(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117224079 A
(43)申请公布日 2023.12.15

(21)申请号 202310695729.4

(22)申请日 2023.06.13

(30)优先权数据
22178885.4 2022.06.14 EP

(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 S·希瓦勒 L·C·格哈特
M·T·约翰森 G·库伊杰曼
A·L·佩隆

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所 11256
专利代理师 朱双龙

(51)Int.Cl.
A61B 5/00(2006.01)
A61J 11/00(2006.01)

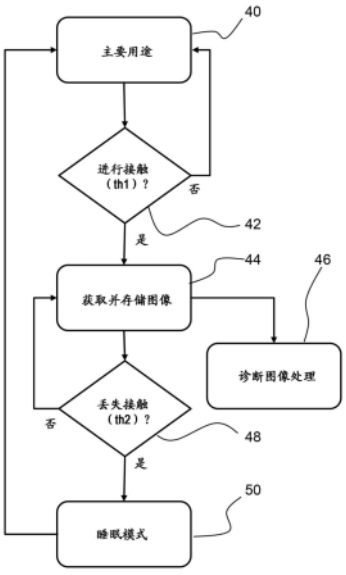
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

用于在口中使用的捕获口腔组织图像的设备

(57)摘要

本公开的一个或多个实施例涉及用于在口中使用的捕获口腔组织图像的设备。提供了一种用于在口中使用的设备，用于实现主要功能。光学成像系统被安装在设备的主体上，用于捕获与成像系统接触的口腔组织的图像。检测成像系统的图像采集表面与待成像的口腔组织的接触，并且在所述接触期间存储一个或多个图像，用于进一步分析或传输。



CN 117224079 A

1.一种用于在口中使用的设备(10、60),用于实现主要功能,其中所述设备包括:

主体(14);

光学成像系统(18),所述光学成像系统被安装在所述主体处,用于捕获与所述光学成像系统相接触的口腔组织的图像,其中所述光学成像系统具有图像采集表面(34)并且所述图像的捕获包括所述设备的次要功能;以及

处理器(20),所述处理器用于控制所述光学成像系统对图像的采集和/或存储,

其中所述设备被配置为检测所述图像采集表面与待成像的口腔组织的接触,并且

其中所述处理器(20)被配置为至少在所述接触期间存储一个或多个图像,其中所述接触检测被用于标识感兴趣的图像以用于进一步分析或传输。

2.根据权利要求1所述的设备,其中所述光学成像系统包括用于接触成像的固定焦距相机(18)和/或接触显微镜。

3.根据权利要求1或2所述的设备,包括用于对第一口腔组织实施所述主要功能的装置,并且其中所述光学成像系统用于对不同的第二口腔组织实施所述次要功能。

4.根据权利要求1至3中任一项所述的设备,其中所述处理器(20)被配置为:

应用第一接触阈值(th1)以检测何时进行接触并响应于所述接触而存储所述一个或多个图像;以及可选地

应用第二接触阈值(th2)以停止存储图像。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的设备,其中所述处理器被配置为基于对由所述光学成像系统(18)捕获的图像的图像焦点和/或反射光强度水平的检测来检测所述接触。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的设备,其中所述设备包括从动部分,并且:

所述处理器(18)被配置为基于对由所述光学成像系统(18)捕获的图像的图像移动的分析来检测所述接触;或

所述设备还包括用于感测所述从动部分的驱动负载的负载传感器,并且所述处理器(18)被配置为从所感测的所述驱动负载来检测所述接触。

7.根据权利要求1至5中任一项所述的设备,其中所述设备包括用于感测施加到所述设备的力的力传感器,并且所述处理器被配置为从所感测的所述力来检测所述接触。

8.根据权利要求1至5中任一项所述的设备,包括接近传感器,其中所述处理器(20)被配置为从所述接近传感器的输出来检测所述接触。

9.根据权利要求1至5中任一项所述的设备,包括位置感测系统,其中所述处理器(20)被配置为从所述位置感测系统的输出来检测所述接触。

10.根据权利要求1至9中任一项所述的设备,包括口腔护理或处理设备,并且其中所述主要功能是清洁或处理口腔组织。

11.根据权利要求10所述的设备,包括口腔清洁设备。

12.根据权利要求11所述的设备,包括具有前侧(32)的压板(30),口腔清洁元件(34)从所述前侧延伸,其中所述图像采集表面(34)在所述压板(30)的后侧(36)或横向侧上。

13.根据权利要求1至9中任一项所述的设备,包括:

