



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108245264 B

(45)授权公告日 2020.06.26

(21)申请号 201611244728.4

(22)申请日 2016.12.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108245264 A

(43)申请公布日 2018.07.06

(73)专利权人 无锡时代天使医疗器械科技有限
公司

地址 214714 江苏省无锡市惠山区惠山大
道1619号2号楼1层

(72)发明人 窦宁 黄雷

(74)专利代理机构 北京商专永信知识产权代理
事务所(普通合伙) 11400

代理人 郭玥 葛强

(51)Int.Cl.

A61C 7/00(2006.01)

(56)对比文件

- CN 105496573 A, 2016.04.20,
- CN 101616637 A, 2009.12.30,
- CN 101604455 A, 2009.12.16,
- CN 103932807 A, 2014.07.23,
- CN 104224330 A, 2014.12.24,
- CN 104144655 A, 2014.11.12,
- US 2004038168 A1, 2004.02.26,
- US 2008124681 A1, 2008.05.29,
- US 2006263741 A1, 2006.11.23,
- US 2009269714 A1, 2009.10.29,
- CN 106214276 A, 2016.12.14,

审查员 赵晓娟

权利要求书1页 说明书7页 附图5页

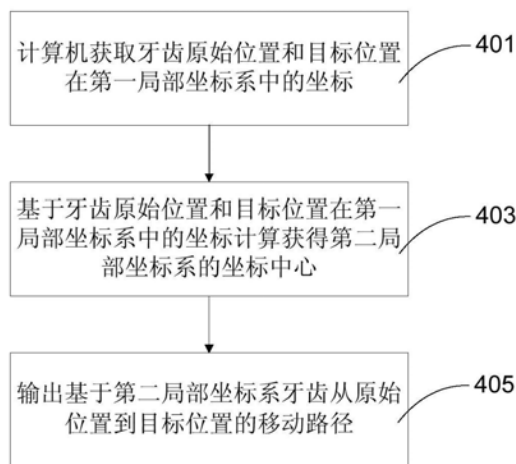
(54)发明名称

计算机辅助牙齿矫正路径的简化方法

(57)摘要

本申请的一方面提供了一种计算机辅助牙齿矫正路径简化方法,包括:计算机获取第一坐标和第二坐标,其分别为一牙齿原始位置和目标位置在以第一点为坐标中心的第一局部坐标系中的坐标,基于所述第一局部坐标系所述牙齿从所述原始位置到所述目标位置的移动路径为第一移动路径;以及基于所述第一坐标和第二坐标计算获得第二点,基于以该第二点为坐标中心的第二局部坐标系所述牙齿从所述原始位置到所述目标位置的移动路径为第二移动路径,所述第二点的位置使得所述第一移动路径的至少一个平移分量和一个旋转分量被转换为所述第二移动路径中的以所述第二点为中心的单纯的旋转分量。

400



1. 一种计算机辅助牙齿矫正路径简化方法,包括:

计算机获取第一坐标和第二坐标,其分别为一牙齿原始位置和目标位置在以第一点为坐标中心的第一局部坐标系中的坐标,基于所述第一局部坐标系所述牙齿从所述原始位置到所述目标位置的移动路径为第一移动路径;以及

基于所述第一坐标和第二坐标计算获得第二点,基于以该第二点为坐标中心的第二局部坐标系所述牙齿从所述原始位置到所述目标位置的移动路径为第二移动路径,所述第二点的位置使得所述第一移动路径的至少一个平移分量和一个旋转分量被转换为所述第二移动路径中的以所述第二点为中心的单纯的旋转分量。

2. 如权利要求1所述的计算机辅助牙齿矫正路径简化方法,其特征在于,所述第一局部坐标系是基于所述牙齿原始位置建立。

3. 如权利要求1所述的计算机辅助牙齿矫正路径简化方法,其特征在于,所述第一点是所述牙齿颊舌间颈缘线最低点连线的中点。

4. 如权利要求1所述的计算机辅助牙齿矫正路径简化方法,其特征在于,所述第一局部坐标系各坐标轴的方向是基于所述牙齿在牙颌中的位置及牙颌组织的结构特点而确定。

5. 如权利要求1所述的计算机辅助牙齿矫正路径简化方法,其特征在于,所述第二局部坐标系的坐标轴方向与所述第一局部坐标系的坐标轴方向相同。

6. 如权利要求1所述的计算机辅助牙齿矫正路径简化方法,其特征在于,它还包括:输出所述第二移动路径。

计算机辅助牙齿矫正路径的简化方法

技术领域

[0001] 本申请总体上涉及一种计算机辅助牙齿矫正路径的简化方法。

背景技术

[0002] 随着计算机科学的不断发展,牙科专业人员越来越多地借助计算机技术来提高牙齿矫正的效率。

[0003] 例如,在实施矫正治疗之前,可以先获取表示患者当前牙齿排列以及目标牙齿排列的数字模型,然后基于这两个数字模型制定出从患者当前牙齿排列到目标排列的矫正路径,即表示从第一中间牙齿排列到最后中间牙齿排列的一系列数字模型。

[0004] 牙齿排列的数字模型可以包括以下内容:各牙齿的几何形态;以及各牙齿的局部坐标系与世界坐标系的关系。其中,牙齿的局部坐标系与世界坐标系的关系可以包括局部坐标系的坐标中心在世界坐标系中的坐标,以及局部坐标系各坐标轴的指向与世界坐标系相应坐标轴的夹角。

