



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108585813 B

(45)授权公告日 2020.08.14

(21)申请号 201810609657.6

C04B 35/64(2006.01)

(22)申请日 2018.06.13

A61C 13/083(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

A61K 6/816(2020.01)

申请公布号 CN 108585813 A

A61K 6/831(2020.01)

A61K 6/78(2020.01)

(43)申请公布日 2018.09.28

审查员 彭芳芳

(73)专利权人 厦门市仿真美义齿科技有限公司

地址 361000 福建省厦门市集美区天安路

112号二层及三层B区

(72)发明人 蔡坤灿

(74)专利代理机构 北京维正专利代理有限公司

11508

代理人 罗焕清

(51)Int.Cl.

C04B 35/16(2006.01)

C04B 35/48(2006.01)

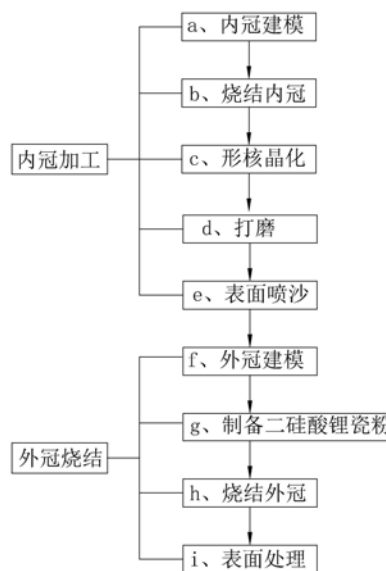
权利要求书1页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

一种全瓷修复体及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种新型全瓷修复体及其制备方法,涉及牙齿修复技术领域,包括由二氧化锆瓷粉烧结而成的内冠瓷体以及由二硅酸锂瓷粉烧结于内冠瓷体表面的外冠瓷体;其经过内冠建模、烧结内冠、打磨、外冠建模、烧结外冠、表面处理,得到新型全瓷修复体。本发明有效利用二氧化锆瓷粉的高强度及二硅酸锂瓷粉高美学效果,使得全瓷修复体兼具良好的结构强度和美观度,降低全瓷修复体发生崩瓷的可能性,具有良好的实用性。



1. 一种全瓷修复体,其特征在于,包括由二氧化锆瓷粉烧结而成的内冠瓷体以及由二硅酸锂瓷粉烧结于内冠瓷体表面的外冠瓷体;其中二氧化锆瓷粉按重量份数计,包括以下组分:

ZrO<sub>2</sub> 90-95 份;

HfO<sub>2</sub> 1-5 份;

Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 4-6 份;

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.1-0.5 份;

贝壳粉 1-3 份;

所述二硅酸锂瓷粉按重量份数计,包括以下组分:

SiO<sub>2</sub> 65-75 份;

LiO<sub>2</sub> 15-20 份;

稳定剂 3-8 份;

着色剂 2-6 份;

所述稳定剂为ZrO<sub>2</sub>、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>中的一种或两种的混合物。

2. 根据权利要求1所述的一种全瓷修复体,其特征在于,所述着色剂为氧化铈、氧化钼、氧化镨、氧化铷、氧化钽、氧化钆中的一种或多种的混合物。

3. 根据权利要求1所述的一种全瓷修复体的制备方法,其特征在于,包括以下制备步骤:

A、内冠建模:使用CAD/CAM技术制作内冠瓷体的模型;

B、烧结内冠:称取设定重量份数的ZrO<sub>2</sub>、HfO<sub>2</sub>、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>以及贝壳粉,混合均匀后对其进行烧结,得到烧结产物;

C、打磨:将B中得到的烧结产物按照A中的模型进行打磨,得到内冠瓷体;

D、外冠建模:扫描C中得到的内冠瓷体,使用CAD/CAM技术制作外冠瓷体的模型;

E、烧结外冠:将二硅酸锂瓷粉按D中的模型烧结于内冠瓷体的表面,得到全瓷冠基体;