婴儿橡皮奶头,其中所述主要功能是提供仿真乳头以安抚婴儿;或

用于婴儿喂食瓶的奶嘴(60),其中所述主要功能是提供用于婴儿喂食的仿真乳头。

14.一种使用设备来捕获口腔的内表面的图像的方法,所述设备用于实现主要功能并

且包括主体、以及具有图像采集表面的光学成像系统，所述光学成像系统被安装在所述主体处用于捕获与所述光学成像系统接触的口腔组织的图像，所述方法包括：

(42)检测所述图像采集表面与待成像的口腔组织的接触；以及

(44)至少在所述接触期间存储一个或多个图像，其中所述接触检测被用于标识感兴趣的图像以用于进一步分析或传输，

其中所述图像的捕获包括所述设备的次要功能。

15.根据权利要求14所述的方法，包括应用第一接触阈值以检测何时进行接触并响应于所述接触而存储所述一个或多个图像，以及可选地，应用第二接触阈值以停止存储图像。

用于在口中使用的捕获口腔组织图像的设备

技术领域

[0001] 本发明涉及用于在口中使用的设备，例如口腔护理设备、或婴儿奶嘴或奶嘴。本发明尤其涉及这样的设备，其可以捕获图像以用于筛查口腔症状，例如使得能够诊断口腔状况。

背景技术

[0002] 口腔结构的表面性质的评估可以提供关于个体的口腔和全身健康状态的有用信息。不同的口腔和全身性疾病导致口腔结构的形态学和组织学特征的特征性变化。

[0003] 舌和口腔粘膜的变化(例如增生、疱疹、溃疡)在自身免疫性疾病和血液、内分泌和肿瘤过程中是常见的。已经发现口腔粘膜损伤的患病率是年龄依赖性的，总患病率为约12％。对于舌损害或疾病也报道了类似的流行率。例如，在印度研究中，发现舌损害的患病率为约14％。

[0004] 存在很宽范围的非常不同的病症，其对口腔及其软组织带来改变。自身免疫性疾病可表现为口腔溃疡和舌损伤。血液系统疾病如贫血、红细胞疾病和营养缺乏可能与牙龈出血或舌改变诸如舌炎一起出现。与内分泌疾病相关的口腔变化是可变的，并且取决于潜在的病症。肿瘤性改变包括口腔骨和软组织的转移性病变。患有慢性疾病如胃食管反流和进食障碍的患者可能存在导致口腔疼痛或口臭的牙糜烂。

[0005] 此外，许多新生儿和婴儿由于真菌感染而遭受口腔鹅口疮，白唇或舌苔，这难以与乳残留物(乳舌)区分开。约5－10％的婴儿发生口腔鹅口疮，并且主要在生命的头10周内，尽管该问题也可能在以后出现。口腔鹅口疮也是“脆弱”婴儿和/或早产儿的已知问题。

[0006] 局部和全身性疾病的口腔表现发展得相当缓慢。在没有对牙医进行定期随访的情况下，这些表现在疾病进展周期晚期丢失或被诊断的机会很高。

[0007] 已知使用成像系统来分析口腔组织外观以检测口腔健康状况。传统的基于成像的筛查工具，例如基于相机的应用(例如，使用固定相机或移动电话相机)或口腔内扫描仪，由于已知的对这种工具的不良顺应性，在这种情况下可能具有有限的用途。它们通常偶尔使用，并且通常在太晚时使用(疾病的进展很晚期)。对额外时间、设备和成本的要求是这些方法的不良顺应性的重要因素。

[0008] 疾病进展的慢性性质也使得这些方法的可靠性较低，因为它们大多数是在专门的基础上使用的。此外，大多数基于相机的应用和口腔内扫描仪以非接触成像模式运行；因此，它们不能用于在正常口腔卫生例程(例如刷牙)期间对舌头或其它口腔组织成像，因为这需要成像设备在成像时与口腔组织接触。

[0009] 因此，用于评估口腔结构的现有方法(即，视觉检查/触诊、使用智能电话或口腔内扫描仪的基于相机的方法)具有与其相关的某些缺点，包括：

[0010] 对于用户或专业人员来说额外的麻烦，如额外的扫描时间是所需要的，并且成像不包括在使用个人护理设备的工作流程中；

[0011] 评估中的主观性；

[0012] 不能作为口腔卫生例程的一部分研究口腔表面的形态学特征；

[0013] 由于需要专门的时间、设备和附件进行评估，用户依从性差；

[0014] 牙科专业人员通常需要单独的(通常是冗长的)扫描程序(例如长达2分钟)。

[0015] 令人感兴趣的是具有一种简单的方法来定期评估口腔结构的表面特性，而不需要任何额外的用户干预。

[0016] CN 111948798公开了一种内窥镜系统，该系统使用图像分析来检测内窥镜与组织之间的接触，从而可以提供接触警告和接触提示，特别是用于避免组织损伤。

[0017] US 2013/304446公开了体内成像胶囊的自动导航。沿目标方向矢量推进成像胶囊。

[0018] WO 2021/034905公开了一种牙刷，其收集运动数据和接触数据并使用这些数据来确定何时激活治疗性蓝光光源。

[0019] US 10064711公开了一种牙刷，其使用位置传感器来确定牙齿的所有区域是否已被正确地刷牙，从而可标识需要额外刷牙或牙线清洁的区域。

发明内容

[0020] 本发明由权利要求限定。

[0021] 根据依据本发明的一个方面的示例，提供了一种在口中使用的用于实现主要功能的设备，其中该设备包括：

[0022] 主体；

[0023] 光学成像系统，该光学成像系统被安装在该主体处，用于捕获与该光学成像系统接触的口腔组织的图像，其中该光学成像系统具有图像采集表面并且该图像的捕获包括该设备的次要功能；以及

