



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115397360 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 25

(21) 申请号 202180026960.3

(22) 申请日 2021.03.29

(30) 优先权数据

20167452.0 2020.04.01 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.09.30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2021/058062 2021.03.29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/198123 EN 2021.10.07

(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 M·K-J·特威德 B·戈藤伯斯

M·T·约翰森 L·C·格哈特

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

专利代理师 丁君军

(51) Int.Cl.

A61C 15/00 (2006.01)

A61C 19/04 (2006.01)

A61C 17/02 (2006.01)

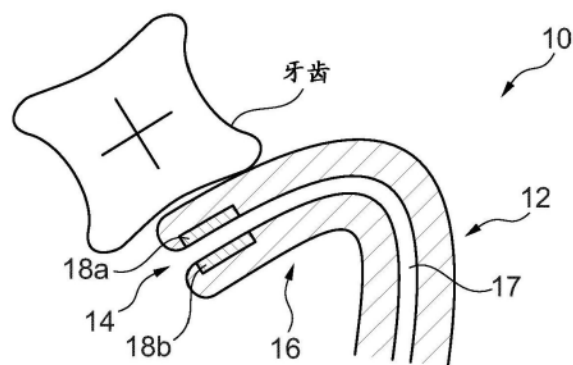
权利要求书2页 说明书12页 附图11页

(54) 发明名称

齿间空间检测

(57) 摘要

本发明涉及口腔护理。为了提高牙线设备的有效性,提出了一种用于检测牙缝的牙缝检测部件。齿间空间检测部件可以集成在具有集成的牙线清洁功能的刷头中。流体牙线清洁功能可以选择性地在齿间空间处接通,从而节省牙线清洁流体并防止在齿间空间的无效牙线清洁。



1. 一种齿间空间检测部件(10), 用于与齿间护理设备一起使用, 所述齿间空间检测部件包括:

一齿间探针(12), 能够插入使用者口腔以用于齿间空间检测; 以及

其中所述齿间探针被配置为通过在所述口腔内检测牙齿存在于所述齿间探针的两侧而检测齿间空间。

2. 根据权利要求1所述的齿间空间检测部件,

其中所述检测基于以下至少一项: 电检测、压力检测和光学检测。

3. 根据权利要求2所述的齿间空间检测部件,

其中所述检测基于电检测; 以及

其中所述齿间探针包括至少一个电子元件(14), 所述电子元件被配置为对于被楔入在两个相邻牙齿之间是可感测的。

4. 根据权利要求3所述的齿间空间检测部件,

其中所述至少一个电子元件包括以下至少一项:

一至少两个接触垫(18a、18b), 被配置为当被楔入两个相邻牙齿之间时连接以形成闭合电路;

一力传感器和/或压力传感器(20), 被配置为当被楔入两个相邻牙齿之间时受到应力;

一传感器阵列(22), 被配置为当被楔入两个相邻牙齿之间时检测相反的力; 以及

一应变仪(24、24a、24b), 能够附接到所述齿间探针, 用于当被楔入两个相邻牙齿之间时检测在所述齿间探针的相对侧处的变形。

5. 根据权利要求2所述的齿间空间检测部件,

其中所述检测基于电检测; 以及

其中所述齿间探针包括至少一个电子元件, 所述电子元件被配置为检测所述齿间探针两侧的相应接触或距离。

6. 根据权利要求5所述的齿间空间检测部件,

其中所述电子元件包括以下至少一项:

一电感性传感器;

一电容性传感器;

一光学传感器; 以及

一声学传感器。

7. 根据权利要求2所述的齿间空间检测部件,

其中所述检测基于压力检测; 以及

其中所述齿间探针包括第一流体通道(26a) 和第二流体通道(26b), 所述第一流体通道(26a) 和所述第二流体通道(26b) 用于将流体流传输到所述齿间探针上的两个流体出口位置(28a、28b), 以检测所述第一流体通道和第二流体通道中由于牙齿存在于所述齿间探针的两侧而导致的压力变化, 其中所述两个流体出口位置在所述齿间探针的相对侧。

8. 根据权利要求2所述的齿间空间检测部件,

其中所述检测基于光学检测; 以及

其中所述齿间探针包括第一光学通道(30a) 和第二光学通道(30b), 所述第一光学通道(30a) 和所述第二光学通道(30b) 用于将光传输到所述齿间探针上的两个光出射位置(32a、

32b),以检测所述两个光出射位置相对于所述齿间探针两侧的牙齿的相应距离,其中所述两个光出射位置在所述齿间探针的相对侧。

9.根据前述权利要求中任一项所述的齿间空间检测部件,还包括:

一柔性部件(34、34a、34b),在所述齿间探针的至少两个相对侧从所述齿间探针延伸;
以及

其中所述齿间探针被配置为在所述口腔内检测牙齿在所述柔性部件的两侧的存在。

10.根据前述权利要求中任一项所述的齿间空间检测部件,

其中所述齿间探针被配置为在两个相邻牙齿之间的齿间空间内以振动频率振动,并提供输出信号,所述输出信号的频率取决于牙齿在所述齿间探针两侧的存在。

11.根据前述权利要求中任一项所述的齿间空间检测部件,

其中所述齿间探针被提供在口腔件中。

12.一种用于口腔护理设备的口腔护理器具(50),包括:

一根据以上权利要求中任一项所述的齿间空间检测部件;以及

一连接部(52),用于将所述口腔护理器具连接到所述口腔护理设备。

13.一种口腔护理设备(100),包括:

a)根据权利要求1至11中任一项所述的齿间空间检测部件;或

一根据权利要求12所述的口腔护理器具;以及

b)本体部分(110),被布置为包括所述齿间空间检测部件或被耦接到所述口腔护理器具。

14.根据权利要求13所述的口腔护理设备,

其中所述本体部分包括流体给送系统;以及

其中所述流体给送系统包括压力传感器,所述压力传感器被配置为检测所述齿间空间检测部件的齿间探针的至少两个通道中的压力变化,以确定所述至少两个通道是否都被齿间空间的两个相邻牙齿阻挡,并提供指示在所述齿间探针的至少两侧存在牙齿的输出信号,其中所述至少两个通道被配置为将流体流输送到所述齿间探针的相对侧的至少两个流体排出位置。

15.根据权利要求13或14所述的口腔护理设备,

其中所述本体部分还包括控制器(130);

其中所述控制器被配置为从所述本体部分的所述齿间空间检测部件和所述压力传感器中的至少一者接收输出信号,并且处理所接收的输出信号;以及

其中所述控制器还被配置为控制所述口腔护理设备以基于所述处理结果来调整口腔护理动作。

齿间空间检测

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及口腔护理,具体涉及齿间空间检测部件,口腔护理器具和口腔护理设备。

背景技术

[0002] 为了促进口腔健康,重要的是确保充分清洁所有牙齿表面,包括牙齿之间的邻间空间。研究表明,牙间间隙的不适当清洁会导致牙龈和牙周病,并可导致龋齿。

[0003] 牙科从业者通常推荐他们的患者使用各种齿间清洁方法或设备(例如牙线,齿间刷或喷水器等方法)在牙齿之间进行清洁。例如,通常推荐牙线用于具有狭窄齿间空间的个体,并且推荐齿间刷用于牙周病患者或用于具有开放性嵌缝的患者。

[0004] 牙线清洁设备是用流体射流帮助清洁齿间空间的设备。流体射流的射流力去除牙斑。牙线清洁设备通常仅在齿间空间有效。牙间间隙外的牙线清洁具有有限的有效性,并且可能导致牙线清洁液的溢出和口中液体的不期望的分配。

[0005] DE 202010011293U1公开了一种用于测量植入物间距的测量量规。该测量规包括在基体上的第一心轴和在滑动元件上的第二心轴。

[0006] DE 202019002752U1公开了一种用于探测齿间空间的牙科设备。探针包括不同的探测部分,探针的厚度从第一探测部分到最后探测部分增加。

[0007] WO 2018/234129A1公开了一种口腔护理设备的功能头,该功能头被配置为确定邻间空间的尺寸并相应地动态调节口腔护理。该功能头包括一个机构,该机构包括一个固定的内部部分和在该内部部分的任一侧的两个可移动的外部部分。

发明内容

[0008] 可能需要提高牙线清洁设备的有效性。

[0009] 本发明的目的通过独立权利要求的主题来解决,其中在从属权利要求中并入了另外的实施例。应当注意,本发明的下述方面也适用于齿间空间检测部件,口腔护理器具和口腔护理设备。

[0010] 根据本发明的第一方面,提供了一种与齿间或口腔护理设备一起使用的齿间空间检测部件。齿间空间检测部件包括能够插入使用者口腔中用于齿间空间检测的齿间探针。该齿间探针被配置为通过在检测口腔内检测牙齿存于该齿间探针两侧的来齿间空间。

[0011] 换句话说,提出了一种用于口腔护理设备的齿间探针。齿间探针被配置为对于牙齿存在于齿间探针两侧是可感测的。齿间空间检测部件可以集成在具有集成的牙线清洁功能的刷头中。流体牙线清洁功能可以选择性地在齿间空间处接通,从而节省牙线清洁流体并防止在齿间空间的无效牙线清洁。

[0012] 齿间空间检测部件可以指具有终止于齿间探针的主体部分的部件。主体部分可用于安装到口腔护理器具的主体上,例如刷头。在一些例子中,齿间空间检测部件可以集成在口腔清洁头中以与口腔护理设备一起使用。在一些示例中,齿间空间检测部件可以移除

