



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106535710 B

(45)授权公告日 2019.01.25

(21)申请号 201580038147.2

(22)申请日 2015.07.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106535710 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(30)优先权数据
14178045.2 2014.07.22 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.01.12

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2015/055549 2015.07.22

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/012960 EN 2016.01.28

(73)专利权人 博朗有限公司
地址 德国克朗伯格

(72)发明人 A·A·哈尔巴赫 F·P·克雷斯曼
I·凡特

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 周心志 刘林华

(51)Int.Cl.
A46B 15/00(2006.01)
A61B 5/00(2006.01)
A61B 5/06(2006.01)
G01D 5/14(2006.01)

(56)对比文件
JP H09215701 A, 1997.08.19,
CN 102695472 A, 2012.09.26,
审查员 赵美华

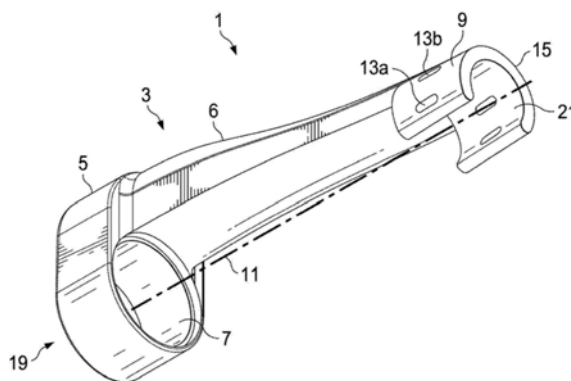
权利要求书2页 说明书18页 附图11页

(54)发明名称

用于口腔位置检测的可紧固装置

(57)摘要

本发明提供了一种用于口腔区域位置检测的可紧固装置,其可紧固到口腔护理工具。



1. 一种可紧固装置(1),包括由基座部分(5)和相对的头部部分(9)以及位于所述基座部分(5)和所述头部部分(9)之间的主体部分(6)限定的外壳(3),其中所述基座部分(5)包括与限定通孔(19)的所述外壳(3)一体的全环形式的第一紧固件(7),并且其中所述头部部分(9)还包括与限定可扣合凹槽(21)的所述外壳(3)一体的开环形式的第二紧固件(15);

其中所述可紧固装置(1)的特征在于还包括容纳在所述外壳(3)内并且电连接到设置在所述外壳(3)上的电极对(1200)的频率发生器(1300),用于在所述电极对(1200)之间施加具有至少两个不同频率的电压。

2. 根据权利要求1所述的可紧固装置,还包括电源,所述电源在通电时电连接以在所述至少一个电极对(1200)之间形成阻抗。

3. 根据权利要求1或2所述的可紧固装置,还包括:(a)提供加速度计数据的加速度计(2000b);(b)与所述电极对(1200)通信的提供阻抗测量数据的阻抗测量单元(1100b);和(c)与所述加速度计(2000b)和所述阻抗测量单元(1100b)通信的无线发射器(8100)。

4. 根据权利要求1或2所述的可紧固装置,其中所述可紧固装置(1)的头部部分(9)还包括设置在其上的多个电极(1200),所述多个电极被构造成在通电时在它们之间形成阻抗,其中所述多个电极包括至少四个电极对(1200)。

5. 一种将可紧固装置(1)紧固到牙刷颈部部分(35)的方法,包括以下步骤:

(a) 提供根据前述权利要求中任一项所述的可紧固装置(1);

(b) 提供包括柄部部分(33)和相对的刷毛头部(39)、以及在它们之间的所述颈部部分(35)的牙刷(31);

(c) 使所述牙刷刷毛头部(39)滑动通过所述第一紧固件(7)的通孔(19)并继续滑动直至所述柄部部分(33)邻接所述第一紧固件(7);

(d) 将所述头部部分(9)或所述主体部分(6)和所述牙刷颈部部分(35)挤压到一起直至所述可扣合凹槽(21)围绕所述牙刷颈部部分(35)的至少一部分扣合,从而将所述可紧固装置紧固到所述牙刷颈部部分(35)。

6. 一种可紧固装置(1),包括由基座部分(5)和相对的头部部分(9)以及位于所述基座部分(5)和所述头部部分(9)之间的主体部分(6)限定的外壳(3),其中所述基座部分(5)包括与限定第一可扣合凹槽的所述外壳(3)一体的第一开环形式的第一紧固件(7),并且其中所述头部部分(9)还包括与限定第二可扣合凹槽的所述外壳(3)一体的第二开环形式的第二紧固件(15);

其中所述装置(1)的特征在于包括容纳在所述外壳(3)内并且电连接到设置在所述外壳(3)上的电极对(1200)的频率发生器(1300),用于在所述电极对(1200)之间施加具有至少两个不同频率的电压。

7. 根据权利要求6所述的可紧固装置,还包括电源,所述电源在通电时电连接以在所述至少一个电极对(1200)之间形成阻抗。

8. 根据权利要求6或7所述的可紧固装置,还包括:(a)提供加速度计数据的加速度计(2000b);(b)与所述电极对(1200)通信的提供阻抗测量数据的阻抗测量单元(1100b);和(c)与所述加速度计(2000b)和所述阻抗测量单元(1100b)通信的无线发射器(8100)。

9. 根据权利要求6或7所述的可紧固装置,其中所述可紧固装置(1)的头部部分(9)还包括设置在其上的多个电极,所述多个电极被构造成在通电时在它们之间形成阻抗,其中所

述多个电极包括至少四个电极对(1200)。

10.一种将可紧固装置(1)紧固到牙刷颈部部分(35)的方法,包括以下步骤:

(a) 提供根据权利要求6-8中任一项或权利要求9所述的可紧固装置;

(b) 提供包括柄部部分(33)和相对的刷毛头部(39)、以及在它们之间的所述颈部部分(35)的牙刷(31);

(c) 将:

(i) 所述基座部分(5)或所述主体部分(6)和所述牙刷颈部部分(35)挤压到一起直至所述第一可扣合凹槽围绕所述牙刷颈部部分(35)的至少一部分扣合;

(ii) 所述头部部分(9)或所述主体部分(6)和所述牙刷颈部部分(35)挤压到一起直至所述第二可扣合凹槽围绕所述牙刷颈部部分(35)的至少一部分扣合,从而将所述可紧固装置紧固到所述牙刷颈部部分(35)。

用于口腔位置检测的可紧固装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通过紧固到口腔护理工具的可紧固装置检测该工具在使用期间的口腔位置。

