



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110139582 A

(43)申请公布日 2019.08.16

(21)申请号 201780074534.0

(22)申请日 2017.11.30

(30)优先权数据

62/428,701 2016.12.01 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.05.31

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2017/081086 2017.11.30

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/100121 EN 2018.06.07

(71)申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72)发明人 A·登哈默尔 T·哈德曼

F·马亚·马斯库洛

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 郑立柱

(51)Int.Cl.

A46B 15/00(2006.01)

A61C 17/22(2006.01)

A46B 11/00(2006.01)

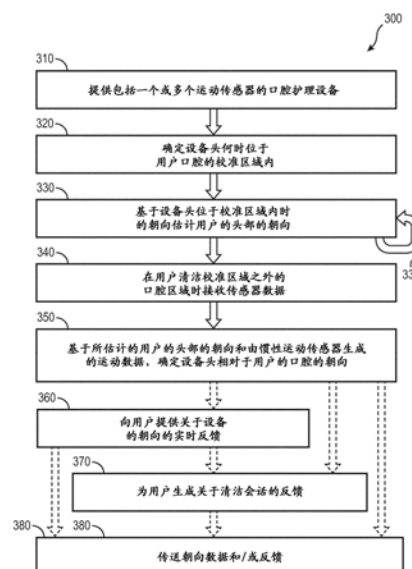
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

用于在牙齿清洁期间确定用户的头部的朝向的方法

(57)摘要

一种利用口腔护理设备(10)确定用户的头部的朝向的方法(300),包括以下步骤:(i)提供(310)口腔护理设备,口腔护理设备包括设备头(16)、传感器(28)和控制器(30),(ii)确定(320)设备头何时位于用户的口腔(200)内的校准区域(110)内;以及(iii)由控制器基于校准区域内的设备头的朝向来估计(330)用户头部的朝向。



1. 一种利用口腔护理设备 (10) 确定用户的头部的朝向的方法 (300), 所述方法包括以下步骤:

提供 (310) 口腔护理设备, 所述口腔护理设备包括设备头 (16)、至少一个传感器 (28) 和控制器 (30);

确定 (320) 所述设备头何时位于所述用户的口腔 (200) 内的校准区域 (110) 中; 以及

由所述控制器基于所述校准区域内的所述设备头的朝向来估计 (330) 所述用户的头部的朝向。

2. 根据权利要求1所述的方法, 进一步包括以下步骤: 从所述传感器接收 (340) 关于所述口腔护理设备在所述校准区域之外的区域中的运动的数据。

3. 根据权利要求2所述的方法, 进一步包括以下步骤: 基于所估计的所述用户的头部的所述朝向和由所述传感器生成的所述运动数据, 确定 (350) 针对所述校准区域之外的区域的所述设备头相对于所述用户的口腔的朝向。

4. 根据权利要求1所述的方法, 进一步包括以下步骤: 向所述用户提供 (360) 关于所确定的所述设备头相对于所述用户的口腔的所述朝向和/或位置的反馈。

5. 根据权利要求1所述的方法, 其中确定所述设备头何时位于所述用户的口腔内的校准区域内的步骤包括来自第二传感器 (28b) 的数据。

6. 根据权利要求1所述的方法, 进一步包括以下步骤: 基于所述设备头相对于所述用户的口腔的所述朝向的多个估计, 生成 (370) 针对清洁会话的反馈。

7. 根据权利要求6所述的方法, 进一步包括以下步骤: 传送 (380) 所生成的所述反馈。

8. 根据权利要求1所述的方法, 其中所述传感器是惯性运动传感器。

9. 一种配置为确定用户的头部的朝向的口腔护理设备 (10), 所述设备包括:

设备头 (16);

一个或多个传感器 (28); 以及

控制器 (30), 被配置为: (i) 确定所述设备头何时位于所述用户的口腔 (200) 的校准区域 (110) 内; 以及 (ii) 基于所述校准区域内的所述设备头的朝向, 估计所述用户的头部的朝向。

10. 根据权利要求9所述的口腔护理设备, 其中所述控制器进一步被配置为从所述传感器接收关于所述口腔护理设备在所述校准区域之外的区域中的运动的数据。

11. 根据权利要求10所述的口腔护理设备, 其中所述控制器进一步被配置为基于所估计的所述用户的头部的所述朝向和由所述传感器生成的所述运动数据, 确定针对所述校准区域之外的区域的所述设备头相对于所述用户的口腔的朝向。

12. 根据权利要求9所述的口腔护理设备, 其中所述控制器进一步被配置为生成关于所确定的所述设备头相对于所述用户的口腔的所述朝向和/或位置的反馈。

13. 根据权利要求12所述的口腔护理设备, 其中所述控制器进一步被配置为将所生成的所述反馈传送给所述用户。

14. 一种用于提供针对清洁会话的反馈的方法 (300), 所述方法包括以下步骤:

提供 (310) 口腔护理设备, 所述口腔护理设备包括设备头 (16)、传感器 (28) 和控制器 (30), 其中所述传感器是惯性运动传感器;

确定 (320) 所述设备头何时位于用户的口腔 (200) 内的校准区域 (110) 内;

由所述控制器基于所述校准区域内的所述设备头的朝向来估计 (330) 所述用户的头部的朝向；

从所述传感器接收 (340) 关于所述口腔护理设备在所述校准区域之外的区域中的运动的数据；

基于所估计的所述用户的头部的所述朝向和由所述传感器生成的所述运动数据，确定 (350) 针对所述校准区域之外的区域的所述设备头相对于所述用户的口腔的朝向；以及生成 (360、370) 关于所确定的所述设备头相对于所述用户的口腔的所述朝向的反馈。

15. 根据权利要求14所述的方法，进一步包括以下步骤：传送 (380) 所生成的所述反馈。

用于在牙齿清洁期间确定用户的头部的朝向的方法

技术领域

[0001] 本公开主要涉及用于在口腔护理设备使用期间确定用户的头部的朝向的系统和方法。

背景技术

[0002] 跟踪口腔护理设备在口腔内的位置实现了针对用户的口腔卫生习惯向用户提供有效反馈。例如,如果在用户的口腔内跟踪口腔清洁头的位置,则可以识别部分牙齿组、特定牙齿或尚未清洁的牙龈部分,从而使用户可以专注于这些区域。此外,可以基于在使用期间跟踪口腔护理设备在口腔内的位置,提供关于用户技术的适当反馈,例如,对口腔内特定部分的清洁过于用力、过轻或清洁时间不足等。