地附接到口腔清洁头上以与口腔护理设备一起使用。

[0013] 齿间探针可以是齿间空间检测部件的一部分，该齿间空间检测部件可以放置在口腔内用于齿间空间检测。在一些示例中，齿间探针可具有适于定位在两个相邻牙齿之间的尺寸，以检测牙齿在齿间探针两侧的存在。例如，齿间探针可以具有直径为1mm至4mm的圆柱形。在一些实例中，齿间探针可以包括喷嘴，该喷嘴被配置为用于将工作流体递送至使用者的牙齿。具有喷嘴的齿间探针也可称为敏化喷嘴孔。例如，齿间探针可连接到或集成到刷头或具有牙线清洁功能的另一口腔护理设备中。齿间探针可提供输出信号，输出信号控制牙线清洁功能以在齿间空间处选择性地接通，从而节省牙线清洁流体并防止在齿间空间外部进行无效的牙线清洁。

[0014] 口腔护理设备可以指任何类型的口腔护理设备。口腔护理设备的实例可包括口腔冲洗器，牙刷，接口管或其它口腔护理设备。然而，本公开不限于这些列举的设备，因此本公开和本文公开的实施方案可涵盖任何口腔护理设备。

[0015] 在一些示例中，齿间探针可被布置成对于被楔入两个相邻牙齿之间是可感测的。这可以通过用例如接触垫检测齿间探针的相对侧的变形，或通过用力传感器或压力传感器检测力来实现。这将在下文中具体地关于图1至5所示的实施例进行解释。

[0016] 在一些示例中，齿间探针被布置为对齿间探针和两个相邻牙齿之间的相应距离敏感。例如，齿间探针可以包括一个或多个能够在没有任何物理接触的情况下检测附近物体的存在的邻近电子元件。邻近电子元件的例子包括但不限于电感电子元件，电容电子元件，光学电子元件或声学距离电子元件。当牙齿涂有唾液时，也可以通过电导测量接触。这将在下文中具体地关于图6A和6B所示的实施例进行解释。

[0017] 在一些示例中，检测流动阻塞可用于检测与齿间探针两侧的两颗牙齿的接触。为此，两个相对侧应当具有输送流体流的流体通道，该流体流可以是气体或液体。每个流体通道应该连接到手柄中的流体供给系统，在该系统中具有压力传感器，用于检测由于流动阻塞引起的压力变化。在该示例中，齿间探针不提供任何输出信号。相反，手柄中的压力传感器检测流动的阻塞，并提供指示齿间探针两侧存在牙齿的输出信号。这将在下文中具体地关于图7A和7B所示的实施例进行解释。

[0018] 在一些示例中，齿间探针可以配备有光纤元件。齿间探针可连接到口腔护理设备的口腔清洁头上，而光源和光学检测器可设置在口腔护理设备的手柄中。这将在下文中具体参照图8所示的实施例来解释。

[0019] 在一些示例中，齿间探针被布置成在两个相邻牙齿之间的齿间空间内振动，并提供频率取决于位于齿间空间的齿间探针的信号。这将在下文中具体地关于图10和11所示的实施例进行解释。

[0020] 齿间空间检测部件可与口腔护理设备一起工作以进行齿间空间检测。例如，齿间空间检测部件可能需要连接到口腔护理设备并由口腔护理设备内的可再充电电池供电。

[0021] 根据本发明的一实施方式，检测基于以下至少一项：电气，压力和光学检测。

[0022] 根据本发明的一个实施例，检测基于电检测。该齿间探针包括至少一个电子元件，该电子元件被配置为对楔入两个相邻牙齿之间敏感。

[0023] 根据本发明的一个实施例，该至少一个电子元件包括以下各项中的至少一项：至少两个接触垫，至少两个接触垫被配置为当楔入两个相邻牙齿之间时连接以形成闭合电

路;力传感器和/或压力传感器,力传感器和/或压力传感器被配置为当楔入两个相邻牙齿之间时受到应力;传感器阵列,传感器阵列被配置为当楔入两个相邻牙齿之间时检测相反的力;以及应变计,应变计可附接到齿间探针以用于当楔入两个相邻牙齿之间时检测齿间探针的相对侧处的变形。

[0024] 根据本发明的实施例,检测基于电检测。该齿间探针包括至少一个电子元件,该电子元件被配置为检测齿间探针两侧的相应接触或距离。

[0025] 根据本发明的一个实施例,该电子元件包括以下各项中的至少一项:电感传感器,电容传感器,光学传感器和声学传感器。

[0026] 根据本发明的实施例,检测基于压力检测。该齿间探针包括第一流体通道和第二流体通道,用于将流体流输送到齿间探针上的两个流体出口位置,以检测由于齿间探针两侧存在牙齿而导致的第一和第二流体通道中的压力变化。

[0027] 每个流体通道可连接到口腔护理设备的主体部分中的流体供给系统,该系统中具有压力传感器。

[0028] 根据本发明的实施例,检测基于光学检测。齿间探针包括第一光通道和第二光通道,用于将光传送到齿间探针上的两个光出射位置,以检测两个光出射位置相对于齿间探针两侧的牙齿的相应距离。

[0029] 光源和传感器可设置在口腔护理设备的主体部分中,但使用光纤传送到尖端和从尖端传送。

[0030] 根据本发明的实施例,齿间空间检测部件包括在齿间探针的至少两个相对侧从齿间探针延伸的柔性部件。齿间探针被配置为检测口腔内柔性部件两侧牙齿的存在。

[0031] 根据本发明的实施例,齿间探针被配置为在两个相邻牙齿之间的齿间空间内以振动频率振动,并提供输出信号,输出信号的频率取决于齿间探针两侧牙齿的存在。

[0032] 根据本发明的一个实施例,齿间探针设置在接口中。

[0033] 根据本发明的第二方面,提供了一种用于口腔护理设备的口腔护理器具。口腔护理器具包括根据第一方面和任何相关实施例的齿间空间检测部件和用于将口腔护理器具连接到口腔护理设备的连接部。

[0034] 根据本发明的第三方面,提供了一种口腔护理设备。该口腔护理设备包括a)根据第一方面和任何相关实施例的齿间空间检测部件和根据第二方面的口腔护理器具,和b)被布置成包括齿间空间检测部件或连接到口腔护理器具的主体部分。

[0035] 根据本发明的实施例,主体部分包括流体供给系统。该流体供给系统包括压力传感器,该压力传感器被配置为检测齿间空间检测部件的齿间探针的至少两个通道中的压力变化,以确定该至少两个通道是否都被齿间空间的两个相邻牙齿阻挡,并提供指示齿间探针的至少两侧存在牙齿的输出信号。

[0036] 根据本发明的实施例,主体部分还包括控制器。控制器被配置为从主体部分的齿间空间检测部件和压力传感器中的至少一个接收输出信号,并处理所接收的输出信号。控制器还被配置为控制口腔护理设备以基于处理的结果调整口腔护理动作。

[0037] 在本公开的详细描述中,本领域技术人员应当注意,为了方便读者参考附图,使用了方向术语,例如“上”、“下”、“上方”、“下方”和其它类似术语。此外,本领域技术人员应当注意,在不脱离本公开的原理的情况下,本说明书可以包含其他术语来传达位置,取向和方

向。

[0038] 此外,在本详细描述中,本领域技术人员应注意,通常使用定量限定术语如“一般地”、“基本上”、“大部分”和其它术语来表示所提及的对象,特征或质量构成参考的主题的大部分。这些术语中的任一个的含义取决于其被使用的上下文,并且该含义可以被明确地修改。

[0039] 术语“控制器”通常用于描述与流探针设备,系统或方法的操作相关的各种设备。可以以多种方式(例如,诸如利用专用硬件)来实现控制器,以执行这里讨论的各种功能。“处理器”是控制器的一个实例,其采用可使用软件(例如,微码)编程的一个或一个以上微处理器以执行本文所论述的各种功能。控制器可在使用或不使用处理器的情况下实施,且还可实施为用以执行某些功能的专用硬件与用以执行其它功能的处理器(例如,一个或一个以上经编程微处理器及相关联电路)的组合。可在本发明的各种实施例中采用的控制器组件的实例包含(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)。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被阐明。

[0040] 在各种实现中,处理器或控制器可以与一个或多个存储介质(在此一般称为“存储器”,例如易失性和非易失性计算机存储器)相关联。在一些实现方式中,存储介质可以用一个或多个程序来编码,当在一个或多个处理器和/或控制器上执行时,该程序执行在此讨论的功能中的至少一些。各种存储介质可以固定在处理器或控制器内,或者可以是可传输的,使得存储在其上的一个或多个程序可以加载到处理器或控制器中,以便实现在此讨论的本公开的各个方面。术语“程序”或“计算机程序”在本文中在一般意义上用于指代可用于对一个或一个以上处理器或控制器进行编程的任何类型的计算机代码(例如,软件或微代码)。

[0041] 这里使用的术语“用户接口”是指人类用户或操作者与一个或多个设备之间的接口,其使得能够在用户与设备之间进行通信。可以在本公开的各种实现中采用的用户界面的示例包括但不限于开关、电位计、按钮、拨号盘、滑块、跟踪球、显示屏、各种类型的图形用户界面(GUI)、触摸屏、麦克风和可以接收某种形式的人类生成的刺激并响应于此生成信号的其他类型的传感器。

