



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110446455 A

(43)申请公布日 2019.11.12

(21)申请号 201880019537.9

O·T·J·A·弗梅尤伦

(22)申请日 2018.03.20

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

(30)优先权数据

17169756.8 2017.05.05 EP

62/473,626 2017.03.20 US

代理人 苏耿辉

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.09.19

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

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2018/056971 2018.03.20

(87)PCT国际申请的公布数据
W02018/172330 EN 2018.09.27

(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 V·珍妮 Y·A·博里森科
S·C·迪恩

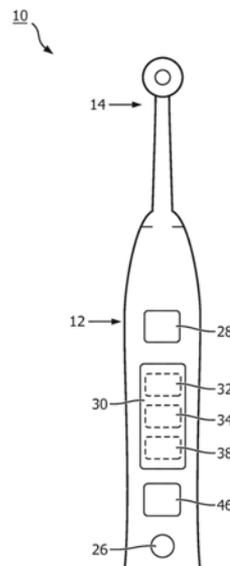
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(54)发明名称

用以使用口腔护理装置测量局部炎症的方法和系统

(57)摘要

一种用于使用口腔护理装置(10)来定位用户的口部内的炎症的方法(700),该方法包括以下步骤:(i)通过口腔护理装置的一个或多个光发射器(42)来发射(720)光;(ii)通过口腔护理装置的光检测器(40),检测(730)来自用户的口部内的多个位置中的每个位置处的表面的反射率,以针对所述多个位置中的每个位置生成反射率数据;(iii)通过控制器针对所述多个位置,确定(750)在那个位置处的牙龈是否发炎;以及(iv)经由口腔护理装置的用户接口(46),向用户提供(760)关于发炎的一个或多个位置的信息。



1. 一种用于使用口腔护理装置 (10) 来定位用户的口部内的牙龈炎症的方法 (700), 所述方法包括以下步骤:

通过所述口腔护理装置的一个或多个光发射器 (42) 来发射 (720) 光;

通过所述口腔护理装置的光检测器 (40), 检测 (730) 来自所述用户的口部内的多个位置中的每个位置处的表面的反射率, 以针对所述多个位置中的每个位置生成反射率数据;

通过控制器, 针对所述多个位置中的每个位置, 确定 (750) 在那个位置处的牙龈是否发炎; 以及

经由所述口腔护理装置的用户接口 (46), 向所述用户提供 (760) 关于所述发炎的一个或多个位置的信息。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中所述一个或多个光发射器和所述光检测器被定位成使得: 所述多个位置中的每个位置处的所述表面不直接由所述一个或多个光发射器照射。

3. 根据权利要求1所述的方法, 还包括: 通过所述口腔护理装置的控制 (30) 来确定 (740) 所述多个位置中的哪个位置包括牙龈的步骤。

4. 根据权利要求3所述的方法, 其中确定所述多个位置中的哪个位置包括牙龈的步骤包括: 针对被确定为不包括牙龈的位置而放弃反射率数据。

5. 根据权利要求4所述的方法, 其中针对被确定为不包括牙龈的位置而放弃反射率数据的步骤包括以下步骤: (i) 针对所述多个位置中的每个位置, 生成反射率比率, 其中所述反射率比率包括所述反射率数据的第一波长的测量值对于所述反射率数据的第二波长的测量值; (ii) 将所生成的反射率比率与预定阈值进行比较; 以及 (iii) 针对所述多个位置中的、所生成的反射率比率低于所述预定阈值的每个位置, 放弃反射率数据。

6. 根据权利要求3所述的方法, 其中确定所述多个位置中的哪个位置包括牙龈的步骤包括: 对针对所述多个位置中的至少一些位置生成反射率数据进行加权。

7. 根据权利要求1所述的方法, 其中确定一位置处的牙龈是否发炎的步骤包括: 确定在剩余的所述多个位置中的每个位置处所述牙龈的近似组织氧合水平, 其中低组织氧合水平指示牙龈炎症。

8. 根据权利要求1所述的方法, 其中所述口腔护理装置包括单个光发射器和多个光检测器。

9. 根据权利要求1所述的方法, 其中所述口腔护理装置包括单个光检测器和多个光发射器。

10. 一种装置 (10), 被配置为定位用户的口部内的牙龈炎症, 所述装置包括:

一个或多个光发射器 (42), 被配置为在所述用户的口部内的多个位置处发射光;

一个或多个光检测器 (40), 被配置为从所述多个位置中的每个位置处的表面生成反射率数据;

控制器 (30), 被配置为针对所述多个位置中的每个位置确定在那个位置处的所述牙龈是否发炎; 以及

用户接口 (46), 被配置为向所述用户提供关于发炎的一个或多个位置的信息。

11. 根据权利要求10所述的装置, 其中所述一个或多个光发射器和所述一个或多个光检测器被定位成使得: 在所述多个位置中的每个位置处的所述表面不直接由所述一个或多

个光发射器照射。

12. 根据权利要求10所述的装置,其中所述控制器还被配置为:针对所述多个位置中的每个位置,确定那个位置是否包括牙龈。

13. 根据权利要求12所述的装置,其中确定所述多个位置中的哪个位置包括牙龈的步骤包括:(i) 针对所述多个位置中的每个位置,生成反射率比率,其中所述反射率比率包括所述反射率数据的第一波长的测量值对于所述反射率数据的第二波长的测量值;(ii) 将所生成的反射率比率与预定阈值进行比较;以及(iii) 针对所述多个位置中的、所生成的反射率比率低于所述预定阈值的每个位置,放弃反射率数据。

14. 一种炎症定位系统(600),被配置为定位用户的口部内的牙龈炎症,所述系统包括:
一个或多个光发射器(42),每个光发射器包括被配置为在所述用户的口部内发射光的一个或多个光源(48);

一个或多个光检测器(40),被配置为从所述用户的口部内的多个位置中的每个位置处的表面生成反射率数据;

控制器(30),包括炎症检测和定位模块,所述炎症检测和定位模块被配置为:针对被确定为包括牙龈的所述多个位置中的每个位置,确定在那个位置处的所述牙龈是否发炎;以及

用户接口(46),被配置为向所述用户提供关于发炎的一个或多个位置的信息。

15. 根据权利要求14所述的系统,其中所述一个或多个光发射器和所述光检测器被定位成使得:所述多个位置中的每个位置处的所述表面不直接由所述一个或多个光发射器照射。

用以使用口腔护理装置测量局部炎症的方法和系统

技术领域

[0001] 本公开总体上涉及用于使用口腔护理装置检测局部牙龈炎症的方法和系统。

背景技术

[0002] 适当的刷牙法包含刷牙的长度和覆盖范围,其有助于促进长期的牙齿健康。不经常刷牙抑或刷牙不够充分的个体经历了许多牙齿问题,尤其是在口腔的特定区域或区中。在确实经常刷牙的个体当中,不适当的刷牙习惯会导致刷牙的覆盖范围不良,且因此导致在清洁会话期间表面未被充分清洁,即使当遵循标准刷牙方案(诸如,每天刷牙两次,每次两分钟)时也如此。

[0003] 实际上,据估计,美国50%的成年人口受到牙周病的影响,疾病严重程度范围从牙龈炎到牙周炎。然而,消费者常常不能够检测到牙周病的早期征兆。因此,只有在疾病已经发展并且明显更难以治疗时,此类疾病在牙科就诊期间才可能被检测到。

[0004] 口部内的组织炎症是牙周病的关键征兆之一。检测到炎症将标志着疾病状态的存在,并且将警告个体需要由专业人员进行治疗。然而,现有的方法和装置不能够充分地标识或量化组织的炎症,特别是局部炎症。例如,手持式装置实现对牙龈炎症的不良检测,因为这些装置要么分析大的口部区域,从而导致干扰检测的大的信噪比,要么需要如此多的测量,以至于它们不是用户友好的。结果,常常检测不出牙周病。

[0005] 因此,本领域中存在对用户友好的口腔护理方法和装置的持续需求,这些方法和装置使信噪比最大化,并增强对局部牙龈炎症的检测。

发明内容

[0006] 本公开涉及用于使用口腔护理装置检测组织炎症的发明方法和系统。本文中的各种实施例和实施方式涉及一种口腔护理装置,其被配置为获得对牙龈组织的测量,以标识局部牙龈炎症。口腔护理装置包括专用传感器,该专用传感器具有一个或多个光发射器和一个或多个光电检测器或成像器的独特配置,以获得关于牙龈组织的信息。口腔护理装置还包括信号分析模块,该信号分析模块分析所获得的关于牙龈组织的信息并标识可能发炎的位置。根据实施例,口腔护理装置实时地或经由清洁后报告向用户警告炎症的存在,并且可以可选地向用户提供定位信息。

