



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112055550 B

(45) 授权公告日 2023. 06. 02

(21) 申请号 201980029257.0  
(22) 申请日 2019.02.28  
(65) 同一申请的已公布的文献号  
    申请公布号 CN 112055550 A  
(43) 申请公布日 2020.12.08  
(30) 优先权数据  
    19155917.8 2019.02.07 EP  
    62/636,900 2018.03.01 US  
(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
    2020.10.30  
(86) PCT国际申请的申请数据  
    PCT/EP2019/055063 2019.02.28  
(87) PCT国际申请的公布数据  
    W02019/166587 EN 2019.09.06

(73) 专利权人 皇家飞利浦有限公司  
    地址 荷兰艾恩德霍芬市  
(72) 发明人 G·库伊杰曼 F·M·马斯库罗  
(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所  
    11256  
    专利代理师 范有余  
(51) Int.Cl.  
    A46B 9/04 (2006.01)  
    A46B 15/00 (2006.01)  
    审查员 郭昊东

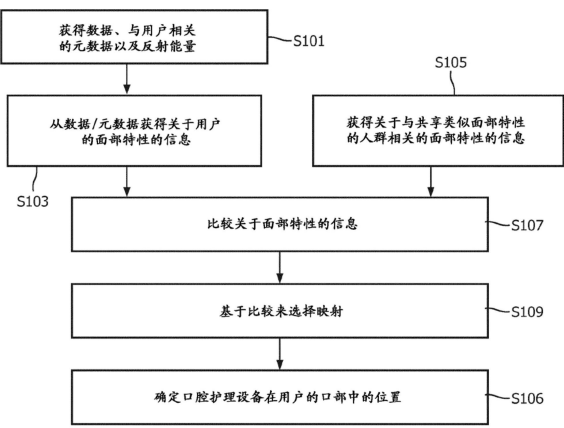
权利要求书2页 说明书12页 附图7页

(54) 发明名称

用于口腔护理设备的定位感测方法

(57) 摘要

一种用于监测口腔护理设备在用户的口部中的位置的方法,方法包括:朝着用户的脸部发射能量;从用户的脸部接收与所发射的能量对应的反射能量;以及使用接收到的反射能量和用户的与用户的一个或多个面部特征相关的面部特性信息来确定口腔护理设备在用户的口部中的位置。



1. 一种用于监测口腔护理设备在用户的口部中的位置的方法,所述方法包括:

利用设置在所述口腔护理设备(10)上的能量发射器(20)从用户的口部的朝外表面朝着所述用户的脸部的朝外表面发射能量;

利用设置在所述口腔护理设备(10)上的能量检测器(22)从所述用户的脸部的所述朝外表面接收与所发射的能量对应的反射能量;以及

使用接收到的反射能量、以及所述用户的与所述用户的脸部的所述朝外表面的一个或多个面部特征相关的面部特性信息,来确定口腔护理设备在所述用户的所述口部中的所述位置;

其中使用映射来确定所述口腔护理设备在所述用户的所述口部中的所述位置,所述映射基于接收到的反射能量和所述用户的面部特性信息而指示所述口腔护理设备在所述用户的所述口部中的所述位置;并且

其中所述映射是从多个映射中选择的,所选择的映射是基于所述用户的所述面部特性信息而被确定为最相关的映射。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述用户的所述面部特性信息还包括以下中的至少一项:与所述用户的一个或多个面部特性相关的数据、与所述用户相关的元数据、从接收到的反射能量中得出的面部特性信息。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述用户的所述面部特性信息是以下中的至少一项:从所述用户的图像获得;由所述用户输入;通过处理接收到的反射能量获得。

4. 根据权利要求2或3所述的方法,其中所述元数据是基于关于以下中的至少一项的信息:所述用户的体重、身高、面色、性别、年龄。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中

所述多个映射中的每个映射与不同组的人相关,每组共享以下中的至少一项:特定面部特性、元数据;

以下中的至少一项用于标识哪个组与所述用户的所述面部特性信息最相关:每个组的特定面部特性、元数据和所述用户的所述面部特性信息;以及

选择与所标识的组对应的所述映射。

6. 根据权利要求1-3、5中任一项所述的方法,其中所述映射基于所述面部特性信息来调整。

7. 根据权利要求1-3、5中任一项所述的方法,其中所述方法还包括:

朝着所述用户的脸部发射设定能量;以及

从所述用户的脸部接收与所发射的能量对应的反射设定能量;以及

基于所述反射设定能量,来确定要在所述发射能量的步骤中朝着所述用户的脸部发射的所述能量的量;或

基于以下中的至少一项来确定要在所述发射能量的步骤中朝着所述用户的脸部发射的所述能量的量:与所述用户的一个或多个面部特性相关的数据、与所述用户相关的元数据。

8. 根据权利要求1-3、5中任一项所述的方法,其中所述能量是以下中的至少一项:电磁能量、声学能量。

9. 根据权利要求1-3、5中任一项所述的方法,其中接收反射能量包括:基于以下中的至

少一项的测量而进行的测量:电容、反射强度、反射偏振。

10.一种口腔护理系统(200),所述口腔护理系统(200)包括:

口腔护理设备(10),所述口腔护理设备(10)具有能量发射器(20)和能量检测器(22);  
以及

计算设备(30),所述计算设备(30)被配置为接收和处理来自所述口腔护理设备(10)发射和接收的能量的信号,并且其中所述口腔护理系统被配置为执行根据权利要求1-9中的任一项所述的方法。

11.根据权利要求10所述的口腔护理系统(200),其中以下中的至少一项:

所述口腔护理设备(10)是从包括以下项的一组设备中选出的设备:牙刷、牙线设备、口腔冲洗器、用于容纳前述设备中的任一个的护理头的手柄、前述设备中的任一个的护理头;  
以及

所述计算设备(30)被包括在以下中的至少一项中:远程服务器、用于为用户提供关于所述口腔护理设备的用途的信息的接口设备;其中所述接口设备从包括以下项的一组接口设备中选出:智能电话、平板、所述口腔护理设备、所述护理头。

12.一种计算机可读介质,其上存储有代码,所述代码用于使权利要求10所述的口腔护理系统执行根据权利要求1至9中任一项所述的方法的步骤。

13.一种计算设备(30),包括根据权利要求12所述的计算机可读介质。

14.一种口腔护理设备(10),包括能量发射器(20)和能量检测器(22),其中所述口腔护理设备被配置为与根据权利要求13所述的计算设备通信。

## 用于口腔护理设备的定位感测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于监测口腔护理设备在用户的口部中的位置的方法和系统。

### 背景技术

[0002] 确定手持式个人护理设备及其组成部分相对于用户的身体的位置信息使得能够在个人清洁或梳理方案(诸如刷牙和齿间清洁、面部清洁或剃刮等)中进行监测和指导。例如,如果在用户的口部内确定了个人护理设备的头构件的位置,那么可以标识一组牙齿的部分、特定牙齿或牙龈部分,以使得用户可以将重点放在这些区域。

[0003] 为了有助于适当的清洁技术,一些设备包含一个或多个传感器,以在使用会话期间检测手持式个人护理设备的位置信息。现有方法和设备使用惯性测量单元(诸如在电动牙刷中)来检测手持式个人护理设备的定向。然而,当前设备中的定向数据并未唯一地标识口腔中的所有特定位置。因此,为了将头构件部分定位于口腔的特定区域中,定向数据必须与引导信息组合。为了实现这种技术,用户必须进行一定周期的使用会话,同时遵循引导信息以将头构件部分定位于口部的特定区段内。由于这种技术是基于手持式个人护理设备相对于世界的定向,因此与设备的使用相关联的移动可能无法与非使用移动(例如步行或转头)区分开。因此,如果准确位置数据为期望的,那么在用户运行手持式个人护理设备时,迫使该用户限制他/她的移动。简单地检测在传感器前方存在或不存在皮肤的途径未能解释用户行为,该用户行为可针对单独用户随着时间而改变和/或在用户之间改变。

[0004] 因此,在本领域中需要用于追踪口腔护理设备在用户的口部内的位置的改进的系统和方法。

[0005] W02017102859公开了一种用于监测口腔护理设备在用户口内的位置的方法和系统,包括:具有光源的口腔护理设备;光学传感器,被配置为接收由光源发射的光并使用口腔护理设备接收从用户反射的光;计算设备,适于接收和处理由光学传感器产生的信号,并且被编程为:从接收到的从用户反射的光中检测用户的至少一个面部特征;根据检测到的面部特征估计用户的牙齿的位置;根据接收到的发射光确定光源的位置;将光源的位置与牙齿的位置进行比较,以估计口腔护理设备相对于用户的牙齿的位置。