[0042] 应了解,前述概念和下文更详细论述的额外概念的所有组合(只要这些概念不是相互不一致的)被认为是本文公开的发明主题的一部分。特别地,在本公开结束时出现的所要求保护的主题的所有组合被认为是本文公开的发明主题的一部分。

[0043] 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。

附图说明

[0044] 在附图中,相同的附图标记在不同的视图中通常指代相同的部分。而且,附图不一定是按比例绘制的,而是将重点放在说明本发明的原理上。

[0045] 图1A是根据一个实施例的齿间空间检测部件的示意图。

[0046] 图1B示出图1A的齿间探针处于第一位置,该第一位置对应于齿间探针撞击牙齿的位置。

[0047] 图1C示出图1A的齿间探针处于第二位置,该第二位置对应于齿间探针楔入相邻牙齿之间的齿间空间的位置。

[0048] 图2A是根据另一实施例的齿间空间检测部件的示意图。

- [0049] 图2B示出没有力施加到图2A的齿间探针。
- [0050] 图2C示出了处于第一位置的图2A的齿间探针,该第一位置对应于齿间探针撞击到牙齿上的位置。
- [0051] 图2D示出图2A的齿间探针处于第二位置,该第二位置对应于齿间探针楔入相邻牙齿之间的齿间空间的位置。
- [0052] 图3A是根据另一实施例的齿间空间检测部件的示意图。
- [0053] 图3B示出图3A的齿间探针处于第一位置,该第一位置对应于齿间探针撞击牙齿的位置。
- [0054] 图3C示出了处于第二位置的图3A的齿间探针,该第二位置对应于齿间探针楔入相邻牙齿之间的齿间空间中的位置。
- [0055] 图4A是根据另一实施例的齿间空间检测部件的示意图。
- [0056] 图4B示出图4A的齿间探针处于第一位置,该第一位置对应于齿间探针撞击牙齿的位置。
- [0057] 图4C示出了处于第二位置的图4A的齿间探针,该第二位置对应于齿间探针楔入相邻牙齿之间的齿间空间中的位置。
- [0058] 图5A是根据另一实施例的齿间空间检测部件的示意图。
- [0059] 图5B示出图5A的齿间探针处于第一位置,该第一位置对应于齿间探针撞击牙齿的位置。
- [0060] 图5C示出了处于第二位置的图5A的齿间探针,该第二位置对应于齿间探针楔入相邻牙齿之间的齿间空间中的位置。
- [0061] 图6A示出了根据另一实施例的处于第一位置的齿间探针,该第一位置对应于齿间探针撞击到牙齿上的位置。
- [0062] 图6B示出图6A的齿间探针处于第二位置,该第二位置对应于该齿间探针设置在相邻牙齿之间的齿间空间中的位置。
- [0063] 图7A是根据另一实施例的齿间空间检测部件的示意图。
- [0064] 图7B是根据另一实施例的齿间空间检测部件的示意图。
- [0065] 图8是根据另一实施例的齿间空间检测部件的示意图。
- [0066] 图9A是根据另一实施例的齿间空间检测部件的示意图。
- [0067] 图9B是根据另一实施例的齿间空间检测部件的示意图。
- [0068] 图10A和10B是根据另一实施例的齿间空间检测部件的示意图。
- [0069] 图11A和11B是根据另一实施例的齿间空间检测部件的示意图。
- [0070] 图12是根据一个实施方案的口腔护理器具的示意图。
- [0071] 图13是根据一个实施方案的口腔护理设备的示意图。
- [0072] 图14是根据一个实施例的控制系统的示意图。

具体实施方式

[0073] 本文公开的实施例涉及能插入使用者口腔中并可用于检测对象口腔内牙间探针两侧牙齿的存在的牙间探针。这里的示例是指由个人(即人类用户)使用。然而,这种装置也可用于在不同对象(例如动物)的口腔内进行检测。

[0074] 本文公开的齿间探针适用于口腔护理设备。可以设想,这种齿间探针可以结合到现有的口腔护理设备中,例如电动牙刷,口腔冲洗设备或接口管。如将变得明确的,还设想这样的齿间探针可补充有附加的口腔护理设备,使得结合有这样的齿间探针的口腔护理设备可另外用于执行口腔护理任务,例如齿间清洁。

[0075] 在一些实例中,口腔护理设备可以是帮助用流体射流清洁齿间空间的牙线清洁设备。流体射流的射流力去除牙斑。齿间探针可以是具有一个或多个径向和/或轴向布置的环形传感器段的传统喷嘴的变型,环形传感器段设置在传统喷嘴的喷嘴出口附近。

[0076] 图1至11示出了用于口腔护理设备100(见图13)的齿间空间检测部件10的示例。齿间空间检测部件10包括能够插入使用者口腔中用于齿间空间检测的齿间探针12。检测可以基于电检测、压力检测和/或光学检测。

[0077] 在图1至6所示的示例中,检测基于电检测。齿间探针12包括至少一个电子元件14,其被配置为对与被楔入两个相邻牙齿之间是可感测的或敏感的。检测或测量存在于齿间探针的两个相对侧的变形可用于确定齿间探针是否楔入两个相邻牙齿之间。可替换地或附加地,当齿间探针楔入两个相邻牙齿之间时,可以通过使用例如应变仪或压电元件来检测力。

[0078] 图1A至1C示出了齿间探针12的示例。在该实例中,如图1A所示,齿间探针12为L形,具有前部16,该前部16的尺寸适于至少部分地插入两个相邻牙齿之间的齿间空间中。例如,前部16可以具有直径为1mm至4mm的柱形。齿间探针12可包括柔性材料,例如柔性塑料或聚合物。齿间探针12包括通道17,其可以是用于输送流体流的液体通道。

[0079] 至少一个电子元件14包括至少两个接触垫,例如接触垫18a、18b,其可设置在齿间探针12的内表面上,靠近前部16的通道出口。至少两个接触垫18a、18b可以是电极。至少两个接触垫18a、18b经配置以当楔入两个相邻齿之间时连接以形成闭合电路。

[0080] 图1B示出了处于第一位置的齿间探针12,该第一位置对应于齿间探针12撞击牙齿的位置。该位置将导致通道17的弯曲,然而,这不会引起至少两个接触垫18a、18b之间的接触。

[0081] 相反,图1C示出了处于第二位置的齿间探针12,该第二位置对应于齿间探针12被楔入相邻牙齿之间的齿间空间中的位置。至少两个接触垫18a、18b在第二位置接触以形成闭合电路。由此感应出电流,该电流可用作口腔内牙间探针两侧存在牙齿的指示。

[0082] 图2A至2D示出了齿间探针12的另一示例。在该示例中,齿间探针12具有圆柱形形状,其尺寸适于至少部分地插入两个相邻牙齿之间的齿间空间中。齿间探针12具有通道17,其可以是用于输送流体流的液体通道。

[0083] 在该示例中,齿间探针12包括四个径向分段部分。当然,齿间探针12可包括更多的径向分段部分,例如六个、八个、十个、十二个或更多的径向分段部分。每个部分包括各自的接触垫18a、18b、18c、18d。这些接触垫18a、18b、18c、18d被配置为当楔入两个相邻齿之间时连接以形成闭合电路。例如,齿间探针12可具有柔性材料,使得可检测齿间探针的相对侧的变形。

[0084] 图2B示出没有力施加到齿间探针12。径向分段部分彼此隔开,因此电路断开。

[0085] 图2C示出了处于第一位置的齿间探针12,该第一位置对应于齿间探针12撞击牙齿的位置。在该位置,在齿间探针12的一侧存在力,该力引起三个接触垫18a、18b、18d的接触。然而,由于接触垫18c未被连接,所以电路仍然断开。

[0086] 相反,图2D示出处于第二位置的齿间探针12,该第二位置对应于齿间探针12楔入相邻牙齿之间的齿间空间中的位置。在这种情况下,在齿间探针12的相对侧存在力。齿间探针的相对侧的变形因此导致所有接触垫18a、18b、18c、18d的连接。由此感应出电流,该电流可用作口腔内牙间探针两侧存在牙齿的指示。

[0087] 图3A至3C示出了齿间探针12的示例。在该示例中,如图3A所示,齿间探针12具有与上面参照图1A至1C基本相同的形状并包括通道17。

[0088] 在这个示例中,该至少一个电子元件包括一个力和/或压力传感器20,该力和/或压力传感器被配置为当楔入两个相邻的齿之间时受到应力。在该示例中,力和/或压力传感器20布置成靠近前部16的通道出口并夹在齿间探针12的两个内表面之间。

[0089] 图3B示出了处于第一位置的齿间探针12,该第一位置对应于齿间探针12撞击牙齿的位置。该位置将导致通道17的弯曲,然而,这不会导致力通过力和/或压力传感器20传递。

[0090] 相反,图3C示出了处于第二位置的齿间探针12,该第二位置对应于齿间探针12楔入相邻牙齿之间的齿间空间中的位置。当齿间探针12楔入两个相邻牙齿之间时,通过力和/或压力传感器20传递力。因此,将检测力,该力可用作口腔内的齿间探针的两侧的牙齿存在的指示。

[0091] 图4A至4C示出了齿间探针12的另一示例。在该示例中,齿间探针12具有柱形形状。在一些示例中,齿间探针12可具有用于输送流体流的通道。在一些其他示例中,不提供信道。传感器阵列22,例如几个分离的传感器或像素化的传感器阵列,可以径向地设置在齿间探针12的外表面上,例如,靠近齿间探针12的远端。传感器阵列22可以包括例如压力传感器、力传感器等。