背景技术

[0002] 保持良好的口腔卫生对于口腔健康以及甚至总体健康是重要的。正确且规律的刷牙是口腔护理方案的一个基本的和重要的部分。已经开发了多种牙刷,包括手动牙刷和电动牙刷,用于促进有效的刷牙。研究人员已经继续尝试改善刷牙质量,例如通过优化牙刷头部、提高头部旋转频率、设计新型清洁技术诸如利用超声来改善刷牙质量。虽然这些尝试中的一些已经在理论上获得成功并且甚至得到了牙科医生的赞赏,但许多消费者在实施过程中尚未实现高质量的刷牙。为此提出了几种解释。例如,至少一个研究报道成人刷牙平均为46秒,而推荐的刷牙时间公认为2分钟。研究甚至显示在这种短的刷牙时间内,消费者趋于不均匀的刷牙,忽略某些牙齿表面并过多得刷其它牙齿表面。这可能导致龋齿形成和/或牙斑积聚在这些未充分刷牙的表面,并且导致刷过多之处的牙龈萎缩。因此,重要的是消费者收到刷牙位置和时间的实时反馈,从而优化他们的刷牙过程。此类反馈依赖精确并准确地检测口腔中的牙刷位置的能力。

[0003] 在约十年中已经努力开发出位置检测技术。例如,AU 2013 101 537 A4(2013-12-19)公开了牙刷和外部连接到牙刷的可拆卸口腔内相机附件。在另一个示例中,US 2012/266397 A1(2012-10-25)公开了通过阻抗测量单元测量两个电极之间的阻抗,从而估计刷洗区域的电动牙刷。然而,迄今尚未广泛地且高性价比地将这种技术商业化。持续需要以低成本提供非侵入的、精确的和/或准确的位置检测。位置检测技术将帮助使用者改善他们的刷牙过程以便减少牙斑和龋齿、以及牙龈萎缩的发生率。也需要提供能够紧固到口腔护理工具的位置技术,使得该技术可提供用于不具有此类位置检测有益效果的那些工具。

发明内容

[0004] 本发明试图解决这些需求中的一个或多个。

[0005] 本发明的一个优点是提供可释放地紧固到口腔护理工具的紧固件装置。紧固件装置可总是被松脱并再紧固,例如,牙刷刷毛被更换或者甚至牙刷自身被更换。本发明为使用者的每次刷牙事件提供有价值的口腔区域位置检测,但是同时通过无需使用者承担每次更换刷毛和/或牙刷时的更换成本来节省使用者的费用。

[0006] 该装置的另一个优点是将其紧固、松脱、和再紧固到口腔护理工具时的易用性和简便性。

[0007] 本发明的另一个优点是通过在电极对之间施加具有至少两个不同频率的电压而提高限定的口腔护理区域的检测准确性(例如唾液区域、面颊区域或舌区域)。这是提高位置检测准确性的相对简单且高性价比的方式。描述了本发明的几个方面。

[0008] 本发明的另一方面提供可紧固装置,其包括:由基座部分和相对的头部部分以及

位于基座部分和头部部分之间的主体部分限定的外壳,其中基座部分包括与限定通孔的外壳一体的全环形式的第一紧固件,并且其中头部部分还包括与限定可扣合凹槽的外壳一体的开环形式的第二紧固件;

[0009] 其中可紧固装置的特征在于还包括容纳在外壳内并且电连接到设置在外壳上的电极对的频率发生器,用于在电极对之间施加具有至少两个不同频率的电压。

[0010] 另一方面提供将可紧固装置紧固到牙刷颈部的的方法,该方法包括以下步骤:(a)提供本发明的可紧固装置;(b)提供包括柄部部分和相对的刷毛头部、以及在它们之间的颈部部分的牙刷;(c)使牙刷刷毛头部滑动通过第一紧固件的通孔并继续滑动直至柄部部分邻接第一紧固件;(d)将头部部分或主体部分和牙刷颈部部分挤压到一起直至可扣合凹槽围绕牙刷颈部的至少一部分扣合,从而将可紧固装置紧固到牙刷颈部。

[0011] 本发明的另一方面提供可紧固装置,其包括:由基座部分和相对的头部部分以及由基座部分和头部部分之间的主体部分限定的外壳,其中基座部分包括与限定第一可扣合凹槽的外壳一体的第一开环形式的第一紧固件,并且其中头部部分还包括与限定第二可扣合凹槽的外壳一体的第二开环形式的第二紧固件;

[0012] 其中可紧固装置的特征在于还包括容纳在外壳内并且电连接到设置在外壳上的电极对的频率发生器,用于在电极对之间施加具有至少两个不同频率的电压。

[0013] 本发明的另一方面提供将可紧固装置紧固到牙刷颈部的的方法,该方法包括以下步骤:(a)提供本发明的可紧固装置;(b)提供包括柄部部分和相对的刷毛头部、以及在它们之间的颈部部分的牙刷;(c)将:(i)基座部分或主体部分和牙刷颈部部分挤压到一起直至第一可扣合凹槽围绕牙刷颈部的至少一部分扣合;或(ii)头部部分或主体部分和牙刷颈部部分挤压到一起直至第二可扣合凹槽围绕牙刷颈部的至少一部分扣合,从而将可紧固装置紧固到牙刷颈部。

[0014] 对于本领域的技术人员来说,通过下面的详细描述,本发明的这些和其它的特征、方面和优点将变得显而易见。

附图说明

[0015] 虽然在说明书之后提供了特别定义和清楚地要求保护本发明的权利要求书,但据信通过以下附图说明可更好地理解本发明。

[0016] 图1(a)示出面颊区域、舌区域、和唾液区域在频率范围内的阻抗幅值变化。

[0017] 图1(b)示出面颊区域、舌区域、和唾液区域在频率范围内的阻抗相位角变化。

[0018] 图2是本发明用于口腔区域位置检测的可紧固装置的第一透视图。

[0019] 图3是图2的可紧固装置的第二透视图。

[0020] 图4是图2和3的装置的顶视图。

[0021] 图5是图2和3的装置的侧视图。

[0022] 图6是图2和3的装置的前视图。

[0023] 图7是图2和3的紧固到牙刷颈部的可紧固装置的第一透视图。

[0024] 图8是图2和3的紧固到牙刷颈部的可紧固装置的第二透视图。

[0025] 图9是示出根据本发明的一个实施方案用于测定电极对的接触信息的电路的框图。

[0026] 图10A是示出根据图2-6的实施方案包括用于测定接触信息的电路的可紧固装置的框图。

[0027] 图10B是示出计算装置和具有可紧固装置的另选实施方案的系统的框图。

[0028] 图11示出根据本发明的一个实施方案的接触信息测定方法,其涉及唾液区域、舌区域和面颊区域。

[0029] 图12是示出18个牙齿区域的图。

[0030] 图13A和13B是示出刷牙期间牙刷的8个取向扇区的图。

具体实施方式

[0031] 如本文所用,包括“一个”、“一种”和“所述”在内的冠词被理解是指一种或多种受权利要求书保护的或描述的事物。

[0032] 如本文所用,术语“包含”、“包括”、“含有”的含义是非限制性的,即可加入不影响最终结果的其它步骤和其它成分。以上术语涵盖术语“由……组成”和“基本上由……组成”。