[0006] US2011275424 (A1)公开了一种个人卫生系统。一个实施例包括个人卫生设备(诸如例如电动牙刷),其具有与计算机可读介质结合的无线通信电路,该计算机可读介质包含处理器可执行的指令,该处理器可执行的指令用于使先前未与该个人卫生设备相关联的多媒体设备与个人卫生设备通信,以从个人卫生设备接收与个人卫生设备的用途有关的数据,并用于使多媒体设备根据数据提供输出。

### 发明内容

[0007] 需要提供一种用于确定口腔清洁设备在人的口部中的位置的更稳健的方法。为了更好地解决这个问题,根据第一方面的实施例,提供了一种用于监测口腔护理设备在用户的口部中的位置的方法,该方法包括:朝着用户的脸部发射能量;从用户的脸部接收与所发

射的能量对应的反射能量;以及使用接收到的反射能量和用户的与用户的一个或多个面部特征相关的面部特性信息来确定口腔护理设备在用户的口部中的位置。

[0008] 面部特性信息可以包括关于用户的一个或多个面部特征的信息。接收到的反射能量可以用于基于面部特性信息来确定口腔护理设备在用户的口部中的位置。从口腔护理设备朝着用户的脸部发射的能量的一部分可以被用户的脸部(脸部的表面)散射或反射。反射或散射能量的一部分可以由口腔护理设备接收。口腔护理设备距用户的脸部的距离可以影响将检测到的能量的量。例如,发射和检测越接近用户的脸部进行,将检测到的能量的量越多。用户的脸部的几何结构可以与检测到的反射能量相关。例如,相对于所发射的能量的方向成角度的面部特征可以导致一些反射能量被导向远离口腔护理设备,且因此,较少的反射能量可以由能量检测器收集。因此,反射能量的强度可以根据用户的脸部的拓扑而改变。因此,能量所导向的面部特征的形状可以影响因反射能量而产生的信号。可以处理检测到的能量,以确定已从中反射出能量的特征的形状,且因此,可以确定将能量发射到用户的脸部的哪个特征。由于口腔护理设备与特征的相对角度,因此当检测相同特征时检测到的能量可以改变。可以处理信号以确定面部特征相对于口腔护理设备的位置和口腔护理设备相对于特征的定向。

[0009] 面部特性信息可以用于基于已经使用反射能量检测到的面部特征来确定口腔护理设备在用户的口部中的位置。例如,可以将口部相对于口腔护理设备的用户的鼻子的位置用作面部特性信息。从用户的脸部反射的能量可以指示用户的鼻子的位置。然后可以使用可提供关于用户的口部相对于用户的鼻子的位置的信息的面部特性信息来确定口腔护理设备在用户的口部中的位置。因此,可以通过参考用户的一个或多个面部特征来确定口腔护理设备在用户的口部中的位置。可以将任何外部面部特征(诸如眼睛、鼻子、口部的大小、形状和/或位置)用作面部特性信息。反射能量和面部特性信息可以指示口腔护理设备相对于用户的脸部的定向,和/或口腔护理设备距用户的脸部和/或口部的距离,和/或口腔护理设备在用户的口部内的位置。因此,面部特性可以用于确定口腔护理设备相对于用户的口部内部所定位的位置。

[0010] 口腔护理设备的位置可以包括口腔护理设备相对于用户的口部和/或用户的脸部的位置。该位置可以指示口腔护理设备的头在用户的口部内的和/或相对于用户的牙齿和/或牙龈的位置。该位置可以包括口腔护理设备相对于垂直/水平方向或相对于用户的至少一个面部特征的角位置或定向。该位置可以包括口腔护理设备在三维空间中的位置和定向。

[0011] 根据另一方面的实施例,用户的面部特性信息还可以包括以下中的至少一项:与用户的一个或多个面部特性相关的数据、与用户相关的元数据、从接收到的反射能量中得出的面部特性信息。

[0012] 可以处理接收到的反射能量,以提供关于用户的面部特性(例如用户的脸部的拓扑)的信息。可以处理接收到的反射能量,以提供关于口腔护理设备相对于用户的面部特征的位置的信息。在口腔护理设备的正常使用期间,可以收集接收到的反射能量,以便核对关于用户的面部特性的信息。可以使用所核对的信息来确定随后接收到的指示面部特征的反射能量与用户的其他面部特征的位置之间的相关性。因此,任何随后接收到的反射能量都可以用于基于先前接收到的反射能量来确定口腔护理设备相对于用户的面部特征的位置

的位置。用户的脸部的一部分的表示(包括面部特征)可以通过处理收集到的反射能量来产生。因此,可以使用反射能量来创建用户的三维(3D)映射。可以在面部特性信息中提供关于面部特征的尺寸和相对位置的信息。可以实时地收集接收到的反射能量,以建立关于在口腔护理设备处于使用中时的用户的面部特性的信息。一旦已经收集了足够数量的面部特性信息,就可以使用收集到的反射能量来创建用户的面部特性的映射等。

[0013] 附加地或备选地,在使用之前,用户可以使口腔护理设备的扫描运动与用户的脸部相距预定距离,同时向用户的脸部发射能量并从用户的脸部接收能量。可以使用该能量来构建用户的脸部的二维(2D)或3D映射或图片。

[0014] 附加地或备选地,与用户的一个或多个面部特性相关的数据和/或与用户相关的元数据可以用于提供面部特性信息。

[0015] 数据和/或元数据可以提供关于用户的一个或多个面部特征的信息,诸如鼻子、眼睛、嘴唇、牙齿、下颌、颧骨,脸部毛发、普通脸部形状和/或发际线等的大小和/或形状和/或位置。可以相对于用户口部确定每个特征的位置。可以使用脸部或头的任何特征。可以通过使用根据面部特性信息已知的面部特征相对于用户的口部的位置连同使用接收到的反射能量检测到的面部特征来确定口腔护理设备在用户的口部中的位置。例如,使用数据和/或元数据确定的至少两个面部特征之间的关系(例如距离)可以用于确定口腔护理设备相对于使用接收到的反射能量检测到的用户的一个或多个面部特征的位置。使用反射能量连同从接收到的反射能量中得出的数据和/或元数据和/或面部特性信息意味着可以确定口腔护理设备在用户的口部中的更准确的定位。元数据可以用于使用面部特征的大小/位置与元数据的之间的预定相关性来估计或改进对用户的面部特征的估计。

[0016] 根据另一方面的实施例,用户的面部特性信息可以是以下中的至少一项:从用户的图像获得;由用户输入;通过处理接收到的反射能量获得。

[0017] 用户的图像可以用于确定用户的面部特性。例如,可以处理用户的图像以提取关于用户的每个面部特征或特征选择的信息并且确定其尺寸和/或位置。用户的图像可以是2D图像和/或3D图像。图像可以由用户(例如由拍摄他们自己的脸部的图像的用户)输入。可以通过至少部分地围绕用户的头移动成像设备来拍摄图像,以获得用户的头和/或脸部的3D图像。元数据可以由用户输入。元数据可以手动输入或通过语音命令输入。

[0018] 可以在使用口腔护理设备之前获得图像和/或输入。每次执行方法时都可以使用相同图像和/或输入。可以在设置口腔护理设备时获得图像和/或输入,且此后,每次执行方法时都可以通过参考相同图像和/或数据来执行确定。

[0019] 反射能量可以用于生成用户的图像或映射。如上文所讨论,可以在口腔护理设备处于使用中时通过收集和处理接收到的反射能量来获得用户的面部特性的映射或图像。反射能量可以指示面部特征相对于彼此的位置。当发射和接收能量时,用户可以经由例如应用程序(移动电话、平板、智能手表等上的应用)指示口腔护理设备在用户的口部内的位置。可以使用应用程序输入数据和/或元数据。

[0020] 根据另一方面,元数据是基于关于以下中的至少一项的信息:用户的体重、身高、面色(complexion)、性别、年龄。

[0021] 使用诸如用户的体重、身高、面色、性别和/或年龄的元数据允许确定的步骤更准确地将接收到的反射能量与关于用户的脸部的信息关联。元数据可以用于例如基于用户的

预测脸部形状来预测用户的特征的位置。可以连同数据和/或接收到的反射能量一起使用元数据。元数据可以用于例如通过针对共享类似面部特性的特定的一组人将关于面部特征的大小和形状的数据进行关联来基于所确定的关联改进对用户的面部特征的估计。

[0022] 根据另一方面,口腔护理设备在用户的口部中的位置使用映射来进行确定,该映射基于接收到的反射能量和用户的面部特性信息来指示口腔护理设备在用户的口部中的位置。

[0023] 映射可以是处理数据以确定口腔护理设备的位置的算法。映射可以是机器学习算法,其可以使用在受控环境中从多个人输入的数据来教导。例如,可以将口腔护理设备在用户的口部中的已知位置与从多个人的多个面部特征中收集的反射能量关联。可以通过编译关于多个用户的数据来产生映射,将该映射与从用户反射的能量进行比较以确定口腔护理设备在用户的口部中的位置。映射可以提供关于一般脸部的拓扑的信息。映射可以基于反射能量来提供关于口腔护理设备相对于(一般)用户的脸部的位置的信息。

