

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102762165 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 31

(21) 申请号 201180010225. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 02. 17

A61C 13/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

PA201000142 2010. 02. 19 DK

61/306, 150 2010. 02. 19 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 08. 20

(86) PCT申请的申请数据

PCT/DK2011/050048 2011. 02. 17

(87) PCT申请的公布数据

W02011/100976 EN 2011. 08. 25

(71) 申请人 3 形状股份有限公司

地址 丹麦哥本哈根

(72) 发明人 T·克劳森 R·费斯克

斯文·诺恩博

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理事

务所(普通合伙) 11270

代理人 武晨燕 迟姗

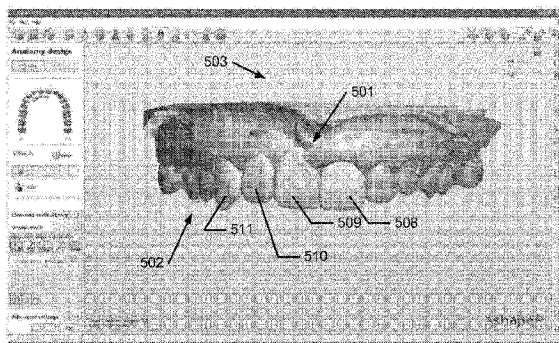
权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图 6 页

(54) 发明名称

组成和设计一组牙齿的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种为患者设计多个牙齿修复物的计算机实施的方法,其中所述方法包括:选择包括多个牙齿的一组组成牙齿(501),其中所述多个牙齿在空间上相对于彼此布置,形成高度美学构造;将所述一组组成牙齿(501)应用至患者当前口腔环境(502)的虚拟三维图像,以获得一组初始牙齿(503);可选地修整所述一组初始牙齿(503)中的一个或多个牙齿的一个或多个参量,以获得一组最终牙齿。



1. 一种为患者设计多个牙齿修复物的计算机实施的方法,其中所述方法包括:
 - 选择包括多个牙齿的一组组成牙齿,其中所述多个牙齿在空间上相对于彼此布置,形成高度美学构造;
 - 将所述一组组成牙齿应用至患者当前口腔环境的虚拟三维图像,以获得一组初始牙齿;
 - 可选地修整所述一组初始牙齿中的一个或多个牙齿的一个或多个参量,以获得一组最终牙齿。
2. 根据前述权利要求所述的计算机实施的方法,其中所述方法还包括:
 - 在可选地修整所述一组初始牙齿中的一个或多个参量时,可选地整体修整整组初始牙齿。
3. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法,其中所述方法还包括:
 - 在可选地修整所述一组初始牙齿中的一个或多个参量时,可选地整体修整所述一组初始牙齿中的多个牙齿。
4. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法,其中所述方法还包括至少选择用于制备的多个设计的牙齿修复物。
5. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法,其中所述方法还包括:
 - 在应用患者当前口腔环境的图像以获得经修整的一组组成牙齿之前,可选地修整该组组成牙齿中的一个或多个牙齿的一个或多个参量。
6. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法,其中所述方法还包括通过使用口内扫描器扫描当前口腔环境和 / 或扫描患者当前口腔环境的凹印模的表面和 / 或扫描患者当前口腔环境的凸模型的表面,获得患者当前口腔环境的三维虚拟图像。
7. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法,其中所述方法还包括通过使用口内扫描器扫描一组原有牙齿和 / 或扫描患者的原有牙齿的凹印模的表面和 / 或扫描患者的原有牙齿的凸模型的表面,获得患者的一组原有牙齿的三维虚拟图像,其中在患者牙齿被预备好之前,提供所述一组原有牙齿的图像。
8. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法,其中所述一个或多个参量包括:
 - 由牙齿的相对位置限定的牙齿的曲线。
9. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法,其中所述一个或多个参量包括:
 - 牙齿相对于脸部的中线的旋转。
10. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法,其中牙齿相对于脸部的中线的旋转产生选自以下的构造或构造组合:
 - 基本美学构造;
 - 强烈美学构造;或
 - 柔和美学构造。
11. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法,其中所述一个或多

个参量包括：

- 门牙的几何形状。

12. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法，其中所述门牙的几何形状选自以下或选择以下的组合：

- 椭圆形；

- 三角形；或

- 长方形 / 正方形。

13. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法，其中所述一个或多个参量包括：

- 前磨牙和 / 或磨牙的几何形状。

14. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法，其中所述一个或多个参量包括：

- 牙齿的长度。

15. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法，其中所述一个或多个参量包括：

- 牙齿相对于其他牙齿的长度。

16. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法，其中所述一个或多个参量包括：

- 特定牙齿相对于其他特定牙齿的尺寸。

17. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法，其中所述一个或多个参量包括：

- 侧牙相对于门牙的尺寸。

18. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法，其中所述一个或多个参量包括：

- 尖牙相对于侧牙的尺寸。

19. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法，其中所述一个或多个参量包括：

- 牙齿之间的间隙的尺寸。

20. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法，其中所述一个或多个参量包括：

- 牙齿的形状。

21. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法，其中所述方法还包括牙齿的镜像。

22. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法，其中所述方法还包括牙齿的克隆。

23. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法，其中所述方法还包括提供相对于对合牙的碰撞绘图。

24. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法，其中所述方法还包括将一组最终牙齿虚拟地安装至虚拟固位装置。

25. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法,其中所述方法还包括将该组最终牙齿切割至固位装置。

26. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法,其中所述方法还包括将该组最终牙齿虚拟地切割至齿龈。

27. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法,其中所述方法还包括将该组最终牙齿安装至其在齿龈中的解剖学正确位置。

28. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法,其中在一组牙齿变成一组最终牙齿之前,可以将该组牙齿安装/切割至固位装置和/或齿龈。

29. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法,其中所述方法还包括虚拟地设计固位装置。

30. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法,其中所述方法还包括增加虚拟的导向线以覆盖在牙齿上。

31. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法,其中所述方法还包括设计下和/或上牙弓中的牙齿修复物并将下和上牙弓安装在一起。

32. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法,其中一组组成牙齿包括一组组成前牙和一组组成磨牙,其中该组组成牙齿中的每个牙齿被分开选择。

33. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法,其中从包括多个不同组的组成牙齿的电子图书馆选择一组组成牙齿,其中该组组成牙齿是一组标准牙齿和/或能被使用者增加至电子图书馆。

34. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法,其中所述方法还包括使用者具有通过限定一组组成牙齿中的一个或多个参量而产生一组组成牙齿的选项。

35. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法,其中所述方法包括设计永久的或暂时的修补物。

36. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法,其中所述方法包括设计局部义齿修补物或全口义齿修补物。

37. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法,其中所述方法还包括借助于脸部扫描器扫描患者脸部的轮廓,以考虑患者脸部设计牙齿修复物。

38. 根据前述权利要求中任一项或多项所述的计算机实施的方法,其中所述方法被配置成在用于数字牙齿修复物工作的现有的电子程序中进行。

39. 一种包括程序代码工具的计算机产品,用于当在数据处理系统上执行所述程序代码工具时,使得数据处理系统执行前述权利要求中任一项或多项的方法。

40. 根据前一项权利要求所述的计算机程序产品,包括计算机可读介质,所述计算机可读介质具有存储在其上的计算机代码工具。

41. 一种用于为患者设计多个牙齿修复物的系统,其中所述系统包括:

- 用于选择包括多个牙齿的一组组成牙齿的装置,其中所述多个牙齿在空间上相对于彼此布置,形成高度美观的构造;

- 用于将所述一组组成牙齿应用至患者当前口腔环境的虚拟三维图像以获得一组初始牙齿的装置;

- 用于可选地修整所述一组初始牙齿中的一个或多个牙齿的一个或多个参量以获得一

组最终牙齿的装置。

42. 一种借助于权利要求 1-38 中任一项或多项的方法设计的用于患者的牙齿修复物。

组成和设计一组牙齿的方法

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及一种为患者设计多个牙齿的计算机实施的方法。

背景技术

[0002] 当患者需要牙齿修复物时,例如牙冠、牙桥、基台或植入体,牙科医生将会预备牙齿,例如,磨掉损坏的牙齿以在牙冠将要粘合至其上的位置处做好预备。一种备选的处理方法是将植入体,例如钛螺钉镶入到患者的颌内并将牙冠或牙桥安装在植入体上。在预备好牙齿或镶入植入体后,牙科医生能够制作上颌、下颌和咬合记录的印模或者用双面托盘(也被称为三重托盘(triple tray))制作单个印模。

[0003] 印模被送给牙科技师,牙科技师制备修复物,例如牙桥。传统上,制备修复物的第一步是根据上颌和下颌的印模分别灌注上下牙齿模型。模型通常由石膏制成,并且利用咬合记录对准在牙齿咬合架内。咬合架模拟真实的咬合和咀嚼运动。牙科技师将牙齿修复物构造在咬合架内以确保漂亮的视觉外观和咬合功能性。咬合架内铸模的恰当对准对于最终的修复物来说至关重要。

[0004] 用于制备牙齿修复物的 CAD 技术快速扩展,提高了质量,降低了成本并促进了用具有吸引力的材料进行制备的可能性,该材料以其他方式是不可用的。CAD 制备工艺中的第一步是创建患者牙齿的三维模型。传统上,这通过 3D 扫描牙齿石膏模型中的一个或两个来实现。牙齿的三维复制品被输入到 CAD 程序中,在这个 CAD 程序中,设计诸如牙桥底部结构的整个牙齿修复物。接着,使用研磨器、3D 打印机、快速成型制备或其他制备仪器制备最终的修复物 3D 设计。对牙齿修复物的精度要求非常之高,否则牙齿修复物将不符合视觉要求,无法安装在牙齿上,会导致疼痛或引起感染。

发明内容

[0005] 本发明公开了一种为患者设计多个牙齿修复物的计算机实施的方法,其中所述方法包括:

[0006] - 选择包括多个牙齿的一组组成牙齿,其中所述多个牙齿在空间上相对于彼此布置,形成高度美学构造;

[0007] - 将所述的一组组成牙齿应用到患者当前口腔环境的虚拟三维图像中,以获得一组初始牙齿;