[0033] 根据本发明,提供了被构造成紧固到口腔护理工具的可紧固装置,其能够进行口腔区域接触检测,甚至口腔位置检测。本发明部分基于以下令人惊讶的发现:当在不同的电压频率下评估并比较阻抗时,口腔的某些口腔区域具有独特的阻抗特征。此外,这些阻抗特征(在不同的电压频率下)在一定频率范围内,在口腔区域之间甚至是更明显的。不受理论的束缚,是每个口腔区域的独特电导率/介电性提供在不同电压频率(频率范围)下的独特阻抗特征。这个重要的发现致使可紧固装置紧固到其上的口腔护理工具的口腔区域接触检测和口腔位置检测具有更高的准确性和/或精确性。

[0034] 如本文所用,术语“口腔区域”是指口腔内的不同部分或区域,包括但不限于面颊区域、舌区域、唾液区域、牙齿区域、牙龈区域、硬腭区域、软腭区域、和唇区域。具体地,可紧固装置可包括电极对、频率发生器、阻抗测量单元和接触测定单元。电极对优选地设置在可紧固装置的外壳上,可紧固装置在其使用期间在口腔内接触不同的口腔区域(同时紧固到口腔护理工具如牙刷上)。阻抗在通电时在电极对之间形成。通过电池(包含在该装置内)供电。电池与该装置的一个或多个电子部件电连通。频率发生器与电极对电连接,用于在电极对之间施加具有至少两个不同频率的电压。频率改变优选地发生在约1s、500ms、50ms、10ms、5ms、或者甚至1ms内。阻抗测量单元电耦合至电极对,用于测量不同频率下在电极对之间的阻抗值。本文使用的术语“阻抗值”具有最广泛的含义,包括可来源于评估电极之间的电导率/介电性的任何值,包括但不限于阻抗幅值、阻抗相位、相对介电常数、以及它们的组合。

[0035] “限定的口腔区域”是预先确定的口腔区域,其阻抗值已经经评估并且可用作参考。在电极对接触限定的口腔区域如唾液区域、面颊区域或舌区域的情况下,阻抗值可能在不同频率下差异很大,这是由于口腔区域的特定电导率/介电性。因此,接触测定单元用于基于这种特定电导率/介电性来测定电极对的接触信息。接触测定单元包括用于存储函数的存储器。函数关联不同频率下限定的口腔区域的阻抗值,其反映限定的口腔区域的特定电导率/介电性。继而,接触测定单元与阻抗测量单元通信。如本文所用,术语“与...通信”是指在由该术语连接的两个元件之间存在数据传输。通信方法可为任何形式,包括无线通

信或硬连线通信。通信方法的一些示例在例如US20130311278A,第39至第41段中讨论。

[0036] 接触测定单元包括处理器,其用于将测得的阻抗值处理成一个或多个存储函数以测定电极对与一个或多个限定的口腔区域的接触信息。具体地,如果特定的测得的阻抗值匹配存储函数代表的特定电导率/介电性,将确定电极对接触限定的口腔区域(存储函数对应的区域)。如果测得的阻抗值不匹配存储函数代表的特定电导率/介电性,将确定电极对不接触限定的口腔区域(存储函数对应的区域)。可紧固装置还可包括位置测定单元,它与接触测定单元通信。位置测定单元被构造成基于至少测定的接触信息测定该装置的口腔位置(并且因此测定该装置固定在其上的口腔护理工具的口腔位置)。

[0037] 不受理论的束缚,本发明部分地通过使用频率发生器产生至少两个不同的电压频率并在不同频率下进行测量来改善位置检测的准确性和/或精确性。实际上,令人惊讶地发现不同的口腔区域具有不同的阻抗特征(例如在两个频率之间)。此外,这一差异在某些频率范围内甚至更明显。在不同频率下的阻抗值测量允许在口腔内的不同口腔组织(例如舌和面颊)和唾液之间存在差异。这与单频率装置或那些不在不同频率下进行测量的装置形成对比,它们仅能够测定是否发生“接触”。

[0038] 在不同口腔区域中,唾液区域基本上由水和/或牙膏浆液构成,并且因此具有大量离子,它们可使其具有电导率。包括口腔组织如面颊区域和舌区域的口腔区域也具有电导率,这是因为它们包含大量的水。然而,口腔组织除水之外还包括细胞。这些导致口腔组织具有介电性,并且引起唾液和口腔组织的阻抗对频率图表的可见差异。口腔组织阻抗随频率的变化主要特征可分成三类: α 分散、 β 分散、和 γ 分散。 α 分散导致在赫兹范围内的低频率下任何导体的阻抗变化。 β 分散存在于千赫兹至兆赫兹范围内的活体组织中,并且由细胞膜引起。 γ 分散是千兆赫范围内的高频率现象,是由于水分子的偏振引起。因此,由于它们的组成不同,这些不同的口腔区域可显示不同的电导率/介电性。例如,口腔区域内包含的水和/或细胞的量、细胞形状、细胞排列均可引起某些口腔区域的电导率/介电性不同于其它口腔区域。

[0039] 图1(a)为示出面颊区域、舌区域、和唾液区域在不同频率下的典型阻抗幅值变化的图。该图示出这些口腔区域基于它们的阻抗值可彼此不同(在不同的电压频率下)。图1(a)的x轴表示在0.50至6.00的对数尺度上单位为赫兹(Hz)的频率。图1(a)的y轴表示在2.50至4.75的对数尺度上单位为欧姆(Ω)的阻抗幅值。可看出面颊区域、舌区域和唾液区域在不同频率下具有差异很大的阻抗幅值。例如,唾液区域的阻抗幅值在从10Hz至1kHz的频率之间急剧下降,并且随后在高达几乎1MHz的广频率范围内稳定。对于面颊区域和舌区域,阻抗幅值的急剧下降看起来发生在1kHz至1MHz的范围内,具有不同的下降率。因此,在一个实施方案中,在不同频率下关联限定的口腔区域的阻抗值的函数可为线性函数,其反映在某一频率范围内的下降率。例如,可看到在10kHz至100kHz的频率范围内的阻抗幅值下降率在面颊区域、舌区域、和唾液区域之间变化很大。在一个另选的实施方案中,在不同频率下关联限定的口腔区域的阻抗值的函数可选自二次函数、三次函数、四次函数、五次函数、六次函数、和有理函数,前提条件是所选的函数可用于将限定的口腔区域与其它口腔区域在某一频率范围内区分开来。