[0024] 可以通过收集关于多个人中的每个人使用口腔护理设备时接收到的反射能量的数据来开发映射。可以在受控会话期间收集反射能量,其中,在接收反射能量的同时监测口腔护理设备在人的口部中的位置。然后可以处理反射能量以开发映射,该映射将从普通或一般人的接收到的反射能量与口腔护理设备相对于他们面部特征的位置相关联。映射可以限定一般人的面部特性与接收到的反射能量之间的关系。映射可以是图像映射。

[0025] 映射可以基于接收到的反射能量和/或基于数据和/或元数据和/或从接收到的反射能量中得出的面部特性信息来指示口腔护理设备在用户的口部中的位置。映射可以使用从接收到的反射能量获得的面部特性信息和/或数据和/或元数据来确定用户的特定面部特征相对于彼此或相对于用户的口部的位置。用户的面部特性可以用于校准映射,以使得由映射指示的面部特征相对于用户的口部的位置对于用户而言是特定的。例如,可以使用用户的图像来校准映射,其中,包括从图像提取的面部特征的位置的面部特性信息用于校准映射中的等效特征的位置。可以确定用户的口部到特征的距离,且因此确定口腔护理设备到用户的口部的距离。映射可以用于基于数据和/或元数据和/或反射能量来确定用户的脸部的拓扑映射。

[0026] 可以使用映射来处理与反射能量相关的数据。可以将接收到的反射能量输入到映射,以确定口腔护理设备相对于设备的用户的位置。映射可以基于反射能量与数据和/或元数据和/或从接收到的反射能量中得出的面部特性信息的组合来指示口腔护理设备的位置。如上文所讨论,数据和/或元数据和/或从接收到的反射能量中得出的面部特性信息可以用于确定用户的面部特性的尺寸和/或位置,例如用户的脸部的拓扑。

[0027] 根据另一方面,映射由多个映射中选出,所选择的映射是基于用户的面部特性信息而被确定为最相关的映射。

[0028] 因此,映射可以由多个所存储的映射中选出。多个所存储的映射中的每个可以与具有不同面部特性的人相关。可以选择与用户的面部特性最相关的映射,以使得可以更准确地确定口腔护理设备在用户的口部中的位置。基于与口腔护理设备的用户的面部特征类似的面部特征来指示接收到的反射能量与口腔护理设备的位置之间的关系的映射,可以给出对口腔护理设备相对于用户的位置的更准确的预测。使用这种映射,接收到的反射能量可以与反射能量的类似模式关联,反射能量的类似模式是在具有与用户类似的面部特性的

人使用口腔护理设备时接收的。

[0029] 映射可以基于用户的面部特性信息与共享类似面部特性的一组人的相关性而从多个映射中选出。可以从多个映射中选出已经基于与用户的面部特征最类似的一组人的面部特征而开发的映射。面部特性信息可以从用户的数据、用户的元数据和/或接收到的反射能量获得。在使用用户的图像来获得面部特性信息的情况下,可以将图像(或从图像提取的特征)与用于创建映射的一组人的图像(或从图像提取的特征)进行比较,以便确定应该选择哪个映射。

[0030] 可以基于用户的一个或多个特征来选择映射。例如,可以基于用户的鼻子来选择映射。可以从多个映射中选出已经基于与用户的鼻子最类似的鼻子进行开发的映射。备选地,可以选择已经基于与用户的多个面部特征类似的多个面部特征进行开发的映射。

[0031] 根据另一方面,多个映射中的每个映射可以与不同组的人相关,每个组共享以下中的至少一项:特定面部特性、元数据;每个组的特定面部特性和/或元数据以及用户的面部特性信息可以用于标识哪个组与用户的面部特性信息最相关。可以选择与所标识的组对应的映射。

[0032] 因此,映射中的每个可以是基于被视为已经共享了面部特性的特定组的人。可以通过收集一组人的面部特征的信息并收集关于反射能量的数据来开发多个映射中的每个,该数据是当每个人使用口腔护理设备时在监测口腔护理设备在人的口部中的位置时接收到的。

[0033] 每个组可以包括关于具有在阈值内类似的面部特性的人的信息。例如,可以比较多个人中的每个人的面部特征的尺寸(诸如鼻子的宽度、长度、位置),并且可以将关于具有类似特性的面部或人的数据分配给特定组。每个组可以具有设定范围,例如面部特征的尺寸的范围。可以将用户的一个或多个面部特征与每个组的一个或多个面部特征进行比较,以查看其面部特征的尺寸属于哪个范围,并且可以基于该比较来选择组。

[0034] 针对每个组,可以提供机器学习算法作为映射。因此,每种机器学习算法(多个映射中的每个)可以对应于不同组的人。可以在如上所述的受控环境中训练每种机器学习算法,其中,使用从共享类似面部特性的特定组的人内的多个人输入的数据来训练每种算法。因此,可以针对每个组提供不同机器学习算法。

[0035] 因此,当将用户的面部特征与多个组的面部特征进行比较以基于哪个组具有最类似的特征来确定应该选择哪个映射时,所选择的映射将以更高的精度指示口腔护理设备在用户的口部中的位置,这是由于所选择的映射将已经使用具有与用户的特征类似的特征的人而被训练。因此,映射将基于用户的特征来给出对口腔护理设备的位置的较佳指示。

[0036] 根据另一方面,基于面部特性信息来调整映射。

[0037] 可以基于用户的面部特性信息来调整映射,以使得用户的面部特性与口腔护理设备在用户的口部中的位置之间的映射得以改进。因此,可以更高的准确度确定口腔护理设备在用户的口部中的位置。例如,与用户的图像相关的数据可以指示关于用户的面部特性中的每个面部特性的信息。该信息可以用于适应映射,其中,例如,用户的面部特征的尺寸和位置与映射所基于的面部特征的大小和位置关联,并且基于关联(correlation)来调整映射,以使得可以使用该映射来处理接收到的反射光,以给出对口腔护理设备在用户的口部中的位置的更精确的指示。因此,当使用调整后的映射来处理接收到的反射能量时,口腔



护理设备的所确定的位置可以更准确地反映口腔护理设备相对于用户的实际位置。可以基于接收到的反射能量来更改映射,其中,在用户使用口腔护理设备时映射被适应,并且通过处理接收到的反射能量来指示关于用户的面部特征的信息。

[0038] 根据另一方面,该方法还可以包括:朝着用户的脸部发射设定能量;从用户的脸部接收与所发射的能量对应的反射设定能量;且基于反射设定能量来确定要在发射能量的步骤中朝着用户的脸部发射的能量的量;或基于以下中的至少一项来确定要在发射能量的步骤中朝着用户的脸部发射的能量的量:与用户的一个或多个面部特性相关的数据、与用户相关的元数据。

[0039] 可以基于用户的特性来设定要在发射能量的步骤中发射的能量的量。例如,在朝着用户的脸部发射能量以确定面部特性之前,可以朝着用户的脸部发射能量(“设定能量”)以确定随后要发射的能量的量。可以从距用户的预定距离发射设定能量。检测到的反射设定能量的量可以指示需要对要朝着用户的脸部发射的能量进行调整。根据用户的面色(例如用户的肤色),可能需要能量调整。较暗肤色可能需要朝着用户的脸部发射更多能量,以便接收到足够的反射能量,而较亮肤色可能需要朝着用户的脸部发射更少能量,以便接收到足够的反射能量。可以通过从预定距离朝着用户的脸部发射预定量的能量并接收与所发射的能量对应的反射能量来确定用户的肤色。可以将接收到的能量的量与期望的反射设定能量的平均或预定量进行比较,这可以指示为了获得期望量的反射能量需要增加或减少所发射的能量的量。

[0040] 附加地或备选地,要发射的能量的量可以是基于用户的数据和/或元数据。例如,可以根据用户的图像或作为元数据的输入来确定关于用户的肤色的信息。然后,要发射的能量的量可以是基于人的肤色与为了接收所需的对应反射能量而需要发射的能量的量之间的预定相关性。

[0041] 附加地或备选地,可以使接收到的反射能量偏移以针对接收到的反射能量与期望的反射能量之间的差异进行调整。例如,使用以上述方式中的任一者确定的用户的肤色,可以使因接收到的反射能量而产生的信号偏移,以便相对于预定平均值补偿因用户的肤色而接收到的较低或较高信号。

