



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103237519 B

(45)授权公告日 2016.09.14

(21)申请号 201180057779.5

(22)申请日 2011.09.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103237519 A

(43)申请公布日 2013.08.07

(30)优先权数据

PA201000893 2010.10.01 DK

61/388,956 2010.10.01 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.05.30

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/DK2011/050370 2011.09.30

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/041329 EN 2012.04.05

(73)专利权人 3形状股份有限公司

地址 丹麦哥本哈根

(72)发明人 R·费斯克

(74)专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270

代理人 武晨燕 迟姗

(51)Int.Cl.

A61C 13/00(2006.01)

A61C 13/10(2006.01)

(56)对比文件

US 2003/0096210 A1, 2003.05.22, 说明书第3页第[0051]段-第31页第[0433]段.

CN 101548911 A, 2009.10.07, 说明书第8页第16行-第9页第10行.

US 2003/0096210 A1, 2003.05.22, 说明书第3页第[0051]段-第31页第[0433]段.

CN 1784187 A, 2006.06.07, 说明书第1页第30行-第4页第9行.

W0 2010/056603 A1, 2010.05.20, 全文.

审查员 周曦

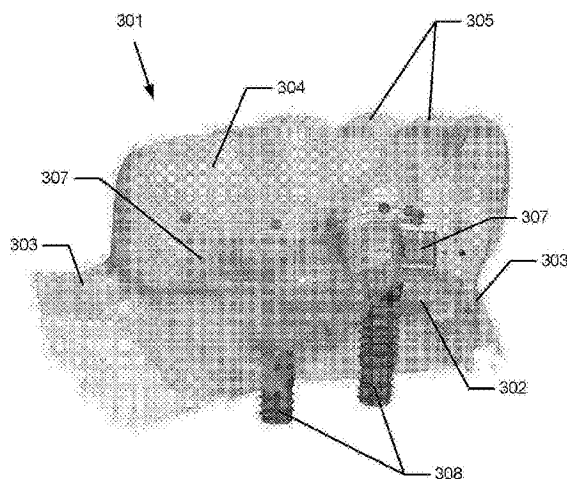
权利要求书1页 说明书15页 附图14页

(54)发明名称

假牙的建模和制造

(57)摘要

公开了用于建模和制造患者假牙的方法,其中该假牙包括牙龈部分和人造牙齿,其中该方法包括:提供包括患者口腔的至少一部分的3D扫描;利用3D扫描虚拟建模假牙的至少一部分;获得代表人造牙齿的虚拟牙齿;虚拟建模虚拟牙齿中的至少一个以获得一套建模的虚拟牙齿;用第一材料制造建模的虚拟牙齿;用第二材料制造牙龈部分;和借助计算机辅助制造(CAM)来制造假牙的至少一部分。



1. 一种建模和制造患者假牙的方法,其中假牙包括牙龈部分和人造牙齿,其中该方法包括:

- 提供包括患者口腔的至少一部分的3D扫描;
- 利用3D扫描虚拟建模假牙的至少一部分;
- 获得代表人造牙齿的虚拟牙齿;
- 虚拟建模虚拟牙齿中的至少一个以获得一套建模的虚拟牙齿;
- 用第一材料制造建模的虚拟牙齿;
- 用第二材料制造牙龈部分;
- 借助计算机辅助制造来制造假牙的至少一部分;和

-其中该方法还包括在患者口中测试和调整之后扫描试用体,以及使试用体第一个未修正的设计或扫描与试用体第二个修正的设计或扫描重叠,和/或将第一个未修正的设计或扫描变形为第二个修正的设计或扫描,将扫描分割成牙齿和牙龈,然后使两个扫描或设计中的牙龈和/或牙齿相对于彼此移动以提供正确的重叠,并且基于此而修正假牙设计。

2. 根据权利要求1的方法,其中该方法包括虚拟建模人造牙齿在牙龈部分中的安装。

3. 根据权利要求1的方法,其中该方法还包括建模和制造牙龈部分中接收制造的牙齿的孔。

4. 根据权利要求1的方法,其中人造牙齿在牙龈部分中的安装借助于互锁特征而获得。

5. 根据任何一项前述权利要求的方法,其中该方法还包括借助于计算机辅助制造机根据建模的虚拟牙齿自动研磨或铣削预先制造的牙齿。

6. 根据权利要求1-4中任一项的方法,其中该方法还包括提供具有大尺寸的虚拟牙齿,以使得在建模的虚拟牙齿的制造过程中,材料只会从相应的预先制造的牙齿上除去而不会添加到该相应的预先制造的牙齿上。

7. 根据权利要求1-4中任一项的方法,其中该方法还包括相对于现有的生理牙龈和虚拟牙齿使用偏移、放样和光滑过渡以建模牙龈部分。

8. 根据权利要求1的方法,其中该方法还包括在牙龈部分上应用点画蜡图案。

9. 根据权利要求1的方法,其中虚拟牙齿是一套组合牙齿,包括在空间上相对于彼此布置的形成高功能和审美组合的多个牙齿,以及其中该方法还包括共同修正一套组合牙齿中的牙齿的一个或多个参数。

10. 根据权利要求1-4、8和9中任一项的方法,其中该方法还包括建模假牙和牙植入体和/或牙植入横杆或牙桥以使其彼此适合。

11. 根据权利要求1的方法,其中假牙适合于安装到可部分拆除的框架,以及其中该方法还包括共同建模可部分拆除的框架和假牙,所述假牙包括制造的牙齿和牙龈部分。

12. 根据权利要求1的方法,其中在试用体在患者口中进行测试并且被调整之后,基于调整的试用体建模牙龈部分并且用硬材料打印牙龈部分。

13. 根据权利要求1的方法,其中该方法还包括相对于虚拟上颌和虚拟下颌定位虚拟对齐面。

14. 根据权利要求1的方法,其中该方法还包括当虚拟牙齿被建模时,相对于假牙中的虚拟牙齿的移动自动移动虚拟对齐面。

假牙的建模和制造

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及建模和制造患者假牙的方法。特别地,本发明涉及计算机实施的建模。

背景技术

[0002] US2009287332公开了制作假牙的至少一部分的系统。该系统包括用于扫描假牙样板表面的三维扫描装置,和包括计算机程序的计算机可读介质,其用于接收来自扫描装置的数据,产生所述表面的三维模型,和可选地修正三维模型和/或对三维模型增加特征。该系统还包括基于三维模型用选定材料产生假牙的至少该部分的制作器。制作器可以是包括车床的装置,或快速原型机。还提供了制作假牙的至少一部分的方法。

[0003] US2007009852公开了包括假牙板的假牙,假牙板包括具有近似U形的基座、从所述基座伸出的唇部壁和从所述基座伸出的舌部壁的支撑部件;所述基座、唇部壁和舌部壁沿着虚构垂直面形成近似U形截面以形成通道;和可变形部件,其贯穿通道延伸以将通道分隔成齿龈接收部分和装配部分;和,包括固定到所述基座的多个假牙的假牙组件。

[0004] US2006040236公开了产生针对患者临床需求定制的牙修复体的方法,包括下列步骤:制备患者现有的牙齿结构用于数字建模,其中现有的牙齿结构可以包括植入的固定物、软组织、颌骨、现有的牙齿、和现有的假牙;制造牙修复体的第一三维数字模型,其中第一三维数字模型包括植入的固定物、软组织形式、任何现有的牙齿、和一个或多个个人造牙齿的计划位置;产生牙修复体的第二三维数字模型,其中第二三维数字模型包括安装到患者的现有牙齿结构和保持人造牙齿的子结构;由第二三维数字模型生产子结构;在子结构上定位和固定人造牙齿;和将子结构固定到患者现有的牙齿结构。

[0005] 对于提供建模和制造假牙的改进方法还存在问题。

发明内容

[0006] 公开了一种建模和制造患者假牙的方法,其中假牙包括牙龈部分和人造牙齿,其中该方法包括下列步骤:

[0007] -提供包括患者口腔的至少一部分的3D扫描;

[0008] -利用3D扫描虚拟建模假牙的至少一部分;

[0009] -获得代表人造牙齿的虚拟牙齿;

[0010] -虚拟建模虚拟牙齿中的至少一个以获得一套建模的虚拟牙齿;

[0011] -用第一材料制造建模的虚拟牙齿;

[0012] -用第二材料制造牙龈部分;和

[0013] -借助计算机辅助制造(CAM)来制造假牙的至少一部分。

[0014] 有利的是,代表人造牙齿和/或牙龈的虚拟牙齿可以利用包括患者口腔的至少一部分的3D扫描而建模。此外,在制造假牙之前,代表人造牙齿的虚拟牙齿被虚拟建模。人造牙齿可以选自多个虚拟的预先设计的牙齿,并且这些预先设计的牙齿可以随后被建模以适

合患者或者符合和满足患者的要求和希望。虚拟牙齿可以对应于真实的、物理的、预先制造的、人造的牙齿。因此通过观看真实生活中的物理人造牙齿,或者通过在计算机屏幕上观看对应于这些物理牙齿的虚拟的预先设计的牙齿,患者可以在牙医的诊所选择人造牙齿。

[0015] 进一步的优点是假牙可以被虚拟建模,因为这可以提供更高质量的假牙,并且制造这种假牙所需的成本以及时间都可以减少。通过使用包括患者口腔的3D扫描,假牙的质量也可以得到改进。包括患者口腔的至少一部分的3D扫描包括仍然存在于口中的任何牙齿,并且其可以是患者牙齿印模的3D扫描,其可以是患者牙齿的物理模型的3D扫描,和/或其可以是直接在患者口中进行的3D扫描,即口腔内扫描。

[0016] 提供3D扫描可能意味着通过进行扫描获取3D扫描,或者从计算机上的数字文件检索3D扫描。3D扫描可以与进行建模和制造同时和同地获得,或者3D扫描可以单独由建模获得。此外,建模和制造可以在相同的物理地点进行,或者建模和制造可以在不同的物理地点进行。

[0017] 此外,执行不同步骤的顺序可以不同于以上顺序。然而逻辑上,建模步骤将会在制造步骤之前进行。但是获得代表人造牙齿的虚拟牙齿的步骤例如可以在利用3D扫描虚拟建模假牙的至少一部分的步骤之前进行。

[0018] 人造牙齿可以表示假牙的牙齿部分。

[0019] 此外,虚拟牙齿代表人造牙齿,虚拟牙龈部分可以被定义为代表假牙的牙龈部分。

[0020] 当制造建模的虚拟牙齿时,获得制造的建模的牙齿。其还可以被表示为制造的建模的虚拟牙齿。

[0021] 总体上,假牙的虚拟建模,以及特别是虚拟牙齿和牙龈部分的虚拟建模,借助于计算机辅助设计(CAD)进行。

[0022] 存在许多不同类型的假牙,例如:

[0023] -全口假牙;

[0024] -部分假牙;

[0025] -包括一个或多个植入体的假牙;

[0026] -可摘除的假牙;

[0027] -固定的假牙;

[0028] -固定的部分假牙;

[0029] -可摘除的部分假牙;

[0030] -带有或不带有呈瓷或复合材料形式的镶面的牙桥;

[0031] -带有或不带有植入体、人造牙齿等的横杆;

[0032] -例如在横杆或牙齿上的牙齿假体;

[0033] -包括或安装到植入横杆上的假牙,其适合于安装到患者口中的颌骨。

[0034] 此外,横杆和牙桥的类型可以是标准类型,例如Dolder、Hader、Hybird、Canada、Wrap-around、Primary等,并且横杆和牙桥可以是自由形式的设计或传统形状。

[0035] 假牙不同于修复体或假体,因为假牙替代空缺的牙齿,因而在假牙中会有人造牙齿和人造牙龈,然而例如呈牙冠或牙桥形式的修复体将不会包括人造牙龈或人造牙齿,而是包括牙冠并且在牙桥的情况中,包括一个或多个桥体。因而设计和制造假牙的过程不同于设计和制造修复体和假体时的过程。

- [0036] 在一些实施方案中,该方法包括虚拟建模人造牙齿在牙龈部分中的安装。
- [0037] 人造牙齿在牙龈部分中的安装的虚拟建模
- [0038] 根据一个方面,公开了一种建模和制造患者假牙的方法,其中假牙包括牙龈部分和人造牙齿,其中该方法包括下列步骤:
- [0039] -提供包括患者口腔的至少一部分的3D扫描;
- [0040] -利用3D扫描虚拟建模假牙的至少一部分;
- [0041] -获得代表人造牙齿的虚拟牙齿;
- [0042] -虚拟建模虚拟牙齿中的至少一个以获得一套建模的虚拟牙齿;
- [0043] -虚拟建模人造牙齿在牙龈部分中的安装;
- [0044] -用第一材料制造建模的虚拟牙齿;
- [0045] -用第二材料制造牙龈部分;和
- [0046] -借助于计算机辅助制造(CAM)制造假牙的至少一部分。
- [0047] 有利的是,人造牙齿在牙龈部分中的安装是虚拟建模或设计的,因为当人造牙齿在牙龈部分上的安装也被虚拟设计或建模时,那么设计假牙的整个过程都可以虚拟地或数字地进行,然后制造过程也可以完全自动进行,例如不要求任何手工制造或任何由人进行的制造。
- [0048] 虚拟设计人造牙齿在牙龈部分中的安装是有利的,因为这可以提供改进的假牙的审美性和功能性,这是因为在设计假牙的其余部分时设计安装,并且还可以在制造假牙的其余部分时进行安装的制造。
- [0049] 虚拟设计人造牙齿在牙龈部分中的安装以及虚拟设计假牙的其它部分也是有利的,因为虚拟设计安装可以提供更好、更坚固、更结实、更完整、更耐用和更可靠的人造牙齿的安装。
- [0050] 在设计过程中确保设计的牙齿实际上也可以物理安装在设计的牙龈中是有利的,因为安装的设计可以被虚拟地和计算机化地检查和核实,从而其可以在制造的假牙中被物理地实施和执行。
- [0051] 安装装置和结构
- [0052] 在一些实施方案中,该方法包括虚拟建模用于在牙龈部分中安装人造牙齿的装置。
- [0053] 在一些实施方案中,该方法包括虚拟建模用于将人造牙齿安装在牙龈部分中的物理结构。
- [0054] 在一些实施方案中,该方法还包括在数字库中选择预先设计的物理结构以在牙龈部分中安装人造牙齿。
- [0055] 虚拟建模人造牙齿在牙龈部分中的安装的方法
- [0056] 在一些实施方案中,人造牙齿在牙龈部分中的安装的虚拟建模包括从第二形状中数学地减去第一形状。
- [0057] 在一些实施方案中,第一形状是人造牙齿,第二形状是牙龈部分。
- [0058] 在一些实施方案中,人造牙齿在牙龈部分中的安装的虚拟建模包括偏移人造牙齿的至少一部分和/或牙龈部分的至少一部分。
- [0059] 在一些实施方案中,人造牙齿在牙龈部分中的安装的虚拟建模包括空腔操作。