[0092] 齿间探针22可包括柔性材料,例如柔性塑料或聚合物。

[0093] 图4B示出了处于第一位置的齿间探针12,该第一位置对应于齿间探针12撞击牙齿的位置。在该位置,传感器阵列22仅检测到单个力。

[0094] 相反,图4C示出了处于第二位置的齿间探针12,该第二位置对应于齿间探针12楔入相邻牙齿之间的齿间空间中的位置。当牙间探针12楔入两个相邻牙齿之间时,检测到两个相反的力,这可用作口腔内牙间探针两侧牙齿存在的指示。

[0095] 图5A至5C示出了齿间探针12的另一示例。在该实例中,应变仪24连接到齿间探针,用于检测齿间探针楔入两个相邻牙齿之间时相对侧的变形。在该示例中,两个应变仪径向地布置在齿间探针12的相对侧,例如,靠近齿间探针12的远端。在另一个例子(未示出)中,可以提供更多的应变仪。

[0096] 应变仪是电阻随施加的力而变化的传感器。它将力、压力、张力、重量等转换成电阻的变化,然后可以测量电阻的变化。当向静止物体施加外力时,产生应力和应变。应力定义为物体的内阻力,应变定义为发生的位移和变形。

[0097] 图5B示出了处于第一位置的齿间探针12,该第一位置对应于齿间探针12撞击牙齿的位置。在该位置,在齿间探针的一侧存在变形,该变形由一个应变仪检测。

[0098] 相反,图5C示出了处于第二位置的齿间探针12,该第二位置对应于齿间探针12楔入相邻牙齿之间的齿间空间中的位置。当齿间探针12楔入两个相邻牙齿之间时,在齿间探针12的相对侧出现变形,这由两个应变仪检测。齿间探针12的相对侧的变形的检测可用作口腔内齿间探针的两侧的牙齿的存在的指示。

[0099] 图6A和6B示出了齿间探针12的另一示例。虽然图1至5中所示的示例使用力或位移感测,但是在该示例中的齿间探针12包括至少一个电子元件14,该电子元件被配置为检测齿间探针两侧的相应接触或距离。换句话说,可以测量齿间探针12的相对侧的接触或近距离距离。

[0100] 可以使用许多近距离距离或接触测量原理,例如电感传感,电容传感,光学传感或声学(例如超声)距离传感器。当牙齿涂有唾液时,也可以通过电导测量接触。

[0101] 在该示例中,齿间探针12具有圆柱形形状,具有例如电感性传感器,电容性传感器,光学传感器和/或声学传感器,径向地布置在齿间探针12的远端附近。在一些示例中,远端可具有喷嘴出口。

[0102] 图6A示出了处于第一位置的齿间探针12,该第一位置对应于齿间探针12撞击牙齿的位置。在这种情况下,可以测量齿间探针12一侧的接触或近距离距离。

[0103] 相反,图6B示出了处于第二位置的齿间探针12,该第二位置对应于齿间探针12设置在相邻牙齿之间的齿间空间中的位置。在这种情况下,可以测量在齿间探针12的相对侧的接触或近距离距离,其可以用作在口腔内的齿间探针的两侧存在牙齿的指示。

[0104] 上述示例通常需要将诸如力,压力和/或位移传感器的电子设备设置在齿间探针上。这可能需要更复杂的制造,并因此需要更高的例如口腔清洁头的成本,口腔清洁头通常是需要低成本的替换物品。这些例子不需要刷头中的任何电子器件。

[0105] 图7A和7B示意性地示出了齿间探针12的另外两个示例。在两个例子中,检测都基于压力检测。齿间探针12包括第一流体通道26a和第二流体通道26b,用于将流体流输送到齿间探针上的两个流体出口位置28a、28b,用于检测由于齿间探针两侧的牙齿的存在而导致的第一和第二流体通道中的压力变化。换句话说,检测流动阻塞也可用于检测与牙齿的接触,而无需在可更换刷头中增加电子器件。两个相对侧都应具有输送流体流的通道,即第一流体通道26a和第二流体通道26b,流体流可以是气体或液体。

[0106] 每个流体通道26a、26b可连接到口腔护理设备的主体部分中的流体供给系统,该系统中具有压力传感器。如果两个通道被齿间空间的相对齿阻塞,则两个压力将上升,表明喷嘴位于齿之间。为了能够适当地阻塞,传感通道末端可以由弹性体制成,当接触牙齿时有效地密封传感喷嘴出口。

[0107] 图7A示出了具有用于传感器的一个射流系统和用于齿间清洁爆发的另一射流系统的示例。

[0108] 具有两个射流系统相对复杂。这可以通过图7B所示的方法来简化。在这种情况下,单个射流系统驱动所有三个流体通道,但是主清洁喷嘴在感测模式(即低流速)期间由需要一定最小压力来打开(例如1巴)的阀关闭。如果只有一个流体通道关闭,则系统中的压力上升。只有当两个流体通道都关闭时,才获得一定的压力增加阈值(但仍低于阀开启压力),这表明系统处于齿间空间。此时,泵可发出信号以产生高压脉冲(例如3至10巴),该高压脉冲将打开阀并驱动清洗脉冲从主喷嘴喷出。气体可用于感测。但是对于图7B所示的示例,仅使用液体是更可能的,因为液体泵系统无论如何都可用于清洁爆发。在感测模式期间,仍有液体从系统中流出,流速可能非常低(例如1至10ml/min)。

[0109] 图8示意性地示出了齿间探针12的另一示例。在该示例中,检测基于光学检测。齿间探针12包括第一光通道30a和第二光通道30b,用于将光传送到齿间探针12上的两个光出

射位置32a、32b,用于检测两个光出射位置相对于齿间探针两侧的牙齿的相应距离。

[0110] 例如,齿间探针12可以配备有光纤元件。光源和传感器可设置在口腔护理设备的主体部分中,但使用光纤传送到尖端和从尖端传送。发出的光强度将取决于两个光纤离开牙齿表面的距离。纤维的设计和它们相对于彼此的距离和角度将决定强度分布与距离。如果靠在一起,当纤维离开靠近牙齿时强度将增加。当接触牙齿时,强度将下降,因为至少一根光纤被阻挡,并且光只能穿过牙齿到达另一根光纤。液滴也将由光波长确定:短波长(例如UV,蓝色)将比长波长(例如红色,NIR)在牙釉质中降低更多的强度。可能优选蓝色,因为这将在接触时给出强度的大部分下降,并且具有可用的低成本LED源(不同于UV)。如果相对的喷嘴侧发出从高强度到低强度的信号,当两侧接触牙齿表面时,系统非常有选择地检测齿间空间。例如,强度的读出可以在刷柄中以低成本完成。

[0111] 图9A和9B示意性地示出了齿间探针12的另外两个示例。在两个例子中,提供了在齿间探针的至少两个相对侧从齿间探针12延伸的柔性部件34。齿间探针12被配置为检测口腔内柔性部件两侧牙齿的存在。在一个示例中,如图9A和9B所示,柔性部件34可以是柔性环元件。在另一示例(未示出)中,柔性部件34可包括更多的柔性环元件。

[0112] 例如,在图9A中,柔性环元件34设置成围绕齿间探针12布置,从而在齿间探针12和柔性环元件之间形成间隙。当牙间探针12楔入相邻牙齿之间的牙间间隙中时,牙间探针12和柔性环元件之间的间隙变窄或甚至闭合。这种变形可以用一个或多个上述方法测量,例如应变仪、光学传感器、感应传感器、接触垫等。在该示例中,提供接触垫18a、18d用于检测变形。

[0113] 图9B示出了柔性部件34的另一示例。在该示例中,柔性部件从牙间探针的一个远端(例如喷嘴出口)朝向牙间探针12的另一远端延伸,从而在其间形成间隙。该检测方法基本上与上面参照图9A的相同。

[0114] 在大多数上述实施例中,集中在齿间探针进入齿间空间并被齿间空间捕获时的主要静态变形。然而,在许多情况下,当牙刷离开和进入齿间空间时,齿间探针将以约265Hz的牙刷频率振动。对于比齿间空间薄的探针,齿间探针也很可能在齿间空间内振动,特别是对于较大的齿间空间。虽然这可能是一个复杂的因素,但在这个例子中,建议使用齿间探针以已知频率振动的事实,以实际增加齿间探针检测齿间空间的特异性和灵敏度。这通过现在监测任何上述例子的信号来实现,这些信号被锁定在电刷的振动频率或电刷的谐波或分数频率。这可以包括向检测电路添加陷波滤波器,该陷波滤波器具有围绕振动频率和/或谐波的陷波。

[0115] 图10A、10B、11A和11B示出齿间探针12的另外两个例子。在两个例子中,齿间探针12被配置为在两个相邻牙齿之间的齿间空间内以振动频率振动,并提供输出信号,该输出信号的频率取决于齿间探针两侧牙齿的存在。因此,该频率可用作口腔内牙间探针两侧牙齿存在的指示。