[0024] 处理器，该处理器用于控制该光学成像系统对图像的采集和/或存储，

[0025] 其中该设备被配置为检测图像采集表面与待成像的口腔组织的接触，并且

[0026] 其中处理器被配置为至少在接触期间存储一个或多个图像以用于进一步分析或传输。

[0027] 本发明提供一种具有主要口内功能(例如，诸如刷牙、牙线清洁或冲洗等的牙齿处理功能、或婴儿喂食或安抚功能)并提供次要成像功能的设备。可以在执行主要功能的同时(例如，在刷牙期间)采集图像，而不需要用户额外的麻烦来拍摄图像，例如，刷牙之后使用诸如智能电话的不同设备。

[0028] 主要功能的其他示例包括牙科器械功能，由此牙科器械将与口腔组织(例如，接触脸颊的反射镜的背侧)随机接触。

[0029] 当用户忙于口腔例程(刷牙)或婴儿喂食或抚慰时，不用于执行主要口内功能的口腔设备的表面倾向于与口腔中的(其它相邻的)组织(诸如脸颊、嘴唇、舌头、腭)随机接触。本发明还基于有效地利用该侧面特征以获得对口腔健康的洞察。

[0030] 在处理设备的情况下，成像例如用于设备的非处理表面。这些非处理表面也可与口腔中的其它组织接触。例如，牙刷压板的背面将与舌头接触或检查粘膜组织(例如，当刷洗舌侧或颊侧磨牙、舌侧或颊侧切牙时)。当人用闭口刷牙时，压板尤其与舌头或脸颊接触，但在用开口刷牙的人中也会发生频繁的随机接触。因此，这种接触可以用于与处理/刷牙区

域相邻和相对的组织结构的接触触发成像和图像存储。类似地，在婴儿喂食或安抚功能的情况下，婴儿的口腔组织也可以在使用期间与设备的表面随机接触。

[0031] 通过检测当图像适于存储和随后的分析时的接触，标识合适的图像，例如仅存储合适的图像。图像可以被本地存储，或者它们可以仅被临时存储以用于传输到远程设备，然后它们被存储在远程设备中以用于进一步分析。因此，接触检测用于标识感兴趣的图像，并且相应地对它们进行处理，而与不感兴趣的图像不同。例如，可以对不感兴趣的图像进行不同的处理(例如，存储在存储器中与不保留在存储器中，或者发送与不发送)，或者根本不捕获不感兴趣的图像。

[0032] 进一步的分析通常用于标识口腔表现或病理。该进一步分析可以是实时的或离线的。

[0033] 光学成像系统例如包括用于接触成像的固定焦距相机和/或接触显微镜。直接接触成像提供了更高的图像放大率和分辨率，因此图像潜在地具有更大的诊断价值。通过在接触期间仅存储/处理/发送图像，减少了所需的数据量。显微镜光学器件特别适合于具有固定焦距的接触成像。

[0034] 该设备可以包括用于对第一口腔组织执行主要功能的装置，并且其中光学成像系统用于对不同的第二口腔组织执行次要功能。

[0035] 该“装置”例如包括牙刷刷毛、或口腔冲洗器喷嘴、或电动牙刷传动系、或牙科工具的头部等。因此，用于实现主要功能的装置的性质取决于设备的主要功能。

[0036] 第二口腔组织可以是与第一口腔组织不同的类型(例如，第一口腔组织可以是牙齿，而第二口腔组织可以是舌头或脸颊)，或者它们可以是相同的类型但在不同的位置。主要功能例如不打算应用于第二口腔组织。光学成像系统例如在实现主要功能期间与第二口腔组织随机接触。

[0037] 处理器例如被配置为应用第一接触阈值以检测何时进行接触，并且响应于所述接触来存储一个或多个图像。它还可以应用第二接触阈值以停止存储图像。

[0038] 这两个阈值用于确定应当捕获和存储图像的适当时间段。

[0039] 在一个示例中，处理器被配置为基于图像焦点的检测来检测接触。对于固定焦点接触成像，图像将仅在与成像表面接触时聚焦。因此，可以捕获图像，并且只有当检测到接触时，才存储用于进一步处理的适当图像。

[0040] 在另一示例中，该设备包括从动部分(例如，从动头部)，并且处理器被配置为基于对图像移动的分析来检测接触。当在从动部分和口腔组织之间存在接触时，组织可以与头部同步地移动，从而在接触期间图像移动减少。