[0040] 图1(b)为示出面颊区域、舌区域、和唾液区域在不同频率下的典型阻抗相位角变化的图。图1(b)的x轴表示在1.00至6.00的对数尺度上单位为赫兹(Hz)的频率。图1(b)的y

轴表示在 0° 至 80° 的角度($^{\circ}$)内的阻抗相位角。可看出面颊区域、舌区域和唾液区域在不同频率下具有差异很大的阻抗相位角。例如,唾液区域的阻抗相位角在从100Hz至10kHz的频率范围内急剧下降,并且随后在高达几乎1MHz的广频率范围内稳定。面颊区域的阻抗相位角在10Hz至50Hz的低频率下急剧下降,并且随后在50Hz至几乎10kHz下急剧增大,并且随后在高达1MHz的高频率下再次下降。舌区域的阻抗相位在10Hz至100Hz的低频率下急剧下降,并且随后在100Hz至1kHz下急剧增大,并且随后在高达1MHz的高频率下再次下降。在一个实施方案中,可选择某一频率范围如100Hz至1kHz以通过阻抗相位角的下降率区分面颊区域、舌区域、和唾液区域。

[0041] 用于口腔区域位置检测的可紧固装置可紧固到口腔护理工具上。继而,本发明的口腔护理工具可采用以下形式:牙刷(手动或电动)、电动牙线、冲牙器、刮舌器、牙间清洁器、口腔矫治器以及任何其它口腔或牙科装置,它们中的至少一部分用于口腔。这些描述仅仅为了说明的目的给出并且并不意指是对本发明的限制,因为之后描述的实施方案的许多变型可以不超出本发明的实质和范围。

[0042] 图2至6涉及本发明的可紧固装置1,其被构造成可紧固到口腔护理工具(例如牙刷,未示出)上并且用于口腔区域位置检测。图2-6提供了相同装置1的不同视图,并且共同作为本文参考。可紧固装置1包括容纳各种电子部件的外壳3。外壳3由基座部分5和相对的头部部分9以及在基座部分5和头部部分9之间的主体部分6限定。外壳可由塑料诸如POM、或PMT、或PP、或它们的组合制成。基座部分5包括第一紧固件7。第一紧固件7为全环形式,其与限定具有12mm内径的通孔19的外壳3一体。通孔19被构造成沿牙刷颈部部分(在图2-6中未示出)可滑动(其中颈部部分滑动通过通孔19)。头部部分9包括第二紧固件15。第二紧固件15为开环形式,其与限定具有7mm内径的可扣合凹槽21的外壳3一体。该可扣合凹槽21被构造成能够可释放地紧固到牙刷颈部部分35上。纵向轴线11横贯通孔19的中心和可扣合凹槽21的内径中点。紧固件装置1沿纵向轴线11的长度为58mm,或者15mm至240mm。可紧固装置1沿两侧对称平面(未示出)两侧对称,该平面与纵向轴线11相交。

[0043] 通孔19和可扣合凹槽21的直径沿与纵向轴线11正交的方向测量。与纵向轴线11正交的通孔19的横截面面积为 113mm^2 ,或者 55mm^2 至 5541mm^2 。沿可紧固装置1的纵向轴线11测得的最长尺寸为48mm至68mm,优选地52mm至64mm,或者它们的组合。可扣合凹槽21具有围绕纵向轴线11的约 1π 弧度的圆弧。与纵向轴线11正交的可扣合凹槽21的打开部分被构造成至少部分地周向围绕例如牙刷颈部(未在图2-6中示出)可释放地紧固(即,“扣合”)。当使用者准备从牙刷移除装置1时,使用者能够简单地将该装置从牙刷颈部上拔除以“解扣”可扣合凹槽21。

[0044] 本发明的一个方面提供可紧固装置1,其包括由基座部分5和相对的头部部分9以及位于基座部分5和头部部分9之间的主体部分6限定的外壳3,其中基座部分5包括与限定通孔19的外壳3一体的全环形式的第一紧固件7,并且其中头部部分9还包括与限定可扣合凹槽21的外壳3一体的开环形式的第二紧固件15。

[0045] 在本发明的另选方面,可紧固装置具有至少两个可扣合凹槽。换言之,本发明提供可紧固装置1,其包括由基座部分5和相对的头部部分9以及位于基座部分5和头部部分9之间的主体部分6限定的外壳3,其中基座部分5包括与限定第一可扣合凹槽(未示出)的外壳(未示出)一体的第一开环形式的第一紧固件7,并且其中头部部分5还包括与限定第二可

扣合凹槽21的外壳3一体的第二开环形式的第二紧固件15。

[0046] 电极

[0047] 在使用期间,将装置1的头部部分9的至少一部分放入使用者口腔,使得一个或多个电极13接触使用者的牙齿或牙龈。电极13一般沿头部部分9等间距分布并且环绕排列(相对于纵向轴线11)。第三电极13c沿两侧对称平面分成两部分,并且面朝牙刷31后方,即,与刷毛41侧相反。第一电极13a和第二电极13b在头部部分9一侧,并且其中第四电极13d和第五电极13e在头部部分9的相反一侧。这些电极13可彼此形成电极对。例如,第一电极对可在第二电极13b和第四电极13d之间形成。第二电极对可在第四电极13d和第五电极13e之间形成。第三电极对可在第一电极13a和第二电极13b之间形成。第四电极对可在第三电极13c和第四电极13d之间形成。第五电极对可在第二电极13b和第三电极13c之间形成。显然在那些实施方案中这可扩展为具有超过五个电极13。

[0048] 这种周向设置的电极13排列当不能通过任何特定的第一电极对检测到与限定的口腔区域的所有接触时是尤其有利的。例如,在一些情况下,仅有一个电极(例如13b)接触限定的口腔区域并且因此第一电极对(即,13b和13d)将不检测到该接触。第五电极对(即,13b和13c)将确保牙刷31背侧与限定的口腔区域的接触将能够被检测到。电极中的每一个可使用导电树脂或金属材料,并且可与可紧固装置的外壳3一体成形。

[0049] 当然,附加的电极可设置在头部部分9或装置的其它部位,从而可能提供与限定的口腔区域甚至更精确的接触信息(取决的因素可包括成本限制、表面积范围、以及所需的精确性)。电极中的每一个可使用导电树脂或金属材料,并且可与头部部分9一体成形,或者可装配到/连接到头部部分9。