F、表面处理:将E中得到的全瓷冠基体进行型态修整,随后依次进行上釉和喷沙处理,最后再次进行烧结,得到全瓷修复体。

4. 根据权利要求3所述的一种全瓷修复体的制备方法,其特征在于,制备步骤A中CAD/CAM技术设计的内冠瓷体厚度为0.3-0.6mm。

5. 根据权利要求3所述的一种全瓷修复体的制备方法,其特征在于,制备步骤C得到的内冠瓷体在烧结二硅酸锂瓷粉前对其表面进行喷沙处理。

6. 根据权利要求3所述的一种全瓷修复体的制备方法,其特征在于,制备步骤E中的烧结条件为:以8°C/min的速度升温至800-1000°C,停留20-40分钟;以6°C/min的速度升温至1400-1600°C,停留100-130分钟;以8°C/min的速度降温至800-1000°C,随后自然降温至50°C。

## 一种全瓷修复体及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及牙齿修复技术领域,特别涉及一种新型全瓷修复体及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 随着科学技术的不断发展和人们生活水平的日益提高,牙科修复材料越来越受到人们的关注,生物相容性及美学性能良好的全瓷修复体已成为当今口腔固定修复的主要发展趋势之一。

[0003] 目前,市面上的全瓷修复体一般采用二硅酸锂、二氧化锆等强度较高的材料制备。其中,二硅酸锂虽然具有良好的美学效果,但是其咬合力度较低,导致其实用性能较低;二氧化锆的结构强度较二硅酸锂有所改善,但其透光性低,进而使得全瓷修复体的美观度较差。因此,研制一种结构强度大且美学效果良好的全瓷修复体是目前急需解决的技术难题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种新型全瓷修复体,具有良好的结构强度和美学效果。

[0005] 本发明的上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的:

[0006] 一种新型全瓷修复体,包括由二氧化锆瓷粉烧结而成的内冠瓷体以及由二硅酸锂瓷粉烧结于内冠瓷体表面的外冠瓷体;其中二氧化锆瓷粉按重量份数计,包括以下组分:

ZrO<sub>2</sub>            90-95 份;

HfO<sub>2</sub>            1-5 份;

[0007]

Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>            4-6 份;

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>            0.1-0.5 份。

[0008] 采用上述方案,内冠瓷体由二氧化锆瓷粉烧结而成,并在该内冠瓷体包裹由二硅酸锂瓷粉烧结的外冠瓷体,从而有效将二氧化锆和二硅酸锂的优势结合在一起,使得全瓷修复体兼具良好的结构强度和美观度;

[0009] ZrO<sub>2</sub>主要以三种同质异形体存在,即单斜晶系(m-ZrO<sub>2</sub>)、四方晶系(t-ZrO<sub>2</sub>)和立方晶系(c-ZrO<sub>2</sub>),其分子结构排列紧密,由ZrO<sub>2</sub>作为基础瓷粉,使得内冠瓷体具有良好的结构强度,HfO<sub>2</sub>分子结构与ZrO<sub>2</sub>相似,因此能够较好的分散于ZrO<sub>2</sub>中,而HfO<sub>2</sub>光学透光率高,从而能够在保证内冠瓷体良好的结构强度的基础上改善内冠瓷体的透光性能;

[0010] ZrO<sub>2</sub>在晶型转变时伴随有体积变化效应,将与Zr的离子半径(78×10<sup>-6</sup>μm)大小相近的Y 加入到ZrO<sub>2</sub>晶格中能够使其形成稳定的立方型固溶体,冷却后仍保持立方型固溶体结构,减少ZrO<sub>2</sub>的可逆转变以及体积效应,避免内冠瓷体的开裂,增加内冠瓷体的结构强度;

[0011] 此外,Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>在ZrO<sub>2</sub>晶型转变时能够对其体积膨胀产生的微裂纹进行弥合,从而提高内冠瓷体的断裂性能,起到增韧的效果;

[0012] 综上,本发明中的全瓷修复体具有良好的结构强度和美观度,便于被人们广泛使用和推广。

[0013] 进一步优选为:所述二氧化锆瓷粉还包括1-3份的贝壳粉。

[0014] 采用上述方案,贝壳粉在烧结过程中会分解为CaO和其他灰质,其中CaO中Ca的离子半径与Zr的离子半径大小相近,其同样能够加入到ZrO<sub>2</sub>晶格中能够使其形成稳定的立方型固溶体,减少ZrO<sub>2</sub>的可逆转变以及体积效应,避免内冠瓷体的开裂;此外,烧结后的贝壳粉还具有良好的抑菌效果,从而能够增加内冠瓷体的抗菌性能,降低全瓷修复体被口腔中细菌侵蚀的可能性。