[0041] 在另一示例中，该设备包括从动部分和用于感测从动部分的驱动负载的负载传感器，并且处理器被配置为检测来自驱动负载的接触。当存在外部接触时，驱动负载将改变，例如增加，并且这可以根据驱动参数，例如电流或电压来检测。因此，负载传感器可以用于感测驱动参数，从而间接地检测实际负载。

[0042] 在另一示例中，该设备包括用于感测施加到该设备的力的力传感器，并且该处理器被配置为根据所感测的力来检测接触。该力传感器因此用作接触传感器。这可以例如应用于施加到橡皮奶头或喂食奶嘴的力。

[0043] 在另一示例中，该设备包括接近传感器，其中该处理器被配置为从该接近传感器

的输出来检测接触。接近传感器可以是光学的或者可以是电容传感器。

[0044] 在另一示例中，该设备包括位置感测系统，其中处理器被配置为从位置感测系统的输出来检测接触。位置感测系统例如基于惯性监测单元，该惯性监测单元跟踪设备的运动。手持设备的位置感测是公知的，并且一些位置将对应于组织接触。

[0045] 在一组示例中，该设备包括口腔护理或处理设备，并且主要功能是清洁或处理口腔组织。口腔护理功能可以包括牙线清洁、刷牙或冲洗。口腔处理功能可以包括基于RF或光的处理，或者它可以包括增白口腔件(mouthpiece)或光递送口腔件的增白功能。

[0046] 在一个示例中，该设备包括电动牙刷，并且主要功能是刷牙。

[0047] 在牙刷的情况下，其可以包括具有前侧的压板，口腔清洁元件(例如刷毛)从该前侧延伸，并且图像采集表面位于压板的后侧或横向侧上。因此，成像基于远离刷毛的表面。这减少了牙膏泡沫妨碍成像的问题。如上所述，对于该设备的两种功能存在两种不同类型的口腔组织表面。

[0048] 在另一组示例中，该设备包括婴儿橡皮奶头，其中主要功能是提供仿真乳头以安抚婴儿。

[0049] 在另一组示例中，该设备包括用于婴儿喂食瓶的奶嘴，其中主要功能是提供用于婴儿喂食的仿真乳头。

[0050] 本发明还提供了一种使用设备来捕获口腔内表面的图像的方法，该设备用于实现主要功能并且包括主体、以及具有图像采集表面的光学成像系统，该光学成像系统安装在该主体处用于捕获与该光学成像系统接触的口腔组织的图像，该方法包括：

[0051] 检测图像采集表面与待成像的口腔组织的接触；以及

[0052] 至少在所述接触期间存储一个或多个图像以用于进一步分析或传输，

[0053] 其中图像的捕获包括该设备的次要功能。

[0054] 该方法可以包括应用第一接触阈值以检测何时进行接触并响应于所述接触存储一个或多个图像，以及应用第二接触阈值以停止存储图像。

[0055] 参考下面描述的实施例，本发明的这些和其它方面将变得显而易见并被阐明。

附图说明

[0056] 为了更好地理解本发明，并且为了更清楚地示出如何实现本发明，现在将仅通过示例的方式参考附图，其中：

[0057] 图1示出了结合有固定焦距相机的电动牙刷；

[0058] 图2示出了牙刷头部，以显示优选的相机放置；

[0059] 图3示出了捕获口腔内表面的图像的方法；

[0060] 图4示出了结合有相机传感器的奶嘴的第一示例；以及

[0061] 图5示出了结合有相机传感器的奶嘴的第二示例。

具体实施方式

[0062] 将参照附图描述本发明。

[0063] 应当理解，详细描述和特定示例虽然指示了设备、系统和方法的示例性实施例，但是仅用于说明的目的，而不旨在限制本发明的范围。本发明的设备、系统和方法的这些和其

它特征、方面和优点将从以下描述、所附权利要求和附图中变得更好理解。应当理解，附图仅仅是示意性的并且没有按比例绘制。还应当理解，在所有附图中使用相同的附图标记来表示相同或相似的部件。

[0064] 本发明提供一种用于在口中使用的设备，用于实现主要功能。固定焦距相机被安装在该设备的主体上，用于捕获与相机接触的口腔组织的图像作为次要功能。检测相机的图像采集表面与待成像的口腔组织的接触，并且在所述接触期间存储一个或多个图像，用于进一步分析。

[0065] 该设备可以是用于执行主要功能的任何设备，该主要功能包括应用于口中，例如用于刷牙、处理牙齿、处理牙龈、牙线清洁或冲洗。它也适用于婴儿喂食瓶或橡皮奶头以及牙科设备(反射镜、工具等)。

[0066] 本发明将参照电动牙刷进行说明，尽管相同的原理可应用于上述的其它设备。

[0067] 图1示出了包括手柄12和牙刷头部14的电动牙刷10。头部由驱动马达16驱动。头部是进入口腔的部分，因此具有用于在口中使用的主体。牙刷的主要功能当然是用于刷牙。