[0003] 在用户口腔内跟踪口腔护理设备位置的各种常规形式是已知的。例如,诸如加速度计、陀螺仪和磁传感器等惯性运动传感器用于测量口腔护理设备相对于重力或力方向的运动,但无法检测口腔护理设备相对于用户头部的相对朝向。为了确定设备在用户口腔内的位置,测量设备相对于用户头部的相对姿势,或者分别测量用户头部的朝向和设备朝向的相关信息,然后加以组合。

[0004] 因此,这些常规形式的跟踪无法跟踪用户或设备相对于用户头部的位置和移动。常规技术的这些局限性可能导致跟踪不准确和反馈不良。

[0005] 因此,本领域需要用于改进使用期间对口腔护理设备的跟踪,包括使用传感器数据确定用户的头部的朝向的系统和方法。

发明内容

[0006] 本公开针对用于在口腔护理设备使用期间确定用户的头部的朝向的发明性系统和方法。本文的各种实施例和实施方式针对包括运动传感器的口腔护理设备,该口腔护理设备可以配置为在其使用期间推导出用户的头部的位置。传感器可以有线或无线连接至控制器,控制器包括处理器和用于存储程序代码的非瞬时存储介质,程序代码可以编程为在设备位于口腔内的指定校准区域时进行检测,基于设备在指定校准区域中的运动来估计用户的头部的朝向,并且确定设备相对于用户的口腔的朝向。本发明的系统和方法实现了在清洁会话开始时没有强制头部朝向和/或在清洁会话开始时不直接测量头部朝向的情况下使用一个或多个传感器跟踪设备。

[0007] 一般地,在一个方面,提供了一种利用口腔护理设备确定用户的头部的朝向的方法。该方法包括以下步骤:(i) 提供口腔护理设备,口腔护理设备包括头部、传感器和控制器;(ii) 确定头部何时位于用户的口腔内的校准区域内;以及(iii) 由控制器基于校准区域内的头部的朝向来估计用户的头部的朝向。

[0008] 根据一个实施例,该方法进一步包括以下步骤:从传感器接收关于口腔护理设备在校准区域之外的区域中的运动的数据。

[0009] 根据一个实施例,该方法进一步包括以下步骤:基于估计用户头部的朝向和由传

感器生成的运动数据,确定针对校准区域之外的区域中头部相对于用户口腔的朝向。

[0010] 根据一个实施例,该方法进一步包括以下步骤:向用户提供关于所确定的相对于用户口腔的头部朝向的反馈。根据一个实施例,反馈是实时提供的。

[0011] 根据一个实施例,确定头部何时位于用户口腔内的校准区域中的步骤包括来自第二传感器的数据。

[0012] 根据一个实施例,该方法进一步包括以下步骤:基于相对于用户口腔的头部朝向的多个估计,生成对清洁会话的反馈。

[0013] 根据一个实施例,该方法进一步包括以下步骤:传送生成的反馈。

[0014] 根据一个实施例,传感器是惯性运动传感器。

[0015] 根据一个方面,提供了一种配置为确定用户头部朝向的口腔护理设备。该设备包括:头部;一个或多个传感器;以及控制器,控制器配置为:(i) 确定头部何时位于用户口腔的校准区域内;以及(ii) 基于校准区域内的设备头的朝向,估计用户的头部的朝向。

[0016] 根据一个方面,提供了一种用于提供对清洁会话的反馈的方法。该方法包括以下步骤:(i) 提供口腔护理设备,口腔护理设备包括设备头、传感器和控制器;(ii) 确定设备头何时位于用户口腔内的校准区域内;(iii) 控制器基于校准区域中的设备头的朝向来估计用户的头部的朝向;(iv) 从传感器接收关于口腔护理设备在校准区域外的区域中的运动的数据;(v) 基于估计用户的头部的朝向和由传感器生成的运动数据,确定校准区域之外的区域中相对于用户口腔的设备头的朝向;以及(vi) 生成对所确定的相对于用户口腔的设备头的朝向的反馈。

[0017] 如本文中出于本公开的目的所使用的,术语“控制器”一般用于描述与流探测装置、系统或方法的操作相关的各种装置。控制器可以以多种方式实现(例如,用专用硬件实现),以执行本文所讨论的各种功能。“处理器”是控制器的一个实例,其采用可以用软件(如微代码)编程以执行本文讨论的各种功能的一个或多个微处理器。控制器可以在使用或不使用处理器的情况下实现,并且还可以实现为执行某些功能的专用硬件和处理器(例如,一个或多个编程微处理器及相关电路)的组合以执行其它功能。可以在本公开各实施例中采用的控制器部件的实例包括但不限于,常规微处理器、专用集成电路(ASIC)及现场可编程门阵列(FPGA)。

[0018] 在各种实施方式中,处理器或控制器可以与一个或多个存储介质(本文中统称为“存储器”,如易失性或非易失性计算机存储器)相关联。在一些实施方式中,存储介质可以用一个或多个程序编码,当在一个或多个处理器和/或控制器上执行时,这些程序执行本文所述的至少一些功能。各种存储介质可以固定在处理器或控制器中,或者可以是可运输的,从而使存储在其中的一个或多个程序可以加载至处理器或控制器中,以实现本公开所讨论的各个方面。术语“程序”或“计算机程序”在本文中为普遍意义,表示能够用于编程一个或多个处理器或控制器的任意类型的计算机代码(如软件或微代码)。

[0019] 本文中使用的术语“用户界面”是指人类用户或操作者与能够在用户和设备之间进行通信的一个或多个设备之间的接口。可以在本公开的各种实施方式中采用的用户界面的实例包括但不限于开关、电位计、按钮、拨盘、滑块、跟踪球、显示屏、各种类型的图形用户界面(GUI)、触摸屏、麦克风以及可以接收某种形式的人类产生的刺激并响应于此产生信号的其它类型的传感器。