[0015] 进一步优选为:所述二硅酸锂瓷粉按重量份数计,包括以下组分:

SiO<sub>2</sub>                    65-75 份;

LiO<sub>2</sub>                    15-20 份;

[0016]

稳定剂                  3-8 份;

着色剂                  2-6 份。

[0017] 采用上述方案, SiO<sub>2</sub>和LiO<sub>2</sub>烧结时在稳定剂的作用下能够稳定生长形成片状结构的 Li<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>5</sub>,其基本结构为硅氧四面体在平面上构成的六角网络,微观组织通常有板状或条状相互交错的晶粒构成,具有良好的止裂效果,降低外冠瓷体大面积破裂的可能性,从而使外冠瓷体具有良好的结构强度和韧性。

[0018] 进一步优选为:所述稳定剂为ZrO<sub>2</sub>、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>中的一种或两种的混合物。

[0019] 采用上述方案,内冠瓷体中含有ZrO<sub>2</sub>和Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,采用ZrO<sub>2</sub>、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>一种或两种的混合物作为稳定剂,保证二硅酸锂烧结时的稳定性,此外还能使得外冠瓷体较好的粘接于内冠瓷体表面,降低内冠瓷体与外观瓷体发生分层、崩瓷的可能性,提高全瓷修复体的结构强度,增加其实用性。

[0020] 进一步优选为:所述着色剂为氧化铈、氧化钕、氧化镨、氧化铒、氧化铥、氧化钆、氧化钇中的一种或多种的混合物。

[0021] 采用上述方案,氧化铈、氧化钕、氧化镨、氧化铒、氧化铥、氧化钆、氧化钇中的铈(Ce)、钕(Nd)、镨(Pr)、铒(Er)、铥(Ho)、钆(Sm)均为稀土元素,其具有未充满的4f电子层,最外层已填充到6s<sup>2</sup>,次外层(5s<sup>2</sup>,5p<sup>2</sup>)已排满,5d还空着或仅有一个电子,当不稳定的电子在不同能级的电子轨道之间跃迁时,便产生陡而窄的吸收光带,使得其着色的玻璃色调清洗明亮,无灰色调,具有良好的着色稳定性以及光透过性,进而增加了外冠瓷体的美观度。

[0022] 本发明的另一个目的是提供一种新型全瓷修复体的制备方法,包括以下制备步骤:

[0023] A、内冠建模:使用CAD/CAM技术制作内冠瓷体的模型;

[0024] B、烧结内冠:称取设定重量份数的ZrO<sub>2</sub>、HfO<sub>2</sub>、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>以及其它加工助剂,混合均匀后对其进行烧结,得到烧结产物;

[0025] C、打磨:将B中得到的烧结产物按照A中的模型进行打磨,得到内冠瓷体;

[0026] D、外冠建模:扫描C中得到的内冠瓷体,使用CAD/CAM技术制作外冠瓷体的模型;

[0027] E、烧结外冠:将二硅酸锂瓷粉按D中的模型烧结于内冠瓷体的表面,得到全瓷冠基

体；

[0028] F、表面处理：将E中得到的全瓷冠基体进行型态修整，随后依次进行上釉和喷沙处理，最后再次进行烧结，得到全瓷修复体。

[0029] 采用上述方案，CAD/CAM技术利用计算机完成产品的结构描述、工程信息表达、传输、转化以及管理等工作，使得制得的内冠瓷体具有高精度、高适应性等特点；先烧结内冠瓷体，以此保证内冠瓷体中ZrO<sub>2</sub>较好的发挥其结构强度优良的特点，为外观瓷体提供稳定的基底；随后再次使用CAD/CAM技术对外冠瓷体加以建模并烧结，使得全瓷冠基体兼具良好的结构强度和美观度；对全瓷冠基体进行上釉处理，能够有效增加其全瓷修复体的光泽度，喷沙处理能够对多余的釉洗净，从而保证釉质均匀的覆盖于全瓷修复体的表面；最后再进行烧结，以此对全瓷修复体的整体加固，降低其崩瓷的可能性。

[0030] 进一步优选为：制备步骤A中CAD/CAM技术设计的内冠瓷体厚度为0.3-0.6mm。

[0031] 采用上述方案，当内冠瓷体的厚度到达0.3-0.6mm时，内冠瓷体的结构强度足以满足人们日常的咬合，同时能够较好的将人体本身的牙齿加以包裹，使得全瓷修复体良好的结构强度以及美观度达到最佳状态，提高全瓷修复体的实用性。