[0060] 在一些实施方案中,空腔操作包括从牙龈部分中减去人造牙齿的形状,人造牙齿构造为布置在牙龈中。

[0061] 有利的是,虚拟设计人造牙齿和牙龈部分,从而使牙龈部分中将会布置人造牙齿的区域被设计或建模成匹配人造牙齿上将会布置在牙龈部分中的区域。为了确保有效和稳定的安装,在牙龈部分中的被构造为布置人造牙齿的区域的形状可以匹配、符合、对应、类似于人造牙齿上被构造为布置在牙龈部分中的区域的形状。因此人造牙齿上的接触区域和牙龈部分中的接触区域的相邻3D表面可以被设计成彼此精确匹配或符合。

[0062] 可以设计一个/多个人造牙齿上的接触区域,然后该设计可以被复制或转移到牙龈部分中的接触区域。替代地,可以设计牙龈部分中的接触部分,然后该设计可以被复制或转移到一个/多个人造牙齿上的接触区域。

[0063] 替代地和/或另外地,可以从计算机软件程序中的数字库中选择预先设计的、标准的接触区域,然后该选择的接触区域的设计可以被应用或转移到牙龈部分中的接触区域和/或人造牙齿上的接触区域。

[0064] 牙龈部分中接收牙齿的孔

[0065] 在一些实施方案中,该方法还包括建模和制造牙龈部分中接收制造的牙齿的孔。

[0066] 安装的物理设计

[0067] 在一些实施方案中,人造牙齿在牙龈部分中的安装借助于在牙龈部分中进行底切并且将人造牙齿压合到牙龈部分中的孔和底切中而获得。

[0068] 在一些实施方案中,人造牙齿在牙龈部分中的安装借助于互锁特征而获得。

[0069] 在一些实施方案中,互锁特征布置在牙龈部分的孔中和/或布置在人造牙齿的适合于布置在牙龈部分的孔中的区域中。

[0070] 在一些实施方案中,互锁特征是球形的。

[0071] 在一些实施方案中,互锁特征适合于被推入,从而使互锁特征与互锁特征被布置于其中的表面对齐,和其中当人造牙齿布置在牙龈部分的孔中以便将人造牙齿锁入牙龈部分中时,互锁特征随后适合于被推出。

[0072] 在一些实施方案中,互锁特征适合于被推入,从而使互锁特征与互锁特征被布置于其中的表面对齐,当压力施加于互锁特征上时,和当压力从互锁特征上解除时,互锁特征适合于被推出。

[0073] 在一些实施方案中,人造牙齿在牙龈部分中的安装借助于将人造牙齿粘合到牙龈部分的孔中而进行。

[0074] 在一些实施方案中,借助于在人造牙齿的适合于布置在牙龈部分的孔中的区域中提供孔洞,和在孔洞中布置横杆而将人造牙齿安装在牙龈部分中,其中该横杆适合于伸到牙龈部分以将人造牙齿保持在牙龈部分中。

[0075] 在一些实施方案中,通过紧固装置将人造牙齿安装在牙龈部分中。

[0076] 在一些实施方案中,紧固装置是螺钉。

[0077] 制造安装

[0078] 在一些实施方案中,该方法还包括制造用于将人造牙齿安装在牙龈部分中的安装装置。

[0079] 根据本发明的一个方面,公开了一种建模患者假牙的方法,其中该假牙包括牙龈

部分和人造牙齿,其中该方法包括下列步骤:

[0080] -提供包括患者口腔的至少一部分的3D扫描;

[0081] -利用3D扫描虚拟建模假牙的至少一部分;

[0082] -获得代表人造牙齿的虚拟牙齿;

[0083] -虚拟建模虚拟牙齿中的至少一个以获得一套建模的虚拟牙齿。

[0084] 此外,根据本发明的一个方面,公开了一种制造患者假牙的方法,其中该假牙包括牙龈部分和人造牙齿,其中提供包括患者口腔的至少一部分的3D扫描,其中利用3D扫描虚拟建模假牙的至少一部分;其中获得代表人造牙齿的虚拟牙齿;其中虚拟建模虚拟牙齿中的至少一个以获得一套建模的虚拟牙齿,其中该方法包括下列步骤:

[0085] -用第一材料制造建模的虚拟牙齿;

[0086] -用第二材料制造牙龈部分;和

[0087] -借助于计算机辅助制造(CAM)制造假牙的至少一部分。

[0088] 在一些实施方案中,人造牙齿以合成聚合物材料例如丙烯酸类材料制造。

[0089] 丙烯酸类材料表示包括或衍生于丙烯酸类材料或由其组成的材料。

[0090] 在一些实施方案中,第一和第二材料是相同的。

[0091] 在一些实施方案中,第一和第二材料是不同的。

[0092] 在一些实施方案中,该方法还包括通过算法构形获得虚拟牙齿。

[0093] 这是优点,因为当通过算法构形获得虚拟牙齿时,人造牙齿的安装和审美可以得到改进。算法构形可以基于患者口中的现有牙齿、牙龈等。

[0094] 在一些实施方案中,该方法还包括通过从多个虚拟的、预先设计的牙齿中选择而获得虚拟牙齿。因此当虚拟建模至少一个选定的、虚拟的、预先设计的牙齿时,将会得到一套调整的预先设计的牙齿。

[0095] 在一些实施方案中,该方法还包括从样板牙齿库中选择预先设计的牙齿。

[0096] 该库可以是使用者或操作者自己的库、来自某些人造牙齿的制造商的库等。替代地和/或另外地,人造牙齿来自使用者自己对假牙牙齿的设计、来自现有的修复体等。

[0097] 在一些实施方案中,该方法还包括基于形状和/或颜色选择预先设计的牙齿。

[0098] 在一些实施方案中,虚拟牙齿对应于预先制造的牙齿。

[0099] 因此虚拟牙齿作为对应的预先制造的牙齿而存在或者具有对应的预先制造的牙齿。虚拟牙齿和对应的物理的预先制造的人造牙齿可以来自人造牙齿的制造商,例如 Ivoclar、Heraeus、Dentsply、Merz、Vita等。

[0100] 因此虚拟牙齿的虚拟建模的结果将会通过物理建模预先制造的牙齿而制造。这可以使用CAD-CAM铣削机或研磨机而进行。

[0101] 替代地,如果使用例如陶瓷系统例如e.max,则所有的人造牙齿由刮削而制造,并且不使用预先制造的牙齿。因而牙齿将会是基于设计的可完全定制的牙齿。因此在一些实施方案中,人造牙齿适合于使用非预先制造的牙齿由刮削制造。

[0102] 在一些实施方案中,至少预先制造的牙齿由适合于研磨和/或铣削的材料制造。

[0103] 在一些实施方案中,该方法还包括借助于CAM机根据建模的虚拟牙齿自动研磨或铣削预先制造的牙齿。

[0104] 替代地,如果预先制造的牙齿的设计良好地符合患者,则预先制造的牙齿可以直

接用于假牙中而不必对其修正。然而,通常虚拟牙齿将会以某种方式建模以便符合本情况。

[0105] 在一些实施方案中,该方法还包括由对应于虚拟牙齿的预先制造的牙齿制造建模的虚拟牙齿。

[0106] 在一些实施方案中,该方法还包括由坯料制造建模的虚拟牙齿。

[0107] 坯料可以是e.max陶瓷坯料或其它合适的坯料。

[0108] 在一些实施方案中,该方法还包括通过打印制造建模的虚拟牙齿。

[0109] 有利的是,假牙的牙齿可以借助于3D打印而制造,因为3D打印可以提供在审美和功能上质量良好的人造牙齿。此外,如果假牙的牙齿部分和牙龈部分都是打印的,那么假牙的制造可以快速进行并且具有良好的结果。虽然牙齿部分和牙龈部分都是打印的,但是它们可以用不同的材料打印,例如牙齿部分用硬材料而牙龈部分用软材料,和/或用不同的颜色打印,从而使得牙齿部分用白色材料打印而牙龈部分用类似牙龈天然颜色的粉红/红色的材料打印。

[0110] 在一些实施方案中,该方法还包括提供具有大尺寸的虚拟牙齿,以使得在建模的虚拟牙齿的制造过程中,材料只会从相应的预先制造的牙齿上除去而不会添加到其上。

[0111] 它是有利的,因为在此可以使用研磨机或铣削机,这是因为材料只会从预先制造的牙齿上除去,并且铣削机或研磨机适合于切除材料。

[0112] 当建模牙齿的牙龈部分时,要考虑不同的事情。当患者的口中没有或只有一些牙齿时,在没有牙齿的地方,牙龈和下面的骨头结构将会分离。因此,在患者已经缺牙一段时间的这些区域中,假牙的牙龈部分必须更大,因为在这些区域中齿龈已经塌陷。

[0113] 在一些实施方案中,该方法还包括基于样板牙龈建模牙龈部分。

[0114] 在一些实施方案中,该方法还包括基于确定的咬合面建模牙龈部分。

[0115] 咬合面可以基于口部的磨牙后空间的位置和对应于两个下部中央牙齿之间的中心点的位置而确定。咬合面可以进一步基于患者口中的其它具体点、牙齿、距离等而确定。

[0116] 在一些实施方案中,该方法还包括确定牙龈部分的边缘应当在现有的生理牙龈的何处结束。这可以基于样板牙龈而确定或者其可以手动标记。牙龈部分的边缘应当在使其看上去自然的位置结束。

[0117] 在一些实施方案中,该方法还包括确定牙龈部分应当在牙齿的何处结束。

[0118] 这可以基于不同的样板,例如低牙龈样板、高牙龈样板和标准牙龈样板而确定。其也可以在牙齿上手动标记。牙龈部分的边缘应当在使其看上去自然的位置结束。

[0119] 在一些实施方案中,该方法还包括相对于现有的生理牙龈和虚拟牙齿使用偏移、放样和光滑过渡以建模牙龈部分。

[0120] 因此,点可以标记在牙齿上用于表示牙龈部分应当在此结束,可以确定牙龈部分从现有牙龈偏移的第一偏移部,可以确定牙龈部分从牙齿偏移的第二偏移部,可以利用放样操作进行连接从现有牙龈偏移的第一偏移部和从牙齿偏移的第二偏移部的光滑过渡。

[0121] 偏移可以被如下定义,即在阵列或其它数据结构物体中的偏移部是一整体,其表明从物体的开始位置向上直到给定要素或点的距离或位移。

[0122] 放样是描绘曲线的绘图技术。该技术可以用于进行物体的弯曲,在这种情况下是虚拟物体,从而其经过三个不共线的点并且划出所得曲线,或者使用计算机或者数学表格绘制此线。

- [0123] 在一些实施方案中,该方法还包括偏移围绕虚拟牙齿的牙龈部分。
- [0124] 通过偏移围绕虚拟牙齿且最终围绕制造的牙齿的牙龈部分,牙龈部分将会看上去更自然,因为该偏移对应于真实的生理牙龈看上去围绕牙齿的方式。
- [0125] 在一些实施方案中,该方法还包括在牙龈部分上应用点画蜡图案。
- [0126] 通过应用点画蜡图案,牙龈部分将会看上去更自然。然而当有偏移部和点画蜡图案时,可能更难以清洁假牙,因为牙龈部分将会更庞大,因此只有牙龈部分的前部可以应用点画蜡图案,而被嘴唇和口藏住的牙龈部分可以是光滑的以便更易于清洁。
- [0127] 在一些实施方案中,该方法还包括基于预先确定的规则或标准布置虚拟牙齿在牙龈部分中的位置。例如真实牙龈在口中结束的位置和牙齿结束的位置之间的垂直距离可以是一定距离。
- [0128] 此外,镜像和对称可以用于建模牙龈部分以及牙齿。
- [0129] 在一些实施方案中,该方法还包括借助于3D打印制造至少假牙的牙龈部分。
- [0130] 在一些实施方案中,该方法还包括借助于铣削制造至少牙龈部分。
- [0131] 这是有利的,因为当要在牙龈上制造底切时,铣削可能是最易于使用的。
- [0132] 在一些实施方案中,该方法还包括在牙龈部分中建模和制造孔以接收制造的牙齿。
- [0133] 在一些实施方案中,该方法还包括分离地制造牙龈部分和制造的牙齿。
- [0134] 在一些实施方案中,该方法还包括在制造之后自动组装制造的牙齿和牙龈部分,由此制造的牙齿被布置到牙龈部分中的相应的孔中。
- [0135] 在一些实施方案中,该方法还包括共同制造建模的虚拟牙齿和牙龈部分。
- [0136] 如果借助于例如铣削或3D打印制造假牙的牙齿部分和牙龈部分,则可以进行共同制造。
- [0137] 在一些实施方案中,该方法还包括提供具有大尺寸的虚拟牙齿,以使得在虚拟牙齿的建模过程中,材料只会从虚拟牙齿上除去而不会添加到其上。
- [0138] 这是有利的,因为由此当用预先制造的牙齿制造牙齿时,可以在铣削机或研磨机中调节预先制造的牙齿,因为材料只会被除去。
- [0139] 在一些实施方案中,虚拟牙齿是一套组合牙齿,包括在空间上相对于彼此布置的形成高功能和审美组合的多个牙齿。
- [0140] 高功能组合或结合可以是具有良好咬合、咬断等的组合。高审美组合可以是在视觉上舒适的组合。
- [0141] 在一些实施方案中,该方法还包括共同修正一套组合牙齿中的牙齿的一个或多个参数。
- [0142] 在一些实施方案中,假牙适合于安装到牙植入体和/或牙植入横杆或牙桥上。
- [0143] 牙植入横杆或牙桥可以是初级结构,而假牙可以是次级和三级结构。
- [0144] 替代地,假牙适合于被患者口中的现有牙齿和/或真实齿龈支撑。
- [0145] 在一些实施方案中,该方法还包括建模假牙和牙植入体和/或牙植入横杆或牙桥以使其彼此适合。
- [0146] 在一些实施方案中,该方法还包括建模安装装置,所述安装装置用于安装假牙和牙植入体和/或牙植入横杆或牙桥以使其彼此适合。