[0008] - 可选地修整所述的一组初始牙齿中的一个或多个牙齿的一个或多个参量,以获得一组最终牙齿。

[0009] 牙齿修复物可以是设计的一组最终牙齿的物理实现。因此,为了给患者物理地提供一组最终牙齿,可以施行多个牙齿修复物。

[0010] 因此,该方法提供的优点在于还能够使用 CAD 技术容易和有效地制备较大的牙齿修复物,例如,局部义齿或全口义齿。

[0011] 习惯上,主要使用 CAD 技术制备较小的牙齿修复物,例如,一对牙齿上的牙冠和牙

桥。但是,借助于本方法,能够有利地制备较大的牙齿修复物,原因在于设计的牙齿修复物或牙齿由相互关联的一组组成牙齿制成,由此能够容易和快速地设计新的牙齿,原因在于出发点在于一组牙齿,在这组牙齿中,牙齿在空间上相对于彼此布置,形成了高度美学构造。传统上,使用者必须分开布置每个单个的牙齿,如果应该设计若干牙齿,这就非常耗时。因此,在传统上,牙齿分开存储在 CAD 程序中,在制备诸如牙冠和牙桥的较小的牙齿修复物时,这种方式是不错的,其中仅仅使用一个或几个设计的牙齿。但是,根据本方法,可以将设计的牙齿存储成或者组成为一整组相互关联的牙齿,这有利于能够设计出包括大量牙齿的较大的牙齿修复物。高度美观的构造被定义为提供在美学上令人愉悦的、在视觉上令人愉悦的、友好的、看上去漂亮的(例如,对称的)笑容。

[0012] 使用者能够为患者创建一组牙齿是有利的,其中该工艺的出发点在于包括多个牙齿的一组组成牙齿。因此,所述的一组组成牙齿是多个牙齿,即,超过一个牙齿,例如,口腔的上和/或下牙弓中的两个牙齿、四个牙齿、七个牙齿或所有牙齿。一组组成牙齿中的牙齿在空间上相对于彼此布置并且彼此相互关联。空间布置或相互关联可以包括牙齿相对于彼此的位置、方向、旋转、高度等。因此,一组组成牙齿是相互关联的牙齿的全体,而不是现有技术中公知的能够并排布置的多个单独的单个牙齿。

[0013] 因此,本发明的优点在于使用者能够使用一组组成牙齿作为出发点为患者创建漂亮的牙齿修复物或者一组漂亮的牙齿。一组组成牙齿给设计的牙齿提供了更好的质量和诸如更好的对称性。

[0014] 一组组成牙齿相互关联是有利的,因为这能够使使用者非常快速地设计出一组期望的牙齿。根据现有的设计牙齿的计算机实施方法,逐个地选择分离的牙齿,所述分离的牙齿用于对超过一个牙齿进行牙齿工作,即,当制备覆盖三个牙齿的牙桥时,选择三个分离的牙齿并将它们并排布置在牙桥应该所在的线上。在现有技术中,必需一次对一个牙齿单独地修整,并且非常有可能的是使用者对一个牙齿进行的修整不会匹配另一个牙齿或者所有其他牙齿的修整,所以对一个牙齿的一次小的修整都能够毁掉整体的美感,并且使用者必需重复地进行新的修整以恢复所有牙齿的美感。但是,当设计多个牙齿的出发点是多个相互关联的组成牙齿,而不是单个牙齿时,使用者在短时间内设计一组漂亮的牙齿就会非常容易和快速。

[0015] 患者可能具有若干不同的原因来制备牙科修复物,例如,美容原因:如果患者希望具有比较漂亮的牙齿,健康原因:如果患者具有蛀牙或坏牙,如果患者经历了交通事故,在这个交通事故中,他/她的一些或所有牙齿遭到了破坏等。

[0016] 因此,优点在于,通过以下步骤能够将所述的一组牙齿设计成看上去非常或者极其像患者原有的未被破坏的那组牙齿:选择尽可能类似于患者的原有那组的一组组成牙齿,接着修整与患者的原有那组牙齿对应的牙齿的一个或多个参量,使得一组最终牙齿完全或者近乎完全地类似于患者原有那组牙齿的特定外观。

[0017] 使用者可以是牙科技师、牙科医生等。

[0018] 优点在于,可以用根据本方法设计的牙齿替换患者的所有牙齿,或者可以仅仅替换患者的一些牙齿。表述“一组牙齿”表示多个牙齿,例如,六个牙齿或者例如患者能具有的全组牙齿。

[0019] 患者的口腔环境可以属于以下情况中的一种或多种:

[0020] - 没有牙齿剩余；

[0021] - 一个或多个牙齿剩余；

[0022] - 一个或多个预备；

[0023] - 一个或多个植入体；

[0024] 本发明是一种设计多个牙科修复物的方法，因此所述方法涉及修复牙科学或义齿修复学，也被称为牙齿修复学或口腔修复学，其与少牙或缺牙有关。因此，修复牙科学和口腔修复学是与正牙学不同的技术领域。正牙学关注于因为咬合不正导致的牙齿的移位，其中借助于线和托座或托架或壳将牙齿移动到期望的位置，患者必须佩带所述的线和托座或托架或壳很长一段时间。因此，在正牙学中，牙齿被移位，而在修复牙科学中，牙齿被重建，例如，制备牙冠、牙桥、基台、植入体、义齿等并将它们布置在患者口腔内。因此，在正牙学中，牙齿相对于彼此移动，而在修复牙科学中，一个或多个牙齿被牙冠、植入体、义齿形式等的修复物至少部分地替换。或者，在牙齿缺失的情况下，制备修复物，使得缺失的牙齿被诸如牙桥中的桥体、植入体等的修复物替换。因此，牙齿修复物指的是缺失牙齿结构的替换物。

[0025] 牙齿修复物可以包括牙冠、牙桥、桥体、基台、植入体、义齿、嵌体、冠盖体、桩和核或者嵌体核、可去除物等。

[0026] 在一些实施方式中，本方法还包括在可选地修整一组初始牙齿中的一个或多个参量时，可选地整体修整整组初始牙齿。

[0027] 优点在于，因为以此方式能够非常快速和可靠地设计一组初始牙齿，所以使用者可以非常快速地修整整组初始牙齿的一个或多个参量。优点在于，使用者能够在视觉上观察并因此检测和估计对于那组初始牙齿的不同修整，以估计哪组牙齿最适于特定的患者。因此，整组初始牙齿的整体修整允许不同牙齿设计和外观的容易和快速的检测，并且因为患者和使用者都能够实际地看到牙齿能够看上去像的不同方式，所以所述的一组初始牙齿的这种交互修整对于患者和使用者都是有利的。

[0028] 一举整体修整整组牙齿可以被称为全面修整或共同修整或整体修整。

[0029] 一次修整一个牙齿可以被称为局部修整或单独修整或分离修整或单个修整。

[0030] 因此，本方法提出能够共同和单独修整牙齿。这是有利的，原因在于能够整体执行应该应用于所有牙齿的修正，以确保快速和同一的修正，例如，所有牙齿应该是 0.2mm 长，但是也能够单独执行应该仅应用于单个牙齿的修正，例如，如果仅仅一个牙齿相对于剩余牙齿应当被稍微整形。

[0031] 本方法包括一次或一举整体修整整组牙齿的选择是有利的，因为这给为患者设计一组牙齿的使用者节省了大量的时间。传统上，因为用于牙齿设计或者牙齿修复物的软件仅仅支持一次修整一个牙齿，所以使用者只能一次修整一个牙齿。惯例上，因为一次数字修整一个牙齿也是耗时的，所以之前已经通过手工工艺为患者设计了整组牙齿。因此，可以整体修整若干牙齿或者整组牙齿是有利的，因为这样提供了更好的结果并节省了大量时间。

[0032] 根据本方法，由于牙齿的相互关联导致的牙齿能够被整体修整是有利的，原因在于这使使用者非常容易地来非常快速地设计一组漂亮的牙齿。根据现有技术方法，一次只能修整一个牙齿，并且如果每个牙齿被分开修整，非常可能的是：使用者对一个牙齿进行的修正将不会匹配另一个牙齿或所有其他牙齿的修正，所以一个牙齿上的一点小小的修整将

会破坏整体美感,并且使用者可能重复地进行修整以弥补之前的修整。但是,在根据本方法将整组牙齿作为整体修整时,使用者能够在短时间内非常容易和快速地设计一组漂亮的牙齿。

[0033] 可以限定用于全部或整组牙齿的坐标系,可以限定用于每个单独牙齿的坐标系,以及可以限定用于脸部的坐标系。

[0034] 根据程序所用的模式,可以将不同的坐标系展示在屏幕上。

[0035] 可以单独地保存或存储一组牙齿中的每个单独的牙齿,并且也可以保存其与其他牙齿的相互关联性。

[0036] 进一步的优点在于,如果患者原本具有例如非常短的牙齿,并且患者已经破坏了他的牙齿并且希望具有看上去像原有那组牙齿那样的一组新的牙齿,并且如果没有可用的类似于患者原有的短的牙齿那样的一组组成牙齿,那么可以一举将一组初始牙齿整体变短,使得一组最终牙齿类似于患者的特定希望。

[0037] 在一些实施方式中,本方法还包括在可选地修整一组初始牙齿中的一个或多个参量时,可选地整体修整所述的一组初始牙齿中的多个牙齿。

[0038] 因此,除了一举修整整组牙齿或一次修整单个牙齿之外,还可以整体地修整多个牙齿,即,可以整体地修整一大组牙齿中的一个子组(例如,多个牙齿中的五个)。这可以被称为群修整或子组修整。