[0068] 光学成像系统，优选地为用于接触成像的固定焦距相机18，被安装在头部主体上，用于捕获与相机18的图像采集表面接触的口腔组织的图像。与该图像采集表面接触的组织的图像被捕获。图像采集表面例如是聚焦透镜。图像的捕获包括牙刷的次要功能。特别地，可以在执行主要功能的同时执行该次要功能。因此，在牙刷的情况下，图像捕获可以在用户进行刷牙会话时进行。

[0069] 光学成像系统可以凹进开口(或具有窗口的开口)中，并且用于成像的期望接触可以是与开口或窗口接触。

[0070] 处理器20用于控制相机，即控制图像的采集(即相机的激活)和/或将图像存储在存储器22中。

[0071] 处理器20检测图像采集表面与待成像的口腔组织的接触，然后在该接触期间存储一个或多个图像用于进一步分析。

[0072] 如下面将解释的，接触检测可以利用图像分析或者它可以使用单独的感测。图1示出了可选的惯性监测单元24，其用于确定何时进行接触，以及用于相同目的的可选独立接触传感器26。下面将讨论这些选项。

[0073] 如果图像分析用于接触感测(因此不需要任何附加的传感器)，则周期性地捕获图像用于分析。当检测到接触时，图像被不同地使用，例如它们可以以更大的采样频率或以更大的分辨率被捕获，并且它们被存储并经受用于诊断目的的分析(实时)或被存储用于随后的用于诊断目的的分析(离线)。因此，接触感测可以是低功率模式的一部分，而图像捕获和存储可以是高功率模式的一部分。

[0074] 如果使用单独的接触感测，则可以仅在检测到接触时捕获图像，因此相机可以在其他时间处于休眠或空闲模式。因此，当检测到接触时，图像被捕获并且也被存储用于将来的进一步处理，或者它们被存储并且被进一步实时处理。

[0075] 如果使用基于图像的接触感测，则可以连续地捕获图像，但是然后可以仅在接触期间存储或发送图像，从而节省功率和计算资源。

[0076] 在另一示例中，当在接触期间拍摄了图像时，可以对图像加标签，然后仅传输或进一步分析加标签的图像。

[0077] 在所有情况下。接触检测被用于标识感兴趣的图像用于进一步分析或传输。

[0078] 在所有情况下，进一步处理可用于标识口腔和全身性疾病，其导致口腔结构的形态学和组织学特征的特征性变化。这种图像处理是已知的，并且将不再进一步详细描述。

[0079] 第一组示例使用相机图像的分析来生成皮肤接触感测信号。

[0080] 对于近距离聚焦(显微)成像，景深将非常小，因此只有当与口腔组织接触时，例如与舌头接触时，图像才显得清晰。通过图像分析确定焦点是公知的，例如使用基于对比度的焦点检测。然后处理所获得的图像以确定它们的属性。

[0081] 如果所获得的图像具有特定的预定质量(例如，光强度、清晰度、对比度)，则认为存在与组织的接触，并且开始存储图像。

[0082] 在从动设备(如电动牙刷)的情况下可以使用的另一种基于图像的方法是评估图像是否在振动的影响下移动。当牙刷头部进行一些接触时，图像运动将被显著地减小，或者在一些情况下，例如如果舌乳头能够跟随例如200Hz的运动，则图像运动甚至可以停止。因此，仅当图像运动相对于刷头的自由振动频率减小时，才存储图像。同样，各种方法可用于检测，例如基于对比度或基于模糊的检测。

[0083] 也可以使用其它传感器来确定组织接触，例如单独的接近传感器，例如电容传感器，或力传感器，例如霍尔传感器。这些选项都旨在由图1中的传感器26表示。

[0084] 另一选择是通过使用IMU 24使用由牙刷本身提供的定位信息。已知使用不同的传感器例如IMU 24来确定电动牙刷在口腔内的位置。然后，定位信息可用于导出哪些口腔组织在刷头附近(或相对)，使得它们被相机接触。

[0085] 对于电动设备，另一选择是监测传动系统电流以检测由于组织接触引起的变化(例如振幅的衰减、相位变化或延迟)。因此，该监测用作设备的传动系的负载感测。

[0086] 图2示出了牙刷头部14，其包括具有前侧32的压板30，刷毛33从该前侧32延伸。相机18在压板的背侧36上具有两个图像采集表面34。一个或多个图像采集表面可以替代地位于压板的横向侧上。

[0087] 因此，图像集合是远离处理区域的区域。对于刷牙，该区域不太可能具有被牙膏泡沫模糊的图像。

[0088] 图3示出了使用上述设备捕获口腔内表面的图像的方法。

[0089] 在步骤40中，该设备用于其主要目的，例如在牙刷的情况下刷牙。

[0090] 在步骤42中，检测图像采集表面与待成像的口腔组织的接触。该检测例如利用第一阈值th1。如上所述，这可以利用已经捕获图像的图像分析。然而，图3示出了基于通过单独的备选方法的接触感测的示例，使得当没有接触时可以关闭相机。这可以提供使用图像分析来检测接触的低功率解决方案。