[0005] 最后,基于获得的牙齿矫正路径制作牙齿矫正器械,比如托槽/弓丝矫治器或壳状矫治器,以实现把患者牙齿从当前牙齿排列调整到目标牙齿排列。

[0006] 牙科专业人员一般是根据牙齿的类型、几何形态以及经验来确定局部坐标系的中心点以及坐标轴的指向。然而,这样确定的局部坐标系中心点可能不利于简化牙齿矫正路径。因此,有必要提供一种牙齿矫正路径优化方法。

发明内容

[0007] 本申请的一方面提供了一种计算机辅助牙齿矫正路径简化方法,包括:计算机获取第一坐标和第二坐标,其分别为一牙齿原始位置和目标位置在以第一点为坐标中心的第一局部坐标系中的坐标,基于所述第一局部坐标系所述牙齿从所述原始位置到所述目标位置的移动路径为第一移动路径;以及基于所述第一坐标和第二坐标计算获得第二点,基于以该第二点为坐标中心的第二局部坐标系所述牙齿从所述原始位置到所述目标位置的移动路径为第二移动路径,所述第二点的位置使得所述第一移动路径的至少一个平移分量和一个旋转分量被转换为所述第二移动路径中的以所述第二点为中心的单纯的旋转分量。

[0008] 在一些实施方式中,所述第一局部坐标系是基于所述牙齿原始位置建立。

[0009] 在一些实施方式中,所述第一点是所述牙齿颊舌间颈缘线最低点连线的中点。

[0010] 在一些实施方式中,所述第一局部坐标系各坐标轴的方向是基于所述牙齿在牙颌中的位置及牙颌组织的结构特点而确定。

[0011] 在一些实施方式中,所述第二局部坐标系的坐标轴方向与所述第一局部坐标系的坐标轴方向相同。

[0012] 在一些实施方式中,所述计算机辅助牙齿矫正路径简化方法还包括:输出所述第二移动路径。

[0013] 本申请的又一方面提供了一种计算机辅助牙齿矫正路径简化方法,包括:计算机

获取第一坐标和第二坐标,其分别为一牙齿原始位置和目标位置在第一坐标系中的坐标,其中,所述第一坐标系是以第一点为坐标中心,基于所述第一坐标系所述牙齿从所述原始位置到所述目标位置的移动路径为第一移动路径;以及基于所述第一坐标和第二坐标计算获得第二点,基于以该第二点为坐标中心的第二坐标系所述牙齿从所述原始位置到所述目标位置的移动路径为第二移动路径,所述第二点的位置使得所述第二移动路径的冗余移动量小于所述第一移动路径的冗余移动量。

[0014] 在一些实施方式中,所述第二移动路径是基于第三坐标和第四坐标计算获得,其中,该第三坐标和第四坐标分别为所述牙齿原始位置和目标位置在所述第二坐标系中的坐标,所述第三坐标和第四坐标是基于所述第一坐标、第二坐标以及所述第一坐标系和所述第二坐标系之间的关系计算获得。

[0015] 在一些实施方式中,所述第一坐标系和第二坐标系均为局部坐标系,所述第三坐标和第四坐标是基于所述第一坐标、第二坐标、所述第一坐标系与世界坐标系的关系以及所述第二坐标系与所述世界坐标系的关系计算获得。

[0016] 在一些实施方式中,所述第一坐标系是基于所述牙齿原始位置建立。

[0017] 在一些实施方式中,所述第一点是所述牙齿颊舌间颈缘线最低点连线的中点。

[0018] 在一些实施方式中,所述第一坐标系各坐标轴的方向是基于所述牙齿在牙颌中的位置及牙颌组织的结构特点而确定。

[0019] 在一些实施方式中,所述第二坐标系的坐标轴方向与所述第一坐标系的坐标轴方向相同。

[0020] 在一些实施方式中,所述第二点的位置使得所述第一移动路径中至少一个平移分量和至少一个旋转分量被转化为所述第二移动路径中以所述第二点为中心的单纯的旋转分量。

[0021] 在一些实施方式中,所述计算机辅助牙齿矫正路径简化方法还包括:输出所述第二移动路径。

附图说明

[0022] 以下将结合附图及其详细描述对本申请的上述及其他特征作进一步说明。应当理解的是,这些附图仅示出了根据本申请的若干示例性的实施方式,因此不应被视为是对本申请保护范围的限制。除非特别指出,附图不必是成比例的,并且其中类似的标号表示类似的部件。

[0023] 图1示意性地展示了本申请一个实施例中牙齿局部坐标系和世界坐标系之间的关系;

[0024] 图2a示意性地展示了基于现有技术产生的一示例性病例的牙齿矫正路径;

[0025] 图2b示意性地展示了基于本申请的方法产生的图2a所示病例的牙齿矫正路径;

[0026] 图3a示意性地展示了基于现有技术产生的一示例性病例的牙齿矫正路径;

[0027] 图3b示意性地展示了基于本申请的方法产生的图3a所示病例的牙齿矫正路径;

[0028] 图4为本申请一个实施例中牙齿矫正路径简化方法的示意性流程图。

[0029] 图5为本申请一个实施例中牙齿矫正路径简化方法的示意性流程图。

具体实施方式

[0030] 以下的详细描述中引用了构成本说明书一部分的附图。说明书和附图所提及的示意性实施方式仅仅出于是说明性的目的,并非意图限制本申请保护范围。在本申请的启示下,本领域技术人员能够理解,可以采用许多其他的实施方式,并且可以对所描述实施方式做出各种改变,而不背离本申请的主旨和保护范围。应当理解的是,在此说明的本申请的各个方面可以按照很多不同的配置来布置、替换、组合、分离和设计,这些不同配置都在本申请的保护范围之内。