[0050] 图7和8示出紧固到牙刷31的可紧固装置1。牙刷31是电动牙刷,具有手持部分(未示出)和相对的刷毛头部39,以及在二者之间的颈部部分35。当然,可紧固装置1可被可释放地紧固到手动牙刷(即,非电动牙刷)。颈部部分35特别具有紧邻刷毛头部39的球状颈部末端37。继而,刷毛头部39具有设置在其上的多根刷毛41,它们被构造成在操作期间清洁牙齿(例如通过旋转、振荡、振动、移动等等)。柄部部分是使用者将在操作期间抓握牙刷31的部分(即,被构造成被使用者抓握)。柄部部分也可容纳牙刷31的电源和马达(未示出)。马达提供旋转和/或振荡运动,和/或以其它方式提供刷毛头部39的运动。在一些执行中,电动牙刷31将具有可替换的颈部部分35和刷毛头部39。在一个实施方案中,本发明的可紧固装置1仅被紧固到牙刷31的颈部部分35(如图6和7所示)。牙刷颈部部分35的直径优选地远小于牙刷柄部部分33的直径。

[0051] 参见图7和8,电极13设置在可紧固装置1的头部部分9上。当可紧固装置1附接到牙刷31时,电极13邻近刷毛31。假定电极13和刷毛41之间非常接近,这为刷毛与待清洁的牙齿面对面之处提供较准确的位置检测数据。“刷毛41侧”或“刷毛41侧面”是指被构造成接触牙齿的刷毛41的一侧。这可能最好在图7中观察。通过类比,这同样适用于任何其它口腔护理工具和工具的功能端部(例如喷水器的喷管)。

[0052] 虽然五个电极13a,13b,13c,13d,13e显示围绕头部部分9周向(围绕纵向轴线11)且等距设置,但当然可能存在不同的实施方案。例如,在一个实施方案中,存在单个电极对(即,两个电极)。在另一个实施方案中,存在3、4、5、6、7、8、9、10或更多个电极13,它们设置在头部部分9上,但是也可能设置在装置1的主体部分6和/或基座部分5上。在另一个实施方

案中,在牙刷柄部部分33上或其邻近之处无电极(此时装置1紧固到牙刷31上)。在一个优选的实施方案中,当可紧固装置1紧固到牙刷颈部部分35上时,电极13(设置在外壳3上)紧邻或靠近牙刷刷毛41,从而为刷毛41(即,刷毛41侧)接触限定的口腔区域处提供最准确的口腔区域位置检测。

[0053] 紧固方法

[0054] 本发明的一个方面提供安装本发明的可紧固装置1到口腔护理工具(例如牙刷)的方法。第一步骤涉及使用者将牙刷1的刷毛头部39穿过可紧固装置1的第一紧固件7的通孔19。通孔19以可滑动的方式接合牙刷颈部部分35。可紧固装置1沿牙刷颈部35滑动直至它到达牙刷柄部部分33。一般来讲,牙刷颈部35具有比牙刷柄部部分小得多的直径,使得一旦直径在牙刷颈部部分35和牙刷柄部部分33之间的过渡部分增大,可紧固装置1不能进一步滑动。

[0055] 方法的第二步骤需要使用者数字按压可紧固装置1的头部部分9或者甚至主体部分6以使可紧固装置1的可扣合凹槽21可释放地紧固牙刷颈部部分35。可扣合凹槽21的任一侧可弹性伸展以接合牙刷颈部部分35并施力于颈部部分35以产生摩擦,从而使可紧固装置1在操作期间保持可释放地紧固到牙刷31上。

[0056] 参见图7和8,可扣合凹槽21的表面区域接合牙刷颈部35表面。通孔19的表面接合牙刷颈部35表面。第一紧固件7摩擦接合最靠近牙刷刷毛头部39的牙刷颈部部分35的表面。第二紧固件15摩擦接合最靠近牙刷柄部部分33的牙刷颈部部分35的表面(经由限定通孔19的表面和颈部部分35表面)。

[0057] 本发明的一个方面提供将可紧固装置1紧固到牙刷颈部35的方法,该方法包括以下步骤:(a)提供可紧固装置1,其包括:由基座部分5和相对的头部部分9以及位于基座部分5和头部部分9之间的主体部分6限定的外壳3,其中基座部分5包括与限定通孔19的外壳3一体的全环形式的第一紧固件7,并且其中头部部分9还包括与限定可扣合凹槽21的外壳3一体的开环形式的第二紧固件15;(b)提供牙刷31,其包括柄部部分33和相对的刷毛头部39,以及在二者之间的颈部部分35;(c)使牙刷刷毛头部39滑动通过第一紧固件7的通孔19并继续滑动直至柄部部分33邻接第一紧固件7;以及(d)将头部部分9或主体部分6和牙刷颈部部分35挤压到一起直至可扣合凹槽21围绕牙刷颈部35的至少一部分扣合,从而将可紧固装置1紧固到牙刷颈部35。

[0058] 本发明的另一方面提供将可紧固装置1紧固到牙刷颈部35的方法,该方法包括以下步骤:(a)提供可紧固装置1,其包括由基座部分5和相对的头部部分9以及位于基座部分5和头部部分9之间的主体部分6限定的外壳3,其中基座部分5包括与限定第一可扣合凹槽(未示出)的外壳(未示出)一体的第一开环形式的第一紧固件7,并且其中头部部分9还包括与限定第二可扣合凹槽21的外壳3一体的第二开环形式的第二紧固件15;(b)提供牙刷31,其包括柄部部分33和相对的刷毛头部39,以及在二者之间的颈部部分35;(c)将:(i)基座部分5或主体部分6和牙刷颈部部分35挤压到一起直至第一可扣合凹槽围绕牙刷颈部35的至少一部分扣合(未示出);或(ii)头部部分9或主体部分6和牙刷颈部部分35挤压到一起直至第二可扣合凹槽21围绕牙刷颈部35的至少一部分扣合,从而将可紧固装置1紧固到牙刷颈部35。当然,使用者可挤压基部部分5和头部部分9。为此,使用者可同时挤压(例如使用双手同时挤压)或依序挤压这两部分5,9。使用者可单手或双手进行挤压。

[0059] 具有能够可释放地紧固到口腔护理工具的可紧固装置的一个优点是使用者无需承担与位置检测电子器件相关联的更换成本(例如每次需要更换刷毛时的成本)。换句话说,可紧固装置可在每次更换刷毛或者甚至更换牙刷自身时被松脱并再紧固。本发明为使用者的每次刷牙事件提供有价值的口腔区域位置检测,但是同时通过无需使用者承担每次更换刷毛和/或牙刷时的更换成本来节省使用者的费用。实际上,刷毛往往在电子器件损坏前损坏。