[0091] 然后在步骤44中捕获并存储图像用于进一步分析。

[0092] 进一步的分析如步骤46所示。如上所述，它可以由设备本身(牙刷的处理器)实时发生，或者它可以由向其传达图像的另一设备离线发生。该进一步分析可以由用户使用，例如该设备可以提供诊断并且例如推荐访问医生/牙医，或者该进一步分析可以由医学专业人员使用。

[0093] 在步骤48中，检测接触何时丢失。这利用了低于第一阈值的第二阈值th2。因此，继续捕获图像，直到接触质量下降到低于用于启动图像存储的阈值。

[0094] 在步骤50中，当接触已经丢失时(因为在该示例中接触感测不需要图像)，相机被置于睡眠模式。

[0095] 上述示例涉及牙齿/牙龈卫生(牙刷、牙线清洁系统、冲洗器)。本发明可替代地应用于婴儿喂食瓶奶嘴或橡皮奶头奶嘴。

[0096] 婴儿在喂食期间或在吮吸橡皮奶头时周期性地主动与奶嘴接合。

[0097] 图4示出了奶嘴60，其可以是奶瓶的出口，或者可以是橡皮奶头的抚慰奶嘴(基本上是没有出口的奶嘴的形式)。

[0098] 图4示出了形成图像采集表面的透镜62、相机硬件64以及电源和控制器单元66。图像采集表面围绕奶嘴的基部，用于在使用奶嘴时对嘴唇成像。

[0099] 图5示出了透镜62的不同位置，并且再次示出了相机硬件64以及电源和控制器单元66。图像采集表面靠近奶嘴的尖端，用于在使用奶嘴时对舌头成像。光纤68将光接收透镜耦合到相机硬件。

[0100] 奶嘴60可以在使用后通过提供相机模块作为卡入单元而被消毒或清洁，该卡入单元被施加到奶嘴并从奶嘴移除。

[0101] 所捕获和存储的图像的图像处理例如包括光谱分析以区分白色乳状舌苔和口腔鹅口疮舌苔，从而使得能够向用户提供差别诊断。

[0102] 婴儿喂食瓶奶嘴或橡皮奶头奶嘴可以在喂食/抚慰过程中使用，或者例如在喂食结束后用作单独的附件，以诊断任何其它口腔问题，例如解剖缺陷(唇裂(内)、腭异常或畸形)或吸吮强度分析等。

[0103] 存在由系统使能的各种可能的诊断功能。它可以例如用于舌头表面健康成像(检测苔、变色、损害或连续性中的裂口(裂缝)等)和常见病状的鉴别诊断。

[0104] 舌头或其它组织特征的图像重建仅使用聚焦的图像来重建2D或3D舌头形态。可以分析图像以选择牙膏和无唾液图像。

[0105] 图像分析可用于诊断良性和恶性口腔损伤(口腔粘膜、红斑、气泡、疱疹)。纵向数据的使用使得能够进行早期检测。

[0106] 通过研究附图、公开内容和所附权利要求，本领域技术人员在实践所要求保护的本发明时可以理解和实现所公开实施例的变型。在权利要求中，词语“包括”不排除其他元件或步骤，并且不定冠词“一”或“一个”不排除多个。

[0107] 由处理器实现的功能可以由单个处理器或由多个单独的处理单元实现，这些处理单元可以一起被认为构成“处理器”。这样的处理单元在一些情况下可以彼此远离并且以有线或无线方式彼此通信(可选)。

[0108] 在相互不同的从属权利要求中叙述某些措施的事实并不表示不能有利地使用这些措施的组合。

[0109] 计算机程序可以存储/分布在适当的介质上，例如与其他硬件一起提供或作为其他硬件的一部分提供的光存储介质或固态介质，但是也可以以其他形式分布，例如经由因特网或其他有线或无线电信系统。

[0110] (可选)

[0111] 如果在权利要求或说明书中使用术语“适于”，则应注意，术语“适于”旨在等同于术语“被配置为”。如果在权利要求或说明书中使用术语“布置”，则应注意，术语“布置”旨在