[0007] 总体来说,在一个方面中,提供了一种用于使用口腔护理装置定位用户的口部内的牙龈炎症的方法。该方法包含以下步骤:(i)通过口腔护理装置的一个或多个光发射器来发射光;(ii)通过口腔护理装置的光检测器,检测来自用户的口部内的多个位置中的每个位置处的表面的反射率,以针对所述多个位置中的每个位置生成反射率数据;(iii)通过控制器,确定在那个位置处的牙龈是否发炎;以及(iv)经由口腔护理装置的用户接口,向用户提供关于发炎的一个或多个位置的信息。

[0008] 根据实施例,一个或多个光发射器和光检测器被定位成使得:所述多个位置中的每个位置处的表面不直接由一个或多个光发射器照射。

[0009] 根据实施例,该方法还包含检测与牙龈的接近性的步骤。

[0010] 根据实施例,该方法还包含将关于发炎的一个或多个位置的信息传达到远程第三方的步骤。

[0011] 根据实施例,该方法还包含确定所述多个位置中的哪个位置包括牙龈的步骤。

[0012] 根据实施例,确定所述多个位置中的哪些位置包括牙龈的步骤包括:针对被确定为不包括牙龈的位置而放弃反射率数据。根据实施例,针对被确定为不包括牙龈的位置而放弃反射率数据的步骤包括以下步骤:(i)针对所述多个位置中的每个位置,生成反射率比率,其中反射率比率包括反射率数据的第一波长的测量值对于反射率数据的第二波长的测量值;(ii)将生成的反射率比率与预定阈值进行比较;以及(iii)针对所述多个位置中的、所生成的反射率比率低于预定阈值的每个位置,放弃反射率数据。

[0013] 根据实施例,确定所述多个位置中的哪些位置包括牙龈的步骤包括:对针对所述多个位置中的至少一些位置生成反射率数据进行加权。

[0014] 根据实施例,确定一位置处的牙龈是否发炎的步骤包括:确定在剩余的所述多个位置中的每个位置处的牙龈的近似组织氧合水平,其中低组织氧合水平指示牙龈炎症。

[0015] 根据实施例,用户接口提供关于用户的口部内的所述多个位置中的哪些位置发炎的信息。根据实施例,用户接口提供关于用户的口部内的所述多个位置中的至少一个位置的炎症水平的信息。

[0016] 根据实施例,口腔护理装置包括单个光发射器和多个光检测器。

[0017] 根据实施例,口腔护理装置包括单个光检测器和多个光发射器。

[0018] 根据一个方面,提供了一种装置,其被配置为定位用户的口部内的牙龈炎症。该装置包含:一个或多个光发射器,被配置为在用户的口部内的多个位置处发射光;一个或多个光检测器,被配置为从所述多个位置中的每个位置处的表面生成反射率数据;控制器,被配置为针对所述多个位置确定在那个位置处的牙龈是否发炎;以及用户接口,被配置为向用户提供关于发炎的一个或多个位置的信息。

[0019] 根据一个方面,提供了一种炎症定位系统,其被配置为定位用户的口部内的牙龈炎症。该系统包含:一个或多个光发射器,每个光发射器包括被配置为在用户的口部内发射光的一个或多个光源;一个或多个光检测器,被配置为从用户的口部内的多个位置中的每个位置处的表面生成反射率数据;控制器,包括炎症检测和定位模块,该炎症检测和定位模块被配置为:针对所述多个位置确定在那个位置处的牙龈是否发炎;以及用户接口,被配置为向用户提供关于发炎的一个或多个位置的信息。

[0020] 如本文中出于本公开的目的使用的,术语“控制器”一般地用于描述与口腔护理设备、系统或方法的操作有关的各种设备。控制器可以以许多方式实施(例如,诸如利用专用硬件),以执行本文中所讨论的各种功能。“处理器”是采用一个或多个微处理器的控制器的一个示例,所述微处理器可以使用软件(例如,微码)来编程,以执行本文中所讨论的各种功能。控制器可以在采用或不采用处理器的情况下实施,并且还可以实施为用于执行一些功能的专用硬件和用于执行其他功能的处理器(例如,一个或多个已编程的微处理器和相关联电路)的组合。可以在本公开的各种实施例中采用的控制器部件的示例包括但不限于:常规微处理器、专用集成电路(ASIC)和现场可编程门阵列(FPGA)。

[0021] 如本文中所使用的术语“用户接口”指代人类用户或操作者和一个或多个装置之

间的接口,该接口能够在用户和所述(一个或多个)装置之间进行通信。可以在本公开的各种实施方式中被采用的用户接口的示例包含但不限于:开关、电位计、按钮、拨盘、滑动器、轨迹球、显示屏幕、各种类型的图形用户接口(GUI)、触控屏幕、麦克风和可以接收某种形式的人为生成的刺激并响应于该刺激而生成信号的其他类型的传感器。

[0022] 应了解,前述概念和下文更详细讨论的附加概念的所有组合(只要此类概念不相互矛盾)都被设想为是本文中所公开的发明主题的一部分。特别地,在本公开的末尾出现的要求保护的主题的所有组合都被设想为是本文中所公开的发明主题的一部分。

[0023] 本发明的这些和其他方面将从下文中所描述的(多个)实施例是清楚的,并参考这些实施例得到阐明。

附图说明

[0024] 在附图中,贯穿不同的视图,相似的附图标记总体上指代相同的部分。而且,附图不一定按比例,而是将重点总体放在图示本发明的原理上。

[0025] 图1是根据实施例的口腔护理装置的示意性表示。

[0026] 图2是根据实施例的口腔护理装置的头部的示意性表示。

[0027] 图3是根据实施例的口腔护理装置的头部的示意性表示。

[0028] 图4是根据实施例的口腔护理装置的头部的示意性表示。

[0029] 图5是根据实施例的口腔护理装置的头部的示意性表示。

[0030] 图6是根据实施例的炎症定位系统的示意性表示。

[0031] 图7是根据实施例的用于定位牙龈炎症的方法的流程图。

[0032] 图8是根据实施例的口腔护理装置的头部的系列示意性表示。

[0033] 图9是根据实施例的反射率数据的曲线图。

具体实施方式

[0034] 本公开描述了一种用于使用口腔护理装置检测牙龈炎症的方法和装置的各种实施例。更一般地,申请人已认识并了解到,提供一种用以检测局部组织炎症的系统将是有益的。因此,本文中所描述或以其他方式设想的方法提供了一种装置,诸如口腔护理装置,其被配置为获得对牙龈组织的测量。口腔护理装置包括多种专用传感器阵列中的一种或多种传感器阵列,所述专用传感器阵列具有至少一个光发射器和至少一个光电检测器或成像器。基于传感器数据,口腔护理装置可以确定所分析的组织是否发炎,并且可以定位该炎症。然后,口腔护理装置可以将该信息报告给用户或第三方。

[0035] 本文中所公开或以其他方式设想的实施例和实施方式可以与任何口腔装置一起利用,该口腔装置包含但不限于牙刷、牙线装置、口腔冲洗器或任何其他口腔装置,包含专用的手持式口腔炎症检测装置。

[0036] 参考图1,在一个实施例中,它是口腔护理装置10,其具有主体部分12和安装在主体部分上的头部构件14。头部构件14可以可拆卸地安装到主体部分12上,使得当该装置的部件磨损或由其他原因需要更换时,该头部构件可以周期性地更换为新的头部构件。

[0037] 主体部分12还设有用户输入26。用户输入26允许用户操作口腔护理装置10,例如以接通和切断口腔护理装置。用户输入26可以是例如按钮、触控屏幕或开关。

[0038] 口腔护理装置10可选地包含一个或多个传感器28。传感器28在图1中被示为在主体部分12内,但是可以位于装置内的任何地方。传感器28可以包括例如6轴或9轴空间传感器系统,并且可以包含加速度计、陀螺仪和/或磁力计中的一个或多个,以提供相对于口腔护理装置的运动轴线的读数,并表征装置的取向和位移。例如,传感器28可以被配置为使用例如3轴陀螺仪和3轴加速度计提供六条相对运动轴线(三条平移轴线和三条旋转轴线)的读数。许多其他配置是可能的。其他传感器可以单独地利用,抑或与这些传感器结合利用,包含但不限于压力传感器(例如,霍尔效应传感器)和其他类型的传感器,诸如测量预定义波长范围内的电磁波形的传感器、电容式传感器、相机、光电池、可见光传感器、近红外传感器、无线电波传感器、和/或一个或多个其他类型的传感器。如本文中所述或以其他方式设想的,可利用许多不同类型的传感器。根据实施例,这些附加传感器提供补充信息,该补充信息关于装置相对于用户的身体部分、固定点和/或一个或多个其他位置的位置。根据实施例,传感器28以预定义位置和取向被安置在口腔护理装置10中,并且头部与传感器28处于固定的空间相对布置。因此,可以基于传感器28的已知取向和位置来容易地确定头部的取向和位置。