[0042] 根据另一方面,能量可以是以下中的至少一项:电磁能量、声学能量。

[0043] 声学能量可以是声纳,并且所使用的声学频率可以包括极低(次声)频率至极高(超声)频率或其任何组合。声脉冲(回声)的反射可以用于指示对象的距离或尺寸。

[0044] 根据另一方面,电磁能量可以是以下中的至少一项:红外能量、雷达能量。

[0045] 根据另一方面,接收反射能量包括基于以下中的至少一项的测量进行的测量:电容、反射强度、反射偏振。

[0046] 根据另一方面,可以提供一种包括代码的计算机程序产品,当所述代码在该处理器上被执行时,该代码用于使处理器执行上述方法中的任一种的步骤。

[0047] 根据另一方面,可以提供一种包括代码的计算机程序产品,该代码用于使口腔护理系统执行上述方法中的任一种。

[0048] 根据另一方面,可以提供一种计算设备,该计算设备包括如上所述的计算机程序产品。计算设备可以是处理器或可以包括处理器。

[0049] 根据另一方面,可以提供一种口腔护理系统,该口腔护理系统包括:口腔护理设

备,该口腔护理设备具有能量发射器和能量检测器;以及计算设备,该计算设备包括计算机程序产品,该计算设备被配置为接收和处理来自自由口腔护理设备发射和接收的能量的信号。

[0050] 能量发射器/检测器可以执行朝着/从用户的脸部发射/检测能量的方法步骤。能量发射器可以包括能量源。口腔护理设备可以包括一个或多个能量源。能量发射器可以直接集成于设备的主体部分中。能量发射器和/或能量检测器可以布置在口腔护理设备的平面或弯曲表面中。能量发射器和/或能量检测器可以布置成使得其在使用期间位于口部外部。能量发射器和/或能量检测器可以在单个封装中安装在一起以便于口腔护理设备的组装,或可以在口腔护理设备内以不同的位置和定向分别安装。能量发射器和能量检测器可以彼此紧邻布置,或能量发射器和能量检测器可以彼此间隔一定距离布置。能量发射器和/或能量检测器可以沿着设备的长轴或围绕设备的圆周位于设备内的任何位置。

[0051] 能量发射器可以使用发光二极管来生成近红外光能量,并且能量检测器可以被配置为检测由一个或多个能量发射源发射的光的波长。能量检测器可以包括光电检测器(例如光电二极管或光电晶体管),该光电检测器具有与检测由能量发射器生成的光的波长一致的光谱灵敏度。

[0052] 能量检测器可以被配置为基于接收到的反射能量来生成传感器数据(例如信号),并且将这种传感器数据提供给计算设备。计算设备可以由一个或多个模块形成,并且可以被配置为进行如本文中所描述的用于监测口腔护理设备在用户的口部中的位置的方法。计算设备可以包括例如处理器和存储器和/或数据库。处理器可以采用任何合适的形式,包括但不限于微计算设备、多个微计算设备、电路系统、单个处理器或多个处理器。存储器或数据库可以采用任何合适的形式,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)或固态驱动器(SSD)。除了其他方面以外,存储器可以存储操作系统。RAM由处理器使用以便暂时存储数据。操作系统可以包含代码,该代码在被计算设备执行时控制口腔护理设备的硬件部件的操作。计算设备可以传输收集到的传感器数据,并且可以是能够传输有线或无线信号的任何模块、设备或装置,包括但不限于Wi-Fi、蓝牙、近场通信和/或蜂窝模块。计算设备可以接收由能量检测器生成的传感器数据,并且评估和分析该传感器数据以确定口腔护理设备在用户的口部中的位置。

[0053] 根据另一方面,口腔护理设备可以是包括以下各物的一组设备中选出的设备:牙刷、牙线设备、口腔冲洗器、用于接纳前述设备中的任一项的护理头的手柄、用于前述设备中的任一项的护理头。计算设备可以被包括在以下中的至少一项中:远程服务器、用于向用于提供关于口腔护理设备的用途的信息的接口设备;其中,接口设备从一组接口设备中选出,一组接口设备包括:智能电话、平板、口腔护理设备、护理头。计算设备可以设置在口腔护理设备中。

## 附图说明

[0054] 本公开的实施例可以采取各种部件和部件布置以及各种步骤和步骤布置的形式。因此,图式是出于图示各种实施例的目的并且不应被解释为限制实施例。在图式中,相同的附图标记表示相同的元件。另外,应注意,图可以不按比例绘制。

[0055] 图1是可以应用本发明的各个方面的实施例的电动牙刷的示图;

- [0056] 图2是根据实施例的方面的口腔护理系统的示意图；
- [0057] 图3是图示了根据实施例的方面的向/从用户的脸部发射和检测的能量的示意图；
- [0058] 图4是图示了根据实施例的方面的监测口腔护理设备在用户的口部中的位置的方法的流程图；
- [0059] 图5是图示了根据实施例的方面的用户的面部特性的相对位置和尺寸的示意图；
- [0060] 图6是图示了根据实施例的方面的监测口腔护理设备在用户的口部中的位置的方法的流程图；
- [0061] 图7是图示了根据实施例的方面的确定口腔护理设备在用户的口部中的位置的步骤的方法的流程图；
- [0062] 图8是图示了根据实施例的方面的监测口腔护理设备在用户的口部中的位置的方法的流程图；
- [0063] 图9是图示了根据实施例的方面的基于人的面部特性来对人进行分组图；
- [0064] 图10是图示了根据实施例的方面的确定要朝着用户的脸部发射的能量的量的方法的流程图；以及
- [0065] 图11是图示了根据实施例的方面的确定要朝着用户的脸部发射的能量的量的方法的流程图。

### 具体实施方式

[0066] 参考在图式中所描述和/或图式并且在以下描述中详述的非限制性示例更充分地解释了本公开的实施例及其各种特征和有利细节。应注意，图式中所图示的特征不必按比例绘制，并且即使本文中并未明确说明，本领域的技术人员也将认识到，一个实施例的特征可以连同其他实施例一起被采用。可以省略对熟知部件和处理技术的描述，以免不必要地模糊本公开的实施例。本文中所使用的示例仅旨在促进对可以实践本发明的实施例的方式的理解，并且旨在进一步使本领域的技术人员能够实践这些实施例。因此，本文中的示例不应被解释为限制仅由所附权利要求书和适用法律限定的本公开的实施例的范围。

[0067] 图1示出了可以实现本公开的教导的示例性口腔护理设备。图1中的口腔护理设备呈电动牙刷(electric toothbrush/power toothbrush)的形式，但应了解，这不是限制性的，并且本公开的教导可以在需要位置感测的其他设备中实现。例如，该教导可以应用于个人护理设备(诸如舌清洁器、剃须刀、理发器或修剪器、脱毛设备或皮肤护理设备)，并且所确定的位置可以相对于用户的脸部的表面，而不是用户的口部内的位置。

[0068] 参看图1，提供了手持式口腔护理设备10，其包括主体部分12和可移除地或不可移除地安装在主体部分12上的头构件14。主体部分12包括壳体，壳体的至少一部分是中空的，以容纳设备的部件，例如驱动组件/电路、计算设备和/或电源(例如电池或电源线)(未示出)。图1中所示出的特定配置和布置仅仅是示例性的，并且不限制下文所公开的实施例的范围。

[0069] 口腔护理设备10包括位于手持式口腔护理设备10中的一个或多个能量发射器20以及一个或多个能量检测器22。能量发射器和检测器20、22可以直接集成在口腔护理设备10的主体部分12中(如图1中所示)。备选地，源和检测器20、22可以位于诸如头构件14的设备附件中或位于可附接到设备主体部分12的模块中。在该示例中，能量发射器20被配置为

使用发光二极管来生成近红外光能量,且能量检测器22被配置为检测由能量发射器20发射的光的波长。

[0070] 参看图1,主体部分12包括长轴、前侧、后侧、左侧以及右侧。前侧通常是口腔护理设备10的包含操作部件和致动器的一侧。通常,操作部件是诸如电动牙刷的刷毛、牙线设备的喷嘴、剃须刀的刀片、面部清洁设备的刷头等部件。如果操作侧是主体部分12的前侧,那么能量发射器20可以位于在接近头构件14的端部处的主体部分的与左侧相对的右侧。然而,能量发射器20可以沿着口腔护理设备10的长轴或围绕口腔护理设备10的圆周定位在设备内的任何位置。类似地,能量检测器22可以位于在接近头构件14的端部处的主体部分的与左侧相对的右侧。尽管图1描绘了相邻于能量发射器20定位的能量检测器22,但能量检测器22可以沿着设备的长轴或围绕设备的圆周位于设备内的任何位置。附加传感器可以被包括在图1中所示出的口腔护理设备10中,包括但不限于接近传感器和其他类型的传感器,诸如加速度计、陀螺仪、磁传感器、电容传感器、相机、光电池、时钟、计时器、任何其他类型的传感器或传感器(包括例如惯性测量单元)的任何组合。