等同于术语“系统”,反之亦然。

[0112] 权利要求中的任何附图标记不应解释为限制范围。

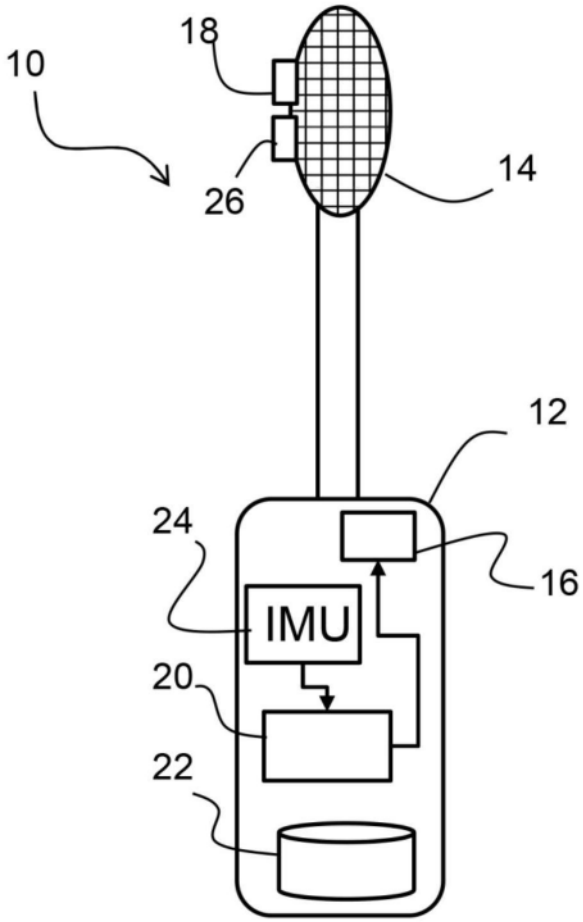


图1

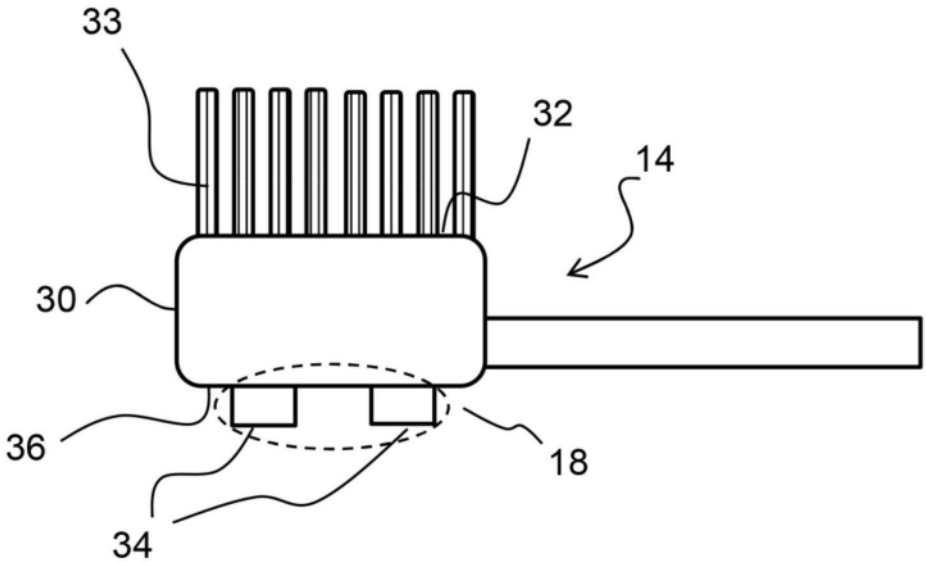


图2

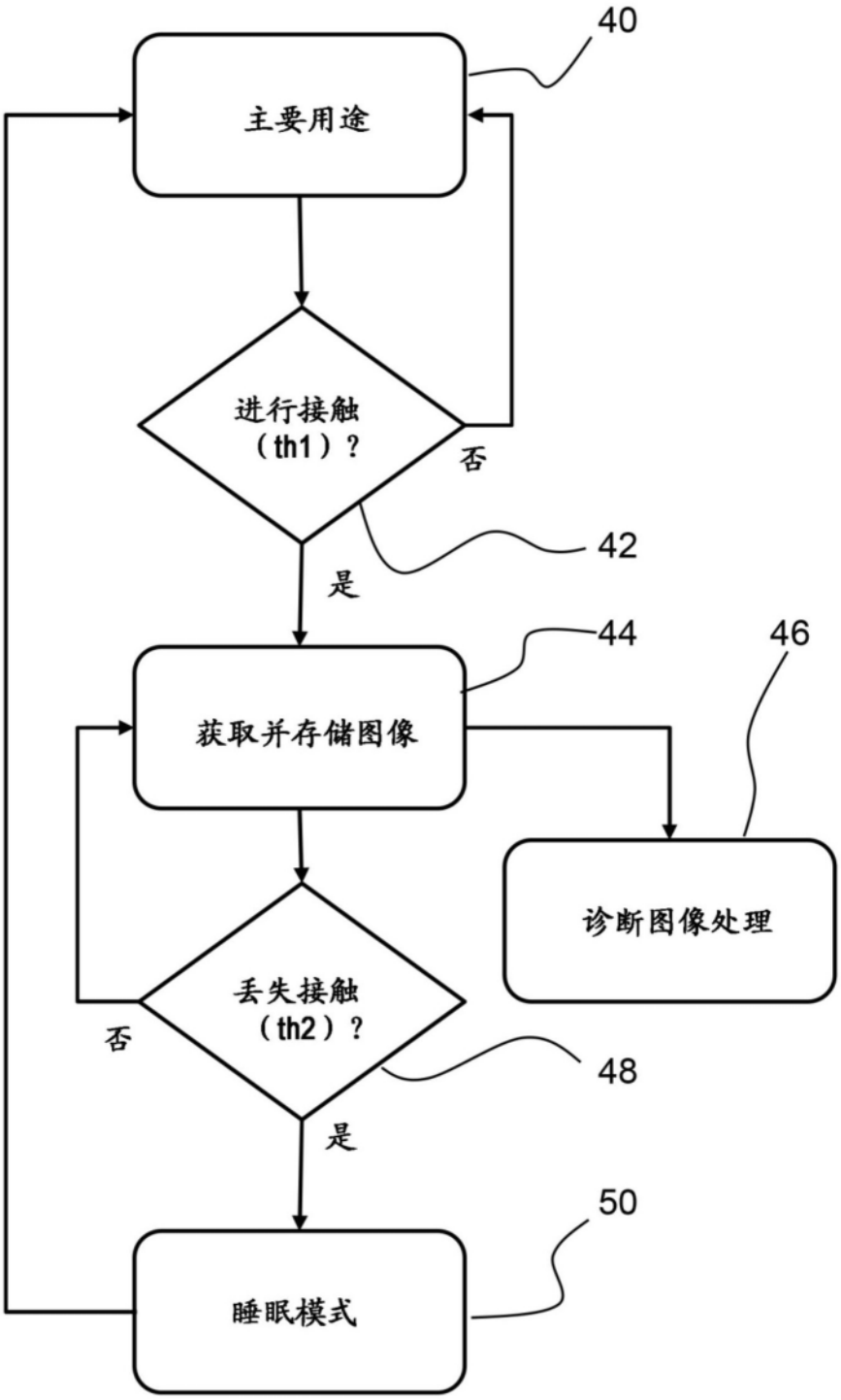

