

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102375908 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 14

(21) 申请号 201110222246. X

(22) 申请日 2011. 08. 04

(66) 本国优先权数据

201010245887. 2 2010. 08. 05 CN

(71) 申请人 无锡时代天使医疗器械科技有限公司

地址 214714 江苏省无锡市惠山大道 1619
号 1303 室

(72) 发明人 陈乐明 田杰

(74) 专利代理机构 北京万慧达知识产权代理有限公司 11111

代理人 杨颖 张一军

(51) Int. Cl.

G06F 17/50 (2006. 01)

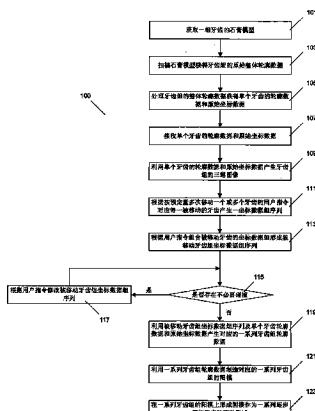
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 2 页

(54) 发明名称

制造逐步调整牙齿位置的牙科器械的方法

(57) 摘要

一种制造逐步调整牙齿位置的牙科器械的方法，其包括：产生牙齿组的三维图像；根据用户指令多次移动一颗或多颗牙齿，对应每一被移动的牙齿产生一单颗被移动牙齿坐标数据组序列，每一单颗被移动牙齿坐标数据组包括对应牙齿在完成对应移动时的坐标；组合单颗被移动牙齿的坐标数据组形成被移动牙齿组坐标数据组序列，每一被移动牙齿组坐标数据组包括与当前调整阶段目标状态相对应的各被移动牙齿的坐标数据组；利用被移动牙齿组坐标数据组序列制作一系列牙齿组的阳模；在这些阳模上形成一系列阴模，作为逐步调整牙齿位置的牙科器械。



1. 一种产生表示牙齿状态的数字数据组的方法,该方法包括:

获取表示一组牙齿第一状态的第一数字数据集;

基于所述第一数字数据集提供所述牙齿组的三维图像;

提供至少一个操作符,用于以离散的方式移动牙齿;

根据第一组用户指令,对所述牙齿组的第一牙齿应用所述操作符多次,对应获得表示所述第一牙齿从第一状态到第 N_1 状态的第一数字数据组序列;

根据第二组用户指令,对所述牙齿组的第二牙齿应用所述操作符多次,对应获得表示所述第二牙齿从第一状态到第 N_2 状态的第二数字数据组序列,其中,所述第一及第二组用户指令是由用户根据所述三维图像而输入;以及

根据第三组用户指令,组合所述第一数字数据组序列和第二数字数据组序列,产生表示所述牙齿组从第一状态至第 N 状态的第三数字数据组序列,其中,所述 N_1 、 N_2 以及 N 均为大于 2 的整数。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述牙齿组的三维图像是根据所述第一及第二组用户指令实时更新成新的三维图像。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述操作符包括沿坐标系 X 轴平移、沿坐标系 Y 轴平移、沿坐标系 Z 轴平移、绕坐标系 X 轴旋转、绕坐标系 Y 轴旋转、绕坐标系 Z 轴旋转以及它们的任意组合。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:根据第四组用户指令,设置所述操作符的步长值。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,其中,所述数字数据组包括牙齿的坐标数据。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,其中,对所述第一牙齿每应用一次操作符对应产生所述第一数字数据组序列中的一个数字数据组,对所述第二牙齿每应用一次操作符对应产生所述第二数字数据组序列中的一个数字数据组。

7. 一种制造多个逐步调整一组牙齿位置的牙科器械的方法,其包括:

利用如权利要求 1 所述的第三数字数据组序列的每一个数字数据组制作所述牙齿组的一个阳模,获得所述牙齿组的一系列阳模;以及

以弹性材料在所述一系列阳模的每一个上形成一个阴模,获得一系列阴模,作为逐步调整所述牙齿组的牙科器械。

8. 一种产生表示牙齿状态的数字数据集的方法,该方法包括:

获取表示一组牙齿第一状态的第一数字数据集;

基于所述第一数字数据集提供该组牙齿的三维图像;

提供至少一个操作符,用于以离散的方式移动牙齿;

根据第一组用户指令,对该组牙齿中的第一牙齿应用所述操作符多次,获得表示该组牙齿从所述第一牙齿状态到第 N 牙齿状态的一系列逐次的牙齿状态的第一数字数据集序列,其中,所述用户指令是用户根据该组牙齿的三维图像输入的,其中, N 为大于 2 的整数。

9. 如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,根据所述第一组用户指令的所述操作符的每一次应用与所述第一数字数据集序列中的一个数字数据集相对应。

10. 如权利要求 8 所述的方法,其还包括:根据第二组用户指令,对所述牙齿组的第二

牙齿应用所述操作符多次。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,根据所述第二组用户指令的所述操作符的每一次应用与所述第一数字数据集序列中的一个数字数据集相对应。

12. 如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述牙齿的三维图像是根据用户指令实时更新为新的三维图像。

13. 如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述操作符包括以下的至少一个:沿坐标系 X 轴正向平移、沿坐标系 X 轴负向平移、沿坐标系 Y 轴正向平移、沿坐标系 Y 轴负向平移、沿坐标系 Z 轴正向平移、沿坐标系 Z 轴负向平移、绕坐标系 X 轴顺时针旋转、绕坐标系 X 轴逆时针旋转、绕坐标系 Y 轴顺时针旋转、绕坐标系 Z 轴顺时针旋转以及它们的任意组合。

14. 一种产生表示牙齿状态的数字数据集的方法,该方法包括:

获取表示一组牙齿第一状态的第一数字数据集;

基于所述第一数字数据集提供该组牙齿的三维图像;

提供至少一个操作符,用于以离散的方式移动牙齿;

根据第一组用户指令,对该组牙齿中的第一牙齿应用所述操作符多次,获得第一操作序列;

根据第二组用户指令,对该组牙齿中的第二牙齿应用所述操作符多次,获得第二操作序列,其中,所述第一组和第二组用户指令是用户根据该组牙齿的三维图像输入的;

根据第三组用户指令,组合所述第一操作序列和第二操作序列获得总操作序列;以及

根据所述总操作序列和所述第一数字数据集产生表示所述牙齿组从所述第一牙齿状态到第 N 牙齿状态的一系列逐次的牙齿状态的第一数字数据集序列。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其特征在于,对所述第一牙齿的每一次操作符的应用对应所述第一操作序列中的一个操作,对所述第二牙齿的每一次操作符的应用对应所述第二操作序列中的一个操作。

16. 如权利要求 14 所述的方法,其特征在于,所述操作符包括以下的至少一个:沿坐标系 X 轴正向平移、沿坐标系 X 轴负向平移、沿坐标系 Y 轴正向平移、沿坐标系 Y 轴负向平移、沿坐标系 Z 轴正向平移、沿坐标系 Z 轴负向平移、绕坐标系 X 轴顺时针旋转、绕坐标系 X 轴逆时针旋转、绕坐标系 Y 轴顺时针旋转、绕坐标系 Z 轴顺时针旋转以及它们的任意组合。

17. 一种产生表示牙齿状态的数字数据集的方法,该方法包括:

获取表示一组牙齿第一状态的第一数字数据集,其中,该第一数字数据集包括表示该牙齿组第一牙齿的第一状态的第一数字数据组;

基于所述第一数字数据集提供该组牙齿的三维图像;

提供至少一个操作符,用于以离散的方式移动牙齿;

根据第一用户指令,对所述第一牙齿应用所述操作符一次,基于所述第一数字数据组获得表示该第一牙齿第二状态的第二数字数据组,其中,所述第一用户指令是用户根据所述三维图像输入的;