[0071] 图2示出了口腔护理系统200的示例的示意性表示。口腔护理系统包括能量发射器20和能量检测器22以及计算设备30。口腔护理系统200可以在一个或多个设备中实现。例如,所有模块都可以在口腔护理设备中实现。备选地,模块或部件中的一者或多者可以在远程设备(诸如智能电话、平板、可穿戴设备、计算机或其他计算设备)中实现。计算设备可以经由连接性模块与用户界面通信。

[0072] 口腔护理系统200包括具有处理器和存储器(未示出)的计算设备30,该计算设备可以存储操作系统以及传感器数据。系统200还包括能量发射器20和被配置为生成传感器数据并将传感器数据提供给计算设备30的能量检测器22。系统200可以包括可以被配置为和/或编程为将传感器数据传输至无线收发器的连接性模块(未示出)。例如,连接性模块可以通过互联网或内联网经由Wi-Fi连接将传感器数据传输到牙科专业人员、数据库或其他位置。备选地,连接性模块可以经由蓝牙或其他无线连接将传感器数据或反馈数据传输到本地设备(例如单独计算设备)、数据库或其他收发器。例如,连接性模块允许用户进行以下操作:将传感器数据传输到单独数据库以便进行长期存储;传输传感器数据以进行进一步分析;将用户反馈传输到单独用户界面;或与牙科专业人员共享数据以及其他用途。连接性模块也可以是可以接收用户输入信息的收发器。本文中所描述的其他通信和控制信号可以通过硬线(非无线)连接或通过无线连接与非无线连接的组合来实现。系统200还可以包括任何合适的电源。在实施例中,系统200还包括用户界面,该用户界面可以被配置为和/或编程为将信息传输到用户和/或接收来自用户的信息。用户界面可以是或可以包括反馈模块,该反馈模块经由触觉信号、音频信号、视觉信号和/或任何类型的信号将反馈提供给用户。

[0073] 计算设备30可以实时地或周期性地接收传感器数据。例如,可以通过能量检测器22将恒定的传感器数据流提供给计算设备30以进行存储和/或分析,或能量检测器22可以在将数据发送给计算设备30之前临时存储并聚合或处理数据。一旦传感器数据由计算设备30接收,就可以通过处理器来处理传感器数据。计算设备30可以中继来自能量发射器和能量检测器22的信息和/或从能量发射器和能量检测器22接收信息。

[0074] 图3示出了使用中的口腔护理设备10的示例。在使用中,将口腔护理设备10插入用户300的口部中。通常,用户300将使口腔护理设备围绕其口部移动,以使得用户300的牙齿

被口腔护理设备10的头的刷毛刷洗。在图3中所示出的示例中,设置在口腔护理设备10上的能量发射器20朝着用户300的脸部发射能量。如该图中所示出,可以将能量导向到用户300的脸部的特定部分,在这种情况下为用户300的鼻子。能量自用户300的鼻子反射,并且由同样设置在口腔护理设备10上的能量检测器22检测。已经从用户的脸部反射的检测到的能量指示脸部的部分(所发射的能量被导向至其上)的尺寸和特征到口腔护理设备10的距离以及口腔护理设备10相对于特征的定向。在这种情况下,反射能量将指示用户300的鼻子的尺寸和位置。

[0075] 口腔护理设备10相对于用户300的脸部的移动将导致能量被导向到用户300的脸部的不同部分(例如眼睛或口部)上。

[0076] 图4示出了可以执行以便监测口腔护理设备的位置的方法的示例的流程图。在步骤S100中,朝着用户的脸部发射能量。在步骤S102中,从用户的脸部接收与所发射的能量对应的反射能量。例如,朝着用户的脸部发射的能量的至少一部分将从用户的脸部反射或散射。将接收反射或散射能量的一部分。在步骤S104中,获得面部特性信息。例如,可以从反射能量,或从与用户的一个或多个面部特性相关的数据(例如用户的图像),或从与用户相关的元数据或他们的组合获得面部特性信息。在步骤S106中,使用反射能量和所获得的面部特性信息来确定口腔护理设备在用户的口部中的位置。

[0077] 图5示出了用户的面部特征的相对位置和尺寸的示例。图5表示用户的图像,根据该图像,在图4的步骤S104中确定了面部特性。在图5中,用虚线指示感兴趣的面部特征的区域。在这种情况下,将用户的鼻子、口部和眼睛指示为感兴趣的面部特征的区域。如图5中的箭头所指示的一般确定眼睛和鼻子相对于口部的位置。基于用户的图像来确定面部特性,诸如用虚线指示的面部特征中的每个的尺寸和位置。可以将一个面部特征用作面部特性,或可以使用若干面部特征,或可以使用用户的整个脸部。在该示例中,从用户的图像获得面部特性信息。通过拍摄自身图像的用户来获得图像,在这种情况下,该自身图像是二维图像,但可以是三维图像。可以通过在用户的头和/或脸部周围移动成像设备(诸如在移动设备中发现的成像设备)并处理图像以确定用户的特征的尺寸和/或相对位置来获得三维图像。备选地,可以通过多焦点成像设备来获得三维图像。

[0078] 附加地或备选地,可以使用发射器和检测器来获得关于用户的面部特性的信息。在使用之前,用户可以使用口腔护理设备来执行其脸部的扫描运动,其中,口腔护理设备定位在与用户的脸部相距预定距离处。接收到的反射能量可以用于收集关于用户的脸部的拓扑的信息,例如以创建三维图像。在用户使用口腔护理设备时,可以实时地收集面部特性信息。

[0079] 附加地或备选地,面部特性信息可以包括元数据,诸如用户的体重、身高、面色、性别和/或年龄。该数据可以通过处理用户的图像来进行收集或可以由用户使用移动电话等上的应用来输入。元数据可以用于使用面部特征的大小/位置与元数据的之间的预定关联来估计或改进对用户的面部特征的估计。

[0080] 图6示出了如图4中所示出的确定口腔护理设备在用户的口部中的位置的步骤S106中所涉及的方法的示例。步骤S106包括步骤S110,将接收到的反射能量输入到映射,且由此在S112中,估计口腔护理设备在用户的口部中的位置。映射是经过训练的(机器学习)算法,该算法是在与不同组的人进行受控或引导的会话期间开发的,由此在接收反射能量

的同时监测口腔护理设备在人的口部中的位置。例如,可以将一组人中的每个人的面部特性表示为描述用于训练算法的用户的脸部的表面的参数的向量。因此,提供了基于一般人的通用算法,该算法将使用从用户接收到的反射能量来估计口腔护理设备在用户的口部中的位置。

[0081] 图7示出了如图6中所示出的方法的示例,该方法包括附加步骤S108,其限制了基于所获得的面部特性信息来调整映射。在映射是机器学习算法的情况下,将用户的面部特性作为附加输入添加到算法中,由此映射基于用户的面部特性而被适应。可以将用户的面部特性表示为描述用户的脸部的表面的参数的向量,可以将该向量作为附加输入馈送到算法中。面部特性信息用于确定用户的每个面部特征相对于彼此的位置和尺寸。将用户的面部特征的位置和尺寸与映射所基于的面部特征的位置和尺寸进行比较,并且调整映射,以使得当接收到来自用户的脸部的反射能量时,映射将反射能量与用户的面部特征关联,而不是与一般人的面部特征关联。因此,相对于用户的口部更准确地确定了口腔护理设备的位置。

[0082] 图8示出了监测口腔护理设备在用户的口部中的位置的方法的示例,备选地或另外,该方法可以实现于图7中所示出的方法。在图8中,获得数据和/或与用户相关的元数据和/或反射能量(S101),并且从数据和/或元数据和/或反射能量中获得或提取关于用户的面部特性的信息(S103)。获得关于与共享类似面部特性的一组人相关的面部特性的信息(S105)。例如,可以从存储关于一组人的面部特性的信息的数据库中获得该信息。将关于一组的面部特性的信息和关于用户的面部特性的信息进行比较,以确定哪个组的人具有与用户的面部特性最类似的面部特性(S107)。然后选择与所确定的一组人对应的映射(S109)。所选择的映射已使用在受控刷牙会话期间编译的数据进行了训练的算法,其中,在一组人中的每个成员都使用口腔清洁设备时监测口腔护理设备相对于每个成员的面部特性的位置,以使得反射能量可以与口腔清洁设备的位置关联。然后将反射能量输入到所选择的映射,以便确定口腔护理设备在用户的口部中的位置(S106)。步骤S106的过程可以包括图7中所示出的步骤S108至S112。