40
主要用途
进行接触
（th1）？
否
42
是
44
46
获取并存储图像
诊断图像处理
丢失接触
（th2）？
否
48
是
50
睡眠模式

图3

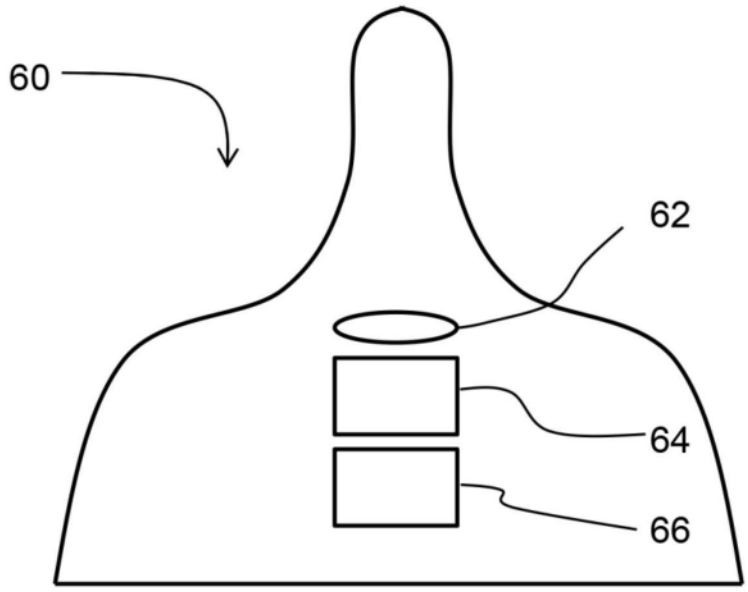


图4

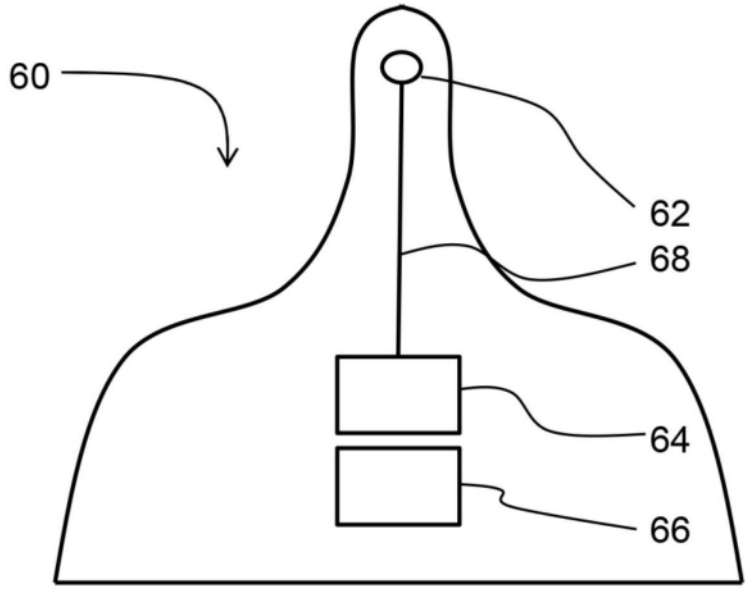


图5