[0060] 另选地,可紧固装置当然可具有单个紧固件,优选第一紧固件和第二紧固件,更优选其中第一紧固件和第二紧固件在装置的相对端(例如头部部分和基座部分)上。一个另选的实施方案可具有三个或四个或更多个紧固件。在一个实施方案中,可紧固装置仅被可释放地紧固到牙刷颈部。在一个实施方案中,第一紧固件和第二紧固件可均为全环形式,它们分别与限定可扣合凹槽的外壳一体;使得第一紧固件和第二紧固件均可围绕牙刷颈部的至少一部分周向“扣合”。在另一个实施方案中,该装置被可释放地紧固到牙刷的柄部部分和颈部部分上。另选地,牙刷和/或装置可配有凸/凹连接器作为紧固件。此类凸/凹连接器的示例是熟知的。参见例如US 2007/0264901 A1。另选地,一个或多个紧固件可采用钩-环形式(例如**Velcro**[®]) (例如钩可位于装置上,而环可位于牙刷上,反之亦然)。可设计可紧固装置以改装现有的口腔护理工具。另选地,可同时设计可紧固装置和口腔护理工具以匹配彼此。为此,可紧固装置的基座部分的通孔横截面无需为圆形,而是依从或复制牙刷颈部的特有形状(当然,这同样也适用于第二紧固件和/或第三紧固件(如果存在的话))。

[0061] 具有清洁头部(即,带有刷毛的刷毛头部)、手持件(即,柄部部分)、和设置在清洁头部和手持件之间的颈部部分的电动牙刷的非限制性示例在WO 2010/106524中有所描述。

BRAUN[®]是一个电动牙刷品牌。虽然未在图2-8中描述,装置外壳容纳多个电子部件。

[0062] 由电极组成的电极对中的每一个在电路中电连通,并且在通电时在电极对中的每一个之间可形成阻抗。图9是示出根据本发明的一个实施方案用于测定电极对与限定的口腔区域的接触信息的电路的框图。在图9中,电极对1200适用于电极13的第一电极对至第五电极对中的任何一个,如图7和8所示。参见图9,频率发生器1300与电极对1200电连接,用于在电极对1200之间施加具有至少两个不同频率的电压。在频率发生器1300和电极对1200之间的电连接可通过线连接实现,例如经由柔性铜线或缆线连接。频率发生器1300能够操作以优选地产生1kHz、10kHz、或50kHz至100kHz、500kHz、或1MHz范围内的频率,但是其它频率范围也是可能的。在一个实施方案中,频率发生器1300可交替产生两个频率并且在两个频率之间交替。另选地,频率发生器1300可交替产生3、4、5、6、7、8、9、10或更多个频率并在这些频率之间交替。另选地,频率发生器1300可产生非固定频谱,例如选自正弦波、方波、三角波、锯齿波、以及它们的组合的波形。频率值和波形的选择可取决于限定的口腔区域的特定电导率/介电性。例如,可选择频率范围,当频率在该频率范围内变化时,如果限定的口腔区域的阻抗变化具有显著不同于其它口腔区域的趋势,从而容易地区分限定的口腔区域与其它口腔区域。频率发生器1300可通过Harris Corporation (Melbourne, Florida) 或Hewlett Packard Corporation (Palo Alto, California) 制造的那些来实施。

[0063] 阻抗测量单元1100电耦合至电极对1200,用于测量不同频率下在电极对之间的阻抗值。在一个实施方案中,阻抗测量单元1100可通过线连接与电极对1200物理连接,例如,经由柔性铜线或缆线连接。在另一个实施方案中,阻抗测量单元1100可无线耦合到电极对

1200,例如使用激光和压电换能器无线耦合(参见例如Hyun-Jun Park,Hoon Sohn,Chung-Bang Yun,Joseph Chung和Il-Bum Kwon.A wireless guided wave excitation technique based on laser and optoelectronics.Smart Structures and Systems,第6卷,第5-6期,2010,749-765)。阻抗测量单元1100可遵循选自桥接方法(诸如Wheatstone Bridge方法)、谐振方法、I-V(电流-电压)方法、RF(射频) I-V方法、网络分析方法、自动平衡桥接方法、以及它们的组合的测量方法。阻抗测量方法的选择可取决于一些因素如频率范围、测量范围、测量准确性和操作简便性。例如,自动平衡桥接方法可确保1MHz至110MHz的广频范围的高准确性测量,RF I-V方法可对100MHz至3GHz的频率范围具有最佳测量能力,并且网络分析可为当频率范围为3GHz至更高时的推荐技术。阻抗测量单元1100可通过Agilent Technologies(Santa Clara,California)制造的那些来实施。

[0064] 接触测定单元1000与阻抗测量单元1100通信以测定接触信息。当电极对1200通电并接触限定的口腔区域时,形成闭合电路,电流通过限定的口腔区域。将限定的口腔区域的阻抗测量为对电流的反应并表示为限定的口腔区域的电导率/介电性。由于不同的组成和结构,不同的口腔区域可具有不同的电导率/介电性测量结果。例如,特定口腔区域包含的水越多,它的导电性越强,并且因此它的阻抗在广频频范围内越恒定(与具有较少水的那些区域相比)。本发明基于各种口腔区域在不同电频率下不同的电导率/介电性。因此,接触测定单元1000可包括用于存储函数的存储器1010,其中函数关联限定的口腔区域在不同频率下的阻抗值。函数可涉及一个或多个口腔区域,其选自如上文所述的面颊区域、舌区域、和唾液区域,参见图1(a)和1(b)。接触测定单元1000还可包括处理器1020,其用于将测得的阻抗值处理成存储函数以测定电极对1200与限定的口腔区域的接触信息。存储器1010和处理器1020可各自独立地以任何形式体现,并且可以任何形式彼此相关联。存储器1010和处理器1020以及它们的关联的一些示例可见于例如US2013/0176750A1,第426至431段。

[0065] 在一个实施方案中,存储器1010还存储用于测定测得的阻抗值是否高于预先确定的阈值的受控程序,该阈值指示装置1靠近使用者的口腔或在使用者的口腔内,并且随后实施装置1的口腔护理位置检测,优选地装置1的特征在于缺少机械通/断开关。参见例如US 2012/0246846A1。