[0020] 应当理解的是,上述构思及下文中更详细讨论的其它构思的所有组合(假设这些构思不互相矛盾)均视为本文所公开的发明主题的一部分。特别地,出现在本公开结尾的所要求保护的主题的所有组合均认为是本文公开的发明主题的一部分。

[0021] 参考下文描述的实施例,本发明的这些和其它方面将变得显而易见并得以阐明。

附图说明

[0022] 在附图中,相似的附图标记在不同视图中一般表示相同部件。此外,附图并非一定按比例,而是主要将重点放在阐明本发明的原理。

[0023] 图1是根据一个实施例的口腔护理设备的示意图。

[0024] 图2是根据一个实施例的口腔护理设备的控制系统的示意图。

[0025] 图3是根据一个实施例的用于跟踪口腔护理设备位置的方法的流程图。

[0026] 图4是根据一个实施例的用户口腔示意图。

[0027] 图5是根据一个实施例的用户口腔示意图。

具体实施方式

[0028] 本公开描述了口腔护理设备的各种实施例,包括一个或多个传感器,如加速度计、陀螺仪或磁传感器。更一般地,申请人已经认识到并理解,提供一种在口腔清洁会话期间确定用户头部的朝向,并利用该信息在清洁会话期间跟踪口腔护理设备的设备是有益的。因此,本文描述或以其它方式预见的方法和系统提供一种口腔护理设备,其在口腔清洁会话开始时没有强制头部朝向和/或在清洁会话开始时不直接测量头部朝向的情况下使用一个或多个传感器跟踪设备位置。根据一个实施例,口腔护理设备包括一个或多个传感器,这些传感器基于口腔指定校准区域中设备的受限移动来确定用户头部的朝向。该系统将用户头部的朝向与来自口腔护理设备的运动传感器数据相结合,以确定相对于用户口腔的设备相对朝向,从而提供跟踪机构。跟踪机构可以用于向用户提供关于口腔清洁会话的反馈。

[0029] 本文公开或以其它方式预见的实施例和实施方式可以与任意口腔护理设备一起使用。合适的个人护理设备的实例包括牙刷、牙线设备、冲牙器、舌头清洁器或其它口腔护理设备。然而,本公开不限于这些列举的设备,因此,本文公开的内容和实施例可以包括任意口腔护理设备。

[0030] 参见图1,在一个实施例中,提供口腔护理设备10,其包括手柄或主体部12和设备头构件14。在远离主体部的端部,设备头构件14包括设备头16。主体部12通常包括壳体,至少部分壳体是中空的,以容纳个人护理设备的部件。根据一个实施例,设备头构件14安装为能够相对于主体部12移动。该移动可以是各种不同移动中的任意一种,包括震动或旋转等。虽然在本实施例,口腔护理设备10描绘为振动牙刷,但应当理解的是,口腔护理设备的替代实施例也是可以预见的。

[0031] 主体部12可以包括动力系统组件和传动部件或动力系统轴24,动力系统组件具有马达22以产生移动,传动部件或动力系统轴24用于将产生的移动传递至设备头构件14。动力系统组件可以包括诸如电源、振荡器以及一个或多个电磁体等部件。在该实施例中,电源包括一个或多个可充电电池(未示出),例如,在不用时,口腔护理设备10被放置在充电座内,该电池可以在该充电座内充电。根据一个实施例,设备头构件14安装至动力系统轴24,

从而能够相对于主体部12振动。设备头构件14可以固定安装在动力系统轴24上,或者替代地,可以可移除地安装,从而能够用不同的设备头构件替换设备头构件14以实现不同的操作特征,或在设备头的刷毛或其它部件磨损需要更换时更换设备头构件14。主体部12还设置有用户输入装置26,以激活和停用动力系统。用户输入装置26允许用户操作口腔护理设备10,例如,以打开和关闭设备。用户输入装置26可以是,例如,按钮、触摸屏或开关。

[0032] 口腔护理设备10包括一个或多个传感器28。图1中示出传感器28位于主体部12中,但传感器28也可以位于设备内的任意位置,包括,例如,位于设备头构件14或设备头16中。传感器28可包括,例如,惯性运动传感器,如加速度计、陀螺仪或磁传感器。根据一个实施例,传感器28配置为使用例如3轴陀螺仪和3轴加速度计,提供6轴相对运动(3轴平移和3轴旋转)的读数。作为另一实例,传感器28配置为使用,例如,3轴陀螺仪、3加速度计和3轴磁力计,提供9轴相对运动的读数。可以单独使用或与这些传感器结合使用的其它传感器包括但不限于,压力传感器及其它类型的传感器,如电容传感器、相机、光电池、时钟、计时器及其它类型的传感器。如本文所述或以其它方式预见的,可以使用多种不同类型的传感器。根据一个实施例,传感器28配置为生成指示口腔护理设备10的加速度和角朝向的指示信息。传感器可以包括两个及上传感器28,作为6轴或9轴空间传感器系统共同作用。

[0033] 由传感器28生成的传感器数据被提供给控制器30。根据一个实施例,传感器28与控制器30一体形成。控制器30可以由一个或多个模块形成,并且配置为响应输入(例如经由用户输入装置26获取的输入)来操作个人护理设备10。控制器30可以包括,例如,处理器32和存储器34。处理器32可以是任意适当形式,包括但不限于,一个微控制器、多个微控制器、电路、单个处理器或者多个处理器。存储器34可以是任意适当形式,包括非易失性存储器和/或RAM。非易失性存储器可以包括只读存储器(ROM)、硬盘驱动器(HDD),或者固态驱动器(SSD)。存储器可以存储操作系统等。处理器使用RAM用于数据的临时存储。根据一个实施例,操作系统可以包含代码,当由控制器30执行时,代码控制口腔护理设备10的硬件部件的运行。根据一个实施例,连接模块36发送收集的传感器数据,并且可以是能够发送有线或无线信号的任意模块、设备或者装置,包括但不限于Wi-Fi、蓝牙、近场通讯和/或蜂窝模块。