根据所述第一用户指令更新所述三维图像获得第二三维图像;

根据第二用户指令,对该组牙齿中的第一牙齿应用所述操作符一次,基于所述第二数字数据组获得表示该第一牙齿第三状态的第三数字数据组,其中,所述第二用户指令是用户根据所述第二三维图像输入的;以及

利用所述第二数字数据组产生表示所述牙齿组第二状态的第二数字数据集,利用所述第三数字数据组产生表示所述牙齿组第三状态的第三数字数据集。

制造逐步调整牙齿位置的牙科器械的方法

技术领域

[0001] 本申请是有关牙齿矫正领域,特别是有关计算机辅助制造用于逐步调整牙齿位置的牙科器械的方法。

背景技术

[0002] 传统的畸牙矫治方法是使用托槽矫正器进行矫正,其缺点是钢丝外露影响美观以及需要医生手工不断调节从而使得矫治过程复杂,费用昂贵。相对于传统的托槽矫正器而言,隐形矫治技术,不需要托槽和钢丝,采用的是一系列隐形矫治器,该种隐形矫治器由安全的弹性透明高分子材料制成,使矫治过程几乎在旁人无察觉中完成,不影响日常生活和社交。同时,没有了粘结托槽、调整弓丝的繁琐,临床操作大大简化,整个矫治过程省时又省力。因此,目前无托槽隐形矫治方法为越来越多的人所采用。

[0003] 现有的隐形矫治器设计制造方法如中国专利第 98806354.9 号以及中国专利申请第 200910023198 号所描述。但现有设计方法是以插值法计算每一矫治步骤牙齿目标状态的位置,这样,整个矫治过程中,每一涉及矫治的牙齿是按一固定步距朝某一方向移动,使得矫治不够灵活和个性化。因此,有必要提供一种更灵活的牙齿矫治器设计方法。

发明内容

[0004] 本申请的目的之一在于提供一种新的计算机辅助设计和制造多个用于逐步调整牙齿的牙科器械的方法和装置。

[0005] 本申请的一方面提供了一种产生表示牙齿状态的数字数据集的方法,该方法包括:

[0006] 获取表示一组牙齿第一状态的第一数字数据集;

[0007] 基于第一数字数据集提供表示牙齿组的三维图像;

[0008] 提供至少一个操作符,用于以离散的方式移动牙齿;

[0009] 根据第一组用户指令,对牙齿组的第一牙齿应用操作符多次,获得表示第一牙齿从第一状态到第 N_1 状态的第一数字数据组序列;

[0010] 根据第二组用户指令,对牙齿组的第二牙齿应用操作符多次,获得表示第二牙齿从第一状态到第 N_2 状态的第二数字数据组序列,其中,第一及第二组用户指令是由用户根据三维图像而输入;以及

[0011] 根据第三组用户指令,组合所述第一数字数据组序列和第二数字数据组序列,产生表示所述牙齿组从第一状态至第 N 状态的第三数字数据组序列,其中, N_1 、 N_2 以及 N 均为大于 2 的整数。

[0012] 在一个实施方式中,牙齿组的三维图像是根据第一及第二组用户指令实时更新。

[0013] 在一个实施方式中,操作符包括沿坐标系 X 轴平移、沿坐标系 Y 轴平移、沿坐标系 Z 轴平移、绕坐标系 X 轴旋转、绕坐标系 Y 轴旋转、绕坐标系 Z 轴旋转以及它们的任意组合。

[0014] 在一个实施方式中,该方法还包括:根据第四组用户指令,设置操作符的步长值。

[0015] 在一个实施方式中,数字数据组包括牙齿的坐标数据。

[0016] 在一个实施方式中,其中,对第一牙齿每应用一次操作符对应产生第一数字数据组序列中的一个数字数据组,对第二牙齿每应用一次操作符对应产生第二数字数据组序列中的一个数字数据组。

[0017] 本申请的又一方面提供了一种制造多个逐步调整一组牙齿位置的牙科器械的方法,其包括:

[0018] 利用以上所述的第三数字数据组序列的每一个数字数据组制作牙齿组的一个阳模,获得牙齿组的一系列阳模;以及

[0019] 以弹性材料在一系列阳模的每一个上形成一个阴模,获得一系列阴模,作为逐步调整牙齿组的牙科器械。

[0020] 本申请的又一方面提供了一种产生表示牙齿状态的数字数据集的方法,该方法包括:

[0021] 获取表示一组牙齿第一状态的第一数字数据集;

[0022] 基于第一数字数据集提供该组牙齿的三维图像;

[0023] 提供至少一个操作符,用于以离散的方式移动牙齿;

[0024] 根据第一组用户指令,对该组牙齿中的第一牙齿应用所述操作符多次,获得表示该组牙齿从所述第一牙齿状态到第 N 牙齿状态的一系列逐次的牙齿状态的第一数字数据集序列,其中,所述用户指令是用户根据该组牙齿的三维图像输入的。

[0025] 在一个实施方式中,根据第一组用户指令的操作符的每一次应用与第一数字数据集序列中的一个数字数据集相对应。

[0026] 在一个实施方式中,该方法还包括:根据第二组用户指令,对牙齿组的第二牙齿应用操作符多次。

[0027] 在一个实施方式中,根据第二组用户指令的操作符的每一次应用与第一数字数据集序列中的一个数字数据集相对应。

[0028] 在一个实施方式中,牙齿的三维图像是根据用户指令实时更新。

[0029] 在一个实施方式中,操作符包括以下的至少一个:沿坐标系 X 轴正向平移、沿坐标系 X 轴负向平移、沿坐标系 Y 轴正向平移、沿坐标系 Y 轴负向平移、沿坐标系 Z 轴正向平移、沿坐标系 Z 轴负向平移、绕坐标系 X 轴顺时针旋转、绕坐标系 X 轴逆时针旋转、绕坐标系 Y 轴顺时针旋转、绕坐标系 Z 轴顺时针旋转以及它们的任意组合。

[0030] 本申请的又一方面提供了一种产生表示牙齿状态的数字数据集的方法,该方法包括:

[0031] 获取表示一组牙齿第一状态的第一数字数据集;

[0032] 基于第一数字数据集提供该组牙齿的三维图像;

[0033] 提供至少一个操作符,用于以离散的方式移动牙齿;

[0034] 根据第一组用户指令,对该组牙齿中的第一牙齿应用所述操作符多次,获得第一操作序列;

[0035] 根据第二组用户指令,对该组牙齿中的第二牙齿应用所述操作符多次,获得第二操作序列,其中,第一组和第二组用户指令是用户根据该组牙齿的三维图像输入的;

[0036] 组合第一操作序列和第二操作序列获得总操作序列;以及

[0037] 根据总操作序列和第一数字数据集产生表示牙齿组从第一牙齿状态到第 N 牙齿状态的一系列逐次的牙齿状态的第一数字数据集序列。

[0038] 在一个实施方式中,对第一牙齿的每一次操作符的应用对应第一操作序列中的一个操作,对第二牙齿的每一次操作符的应用对应第二操作序列中的一个操作。

[0039] 在一些实施例中,该方法还包括:根据数字数据集判断牙齿组在调整过程中是否存在碰撞,如有,则指出存在碰撞的数字数据集,同时指出在该数字数据集中发生碰撞的牙齿。

[0040] 在一些实施例中,该方法还包括利用数子数据集序列中最后一个数字数据集检测牙齿矫正参数。牙齿矫正参数包括但不限于:拥挤度、覆盖、覆合、Spee 曲线曲度、Bolton 指数、牙弓对侧性、轴倾度、转矩以及牙列中线等。