[0039] 根据实施例,传感器28被配置为生成指示口腔护理装置10的加速度和角取向的信息。例如,传感器系统可以包括两个或更多个传感器28,它们一起用作6轴或9轴空间传感器系统。根据另一个实施例,集成式9轴空间传感器可以在口腔护理装置10中提供空间节约。

[0040] 由第一传感器28生成的信息被提供给控制器30。控制器30可以由一个或多个模块形成,并且被配置为响应于输入(诸如,经由用户输入26获得的输入)来操作口腔护理装置10。根据实施例,传感器28与控制器30是一体的。控制器30可以包括例如至少处理器32、存储器34和连接模块38。处理器32可以采取任何合适的形式,包含但不限于微控制器、多个微控制器、电路、单个处理器或多个处理器。存储器34可以采取任何合适的形式,包含非易失性存储器和/或RAM。非易失性存储器可以包含只读存储器(ROM)、硬盘驱动器(HDD)或固态硬盘驱动器(SSD)。除了别的之外,存储器可以存储操作系统。由处理器使用RAM来临时存储数据。根据实施例,操作系统可以包含代码,该代码在由控制器30执行时控制口腔护理装置10的硬件部件的操作。根据实施例,连接模块38传输所收集的传感器数据,并且可以是能够传输有线或无线信号的任何模块、装置或器件,包含但不限于Wi-Fi、蓝牙、近场通信和/或蜂窝模块。

[0041] 根据实施例,口腔护理装置10可以包含用户接口46,该用户接口被配置为在口腔护理会话之前、期间和/或之后向用户提供信息。用户接口46可以采取许多不同的形式,但是被配置为向用户提供信息。例如,可以读取、观察、闻知、感觉和/或以其他方式解释关于口部内的一个或多个组织的炎症的信息。根据实施例,用户接口46向用户提供反馈,该反馈包含关于组织发炎的位置和/或存在多少炎症的信息。因此,用户接口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、用以向用户提供声音或言语的扬声器、或者多种其他用户接口机构中的任一者。

[0042] 参考图2,在一个实施例中,它是口腔护理装置的头部14。根据一个实施例,头部包括至少一个光发射器42和至少一个光接收器40。

[0043] 根据图2中所描绘的实施例,光发射器42是环形发光光纤束或发光光导。光发射器42是发射能够促进牙龈炎症检测的光的任何光源,诸如LED光源。根据实施例,光发射器包

括来自多个LED的组合光,并且通过来自LED的光纤或光导连接到口腔护理装置的表面上的光发射器。根据实施例,光源生成至少两个波长中的光,诸如480nm和680nm,其允许表征人组织中的氧饱和度,并因此检测局部炎症。一般地,表现出低组织氧合的组织指示牙龈炎症。

[0044] 类似地,一个或多个光接收器40是能够促进牙龈炎症检测的任何光接收器。例如,根据实施例,光接收器是光电检测器或光电二极管,或能够检测由光发射器42发射的光的任何其他传感器。根据实施例,光接收器是连接到光纤或光导的光电二极管。每个光接收器可以被配置为检测两个或更多个波长,或者备选地,每个光接收器可以被配置为仅检测单个波长。根据另一个实施例,光接收器40是像素阵列,其被配置为获得由从光发射器42发射的光所照射的组织的一个或多个图像。光接收器可以包括同时被使用的多个检测光纤,或者可以是时间多路传输的。

[0045] 图2中的口腔护理装置的设计的一个优点是:传感器能够捕获空间信息以及牙龈炎症信息。由于与每个发射器-接收器对相关连的信息来自独特的组织位置,因此对炎症的定位是已知的。

[0046] 在该实施例中,头部构件14包含可选的引导尖端18,该引导尖端向用户提供触觉反馈,以促进牙龈附近的适当齿间定位。根据实施例,当适当地定位在口部中时,每个光接收器40测量组织表面的不同部分,该部分近似为光发射器和光接收器之间的位置。例如,当被放置在两个牙齿和牙龈之间的接合点处时,光发射器将照射整个区域,并且若干个光接收器40将在牙龈上以检测炎症,而其他光接收器将同时放置在牙齿上,这可以容易地与所测量的光谱响应区分开。

[0047] 根据实施例,光发射器42和光检测器40的许多不同配置是可能的。例如,一种可能的配置是围绕单个光发射器的三至十二个光检测器的环,其中取决于口腔护理装置的头部的尺寸,六至八个有可能是最佳的。备选地,装置可以包括围绕单个光检测器的三至十二个光发射器的环。许多其他配置是可能的。

[0048] 一个或多个光发射器42和光检测器40定位在装置10上,使得从其中获得数据的牙龈组织的表面不直接由光发射器照射。例如,参考图2,光发射器42将光发射到其前面的组织中,并且光检测器40从位于图2中的装置上所示的“X”处或其很近处的组织获得反射率数据,不过光检测器也可从位于其前面的组织获得反射率数据。因此,根据实施例,光发射器和从该光发射器获得数据的表面不重叠。这与其中成像表面被直接照射的相机系统形成对比。当表面被直接照射时,例如,检测或图像受近表面散射所支配,这阻止了如本文中所描述的对牙龈组织的分析。

[0049] 例如,参考图3,它是主要被配置为测量牙龈炎症的口腔护理装置10的实施例。该口腔护理装置包括头部构件14,该头部构件具有单个集中式光发射器42和多个光检测器40。根据类似的实施例,装置可以包括单个集中式光检测器40和多个光发射器42。

[0050] 参考图4,它是被配置为测量牙龈炎症的口腔护理装置10的另一个实施例。该口腔护理装置包括头部构件14,该头部构件具有五个光发射器42和四个光检测器40。口腔护理装置的头部大致为菱形,不过许多其他形状和尺寸是可能的。通过激发不同的光发射器并分析在每个光检测器处检测到的信号,得以感测下面的牙龈的不同区域。可以通过利用光进行顺序照射来执行时间多路传输。附加地,检测源也可以是多路传输的。然而,光发射器

和光检测器两者不必是多路传输的。例如,如果可以单独照射光发射器,则所有光检测器都可以共享单个检测器模块或机构,而不降低空间分辨率。图3中所示的配置可以提供良好的接近齿间区的途径,牙龈炎常见于该齿间区。

[0051] 参考图5,它是被配置为测量牙龈炎症的口腔护理装置10的另一个实施例。口腔护理装置包括头部构件14,该头部构件具有单个集中式光检测器40和多个光发射器42。根据该实施例,单个集中光检测器40是显微分光计。

[0052] 参考图6,在一个实施例中,它是炎症定位系统600。根据实施例,炎症定位系统600包含控制器30,该控制器包括处理器32和存储器34。炎症定位系统还包括具有一个或多个光源48的一个或多个光发射器42。炎症定位系统600包含向控制器30提供传感器数据的一个或多个光检测器40。炎症定位系统600的控制器30包含炎症检测和定位模块610。炎症检测和定位模块分析来自一个或多个光检测器40的传感器数据、以及可选地分析来自传感器28的装置定位信息,并确定所分析的组织是否发炎以及该组织位于何处。炎症定位系统还包含用户接口46,该用户接口向用户提供关于组织的状态和/或位置的信息。用户接口46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/或任何其他类型的信号向用户提供直接反馈。

[0053] 根据实施例,炎症定位系统600可以实施为牙线器,如图1中所示。根据另一个实施例,炎症定位系统600可以实施为被配置为接近可以被量化的组织的任何装置。例如,炎症定位系统600可以实施为另一种口腔护理装置,诸如牙刷、口腔冲洗器、舌头清洁器或任何其他口腔护理装置。

[0054] 参考图7,在一个实施例中,它是用于定位牙龈组织的炎症的方法700的流程图。在步骤710中,提供炎症定位系统。炎症定位系统可以是本文中所描述或以其他方式设想的装置或系统中的任一个装置或系统。一般地,炎症定位系统将包括一个或多个光发射器42、一个或多个光检测器40、以及炎症检测和定位模块610,该炎症检测和定位模块被配置为分析来自一个或多个光检测器的数据。许多其他部件和配置是可能的。尽管在口腔护理装置10的框架内描述了方法700,但是该方法可以使用任何其他炎症定位分析系统或装置来实施。

[0055] 在方法的步骤720处,口腔护理装置10的至少一个光发射器42发射光,其光束撞击牙龈组织。根据实施例,所发射的光仅间接地撞击由光检测器40分析的牙龈组织。由光发射器发射的光可以是一个或多个波长。因此,光发射器可以包括一个或多个光源。光发射器可以周期性地或连续地发射光,或者可以仅响应于触发器而发射光。