[0039] 在一些实施方式中,本方法还包括至少选择多个设计的牙齿修复物或牙齿进行制备。

[0040] 一组最终牙齿是一组新牙齿的虚拟设计。为了给患者提供新的牙齿,可能需要多个牙齿修复物。因此,为了制备这些新的牙齿,可以确定所需要的牙齿修复物。牙齿修复物可以基于现有牙齿和一组最终牙齿中的设计牙齿之间的差异。如果患者例如缺失了整个牙齿或者需要将整个牙齿取出患者口腔,那么例如可以制备带有基台和/或牙冠或镶面的植入体并将其镶入到缺失牙齿的地方,或者可以制备牙桥,其中将桥体布置在缺失牙齿的位置处。牙桥可以附着至相邻的牙齿,于是可以通过研磨两个相邻的牙齿而预备这两个相邻的牙齿,使得能够将牙冠附着在每个相邻的牙齿上。因此,基于一组最终牙齿,可以确定需要一个或多个牙齿修复物以获得一组最终牙齿,并且因而可以设计这些牙齿修复物。例如,可以确定一组最终牙齿需要:制备牙桥,例如应该制备在中间带有桥体的牙冠并且应该预备这两个牙齿以用于牙冠的附着,并且也可以要求一个没有被包括在牙桥中的正常牙冠以及在植入体基台上带有牙冠的植入体。

[0041] 在一些实施方式中,本方法还包括在应用患者当前的口腔环境的图像以获得经修整的一组组成牙齿之前,可选地修整一组组成牙齿中的一个或多个牙齿的一个或多个参量。

[0042] 可以对一组组成牙齿进行修整是有利的,因为以这种方式可以在设计程序中预先进行诸如应该明确进行的修整。例如,如果患者希望他的门牙应该以某种方式整形,那么使用者可以对一组组成牙齿中的这个门牙进行修整,使得整形的门牙的设计是进行可能的进一步修整的出发点。因为可以在不同步骤中进行修整,所以这可以使得设计程序更快速和更加方便使用者。因此,对一组牙齿的修整既可以在将患者当前的口腔环境或者当前的一组牙齿应用到一组组成牙齿之前进行,也可以在将患者当前口腔环境或当前的一组牙齿应

用到一组组成牙齿之后进行。因此,一组组成牙齿可以是规律的或模板化的一组组成牙齿或者经修正的一组组成牙齿。

[0043] 在一些实施方式中,本方法还包括通过以下方式获得患者当前口腔环境的三维虚拟图像:使用口内扫描器扫描当前口腔环境和/或扫描患者当前口腔环境的凹印模的表面和/或扫描患者当前口腔环境的凸模型的表面。

[0044] 获得患者当前口腔环境或一组当前牙齿的3D图像是有利的,因为一组组成牙齿可以覆盖在当前牙齿上以匹配和/或比较这两组牙齿,并且当通过一些扫描装置获得口腔环境的虚拟图像时,图像可以具有非常高的质量,使得最终设计或一组最终牙齿将具有非常高的质量并且与剩余牙齿高度匹配。

[0045] 在一些实施方式中,本方法还包括通过以下方式获得患者的一组原有牙齿的三维虚拟图像:使用口内扫描器扫描一组原有牙齿和/或扫描患者原有牙齿的凹印模的表面和/或扫描患者原有牙齿的凸模型的表面,其中在预备患者牙齿之前,提供一组原有牙齿的图像。

[0046] 优点在于,在预备一组牙齿之前,可以进行一个所谓的预备扫描,以至于也可以显像患者的一组原有牙齿,使得在设计新牙齿以提供一组最终牙齿(如果患者希望,这组最终牙齿是患者的那组原有牙齿的完美复制品或仿真品)时,使用者可以考虑患者原有牙齿。

[0047] 在一些实施方式中,一个或多个参量包括:

[0048] - 牙齿的相对位置限定的牙齿的曲线。

[0049] 在一些实施方式中,一个或多个参量包括:

[0050] - 牙齿的尺度。

[0051] 牙齿的尺度包括牙齿的长度、宽度等。

[0052] 在一些实施方式中,一个或多个参量包括:

[0053] - 牙齿相对于脸部的中线的旋转。

[0054] 在一些实施方式中,牙齿相对于脸部的中线的旋转产生了选自以下的构造或构造组合:

[0055] - 基本美学构造;

[0056] - 强烈美学构造;或

[0057] - 柔和美学构造。

[0058] 可以修整牙齿相对于脸部中线的旋转是有利的,原因在于对于牙齿的美学外观而言,这个角度是重要的。对于牙齿的旋转,有三种典型的或经典的美学构造;基本美学构造,其中牙齿的旋转相对于中线是不偏不倚的或正常的;强烈美学构造,其中旋转能使得牙齿的末端相对于中线向外翻转;以及柔和美学构造,其中牙齿的末端相对于中线向内翻转。

[0059] 因此,牙齿的旋转提供三个经典构造中的一个或组合是有利的。

[0060] 在一些实施方式中,一个或多个参量包括:

[0061] - 门牙的几何形状。

[0062] 在一些实施方式中,门牙的几何形状选自以下或是选自以下的组合:

[0063] - 椭圆形;

[0064] - 三角形;或

[0065] - 长方形 / 正方形。

[0066] 可以修整牙齿的几何形状是有利的,原因在于牙齿的几何形状对于牙齿的美学外观是重要的。可以具有三种不同的典型或经典的门牙形状:椭圆形,其中从牙齿的唇面反射的光类似于圆形或椭圆形;三角形,其中从牙齿的唇面反射的光类似于三角形;以及长方形 / 正方形,其中从牙齿的唇面反射的光类似于长方形 / 正方形。

[0067] 在一些实施方式中,一个或多个参量包括:

[0068] - 前磨牙和 / 或磨牙的几何形状。

[0069] 对于前磨牙和磨牙,几何形状可以被表示为例如 N, T, K。

[0070] 在一些实施方式中,一个或多个参量包括:

[0071] - 牙齿的长度。

[0072] 可以修整牙齿的长度是有利的,原因在于牙齿的长度对于牙齿的美学外观是重要的。牙齿长度可以用毫米或其他度量系统度量。

[0073] 在一些实施方式中,一个或多个参量包括:

[0074] - 牙齿相对于其他牙齿的长度。

[0075] 可以修整牙齿的相对长度是有利的,原因在于牙齿的相对长度对于牙齿的美学外观是重要的。

[0076] 在一些实施方式中,一个或多个参量包括:

[0077] - 特定牙齿相对于其他特定牙齿的尺寸。

[0078] 在一些实施方式中,一个或多个参量包括:

[0079] 侧牙相对于门牙的尺寸。

[0080] 可以修整例如侧牙相对于门牙的尺寸是有利的,原因在于牙齿的相对尺寸或者牙齿相对于其他牙齿的尺寸对于牙齿的美学外观是重要的。

[0081] 例如,侧牙尺寸可以是门牙尺寸的大约 61.8%,这对应于人类大脑视觉上体验愉悦或具吸引力的黄金比例。另一个例子是侧牙可以是门牙尺寸的 77%,但是,这可能看上去对于一些患者过大。再一个例子是侧牙可以是门牙尺寸的 2/3。但是,侧牙相对于门牙的尺寸可以由使用者和 / 或患者决定的任何其他关系。

[0082] 在一些实施方式中,一个或多个参量包括:

[0083] - 尖牙相对于侧牙的尺寸。

[0084] 可以修整尖牙或犬齿相对于侧牙的尺寸是有利的,原因在于牙齿的相对尺寸或牙齿相对于其他牙齿的尺寸对于牙齿的美学外观是重要的。

[0085] 例如,尖牙或犬齿的尺寸可以是侧牙的 61.8%,这对应于人类大脑视觉上体验愉悦或具吸引力的黄金比例。另一个例子是尖牙可以是侧牙尺寸的 2/3,但是这看上去对于一些患者过大。然而,尖牙相对于侧牙的尺寸可以由使用者和 / 或患者决定的任何其他关系。

[0086] 在一些实施方式中,一个或多个参量包括:

[0087] - 牙齿之间的间隙的尺寸。

[0088] 可以修整牙齿之间的间隙的尺寸是有利的,原因在于牙齿之间的间隙的尺寸对于牙齿的美学外观是重要的。可以修整上和 / 或下牙弓中的门牙之间的间隙,并且该间隙是最看得见的间隙。但是,可以修整所有或一些间隙。

[0089] 在一些实施方式中,一个或多个参量包括:

[0090] - 牙齿的形状。

[0091] 可以修整牙齿的形状或形态,原因在于牙齿的一般形状对于牙齿的美学外观是重要的。整形或构形可以包括修平、变形、再定位、去除或增加材料。例如,当再定位材料时,可以将牙齿的最厚部分的材料移到牙齿的较窄部分。

[0092] 在一些实施方式中,本方法还包括牙齿的镜像。可以进行镜像是有利的,原因在于使用者不需要对应该设计的所有牙齿进行工作或修整这些所有牙齿,使用者可以仅仅设计诸如牙弓左侧中的牙齿,然后将该设计的牙齿镜像到牙弓的右侧。可以镜像一个或多个牙齿。

[0093] 可以进行镜像是有利的,如果患者需要在他/她的诸如设计的牙弓的左侧中具有一个或多个牙齿,那么可以通过镜像来将牙弓右侧中的患者真实的、未破损的牙齿模拟到或扫描和复制到牙弓的左侧。

[0094] 在一些实施方式中,本方法还包括牙齿的克隆。

[0095] 克隆可以包括牙齿的复制或创建类似于其他牙齿的新牙齿。克隆可以从一个或多个现有牙齿的克隆、从一个或多个在前预备牙齿(即,在它们被预备之前)的克隆、从蜡型扫描等中的一个或多个牙齿的克隆。

[0096] 在一些实施方式中,本方法还包括提供相对于对合牙的碰撞绘图。

[0097] 可以提供与对合牙的碰撞绘图是有利的,原因在于使用者能够容易和快速地检查在患者的口腔内是否存在足够用于设计的牙齿的实际空间。

[0098] 在一些实施方式中,本方法还包括将一组最终牙齿虚拟地安装到虚拟固位装置。

[0099] 虚拟固位装置对应于真实固位装置。固位装置适用于保持牙齿修复物,即,新的牙齿。牙齿修复物可以表示新的牙齿、一组最终牙齿的物理实现物、修补物或修补部分。

[0100] 因此,固位装置可以是预备牙齿或用于牙冠或牙桥的铸模,固位装置可以是用于植入体的颌骨,固位装置可以是用于基台的植入体,固位装置可以是用于牙冠的基台,固位装置可以是义齿的人造齿龈部分。