[0041] 在一些实施例中,在牙齿调整过程中,第一牙齿和第二牙齿可被同时移动。比如,先移动第一牙齿两次,接下来同时移动第一牙齿和第二牙齿。

[0042] 在一些实施例中,该方法还包括:第一牙齿和第二牙齿每移动一次,检验牙齿组是否存在碰撞,如是,则指示发生碰撞的牙齿,从而为用户调整牙齿位置提供参考。在一些实施例中,所述检验是实时的。

[0043] 在一些实施例中,该方法根据预先设定的规则自动组合第一及第二操作序列,形成总操作序列。进一步的,在一些实施例中,该方法还包括:根据用户指令,修改第一和 / 或第二操作序列在总序列中的位置。

[0044] 本申请的又一方面提供了一种产生表示牙齿状态的数字数据集的方法,该方法包括:

[0045] 获取表示一组牙齿第一状态的第一数字数据集,其包括表示该牙齿组中第一牙齿的第一状态的第一数字数据组;

[0046] 基于第一数字数据集提供该组牙齿的三维图像;

[0047] 提供至少一个操作符,用于以离散的方式移动牙齿;

[0048] 根据第一用户指令,对第一牙齿应用操作符一次,基于第一数字数据组获得表示该第一牙齿第二状态的第二数字数据组,其中,第一用户指令是用户根据三维图像输入的;

[0049] 根据第一用户指令更新三维图像获得第二三维图像;

[0050] 根据第二用户指令,对该组牙齿中的第一牙齿应用操作符一次,基于第二数字数据组获得表示该第一牙齿第三状态的第三数字数据组,其中,第二用户指令是用户根据第二三维图像输入的;以及

[0051] 利用第二数字数据组产生表示牙齿组第二状态的第二数字数据集,利用第三数字数据组产生表示牙齿组第三状态的第三数字数据集。

[0052] 在一些实施方式中,数字数据组包括对应一颗牙齿的坐标数据,而数字数据集包括牙齿组中所有牙齿的坐标数据。

[0053] 本申请的又一方面提供了一种数据获取方法,用于获取制造多个逐步调整一组牙齿的牙科器械所需的数据,该数据获取方法包括:提供表示所述一组牙齿的三维图像,其中,该一组牙齿包括第一牙齿和第二牙齿;根据第一组用户指令,多次移动第一牙齿,获得第一坐标数据组序列,其中,第一坐标数据组序列的每一坐标数据组包括所述第一牙齿在

完成一次相应移动时的坐标；根据第二组用户指令，多次移动第二牙齿，获得第二坐标数据组序列，其中，所述第二坐标数据组序列的每一坐标数据组包括所述第二牙齿在完成一次相应移动时的坐标，其中，所述第一和第二组用户指令是由用户根据所述三维图像而输入；以及根据第三组用户指令，组合所述第一坐标数据组序列和第二坐标数据组序列的坐标数据组，产生第三坐标数据组序列，其中，所述第三坐标数据组序列的每一坐标数据组包括在一个相应调整阶段目标状态下所述第一牙齿和第二牙齿的坐标。

[0054] 本申请的又一方面提供了一种数据获取装置，用于获取制造多个逐步调整一组牙齿的牙科器械所需的数据，其包括三维图像产生模块，用于产生所述一组牙齿的三维图像，为用户调整所述一组牙齿提供参考。所述数据获取装置还包括：牙齿坐标记录表，用于存储第一和第二坐标数据组序列，分别对应第一和第二被移动的牙齿，每一所述第一和第二坐标数据组序列包括多个坐标数据组，其每一包括对应牙齿在完成对应的移动时的坐标；牙齿移动模块，根据移动牙齿的指令，产生被移动的牙齿在完成每一次移动时的坐标，并将其写入所述牙齿坐标记录表；以及调整方案产生模块，根据用户指令组合所述第一和第二坐标数据组序列中的坐标数据组，形成第三坐标数据组序列，其中，所述第三坐标数据组序列的每一数据组包括在一个对应调整阶段目标状态下所述第一和第二被移动牙齿的坐标。

[0055] 在一些实施例中，所述数据获取装置还包括步长值记录表，用于记录移动牙齿的步长值。

[0056] 在一些实施例中，所述三维图像产生模块根据所述牙齿坐标记录表中第一和第二坐标数据组序列中最后的坐标数据组更新所述三维图像。

[0057] 在一些实施例中，所述牙齿移动模块可对牙齿进行以下操作：沿坐标系 X 轴平移、沿坐标系 Y 轴平移、沿坐标系 Z 轴平移、绕坐标系 X 轴旋转、绕坐标系 Y 轴旋转、绕坐标系 Z 轴旋转以及它们的任意组合。

[0058] 在一些实施例中，所述数据获取装置还包括碰撞检测模块，用于检测所述第三坐标数据组序列的每一数据组所对应的所述一组牙齿的状态是否存在牙齿碰撞，如是，则指出相应的坐标数据组及牙齿。

[0059] 在一些实施例中，调整方案产生模块根据预先设定的规则自动组合第一和第二坐标数据组序列，形成第三坐标数据组序列。进一步的，在一些实施例中，调整方案产生模块可根据用户指令修改单颗牙齿坐标数据组在第三坐标数据组序列中的位置。

[0060] 本申请又一方面提供了一种计算机可读介质，其存储有一计算机程序，当该计算机程序被一计算机执行，所述计算机将执行以下操作：提供表示所述一组牙齿的三维图像；根据用户指令，多次移动第一牙齿，获得第一坐标数据组序列，其中，第一坐标数据组序列的每一坐标数据组包括所述第一牙齿在完成一次相应移动时的坐标；根据用户指令，多次移动第二牙齿，获得第二坐标数据组序列，其中，所述第二坐标数据组序列的每一坐标数据组包括所述第二牙齿在完成一次相应移动时的坐标，其中，所述牙齿移动指令是由用户根据所述三维图像而输入；以及根据用户指令，组合所述第一坐标数据组序列和第二坐标数据组序列的坐标数据组，产生第三坐标数据组序列，其中，所述第三坐标数据组序列的每一坐标数据组包括在完成一个相应调整阶段时所述第一牙齿和第二牙齿的坐标。

[0061] 本申请的又一方面提供了一种数据获取方法，获取用于制造逐步调整牙齿位置的牙科器械所需的数据。该数据获取方法包括：产生牙齿组的三维图像；根据用户指令多次

移动一颗或多颗牙齿,对应每一被移动的牙齿产生一单颗被移动牙齿坐标数据组序列,每一单颗被移动牙齿坐标数据组包括对应牙齿在完成对应移动时的坐标;组合单颗被移动牙齿坐标数据组,形成被移动牙齿组坐标数据组序列,每一被移动牙齿组坐标数据组包括与当前调整阶段目标状态相对应的各被移动牙齿的坐标数据组。

[0062] 本申请的又一方面提供了一种数据获取装置,用于获取制造多个逐步调整一组牙齿的牙科器械所需的数据。该数据获取装置包括三维图像产生模块,用于产生所述一组牙齿的三维图像,为用户调整所述一组牙齿提供参考。该数据获取装置还包括:牙齿坐标记录表,用于记录每一被移动牙齿的坐标数据组序列,其每一坐标数据组包括对应牙齿在完成对应的移动时的坐标;牙齿移动模块,根据移动牙齿的指令,产生被移动的牙齿在完成每一次移动时的坐标,并将其写入所述牙齿坐标记录表;以及调整方案产生模块,根据用户指令组合所述被移动牙齿坐标数据组序列中的坐标数据组,形成被移动牙齿组坐标数据组序列,其中,所述被移动牙齿组坐标数据组序列的每一数据组包括在一个对应调整阶段目标状态下每一被移动牙齿的坐标。

