	13-07-2021	NONE	
JP H0833701 A	06-02-1996	NONE	
EP 3517072 A1	31-07-2019	AU 2016383553 A1	28-06-2018
		AU 2019275522 A1	19-12-2019
		BR 112018012993 A2	04-12-2018
		CA 3007607 A1	06-07-2017
		CA 3079584 A1	06-07-2017
		CN 108495598 A	04-09-2018
		DE 102015122861 A1	29-06-2017
		EP 3389553 A1	24-10-2018
		EP 3517072 A1	31-07-2019
		ES 2763041 T3	26-05-2020
		ES 2820359 T3	20-04-2021
		JP 6878441 B2	26-05-2021
		JP 7150907 B2	11-10-2022
		JP 2019501714 A	24-01-2019
		JP 2021098651 A	01-07-2021
		KR 20180099779 A	05-09-2018
		RU 2018127647 A	03-02-2020
		US 2017258563 A1	14-09-2017
		US 2020030064 A1	30-01-2020
		WO 2017114776 A1	06-07-2017

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

(51)国際特許分類		FI		テーマコード（参考）
A61K	*6/58 (2020.01)*	A61K	6/58	
A61K	*6/80 (2020.01)*	A61K	6/80	
A61K	*6/822(2020.01)*	A61K	6/822	

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

ライ・シロナ）内

(72)発明者　クッツナー、マルティン

ドイツ連邦共和国、６３４５７　ハナウ、ローデンバッハー・ショセー　４、デグデント・ゲーエムベーハー（デンツプライ・シロナ）内

(72)発明者　ギーゼ、スベン

ドイツ連邦共和国、６３４５７　ハナウ、ローデンバッハー・ショセー　４、デグデント・ゲーエムベーハー（デンツプライ・シロナ）内

(72)発明者　コーラー、クリスティアン

ドイツ連邦共和国、６３４５７　ハナウ、ローデンバッハー・ショセー　４、デグデント・ゲーエムベーハー（デンツプライ・シロナ）内

Ｆターム（参考）　4C089　AA02 AA06 AA09 BA01 BA03 BA05 CA04
4C159　GG04 GG13 GG15 RR11 RR17 SS01 TT02
4G048　AA03 AB01 AC08 AD03 AE05