[0101] 因此,牙齿修复物或一组最终牙齿中的人造牙齿中的一个或多个可以附着到固位装置,例如,附着到一个或多个固位装置。如果该组最终牙齿是牙桥,那么固位装置可以是两个预备好的牙齿或铸模。如果该组最终牙齿是用于整个或部分义齿的多个牙齿,固位装置可以是义齿的齿龈部分。

[0102] 安装也可以表示连接。

[0103] 一组牙齿可以附着至固位装置。

[0104] 因此,设计多个牙齿修复物可以包括确定将牙齿修复物附着至用于实现一组最终牙齿的固位装置。

[0105] 在一些实施方式中,本方法还包括将一组最终牙齿切割至固位装置。

[0106] 切割还可以表示虚拟切割或数字切割。

[0107] 在完成一组牙齿设计之前不将该组牙齿虚拟安装、对准或固定至固位装置是有利的,原因在于当牙齿没有安装至固位装置时,可以更容易和在视觉上更好地设计这些牙齿。此外,当该组牙齿未安装或固定在正确位置(例如,解剖学位置)时,它需要处理单元较小的处理能量来修整和/或移动坐标系中的该组牙齿。正确位置可以基于固位装置的位置,

例如,预备,和 / 或基于与患者牙齿的实际或虚拟模型的界限线。

[0108] 可以通过接合键条 (joint spline) 确定固位装置 (诸如现有的预备牙齿) 和一组最终牙齿之间的过渡段或界面,因此固位装置和该组最终牙齿的每个都具有键条,并且这两个键条一起安装或接合在过渡段或界面处。

[0109] 可以确定固位装置和一组最终牙齿之间的过渡段或界面,以确定牙齿修复物,例如,形状、尺寸、内部结构、外部结构、厚度等。

[0110] 一组牙齿或牙齿修复物的内表面应该安装到、切割或连接到固位装置的外表面。牙齿修复物的内表面可以对应于固位装置的外表面的形状。在牙齿修复物和固位装置之间可以具有接合剂间隙,并且该接合剂间隙可以沿着整个表面具有相同的厚度,或者厚度可以例如由于钻头补偿等而改变。

[0111] 因此,一组牙齿可以包括牙齿修复物,该牙齿修复物可以包括或者可以就是可以粘合至预备好的牙齿的牙冠;可以粘合至一个或多个预备好的牙齿的牙桥;可以粘合至植入体基台的牙冠,其中植入体拧到颌骨内;用于义齿的一组牙齿,其可以镶在可移动地布置或安装在患者口腔内的义齿的齿龈部分内。

[0112] 在一些实施方式中,本方法还包括将一组最终牙齿虚拟地切割至齿龈。

[0113] 虚拟切割可以自动地进行。在设计新牙齿之后,应该将新牙齿切割至虚拟模型的齿龈,使得在牙齿修复物接近齿龈或与齿龈接触的情况下,基于一组设计的最终牙齿产生的牙齿修复物 (例如人造牙齿) 将安装至患者口腔内的实际齿龈。

[0114] 在义齿的情况下,可以将一组最终牙齿虚拟地切割至齿龈,从而产生义齿中的人造牙齿,使得它们安装到义齿的人造齿龈。可以在义齿中可见的人造牙齿的一部分设计成安装至齿龈。在义齿中,可能有一部分不可见的人造牙齿,原因在于它们被布置在义齿的齿龈部分内。人造齿龈典型地由丙烯酸材料制成。

[0115] 可以将牙桥中的桥体自动地切割或安装至齿龈中的预备线或界限线。

[0116] 预备线或界限线可以用于桥体。可以限定桥体和齿龈之间的间隙或空间。在桥体和齿龈之间可以没有间隙,并且这可以对应于零毫米的间隙。

[0117] 可以将牙冠自动地切割或安装至齿龈中的预备线或界限线。

[0118] 可以限定牙冠和齿龈之间的间隙或空间,并且该间隙可以是零毫米。

[0119] 在一些实施方式中,本方法还包括将一组最终牙齿安装至其在齿龈中的解剖学正确位置。

[0120] 在完成一组牙齿的设计之前,未将该组牙齿安装、对准或固定至齿龈是有利的,原因在于当不将它们安装至齿龈时,能够更容易且在视觉上更好地设计牙齿。此外,当未将该组牙齿安装或固定在正确解剖学位置时,需要处理单元的较少处理能力来修整和 / 或移动坐标系中的该组牙齿。正确解剖学位置可以基于固位装置的位置,例如预备位置,并且基于与患者牙齿的实际或虚拟模型的界限线。

[0121] 可以通过接合键条确定现有的预备牙齿和新的设计牙齿之间的过渡段,因此预备和设计牙齿均具有键条,并且这两个键条一起安装或接合在过渡段处。

[0122] 在一些实施方式中,可以在一组牙齿变成一组最终牙齿之前,将该组牙齿安装 / 切割至固位装置和 / 或齿龈。这可能增加处理时间,因为每当一组牙齿发生任何改变,然后就应当计算该组牙齿和固位装置和 / 或齿龈之间的界面,但是在一些情况下,使用者可能

首选的是该组牙齿相对于齿龈恰当地可见。

[0123] 在一些实施方式中,本方法还包括虚拟地设计固位装置。

[0124] 例如,如果在获得患者口腔环境的虚拟三维图像之前,没有为牙齿修复物的附着预备好固位装置(例如牙齿),那么可以虚拟地设计固位装置。可以基于一组最终牙齿和牙齿修复物设计固位装置。

[0125] 即使在获得患者口腔环境的虚拟三维图像之前已经准备好固位装置,也可以虚拟地设计固位装置,原因在于设计的一组最终牙齿或牙齿修复物可能需要差异性地预备固位装置或者从差异性地预备固位装置中获益。

[0126] 在一些实施方式中,本方法还包括增加虚拟的导向线以覆盖在牙齿上。

[0127] 通过增加导向线,对于使用者而言,有利的是控制诸如牙齿相对于彼此的旋转或角度的修整或修整诸如牙齿的长度变得更加容易,原因在于可以借助导向线测量牙齿的长度。

[0128] 在一些实施方式中,本方法包括设计下和/或上牙弓中的牙齿修复物或牙齿和将上和下牙弓安装在一起。

[0129] 在一些实施方式中,一组组成牙齿包括一组组成前牙和一组组成磨牙,其中分开选择该组组成牙齿中的每个牙齿。

[0130] 可以分开选择一组组成牙齿中的不同部分是有利的,原因在于这为设计和获得期望的一组最终牙齿提供了更进一步的选项。

[0131] 在一些实施方式中,从包括多个不同组的组成牙齿的电子图书馆选择一组组成牙齿,其中该组组成牙齿可以是一组标准牙齿和/或可以由使用者增加至电子图书馆。

[0132] 有利的是,一组组成牙齿可以包括确定一组牙齿的参量的典型组合。例如,一组组成牙齿可以包括具有长方形牙齿的强构造、具有长方形牙齿的柔和构造、带有椭圆形牙齿的柔和构造等。

[0133] 在一些实施方式中,本方法还包括使用者具有通过限定一组组成牙齿中的一个或多个参量而产生一组组成牙齿的选项。

[0134] 可以通过这种方式动态地产生一组组成牙齿是有利的。可以从当修整一组组成牙齿时使用的相同的一组参量选择参量。使用者限定用于该组组成牙齿的多个参量,该组组成牙齿可以是曲线或者微笑曲线,即,牙齿的相对位置和牙齿的高度、美学构造,即,牙齿的旋转(例如,基本的、强或软构造),门牙或前牙的形状(例如,三角形或长方形)以及前磨牙和磨牙的形状,基于这些,可以产生一组组成牙齿。

[0135] 在一些实施方式中,本方法包括设计永久的或暂时的修补物。

[0136] 在一些实施方式中,本方法包括设计局部义齿修补物或全口义齿修补物。

[0137] 义齿可以是可移动的或者固定的义齿。

[0138] 在一些实施方式中,本发明还包括借助于脸部扫描器扫描患者脸部的轮廓,以考虑患者脸部设计一组牙齿或牙齿修复物。

[0139] 考虑患者脸部设计一组牙齿是有利的,原因在于可以调整牙齿来匹配脸部,例如,椭圆形牙齿可以适合椭圆形脸部结构,长的牙齿可以适合长方形脸部结构等,或者反之亦然。当进行脸部扫描时,找出中线,其可以有利于或有益于在设计牙齿时使用。

[0140] 可选地和/或附加地,可以使用 X-射线扫描,以获得关于患者脸部或骨结构的信

息,并且可以使用该信息来设计牙齿修复物或新牙齿。

[0141] 在一些实施方式中,本方法被配置成在用于数字牙齿修复物工作的现有的电子程序中执行。

[0142] 本发明设计不同的方面,包括以上和以下描述的方法和对应的方法、设备、系统、应用和 / 或产品装置,每个产生根据第一所述方面描述的一个或多个益处和优点,并且每个具有与根据第一所述方面描述和 / 或所附权利要求书中公开的实施方式对应的一个或多个实施方式。

[0143] 具体地,本文公开的是一种包括程序代码工具的计算机产品,用于在数据处理系统上执行所述程序代码工具时,使得数据处理系统执行该方法。

[0144] 还公开了一种包括计算机可读介质的计算机程序产品,所述计算机可读介质具有存储在其上的程序代码工具。

[0145] 具体地,本文公开了一种用于为患者设计多个牙齿修复物的系统,其中所述系统包括:

[0146] - 用于选择包括多个牙齿的一组组成牙齿的装置,其中所述多个牙齿在空间上相对于彼此布置,形成高度美学构造;

[0147] - 用于将所述的一组组成牙齿应用至患者当前口腔环境的虚拟三维图像以获得一组初始牙齿的装置;

[0148] - 用于可选地修整所述的一组初始牙齿中的一个或多个牙齿的一个或多个参量以获得一组最终牙齿的装置。

[0149] 该系统可以是用于计算机实施设计的系统。该系统可以是计算机实施的系统。

[0150] 设计多个牙齿修复物可以表示设计一组牙齿,因此,公开了一种设计用于患者的一组牙齿的计算机实施方法,其中所述方法包括:

[0151] - 选择包括多个牙齿的一组组成牙齿,其中多个牙齿在空间上相对于彼此布置,形成高度美学构造;