[0034] 根据一个实施例,口腔护理设备10可以包括用户界面40,其配置为在主清洁会话之前、之中和/或之后,以及二次清洁会话之前、之中和/或之后向用户提供信息。用户界面40可以是许多不同形式,但配置为向用户提供信息。例如,清洁会话的相关信息可以被读取、查看、收听、感觉和/或以其它方式解读。根据一个实施例,用户界面40向用户提供反馈,例如引导清洁会话,包括关于何处需要清洁以及如何清洁的信息。因此,用户界面可以是向用户提供信息的显示器、向用户提供触觉反馈的触觉机构、向用户提供语音或者语言的扬声器,或者各种其它用户界面机构中的任意一个。用户界面40可以位于口腔护理设备10上,或者可以是远程设备,如智能电话、平板电脑、智能手表、笔记本电脑或其它计算机化设备。根据一个实施例,口腔护理设备10的控制器30接收来自传感器28的信息,评估并分析该信息,并且提供可以经由用户界面40显示给用户的信息。

[0035] 参见图2,在一个实施例中,提供口腔护理设备10的控制系统100的示意图。口腔护理设备10的控制系统100包括具有处理器32、存储器34和连接模块36的控制器30,存储器34可以存储操作系统和传感器数据。设备还包括电源38,电源38可以是AC电源,或者可以是来自可充电电池的电池电源。控制系统100还包括用户界面40,用户界面40配置为向用户传送

信息或接收来自用户的信息。系统的传感器28可以是诸如加速度计、陀螺仪或磁传感器等惯性运动传感器,其响应运动生成传感器数据并将该数据传送至控制器30。

[0036] 设备的连接模块36可以配置和/或编程为将传感器数据发送至无线收发器(未示出)。例如,连接模块36可以经由Wi-Fi连接通过因特网或内联网将传感器数据发送至牙科专业人员、数据库或其它位置。替代地,连接模块36可以经由蓝牙或其它无线连接将传感器或反馈数据发送至本地设备(例如,单独的计算设备)、数据库或其它收发器。例如,连接模块36允许用户将传感器数据发送至单独的数据库,以保存用于长期存储、发送传感器数据用于进一步分析、将用户反馈发送至单独的用户界面,或者与牙科专业人员共享数据,以及用于其它用途。连接模块36还可以是可以接收用户输入信息的收发器,包括上述参考标准(如本领域普通技术人员结合本公开的评述应当理解的)。本文描述的其它通信和控制信号可以通过硬线(非无线)连接或通过无线和非无线连接的组合来实现。

[0037] 根据一个实施例,口腔护理设备10的控制系统100可以编程和/或配置为在口腔护理设备使用期间确定用户的头部的朝向。如本文所讨论的,由口腔护理设备10的控制系统100分析或使用以执行本文所述功能和方法的信息或数据可以由一个或多个传感器28生成。例如,控制器30可以编程和/或配置为实现:(i)在口腔内的一个或多个校准区域中检测口腔护理设备;(ii)基于校准区域中设备的受限移动估计用户头部的朝向;以及(iii)通过将所确定的用户头部的朝向和来自口腔护理设备的运动传感器数据进行组合,确定相对于用户口腔的设备的相对朝向。

[0038] 传感器28可以是本文描述或以其它方式预见的任意传感器,并且可以被编程和/或配置为在清洁会话期间获取关于用户的移动(例如,头部移动)的一个或多个方面的传感器数据。控制器30可以实时或周期性地从传感器28接收传感器数据。例如,传感器28可以向控制器30发送恒定的传感器数据流以用于存储和/或分析,或者可以在发送至控制器30之前临时存储并聚合或处理数据。传感器数据一旦被控制器30接收,就可以由处理器32进行处理。根据一个实施例,该处理一般可以包括以下步骤中的一个或多个:(i)标准化或以其它方式处理传感器数据以用于进一步分析;(ii)从存储器34中检索存储的传感器数据以进行分析;(iii)分析数据以确定口腔护理设备是否在口腔内的一个或多个校准区域中;(iv)分析数据以基于校准区域中设备的受限移动来估计用户头部的朝向;(v)分析数据以确定相对于用户口腔的设备的相对朝向;(vi)在清洁会话之中或之后跟踪口腔护理设备,使用存储数据确定设备位置;以及(vii)在用户界面40上的指示中向用户输出关于清洁会话反馈的数据。

[0039] 参见图3,图3是一个实施例中用于在口腔护理设备使用期间确定用户头部朝向的方法300的流程图。在该方法的步骤310,提供口腔护理设备10。口腔护理设备10可以是本文所述或以其它方式预见的任意设备。该口腔护理设备也包括一个或多个传感器28。传感器28可以是本文所述或以其它方式预见的任意传感器。传感器28可包括,例如,惯性运动传感器,如加速度计、陀螺仪或磁传感器。根据一个实施例,传感器28配置为生成指示口腔护理设备10的加速度和角朝向的指示信息。

[0040] 在该方法的步骤320,系统确定设备头16何时位于用户口腔200的校准区域110中。校准区域是用户口腔内的区域,在该区域中,口腔护理设备和用户头部之间存在物理约束。例如,校准区域可以在远后臼齿区域中,其中,由于该区域空间量有限,口腔护理设备仅能

够采用有限数量的朝向。因此,校准区域110是口腔护理设备一般相对于头部被保持在已知朝向的区域,因此,如本文所述,如果已知校准区域中的设备头的朝向,则可以推断头部朝向。

[0041] 参见图4,例如,图4是用户口腔200的示意图。口腔包括多个校准区域110,包括用户下后臼齿附近的区域110a和110b。如本文所述,当系统确定设备头16位于校准区域时,例如,位于图4中的校准区域110b,确定设备10的朝向。这里,设备10沿轴线X1-X1对准。因此,系统可以推导出用户头部的朝向,在这里是沿相关轴线X2-X2。

[0042] 参见图5,例如,图5是用户头部210和口腔200的示意性侧视图。设备头16设置在用户口腔内的校准区域中,如右下后臼齿区。如图5所示,当设备头16正确地设置在校准区域中时,口腔护理设备10只能采用特定朝向。类似地,当设备头16正确地设置在校准区域中时,用户头部可能采用特定朝向。