[0066] 频率发生器1300、阻抗测量单元1100和接触测定单元1000可整合成印刷电路板(PCB,未示出)。PCB可容纳在装置的外壳3内,如图2-6所示。电极13可通过导体和/或线路(未示出)连接至PCB。外壳3具有外表面和相反的内表面(未示出),其中外壳的内表面限定内部体积以容纳这些导体和/或线路。这些导体和/或线路可附接到外壳3的内表面上。设置在外壳3的内表面上的导体数量通常等于电极13的数量。电极13及其相应的线路和/或导体可一体成形,或者可装配/连接到一起。

[0067] 参见图10A,装置1还包括位置测定单元5000。位置测定单元5000可与接触测定单元1000通信,用于基于至少测定的接触信息测定例如装置1紧固到其上的牙刷31的口腔位置。如本文所用,术语“接触信息”涉及给定的侧(例如刷毛侧、相反的背侧、第一侧(在刷毛侧和背侧之间)、和相对的第二侧)是否接触限定的口腔区域。基于这一信息,可估计口腔位置(在给定的时间点)。例如,如果牙刷的背侧(即,与刷毛相反的侧)在刷牙期间接触面颊,可估计刷毛头部39的口腔位置介于面颊和牙齿之间,且刷毛41面向牙齿。

[0068] 参见图10A,为了检测口腔位置(即,提供比接触信息更多的位置信息),可紧固装

置1还可包括取向测定单元2000,它与位置测定单元5000通信。取向测定单元2000可被构造成获取可紧固装置1的取向数据,并且位置测定单元5000可被构造成进一步基于获取的取向信息测定口腔位置。取向测定单元2000可选自3-轴加速度计、3-轴陀螺仪、地磁传感器、以及它们的组合。在一个实施方案中,参见图7,3-轴(x、y、和z轴)加速度计(未示出)设置在装置外壳3内,例如,附接到PCB(未示出)上。可安装加速度计(并且最终使得可紧固装置1紧固到牙刷31上)使得x轴平行于刷毛41侧且正交于牙刷31的纵向伸长轴L,y轴重合牙刷31的纵向伸长轴L,并且z轴正交于刷毛41侧。重力加速度矢量可用于指示牙刷31的取向。例如,当牙刷31(带有紧固到其上的装置1)竖立立在水平桌面上时,牙刷31的纵向伸长轴L正交于水平桌面,重力加速度矢量平行于y轴。当牙刷31水平放置时,牙刷31的纵向伸长轴L平行于水平面,并且刷毛41侧指向上,重力加速度矢量平行于z轴。当牙刷31水平放置时,牙刷31的纵向伸长轴L平行于水平面,并且刷毛41侧指向侧面,重力加速度矢量平行于x轴。

[0069] 在一个实施方案中,3-轴加速度计包括微电子机械系统(MEMS)。在另一个实施方案中,加速度计包括MEMS传感器,其选自压电电阻型MEMS、静电电容型MEMS、热探测型MEMS、以及它们的组合。MEMS传感器极小并且因此能够容易地置于本文的可紧固装置1中。虽然未专门示出,提供校正电路是有益的,其用于校正相应轴中的加速度计的灵敏度平衡、灵敏度温度特性、温度漂移等等。此外,可提供带通滤波器(低通滤波器)用于去除动态加速部件、噪音等等。此外,可通过来自加速度计的平滑滤波输出来降噪。可使用的其它类型的加速度计可包括电动传感器、应变仪传感器、压电传感器等等。

[0070] 参见图10A,可紧固装置1还可包括用于感测刷毛41或限定的口腔区域温度的红外传感器3100、以及与红外传感器3100通信的刷洗识别单元3000,该刷洗识别单元基于感测到的刷毛温度识别刷毛与牙齿或牙龈的接触信息。红外传感器3100能够感测每根刷毛的温度。另选地,红外传感器3100可设置在外壳3上,如此来感测面向刷毛41侧的对象的温度。在刷牙期间面向刷毛41侧的对象可为牙齿或牙龈。刷洗识别单元3000可被构造成基于感测温度识别刷毛41侧是否面向牙齿或牙龈。位置测定单元5000可与刷洗识别单元3000通信,并且被构造成进一步基于识别的刷毛与牙齿或牙龈的接触信息来测定口腔位置。红外传感器3100可为,但不限于,热电偶或热电堆。

[0071] 装置1还可包括定时器4000。定时器4000可被构造成测定在口腔位置处的持续时间。可提供显示器6000,它与装置1通信,或者甚至位于使用者可见的外壳3的外表面上(当该装置紧固到口腔护理工具时)。显示器6000可被构造成显示在每个口腔位置处的持续时间。显示器6000可整合进装置1中,或者物理上与装置1分离。也可提供指示器7000,它与装置1进行数据通信。指示器7000可被构造成指示持续时间比预定时间段更短或更长。指示器7000可整合进装置1(例如外壳3),或者物理上与装置1分离,或者甚至成为显示器6000的一部分。

[0072] 还参见图10A,装置1可包括在外壳3中容纳的电池(未示出),它与电极存储器、处理器、或存储器、或任何需要通电的其它电子部件电连通,优选地其中电池为可再充电的,更优选地其中电池为可无线再充电的。装置1可包括其它传感器8000a,包括但不限于生物传感器(例如评估细菌类型和含量)、牙齿美白、pH、温度、诊断传感器(评估口腔病症或疾病)等等。来自这些其它传感器的数据可发送到位置测定单元5000并与其它接收到的数据整合。

[0073] 图10B描述本发明的另一个实施方案,其中提供系统9999,其包括可紧固装置1b和计算装置9000。计算装置9000的非限制性示例包括智能电话或膝上型计算机或平板电脑等等。具有如本文所述的系统9999带来若干优点。第一个优点是成本。与可紧固装置1b相比,计算装置9000使用一个或多个处理或存储功能。例如,来自阻抗测量单元1100b(或接触测定单元(未示出))的数据、或者来自取向测定单元2000b、定时器4000b、刷洗识别单元(未示出)、红外传感器(未示出)、或其它传感器8000b的数据可直接发送到计算装置9000,用于数据处理或计算或存储。数据从可紧固装置1b到计算装置9000的发送可存在若干方法。一个方法是直接通过诸如USB端口或IEEE 1394(火线)端口等的有线方法。另一个方法是通过近场通信(如Bluetooth™, IEEE 802.15.1)或Wi-Fi或WiMAX等的无线方法。优选地,无线通信的有效范围为±2-5米。通信可通过可见光、超声波、红外线、射频、以及其它通信技术。当然,可使用其它线取代通信硬件和软件,优选地它们具有低耗电量。系统9999的第二个优点是更理想的用户界面,包括网站和便利的软件更新以及计算装置9000将通常具有的更大的显示器。计算装置9000能够追踪历史结果或者与标准或使用用户口腔卫生目标的其它个人目的等等进行比较。