[0147] 在一些实施方案中,该方法还包括建模牙植入牙桥上的销和假牙中相应的孔以使其彼此适合。

[0148] 销可以被虚拟移动以安装在假牙的虚拟牙齿中。销可以是自由形式的形状或者选自于库或者默认样板。孔可以基于销的布置而自动产生。在孔中销不能向下达到的位置还可以有粘固粉空间。销可以用于假牙中以用于提供假牙的额外强度。

[0149] 在一些实施方案中,该方法还包括获得牙植入销并且自动产生假牙中的相应孔以适合牙植入销。

[0150] 销可以被建模,选自于牙植入销样板库,或者选自于多个默认的销样板。

[0151] 在一些实施方案中,假牙中的孔根据牙桥中的相应销而制造。

[0152] 在一些实施方案中,该方法还包括基于预先制造的牙齿中的孔建模牙植入销和假牙中的孔。

[0153] 孔可以是预先制造的牙齿中的标准孔,其可以被建模,选自于孔样板库,或选自于多个默认的孔样板。

[0154] 在一些实施方案中,牙桥中的销根据牙龈中的相应孔而制造。

[0155] 在一些实施方案中,假牙适合于安装到可部分拆除的框架。

[0156] 因此,假牙可以至少部分地安装到可部分拆除的框架,并且例如部分地安装到口中的现有牙齿。

[0157] 在一些实施方案中,该方法还包括共同建模可部分拆除的框架和假牙,假牙包括制造的牙齿和牙龈部分。

[0158] 在一些实施方案中,当通过3D分离地打印制造假牙的牙龈部分时,那么该方法还包括将牙龈部分和/或可部分拆除的框架分成至少两件,从而使牙龈部分和可部分拆除的框架适合于彼此组装和安装。

[0159] 在一些实施方案中,该方法还包括虚拟地封闭可部分拆除的框架和现有牙龈之间的空间。该空间可以被虚拟地封闭,从而当基于CAD设计制造牙龈部分时,牙龈部分不会延伸到可部分拆除的框架和真实牙龈之间。

[0160] 当制造假牙时,传统上在生产最终假牙之前制造试用体并在患者口中测试。这样做的原因是制造假牙的材料是硬材料以确保形状的保持,但是当测试和调节时,使用软材料更容易,并且因此用可变形的材料制造试用体。

[0161] 在一些实施方案中,该方法还包括下列步骤:

[0162] -制造至少包括试用牙龈的试用体;

[0163] -在患者口中测试试用体;

[0164] -如果试用体不合适,调整试用体以适合患者的口腔。

[0165] 试用体还可以包括试用牙齿。因此试用体也可以表示试用假牙、试用牙龈、试用牙齿等。

[0166] 在一些实施方案中,该方法还包括用可变形材料,例如蜡,打印试用牙龈。

[0167] 在一些实施方案中,该方法还包括在患者口中测试和可选地调节之后扫描试用体。

[0168] 在一些实施方案中,该方法还包括自动检测调整之后的试用体扫描中的变化,并且基于此而修正假牙设计。

[0169] 这可以通过如下步骤而进行：使试用体第一个未修正的设计或扫描与试用体第二个修正的设计或扫描重叠，和/或将第一个未修正的设计或扫描变形为第二个修正的设计或扫描，将扫描分割成牙齿和牙龈，然后使两个扫描或设计中的牙龈和/或牙齿相对于彼此移动以提供正确的重叠。然后可以进行新的假牙设计。

[0170] 在一些实施方案中，用经过硬化的材料制造试用牙龈。

[0171] 在一些实施方案中，在试用体在患者口中进行测试并且被可选地调整之后，该方法还包括硬化试用牙龈，并且将试用牙龈提供为假牙的至少一部分。

[0172] 在一些实施方案中，该方法还包括借助于光辐射硬化试用体。

[0173] 在一些实施方案中，在试用体在患者口中进行测试并且被可选地调整之后，基于可选地调整的试用体建模牙龈部分并且用硬材料打印牙龈部分。

[0174] 在一些实施方案中，试用体包括制造的建模牙齿。

[0175] 在一些实施方案中，用于试用体的制造的建模牙齿也插入最终的假牙中。

[0176] 因此只有一套制造的人造牙齿被制造，因为该牙齿用于试用体和最终的假牙中。

[0177] 在一些实施方案中，当被插入最终的假牙中时，用于试用体的制造的建模牙齿中的至少一个被新制造的建模牙齿替换。

[0178] 如果制造的人造牙齿中的一个或多个在试用中测试它们之后显得不适合假牙，则那些牙齿将会被制造的重新建模的牙齿替换。

[0179] 在一些实施方案中，该方法还包括使用动态虚拟咬合架来模拟包括建模的假牙以及在患者口中仍然存在的任何牙齿的一套牙齿的咬合。

[0180] 在一些实施方案中，建模的假牙和患者口中仍然存在的任何牙齿包括一套牙齿的虚拟上颌和虚拟下颌。

[0181] 在一些实施方案中，该方法还包括相对于虚拟上颌和虚拟下颌定位虚拟对齐面。

[0182] 在一些实施方案中，虚拟对齐面相对于虚拟咬合架固定。

[0183] 在一些实施方案中，虚拟对齐面是默认的咬合面。

[0184] 在一些实施方案中，虚拟对齐面是平面或曲面。

[0185] 在一些实施方案中，该方法还包括当虚拟牙齿被建模时，相对于假牙中的虚拟牙齿的移动自动移动虚拟对齐面。

[0186] 在一些实施方案中，该方法的一个或多个步骤是计算机实施的。

[0187] 此外，本发明涉及计算机程序产品，其包括程序代码装置，用于当所述程序代码装置在数据处理系统上执行时使数据处理系统执行以上方法，和本发明涉及计算机程序产品，其包括其上储存有程序代码装置的计算机可读介质。

[0188] 本发明涉及不同的方面，包括以上和以下所述的方法，以及对应的方法、装置、系统、用途、和/或产品装置，其均产生结合所述第一方面描述的优势和优点中的一个或多个，并且其均具有对应于结合所述第一方面描述的和/或在所附权利要求中所公开的一个或多个实施方案。

[0189] 具体地，在此公开的是用于建模和/或制造患者假牙的系统，其中假牙包括牙龈部分和人造牙齿，其中该系统包括：

[0190] -提供包括患者口腔的至少一部分的3D扫描的装置；

[0191] -利用3D扫描虚拟建模假牙的至少一部分的装置；

- [0192] -获得代表人造牙齿的虚拟牙齿的装置；
- [0193] -虚拟建模虚拟牙齿中的至少一个以获得一套建模的虚拟牙齿的装置；
- [0194] -用第一材料制造建模的虚拟牙齿的装置；
- [0195] -用第二材料制造牙龈部分的装置；和
- [0196] -借助于计算机辅助制造(CAM)来制造假牙的至少一部分的装置。
- [0197] 具体地，在此公开的是建模和制造患者假牙的系统，其中该假牙包括牙龈部分和人造牙齿，其中该系统包括：
 - [0198] -提供包括患者口腔的至少一部分的3D扫描的装置；
 - [0199] -利用3D扫描虚拟建模假牙的至少一部分的装置；
- [0200] -获得代表人造牙齿的虚拟牙齿的装置；
- [0201] -虚拟建模虚拟牙齿中的至少一个以获得一套建模的虚拟牙齿的装置；
- [0202] -虚拟建模人造牙齿在牙龈部分中的安装的装置；
- [0203] -用第一材料制造建模的虚拟牙齿的装置；
- [0204] -用第二材料制造牙龈部分的装置；和
- [0205] -借助于计算机辅助制造(CAM)制造假牙的至少一部分的装置。
- [0206] 还公开了用于建模和/或制造患者假牙的装置，其中假牙包括牙龈部分和人造牙齿，其中该装置包括：
 - [0207] -提供包括患者口腔的至少一部分的3D扫描的装置；
 - [0208] -利用3D扫描虚拟建模假牙的至少一部分的装置；
 - [0209] -获得代表人造牙齿的虚拟牙齿的装置；
 - [0210] -虚拟建模虚拟牙齿中的至少一个以获得一套建模的虚拟牙齿的装置；
 - [0211] -用第一材料制造建模的虚拟牙齿的装置；
 - [0212] -用第二材料制造牙龈部分的装置；和
 - [0213] -借助于计算机辅助制造(CAM)制造假牙的至少一部分的装置。
- [0214] 根据本发明的另一个方面，公开了用于保持坯料的固定设备，假牙的至少制造的牙齿适合于根据任何一项前述权利要求由该坯料制造。这是有利的，因为由此该坯料被布置在固定设备中处于相对于研磨机/铣削机的已知位置中。

附图说明

- [0215] 本发明的以上和/或另外的目的、特征和优势将参考附图通过下列说明性和非限制性的本发明实施方案的详细描述而进一步说明，其中：
- [0216] 图1显示了方法的流程图的实例。
- [0217] 图2显示了制造的假牙的实例。
- [0218] 图3显示了假牙的虚拟建模的实例。
- [0219] 图4显示了不同的植入横杆的实例。
- [0220] 图5显示了不同安装类型的实例。
- [0221] 图6显示了植入牙桥的实例。
- [0222] 图7显示了一套牙齿的不同CAD建模的组合的实例。
- [0223] 图8显示了假牙和可部分拆除的框架如何彼此安装的实例。

- [0224] 图9显示了建模牙龈部分的实例。
- [0225] 图10显示了在牙龈部分中安装人造牙齿的实例。
- [0226] 图11显示了方法的一个方面的流程图的实例。

具体实施方式

- [0227] 在下列说明中,参考附图,其作为图解显示了本发明可以如何实践。
- [0228] 图1显示了包括牙龈部分和人造牙齿的假牙的计算机辅助建模和计算机辅助制造的方法的流程图实例。
- [0229] 在步骤101中,提供了包括患者口腔的至少一部分的3D扫描。
- [0230] 在步骤102中,利用3D扫描虚拟建模假牙的至少一部分。
- [0231] 在步骤103中,获得代表人造牙齿的虚拟牙齿。
- [0232] 在步骤104中,虚拟建模虚拟牙齿中的至少一个以获得一套建模的虚拟牙齿。
- [0233] 在步骤105中,用第一材料制造建模的虚拟牙齿。
- [0234] 在步骤106中,用第二材料制造牙龈部分。
- [0235] 在步骤107中,借助于计算机辅助制造(CAM)制造假牙的至少一部分。
- [0236] 图2显示了制造的假牙的实例。
- [0237] 图2a)显示了假牙201的照片,其为部分假牙,或是其一部分,或包括部分假牙。部分假牙201包括框架206和牙龈部分203和包括丙烯酸类人造牙齿205的牙齿部分。
- [0238] 在上面的图中,部分假牙布置成接近患者现有牙齿的模型,并且假牙是从下方观看,即从指向腭部的一侧观看。
- [0239] 在下面的图中,部分假牙布置在患者牙齿的模型上,并且假牙是从上方观看,即从当假牙布置在患者口中时指向周围环境的一侧。
- [0240] 图2b)显示了上部假牙201和下部假牙的照片,其均为部分假牙。部分假牙201包括框架206和牙龈部分203,并且上面的图还显示了包括丙烯酸类人造牙齿205的牙齿部分。
- [0241] 在上面的图中,部分假牙布置在患者现有牙齿的模型上,并且假牙从上方或从前侧观看。
- [0242] 在下面的图中,部分假牙布置成接近患者牙齿的模型,并且假牙从下方或从后侧观看。在下面的图中,假牙显示为没有人造牙齿或金属框架的镶面。
- [0243] 图2c)显示了假牙201的照片,其为全上颌假牙,即上牙弓假牙。假牙201包括牙龈部分203和牙齿部分,牙齿部分包括由丙烯酸类材料制造的人造牙齿205。
- [0244] 在上面的图中,部分假牙布置在患者现有牙齿的模型上,并且假牙从上方或从前侧观看。
- [0245] 在下面的图中,部分假牙布置成接近患者牙齿的模型,并且假牙从下方或从后侧观看。
- [0246] 显示在图2c)中的假牙201是可拆除的假牙,并且其在使用时不会通过任何安装装置安装到口中,因此患者可以随时拆除假牙。图2c)的假牙201借助于摩擦、吸力、负压等保持在患者口中的合适位置中。
- [0247] 图2a)和图2b)的假牙201可以是患者可拆除的,然而替代地,假牙可以通过某些安装装置安装到现有牙齿上,该装置只有牙医可以处理。