[0032] 进一步优选为：制备步骤C中内冠瓷体在连接端口的边缘处进行打薄处理，且打薄后的厚度不小于3mm。

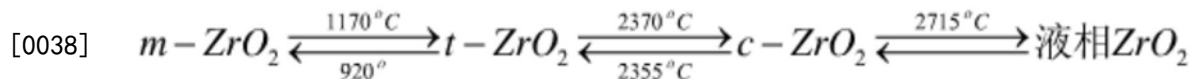
[0033] 采用上述方案，将内冠瓷体在连接端口的边缘进行打薄处理，能够使得内冠瓷体与人体原有牙齿之间的连接较为平整，减少两者之间的应力集中，能够减轻人体的不适感，有助于增加全瓷修复体的结构强度以及舒适度。

[0034] 进一步优选为：制备步骤C得到的内冠瓷体在烧结二硅酸锂瓷粉前对其表面进行喷沙处理。

[0035] 采用上述方案，在内冠瓷体表面烧结二硅酸锂瓷粉前进行喷沙处理，能够在内冠瓷体表面形成若干均匀分布的细微凹孔，以此增加内冠瓷体表面的粗糙度，能够增加内冠瓷体与外冠瓷体之间的粘接强度，降低全瓷修复体出现崩瓷的可能性。

[0036] 进一步优选为：制备步骤E中的烧结条件为：以8℃/min的速度升温至800-1000℃，停留20-40分钟；以6℃/min的速度升温至1400-1600℃，停留100-130分钟；以8℃/min的速度降温至800-1000℃，随后自然降温至50℃。

[0037] 采用上述方案，经检测，单斜晶系(m-ZrO<sub>2</sub>)、四方晶系(t-ZrO<sub>2</sub>)和立方晶系(c-ZrO<sub>2</sub>)的密度分别为5.56g/cm<sup>3</sup>、6.10g/cm<sup>3</sup>和6.27g/cm<sup>3</sup>，其晶型转变的具体表征为：



[0039] 其中，四方晶系转成立方晶系需要的温度较高，但实际密度增加量相对较小，因此四方晶系的结构强度足以满足全瓷修复体的使用；将烧结的最高温度定在1530℃，外冠瓷体在烧结的同时能够使ZrO<sub>2</sub>发生晶系转变，而单斜晶系转变为四方晶系时会相应发生体积效应，便于二硅酸锂对其产生的微裂缝加以弥合，使得外冠瓷体与内冠瓷体之间的连接强度增加，进而提高全瓷修复体的结构强度，减降低其崩瓷的可能性。

[0040] 综上所述，本发明具有以下有益效果：

[0041] 1、本发明有效利用二氧化锆瓷粉的高强度及二硅酸锂瓷粉高美学效果，使得全瓷修复体兼具良好的结构强度和美观度，降低全瓷修复体发生崩瓷的可能性，具有良好的实

用性；

[0042] 2、本发明在二氧化锆瓷粉中添加贝壳粉，能够对 $ZrO_2$ 起到良好的稳定效果，同时能够增加内冠瓷体的抗菌性能，降低全瓷修复体被口腔中细菌侵蚀的可能性；

[0043] 3、本发明通过CAD/CAM技术对内冠瓷体和外冠瓷体进行建模，提高全瓷修复体的制作精度，再结合特定的烧结条件，使得内冠瓷体和外冠瓷体牢固的结合于一体，使得制得的全瓷修复体具有良好的结构强度。

## 附图说明

[0044] 图1为全瓷修复体的工艺流程图。

## 具体实施方式

[0045] 需要说明的是，本发明中使用的 $ZrO_2$ 、 $HfO_2$ 、 $Y_2O_3$ 、 $Al_2O_3$ 、贝壳粉、 $SiO_2$ 、 $Li_2O$ 、稳定剂、着色剂以及制备所需要的设备均为市售产品。