[0043] 有几种不同的系统和方法可以用于确定设备头16位于用户口腔200的校准区域110中。例如,可以指示用户在口腔的特定区域开始清洁会话,以确保设备头正确地设置在校准区域110中。在该指示阶段,系统利用口腔护理设备的轴线与用户头部的朝向之间的关系。

[0044] 根据另一实施例,口腔护理设备10可以包括第二传感器28b(未示出),用于确定设备是否位于用户口腔200的校准区域110中。例如,可以通过接近感测来测量设备手柄12与用户面部之间的距离,以确定用户正在清洁臼齿,从而确定设备位于校准区域110中。作为另一实例,口部的声学振动可以用于确定口部是张开还是闭合,从而推断出关于设备位于哪个区中的信息。许多其它传感器配置也是可能的。

[0045] 根据另一实施例,运动传感器可以用于确定口腔护理设备10位于用户口腔200中的何处。例如,传感器可以响应典型清洁运动生成传感器数据,并且可以将该信息链接至口腔内特定位置的模板。根据一个实施例,前牙和臼齿之间的运动差异可用于确定哪些时间样本来自臼齿以及哪些样本是在前牙处收集的。

[0046] 根据另一实施例,设备或系统可以包括关于口腔护理设备10一般在用户口腔200内的何处首先被致动的预定或习得信息。例如,系统可以在几次使用之后确定用户总是从右下外象限开始。

[0047] 根据一个实施例,设备或系统可以同时或顺序使用两个及以上这些方法,以进一步精确用户口腔200内口腔护理设备10的定位,并且更具体地,该位置是否是校准区域110。例如,关于典型起始位置的可能性的先验知识可以与从传感器数据获得的估计一起使用,以实现用户口腔200内口腔护理设备10定位的更高置信度。

[0048] 在该方法的步骤330,系统或设备基于设备头16位于校准区域110中时的朝向来估计用户头部的朝向。当设备头位于校准区域中时,设备利用的运动范围和可能的朝向数量非常有限。当设备头16位于校准区域110中时,口腔护理设备的朝向与用户头部的朝向之间存在必要关系。设备包括这种关系的相关信息,例如存储在存储器中的规则集和/或习得关系,因此,可以从设备头的朝向确定用户头部的朝向,或可以从用户头部的朝向确定设备头的朝向。

[0049] 因此,当设备头16位于校准区域110中时,从一个或多个传感器28获取朝向和/或运动数据,并将其用于估计用户头部的朝向。该传感器数据可以连续地或周期性地生成或

获取。例如,可以仅在设备头位于校准区域中时获取传感器数据。

[0050] 根据一个实施例,当设备位于校准区域110中时,可以存储由设备收集的朝向和/或运动数据以用于未来处理。由于用户可能暂时偏离预期行为,因此,可以应用附加处理步骤以提高估计的稳健性。例如,在平均化和估计用户头部的朝向之前,可以对存储数据进行过滤以找出异常值。

[0051] 为了进一步适应与标称或预期相比的实际用户行为偏差,可以添加选择标准以确定新数据是否适合添加至存储数据。可以使该标准适应存储中的数据量以及存储中数据的一致性。根据一个实施例,存储从清洁会话开始后的所有数据并过滤异常值。之后,仅当新数据与基于先前数据的预期值一致时才将新数据添加至存储。

[0052] 由于存在传感器漂移效应和慢头运动,最新样本可以具有最大可靠性。在典型实施例中,历史最短的样本在最终估计中具有最高权重。

[0053] 为了进一步提高准确度,可以对理想行为的已知变化进行补偿。根据一个实施例,可以利用关于用户的灵活性的预定或习得知识来补偿口部坐标系估计中的偏差。

[0054] 当设备头16位于校准区域110中时,系统可以利用设备头16的朝向周期性地更新用户头部的朝向。因此,在该方法的步骤332,系统从一个或多个传感器28接收关于设备头的朝向的信息,并使用该信息更新或重新生成用户头部朝向的估计。

[0055] 在该方法的步骤340,用户清洁校准区域110外的口腔区域,并且设备的一个或多个传感器28生成关于设备的运动和/或朝向的传感器数据。有许多方法和系统被配置为生成或获取该传感器数据。例如,设备10可以包括加速度计和/或惯性运动传感器28,用于生成关于设备的运动和/或朝向的传感器数据。传感器28自动地或响应查询,向控制器30发送传感器数据。该数据可以连续地或周期性地生成和/或传送。

[0056] 在该方法的步骤350中,基于来自方法的步骤330的估计用户头部的朝向,以及在该方法的步骤340中由传感器生成的运动数据,确定相对于用户口腔的设备头的朝向。根据一个实施例,系统已经在先前步骤中估计了用户头部的朝向,并且已经从一个或多个传感器28接收到设备运动的相关信息。利用用户头部的朝向作为参考框架,设备可以推导并进而跟踪用户在整个口腔内移动口腔护理设备,采用新朝向和位置时,口腔护理设备的朝向和/或位置。

[0057] 根据一个实施例,可以进一步精确所确定的相对于用户口腔的设备头的朝向。例如,可以添加附加信息以完善或改进用户头部的朝向估计并处理未测量的自由度。根据一个实施例,例如,可以假设用户头部是直的。作为另一实例,口腔护理设备和用户头部的朝向之间的关系可以根据校准区域不同而不同。因此,可以利用这些可以预编程或习得的变化关系来进一步精确所确定的设备头的朝向。

[0058] 在该方法的可选步骤360,系统或设备向用户提供关于所确定的相对于用户口腔的设备头的朝向的反馈。这可以基本上是实时的,意味着一旦信息被生成就可以供用户使用。反馈可以包括关于设备头的朝向、朝向是否正确、清洁时间、覆盖范围、清洁功效的信息和/或其它信息。根据一个实施例,反馈可以包括清洁用户口腔内特定区段所花费的时间量。在更高级的反馈机构中,用户可以接收关于区域内个别牙齿的反馈。系统可以向用户传送关于哪些区域被充分清洁以及哪些区域未被充分清洁的信息。可以经由用户反馈40提供反馈,并且反馈可以是显示、报告或甚至单个值以及其它类型的反馈。