- [0248] 德国Lubeck的InteraDent Zahntechnik GmbH提供了图2中显示的不同假牙的图。
- [0249] 图3显示了假牙的虚拟建模的实例。
- [0250] 图3a)显示了植入体和假牙的植入横杆的虚拟建模的实例。
- [0251] 虚拟假牙301包括:包括虚拟牙齿305的虚拟牙齿部分304,和虚拟牙龈部分303。在透明的虚拟假牙301内部,可以看见虚拟植入横杆307并且在其上用点标记。还可以看见一些虚拟植入螺钉308在假牙301的下面伸出。植入螺钉308安装到植入横杆307。还可以在假牙301的内部看见患者颌部的部分扫描302。
- [0252] 使用计算机辅助制图(CAD)软件中的虚拟工具,将植入横杆307建模以使其最佳适合假牙301和植入体308。可以进行虚拟测量以确认假牙301、扫描302、植入横杆307、植入螺钉308等的空间和距离。从植入横杆307到植入体308的连接可以成形为圆柱形延伸,成形为自由形式的凸起轮廓等。
- [0253] 图3b)显示了可拆除假牙的虚拟建模的实例。在可部分拆除的框架中的虚拟建模的牙齿305被布置成距现有牙龈316一个距离,并且牙齿和现有牙龈之间的空间319被虚拟地封闭以避免当制造的假牙被患者配戴时在牙齿和现有牙龈之间有假牙材料。牙龈部分303被建模,以使得牙齿305安装在牙龈部分303中。
- [0254] 图4显示了不同植入横杆的实例。
- [0255] 图4a)显示了全口假牙(未显示)的植入横杆407的实例。假牙可以是可拆除的假牙,即其可以借助于呈例如夹子(未显示)形式的安装装置可拆除地安装到植入横杆407,该夹子可以卡扣在植入横杆407上和从其上取下。植入横杆407包括用于接收植入体的孔411。
- [0256] 图4b)显示了全口假牙(未显示)的植入横杆407的实例。假牙可以是可拆除的假牙,即,其可以借助于呈定位器形式的安装装置409可拆除地安装到植入横杆407,该定位器存在于假牙和植入横杆407上,其中该定位器409使得假牙可以卡扣在植入横杆407上和从其上取下。
- [0257] 植入横杆407包括用于接收植入体的孔411。
- [0258] 图4c)显示了全口假牙(未显示)的植入横杆407的实例。假牙可以是固定假牙,即,其可以例如通过将一部分假牙粘到植入横杆407中的固位孔410中而固定地安装到植入横杆407,这可以通过使用假牙中的丙烯酸类材料而进行,于是来自假牙的软的丙烯酸类材料将会进入植入横杆407的固位孔410中,由此将假牙安装到植入横杆407。
- [0259] 植入横杆407包括用于接收植入体的孔411。
- [0260] 图5显示了不同安装类型的实例。
- [0261] 图5a)显示了呈定位器509形式的安装装置。定位器509可以包括例如在植入横杆上的凸出部分和例如在假牙上的凹入部分或反之,并且凸出部分和凹入部分可以如按钮般工作。
- [0262] 图5b)显示了呈球形安装装置509形式的安装装置。
- [0263] 图5c)显示了呈固位孔510形式的安装装置。
- [0264] 另一种类型的安装装置可以是滑动安装装置,然而可以使用来自CAD库的任何种类的安装装置。
- [0265] 当建模假牙和植入体时,不同种类的安装装置可以在任何位置增加到植入横杆上,于是安装装置可以旋转和平移以便精细调节它们的位置和角度。

[0266] 图6显示了植入牙桥的实例。

[0267] 图6a)显示了其上适合于布置全口假牙的植入牙桥607的实例。在将要安装假牙的位置的相对侧,植入牙桥607包括来自于接收植入体(未显示)的孔的突起612。

[0268] 图6b)显示了包括销613的植入牙桥607的实例,其中每个销都适合于接收人造牙齿,该人造牙齿中有孔以便于安装在销上,或者其中该销适合于被例如呈陶瓷或复合材料形式的镶面覆盖以便类似牙齿。因此在这种情况下,假牙可以被定义为包括安装到销上的人造牙齿,或假牙可以被定义为类似牙齿的镶面。在与销613相对的那侧,植入牙桥607包括来自于接收植入体(未显示)的孔的突起612。最初的上蜡的横杆设计可以被扫描用于用新材料重新建模植入横杆以产生适合于例如仿形铣削的数字化文件。可以应用对数字模型的调整以获得最佳的仿形铣削结果。

[0269] 图7显示了一套牙齿的不同CAD建模的实例。

[0270] 使用本方法的实施方案可以在相同的建模时间中设计所有的修复体。当所有的修复体在相同的时间中建模时,效果和临床结果将会得到改进。

[0271] 图7显示了标准牙桥714、全解剖牙冠715、植入牙桥707和植入体708。假牙也应当使用CAD建模,并且在制造后被安装到植入牙桥707和例如标准牙桥714上。替代地,镶面可以应用到标准牙桥上使其成为解剖牙桥,例如呈瓷形式的镶面。

[0272] 图8显示了假牙和可部分拆除的框架如何彼此安装的实例。

[0273] 图8a)显示了带有固位格栅和孔817但是没有安装人造牙齿或牙龈的可部分拆除的框架806。

[0274] 图8b)显示了具有可部分拆除的框架的假牙的横截面,例如图2a)和2b)中所见的那些。可部分拆除的框架806包埋于牙龈部分803中,因为牙龈部分803存在于框架806的上面和下面。人造牙齿805布置在牙龈部分中,并且牙龈部分803置于患者的真实生理牙龈816上。

[0275] 如果将牙龈部分803倒入硅树脂中,那么液态的硅树脂可以流入框架806中的固位格栅817的孔中。但是如果牙龈部分803被打印,那么没有液态硅树脂流入固位格栅817的孔中。为了使框架806和牙龈部分803彼此安装,那么如分隔线818所示牙龈部分803可以被分成两件或更多件,于是其可以被组装在框架806周围。(多个)分隔线818可以在牙龈部分803中的其它位置,例如垂直线而不是水平线等。替代地和/或另外地,包括固位格栅817的框架806可以被分成两件或更多件。

[0276] 图9显示了建模牙龈部分的实例。

[0277] 图9a)显示了标记在牙齿905上的点920,用于表示牙龈部分903应当在该处结束。可以确定牙龈部分903从现有牙龈916偏移的第一偏移部921,其用箭头标记,可以确定牙龈部分903从牙齿905偏移的第二偏移部922,其用箭头标记,连接从现有牙龈916偏移的第一偏移部921和从牙齿偏移的第二偏移部922的光滑过渡923可以利用放样操作进行。

[0278] 图9b)显示了围绕虚拟牙齿905的牙龈部分903的偏移922的实例,其用箭头标记。通过使牙龈部分903围绕虚拟牙齿903并且最终围绕制造的牙齿偏移,牙龈部分903看上去将会更自然,因为这是生理牙龈看上去的样子。

[0279] 图10显示了人造牙齿在牙龈部分中的安装实例。

[0280] 图10a)显示了在牙龈部分1003中建模和制造孔1024以接收制造的牙齿的实例。在

图中提供了14个孔1024,因此这个假牙被构造成接收14个人造牙齿,其可以是患者下颌或上颌的所有牙齿。因此这是上颌或下颌的全口假牙。如果假牙不是全口假牙,而是部分假牙,可以在牙龈部分1003中制造更少的孔1024。

[0281] 图10b)显示了牙龈部分中的孔1024包括底切1025的实例,由此人造牙齿1006可以通过压合而安装到孔1024中。

[0282] 图10c)显示了人造牙齿1005借助于呈螺钉1026形式的紧固装置在孔1024的底部中安装在牙龈部分的孔1024中的实例。螺钉孔1027制造于孔1024的底部中,并且螺钉孔1028制造于人造牙齿1005的底部中。

[0283] 图10d)显示了人造牙齿1005借助于球形互锁特征1029、1030安装在牙龈部分的孔1024中的实例。孔1024中的那部分互锁特征可以表示为孔互锁特征1029,而人造牙齿1005中的那部分互锁特征可以表示为牙齿互锁特征1030。孔互锁特征1029和牙齿互锁特征1030彼此匹配,从而使牙齿1005借助于互锁特征1029和1030而被固定在牙龈部分中的孔1024中。

[0284] 对于每个人造牙齿可能有一组或多组,例如一、二、三、四或五组互锁特征。

[0285] 牙齿互锁特征1030可以被构造成被推入,以便例如当压力施加到互锁特征1030时,例如当机器或牙科医生压入互锁特征1030以便将人造牙齿1005推入牙龈中的孔1024中时,与布置牙齿互锁特征1030之处的牙齿平面对齐。当人造牙齿1005已经被向下推入孔1024中时,牙齿互锁特征1030被构造成再次伸出并且将空间保存在由相应的孔互锁特征1029提供的孔1024的侧壁中。

[0286] 图10e)显示了人造牙齿1005借助于球形互锁特征1029、1030而安装在牙龈部分中的孔1024中的实例。孔1024中的那部分互锁特征可以表示为孔互锁特征1029,而人造牙齿1005中的那部分互锁特征可以表示为牙齿互锁特征1030。孔互锁特征1029和牙齿互锁特征1030彼此匹配,从而使牙齿1005借助于互锁特征1029和1030而被固定在牙龈部分中的孔1024中。

[0287] 对于每个人造牙齿可能有一组或多组,例如一、二、三、四或五组互锁特征。

[0288] 孔互锁特征1029可以被构造成被推入,以便例如当压力施加到互锁特征1029上时,例如当机器或牙科医生将人造牙齿1005推入牙龈中的孔1024中时,与布置孔互锁特征1029的孔1024的壁的平面对齐。当人造牙齿1005已经被向下推入孔1024中时,孔互锁特征1029被构造成再次伸出并且将空间保存在由相应的牙齿互锁特征1030提供的牙齿1005的侧壁中。

[0289] 图10f)显示了一个实例,其中借助于在适合布置在牙龈部分中的孔1024中的人造牙齿区域中提供孔洞1031,和借助于在孔洞1031中布置横杆1032,而将人造牙齿1005安装在牙龈部分中,其中横杆1032适合于延伸到牙龈部分1003的孔1024之外以便将人造牙齿1005保留在牙龈部分1003中。牙龈部分1003中的孔1024可以包括在孔1024的侧壁中的孔1033,从而使横杆1032能够安装到孔1024中。

[0290] 替代地和/或另外地,人造牙齿可以借助于胶水、粘胶、胶带、由患者口中的水分产生的真空或负压等而例如安装到牙龈部分中的孔中。

[0291] 图11显示了包括牙龈部分和人造牙齿的假牙的计算机辅助建模和计算机辅助制造的方法的流程图实例。

- [0292] 在步骤101中,提供了包括患者口腔的至少一部分的3D扫描。
- [0293] 在步骤102中,利用3D扫描虚拟建模假牙的至少一部分。
- [0294] 在步骤103中,获得代表人造牙齿的虚拟牙齿。
- [0295] 在步骤104中,虚拟建模虚拟牙齿中的至少一个以获得一套建模的虚拟牙齿。
- [0296] 在步骤105中,虚拟建模人造牙齿在牙龈部分中的安装装置,以便确保人造牙齿在牙龈部分中的固定。
- [0297] 在步骤106中,用第一材料制造建模的虚拟牙齿。
- [0298] 在步骤107中,用第二材料制造牙龈部分。
- [0299] 假牙的至少一部分借助于计算机辅助制造(CAM)而制造。
- [0300] 虽然已经描述并且详细显示了一些实施方案,但本发明并不限于此,而是还可以在下列权利要求限定的主题的范围内用其它方式实施。具体地,应当理解可以利用其它的实施方案并且可以进行结构和功能上的修改而不背离本发明的范围。
- [0301] 在列举几种装置的装置权利要求中,这些装置中的几种可以通过同一个硬件实施。某些措施在彼此不同的从属权利要求中引用或者在不同的实施方案中描述的简单事实并不表示这些措施的组合不能有利地使用。
- [0302] 应当强调术语“包括/包含”当用于本说明书中时被理解为说明存在所述特征、整体、步骤或组成部分,而不排除存在或外加一个或多个其它特征、整体、步骤、组成部分或其组合。
- [0303] 上述及以下方法的特征可以在软件中实施并且在数据处理系统或通过执行计算机可执行的指令引起的其它处理装置上实现。指令可以是存储介质或经由计算机网络从另一个计算机载入存储器例如RAM中的程序码装置。替代地,所述特征可以通过硬件化的回路而不是软件或结合软件来实施。