[0046] 其中，本发明中使用的稳定剂优选为 $ZrO_2$ 、 $Y_2O_3$ 中的一种或两种的混合物，除此之外，还可以为其他稳定剂；

[0047] 本发明中使用的着色剂优选为氧化铈、氧化钕、氧化镨、氧化钇、氧化钽、氧化钇中的一种或多种的混合物，除此之外，还可以为其他着色剂。

[0048] 以下结合具体实施例以及附图对本发明作进一步详细说明。

[0049] 实施例1

[0050] ①内冠加工：

[0051] a、内冠建模：使用CAD/CAM技术制作内冠瓷体的模型，其中控制内冠瓷体的厚度为5mm；b、烧结内冠：称取90g的 $ZrO_2$ 、1g的 $HfO_2$ 、4g的 $Y_2O_3$ 、0.1g的 $Al_2O_3$ 以及其它加工助剂，将其制成混合料并研磨均匀后置于坩锅中，控制温度为1200℃熔融烧结24h得到熔体，使得熔体中各组分均匀分布且气泡溢出完全，随后将熔体快速降温，得到一定形状的陶瓷基体；c、形核晶化：将b中的陶瓷基体置于700℃形核处理3h，再将其升温至900℃晶化处理8h，获得以二氧化锆为主要晶相的烧结产物；

[0052] d、打磨：将c中得到的烧结产物按照a中的模型进行打磨，并在烧结产物连接端口的边缘处打薄处理，打薄后的厚度为3mm，得到内冠瓷体；

[0053] e、表面喷沙：将d中得到的内冠瓷体进行喷沙处理。

[0054] ②外冠烧结：

[0055] f、外冠建模：扫描e中经过喷沙处理后的内冠瓷体，使用CAD/CAM技术制作外冠瓷体的模型；

[0056] g、制备二硅酸锂瓷粉：称取65g的 $SiO_2$ 、15g的 $Li_2O$ 、3g的 $ZrO_2$ 和2g的氧化铈，将其制成混合料并研磨均匀，得到二硅酸锂瓷粉；

[0057] h、烧结外冠：将g中得到的二硅酸锂瓷粉按f中的模型烧结于内冠瓷体的表面，烧结条件为：以8℃/min的速度升温至800℃，停留20分钟；以6℃/min的速度升温至1400℃，停留100分钟；以8℃/min的速度降温至800℃，随后自然降温到50℃，得到全瓷冠基体；

[0058] i、表面处理：将h中得到的全瓷冠基体进行型态修整，随后依次进行上釉和喷沙处理，最后在700℃烧结3h后，自然冷却到室温，得到全瓷修复体。

[0059] 实施例2-实施例8

[0060] 实施例2-实施例8均在实施例1的方法基础上,对二氧化锆瓷粉和二硅酸锂瓷粉的组分以及各组分的重量做出调整,质量单位为g;

[0061] 实施例1-实施例8中二氧化锆瓷粉和二硅酸锂瓷粉的组分以及各组分的重量如下表。

瓷粉	组分	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6	实施例 7	实施例 8
[0062] 二氧化锆瓷粉	ZrO <sub>2</sub>	90	90	93	94	95	90	90	90
	HfO <sub>2</sub>	1	3	4	2	5	1	1	1
	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4	5	4	6	6	4	4	4
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.1	0.2	0.4	0.3	0.5	0.1	0.1	0.1
	贝壳粉	/	/	/	/	/	1	2	3
二硅酸锂瓷粉	SiO <sub>2</sub>	65	70	73	62	75	65	65	65
	Li <sub>2</sub> O	15	18	17	16	20	15	15	15
	ZrO <sub>2</sub>	3	/	2	5	4	3	3	3
	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	/	5	4	2	4	/	/	/
	着色剂	2	4	5	5	6	2	2	2

[0063] 实施例9-实施例11

[0064] 实施例9-实施例11均在实施例1的方法基础上,对内冠瓷体的加工厚度进行调整,具体调整情况如下表。

	实施例 1	实施例 9	实施例 10	实施例 11
[0065] 内冠瓷体厚度/mm	5	3	4	6

[0066] 实施例12-实施例15

[0067] 实施例12-实施例15中二氧化锆瓷粉和二硅酸锂瓷粉的组分以及各组分的重量均与实施例1 中一致,对其二硅酸锂瓷粉的烧结条件作出调整,具体调整情况如下表。