[0031] 以下结合附图,对本申请的具体实施方式进行详细描述。

[0032] 当今,牙科专业人员能够借助计算机技术来规划设计牙齿矫正路径。在一个例子中,可以获取表示患者当前牙齿排列的数字模型和表示目标牙齿排列的数字模型,然后基于这两个数字模型制定出从患者当前牙齿排列到目标牙齿排列的矫正路径,即表示从第一中间牙齿排列到最后中间牙齿排列的一系列数字模型。

[0033] 可以通过业界已知的多种方法获取牙齿数字模型,此处不再赘述。

[0034] 在一个实施例中,牙列的数字模型可以包括表示各牙齿几何形态的数据、各牙齿在其局部坐标系中的坐标以及各牙齿对应的局部坐标系与世界坐标系的关系。

[0035] 在一个实施例中,牙列的数字模型可以不包括表示各牙齿几何形态的数据,需要重建牙列的三维模型时再调用表示各牙齿几何形态的数据,以简化牙列的数字模型。

[0036] 在本申请中,世界坐标系和牙齿的局部坐标系均为三维坐标系。

[0037] 请参阅图1,其示意性地展示了一个实施例中牙齿局部坐标系与世界坐标系之间的关系。

[0038] 在一个实施例中,表示牙列100的数字模型可以包括牙列100中每一牙齿在与其对应的局部坐标系中的坐标以及这些局部坐标系与世界坐标系之间的位置关系。

[0039] 请参阅图1,以O为坐标中心的坐标系XYZ为世界坐标系,以O'为坐标中心的坐标系X'Y'Z'为牙齿101的局部坐标系。

[0040] 在确定牙齿局部坐标系时,可以牙齿原始位为基准,也可以牙齿目标位为基准。

[0041] 在一些实施方式中,可以根据牙齿的类型、几何形态以及牙科专业人员的经验来确定牙齿局部坐标系的中心点以及坐标轴的指向。

[0042] 在一个实施例中,在建立牙齿局部坐标系时,可以将牙齿分为三类,即前牙、前磨牙以及后磨牙,进行区别对待。

[0043] X轴方向确定:

[0044] 对于切牙,X轴可以与切端平行。

[0045] 对于尖牙,X轴可以与近远中连线平行。

[0046] 对于前磨牙,如果中央沟明显,X轴可以与中央沟平行。如果中央沟不明显,X轴可以与颊尖曲线的切线平行,或者可以是颊尖与舌尖连线的垂线。

[0047] 对于后磨牙,如果中央沟明显,X轴可以与中央沟平行。如果中央沟不明显,X轴可以与颊尖连线平行。

[0048] Z轴方向确定:

[0049] 对于切牙,Z轴可以与切端线垂直。

[0050] 对于前牙,可以先作与唇面平行的线,以靠近切端的端点为旋转中心,再往舌侧旋

转一经验值,大概5~10度,作为Z轴。

[0051] 对于尖牙,Z轴可以是唇面和舌面所形成的夹角的角平分线,略偏向唇侧。

[0052] 如果是上端为尖的尖牙,Z轴可以与最高点与最低点的连线(即长轴)平行。

[0053] 对于前磨牙,先作颊面FA点处的切面以及舌面牙冠表面上最突点处的切面,Z轴可以是该两个切面的夹角的角平分线。

[0054] 对于后磨牙,Z轴可以与颊尖和舌尖连线垂直。若颊尖和舌尖不同高,可以先把其中之一抬高或降低,使之与另一同高,然后连线,Z轴可以与该连线垂直。

[0055] Z轴的方向也可以根据根尖与切断中心的连线来确定。

[0056] 当X轴和Z轴的方向确定了,Y轴的方向就可以相应地确定了。

[0057] 坐标中心点的确定:

[0058] 在现有技术中,局部坐标系的坐标中心点可以是颊舌间颈缘线最低点连线的中点。

[0059] 借助计算机产生一颗牙齿的矫正路径可以把该牙齿当前位置和目标位置的位置差分解到局部坐标系的三个坐标轴上,即沿该三坐标轴的平移和绕该三坐标轴的旋转,基于分解得到的移动分量(包括平移和旋转)产生牙齿的矫正路径。

[0060] 然而,在一些情况下,基于传统方法确定的局部坐标系而产生的牙齿矫正路径并非最简化的。

[0061] 请参阅图2a,其示意性地展示了基于以传统方法建立的局部坐标系,产生的牙齿201从原始位置201a到目标位置201b的移动路径。

[0062] 以传统方法建立的牙齿201的局部坐标系是以 O_1 为坐标中心的 $X_1Y_1Z_1$,其中, X_1 垂直于图2a所示的平面。基于局部坐标系 $X_1Y_1Z_1$,可以将牙齿201从原始位置201a到目标位置201b的移动分解为两步:先绕 X_1 轴旋转牙齿201至位置201c,然后沿 Y_1 轴将牙齿201从位置201c平移至目标位置201b。当然,也可先平移再旋转,此处不再赘述。

[0063] 一般把牙齿绕X轴和Y轴的旋转称为转矩,而把牙齿绕Z轴的旋转称为扭转。图2a所示的例子就是转矩加平移的例子。

[0064] 可以理解,在牙齿201从原始位置201a移动到目标位置201c的过程中,存在这么一根轴线,其上的点不发生位移。如果在该轴线上任选一个点作为牙齿201的局部坐标系的坐标中心,那么就可以把牙齿201从原始位置201a到目标位置201b的移动简化为单纯的旋转。