[0059] 系统可以向用户或远程系统提供实时反馈数据。例如,系统可以经由有线或无线网络连接向计算机发送实时反馈数据。作为另一实例,系统可以经由有线或无线网络连接向计算机发送存储反馈数据。除了这些反馈机构之外,许多其它机构也是可能的。例如,反馈可以将清洁时间和效力组合为显示、报告或甚至单个值以及其它类型的反馈。

[0060] 在该方法的可选步骤370,系统或设备向用户提供关于整个清洁会话的反馈。系统在清洁会话期间收集关于设备10的运动和朝向的信息,并将该信息整理成反馈。该反馈可以与步骤360中实时提供的反馈类似。

[0061] 在该方法的可选步骤380,将生成的反馈传送给用户、设备和/或其它个人。反馈可以是实时反馈,或者可以是关于一个或多个清洁会话的反馈。根据一个实施例,通过智能手机、计算机程序、基站、远程软件服务或其它手段将反馈提供给用户。根据另一实施例,反馈被直接提供给医疗保健专业人员,如牙医或牙科保健员。例如,关于一个或多个清洁会话的信息可以被存储并自动地或在请求时发送给医疗保健专业人员。根据一个实施例,信息可以存储在用户的智能手机上,然后在访问期间被带至牙医的办公室,在那里,信息通过蓝牙连接自动上传。然后,牙医可以检查反馈并在护理期间利用该信息。

[0062] 根据一个实施例,在提供给用户或专业人员作为反馈之前,可以对生成的朝向估计和/或运动传感器数据进行进一步处理或分析。例如,可以将来自完整清洁会话的数据进行聚合以获得多个时间点的头部朝向估计。可以使用更高级的方法,这些方法利用与参考相比的特定运动分布。例如,可能不需要关于样品是否在校准区域中被收集的外部知识,这省略了对额外引导或感测的需求。例如,系统可以利用关于完整清洁会话的典型运动空间分布的知识。根据一个实施例,整个会话期间口腔护理设备10的主轴的平均方向可以用于检测用户面对的方向。根据另一实施例,可以通过将用户头部和设备之间的相对朝向与完整或部分清洁会话上的典型分布进行匹配来估计用户头部的朝向。在一个实施例中,这可以通过使测量的清洁角度直方图和清洁角度模板直方图之间的距离最小化来执行。例如,相对于用户头部的设备朝向的典型分布可以,例如,从实验室测试习得,并且可以表示为概率分布。

[0063] 本文中所定义并使用的所有定义应当理解为优先于以引用方式并入本文的词典中的定义、文献中的定义和/或已定义术语的普通含义。

[0064] 除非另有明确说明,否则本文说明书及权利要求中所使用的不定冠词“一”、“一个”均应理解为“至少一个”。

[0065] 本文说明书和权利要求中使用的短语“和/或”应当理解为表示其所连接的元件中的“一个或两个”,即一些情况下联合出现、另一些情况下非联合出现的元件。用“和/或”列出的多个元件应当以相同的方式理解,即其连接的元件中的“一个或多个”。除用“和/或”特别标识的元件外,可以可选地存在其它元件,不论是否与那些特别标识的元件相关。

[0066] 在本文的说明书和权利要求书中,“或”应当理解为与上文中限定的“和/或”具有相同含义。例如,当分隔列表中的项时,“或”或“和/或”应当解释为包容性的,即包括至少一个,但同样包括多个或列表元件中的多于一个元件,以及可选地,未列出的其它项。只有明确说明的术语,如“仅有一个”或“恰好一个”,或权利要求中使用的“由……组成”,表示包括多个或列表元件中的恰好一个。一般地,当前面有排斥性术语,如“要么……”、“……中的一个”、“……中仅有一个”,或“……中恰好一个”时,本文中使用的术语“或”仅应解释为表示

排斥选项(即“一个或另一个,但非两个”)。

[0067] 在本文的说明书和权利要求中,当涉及一个或多个元件的列表时,短语“至少一个”应当理解为表示从元件列表中的任意一个或多个元件所选择的至少一个元件,但不一定包括至少一个元件列表中每一个具体列出的元件,并且不排除元件列表中元件的组合。该定义还允许除用“至少一个”特别标识的元件列表内元件外,可以可选地存在其它元件,不论是否与那些特别标识的元件相关。

[0068] 同样应当理解的是,除非另有明确说明,否则在本文要求保护的包括一个或多个步骤或动作的任意方法中,方法步骤或动作的顺序不一定限制为文中所述的方法步骤或动作顺序。

[0069] 在权利要求及上述说明书中,所有过渡短语,如“包括”、“包含”、“搭载”、“具有”、“含有”、“涉及”、“支持”、“由……组成”等应理解为开放式的,即意在包含但不限于。只有过渡短语“由...组成”和“基本上由……组成”分别为封闭或半封闭的过渡短语。

[0070] 虽然本文描述并阐释了多个发明性实施例,但本领域普通技术人员可以轻松预见用于执行本文所述功能,并且/或获得本文所述的结果和/或一个或多个优势的各种其它装置和/或结构,并且每个此类变型和/或修改视为落入本文所述的发明性实施例的范围内。更一般地,本领域技术人员将轻松理解,本文所述的所有参数、尺寸、材料和构造均为示例性的,实际参数、尺寸、材料和/或构造取决于应用本文明教导的一个或多个特定应用。本领域技术人员将认识到,或能够仅使用常规试验方法探知,本文所述特定发明性实施例的许多等同物。因此,应当理解的是,上述实施例仅以示例性方式提出,并且,在所附权利要求书及其等同物的范围内,发明性实施例可以以除本文具体描述及要求保护之外的其它方式实践。本公开的发明性实施例针对本文所述的每个单独特征、系统、物品、材料、工具箱和/或方法。此外,两个及以上此类特征、系统、物品、材料、工具箱和/或方法的任意组合(如果此类特征、系统、物品、材料、工具箱和/或方法不互相矛盾)包含在本公开的发明范围内。