烧结步骤	实施例 1	实施例 12	实施例 13	实施例 14	实施例 15
[0068] 以 8°C/min 的速度升温	升温至 800°C, 保温 20min	升温至 850°C, 保温 30min	升温至 900°C, 保温 30min	升温至 950°C, 保温 40min	升温至 1000°C, 保温 40min
以 6°C/min 的速度升温	升温至 1400°C, 保温 100min	升温至 1500°C, 保温 100min	升温至 1530°C, 保温 120min	升温至 1400°C, 保温 110min	升温至 1600°C, 保温 130min
以 8°C/min 的速度降温	降温至 800°C	降温至 820°C	降温至 900°C	降温至 900°C	降温至 1000°C

[0069] 对比例1

[0070] 与实施例1的不同之处在于,本对比例中的二氧化锆瓷体为95.1g的ZrO<sub>2</sub>。

[0071] 对比例2

[0072] 与实施例1的不同之处在于,本对比例的二硅酸锂瓷粉中稳定剂选为3g的BaO。

[0073] 对比例3

[0074] 与实施例1的不同之处在于,本对比例中内冠瓷体的厚度为2mm。

[0075] 对比例4

[0076] 与实施例1的不同之处在于,本对比例中二硅酸锂瓷粉的烧结条件为:以8°C/min的速度升温至700°C,保温20min;以6°C/min的速度升温至1400°C,保温100min;以8°C/min

的速度降温至800℃。

[0077] 对比例5

[0078] 与实施例1的不同之处在于,本对比例中二硅酸锂瓷粉的烧结条件为:以8℃/min的速度升温至1100℃,保温20min;以6℃/min的速度升温至1400℃,保温100min;以8℃/min的速度降温至800℃。

[0079] 对比例6

[0080] 与实施例1的不同之处在于,本对比例中二硅酸锂瓷粉的烧结条件为:以8℃/min的速度升温至800℃,保温20min;以6℃/min的速度升温至1300℃,保温100min;以8℃/min的速度降温至800℃。

[0081] 对比例7

[0082] 与实施例1的不同之处在于,本对比例中二硅酸锂瓷粉的烧结条件为:以8℃/min的速度升温至800℃,保温20min;以6℃/min的速度升温至1700℃,保温100min;以8℃/min的速度降温至800℃。

[0083] 对比例8

[0084] 与实施例1的不同之处在于,本对比例中二硅酸锂瓷粉的烧结条件为:以8℃/min的速度升温至800℃,保温20min;以6℃/min的速度升温至1400℃,保温100min;以8℃/min的速度降温至700℃。

[0085] 对比例9

[0086] 与实施例1的不同之处在于,本对比例中二硅酸锂瓷粉的烧结条件为:以8℃/min的速度升温至800℃,保温20min;以6℃/min的速度升温至1400℃,保温100min;以8℃/min的速度降温至1100℃。

[0087] 将上述的实施例1-实施例15以及对比例1-对比例9的产品作为实验对象,进行以下性能测试:

[0088] 1、色泽稳定性:按照YY/T 0631-2008的标准检测,每种样品选出两个成对的试样牙,每对中的一颗光照前先浸于37℃±5℃的水中,保持24h±h,另一只牙存贮在暗处保持温度为23℃±2℃,依次进行色泽对比;

[0089] 2、密度:采用固体密度测试仪测定试验样品;

[0090] 3、扭曲强度:按照YY/T 0716-2009的标准检测;

[0091] 4、抗微裂性能:按照YY/T 0300-2009的标准检测;

[0092] 5、化学溶解性:按照YY/T 0716-2009的标准检测;

[0093] 6、线胀系数:按照YY/T 0716-2009的标准检测;

[0094] 7、耐急冷热性能:按照YY/T 0300-2009的标准检测;

[0095] 8、抑菌性能:将各个试验样品置于菌液浓度为10<sup>6</sup>cfu/ml的菌种液中,其中该菌种液包括厌氧链球菌、乳杆菌、甲型链球菌、表皮葡萄球菌等口腔中常见的菌种,在37℃±2℃的温度下培养48h,取出试验样品后将其洗净,观察其外观有无色斑。

[0096] 检测结果如下表:

检测项目	色泽稳定性	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	扭曲强度 (MPa)	抗微裂性能	化学溶解性 (μg/cm <sup>2</sup> )	线胀系数 (10 <sup>-6</sup> /K)	耐急冷热性能	抑菌性能
[0097] 实施例1	无色差	6.11	936	无裂纹	83	10.3	无裂纹	有色斑