[0065] 请参阅图2b,以本申请的方法确定的牙齿201的局部坐标系是以 O_1' 为坐标中心的 $X_1'Y_1'Z_1'$,其中, X_1' 垂直于图2b所示的平面。基于局部坐标系 $X_1'Y_1'Z_1'$,可以将牙齿201从原始位置201a到目标位置201b的移动简化为单纯的以 X_1' 为轴心的旋转。

[0066] 请参阅图2a,基于传统方法建立的以 O_1 为坐标中心的局部坐标系 $X_1Y_1Z_1$,所产生的牙齿201从原始位置201a到目标位置201b的移动路径,牙齿201的一端需要先往一个方向移动,然后再往相反的方向移动,因此,该路径不是最简化的路径。反观图2b,基于本申请的方法建立的以 O_1' 为坐标中心的局部坐标系 $X_1'Y_1'Z_1'$,所产生的牙齿201从原始位置201a到目标位置201b的移动路径,消除了这种冗余的移动,因此是较为简化的移动路径,有助于提高矫正效率。冗余的移动是指牙齿从一个位置移动到另一位置的过程中,超出了该两位置范围的移动。

[0067] 请参阅图3a,以传统方法确定的牙齿301的局部坐标系是以 O_2 为坐标中心的 $X_2Y_2Z_2$,

其中, Z_2 垂直于图3a所示的平面。基于局部坐标系 $X_2Y_2Z_2$, 可以将牙齿301从原始位置301a到目标位置301b的移动分解为两步: 先沿 Z_2 轴旋转牙齿301至位置301c, 然后沿 Y_2 轴将牙齿301从位置301c平移至目标位置301b。同样, 也可先平移再旋转, 此处不再赘述。根据图3a可知, 这是一个扭转加平移的例子。

[0068] 可以理解, 在牙齿301从原始位置301a移动到目标位置301c的过程中, 存在这么一根轴线, 其上的点不发生位移。如果在该轴线上任选一个点作为牙齿301的局部坐标系的坐标中心, 那么就可以把牙齿301从原始位置301a到目标位置301b的移动简化为单纯的旋转。

[0069] 请参阅图3b, 以本申请的方法确定的牙齿301的局部坐标系是以 O_2' 为坐标中心的 $X_2'Y_2'Z_2'$, 其中, Z_2' 垂直于图3b所示的平面。基于局部坐标系 $X_2'Y_2'Z_2'$, 可以将牙齿301从原始位置301a到目标位置301b的移动简化为单纯的以 Z_2' 为轴心的旋转。

[0070] 请参阅图3a, 基于传统方法建立的以 O_2 为坐标中心的局部坐标系 $X_2Y_2Z_2$, 所产生的牙齿301从原始位置301a到目标位置301b的移动路径, 牙齿301的一端需要先往一个方向移动, 然后再往相反的方向移动, 因此, 该路径不是最简化的路径。反观图3b, 基于本申请的方法建立的以 O_2' 为坐标中心的局部坐标系 $X_2'Y_2'Z_2'$, 所产生的牙齿301从原始位置301a到目标位置301b的移动路径, 消除了这种冗余的移动, 因此是较为简化的移动路径, 有助于提高矫正效率。

[0071] 以上是为便于说明而给出的较为简单的例子。在实际病例中, 基于传统方法确定的局部坐标系的坐标中心, 牙齿从原始位移动到目标位, 可能包括沿X轴的平移、绕X轴的旋转、沿Y轴的平移、绕Y轴的旋转、沿Z轴的平移、绕Z轴的旋转以及以上的任意组合。

[0072] 在一些情况下, 可能无法找到这样一个点, 使得基于以该点为坐标中心的局部坐标系, 牙齿从原始位置到目标位置的移动被简化为单纯的旋转。在这种情况下, 可以朝第一方向平移牙齿第一距离, 使平移后牙齿的长轴与牙齿目标位置的长轴相交, 然后在此基础上寻找新的坐标中心, 使得基于该新的坐标中心, 从牙齿平移后的位置到目标位置通过单纯的旋转即可实现。

[0073] 在一些实施例中, 沿第一方向经过该新的坐标中心的直线上的点都可以作为新的坐标中心。

[0074] 在一些实施例中, 可以计算出牙齿在原始位置和目标位置时长轴之间的最小距离, 然后, 将牙齿平移最小距离使其长轴与牙齿目标位置的长轴相交, 基于此寻找新的坐标中心。

[0075] 若牙齿从原始位置到目标位置仅为单纯的平移, 就无需重新选择局部坐标系的坐标中心。

[0076] 简言之, 在本申请的方法中, 对基于传统局部坐标系从原始位置到目标位置的移动包括旋转和平移的牙齿, 可以通过分析原始位置和目标位置的差, 重新确定局部坐标系的坐标中心, 使得基于传统局部坐标系所产生的牙齿移动路径中的至少一旋转分量和至少一平移分量被简化为单纯的旋转, 从而获得简化的从牙齿的原始位置到目标位置的移动路径。

[0077] 在一些实施例中, 可以按牙齿的基本移动类型对简化的牙齿的移动路径进行分类。

[0078] 牙齿的基本移动类型可以包括倾斜移动、平行移动、控根移动、旋转移动以及垂直

移动。

[0079] 倾斜移动是指牙冠移动量大于牙根移动量时的牙齿移动,倾斜移动的旋转中心位于牙齿阻力中心的根尖方向。倾斜移动又可以包括非控制的倾斜移动和控制的倾斜移动。非控制的倾斜移动是指牙移动时的旋转中心位于牙齿阻力中心与根尖之间的倾斜移动。控制的倾斜移动是指牙移动时的旋转中心位于根尖部位的倾斜移动。