[0056] 例如,在方法的可选步骤715处,系统检测组织并激活光发射器42以发射光。系统可以包括使用接近性信号的接触检测能力,诸如使用发射器/接收器架构的光学测量。例如,接触可以被定义为由接收器检测到的信号超过预定值的点。例如,当在口部中使用时,这可以帮助系统在组织和牙齿之间进行解读。组织检测和接近性检测的许多其他方法是可能的。

[0057] 在方法的步骤730处,口腔护理装置10的至少一个光检测器40获得反射率数据,诸如从反射由光发射器42发射的光的表面的反射率。光检测器可以获得单个数据点,或者可以随时间的推移获得多个数据点。光检测器可以周期性地或连续地获得数据,或者可以仅响应于触发器而获得数据。例如,可以触发光检测器,以响应于光发射器的激活而获得传感器数据。

[0058] 如本文中讨论的,光检测器40相对于光发射器42被定位在非重叠位置中,使得检测到的组织仅间接地由来自光发射器的光照射。(多个)光检测器和(多个)光发射器的这种配置导致炎症的检测和装置两者的显著改善。例如,通过减少近表面散射和其他抑制因子,除了别的益处之外,本文中所描述或以其他方式设想的非重叠配置使信噪比最大化,并增强局部牙龈炎症的检测。

[0059] 根据实施例,光发射器和/或光检测器是多路传输的。例如,如图8中的系列中所示,装置包括被多个光检测器40包围的单个集中式光发射器42。在面板1中,光发射器42是起作用的,并且仅一个光检测器40a获得反射率数据。光检测器从近似地触碰或靠近装置上的“x”的组织获得反射率数据。光发射器可以在该系列中连续地接通,或者可以与光检测器顺序地发射光。在图8的面板2中,激活下一个光检测器40b,以从近似地触碰或靠近装置上的“x”的组织获得反射率数据。在图8的面板3中,激活下一个光检测器40c,以从近似地触碰或靠近装置上的“x”的组织获得反射率数据。例如,这可以继续,直到所有光检测器都获得反射率数据,或者直到用户将装置移动到口部中的新位置。尽管光检测器被示为顺序地获得反射率数据,但是可以使用任何顺序或模式,包含完全随机化的顺序或同时等。

[0060] 在方法的可选步骤740处,口腔护理装置的控制或处理器分析所获得的反射率数据,以确定多个所分析的位置中的哪个位置是和/或不是牙龈。例如,光检测器40向控制器30提供所获得的反射率数据,其中由处理器32和/或炎症检测和定位模块610来分析该反射率数据,和/或将该反射率数据存储于存储器34中以供未来分析。该步骤可以在利用口腔护理装置时连续地执行,可以在清洁会话之后全部或部分地执行,和/或可以根据需要执行。

[0061] 根据一个实施例,可以实施为算法的炎症检测和定位模块610在一个或多个步骤中分析所获得的反射率数据。例如,作为初始步骤,模块拒绝数据中的潜在异常值。异常值可以包含虚假测量值、以及来自可能不是牙龈组织的物体(诸如,食物残渣、牙齿和其他物体)的反射率数据。由于诸如牙齿和食物残渣之类的物体的吸收光谱与牙龈组织的吸收光谱差别很大,因此可以区分这两者。根据实施例,在具有不对应于牙龈组织的吸收光谱的点处检测到异常值,从而基本上不示出血红蛋白吸收的锐光谱特性。

[0062] 根据实施例,炎症检测和定位模块610确定两个不同波长的反射率比率。使用在550nm和660nm下获得的光谱的样本数据(例如,诸如图9中的光谱曲线图900中所示的样本数据),反射率的比率将针对牙龈组织提供2.38的值,并且针对牙齿提供1.21的值。类似地,蓝色波长(400nm至480nm)和绿色波长(480nm至550nm)之间的反射率的比率将针对牙龈组织提供5.96的值,并且针对牙齿提供1.44的值。因此,炎症检测和定位模块610可被配置有或编程有预定阈值,以标识牙龈组织。根据实施例,系统将反射率比率与预定阈值进行比较,并基于所确定的反射率比率是超过还是未超过预定阈值,来将位置表征为牙龈或非牙龈。仅作为一个示例,在以上两个示例中,阈值2将在牙龈和非牙龈之间进行解读;高于2的反射率比率被表征为牙龈,并且低于2的反射率比率被表征为非牙龈。然后,系统将放弃来自非牙龈的数据,并且将仅继续分析从牙龈获得的数据。

[0063] 根据另一个实施例,在方法的步骤740处,系统分析所获得的反射率数据,以通过对反射率数据进行加权,来确定多个所分析的位置中的哪些位置是和/或不是牙龈。例如,系统可以将高权重应用于指示牙龈的反射率数据,和/或可以将低权重应用于指示除牙龈

以外的任何事物的反射率数据。被配置为对反射率数据进行加权的系统可以仅将权重应用于指示牙龈的反射率数据,可以仅将权重应用于指示非牙龈的反射率数据,或者可以在分析期间将权重应用于两种条件。加权过程可以是编程的或预定的加权过程,或者可以是机器学习的加权过程。使用加权过程,系统可以利用一个或多个加权因子来集中于指示牙龈的反射率数据,以供进一步分析,包含对可能炎症的分析。

[0064] 除了去除非牙龈反射率数据、和对牙龈和/或非牙龈反射率数据进行加权之外,确定多个所分析的位置中的哪些位置是牙龈的其他方法是可能的。

[0065] 在方法的步骤750处,炎症检测和定位模块610分析由口腔护理装置获得的在一个、一些或所有位置处的反射率数据。该分析可以在装置获得数据的同时完成,或者可以在口腔护理装置已结束会话之后完成,或者它可以根据用户的需要执行。

[0066] 根据实施例,炎症检测和定位模块610使用反射率数据来确定或表征牙龈组织的近似组织氧合水平。由于牙龈炎和牙周炎位置中的组织氧饱和度与健康的位置相比显著降低,因此模块可以选择表现出最低组织氧合的信号,最低组织氧合标识最高水平的牙龈炎症。例如,除了别的方法之外,这可以通过以下方式执行:从给定的数据集合中选择最大值,或者从给定的数据集合中取X个最高百分位数的平均值。模块可以例如在每个地点获得该信息,数据从该地点获得。因此,炎症检测和定位模块610将生成关于口部内的可能存在牙龈炎症的位置的信息。

[0067] 在方法的步骤760处,系统或装置向用户提供关于炎症定位信息的反馈。例如,在使用口腔护理装置的同时,或者在清洁或扫描会话之后,口腔护理装置10的用户接口46可以向用户提供直接和/或间接反馈。作为示例,每当检测到炎症,装置就可以在每次测量之后使用音频、视觉、触觉和/或数字反馈向用户提供直接反馈。

[0068] 根据另一个实施例,系统或装置可以在扫描会话完成之后向用户提供反馈。作为示例,借助于其中显示炎症水平的视觉表示,一旦扫描会话完成,系统或装置就可以提供反馈。该反馈可以包含例如口部图(在测量期间使用位置感测技术),以其绝对形式示出炎症水平抑或以相对形式突出显示一个或多个特定部位。根据实施例,装置可以使用多种颜色或其他物理表示来对炎症水平进行缩放,或以其他方式进行排序。例如,用户可能仅集中于显著炎症或高于某一水平的炎症的区域。

[0069] 在方法的可选步骤770处,炎症数据被存储和/或与第三方进行本地抑或远程通信。例如,根据实施例,可以指示患者在与牙科护理专业人员预约期间使用口腔护理装置,以评估炎症。然后,将使用报告或其他机制将炎症信息传达给牙科护理专业人员。作为另一个示例,用户可以收集炎症数据,该炎症数据被自动地或周期性地传输到远程医疗保健专业人员或其他预期或授权的实体,其中可以连续地或在与用户预约期间对其进行分析。

[0070] 如本文中限定和使用的定义都应被理解为掌控字典定义、通过引用并入的文献中的定义、和/或所定义的术语的普通含义。

[0071] 除非明确指示为相反,否则如本文中在说明书和权利要求书中使用的不定冠词“一”和“一个”应被理解为意指“至少一个”。

[0072] 如本文中在说明书和权利要求书中使用的短语“和/或”应被理解为意指如此连结的元件中的“任一个或两个”,即元件在一些情况下结合地存在并且在其他情况下分离地存在。应以相同的方式解释用“和/或”列出的多个元件,即如此连结的元件中的“一个或多