[0063] 以上为本申请的概述,必然有简化、概括和省略细节的情况,因此本领域的技术人员应该认识到,该部分仅是例示说明性的,而不旨在以任何方式限定本申请范围。本概述部分既非旨在确定所要求保护主题的关键特征或必要特征,也非旨在用作为确定所要求保护主题的范围的辅助手段。

附图说明

[0064] 通过下面说明书和所附的权利要求书并与附图结合,将会更加充分地清楚理解本申请内容的上述和其他特征。可以理解,这些附图仅描绘了本申请内容的若干实施方式,因此不应认为是对本申请内容范围的限定。通过采用附图,本申请内容将会得到更加明确和详细地说明。

[0065] 图 1 是本申请一个实施例中制造多个逐步调整一组牙齿的牙科器械的方法的流程图。

[0066] 图 2 是本申请一个实施例中数据获取装置的框图。

具体实施方式

[0067] 在下面的详细描述中,参考了构成其一部分的附图。在附图中,类似的符号通常表示类似的组成部分,除非上下文另有说明。详细描述、附图和权利要求书中描述的例示说明性实施方式并非旨在限定。在不偏离本申请的主题的精神或范围的情况下,可以采用其他实施方式,并且可以做出其他变化。可以理解,可以对本文中一般性描述的、在附图中图解说明的本申请内容的各个方面进行多种不同构成的配置、替换、组合,设计,而所有这些都在明确设想之中,并构成本申请内容的一部分。

[0068] 图 1 展示了本申请一个实施例中制造多个逐步调整一组牙齿的牙科器械的方法 100 的流程图。虽然,图 1 展示了按特定顺序排列的框或操作,但该顺序并非旨在限制本申请的范围。类似的,在图 1 中未被展示的其他框或操作可被加入方法 100,而图 1 中的一些框和操作可被从方法 100 中去除。方法 100 可包括框 101-123 所展示的操作的一个或多个。

[0069] 在框 101 中,一组牙齿的石膏模型被获取。在一些实施例中,该石膏模型为一位患

者的上下颌的石膏模型。在另一些实施例中，该石膏模型为一位患者的上颌模型或者下颌模型。在又一些实施例中，该石膏模型为一位患者上颌的一部分或者下颌的一部分的石膏模型。总之，可以根据需要调整的牙齿等具体情况来获取相应的石膏模型。

[0070] 在框 103 中，扫描框 101 中获得的石膏模型，获得牙齿组的原始整体轮廓数据，牙齿组的原始整体轮廓数据表示整组牙齿原始的整体三维形状。在另一些实施例中，牙齿组的整体轮廓数据也可以通过直接椅旁扫描患者的上下颌的全部或部分而获得。在又一些实施例中，牙齿的整体轮廓数据也可以通过扫描患者的牙齿印模获得。

[0071] 在框 105 中，根据用户指令，计算机处理牙齿组的整体轮廓数据获得单个牙齿的轮廓数据及原始坐标数据。在一些实施例中，可在计算机中利用牙齿组的整体轮廓数据提供牙齿组的三维图像，再通过曲面分割等方法，在该三维图像中把齿冠从牙龈组织分离，获得单个齿冠的轮廓数据及原始坐标数据，从而使得各齿冠的位置可被调整。单个齿冠的轮廓数据表示单个齿冠的三维形状，单个齿冠的原始坐标数据表示单个齿冠在未调整的整组牙齿中所处的位置。

[0072] 在一些实施例中，可以切割所有牙齿。在又一些实施例中，可以只切割涉及调整的牙齿。涉及调整的牙齿包括需要被调整的牙齿、为调整提供支撑力的牙齿以及与被调整的牙齿相邻的牙齿等。

[0073] 在一些实施例中，除了单个齿冠的轮廓数据和原始坐标数据外，还可获得剩余部分的整体轮廓数据。在一些实施例中，剩余部分可以包括牙龈，也可以包括未被切割的齿冠。

[0074] 在框 107 中，一计算机接收单个齿冠的轮廓数据和原始坐标数据，以用于后续处理。在一些实施例中，该计算机还可接收剩余部分的轮廓数据，用于后续处理。

[0075] 在框 109 中，该计算机利用框 107 中所接收的单个齿冠的轮廓数据和原始坐标数据产生牙齿组的三维图像。在一些实施例中，可以利用单个齿冠的轮廓数据和原始坐标数据以及剩余部分的整体轮廓数据来产生牙齿组的三维图像。在另一些实施例中，可以只产生切割获得的牙齿组的三维图像。

[0076] 在框 111 中，根据按预定量多次移动一个或多个牙齿的用户指令，对应每一被移动的牙齿产生一坐标数据组序列。在一些实施例中，计算机系统可提供一些调整操作符供用户选择。移动牙齿的方式包括但不限于：沿坐标系 X 轴平移、沿坐标系 Y 轴平移、沿坐标系 Z 轴平移、绕坐标系 X 轴旋转、绕坐标系 Y 轴旋转、绕坐标系 Z 轴旋转以及它们的任意组合。在一些实施例中，可以为这些调整操作符预先设置步长值，甚至可以为每一次移动设置不同的步长值。比如，先把沿坐标系 X 轴平移的步长值设置为 0.1 毫米，以该操作符沿 X 轴正向第一次移动第一牙齿，接着把该步长值再设置为 0.2 毫米，然后以该操作符沿 X 轴正向第二次移动第一牙齿。

[0077] 在一些实施例中，可以只设置一个坐标系来描述各牙齿的位置。在又一些实施例中，可以设置一全局坐标系，以描述某一状态下各牙齿之间的相对位置关系，对应每一被选中牙齿设置一局部坐标系，以描述这颗牙齿移动后位置与原始位置的相对位置关系。

[0078] 用户可根据框 109 中产生的三维图像，判断需要调整哪些牙齿，以及调整的方向和量，然后把按预定量多次移动一个或多个牙齿的指令输入计算机。在一些实施例中，在设置了各操作符的步长值后，用户可利用鼠标、键盘、轨迹球、触摸屏、操纵杆等输入装置直接

拖动牙齿，实现牙齿的移动。在另一些实施例中，用户可以先选中要移动的牙齿，再选择相应的操作符作用于选中的牙齿，实现牙齿的移动。在一些实施例中，一次可以只移动一颗牙齿，也可以同时移动多颗牙齿。

[0079] 在一些实施例中，计算机可以指示出用户在移动牙齿过程中发生的碰撞。比如，当两颗牙齿发生碰撞，计算机可以在三维图像上以闪烁的效果来表现这两颗牙齿，通知用户发生碰撞的情况并显示碰撞量。这可以为用户移动牙齿提供指导。

[0080] 在一些情况下，在设计牙齿矫治方案时，允许牙齿发生碰撞，使得医生可根据碰撞的情况对相应的牙齿进行去釉。对于不能去釉的牙齿，则在设计牙齿矫治方案时应尽量避免其碰撞。在一些实施例中，可以在设计矫治方案之初，为每颗牙齿设置属性，指出其是否可去釉，从而决定在设计过程中该颗牙齿是否可发生碰撞。以下将不希望的碰撞统称为不必要碰撞。

[0081] 计算机可根据用户输入的移动牙齿的指令，分别为每一被移动的牙齿产生坐标数据组序列。在一些实施例中，计算机可根据单个牙齿的坐标数据组序列实时更新牙齿组的三维图像。在另一些实施例中，计算机也可根据用户的指令，基于单个牙齿的坐标数据组序列更新牙齿组的三维图像。