[0080] 平行移动也可以称为整体移动,指牙冠和牙根向相同方向移动相同距离的牙齿移动方式。

[0081] 控根移动是指牙冠基本不动,而主要移动牙根的移动方式。

[0082] 旋转移动是指当牙齿收到单纯的力偶矩时所产生的旋转移动,一般用于矫正扭转牙。

[0083] 垂直移动是指牙齿的伸长和压低。

[0084] 在一个实施例中,可以把基于新的局部坐标系的牙齿移动路径按以上所述牙齿的基本移动类型进行分类。比如,如图3b所示的移动路径可以被归类为旋转移动,用于矫正扭转牙。又比如,如图2b所示的移动路径可以被归类为非控制的倾斜移动。

[0085] 请参阅图4,为本申请一个实施例中一种计算机辅助牙齿矫正路径简化方法400的示意性流程图。

[0086] 在401中,计算机获取一牙齿原始位置和目标位置在第一局部坐标系中的坐标,分别称为第一坐标和第二坐标。

[0087] 其中,第一局部坐标系是以第一点为坐标中心。基于第一局部坐标系,牙齿从原始位置到目标位置的移动路径为第一移动路径。

[0088] 在一些实施例中,可以基于牙齿原始位置建立第一局部坐标系。

[0089] 在一些实施例中,第一局部坐标系的坐标中心可以是颊舌间颈缘线最低点连线的中点。无论第一局部坐标系的坐标中心在何处,本申请的方法都能进行牙齿移动路径的简化。因此,在又一些实施例中,也可以其他方式来确定第一局部坐标系的坐标中心。

[0090] 在一些实施例中,可以基于上文所述方法来确定第一局部坐标系各坐标轴的方向。

[0091] 在403中,基于牙齿原始位置和目标位置在第一局部坐标系中的坐标(即第一坐标和第二坐标)计算获得第二局部坐标系的坐标中心,即第二点。

[0092] 基于第二局部坐标系,牙齿从原始位置到目标位置的移动路径为第二移动路径,第二点的位置使得第一移动路径的至少一个平移分量和一个旋转分量被转换为第二移动路径中的以第二点为中心的单纯的旋转分量。

[0093] 在一些实施方式中,第二局部坐标系的坐标轴方向可以与第一局部坐标系的坐标轴方向相同。在一些实施方式中,第二局部坐标系的坐标轴方向可以与第一局部坐标系的坐标轴方向不同。

[0094] 在405中,输出基于第二局部坐标系牙齿从原始位置到目标位置的移动路径,即第二移动路径。

[0095] 请参阅图5,为本申请又一实施例中一种计算机辅助牙齿矫正路径简化方法500的示意性流程图。

[0096] 在501中,计算机获取一牙齿原始位置和目标位置在第一坐标系中的坐标,分别称

为第一坐标和第二坐标。

[0097] 其中,第一坐标系是以第一点为坐标中心,基于第一坐标系,牙齿从原始位置到目标位置的移动路径为第一移动路径。

[0098] 第一坐标系可以是世界坐标系也可以是局部坐标系。

[0099] 在503中,基于牙齿原始位置和目标位置在第一坐标系中的坐标计算获得第二坐标系的坐标中心。

[0100] 称第二坐标系的坐标中心为第二点。基于第二坐标系,牙齿从原始位置到目标位置的移动路径为第二移动路径。第二点的位置使得第二移动路径的冗余移动量小于第一移动路径的冗余移动量。

[0101] 在505中,输出基于第二坐标系牙齿从原始位置到目标位置的移动路径,即第二移动路径。

[0102] 除非特别说明,本申请中的“原始位置”和“目标位置”可以是阶段性的原始位置和目标位置,也可以是真正的原始位置和目标位置。

[0103] 尽管在此公开了本申请的多个方面和实施例,但在本申请的启发下,本申请的其他方面和实施例对于本领域技术人员而言也是显而易见的。在此公开的各个方面和实施例仅用于说明目的,而非限制目的。本申请的保护范围和主旨仅通过后附的权利要求书来确定。

[0104] 同样,各个图表可以示出所公开的方法和系统的示例性架构或其他配置,其有助于理解可包含在所公开的方法和系统中的特征和功能。要求保护的内容并不限于所示的示例性架构或配置,而所希望的特征可以用各种替代架构和配置来实现。除此之外,对于流程图、功能性描述和方法权利要求,这里所给出的方框顺序不应限于以同样的顺序实施以执行所述功能的各种实施例,除非在上下文中明确指出。

[0105] 除非另外明确指出,本文中所使用的术语和短语及其变体均应解释为开放式的,而不是限制性的。在一些实例中,诸如“一个或多个”、“至少”、“但不限于”这样的扩展性词汇和短语或者其他类似用语的出现不应理解为在可能没有这种扩展性用语的示例中意图或者需要表示缩窄的情况。