个”。除了由“和/或”子句具体标识的元件之外，可以可选地存在其他元件，而不管与具体标识的那些元件相关还是不相关。

[0073] 如本文中在说明书和权利要求书中使用的，“或”应被理解为具有与上文定义的“和/或”相同的含义。例如，当在列表中分离项目时，“或”或“和/或”应被解释为包含性的，即包含一定数量的元件或一元件列表中的至少一个元件，但也包含多于一个元件，以及可选的附加的未列出的项目。只有清楚地指示为相反的术语，诸如“……中的仅一个”或“……中的恰好一个”，或者当在权利要求中使用时的“由……组成”，才将指代包含一定数量的元件或一元件列表中的恰好一个元件。一般而言，当前文有排他性术语，诸如“任一个”、“……中的一个”、“……中的仅一个”或者“……中的正好一个”时，如本文中所使用的术语“或”应仅被解释为指示排他性替代（即“一个或另一个但不是两者”）。

[0074] 如本文中在说明书和权利要求书中使用的，关于一个或多个元件的列表的短语“至少一个”应被理解为意指选自所述元件列表中的元件中的任何一个或多个，但不一定包含所述元件列表内具体列出的每个元件中的至少一个，并且不排除所述元件列表中的元件的任何组合。该定义还允许可以可选地存在除了在短语“至少一个”涉及的元件列表内具体标识的元件之外的元件，而不管与具体标识的那些元件相关还是不相关。

[0075] 还应理解，除非明确指示为相反，否则在本文中所要求保护的包含多于一个步骤或行为的任何方法中，该方法的步骤或行为的次序不一定限于叙述该方法的步骤或行为的次序。

[0076] 在权利要求以及以上说明书中，所有非过渡性短语诸如“包括”、“包含”、“携带”、“具有”、“含有”、“涉及”、“保留”、“由……组成”等等应被理解为是开放式的，即意指包含但不限于。只有过渡性短语“由……组成”和“基本由……组成”应分别是封闭的或半封闭的过渡性短语。

[0077] 虽然本文中已描述和图示了若干个发明实施例，但是本领域普通技术人员将容易设想用于执行功能和/或获得结果和/或本文中所描述的一个或多个优点的多种其他器件和/或结构，并且此类变化和/或修改中的每一个被认为在本文中所描述的发明实施例的范围内。更一般地，本领域技术人员将容易了解，本文中所描述的所有参数、尺寸、材料和配置意在为示例性的，并且实际的参数、尺寸、材料和/或配置将取决于发明教导所用于的一个或多个特定应用。本领域技术人员将认识到或者能够使用不超过常规的实验确定本文中所描述的特定的发明实施例的许多等同物。因此，将理解，前述实施例仅通过示例呈现，并且在所附权利要求及其等同物的范围内，发明实施例可以以不同于具体描述和所要求保护的方式实施。本公开的发明实施例针对本文中所描述的每个单独的特征、系统、物品、材料、套件和/或方法。另外，如果此类特征、系统、物品、材料、套件和/或方法不是相互不一致的，则两个或更多个此类特征、系统、物品、材料、套件和/或方法的任何组合都被包含在本公开的发明范围内。