[0082] 牙齿的坐标可表示为 $(x, y, z, \alpha_x, \alpha_y, \alpha_z)$ ， x 表示在 X 轴上的位置， y 表示在 Y 轴上的位置， z 表示在 Z 轴上的位置， α_x 表示以 X 轴为轴的角度， α_y 表示以 Y 轴为轴的角度，以及 α_z 表示以 Z 轴为轴的角度。

[0083] 在一些实施例中，为简化计算，可以设置多个坐标系，一个全局坐标系和每一被移动牙齿的局部坐标系。全局坐标系用于度量各牙齿之间的相互位置关系，每一牙齿的局部坐标系分别用于度量其移动后位置与原始位置之差。在一些实施例中，一颗牙齿的原始位置在其局部坐标系中的坐标为 $(0, 0, 0, 0, 0, 0)$ 。

[0084] 每一被移动牙齿的坐标数据组序列记录了其移动的轨迹，即按顺序记录了该牙齿每次移动后的坐标，每一数据组记录一个这样的坐标。下表 1 是牙齿坐标数据组序列的一个示例性实施例。

[0085]

	T1	T2	T3	T4
1	$(0, 0, 1, 0, 0, 0, 0)$		$(0, 0, 0, 0, 0, 1)$	$(0, 1, 0, 0, 0, 0, 0)$
2	$(0, 0, 2, 0, 0, 0, 0)$		$(0, 0, 0, 0, 0, 2)$	$(0, 2, 0, 0, 0, 0, 0)$
3	$(0, 0, 3, 0, 0, 1, 0)$			
4	$(0, 0, 4, 0, 0, 2, 0)$			
5	$(0, 0, 5, 0, 0, 3, 0)$			

[0086]

[0087] 表 1

[0088] 上表 1 中，T1-T4 分别表示四颗不同的牙齿。T1 所对应的坐标数据组序列表示：首

先,以 0.1 毫米为步长值,沿 T1 的局部坐标系的 Y 轴正向,牙齿 T1 被移动两次;接着,再以 0.1 毫米为步长值,沿 T1 的局部坐标系的 Y 轴正向移动三次,同时,以 1 度为步长值,以 Y 轴为轴心,逆时针旋转三次。该坐标数据组序列分别记录了牙齿 T1 每次移动后的坐标。牙齿 T2 所对应的部分为空,表示牙齿 T2 未被移动。类似的,牙齿 T3 所对应的坐标数据组序列表示:以 1 度为步长值,以 T3 的局部坐标系的 Z 轴为轴心,牙齿 T3 被逆时针旋转三次。牙齿 T4 所对应的坐标数据组序列表示:以 0.1 毫米为步长值,沿 T4 的局部坐标系的 X 轴正向,牙齿 T4 被移动两次。在一些实施例中,单颗被移动牙齿坐标数据组序列中两相邻坐标数据组之间的差与预设的步长值相等。

[0089] 上表 1 以数据表的形式分别为每一牙齿创建了一列,自上而下,按顺序记录牙齿坐标。在一些实施例中,也可以只为需要移动的牙齿创建列。在一些实施例中,还可以标志符来为单个牙齿的坐标数据组排序,比如在每一坐标数据组中设置一个字段用于标示哪一颗牙齿以及哪一次移动,如 1-1 表示第一颗牙齿的第一次移动。

[0090] 在框 113 中,计算机根据用户指令组合被移动牙齿的坐标数据组,形成被移动牙齿组的坐标数据组序列,该被移动牙齿组的坐标数据组序列即逐步移动牙齿的方案。在另一些实施例中,可形成涉及调整牙齿组的坐标数据组序列。在又一些实施例中,可形成整组牙齿的坐标数据组序列。

[0091] 在一些实施例中,计算机可根据用户设定的原则自动或半自动组合被移动牙齿的坐标数据组。这些原则包括但不限于:移动牙齿的先后顺序,比如先移动第一颗牙齿,再移动第二颗牙齿;哪些牙齿可同时移动等。在一些实施例中,用户可把各被移动牙齿的坐标数据组序列拖入一表格,形成一组牙齿的坐标数据组序列。下表 2 是该表格的一个示例性实施例。

[0092]

	T1	T2	T3	T4
1	(0, 0.1, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)
2	(0, 0.2, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)
3	(0, 0.3, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)
4	(0, 0.4, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)
5	(0, 0.5, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)
6	(0, 0.5, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 1)	(0.1, 0, 0, 0, 0, 0)
7	(0, 0.5, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 0, 0, 2)	(0.2, 0, 0, 0, 0, 0)

[0093]

[0094] 表 2

[0095] 上表 2 所展示的一组牙齿的坐标数据组序列表示了逐步调整一组牙齿 T1-T4 的过程。在第一阶段,沿 Y 轴正向,牙齿 T1 被移动 0.1 毫米,其他牙齿不动;在第二阶段,沿 Y 轴正向,牙齿 T2 被继续移动 0.1 毫米,其他牙齿继续保持不动... 在第 6 阶段,牙齿 T1 和 T2 不动,以 Z 轴为轴心,牙齿 T3 被逆时针转动 1 度,同时,沿 X 轴正向,牙齿 T4 被移动 0.1 毫米... 一组牙齿的坐标数据组序列也可以下表 3 的形式记录:

[0096]

	T1	T2	T3	T4
1	(0, 0.1, 0, 0, 0, 0)			
2	(0, 0.2, 0, 0, 0, 0)			
3	(0, 0.3, 0, 0, 1, 0)			
4	(0, 0.4, 0, 0, 2, 0)			
5	(0, 0.5, 0, 0, 3, 0)			
6			(0, 0, 0, 0, 0, 1)	(0.1, 0, 0, 0, 0, 0)
7			(0, 0, 0, 0, 0, 2)	(0.2, 0, 0, 0, 0, 0)

[0097] 表 3

[0098] 在框 115 中,计算机利用框 113 中产生的被移动牙齿组坐标数据组序列判断在牙齿调整过程中是否存在不必要碰撞,比如不能去釉的牙齿的碰撞以及经去釉处理后牙齿的碰撞。在一些实施例中,计算机可利用每一牙齿组坐标数据组与框 105 中获得的单个齿冠的轮廓数据和原始坐标数据,产生该阶段目标状态下该组牙齿的轮廓,并依据该轮廓判断是否存在牙齿的碰撞。

[0099] 如果存在不必要碰撞,计算机可指出存在不必要碰撞的牙齿组坐标数据组以及发生碰撞的牙齿。这样,用户就可以根据这些信息修改牙齿组坐标数据组序列。

[0100] 在框 117 中,根据用户指令修改被移动牙齿组坐标数据组序列,获得更新的牙齿组坐标数据组序列。在框 115 中,该更新的被移动牙齿组坐标数据组序列可再次被检验,直至产生合格的牙齿组坐标数据组序列。

[0101] 在一些实施例中,用户可直接利用操作符对单个牙齿坐标数据组序列和牙齿组坐标数据组序列进行直接修改。比如,用户可先选中一个操作符,点击单个牙齿坐标数据组序列和牙齿组坐标数据组序列中的对应位置,删除或者插入一个移动操作。一旦这样的操作被执行,计算机将自动修改后续的坐标数据组。

[0102] 在又一些实施例中,用户可以在记录牙齿组坐标数据组序列的表中,直接拖动单颗牙齿的坐标数据组的部分或整个,从而达到修改牙齿调整方案的目的。

[0103] 在一些实施例中,可以利用牙齿组坐标数据组序列中最后一个坐标数据组检测牙齿矫正参数,比如拥挤度、覆盖、覆盖、Spee 曲线曲度、Bolton 指数、牙弓对侧性、轴倾度、转矩以及牙列中线等的一个或多个。