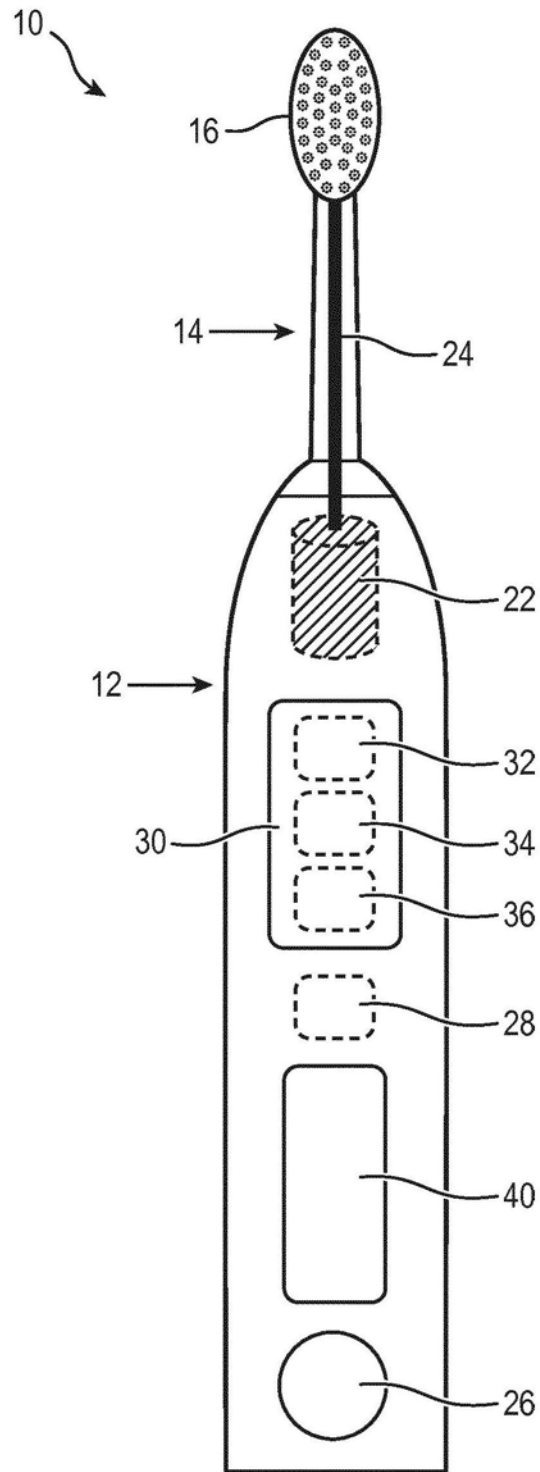


图1

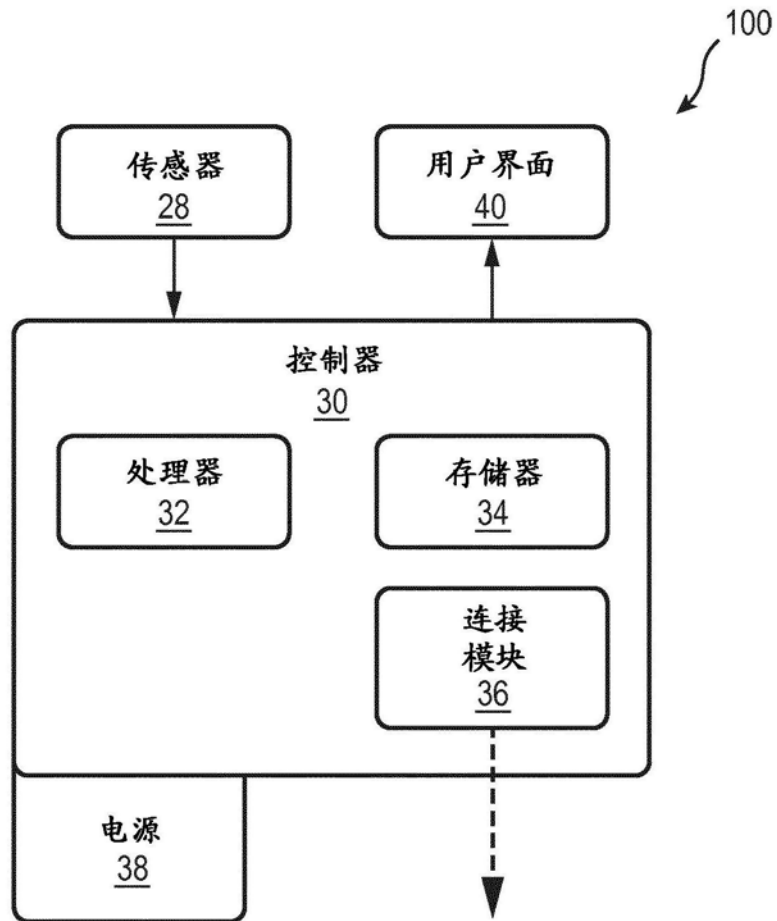


图2

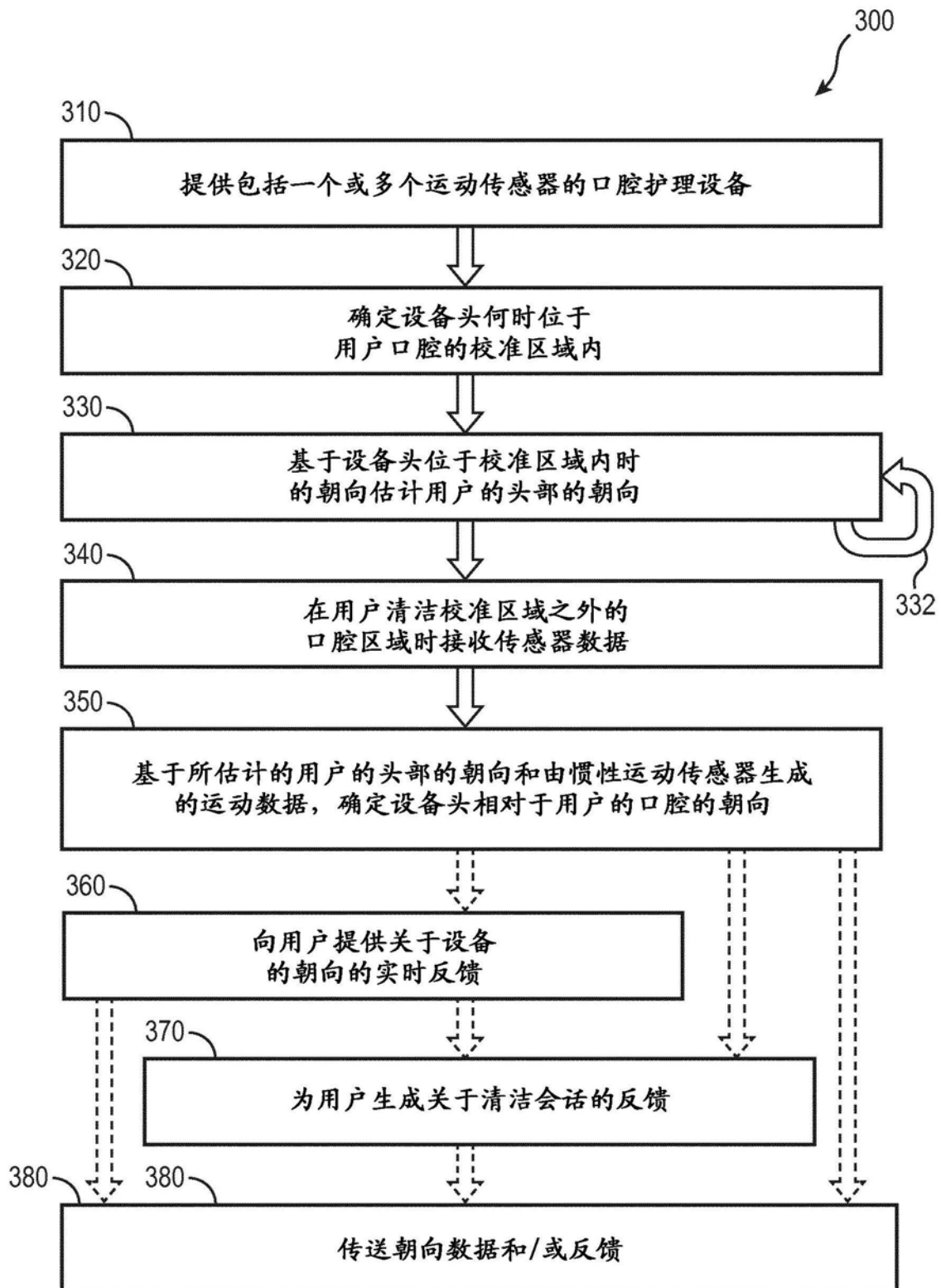