[0083] 图9示出了用于针对不同面部特性开发多个映射的人的分组的示例。在图9中,将第一特征(诸如鼻子距口部的距离)与第二特征(诸如从鼻子到眼睛的距离)关联。图上的每个点指示不同的人。如利用图9中所示出的圆环所指示,将具有类似的第一特征和第二特征的人分组在一起。使用与被分组在一起的人相关的数据来开发与该一组人对应的映射。用箭头指示的点图示了口腔护理设备的用户。使用上述技术中的一种来提取用户的面部特性。例如,提取上述第一面部特征和第二面部特征。如在该图中所示出,用户具有第一面部特征和第二面部特征,该第一面部特征和第二面部特征与特定一组人类似,这是由于该第一面部特征和第二面部特征属于由包围特定的一组人的圆环所限定的周界内。圆环的周界表示第一特性和第二特性的阈值。如果用户属于特定的一组人的第一面部特性和第二面部特性的阈值内,那么用户具有与那些人最类似的面部特性。可以提供任何数量的组。组可以包括任何数量的人。每个组可以仅包括一个人,其中,将对应于具有与用户最类似的面部特征的人的映射用作所选择的映射。

[0084] 图10示出了可以附加地或备选地应用于先前指定的方法中的任一种的方法的示例。在例如朝着用户的脸部发射能量的步骤(图4中的步骤S100)之前执行图10的方法。在步

骤S114中,朝着用户的脸部发射设定能量。这可以是具有预先定义的强度的能量。可以从预先定义的位置发射能量,例如,口腔护理设备可以以预定距离保持在用户的特定特征(例如鼻子)前方。可以从口腔护理设备发射设定能量并将其反射到用户的特定特征上。从用户的脸部接收与所发射的设定能量对应的反射设定能量(S116)。然后分析反射设定能量(S117),例如,将接收到的反射设定能量的数量或强度与所需能量的预定值进行比较。然后基于比较的结果来确定或校正随后要朝着用户的脸部发射的能量的量。例如,基于比较的结果来增加或减少能量的量,以使得随后发射的能量返回期望量或强度的反射能量。随后,可以实现如上所述的方法中的任一种。

[0085] 备选地或另外,可以实现如图11中所阐述的方法。在步骤S120中,可以如上文所描述的一样提取面部特性信息。在步骤S122中,可以基于提取到的信息来确定要发射的能量的量。例如,可以分析用户的图像以确定用户的肤色。可以将此用作面部特性信息,以通过利用肤色与预定肤色和能量的比较增加或减少能量的量来确定要在发射步骤中发射的能量的量。

[0086] 虽然本文中所描述的实施例包括近红外光能量源和检测器,但也可以使用其他类型的能量。例如,也可以使用光的备选波长(诸如在可见光谱内)、形成雷达传感器的射频电磁辐射或诸如在互电容传感器中的静电能量。可以从检测到的能量的不同方面中得出传感器输出,诸如检测到的能量的大小和/或能量源与检测到的信号之间的相位或时间延迟、飞行时间。

[0087] 应理解,本公开的实施例不限于本文中所描述的特定方法、协议、设备、装置、材料、应用等,因为这些可以改变。还应理解,本文中所使用的术语仅仅是为了描述特定实施例,并且不旨在限制所要求的实施例的范围。必须注意,如本文中和所附权利要求书中所使用的,除非上下文另有明确指定,否则单数形式“一”、“一个”和“该”包括复数参考。

[0088] 除非另有定义,否则本文中所使用的所有技术和科学术语都具有与本公开的实施例所属领域的普通技术人员通常理解成的含义相同的含义。描述了优选方法、设备以及材料,但与本文中所描述的那些方法和材料类似或等效的任何方法和材料都可以用于实践或测试实施例。

[0089] 尽管上文仅详细地描述了一些例示性实施例,但本领域的技术人员应容易地了解,在实质上不脱离本公开的实施例的新颖性教导和优点的情况下,许多修改在例示性实施例中是可能的。本发明的上述实施例可以独立于任何其他实施例以有利方式使用或可以与一个或多个其他实施例以任何可行组合进行使用。

[0090] 因此,旨在将所有这种修改包括在如以下权利要求书中所限定的本公开的实施例的范围内。在权利要求书中,装置加功能项目旨在涵盖本文中被描述为执行所叙述的功能的结构,且不仅涵盖结构等效物,而且还涵盖等效结构。

[0091] 另外,在一个或多个权利要求中的括号中放置的任何附图标号不应被解释为限制权利要求。单词“包括”和“包含”等不排除存在除了任何权利要求或整个说明书中所列出的元件或步骤之外的元件或步骤。元件的单数形式并不排除这种元件的复数形式,反之亦然。可以借助于包括若干不同元件的硬件来实现实施例中的一者或多者。在枚举了若干装置的设备或装置权利要求中,这些装置中的若干装置可以用同一个硬件来体现。在相互不同的从属权利要求中叙述了某些措施的这一事实并不指示这些措施的组合无法用于获得优点。