[0104] 在框 119 中,计算机利用被移动牙齿组坐标数据组序列以及单个齿冠的轮廓数据和原始坐标数据,产生对应的一系列牙齿组的轮廓数据。

[0105] 在框 121 中,利用框 119 中产生的一系列牙齿组的轮廓数据控制外部设备制造对应的一系列牙齿组的阳模。这些阳模表示在矫治过程中,在每一阶段目标状态下,牙齿组的轮廓。

[0106] 在框 123 中,在框 123 中产生的一系列阳模上形成对应的一系列阴模,作为逐步调整牙齿的牙科器械。其中,框 121 和 123 中制作阳模和对应的阴模的技术已为业界所习知,如中国专利第 98806354. 9 号所描述,该专利的内容被引入本申请并作为本申请的一部分。

[0107] 在又一例子中,产生牙齿 T1 的坐标数据组序列,如表 4 所示。产生牙齿 T2 的坐标数据组序列,如表 5 所示。

[0108]

1	(0, 0. 1, 0, 0, 0, 0)
2	(0, 0. 2, 0, 0, 0, 0)
3	(0, 0. 3, 0, 0, 1, 0)
4	(0, 0. 4, 0, 0, 2, 0)
5	(0, 0. 5, 0, 0, 3, 0)

[0109] 表 4

[0110]

1	(0. 1, 0, 0, 0, 0, 0)
2	(0. 2, 0, 0, 0, 0, 0)
3	(0. 3, 0, 0, 0, 0, 0)
4	(0. 4, 0, 0, 0, 0, 0)

[0111] 表 5

[0112] 在一个例子中,组合牙齿 T1 的坐标数据组序列和牙齿 T2 的坐标数据组序列,获得牙齿组坐标数据组,如表 6 所示。

[0113]

1	(0, 0. 1, 0, 0, 0, 0)	(0. 1, 0, 0, 0, 0, 0)
2	(0, 0. 2, 0, 0, 0, 0)	(0. 2, 0, 0, 0, 0, 0)
3	(0, 0. 3, 0, 0, 1, 0)	(0. 3, 0, 0, 0, 0, 0)
4	(0, 0. 4, 0, 0, 2, 0)	(0. 4, 0, 0, 0, 0, 0)
5	(0, 0. 5, 0, 0, 3, 0)	

[0114] 表 6

[0115] 表 6 所示的牙齿组坐标数据组表示牙齿 T1 和牙齿 T2 同时移动。

[0116] 在又一例子中,组合牙齿 T1 的坐标数据组序列和牙齿 T2 的坐标数据组序列,获得牙齿组坐标数据组,如表 7 所示。

[0117]

1	(0, 0.1, 0, 0, 0, 0)	
2	(0, 0.2, 0, 0, 0, 0)	
3	(0, 0.3, 0, 0, 1, 0)	
4	(0, 0.4, 0, 0, 2, 0)	
5	(0, 0.5, 0, 0, 3, 0)	
6		(0.1, 0, 0, 0, 0, 0)
7		(0.2, 0, 0, 0, 0, 0)
8		(0.3, 0, 0, 0, 0, 0)
9		(0.4, 0, 0, 0, 0, 0)

[0118] 表 7

[0119] 表 7 所示的牙齿组坐标数据组表示先移动牙齿 T1, 完成牙齿 T1 的矫正后, 再移动牙齿 T2。

[0120] 在又一例子中, 组合牙齿 T1 的坐标数据组序列和牙齿 T2 的坐标数据组序列, 获得牙齿组坐标数据组, 如表 8 所示。

[0121]

1	(0, 0.1, 0, 0, 0, 0)	
2	(0, 0.2, 0, 0, 0, 0)	
3		(0.1, 0, 0, 0, 0, 0)
4		(0.2, 0, 0, 0, 0, 0)
5		(0.3, 0, 0, 0, 0, 0)
6		(0.4, 0, 0, 0, 0, 0)
7	(0, 0.3, 0, 0, 1, 0)	
8	(0, 0.4, 0, 0, 2, 0)	
9	(0, 0.5, 0, 0, 3, 0)	

[0122] 表 8

[0123] 表 8 所示的牙齿组坐标组序列表示先沿 Y 轴正向移动牙齿 T1 两次, 每次移动距离为 0.1 毫米。再沿 X 轴正向移动牙齿 T2 四次, 每次移动距离为 0.1 毫米。接着, 再沿 Y 轴正向移动牙齿 T1 三次, 每次移动距离为 0.1 毫米, 同时以 1 度为步长值, 以 Y 轴为轴线逆时

针旋转牙齿 T1。

[0124] 在牙齿组坐标数据组中,表示牙齿 T1 的坐标的数据的排列顺序与牙齿 T1 的坐标数据组(如表 4 所示)相符合,而表示牙齿 T2 的坐标的数据的排列顺序与牙齿 T2 的坐标数据组(如表 5 所示)相符合。

[0125] 在牙齿组坐标数据组中,在保持顺序不变的前提下,表示各牙齿坐标的数据可在各自的列中被自由移动,以形成不同的牙齿组坐标数据组。

[0126] 在一些实施例中,也可以先记录下对每一牙齿的操作序列,然后组合这些操作序列获得总操作序列或者牙齿组的操作序列。再根据表示牙齿组第一状态的数字数据集和该总操作序列获得表示牙齿组从第一状态到第 N 状态的逐次的数字数据集序列。以表 8 所示的例子,可以获得如表 9 所示的总操作序列。

[0127]

	牙齿 1	牙齿 2
1	沿 Y 轴正向移动 0.1 毫米	
2	沿 Y 轴正向移动 0.1 毫米	
3		沿 X 轴正向移动 0.1 毫米
4		沿 X 轴正向移动 0.1 毫米
5		沿 X 轴正向移动 0.1 毫米
6		沿 X 轴正向移动 0.1 毫米
7	沿 Y 轴正向移动 0.1 毫米,并绕 Y 轴顺时针旋转 1 度	
8	沿 Y 轴正向移动 0.1 毫米,并绕 Y 轴顺时针旋转 1 度	
9	沿 Y 轴正向移动 0.1 毫米,并绕 Y 轴顺时针旋转 1 度	

[0128]

[0129] 表 9

[0130] 请参图 2,展示了本申请一个实施例中数据获取装置 200 的框图。数据获取装置 200 用于获取制造多个逐步调整牙齿的牙科器械所需数据。数据获取装置 200 可包括原始状态记录表 201、三维图像产生模块 203、牙齿移动模块 205、牙齿坐标记录表 207、调整方案产生模块 209、调整方案记录表 211 以及碰撞检验模块。

[0131] 原始状态记录表 201 可记录一组牙齿的原始状态。比如,被切割的各牙齿的轮廓数据及原始坐标数据,和切割剩余部分的轮廓数据。

[0132] 三维图像产生模块 203 可利用一组牙齿的原始状态数据产生表示该组牙齿原始状态的三维图像,还可利用单个牙齿坐标数据组序列中最后的坐标数据组更新该三维图像,以为用户移动牙齿提供参考。在一些实施例中,三维图像产生模块 203 是结合全局坐标系中相应牙齿的坐标数据、相应牙齿在对应的局部坐标系中的坐标数据以及相应牙齿的三

维轮廓数据,以更新所述三维图像。

[0133] 牙齿移动模块 205 可根据移动牙齿的用户指令对应被移动的牙齿产生其被移动后的坐标数据组,并将其写入牙齿坐标记录表 207,形成各被移动牙齿的坐标数据组序列,以记录它们的移动轨迹。牙齿移动模块 205 可根据用户指令以包括但不限于以下方式移动牙齿:沿坐标系 X 轴平移、沿坐标系 Y 轴平移、沿坐标系 Z 轴平移、绕坐标系 X 轴旋转、绕坐标系 Y 轴旋转、绕坐标系 Z 轴旋转以及它们的任意组合。如上所述,此处所述坐标系可以是全局坐标系,也可以是各牙齿的局部坐标系。