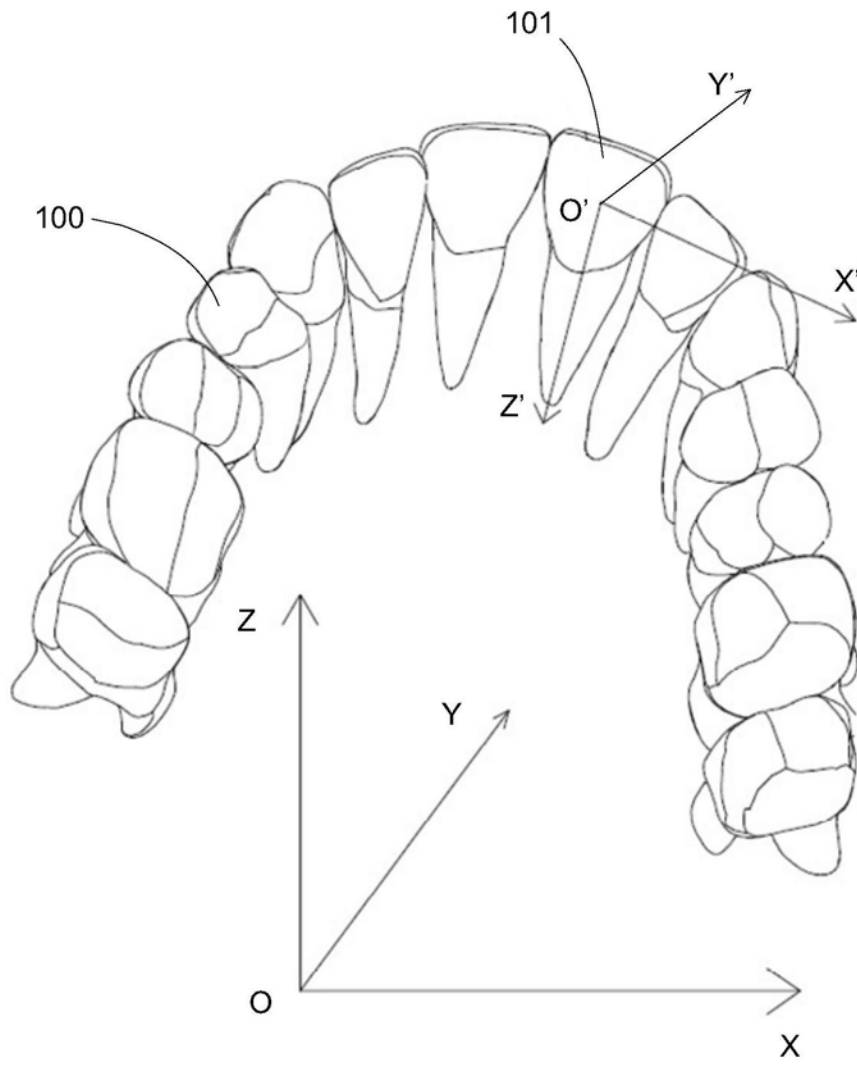


图1

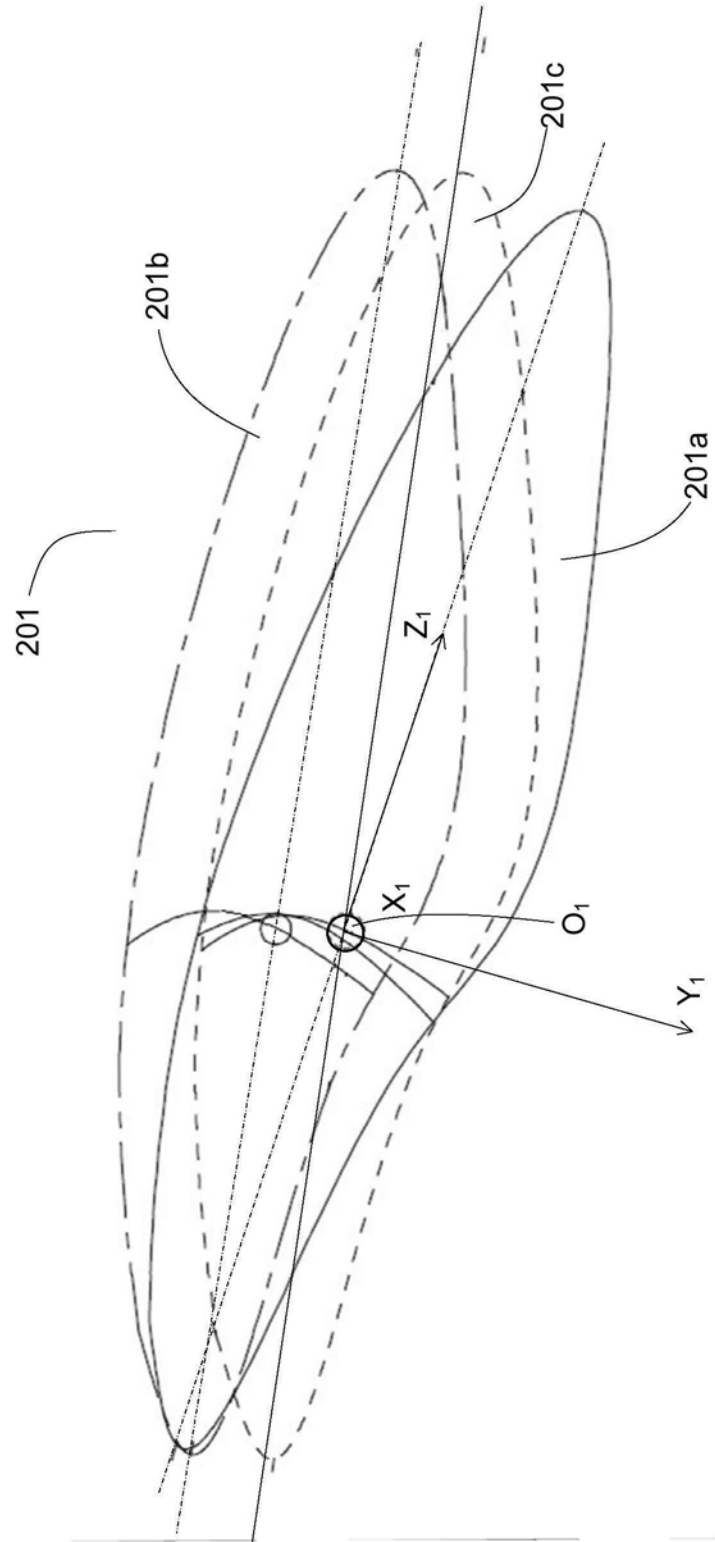


图2a