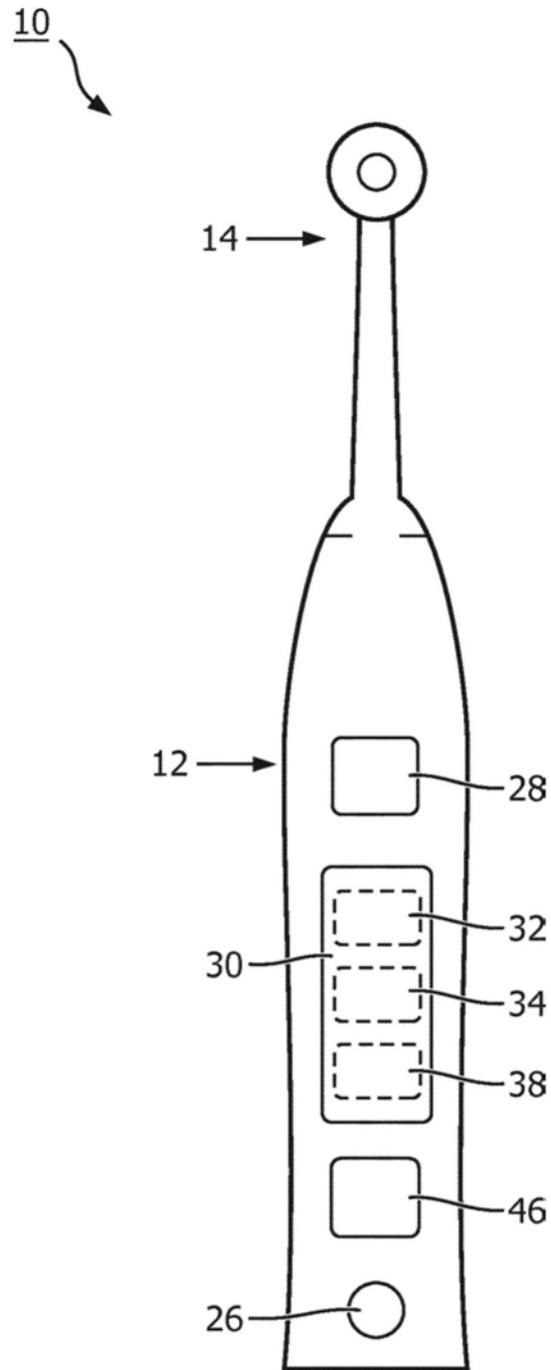


图1

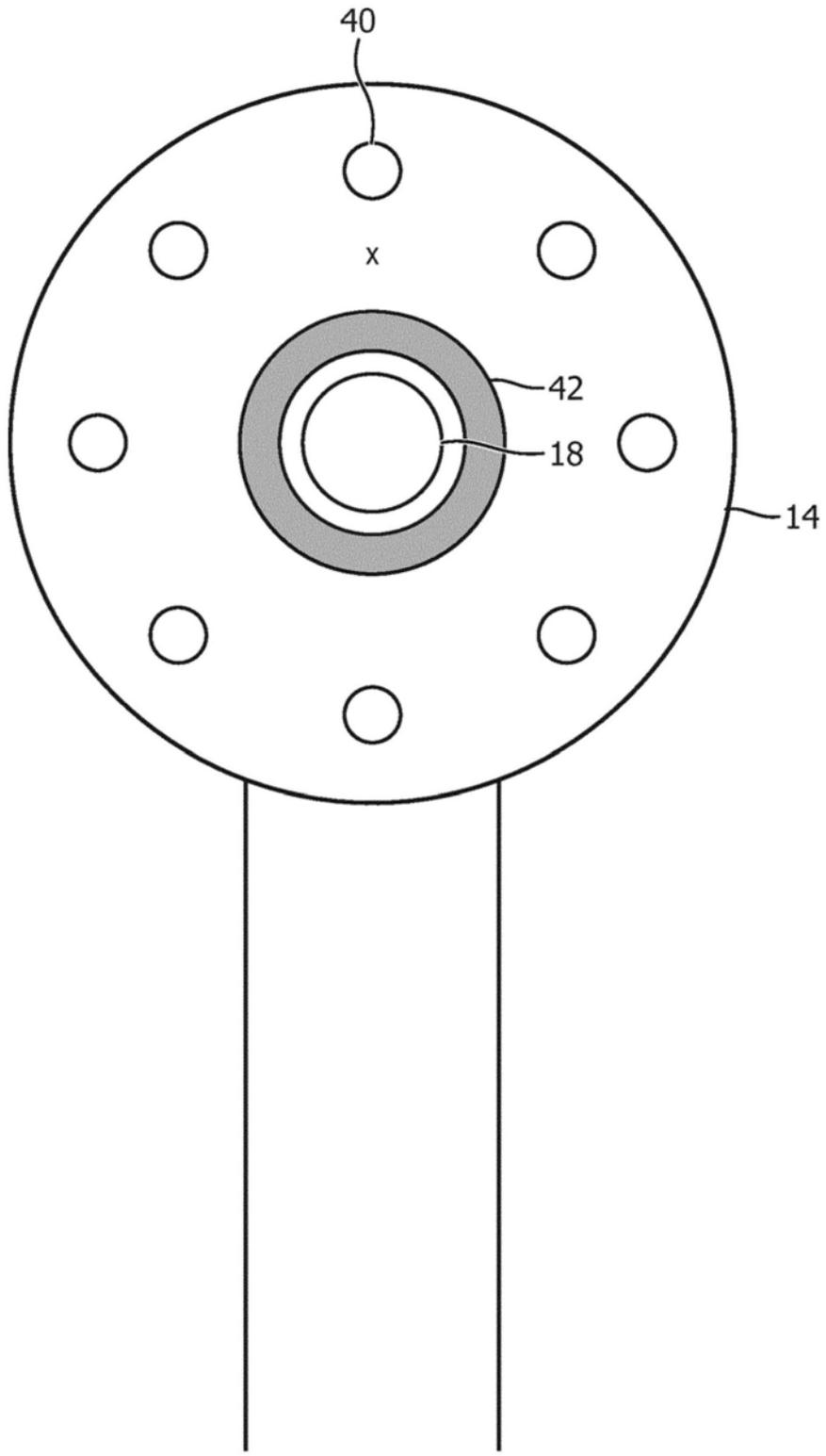


图2

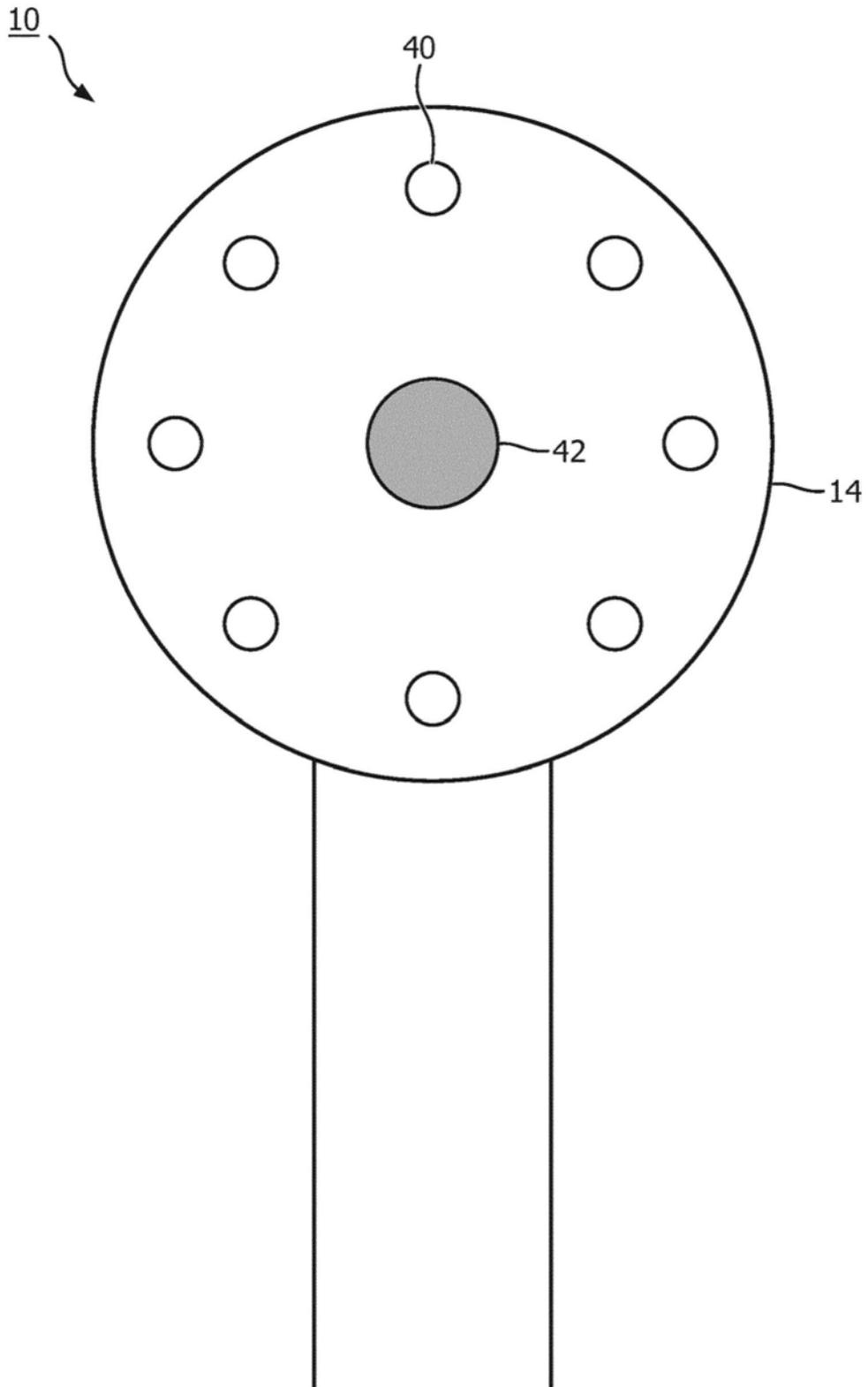


图3