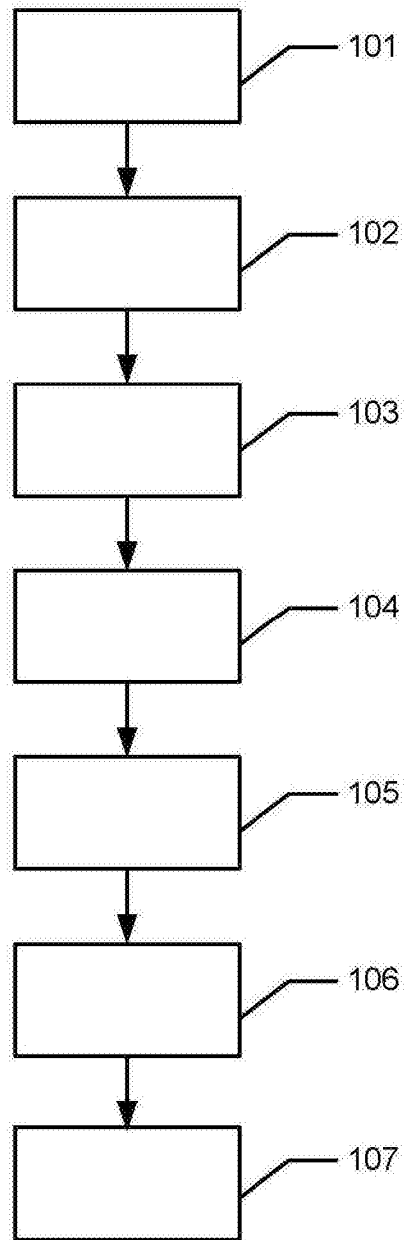


图1

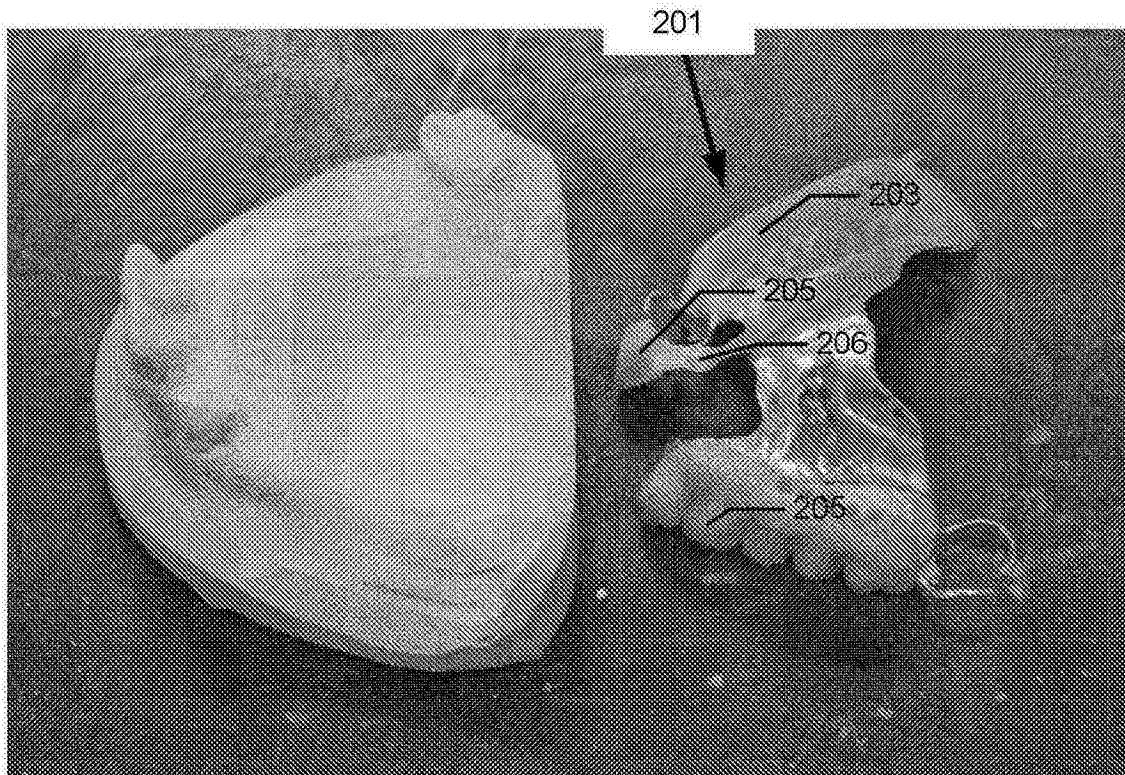
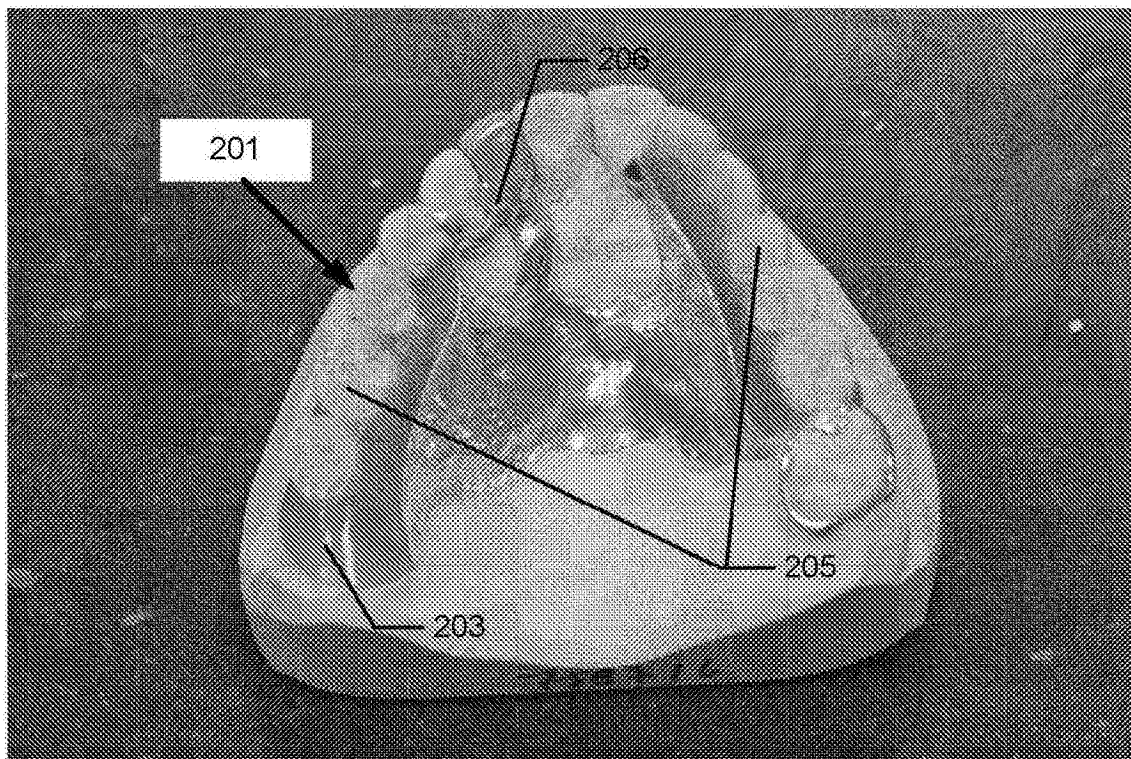


图2a)



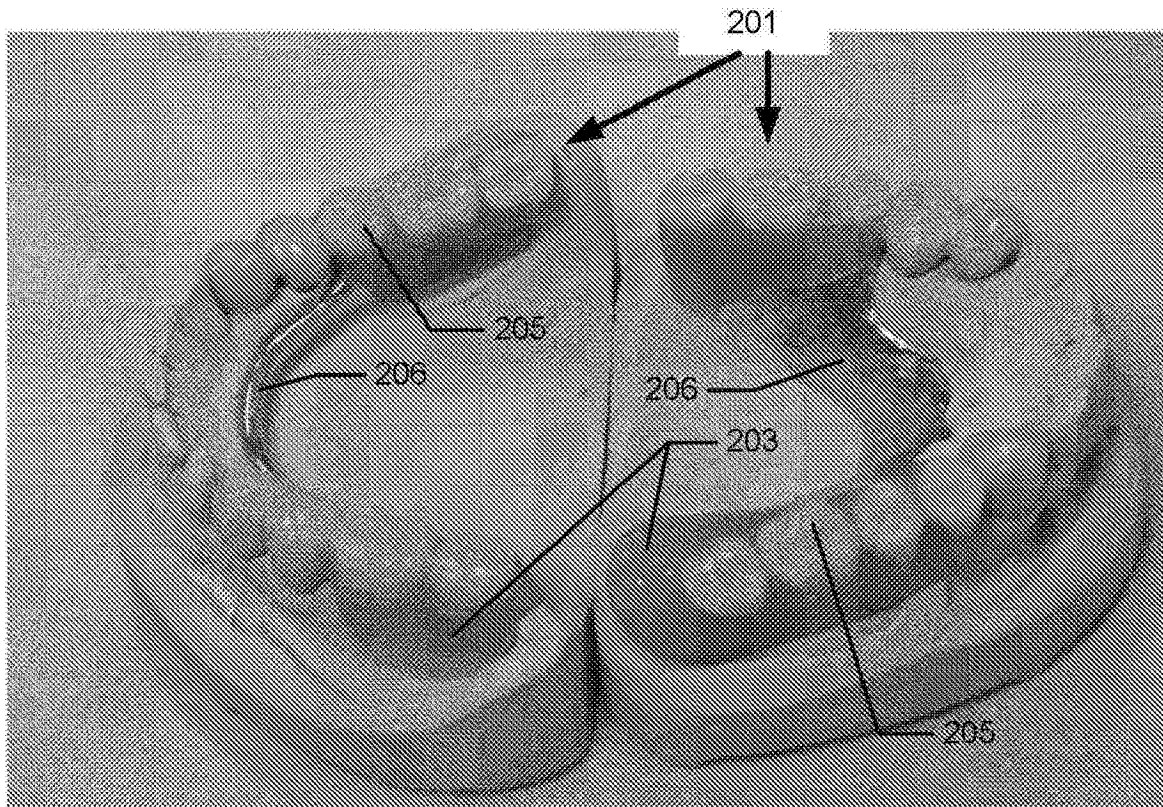
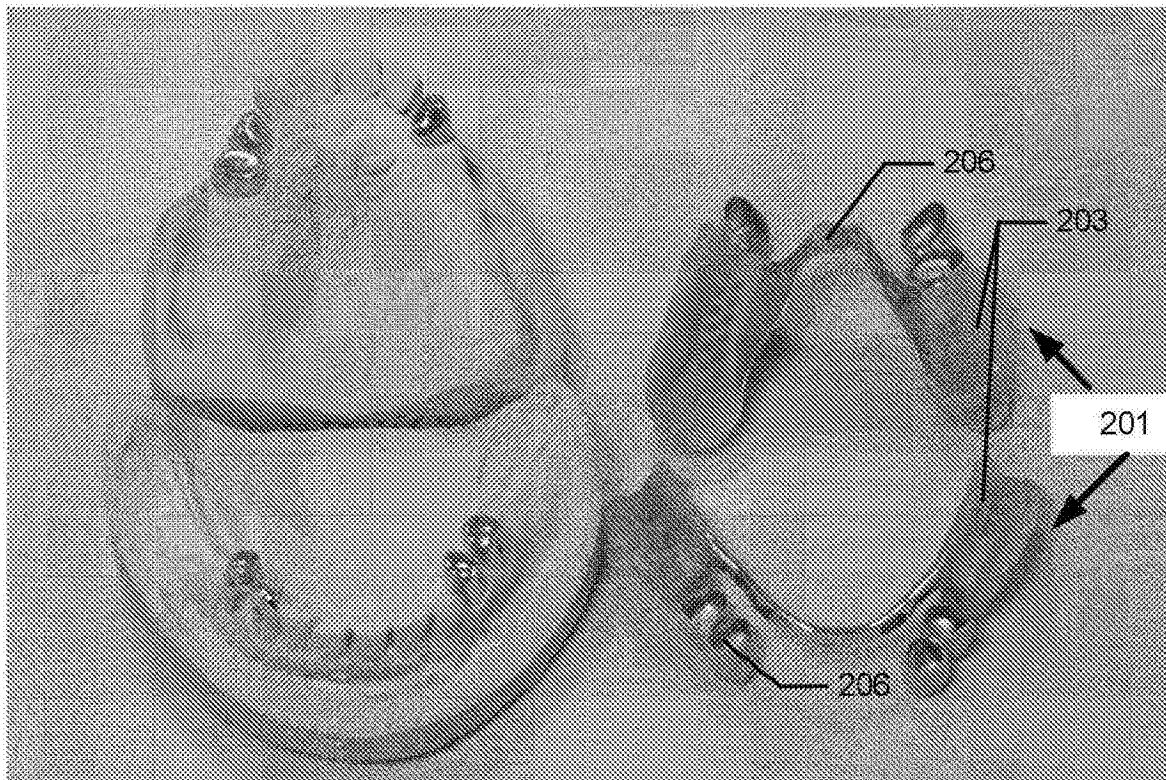


图2b)