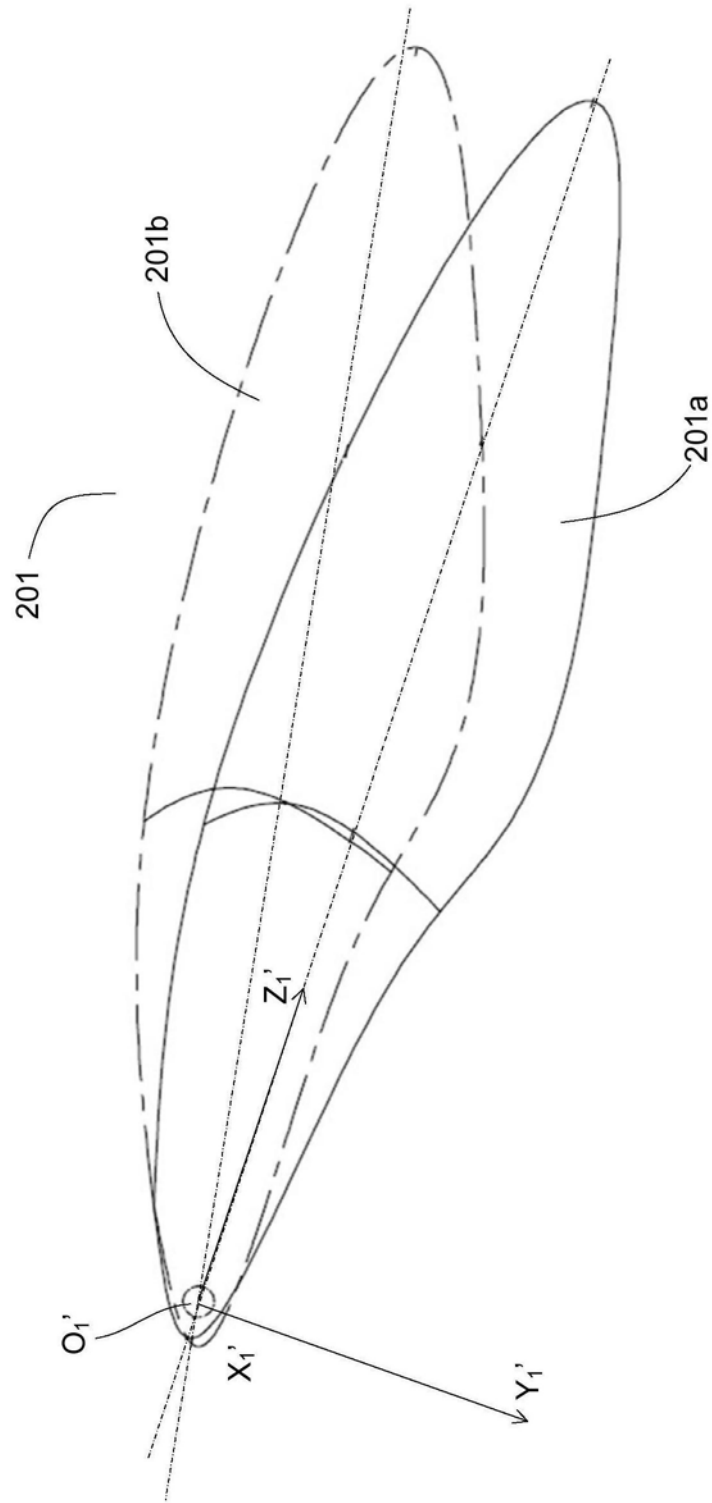


图2b

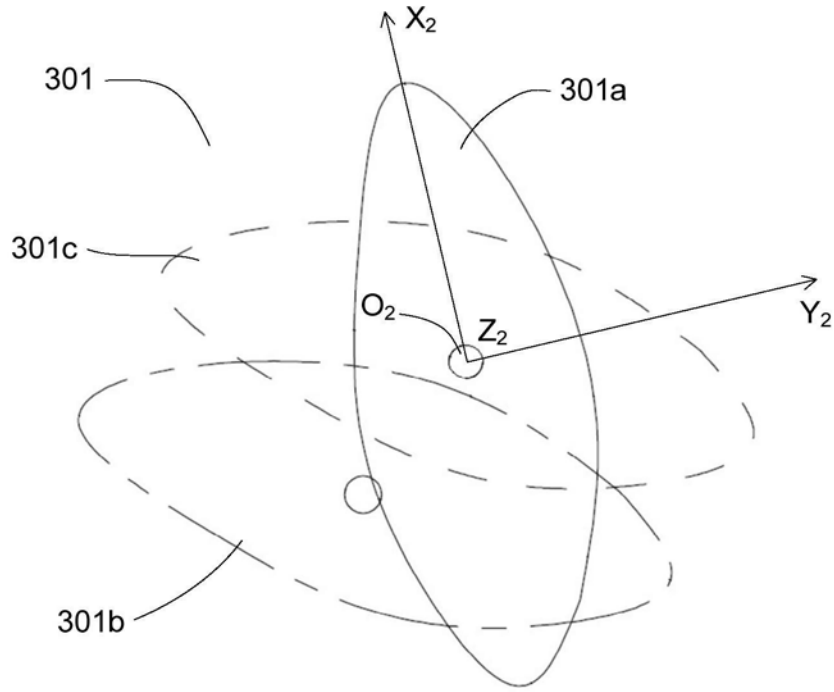


图3a

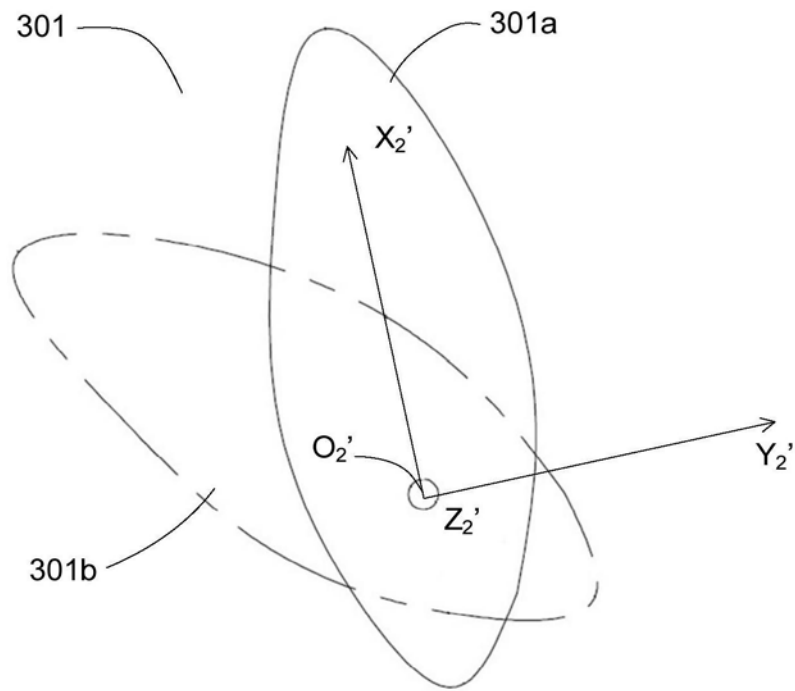