[0116] 图10A和10B示出了第一示例,其中齿间探针12具有平行于牙龈线的振动分量。在这种情况下,随着齿间探针12振动,齿间探针在进入齿间空间时从一侧扫到另一侧。这样,随着齿间探针首先撞击齿间空腔的一侧然后撞击另一侧,两个传感器S1和S2将被顺序激活。在这种情况下,每个探针以振动频率撞击。然而,如果在齿间探针尖端处仅存在单个传感器,则这实际上将在一个刷洗周期中被激活两次,因此在这种情况下,优选地将齿间探针

锁定到该频率的第一谐波(即刷洗频率的2倍)。

[0117] 该实例背后的基本原理是,随着齿间探针移动到齿间空间中,但在它被捕获(如果它完全捕获)之前,它将开始与齿间空间的两侧接触。在这种情况下,每当齿间探针撞击墙壁时,将存在齿间探针的变形,从而产生具有两倍于牙刷频率的频率的齿间探针信号的调制。例如,如果牙刷具有265Hz的频率,则齿间探针将每秒钟击中齿间空间 $2 \times 263 - 530$ 次。为此,在电刷频率的第一谐波处的锁定是特别有利的。在存在多个探针并且一个探针接触齿间空间的一侧而另一个探针接触齿间空间的另一侧的情况下,每个探针的锁定频率应当是刷频率。

[0118] 图11A和11B示出牙刷具有垂直于牙龈线的振动分量的第二示例。在该图中,我们观察齿间探针的尖端的横截面,该尖端在刷子振动时上下移动。在这种情况下,由于齿间探针在进入齿间空间时上下扫过,因此只有传感器S1在其撞击齿间空腔时以刷牙频率被激活。然后,传感器S2可以顺序地撞击牙龈,但是由于软得多将产生小得多的信号。

[0119] 在一些示例中,齿间探针12可被特别设计成以比刷子的其余刷毛更低的频率(例如以半频率)振动,因而优选锁定到齿间探针的振动频率。

[0120] 图12示出了口腔护理器具50的示例。在该示例中,口腔护理器具50是刷头。口腔护理器具50包括如本文的齿间空间检测部件10。齿间空间检测部件10包括如本文的齿间探针12。颈部36可设置成使齿间空间检测部件10能够安装到口腔护理器具50的主体上。口腔护理器具50可在其远端具有弯曲部分,以帮助使用者方便地将口腔护理器具50定位在口腔中。口腔护理器具120可在其远端具有功能头54。口腔护理器具50还包括用于将口腔护理器具连接到口腔护理设备的连接部52。

[0121] 图13示意性地示出了用于清洁牙齿之间的邻间空间的口腔护理设备100的示例。在该实施例中,口腔护理设备是牙刷。口腔护理设备100包括设计成握在使用者手中的主体部分110和如本文的口腔护理器具50。口腔护理器具50可集成到主体部分110中或可移除地联接到主体部分110。

[0122] 口腔护理设备100还可包括用于打开或关闭设备或实施操作的用户界面120,并且可提供与使用者的通信。口腔护理设备100还包括控制器130,其为图14所示的控制系统200的一部分。控制器130可由一个或多个模块形成,并被配置为响应于输入而操作口腔护理设备100。控制器130可以包括例如处理器132和存储器134。根据一个实施例,操作系统可包含代码,该代码在由控制器130执行时控制口腔护理设备100的硬件组件的操作。

[0123] 图14示意性地示出了口腔护理设备100的控制系统200的示例。控制系统200包括具有处理器132和存储器134的控制器130,存储器134可以存储操作系统以及传感器数据。该系统还可以包括电源。控制系统200可以可选地包括用户接口120,如图13所示,其被配置为向用户发送或接收信息。响应于口腔内的齿间探针的运动产生传感器数据140,并将其传送到控制器130。

[0124] 设备的连通性模块136可以被配置和/或编程为从无线收发器(未示出)接收数据和/或向无线收发器(未示出)发送数据。例如,连接模块136可以经由互联网或内联网上的wi-fi连接将传感器数据发送到牙科专业人员,数据库或其他位置。或者,连接性模块136可经由蓝牙或其它无线连接从或向本地设备(例如,单独的计算设备),数据库或其它收发器接收和/或传输传感器或反馈数据。例如,连接模块36允许用户将传感器数据发送到单独

的数据库以被保存用于长期存储,发送传感器数据以用于进一步分析,将用户反馈发送到单独的用户接口,或者与牙科专业人员共享数据,以及其他用途。连接性模块136还可以是能够接收用户输入信息(诸如邻间间隔信息)的收发器。这里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。

[0125] 根据一个实施例,口腔护理设备100的控制系统200可被编程和/或被配置为经由感测和致动机构150基于邻间间隔自动和动态地调节口腔护理程序。例如,如本文所公开或设想的,口腔护理设备100可修改功能头54或口腔护理设备的其它部件的输出,以适应特定的邻间空间并改善该空间的清洁。根据另一个实施例,口腔护理设备100可修改口腔护理器具本身的物理结构以适应特定的邻间空间并改善该空间的清洁。根据又一实施例,口腔护理设备100可调节输出以适应特定的邻间空间,例如在输出的其它变化中提供在一定时间范围内从口腔护理设备喷射到邻间空间中的更大量或更少量的清洁液。例如,对于较大的邻间空间,系统可以增加由设备输送的液体的体积,而对于较小的邻间空间,系统可以减小由设备输送的液体的体积。动态感测和致动机构150的许多其它实施例是可能的。

[0126] 控制器130可以实时或周期性地接收传感器数据。例如,传感器数据140的恒定流可以被发送到控制器130用于存储和/或分析,或者可以在被发送到控制器130之前被临时存储和聚集或处理。一旦被控制器130接收,传感器数据可被处理器132处理,并且处理器可相应地指导口腔护理程序的调节。

[0127] 如本文所定义和使用的所有定义应理解为控制字典定义,通过引用并入的文献中的定义和/或所定义术语的普通含义。

[0128] 在说明书和权利要求书中使用的不定冠词“一”和“一个”,除非为是指“至少一个”,除非清楚地相反指示。

[0129] 如本文在说明书和权利要求书中所用的短语“和/或”应理解为意指如此结合的要素中的“任一者或两者”,即在一些情况下结合地存在而在其它情况下分离地存在的要素。用“和/或”列出的多个要素应当以相同的方式解释,即如此结合的要素中的“一个或多个”。除了由“和/或”条款具体指明的要素之外,可以任选地存在其他要素,无论与具体指明的那些要素相关还是不相关。

[0130] 如本文在说明书和权利要求书中所使用的,关于一个或多个要素的列表的短语“至少一个”应理解为是指选自要素列表中的任何一个或多个要素的至少一个要素,但不一定包括要素列表内具体列出的每个要素中的至少一个,并且不排除要素列表中的要素的任何组合。该定义还允许除了在短语“至少一个”所指的要素列表内具体标识的要素之外的要素可以任选地存在,无论与具体标识的那些要素相关还是不相关。

[0131] 在权利要求书以及以上说明书中,所有过渡性短语如“包含”、“包括”、“携带”、“具有”、“含有”、“涉及”、“持有”、“由…组成”等应理解为开放式的,即意指包括但不限于。仅过渡性短语“由…组成”和“基本上由…组成”应分别是封闭式或半封闭式过渡性短语。

[0132] 虽然在此已经描述和示出了若干发明实施例,但是本领域的普通技术人员将容易地想到用于执行在此描述的功能和/或获得结果和/或一个或多个优点的多种其他手段和/或结构,并且这些变化和/或修改中的每一个被认为是在在此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理解,本文描述的所有参数、尺寸、材料和构造都是示例性的,并且实际的参数、尺寸、材料和/或构造将取决于使用本发明教导的具体应用。本领域

技术人员将认识到或能够仅使用常规实验确定本文所述的具体发明实施方案的许多等同物。因此,应当理解,前述实施例仅以示例的方式呈现,并且在所附权利要求及其等同物的范围内,可以以不同于具体描述和要求保护的方式来实践本发明的实施例。本公开的发明实施例涉及本文所述的每个单独特征、系统、制品、材料、试剂盒和/或方法。此外,两个或更多个这样的特征、系统、制品、材料、试剂盒和/或方法的任何组合,如果这样的特征、系统、制品、材料、试剂盒和/或方法不相互矛盾,则包括在本公开的发明范围内。