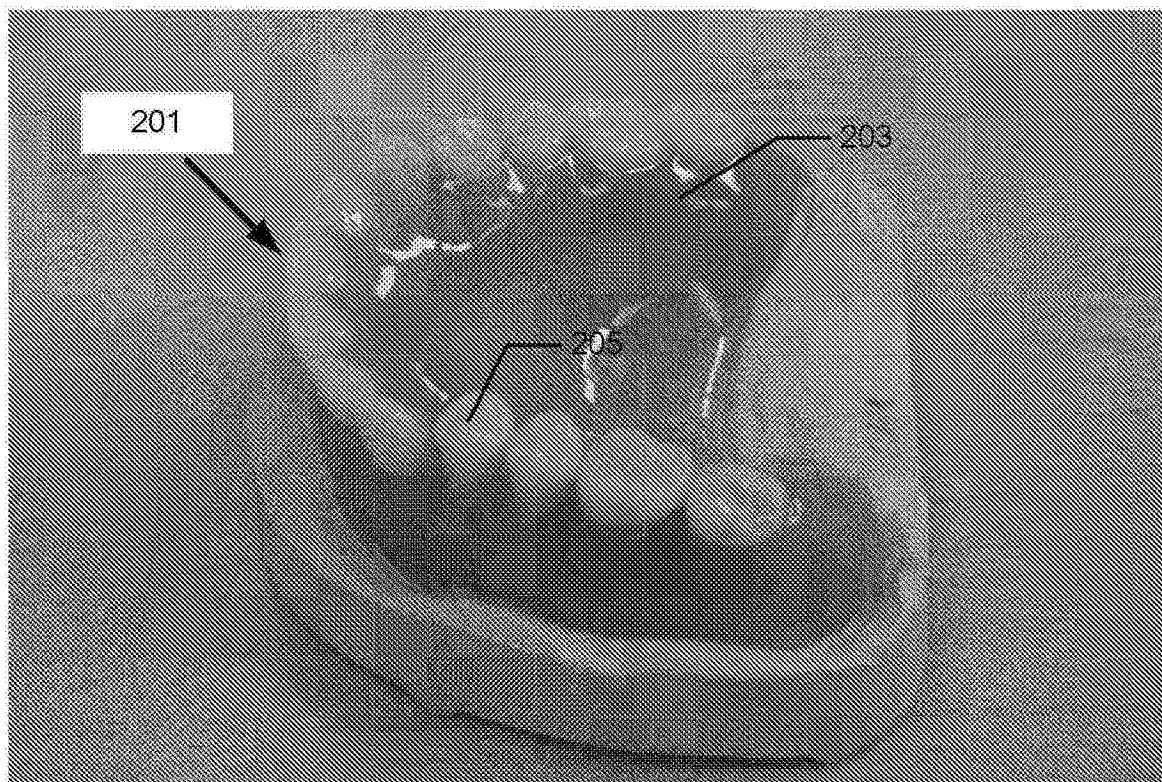
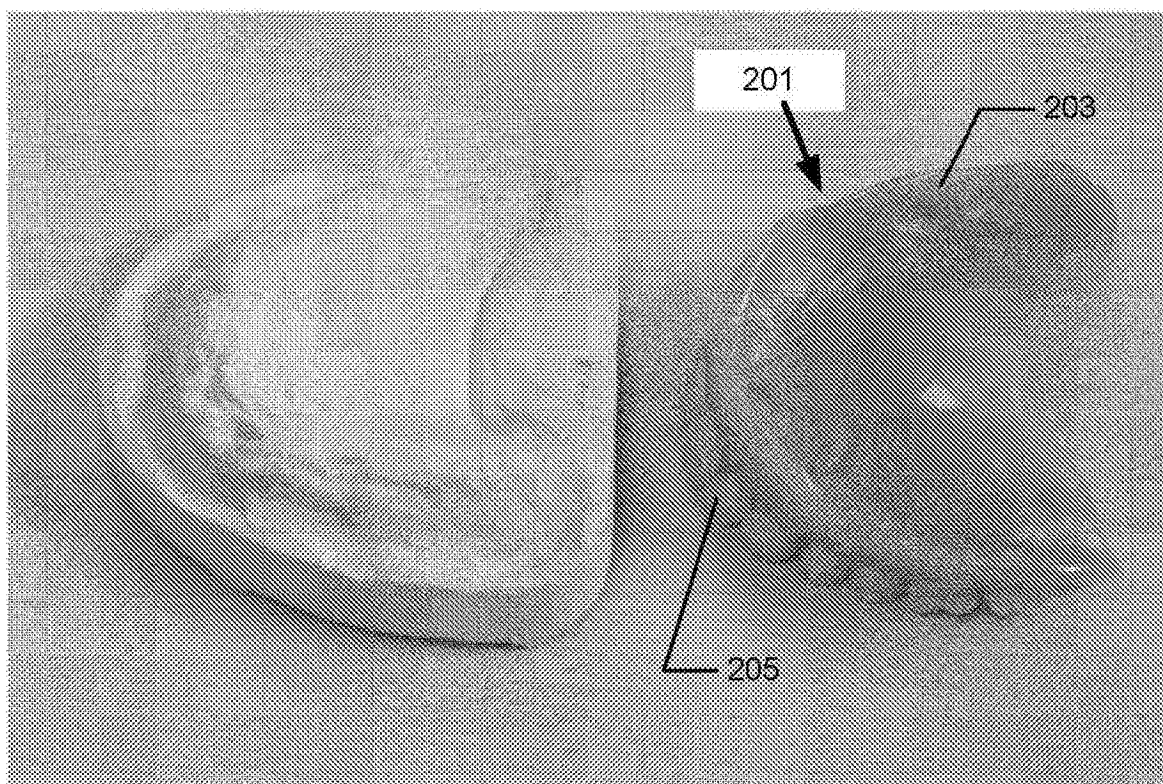


图2c)



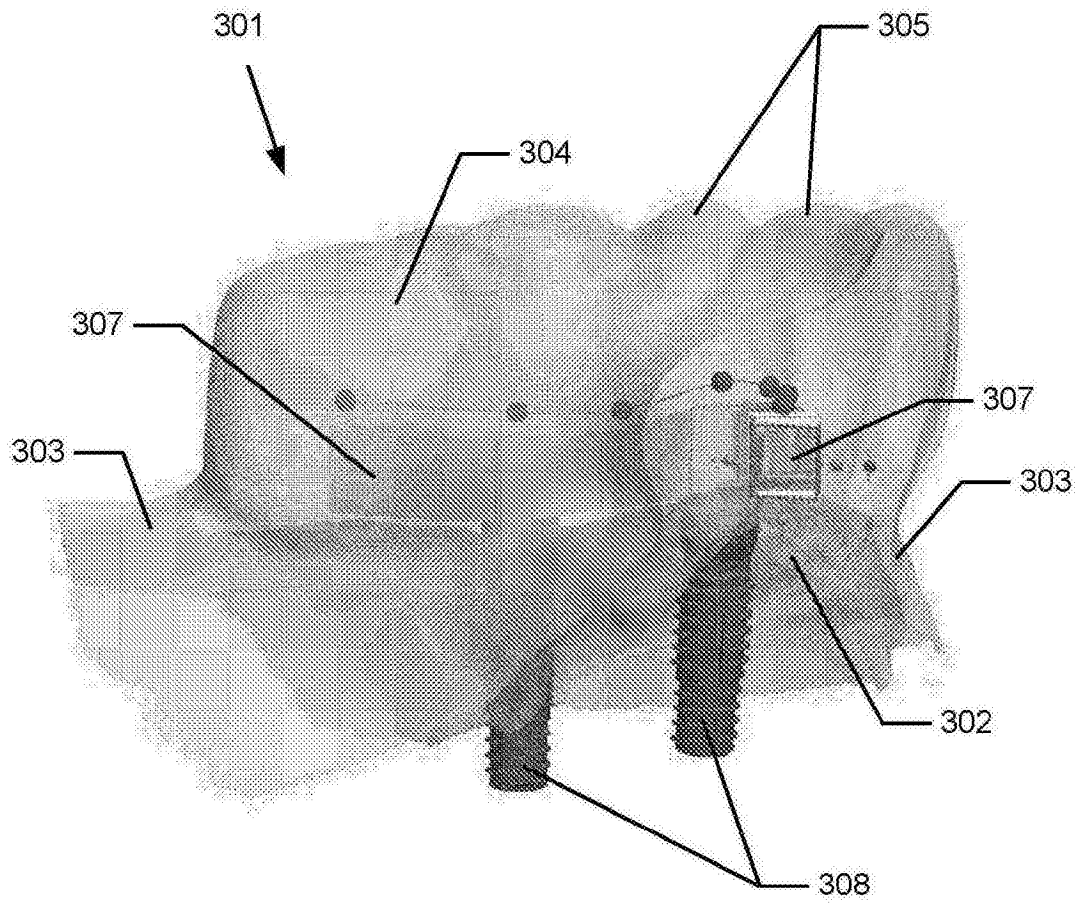


图3a)

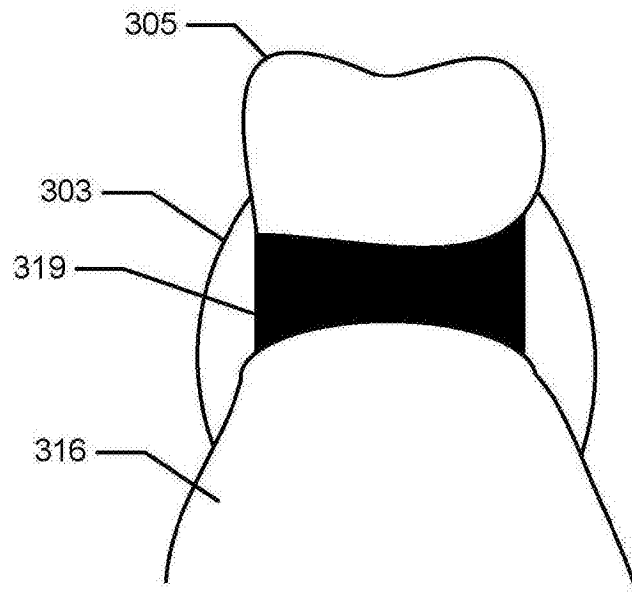


图3b)

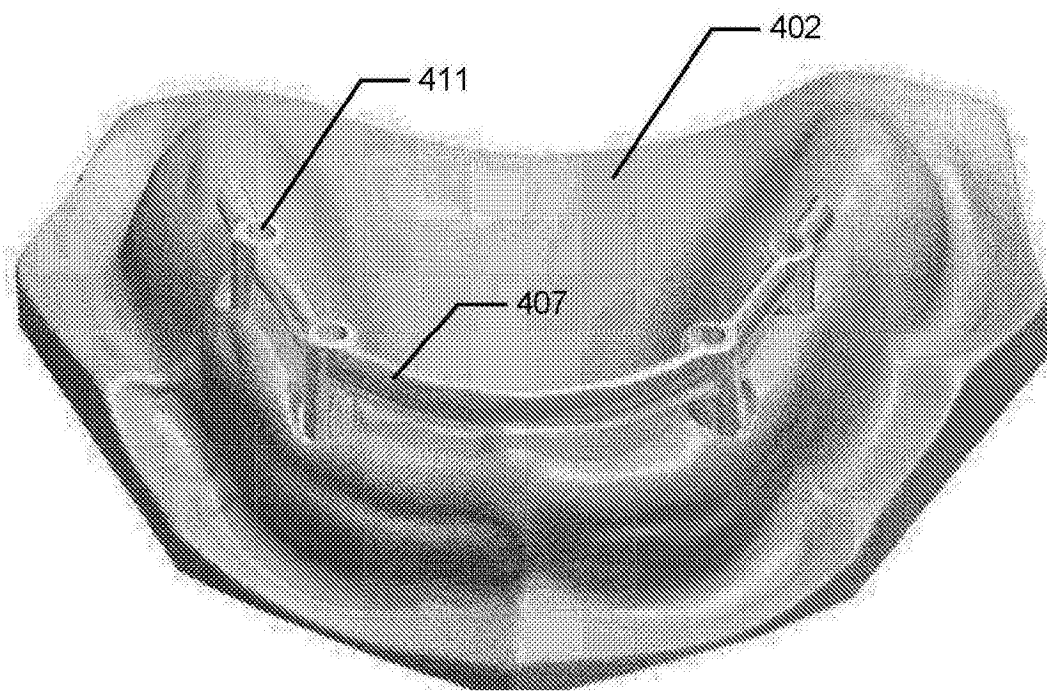


图4a)

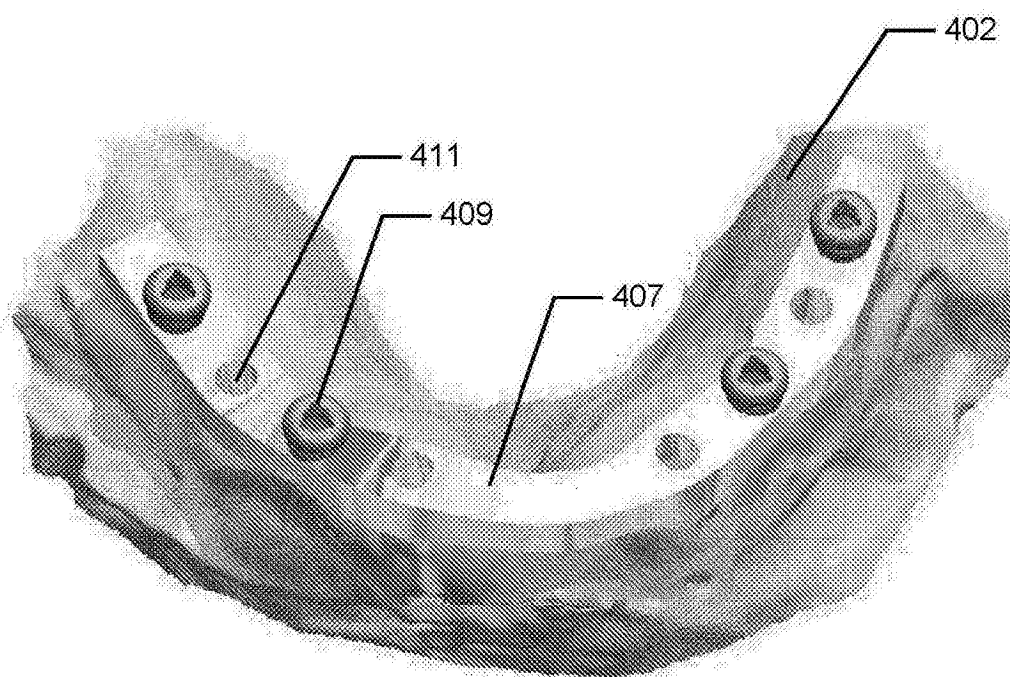


图4b)

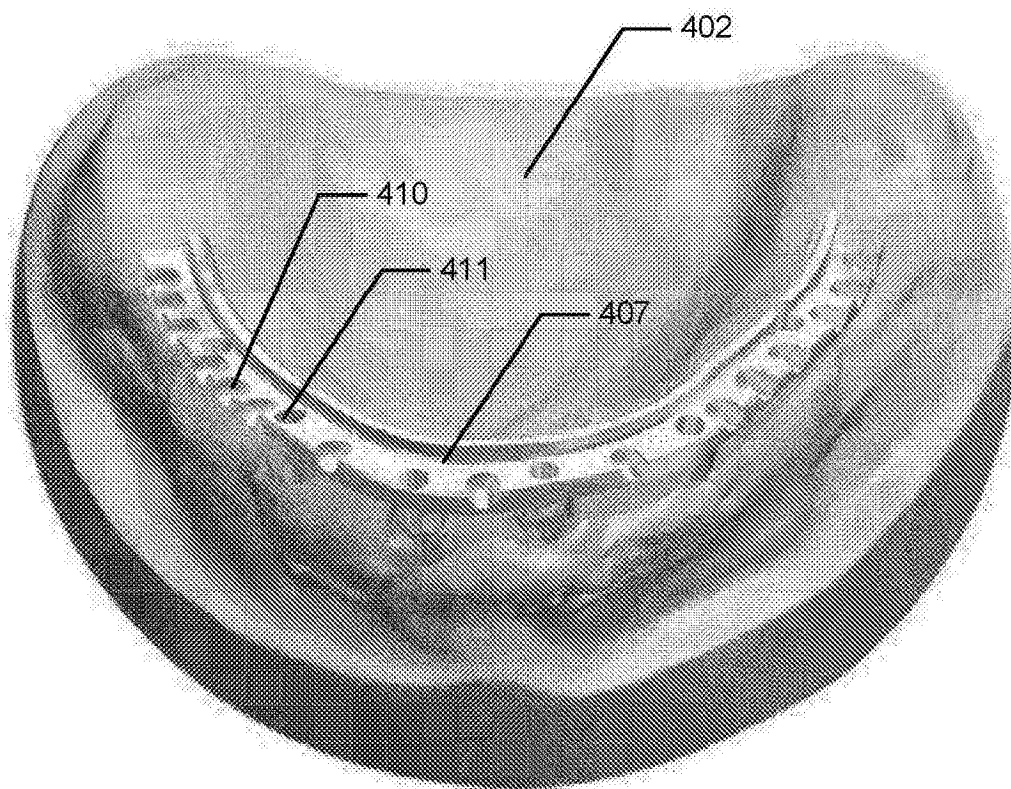


图4c)