图3

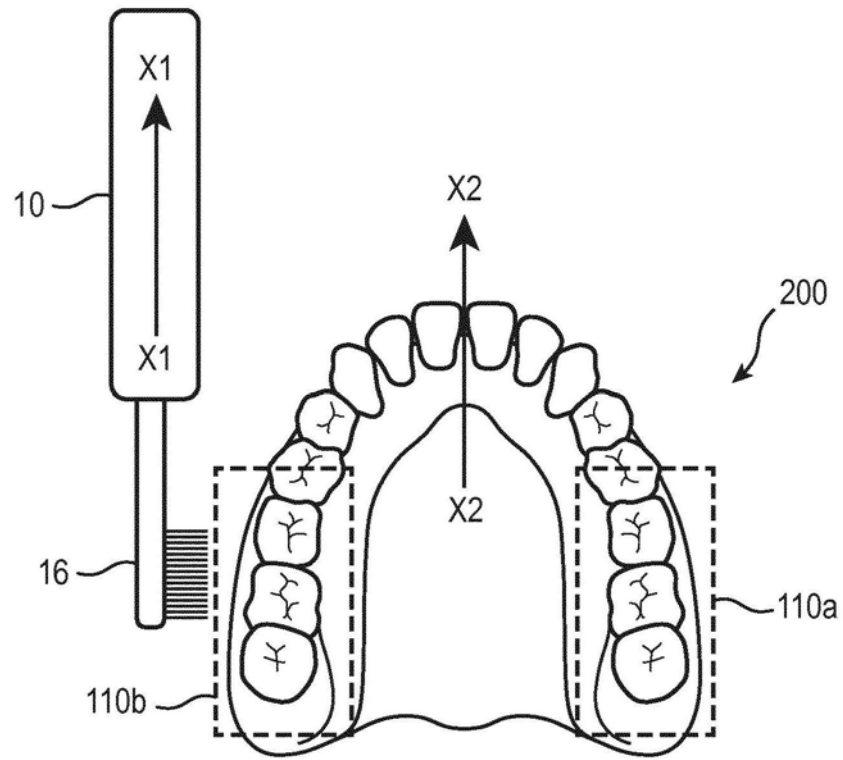


图4

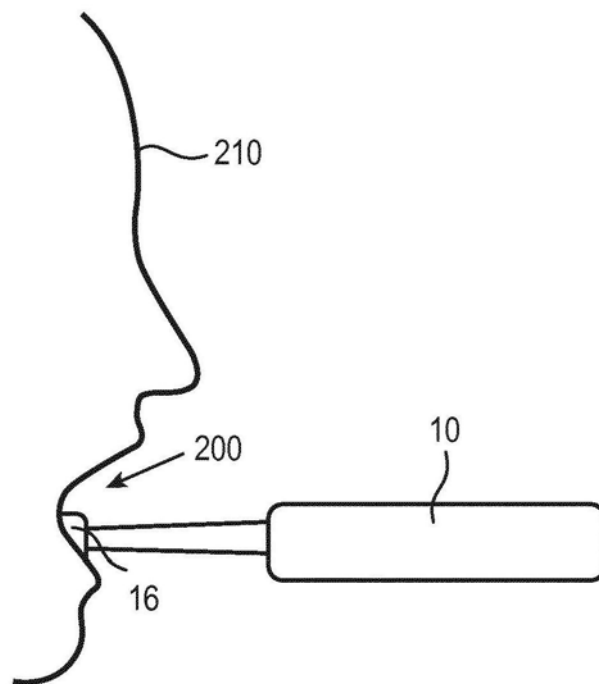


图5