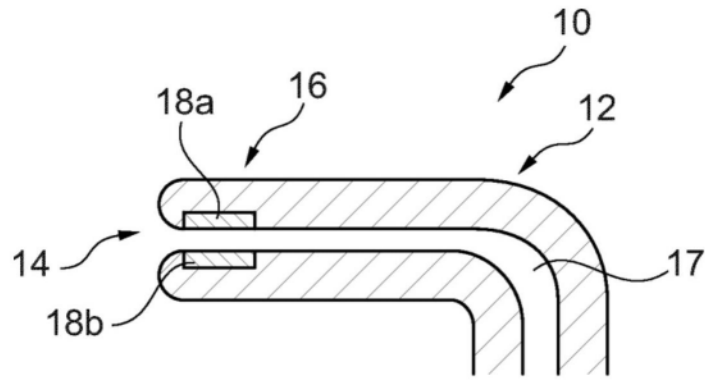


图1A

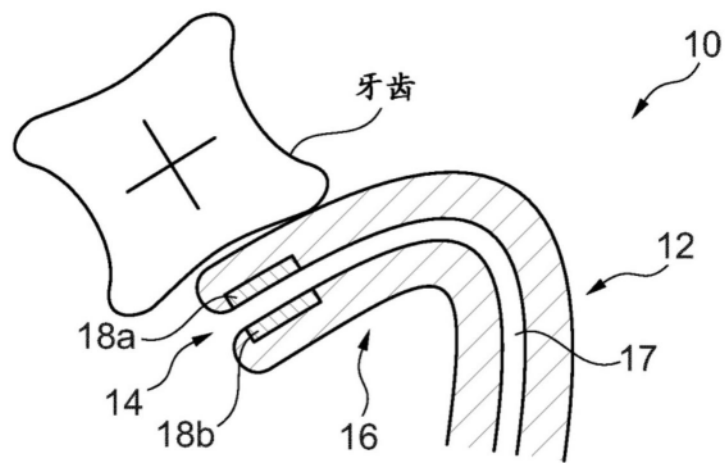


图1B

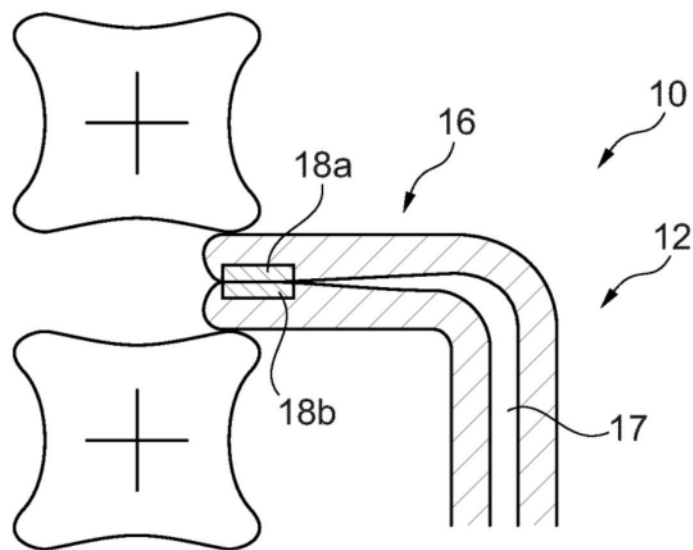


图1C

俯视图

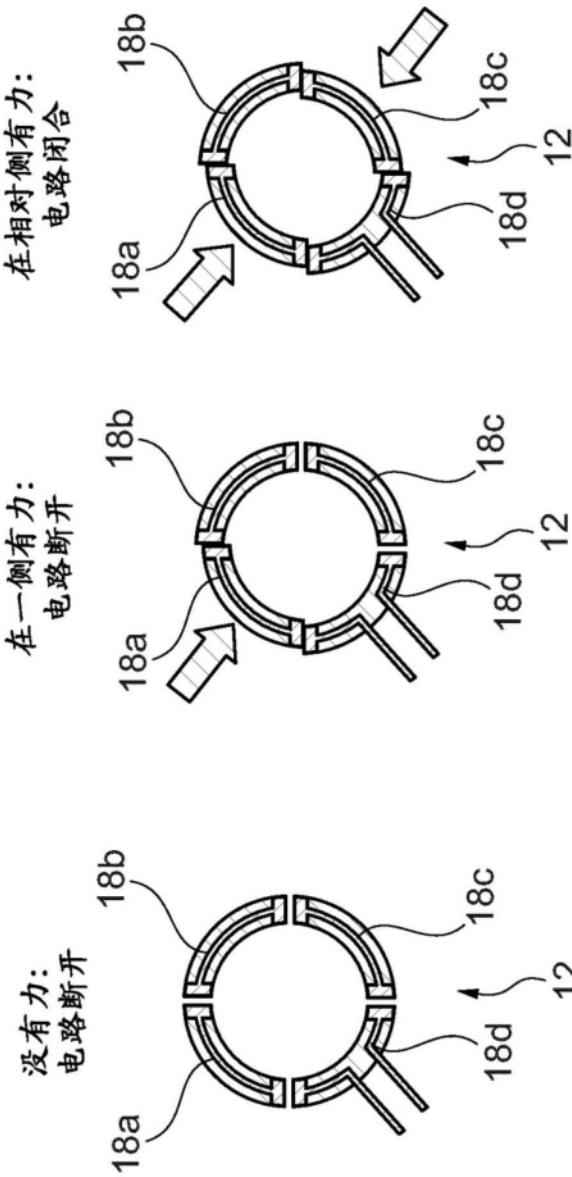


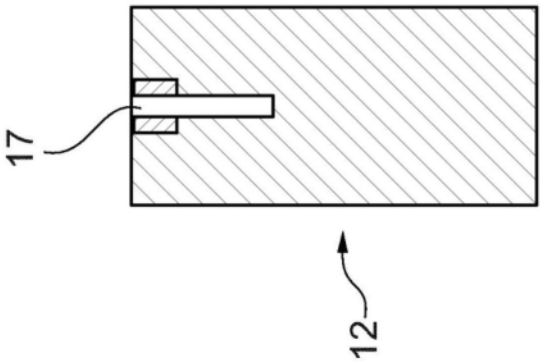
图 2B

图 2C

图 2D

图2A

侧视图



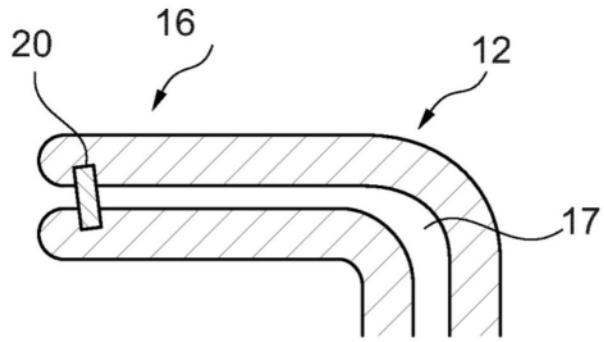


图3A

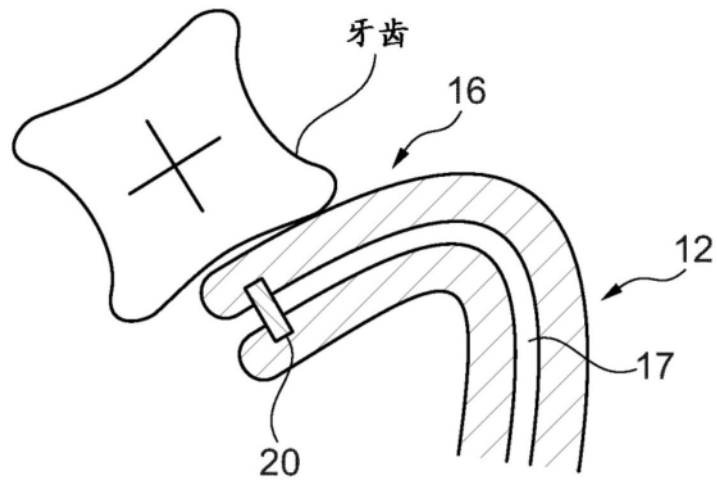


图3B

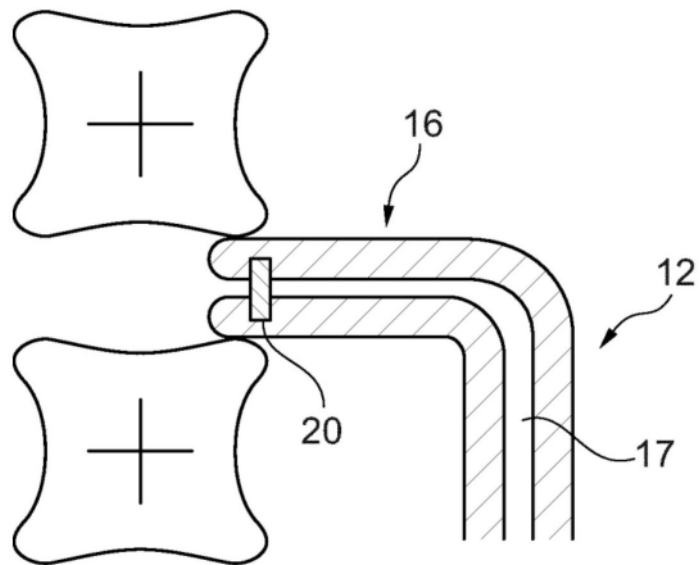


图3C

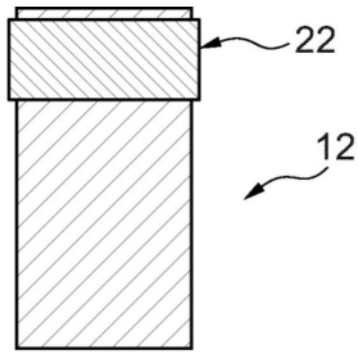


图4A