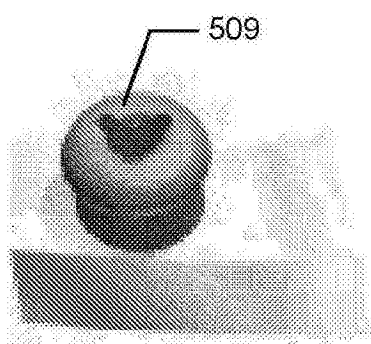


图5a)

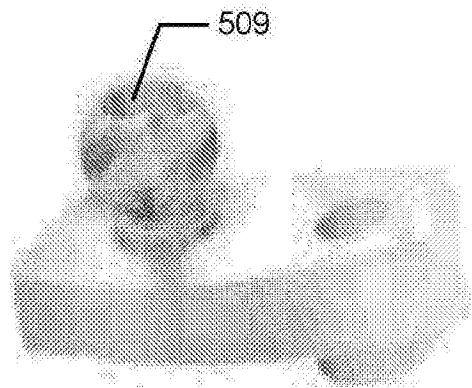


图5b)

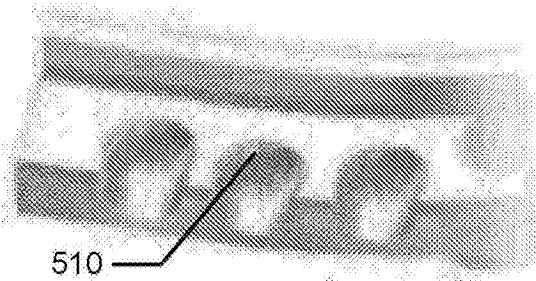


图5c)

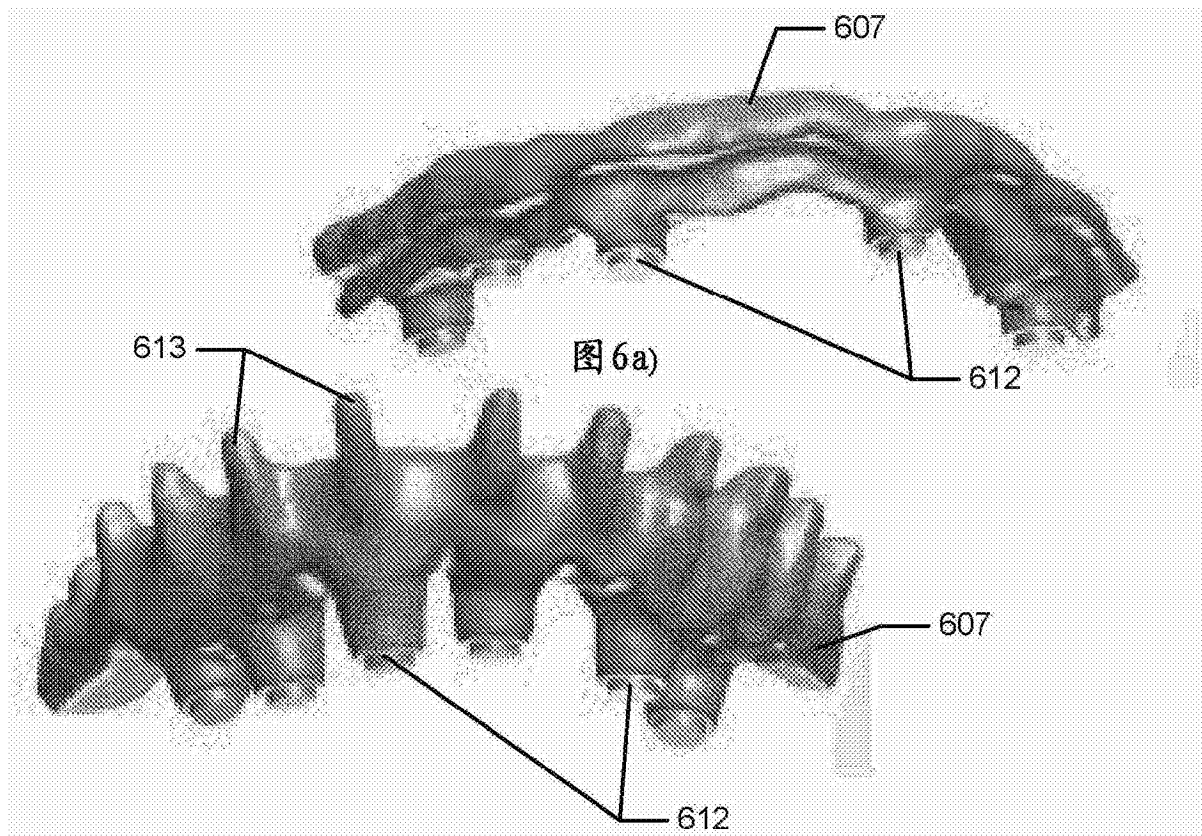


图6b)

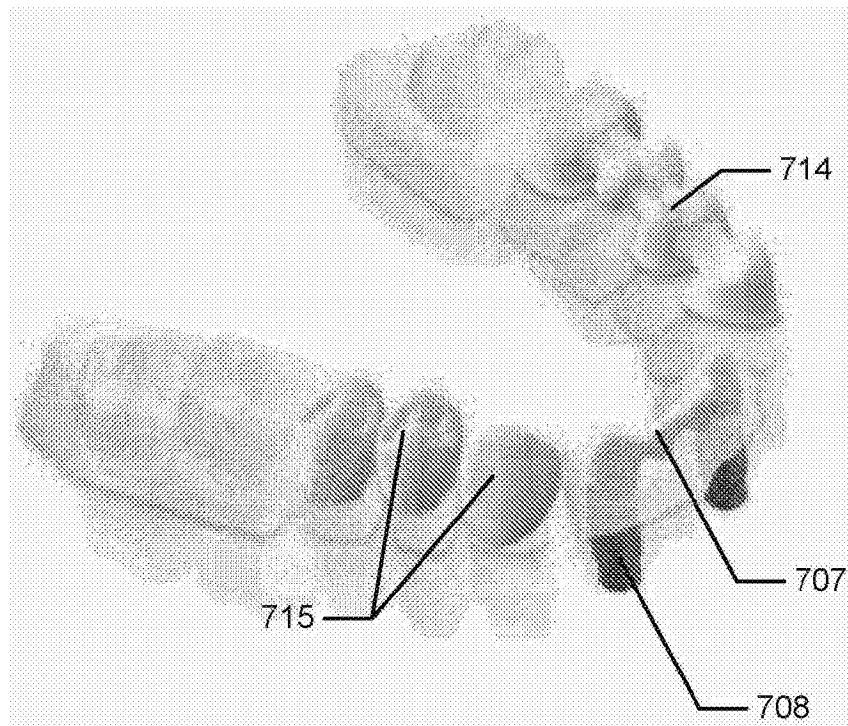


图7

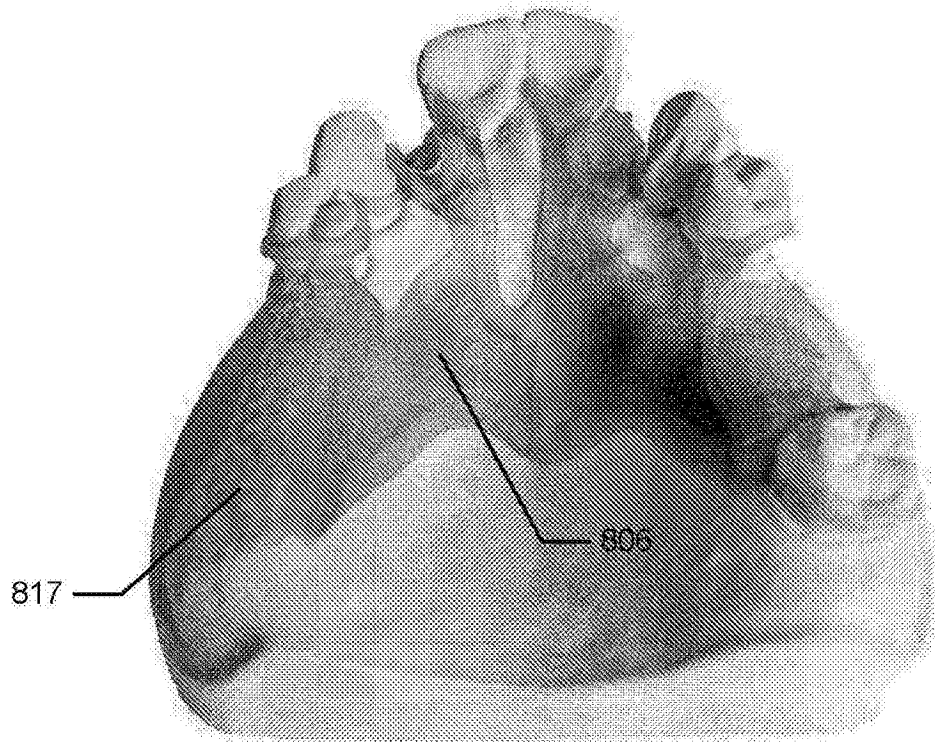


图8a)

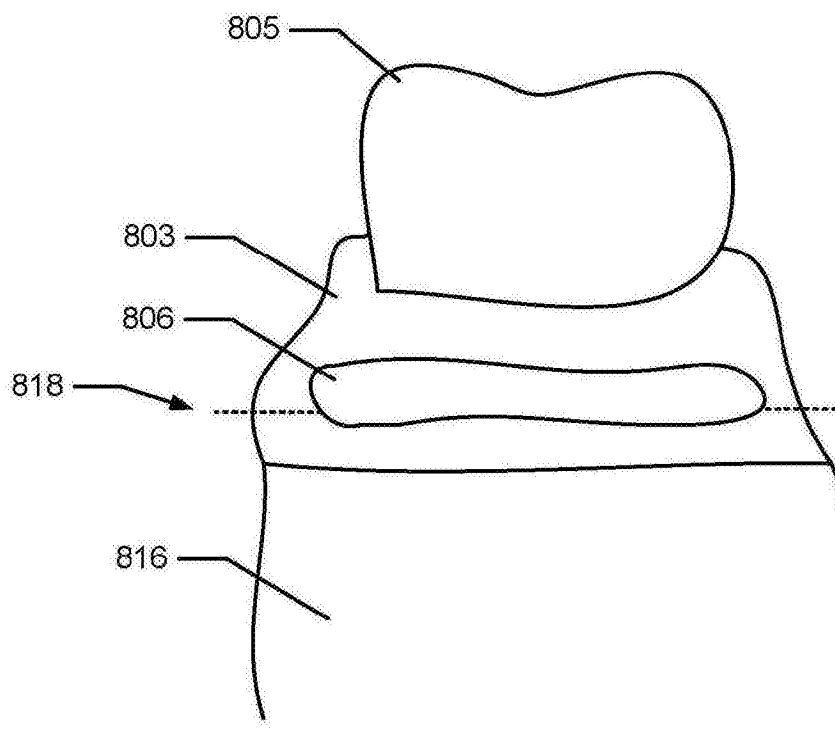


图8b)

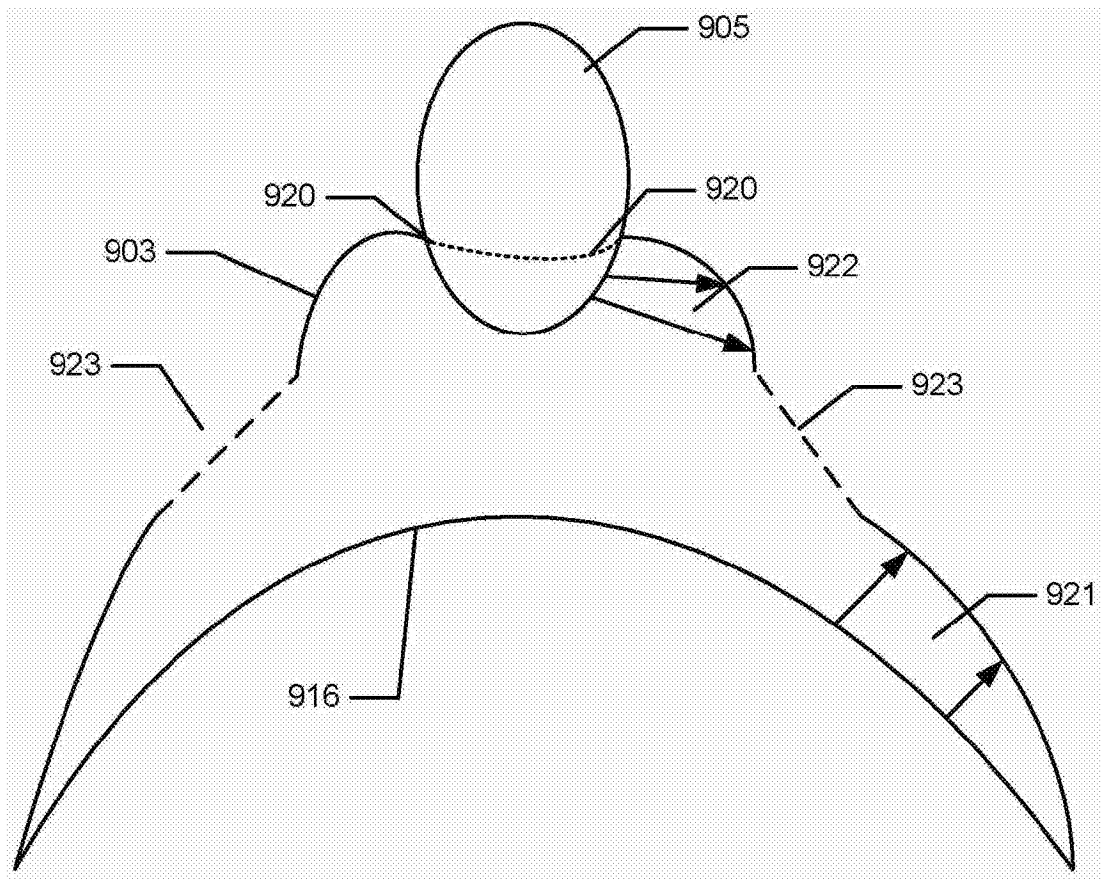


图9a)