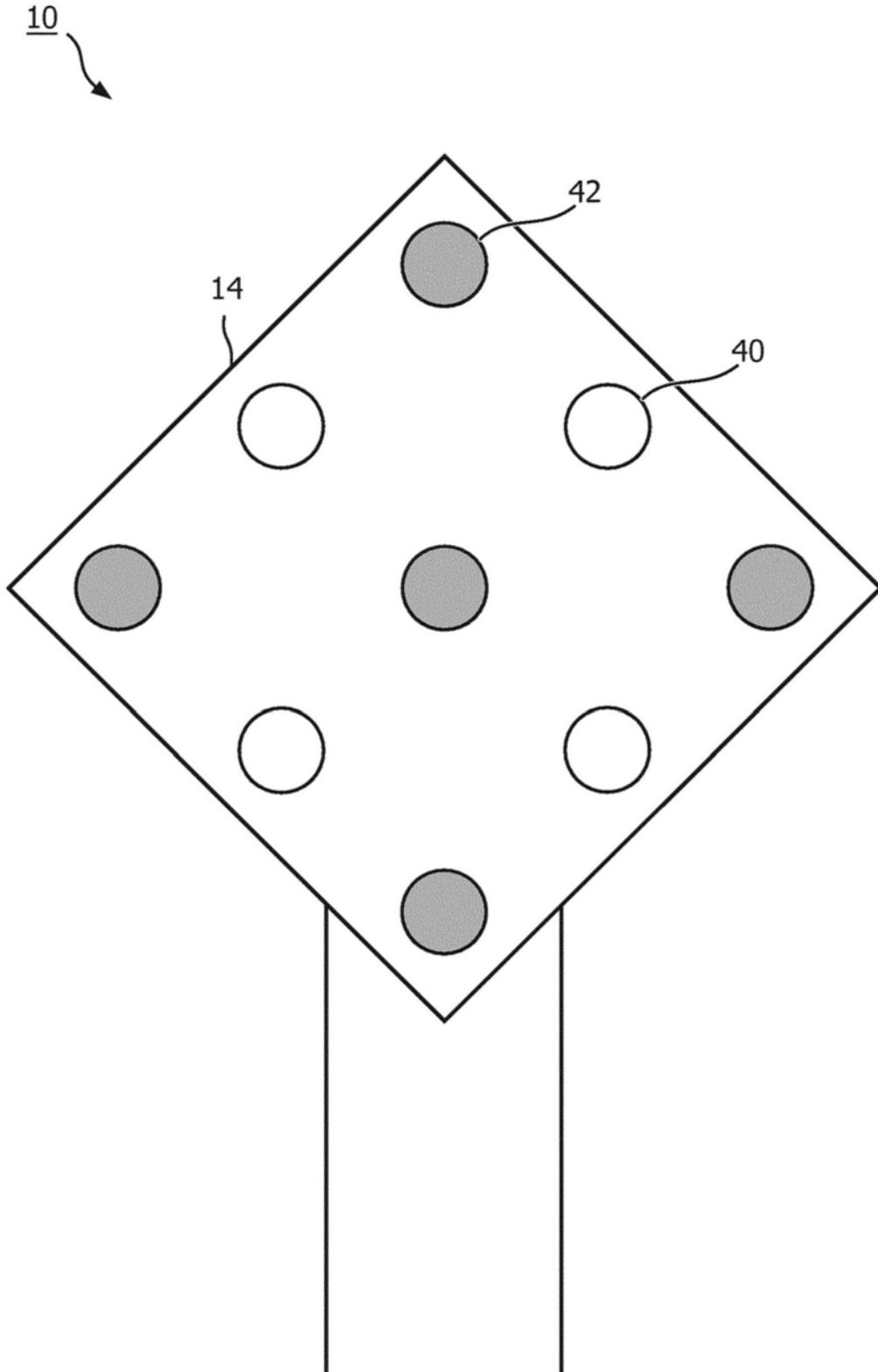


图4

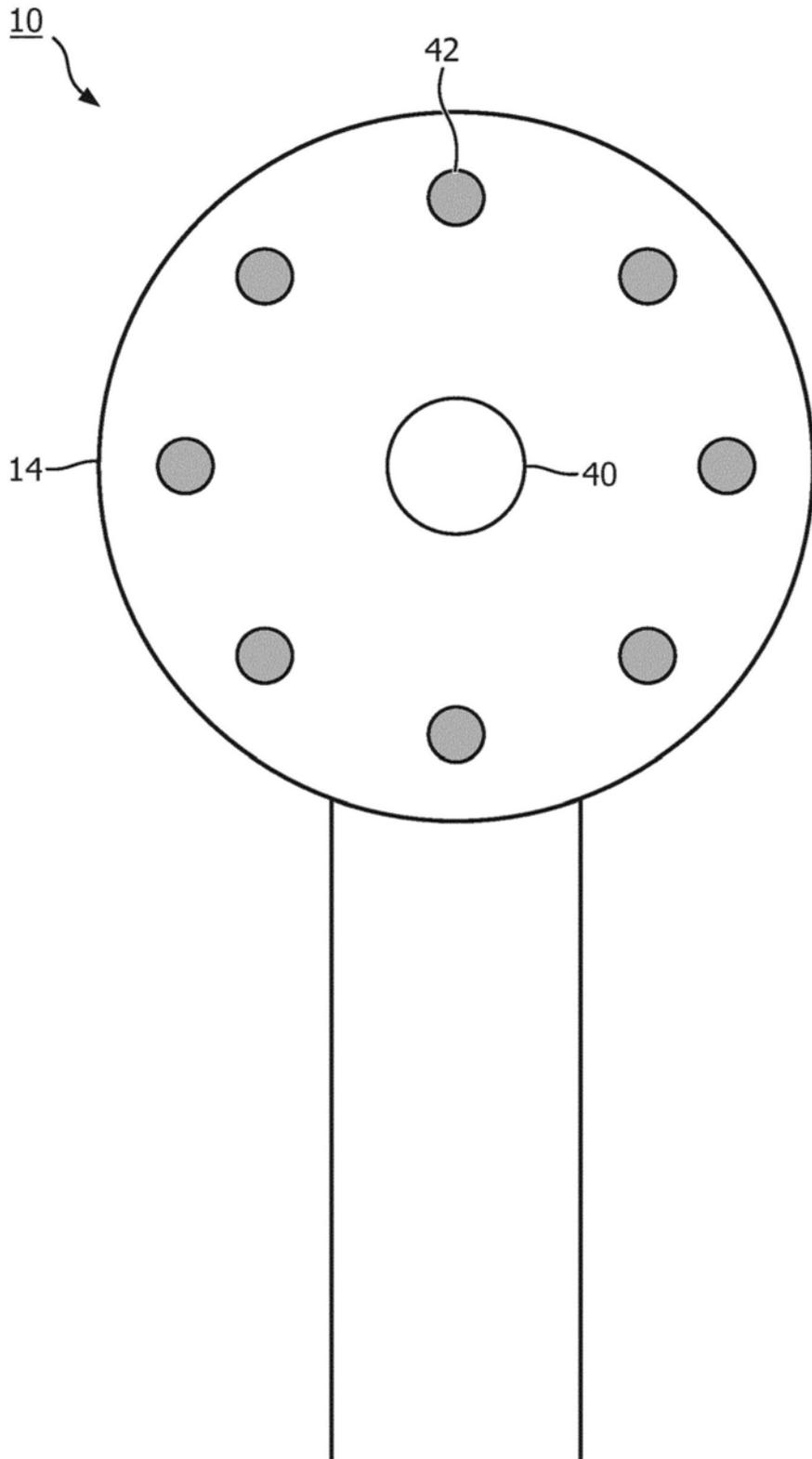


图5

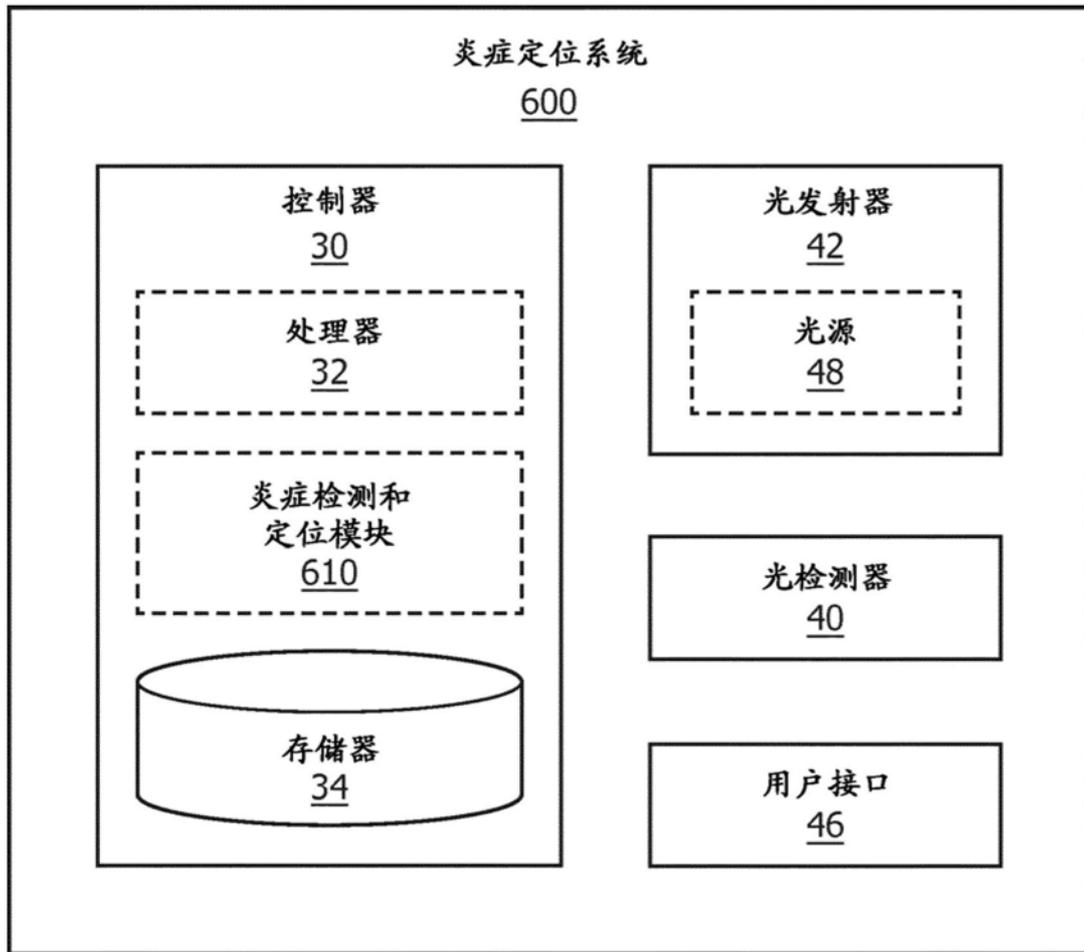


图6