[0152] - 将所述的一组组成牙齿应用至患者当前口腔环境的虚拟三维图像以获得一组初始牙齿;

[0153] - 可选地修整所述的一组初始牙齿中的一个或多个牙齿的一个或多个参量以获得一组最终牙齿。

[0154] 还公开了一种借助本方法设计的用于患者的牙齿修复物。

附图说明

[0155] 参照附图,通过本发明的实施方式的下列示意性和非限制性的详细说明,将进一步解释本发明的以上和 / 或附加目的、特征和优点,其中:

[0156] 图 1 示出了方法的流程图的例子;

[0157] 图 2 示出了一组组成牙齿的例子;

[0158] 图 3 示出了一组组成牙齿的修整的例子;

[0159] 图 4 示出了患者的当前口腔环境的例子;

[0160] 图 5 示出了一组最终牙齿的例子,其中一组构成牙齿被应用至患者的当前口腔环境;

- [0161] 图 6 示出了一组初始牙齿的不同参量的整体修整的例子；
- [0162] 图 7 示出了一组初始牙齿的不同局部参量的单独修整的例子；
- [0163] 图 8 示出了一组最终牙齿的例子；
- [0164] 图 9 示出了用于一组设计的牙齿的固位装置的例子。

具体实施方式

- [0165] 在以下描述中,涉及附图,所述附图作为例举示出了如何可以实践本发明。
- [0166] 本方法通过适合于执行本方法的计算机程序执行。可以提供连接至计算机的屏幕,在屏幕上,使用者可以查看程序的用户界面,并且通过诸如计算机键盘、计算机鼠标、触摸屏、空间球、触摸垫等,使用者可以提出要求,例如,选择特征和修整在屏幕上看到的特征。程序可以进行计算或者在屏幕上显示与使用者提出的要求相对应的改变。执行该方法的程序可以是较大程序的一部分,其可以是分离的程序,该程序可以具有与其他程序、其他硬件、软件或固件等通信的工具。
- [0167] 图 1 示出了方法的流程图的例子。
- [0168] 在步骤 101 中,选择一组组成牙齿,其中所述一组组成牙齿包括多个牙齿,并且其中所述多个牙齿在空间上相对于彼此布置。
- [0169] 在步骤 102 中,提供患者当前口腔环境的虚拟三维图像。
- [0170] 在步骤 103 中,将一组组成牙齿应用至患者当前口腔环境的虚拟三维图像,以获得一组初始牙齿。
- [0171] 在步骤 104 中,修整一组初始牙齿中的一个或多个牙齿的一个或多个参量,以获得一组最终牙齿。
- [0172] 图 2 示出了一组组成牙齿的例子。
- [0173] 在该例子中,从下方观察一组组成牙齿 201,并且该组组成牙齿 201 是上牙弓的牙齿。该视图示出了由牙齿的相对位置限定的牙齿的曲线。该组组成牙齿可以从包括多个不同组的组成牙齿的电子图书馆中选择,或者使用者可以通过限定牙齿的一个或多个参量来设计他自己的一组组成牙齿。在一组组成牙齿 201 中的牙齿相对于彼此布置,它们在空间上相互关联。
- [0174] 一组组成牙齿 201 中的牙齿可以基于多个参量(例如,尺寸、形状等)选择。
- [0175] 中线 206 被示出,并且垂直于中线的线 212 被示出。线 212 的功能在于改善使用者的视觉方向。因此,限定了用于整组组成牙齿的整体坐标系,从而可以为整组组成牙齿控制旋转、布置等。第一磨牙周围的框 213 表示可以为每个牙齿限定坐标系,从而可以为每个单独的牙齿控制旋转、布置等。
- [0176] 图 3 示出了一组组成牙齿的修整的例子。
- [0177] 一组组成牙齿 301 中的牙齿 305 被单独修整。在该例子中,牙齿 305 相对于中线 306 旋转。专用于牙齿 305 的坐标系统 307 示出在牙齿 305 上,以向使用者表示程序所在的模式,其中可以针对诸如旋转、平移等的布置修整牙齿。也可以例如针对诸如长度、厚度、质量分布等的形状修整牙齿。
- [0178] 图 3 和后续的附图示出了执行该方法的程序的屏幕截图。
- [0179] 图 4 示出了患者当前口腔环境的例子。

[0180] 在该例子中,当前口腔环境 402 是以下情况:其中在一些牙位表示法中表示为 no. 9 的右门牙 408 是为牙冠预备的,no. 8 左门牙 409 缺失,no. 7 侧牙 410 也是为牙冠预备的,并且 no. 6 尖牙或犬齿 411 未经修整并且不是为牙齿修复物预备的。

[0181] 当前口腔环境 402 可以是患者的一组当前牙齿或一组缺失牙齿的三维虚拟图像。可以通过使用口内扫描器扫描患者当前口腔环境或一组牙齿和 / 或扫描患者当前牙齿的凹印模的表面和 / 或扫描患者当前牙齿的凸模型的表面获得该三维虚拟图像。

[0182] 图 5 示出了一组初始牙齿的例子,其中一组组成牙齿被应用至患者当前口腔环境。

[0183] 一组初始牙齿 503 是一组组成牙齿 501 和患者当前口腔环境 502 的组合。在该情况下,将来自一组组成牙齿 501 的四个牙齿 508、509、510、511 应用至当前口腔环境 502。但是,在其他情况下,可以将来自一组组成牙齿的所有牙齿应用至当前口腔环境,使得没有当前或原有牙齿被落下。在其他例子中,根据患者希望替换的牙齿数量,将来自一组组成牙齿的超过或少于四个的牙齿应用到当前口腔环境。

[0184] 图 6 示出了一组初始牙齿的不同参量的整体修整的例子。

[0185] 图 6a 示出了一组初始牙齿的整体旋转的例子。

[0186] 在该例子中,整体修整的参量是旋转,并且相对于中线对一组初始牙齿 603 中的四个组成牙齿 608、609、610、611 进行修整。四个组成牙齿 608、609、610、611 的所有四个被整体旋转,使得它们都相对于当前口腔环境中的剩余牙齿发生了偏斜。整体或共同旋转用带有标记的圆环 614 表示,并且清楚地看出组成牙齿已经被同时和统一或相同地旋转,例如,将牙齿 611 的长度与图 5 中对应的牙齿 511 的长度进行比较。这是整体旋转的例子,其中多个牙齿被整体,即同时地和例如相同地旋转。

[0187] 图 6b) 示出了一组初始牙齿的整体塑形的例子。

[0188] 在该例子中,整体修整的参量是塑形或构形,并且修整可以在一组初始牙齿 603 中的组成的四个牙齿 608、609、610、611 上进行。组成牙齿 608、609、610、611 全部四个被整体重塑或者构形,使得它们的形状或几何外形同时和统一或相同地变化。通过经整体修整的牙齿上的点 615 和通过沿着经整体修整的牙齿的咬合边缘形成线的点 616 表示整体或共同的塑形或构形。可以看出,已经利用牙齿 609 咬合边缘的中间点处的原点对牙齿 608、609、610、611 整体塑形或构形,并且该塑形或构形旨在原点处的小规模压缩,从而两个门牙 609、608 获得沿相反方向的倾斜的咬合边缘。由于利用牙齿 609 处的原点进行了整体塑形或构形,其他组成牙齿 610、611 仅仅被少量重塑或构形。

[0189] 图 7 示出了一组初始牙齿的不同局部参量的单独修整的例子。

[0190] 图 7a) 示出了一组初始牙齿中的单个牙齿的专用尺度的例子。

[0191] 在该例子中,被单独修整的参量是尺度,并且一组初始牙齿 703 中的组成牙齿 708 被修整。在该例子中,其他组成牙齿 709、710、711 未被修整。坐标系 717 表示牙齿 708 的尺度。借助于该尺度,牙齿 708 可以变得较大或较小、较长或较短、较宽或较窄。在这种情况下,牙齿 708 被修整成比之前长,即,牙齿 708 被修整地比它之前在一组组成牙齿之中的长。

[0192] 当借助于诸如计算机鼠标在单个牙齿上移动指示箭头时,如果程序处于专用尺度模式,就可以看见用于这个牙齿的坐标系 717。

[0193] 图 7b) 示出了在一组初始牙齿中的单个牙齿的单独旋转的例子。

[0194] 在该例子中,被单独修整的参量是旋转,并且它是被修整的一组初始牙齿 703 中的组成牙齿 708。在该例子中,其他组成牙齿 709、710、711 未被修整。在该视图中,该组初始牙齿 703 是从下方观察,而不是如其他视图中那样从上方观察,原因在于以这个视角可以更好地示出单独旋转。旋转系统 718 表示牙齿 708 的旋转。牙齿 708 已经相对于中线旋转,使得牙齿 708 的中部更指向外。

[0195] 图 8 示出了一组最终牙齿的例子。

[0196] 当完成一组最终牙齿的修整并且不再进行更多的修整时,获得一组最终牙齿 804。一组最终牙齿 804 是将制备并嵌入患者口腔中的一组牙齿。一组最终牙齿可以制备成多个牙齿修复物。

[0197] 图 9 示出了用于一组设计牙齿的固位装置的例子。

[0198] 图 9a) 示出了固位装置是患者当前口腔环境 902 的例子,在该例子中,在一些牙位表示法中可以被表示为 no. 9 的右门牙 908 是为牙冠预备的,no. 8 左门牙 909 缺失,no. 7 侧牙 910 也是为牙冠预备的,并且 no. 6 尖牙或犬齿 911 未被修整并且不是为牙齿修复物预备的。

[0199] 当前口腔环境 902 可以是患者的一组当前牙齿或一组缺失牙齿的三维虚拟图像。可以通过使用口内扫描器扫描患者当前口腔情况或一组牙齿和 / 或扫描患者当前牙齿的凹印模的表面和 / 或扫描患者当前牙齿的凸模型的表面获得三维虚拟图像。

[0200] 图 9b) 示出了固位装置是植入体牙桥 919 的例子,整个修复物适合于安装在该植入体牙桥 919 上。在与义齿应该附着的一侧相对的侧,植入体牙桥 919 包括用于接收植入体(未示出)的从孔凸出的突起 920。植入体牙桥可以是标准牙桥。可选地,可以为患者定制植入体牙桥,并且可以基于患者的牙弓形状自动地模塑植入体牙桥。可以借助于使用口内扫描器扫描患者口腔和 / 或扫描患者口腔的凹印模的表面和 / 或扫描患者口腔的凸模型的表面来确定患者的牙弓。