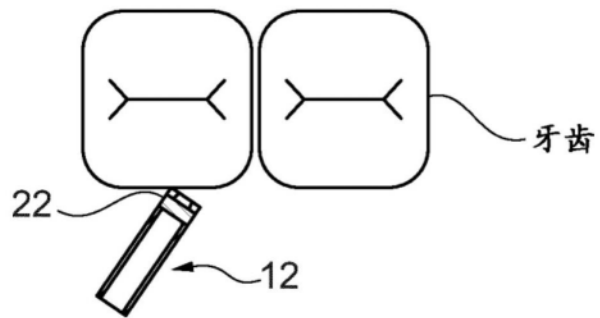


图4B

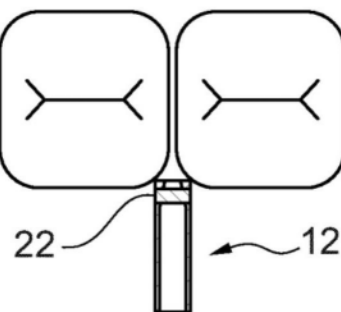


图4C

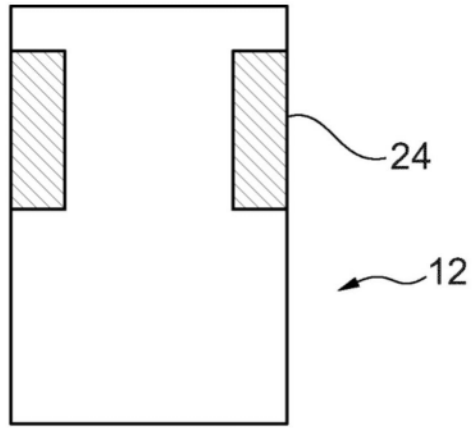


图5A

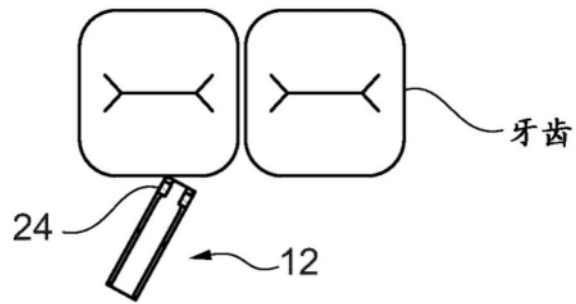


图5B

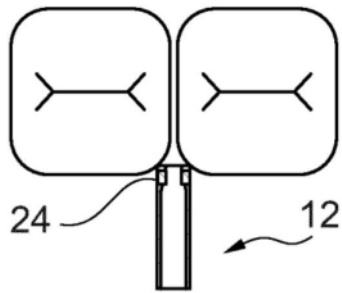


图5C

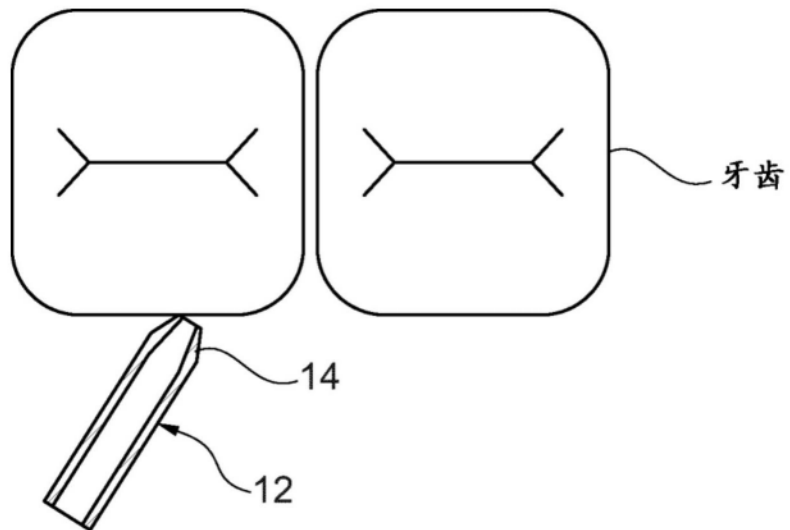


图6A

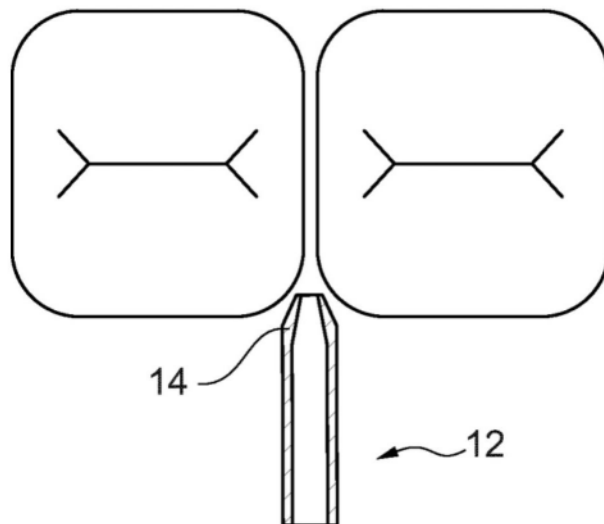


图6B

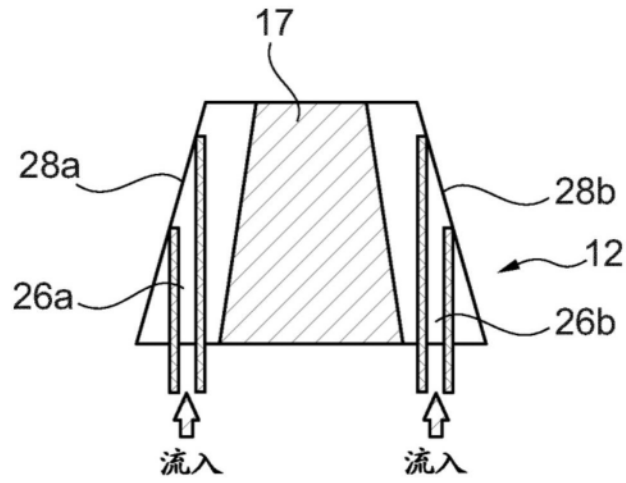


图7A

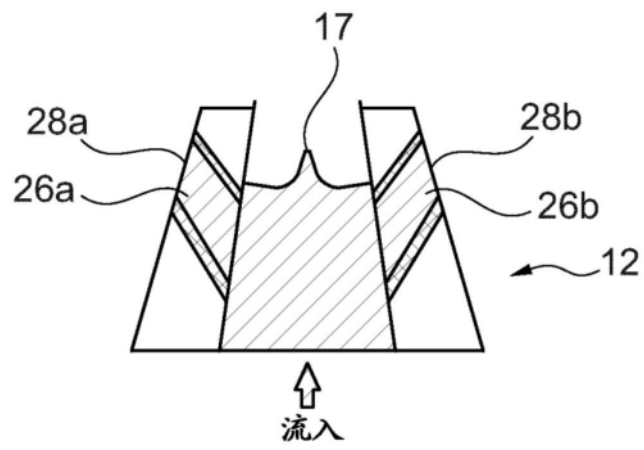


图7B

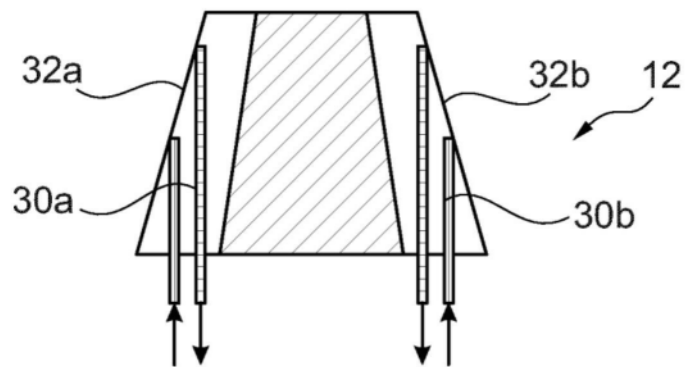