图3b

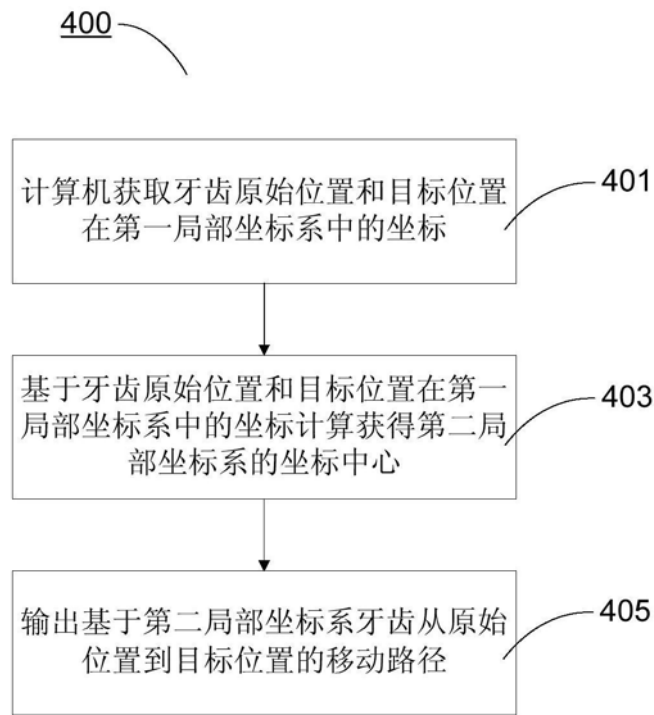


图4

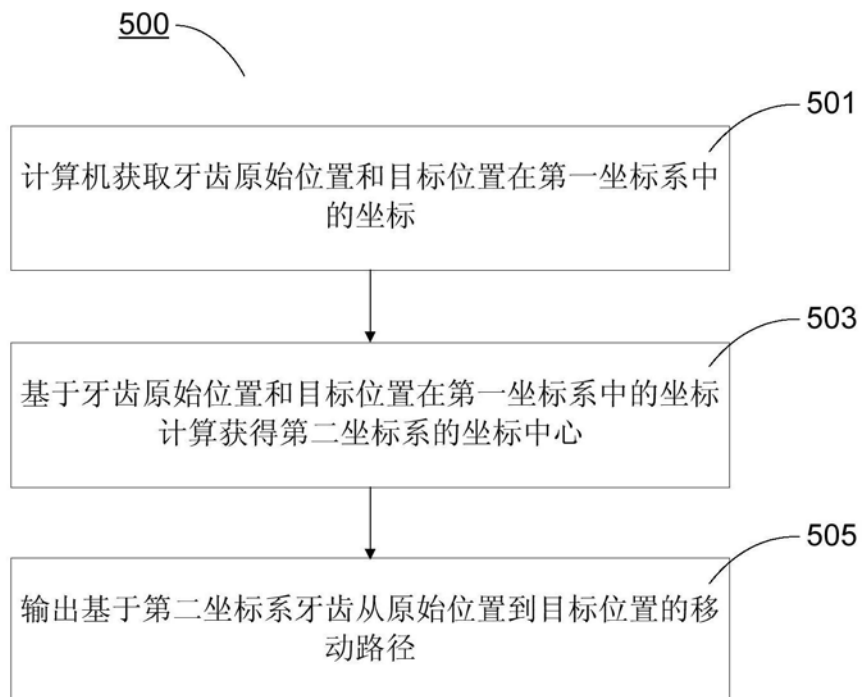


图5