[0201] 图 9c) 示出了固位装置是植入体牙桥 919 的例子,该植入体牙桥 919 包括销钉 921,其中每个销钉适于接收人造牙齿,人造牙齿在其中具有用于安装在销钉上的孔,或者销钉适于被诸如模拟牙齿的陶瓷或合成材料形式的镶面覆盖。在销钉 921 的相对侧,植入体牙桥 919 包括用于接收植入体(未示出)的从孔凸出的突起 920。可能难以自动地模塑图 9c) 示出的植入体牙桥 920,因为这种植入体牙桥的最终形状是为牙弓和义齿定制的,并且如图所示,植入体牙桥主要不是基于标准的几何形状。因此,可以通过缩减义齿的初步模型提供图 9c) 中的植入体牙桥。从该图中,可以看到缩减根据牙齿的位置逐个牙齿的变化。缩减也根据牙齿的类型以及缩减提供在牙齿的哪一侧而变化。

[0202] 虽然已经详细地描述和示出了一些实施方式,但是本发明并不限于此,也可以用所附权利要求书中限定的主题范围中的其他方式来体现。具体地,可以使用其他实施方式并且可以进行结构上和功能上的修改,而不背离本发明的范围。

[0203] 在列举若干装置的产品权利要求中,可以通过硬件中同一项体现这些装置中的若干装置。实际上,在多个不同的从属权利要求中引用的或者在不同的实施方式中描述的某些方法并不表示这些方法的组合不能被有利地使用。

[0204] 应该强调,用在本说明书中的术语“包括 / 包含”用来表示描述的特征、整体、步骤

或器件的出现,而不是排除一个或多个其他特征、整体、步骤、器件或其组合的出现或增加。

[0205] 上述和下述方法的特征可以用软件实现,以及可以在数据处理系统或者通过执行计算机可执行指令进行的其他处理装置上执行。指令可以是存储介质或经由计算机网络从其他计算机加载在诸如 RAM 的存储器中的程序代码工具。可选地,可以通过硬连线电路系统而不是软件或者通过与软件组合的硬连线电路系统实现上述特征。