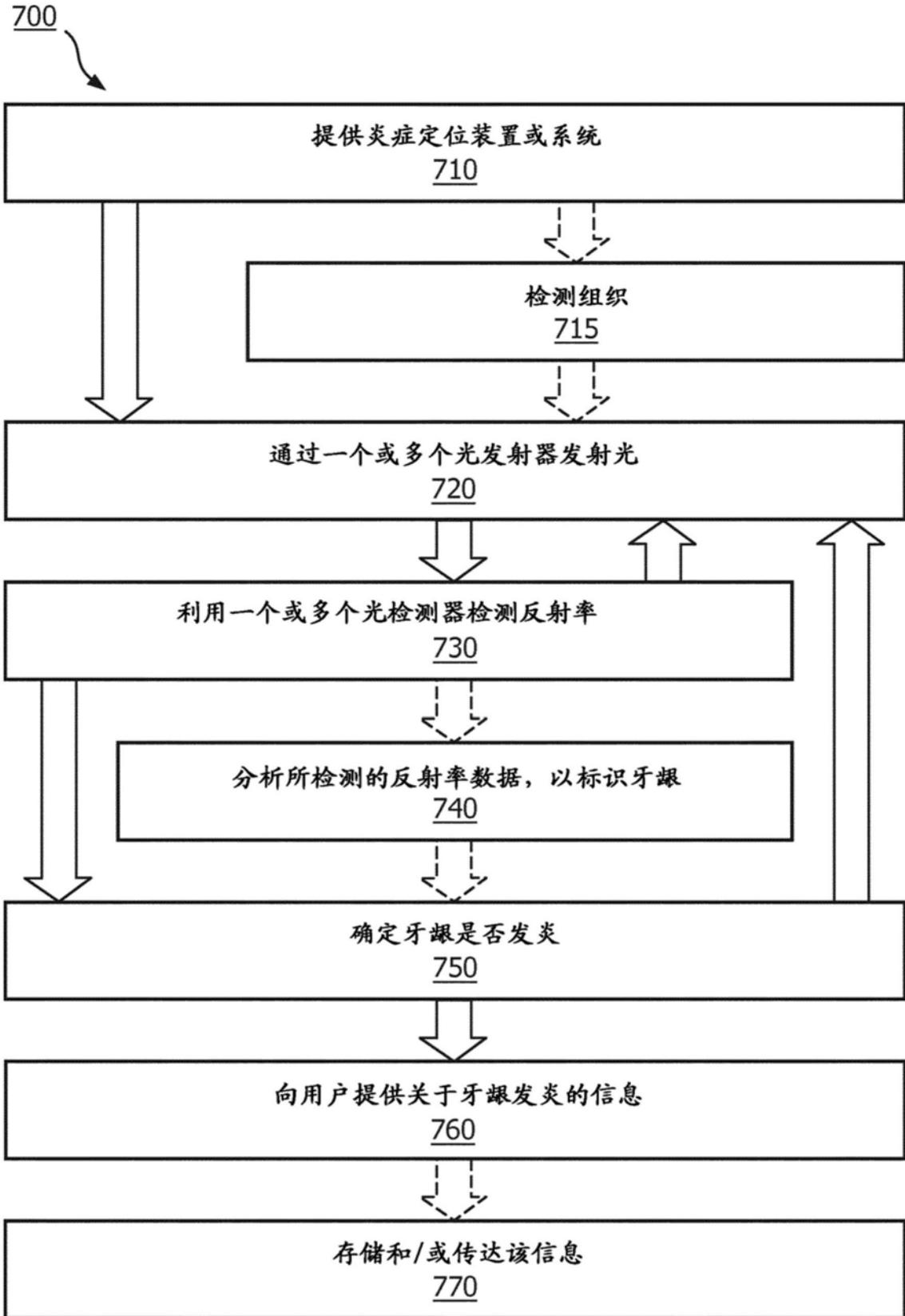


图7

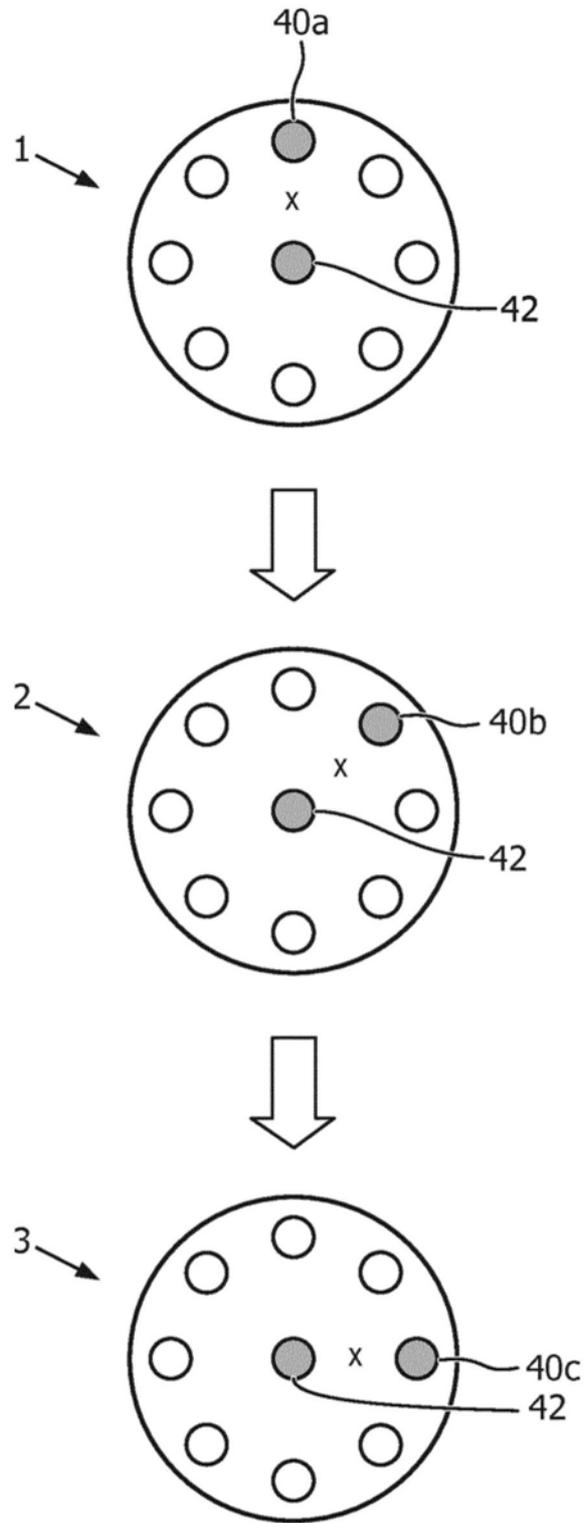


图8

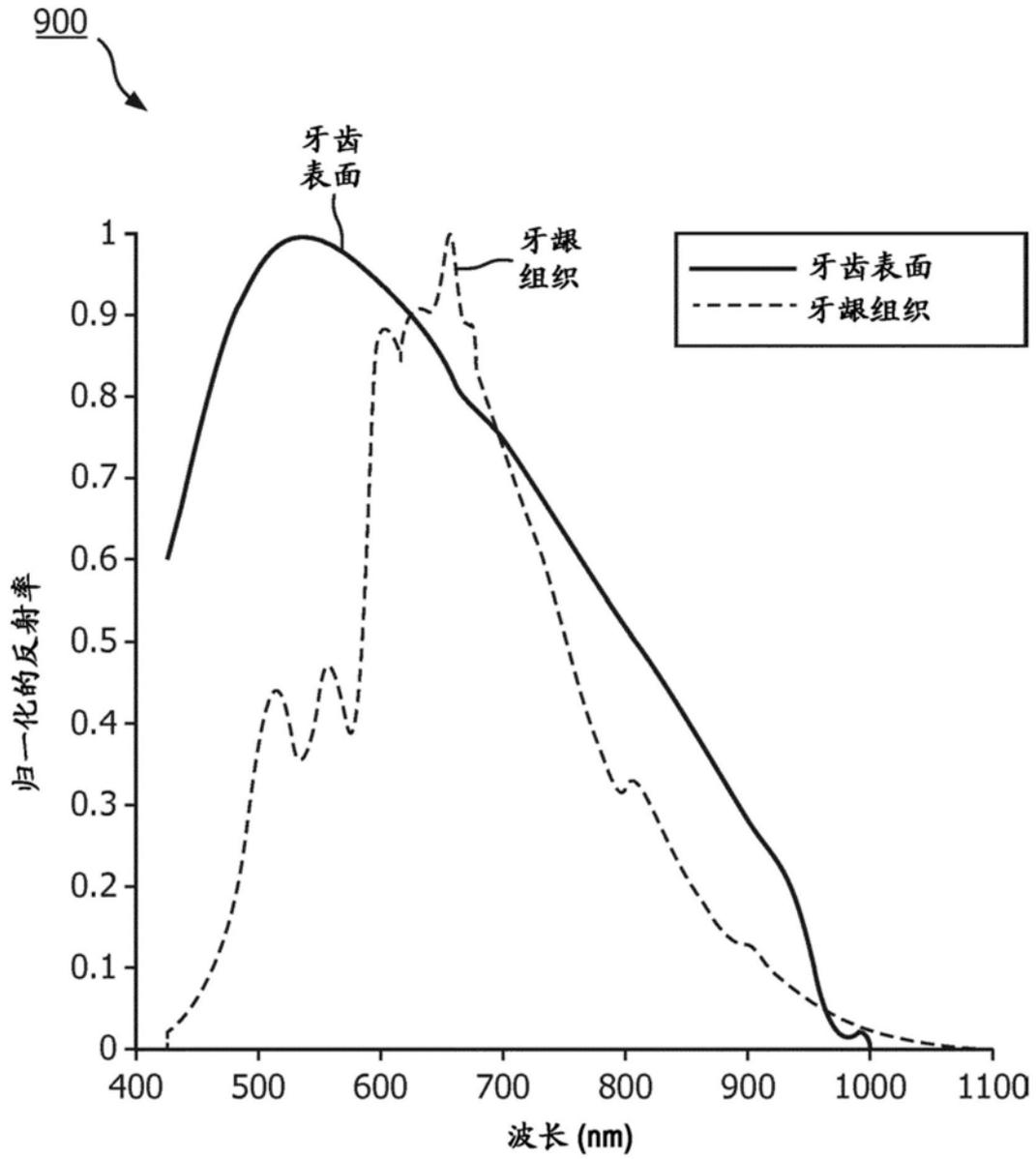


图9