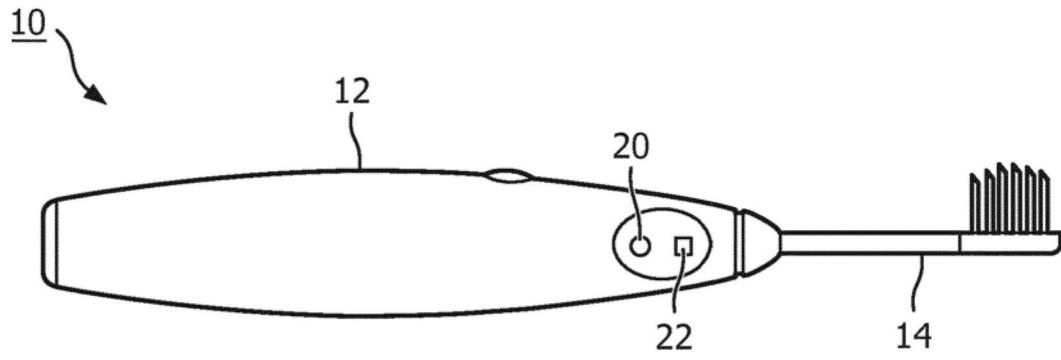


图1

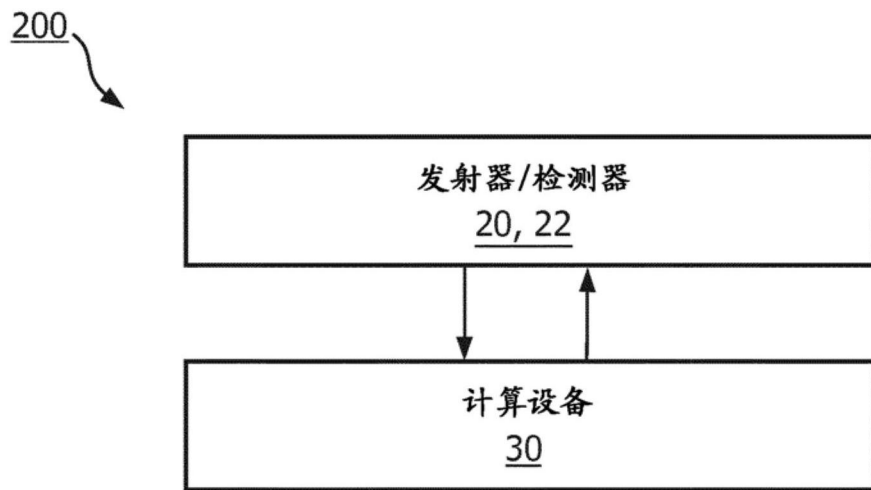


图2



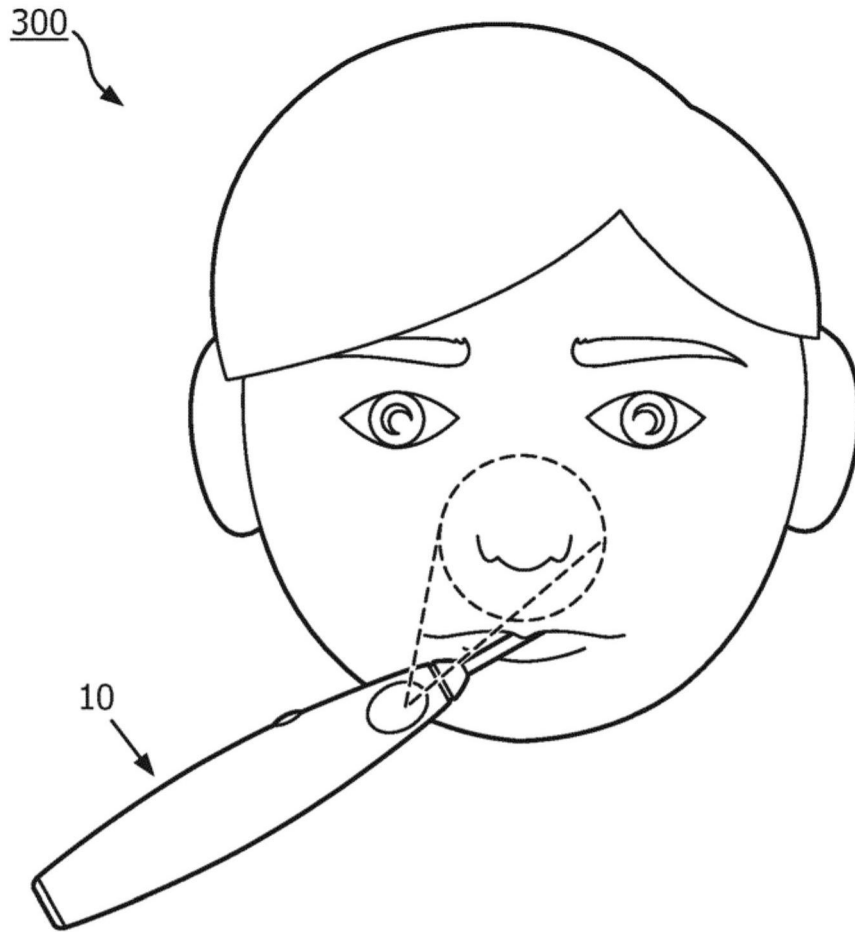


图3

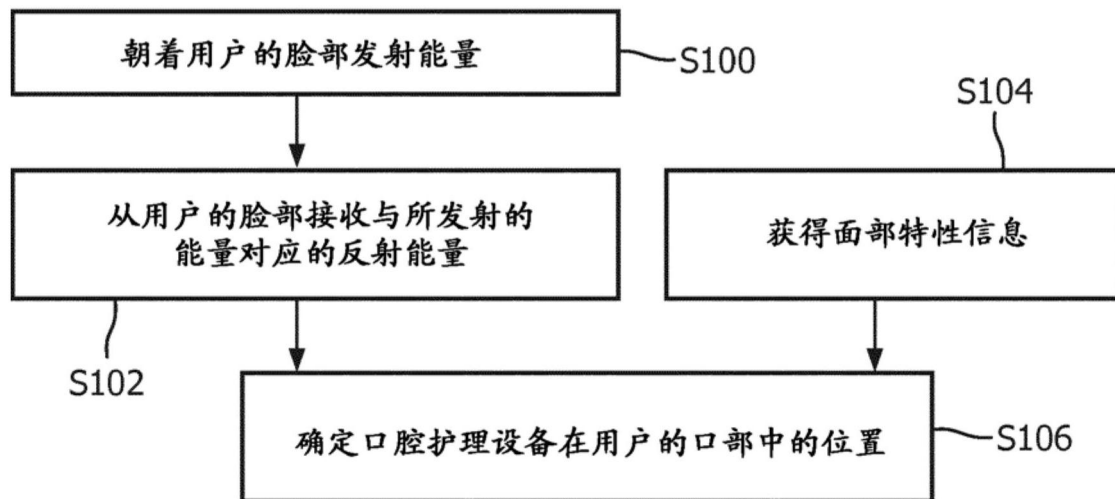


图4

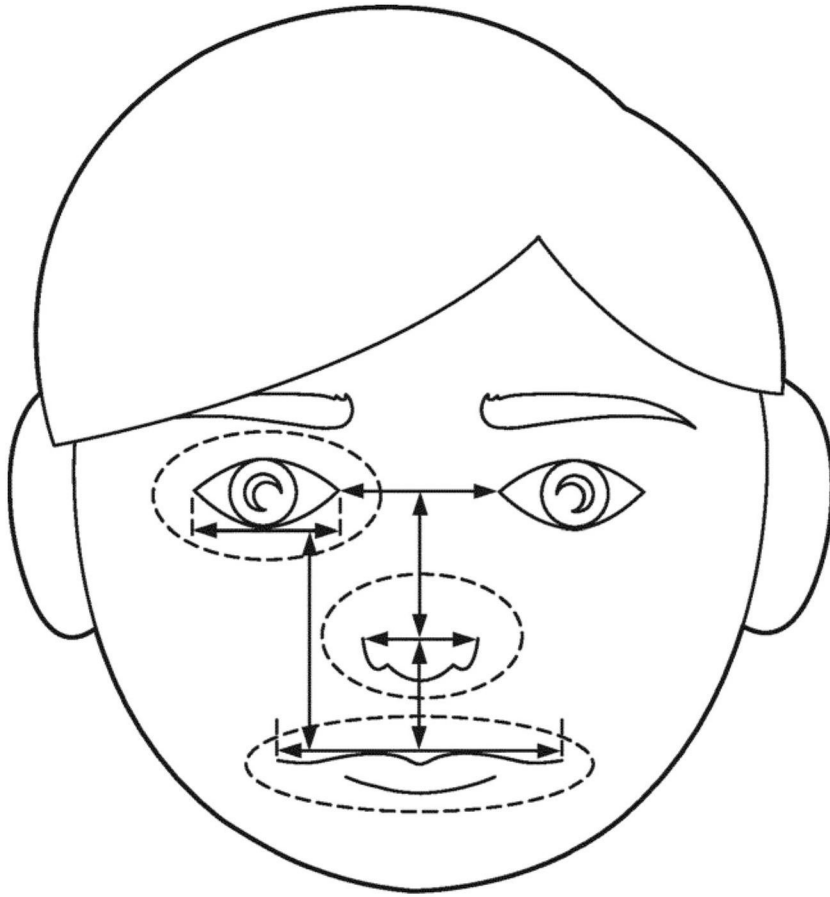


图5

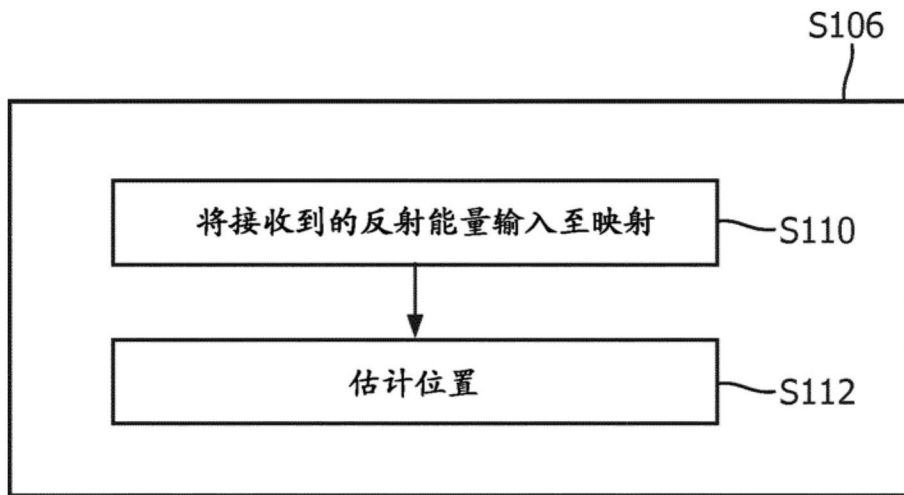