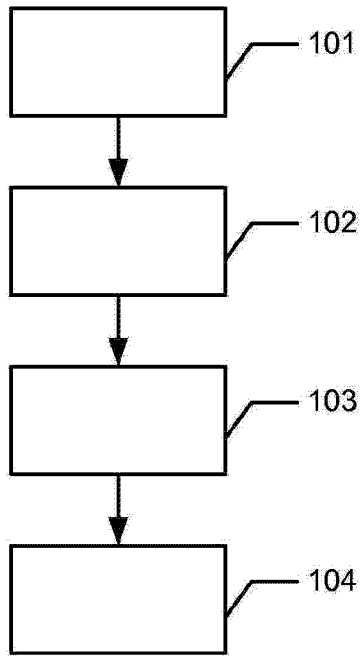


图 1

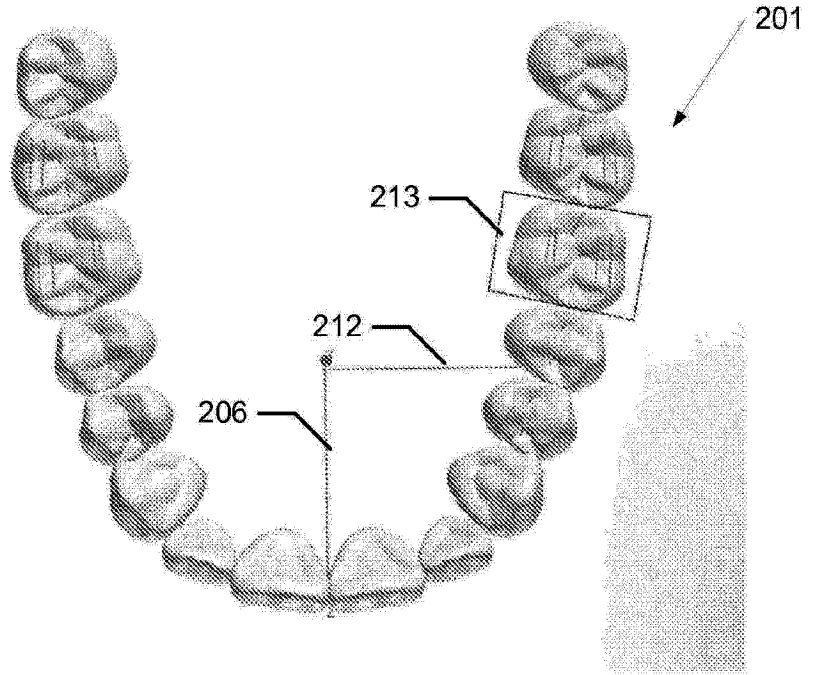


图 2

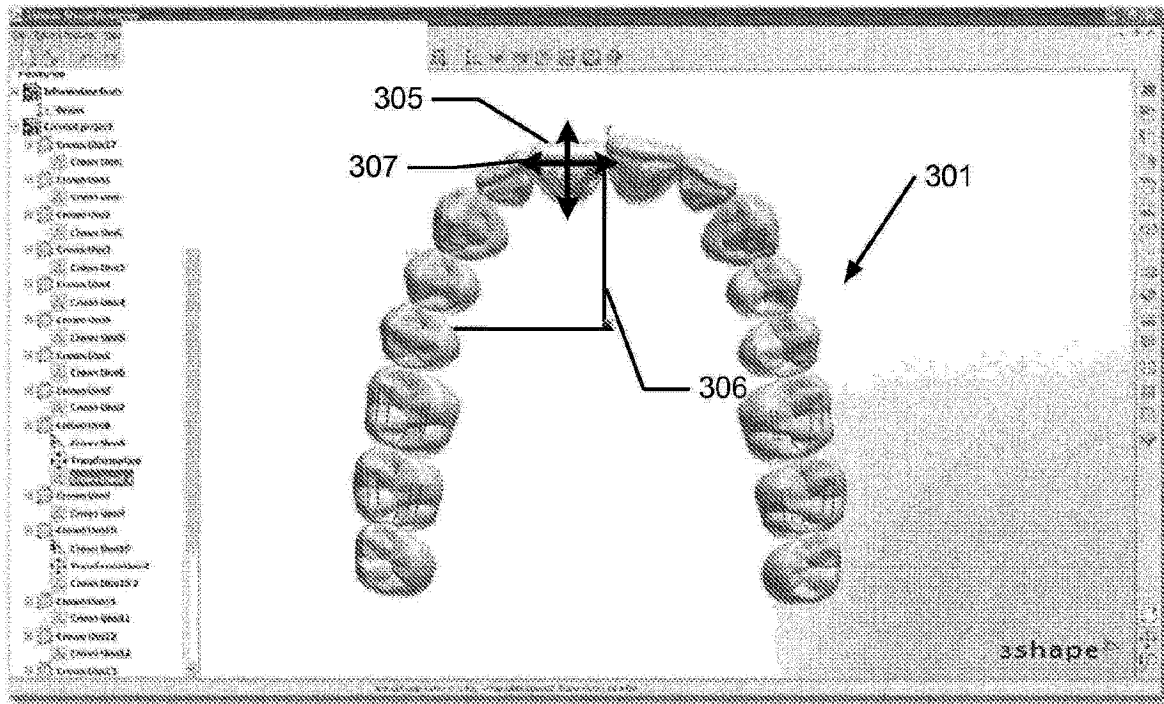


图 3

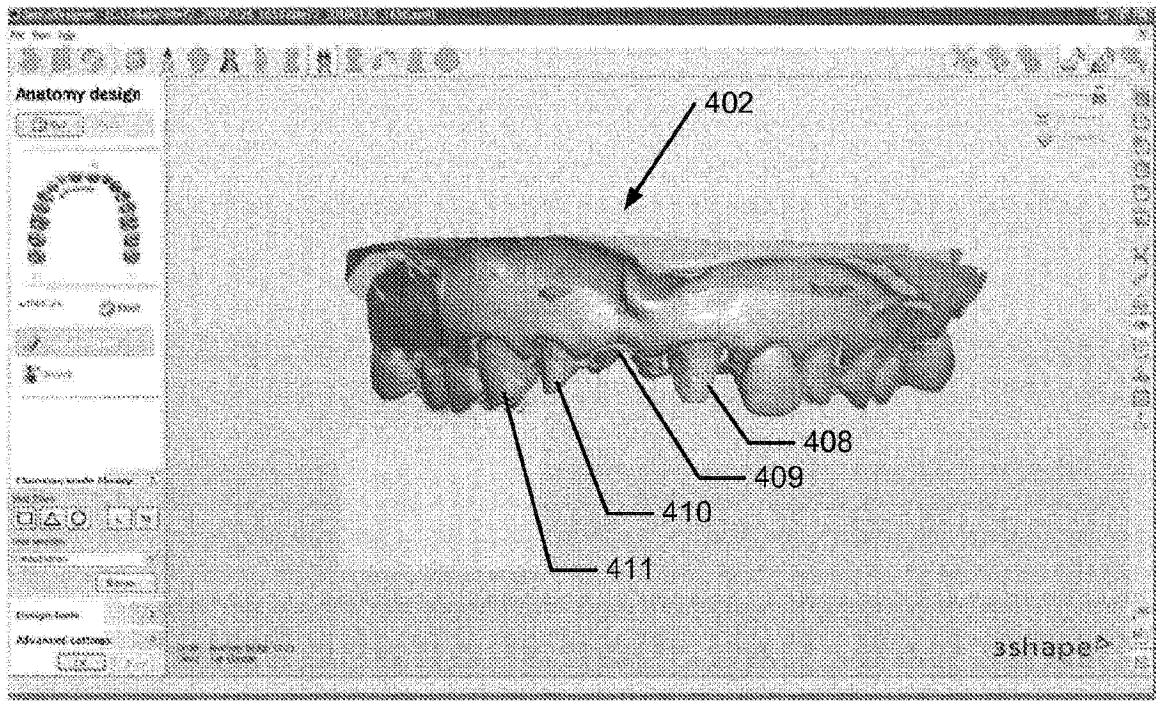


图 4

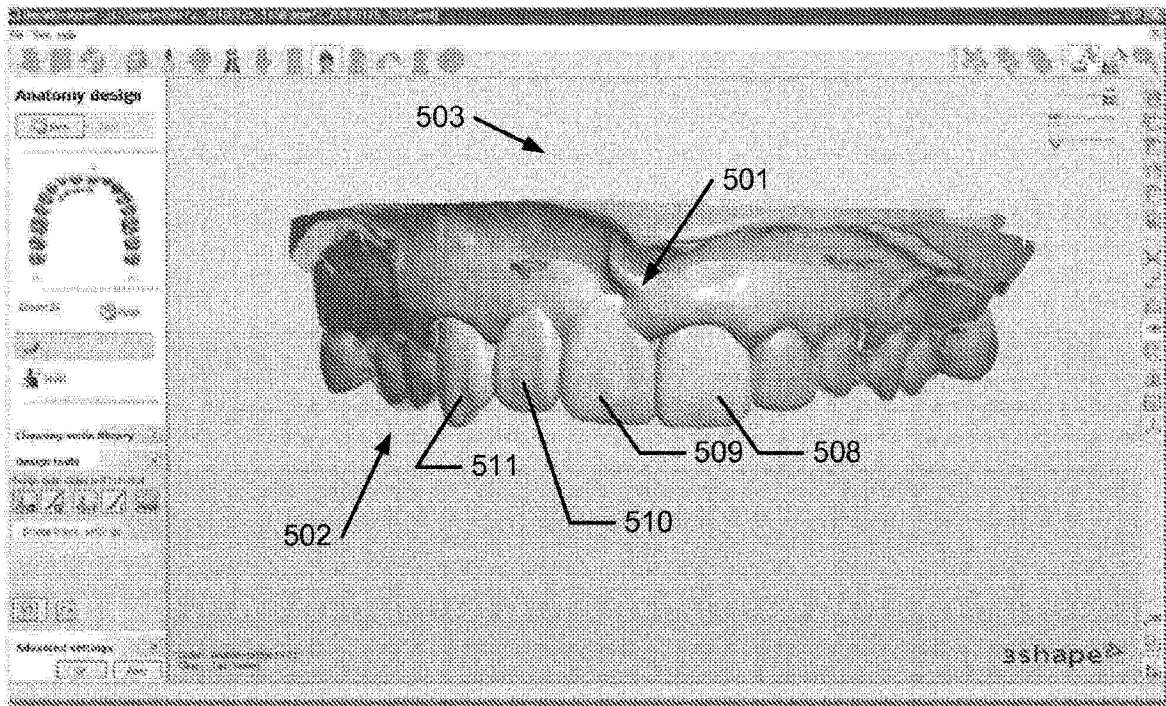


图 5

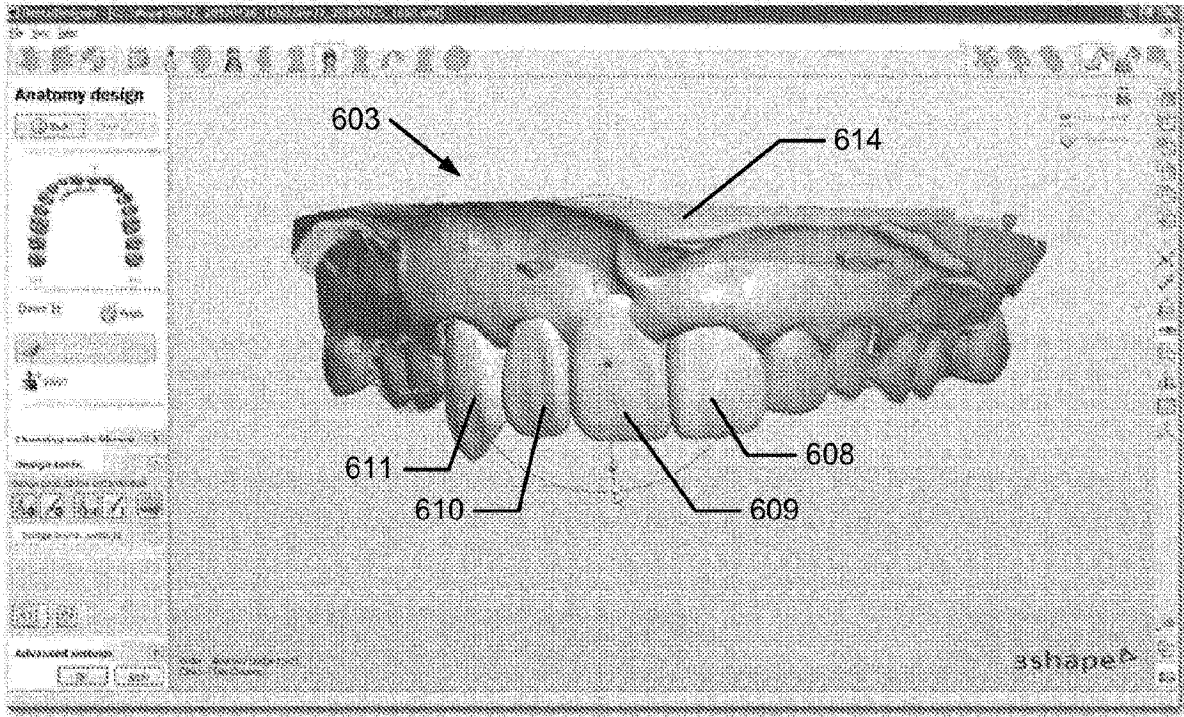


图 6a

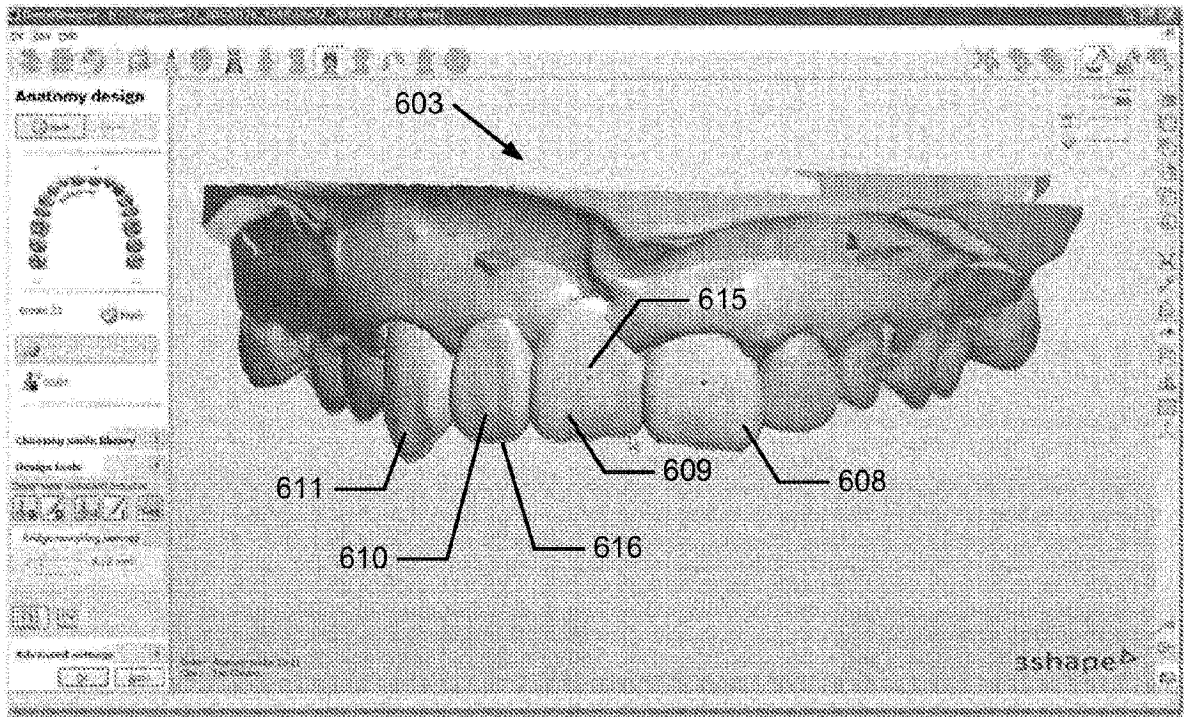