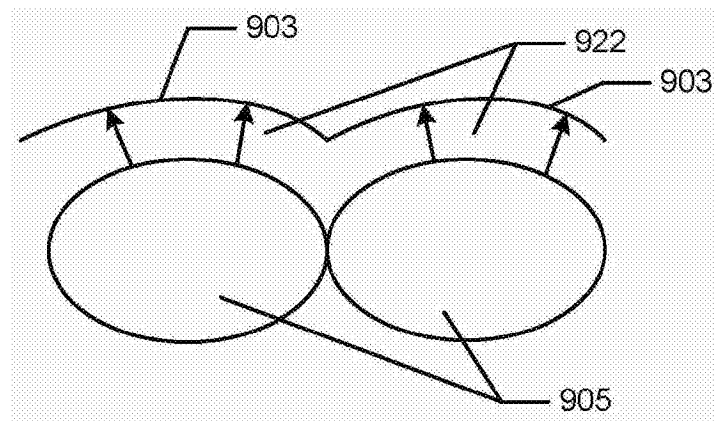


图9b)

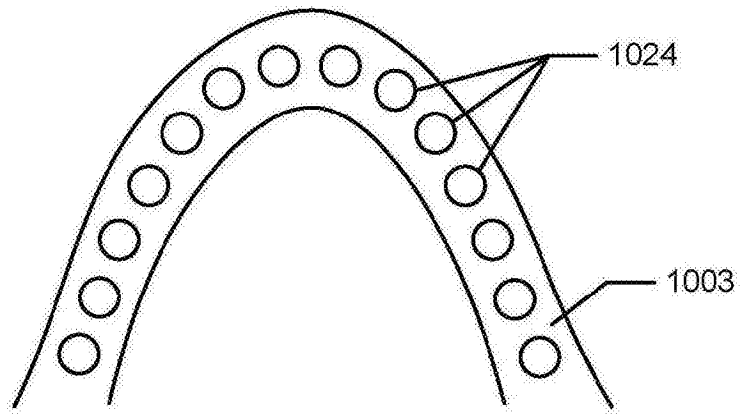


图10a)

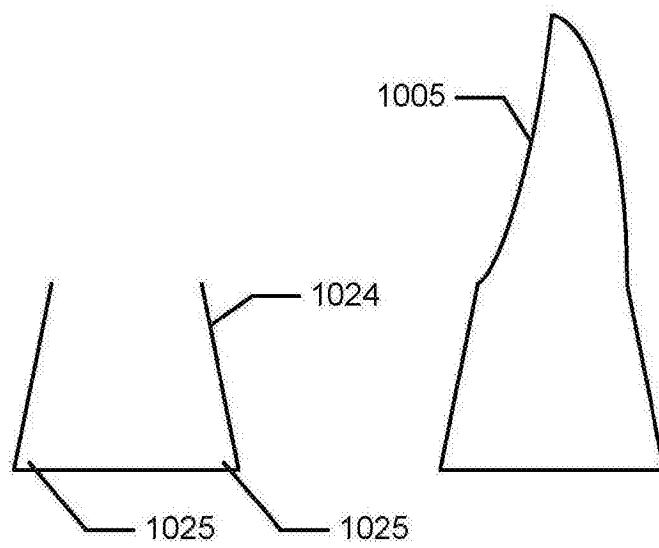


图10b)

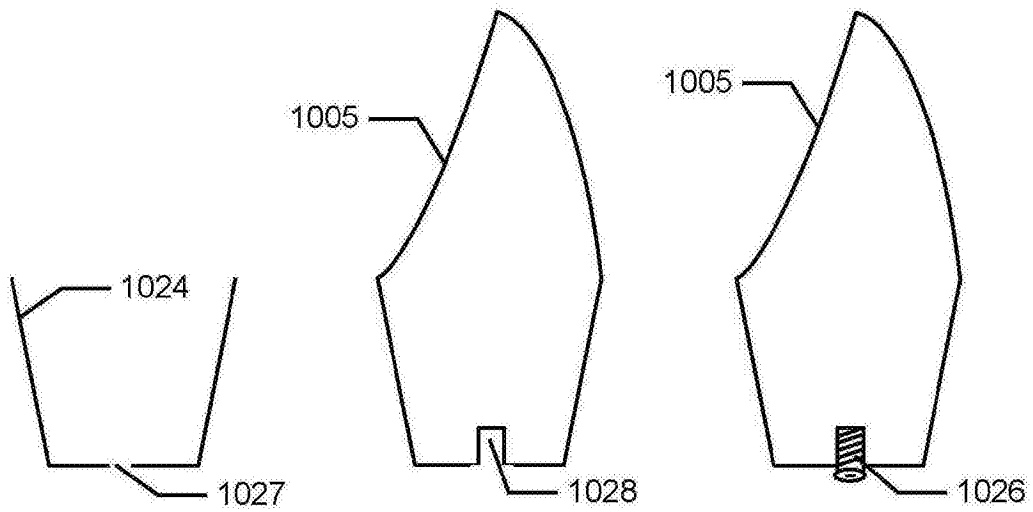


图10c)

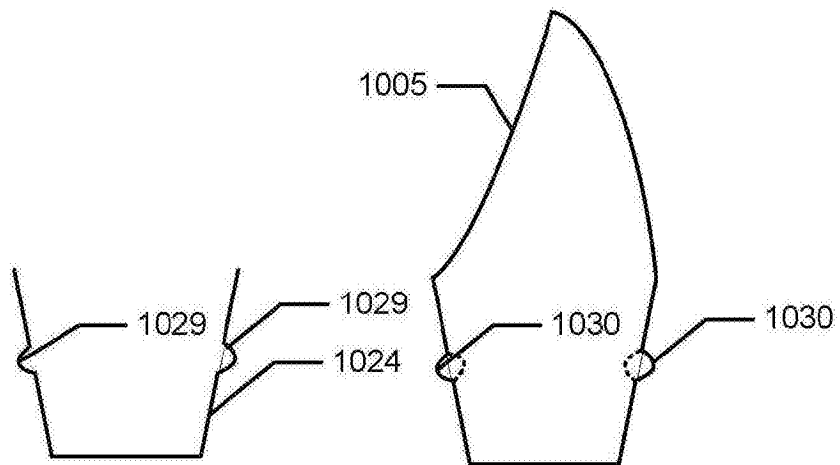


图10d)

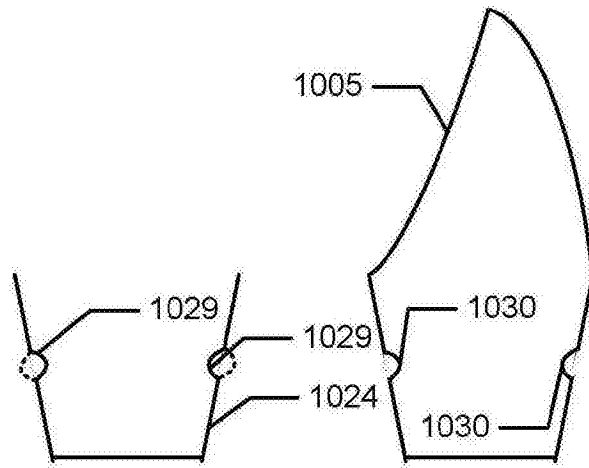


图10e)

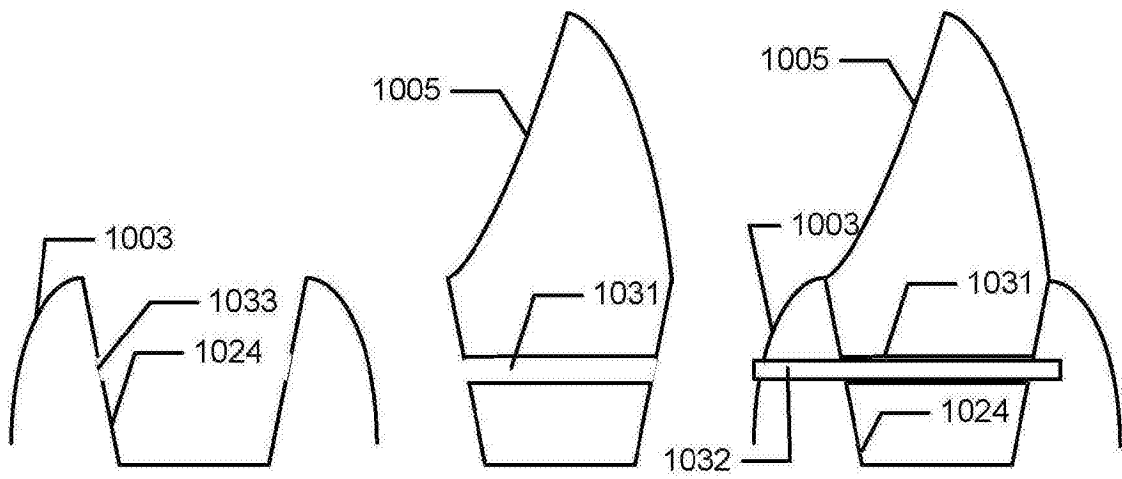


图10f)

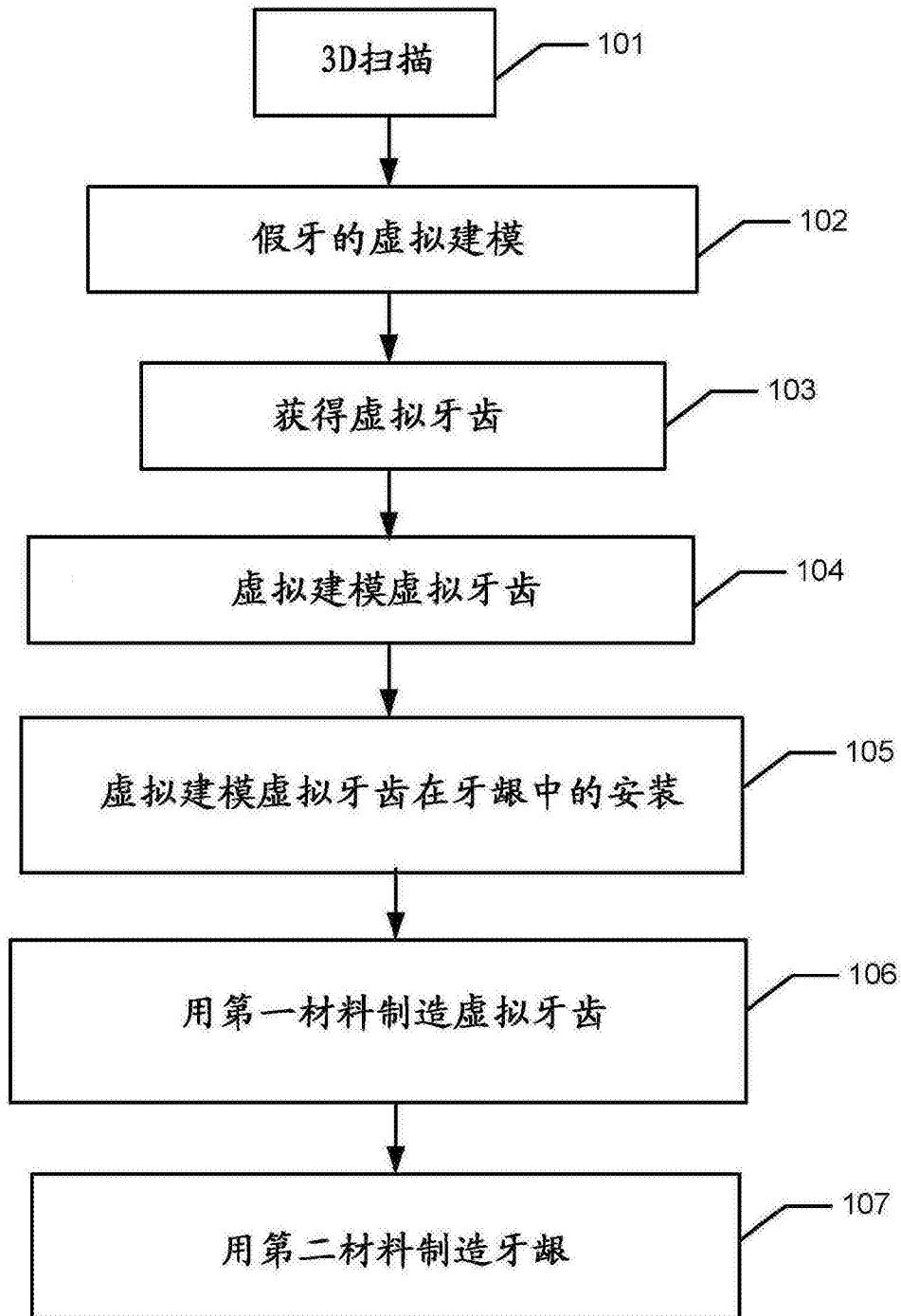


图11