图6

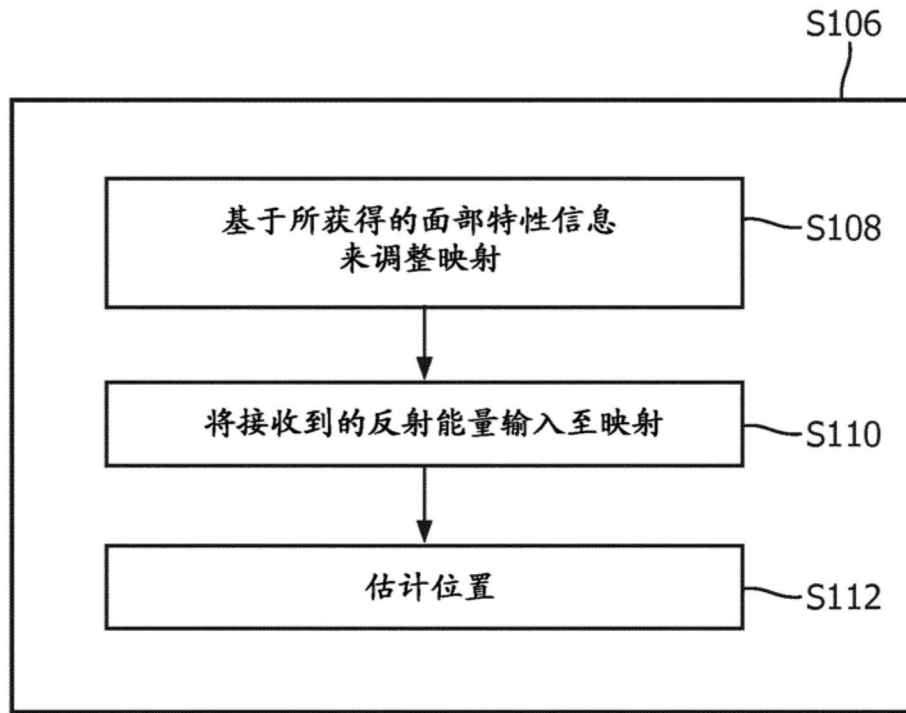


图7

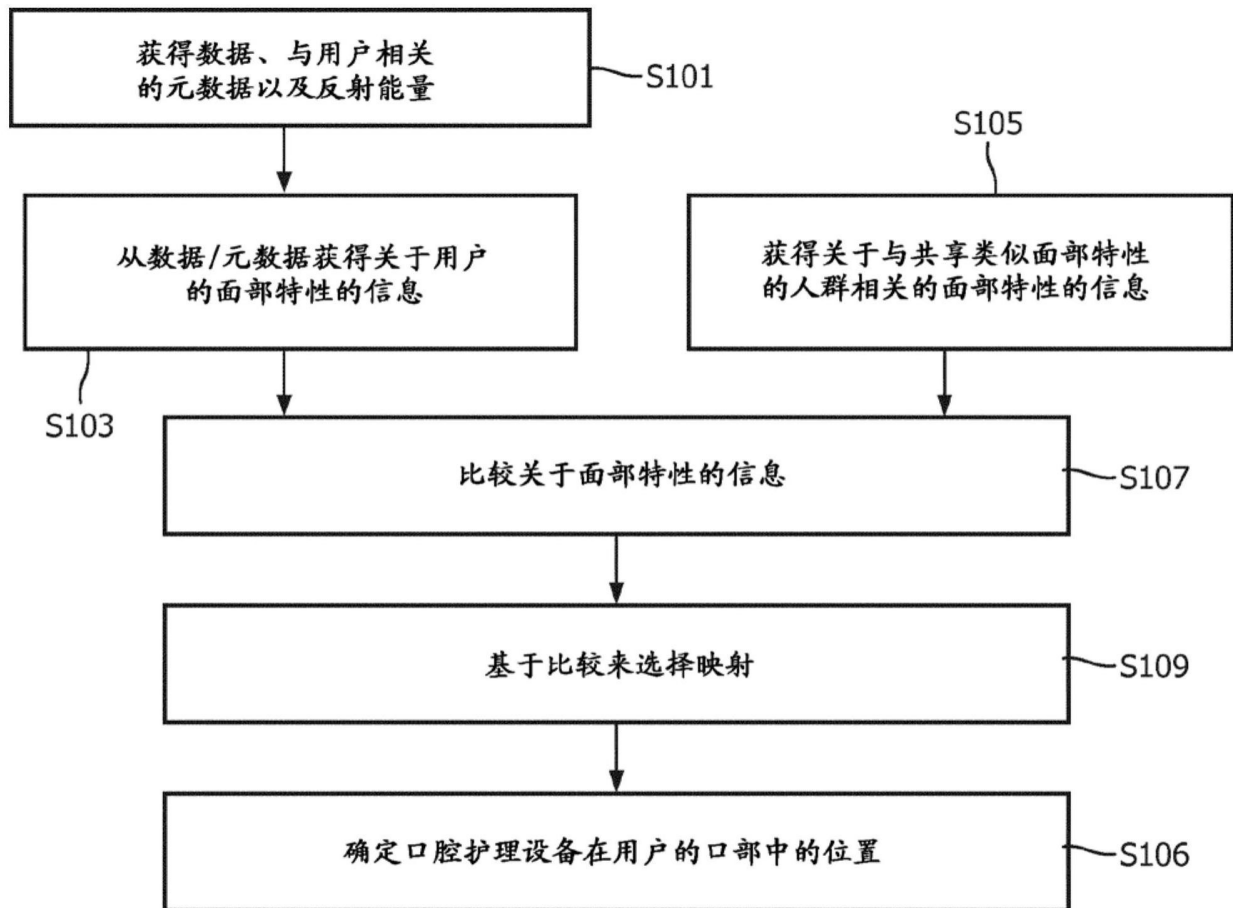


图8

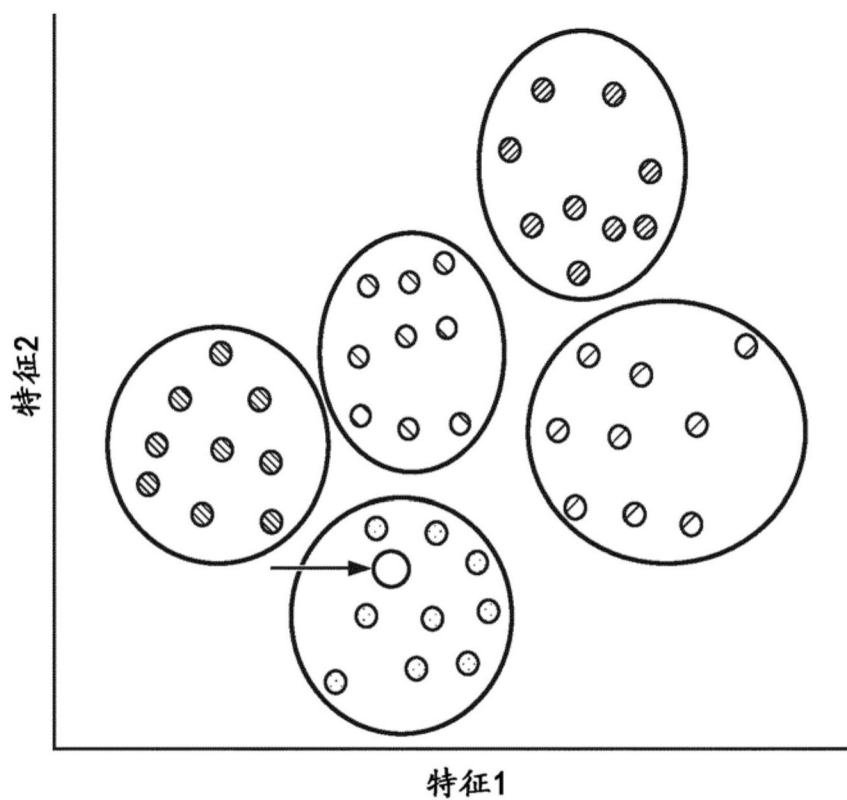


图9

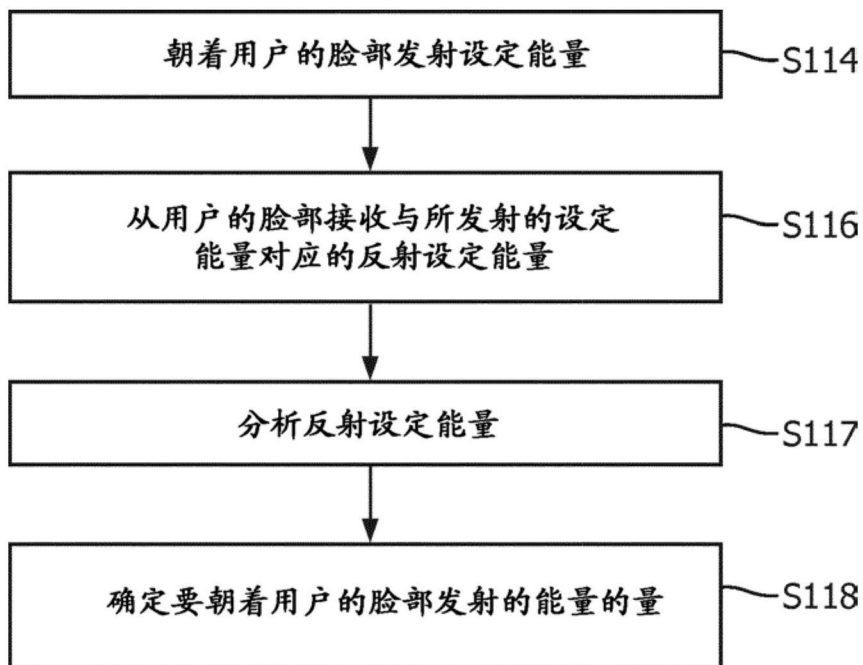


图10

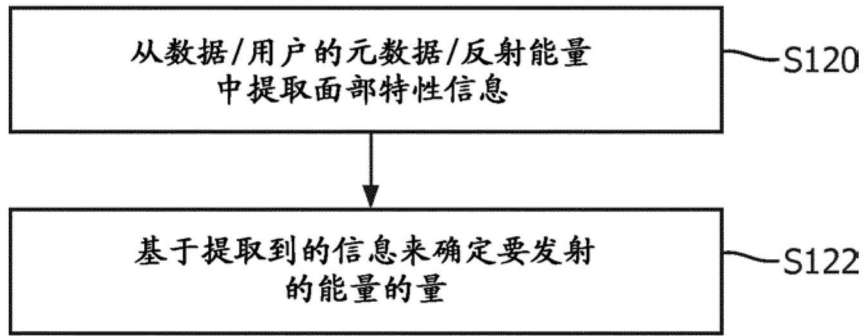


图11