图 6b

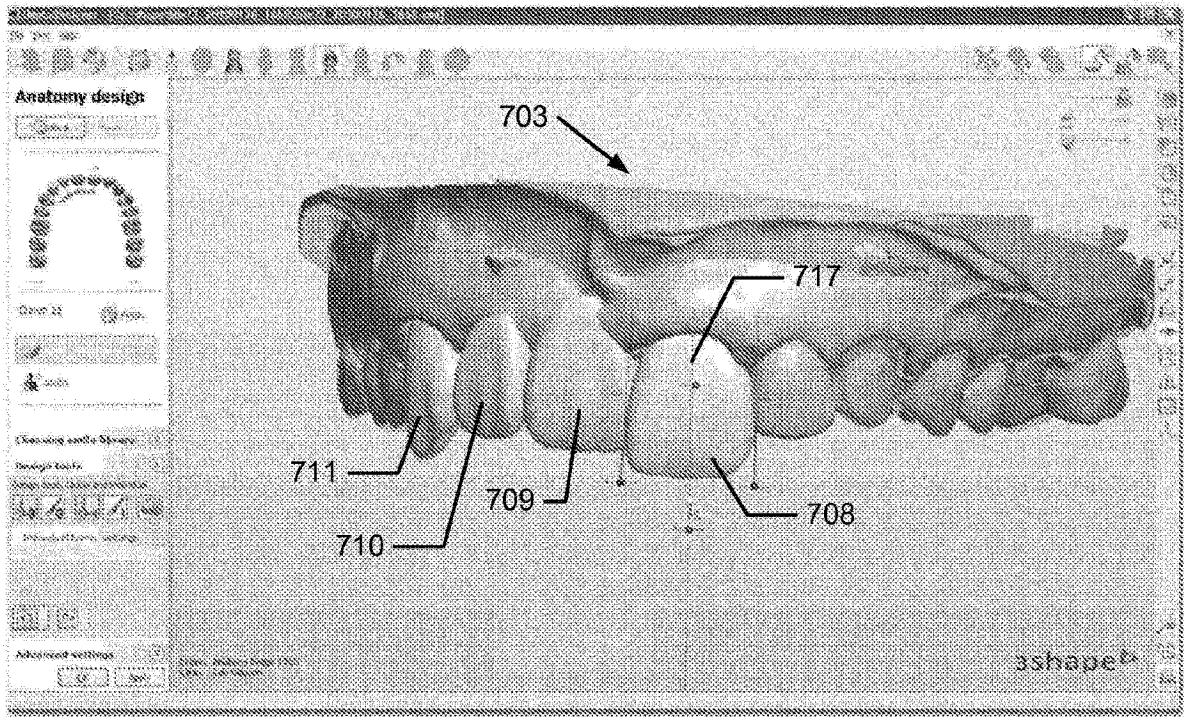


图 7a

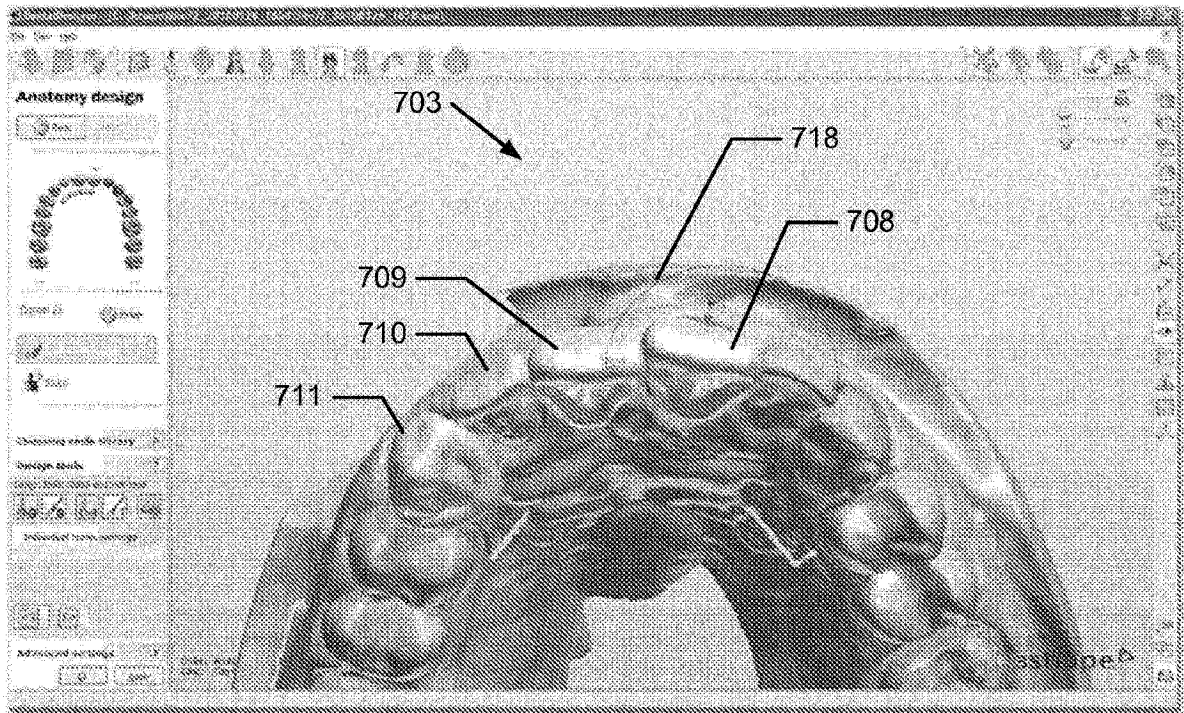


图 7b

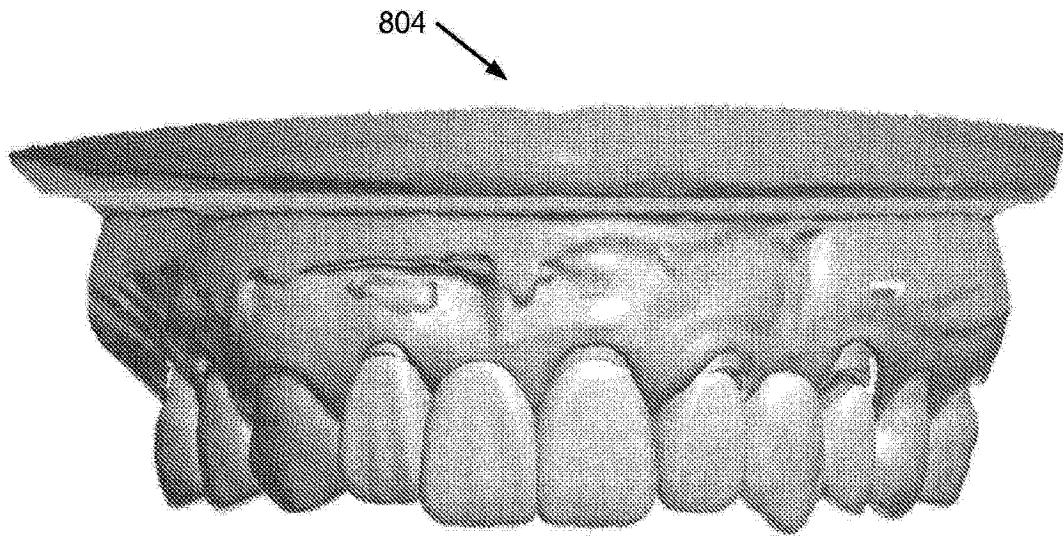


图 8

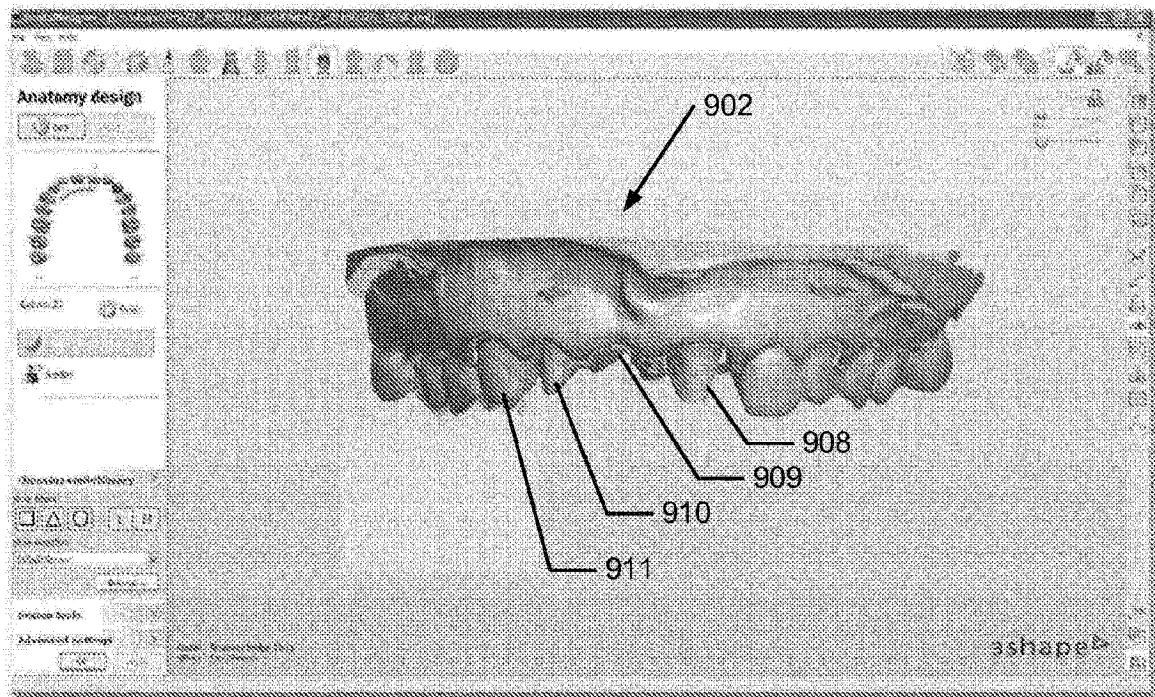


图 9a

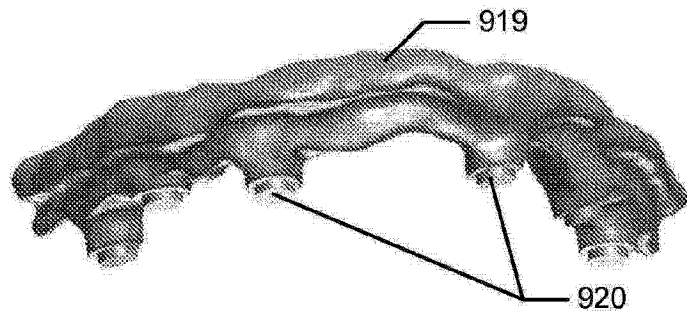


图 9b

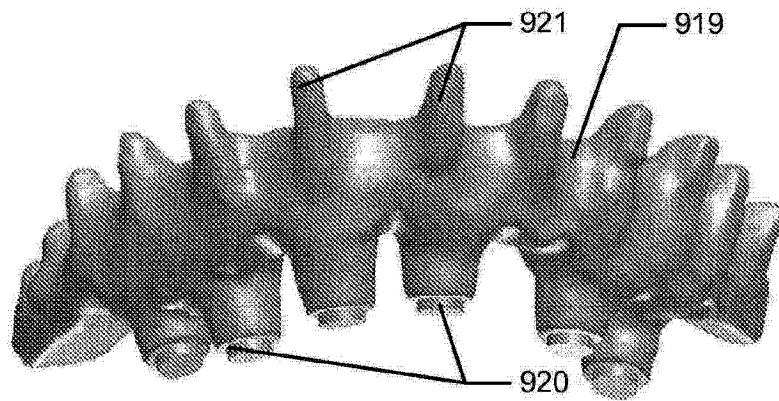


图 9c