[0098]	实施例 2	无色差	6.13	936	无裂纹	82	10.6	无裂纹	有色斑
	实施例 3	无色差	6.12	938	无裂纹	79	10.5	无裂纹	有色斑
	实施例 4	无色差	6.11	940	无裂纹	81	10.4	无裂纹	有色斑
	实施例 5	无色差	6.12	937	无裂纹	81	10.6	无裂纹	有色斑
	实施例 6	无色差	6.18	962	无裂纹	77	13.1	无裂纹	无色斑
	实施例 7	无色差	6.19	968	无裂纹	75	13.2	无裂纹	无色斑
	实施例 8	无色差	6.20	966	无裂纹	76	12.9	无裂纹	无色斑
	实施例 9	无色差	6.12	931	无裂纹	83	10.5	无裂纹	有色斑
	实施例 10	无色差	6.11	932	无裂纹	82	10.4	无裂纹	有色斑
	实施例 11	无色差	6.11	927	无裂纹	83	10.5	无裂纹	有色斑
	实施例 12	无色差	6.12	936	无裂纹	82	10.5	无裂纹	有色斑
	实施例 13	无色差	6.13	940	无裂纹	81	10.2	无裂纹	有色斑
	实施例 14	无色差	6.12	938	无裂纹	81	10.3	无裂纹	有色斑
	实施例 15	无色差	6.12	937	无裂纹	83	10.3	无裂纹	有色斑
	对比例 1	有色差	6.10	870	有裂纹	82	7.8	有裂纹	有色斑
	对比例 2	无色差	6.11	893	有裂纹	82	8.9	有裂纹	有色斑
	对比例 3	无色差	6.11	910	有裂纹	83	10.3	有裂纹	有色斑
	对比例 4	有色差	5.98	890	有裂纹	97	9.5	有裂纹	有色斑
	对比例 5	有色差	5.97	903	有裂纹	99	9.7	有裂纹	有色斑
	对比例 6	有色差	5.87	887	有裂纹	98	9.6	有裂纹	有色斑
	对比例 7	有色差	5.98	911	有裂纹	98	9.7	有裂纹	有色斑
	对比例 8	有色差	5.96	908	有裂纹	97	9.5	有裂纹	有色斑
	对比例 9	有色差	5.89	901	有裂纹	99	9.5	有裂纹	有色斑

[0099] 结合上表,将实施例1至实施例5分别与对比例1进行对比,可以得到,在ZrO<sub>2</sub>中添加HfO<sub>2</sub>、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>能够较好的增加全瓷修复体的色泽稳定性、扭曲强度、抗微裂性能和耐急冷热性能,减小其线胀系数,使得全瓷修复体具体良好的结构强度和美观度;

[0100] 将实施例1至实施例5分别与实施例6至实施例8进行对比,可以得到,在二氧化锆瓷粉中添加贝壳粉能够增加全瓷修复体的密度和扭曲强度,减少其化学溶解量,使得全瓷修复体的线膨胀系数减小,此外还能有效提高全瓷修复体的抑菌性能;

[0101] 将实施例1至实施例5分别与对比例2进行对比,可以得到,本发明中使用ZrO<sub>2</sub>和Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>作为二硅酸锂瓷粉中的稳定剂能够提高全瓷修复体的扭曲强度、抗微裂性能以及耐急冷热性能,从而增加外冠瓷体和外观瓷体的连接强度;

[0102] 将实施例1以及实施例9至实施例11分别与对比例3进行对比,可以得到,当内冠瓷体的厚度在3-6mm时,全瓷修复体的扭曲强度呈先上升后驱平的状态,具有良好的扭曲强度,能够较好满足人们日常的咬合;

[0103] 将实施例1以及实施例12至实施例15与对比例4至对比例9进行对比,可以得到,当二硅酸锂瓷粉的烧结条件在“以8℃/min的速度升温至800-1000℃,停留20-40分钟;以6℃/min的速度升温至1400-1600℃,停留100-130分钟;以8℃/min的速度降温至800-1000℃,随后自然降温到50℃”时,能够较好的增加全瓷修复体的色泽稳定性、扭曲强度、抗微裂性能和耐急冷热性能,增加其密度,减小其线胀系数,使得全瓷修复体具体良好的结构强度和美观度;

[0104] 综上,本发明由二氧化锆瓷粉烧结而成的内冠瓷体为基底,在其表面烧结二硅酸锂瓷粉形成外冠瓷体,免去全瓷修复体重粘接饰面瓷,将二氧化锆瓷粉的高强度及二硅酸锂瓷粉高美学效果完美结合于一体,使得全瓷修复体兼具良好的结构强度和美观度,降低全瓷修复体发生崩瓷的可能性,具有良好的实用性。