图8

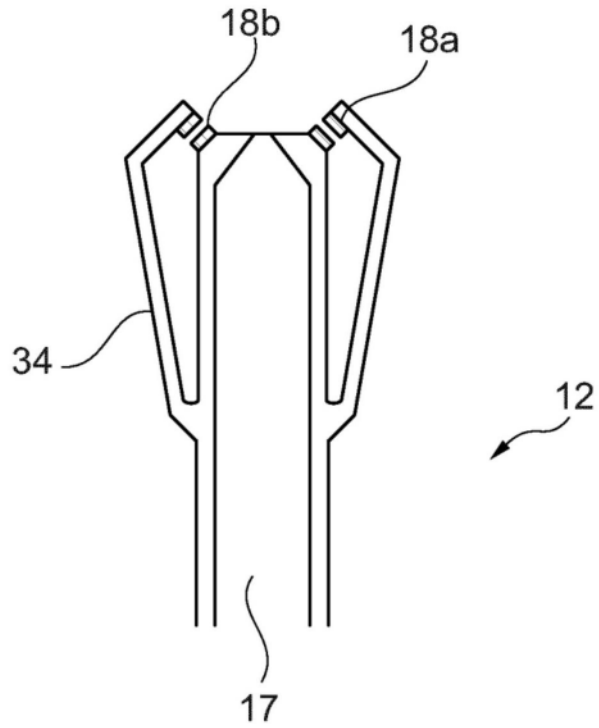


图9A

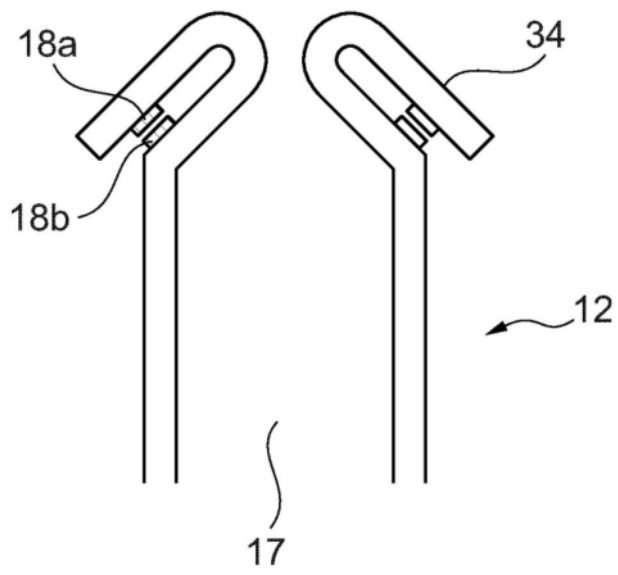


图9B

探针运动平行于牙龈线

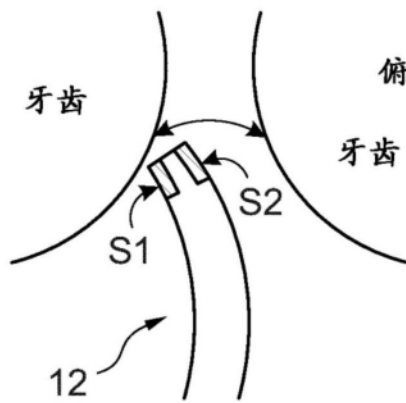


图 10A

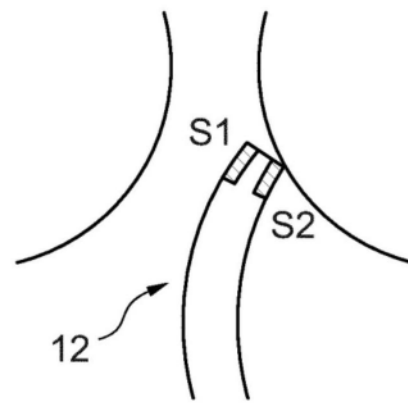


图 10B

探针运动垂直于牙龈线

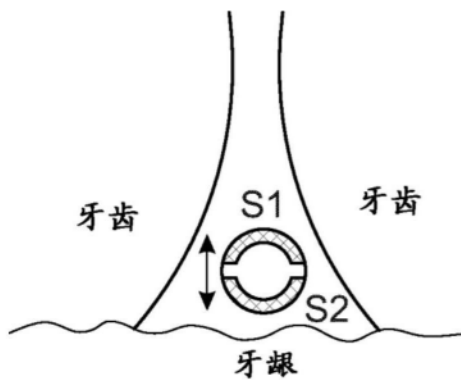


图 11A

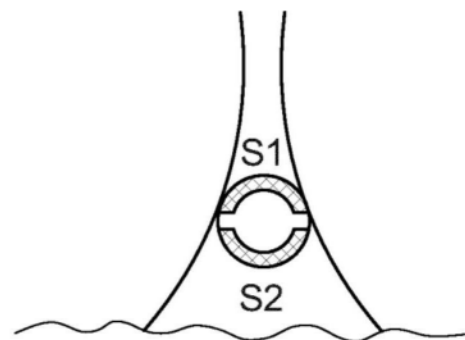


图 11B

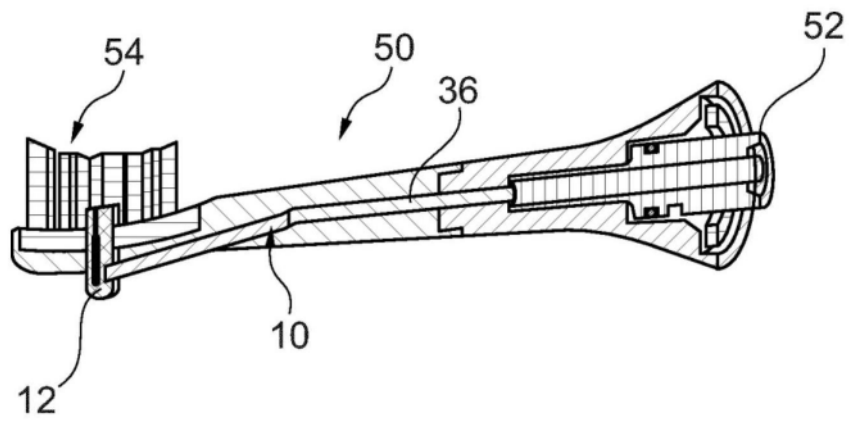


图12

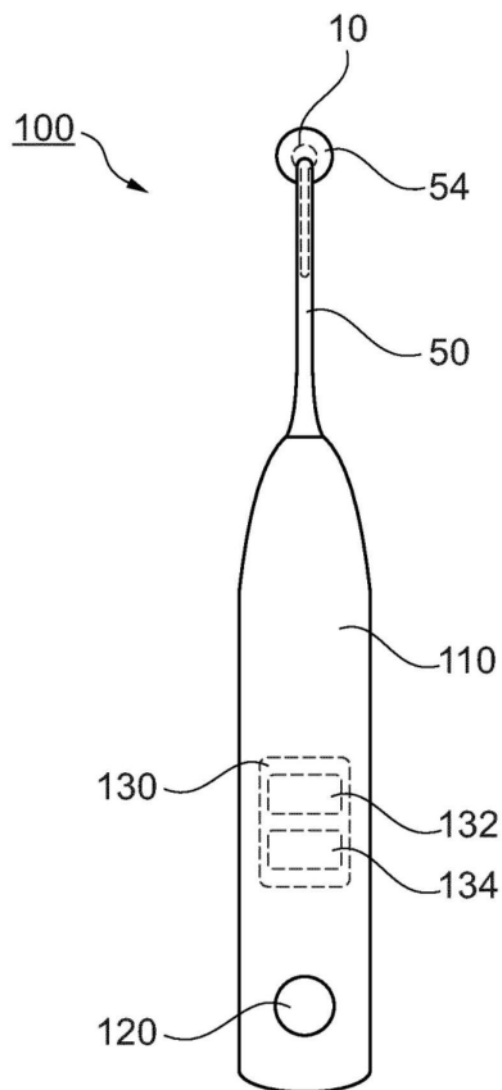


图13

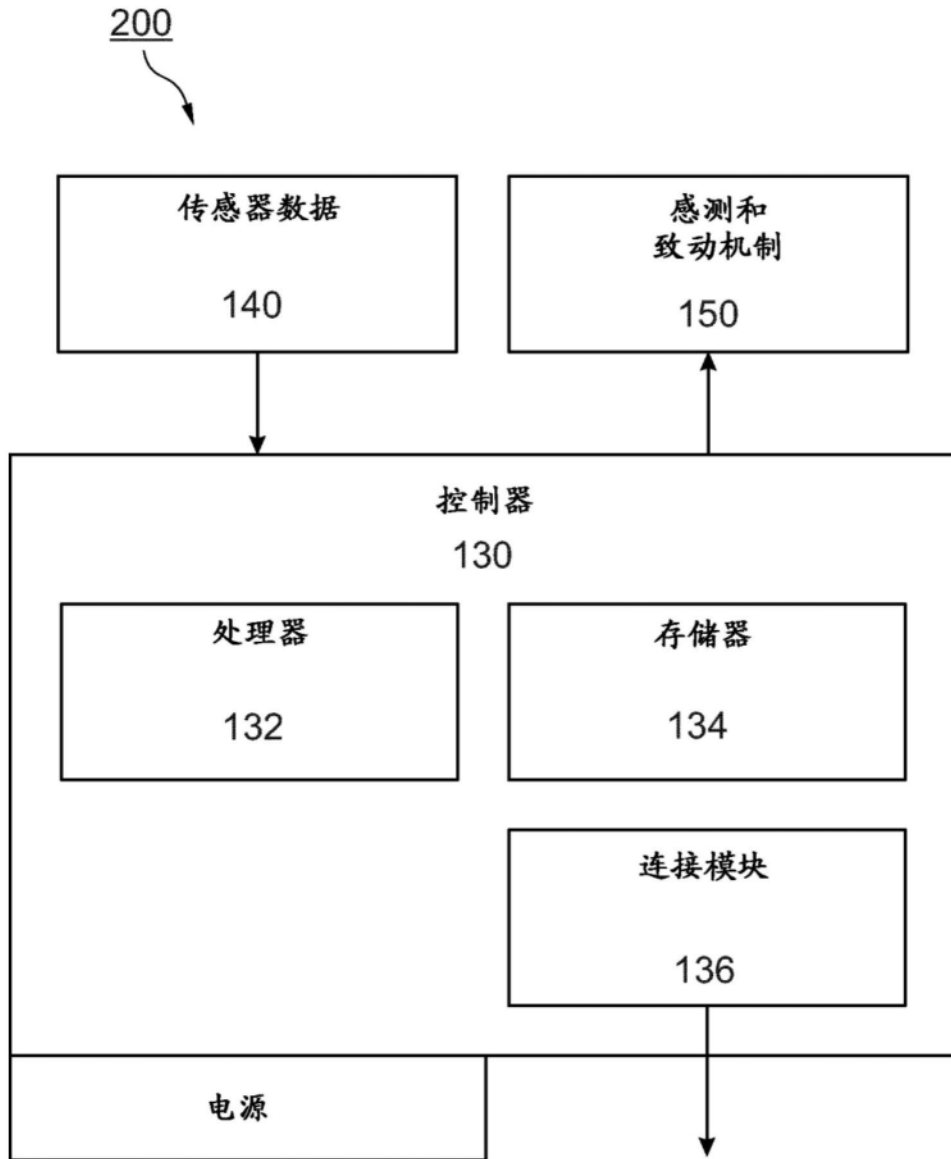


图14