[0134] 在一些实施例中,牙齿坐标记录表 207 可为每一牙齿设置一列,用于记录对应牙齿的坐标数据组序列,即该牙齿的移动轨迹。在又一些实施例中,牙齿坐标记录表 207 可以为被移动牙齿设置列。在又一些实施例中,牙齿坐标记录表可以标示符为被移动牙齿的坐标数据组排序,比如,1-1 表示第一牙齿第一次移动后的坐标数据组,3-2 表示第三牙齿第二次移动后的坐标数据组,以此类推。

[0135] 在一些实施例中,牙齿坐标记录表 207 可按照表 1 或表 2 的方式记录每一被移动牙齿的坐标数据组序列。

[0136] 在一些实施例中,调整方案产生模块 209 可根据用户指令组合牙齿坐标记录表 207 中所记录的坐标数据组,逐次写入调整方案记录表 211,形成被移动牙齿组坐标数据组序列,其中的每一坐标数据组包括对应调整步骤目标状态下各被移动牙齿的坐标。在一些实施例中,调整方案产生模块 209 也可根据用户指令组合被移动牙齿的坐标数据组和其他牙齿的坐标数据组,即表示其原始位置的坐标数据组,逐次写入调整方案记录表 211,形成牙齿组坐标数据组序列,其中的每一坐标数据组包括对应调整步骤目标状态下各牙齿的坐标。

[0137] 在一些实施例中,调整方案产生模块 209 可根据用户设定的规则,自动或半自动地组合被移动牙齿的坐标数据组。这些规则包括但不限于:调整牙齿的先后顺序,比如先调整第一牙齿,再调整第二牙齿;可同时调整的牙齿;避免不必要的碰撞等。

[0138] 在又一些实施例中,调整方案产生模块 209 可根据用户指令直接把牙齿坐标记录表 207 中所记录的被移动牙齿坐标数据组序列拖入调整方案记录表 211 的相应位置,形成被移动牙齿组坐标数据组序列。在又一些实施例中,调整方案产生模块 209 可根据用户指令直接把牙齿坐标记录表 207 中所记录的被移动牙齿坐标数据组序列分段拖入调整方案记录表 211 的相应位置,形成被移动牙齿组坐标数据组序列。

[0139] 在一些实施例中,调整方案记录表 211 可以表 3 的形式记录牙齿组的坐标数据组序列。在又一些实施例中,调整方案记录表 211 可以只记录被移动牙齿组的坐标数据组序列。

[0140] 在一些实施例中,碰撞检验模块 213 可利用牙齿坐标记录表 207 中所记录的各牙齿坐标数据组序列中的最后坐标数据组检验牙齿之间是否存在碰撞,如是,则指示发生碰撞的牙齿。

[0141] 在一些实施例中,碰撞检验模块 213 可利用调整方案记录表 211 中所记录的牙齿组坐标数据组序列的每一坐标数据组判断在相应调整阶段中是否存在牙齿碰撞,如是,则指示相应的坐标数据组以及发生碰撞的牙齿,比如,以闪烁的方式显示发生碰撞的牙齿的坐标数据。

[0142] 在一些实施例中，碰撞检验模块 213 还可指出发生碰撞的牙齿以及碰撞的量，以指导医生对相应的牙齿进行去釉。

[0143] 在一些实施例中，在用户移动牙齿的过程中，三维图像产生模块 203 可利用牙齿坐标记录表中记录的各牙齿坐标数据组序列中最后坐标数据组，更新三维图像。

[0144] 在一些实施例中，在用户移动牙齿的过程中，三维图像产生模块 203 可利用碰撞检验模块 213 发出的信息指示发生碰撞的牙齿，比如，以闪烁的方式显示发生碰撞的牙齿。

[0145] 在一些实施例中，三维图像产生模块 203 可利用调整方案记录表 211 中记录的被移动牙齿组坐标数据组序列，逐步更新三维图像，向用户展示整个牙齿调整过程，为用户修改调整方案提供参考。

[0146] 从系统角度来说，硬件执行和软件执行之间区别不大。采用硬件或者软件通常（但并非总是，在一些情况下，在硬件和软件之间进行选择会很重要）是反映成本 / 效率权衡的设计选择。通过其实现本申请中描述的方法和 / 或系统和 / 或其他技术的工具（例如硬件、软件、和 / 或固件）有许多，并且，根据方法和 / 或系统和 / 或其他技术所处环境不同，所选择的工具也可以不同。例如，如果实施者判定速度和准确性至关重要，则该实施者会选择以硬件和 / 或固件的工具为主；如果灵活性至关重要，则实施者可能选择以软件执行为主；实施者也可选择硬件、软件和 / 或固件的某些组合。

[0147] 前述已通过框图、流程图和 / 或实施例进行了详细描述，阐明了本申请装置和 / 或方法的不同实施方式。当这些框图、流程图和 / 或实施例包含一个或多个功能和 / 或操作时，本领域的技术人员会明白，这些框图、流程图和 / 或实施例中的各功能和 / 或操作可以通过各种硬件、软件、固件或实质上它们的任意组合而单独地和 / 或共同地实施。在一种实施方式中，本文中描述的主题的几个部分可通过特定用途集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA)、数字信号处理器 (DSP) 或其他集成形式实现。然而，本领域的技术人员会认识到，本申请中描述的实施方式的一些方面能够全部或部分地在集成电路中以在一个或多个计算机上运行的一个或多个计算机程序的形式（例如，以在一个或多个计算机系统上运行的一个或多个计算机程序的形式）、以在一个或多个处理器上运行的一个或多个程序的形式（例如，以在一个或多个微处理器上运行的一个或多个程序的形式）、以固件的形式、或以实质上它们的任意组合的形式等效地实施，并且，根据本申请公开的内容，设计用于本申请的电路和 / 或编写用于本申请的软件和 / 或固件的代码完全是在本领域技术人员的能力范围之内。另外，本领域的技术人员会认识到，无论用来实际进行分发的信号承载介质的类型是什么，本申请中描述的主题的机制能够以各种形式作为程序产品分发，并且，本文中描述的主题的示例性实施方式均适用。例如，信号承载介质包括但不限于下列：可记录型介质，如软盘、硬盘、致密盘 (CD)、数字视频光盘数字多功能盘 (DVD)、数字磁带、计算机存储器等；传输型介质，如数字和 / 或模拟通讯介质（例如光缆、波导、有线通讯链路、无线通讯链路等）。

[0148] 本领域技术人员将会理解，一般而言，本申请中，尤其是所附权利要求书（例如，所附权利要求书的正文）中所用的术语通常意为“开放式”术语（例如，术语“包括”应该解释为“包括但不限于”，术语“具有”应该解释为“至少具有”，等等）。本领域技术人员还应该明白，如果意图是特定数目的所引入的权利要求限定，那么这种意图会在权利要求中明确地表述出来，如果没有这种表述，则不存在这种意图。例如，为了便于理解，下面所附的权