[0105] 本具体实施例仅仅是对本发明的解释,其并不是对本发明的限制,本领域技术人

员在阅读完本说明书后可以根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改,但只要在本发明的权利要求范围内都受到专利法的保护。

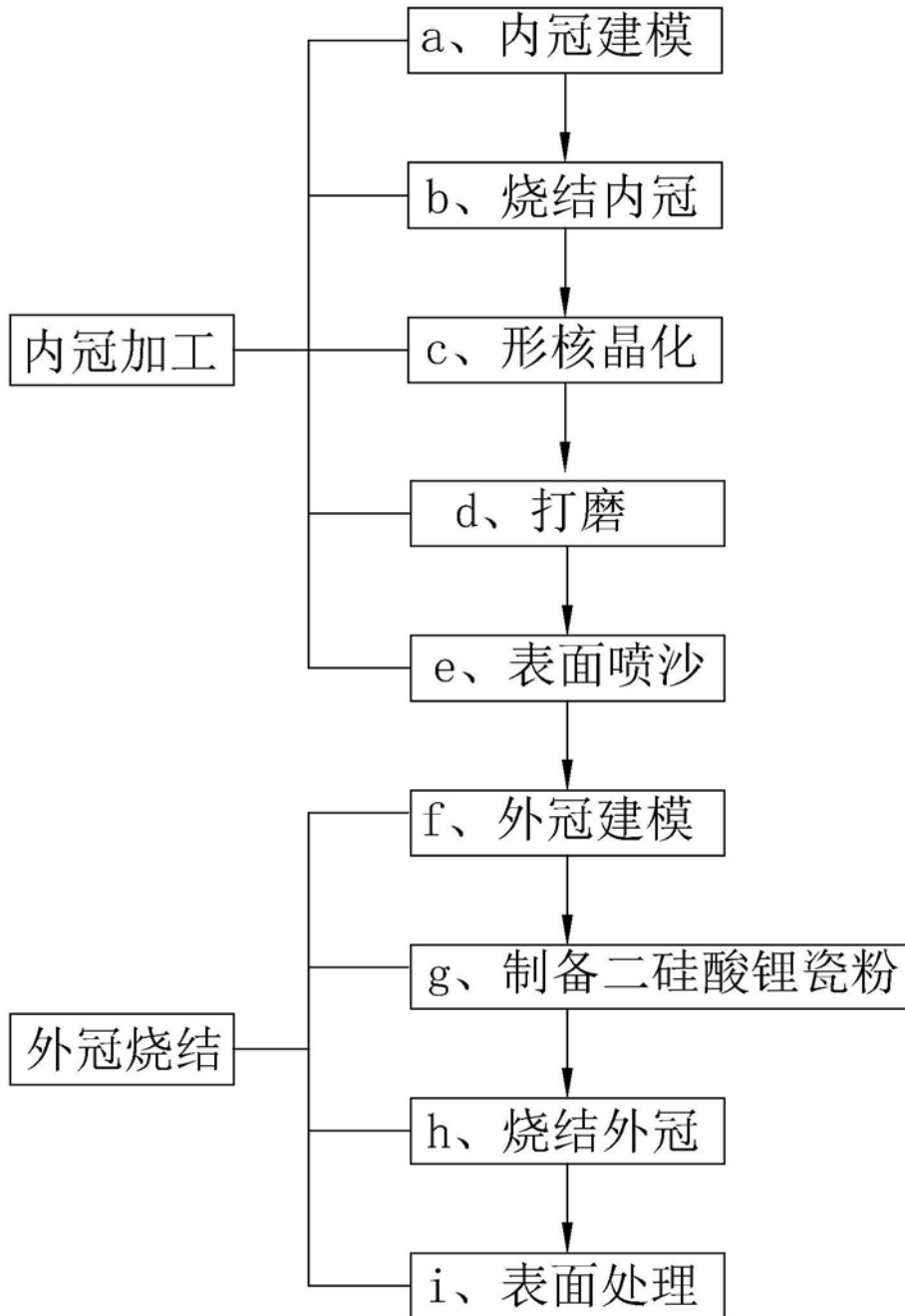


图1