利要求书中可使用引导性短语“至少一项”及“一项或多项”来引入权利要求限定。然而，不应将使用这种引导性短语解释成意味着通过不定冠词“一”引入权利要求限定将包含这样引入的权利要求限定的任何特定权利要求限定为仅包含一项这种限定的公开内容，即使同一权利要求包含引导性短语“一项或多项”或“至少一项”以及诸如“一”之列的不定冠词（例如，“一”通常应该解释成意味着“至少一项”或“一项或多项”）；这同样适用于使用“所述”、“该”等定冠词来引述权利要求限定的情况。此外，即使明确表述了特定数目的所引入的权利要求限定，本领域技术人员也应该认识到，这种表述通常应该解释成表示至少是所表述的数目（例如，只说“两项限定”，而没有其它修饰语，通常是指至少两项限定，亦即两项或更多项限定）。此外，在使用类似于“A、B 或 C 等中的至少一个”的习惯性表述的情况下，通常其要表达的意思就是本领域技术人员会就该惯用表述所理解的那样（例如，“具有 A、B 或 C 中的至少一个的系统”将包括但不限于仅具有 A 的系统、仅具有 B 的系统、仅具有 C 的系统、具有 A 和 B 的系统、具有 A 和 C 的系统、具有 B 和 C 的系统和 / 或具有 A、B 和 C 的系统，等等）。本领域技术人员还会明白，实际上任何呈现两个或更多选项的转折连接词和 / 或短语，无论是在说明书中、权利要求书中还是在附图中，都应该理解为其考虑了包括所述选项中的一个、所述选项中的任一个、或全部二个选项的所有可能性。例如，短语“A 或 B”应该理解成包括“A”或“B”或者“A 和 B”的可能性。

[0149] 对于本文中所用的实质上任何复数和 / 或单数术语，根据上下文和 / 或应用酌情而定，本领域的技术人员可以将复数解释为单数和 / 或将单数解释为复数。为了清楚起见，在本文中可能将各种单数 / 复数排列明确地表述出来。

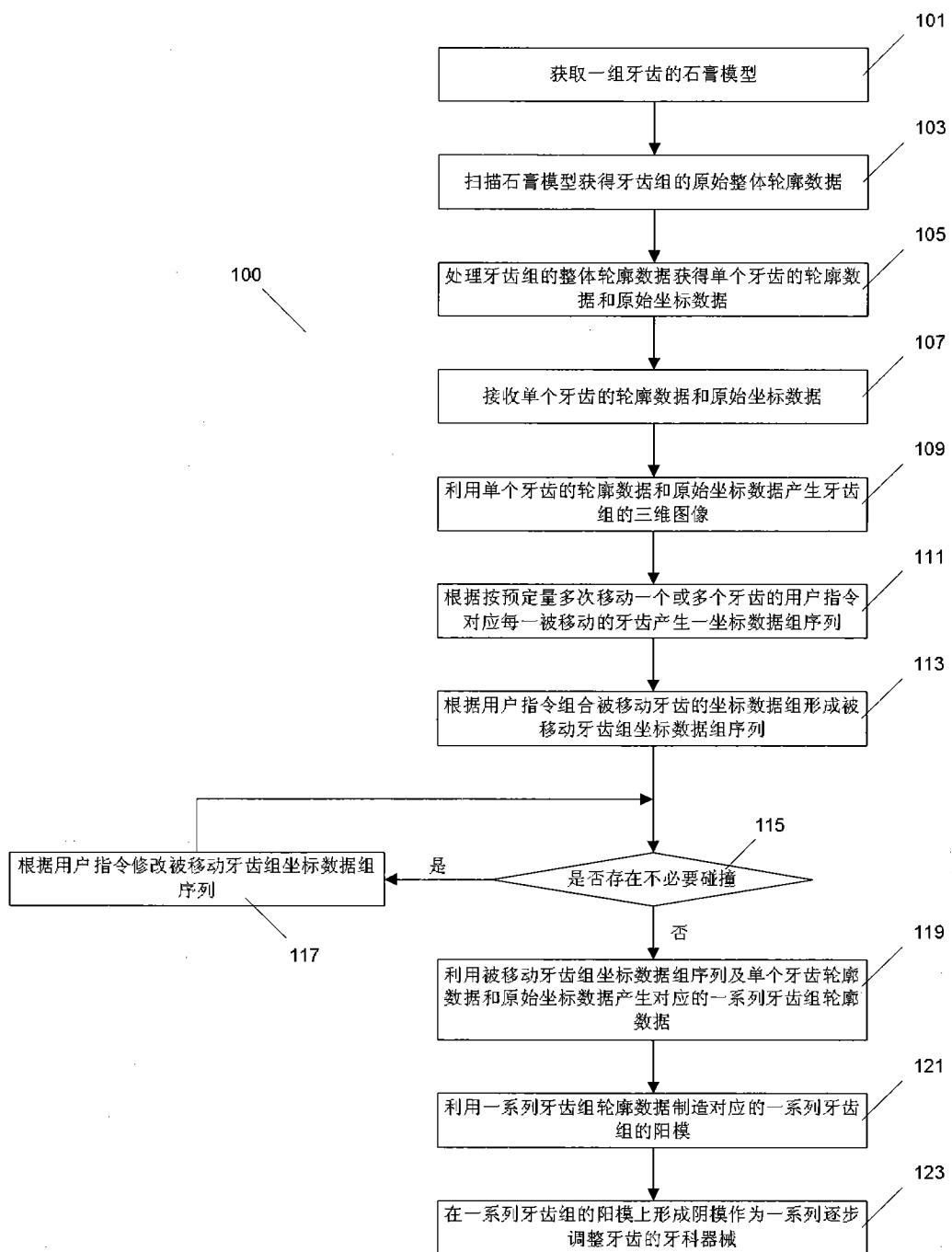


图 1

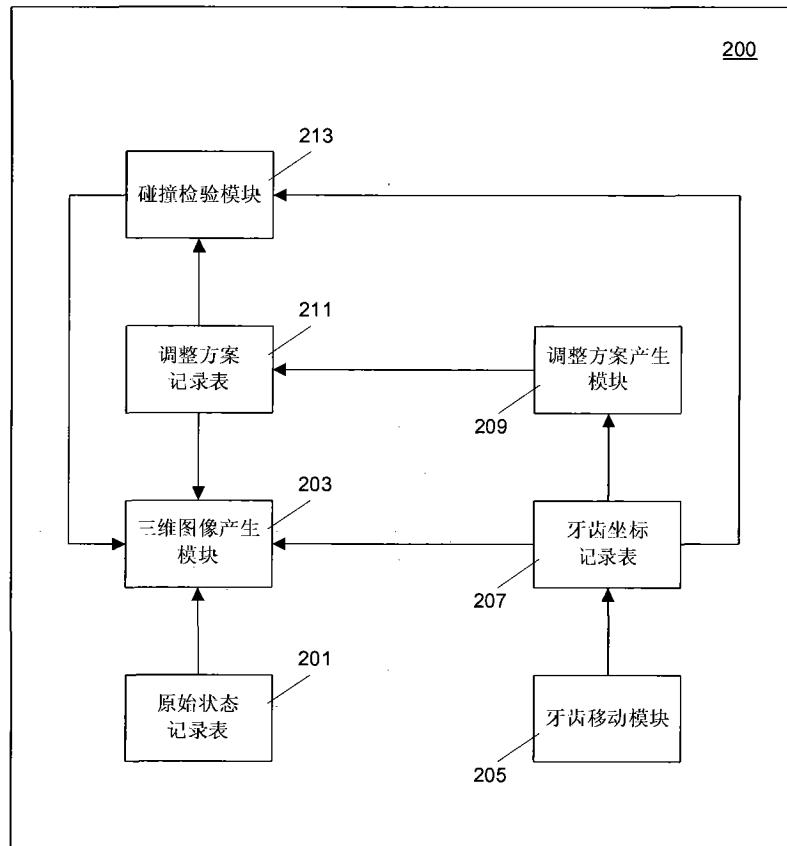


图 2