[0074] 还参见图10B,可紧固装置1b可具有第一中央处理单元或第一CPU8200。第一CPU8200优选地为低成本CPU,具有相对低的计算能力和耗电量。在本发明另选的实施方案中,第一CPU8200简单地从一个或多个传感器或测量单元(例如1200b,1100b,2000b,4000b,8000b)中接收数据并发送数据至发射器8100,用于将数据传输至计算装置9000。频率发生器1300b、电极对1200b、和阻抗测量单元1100b均与彼此电连通,并且最终与第一CPU8200电连通。频率发生器1300b与一个或多个电极对1200b电连接,用于在一个或多个电极对1200b之间施加具有至少两个不同频率的电压。阻抗测量单元1100b电耦合至电极对1200b,用于测量不同频率下在电极对之间的阻抗值。测得的阻抗值作为数据从阻抗测量单元1100b发送到第一CPU8200。取向测定单元2000b、定时器4000b、和其它传感器8000b收集数据并且也与第一CPU8200电连通。

[0075] 如图10B所示,计算装置9000经由接收器9400接收来自可紧固装置1b的数据传输。如前文所述,接收器9400可与发射器8100通过有线或无线方式通信。信息或数据如软件更新等等也可从计算装置9000发送到可紧固装置1b。第二CPU9200比前述第一CPU8200强大得多。第二CPU9200被构造成具有足够的计算能力,用于根据接收到的数据传输提供口腔区域位置检测。口腔区域位置检测信息可存储在第二存储器9300中成为计算机可读的存储。第二CPU9200与第二存储器9300通信。第二CPU9200与第二显示器9100电连通,显示口腔区域位置检测信息。优选地,计算装置9000包括网络接口(未示出),其被构造成上载存储数据或信息到远程服务器(例如网站)上和从远程服务器(例如网站)下载存储数据或信息。当然,本文所述的各种部件均电耦合至电源(例如电池或墙壁插座)(未示出)。第一CPU8200和第二CPU9200可具有提供处理指令的软件和算法。

[0076] 在一个方面,系统9999包括可紧固装置1b和计算装置9000。可紧固装置1b包括电极对1200b,它与提供阻抗测量数据的阻抗测量单元1100b电连通。优选地,可紧固装置1b还包括用于提供取向数据的取向测定单元2000b,其中更优选地,取向测定单元2000b为被构造成提供加速度计数据的加速度计(未示出)。最后,可紧固装置1b还包括发射器8100,优选无线发射器8100,其被构造成发送阻抗测量数据和任选的加速度计数据。

[0077] 计算装置9000,优选便携式计算装置9000,包括接收器9400,优选无线接收器9400,其被构造成接收传输的阻抗测量数据和任选的加速度计数据(以及任选的定时器数据和任选的其它传感器数据(如前文所述)。第二CPU9200被构造成处理接收到的数据。第二存储器9300被构造成存储处理数据。第二显示器9100被构造成显示存储数据或处理数据。最后,计算装置9000可包括网络接口(未示出),其尤其被构造成上载存储数据或处理数据到远程服务器(未示出)上。

[0078] 接触信息测定

[0079] 在刷牙期间,牙刷刷毛头部39的侧(即,第一侧和相对的第二侧)可能接触的口腔区域主要包括面颊区域、舌区域、和唾液区域,而设置在刷毛头部39上的刷毛41(即,刷毛41侧)接触牙齿和/或牙龈。

[0080] 重新参照图7和8,五个电极13a,13b,13c,13d,13e设置在装置1的头部部分9上。这五个电极基本上覆盖周向围绕L轴的四个侧面中的三个。这些电极13构成多个电极对1200,它们用于测定牙刷31的第一侧、背侧和第二侧中的每个是否接触限定的口腔区域。

[0081] 在操作期间,由电极13构成的电极对1200中的每一个(下文统称为“电极对1200”)通电带有电压,从而在它们之间形成阻抗。优选地,电压可由AC(交流电)提供(出于下文所解释的原因)。重新参照图9,随后通过频率发生器1300施加至少两个不同的频率,在通电电极对1200之间形成电压。通过阻抗测量单元1100测量在施加的不同频率下,在通电电极对1200之间形成的阻抗的阻抗值。可同时或依序测量每个电极对1200。定义函数使其关联限定的口腔区域在施加的不同频率下的阻抗值,并且存储在接触测定单元1000的存储器1010中。测得的阻抗值随后在接触测定单元1000的处理器1020中处理成存储函数。如果测得的阻抗值匹配存储函数,将确定与限定的口腔区域发生接触。

[0082] 以下讨论基于面颊区域、舌区域、和唾液区域的阻抗幅值变化以进一步解释接触信息测定。如本文上文对图1(a)的讨论,可看到在10kHz至100kHz的频率范围内的阻抗幅值下降率在面颊区域、舌区域、和唾液区域之间变化很大。甚至更有利的是当频率在10kHz至100kHz的范围内提高时,所有这三个区域的阻抗幅值几乎均线性下降。这使得使用非常简单的线性函数以区分这三个限定的口腔区域是可能的,这需要仅在两个不同频率下的阻抗幅值,并且因此消耗非常低的计算能力。然而,本领域的技术人员能够容易地理解超过三个或更多个频率的反映阻抗幅值变化的其它频率范围和其它函数也可另选地用于实施本发明。本领域的技术人员也能够容易地理解其它阻抗值例如如图1(b)所示的阻抗相位也可另选地用于或者附加地用于测定接触信息。

[0083] 参见图1(a),可用于在10kHz至100kHz的频率范围内区分面颊区域、舌区域和唾液区域的线性函数可包括 $A1/A2$ 比率,其中 $A1$ 是在第一频率下测得的第一阻抗幅值,并且 $A2$ 是在第二频率下测得的第二阻抗幅值。两个阈值常数可用于设定识别面颊区域、舌区域、和唾液区域的限度。例如,在当第二频率大于第一频率的情况下,当 $A1/A2$ 小于第一阈值常数 a 时,可将其识别为唾液区域。当 $A1/A2$ 不小于第二阈值常数 b 时,可将其识别为面颊区域。当 $A1/A2$ 小于第二阈值常数 b ,但是不小于第一阈值常数 a 时,可将其识别为舌区域。

[0084] 阈值常数值可通过实验测定。例如,第一阈值常数 a 可为1.2至1.4,因为这个值通过接触唾液区域一般不能达到,而接触舌区域能够容易地超过这个值。第二阈值常数 b 可为1.7至2.1,用于区分与舌区域的接触和与唾液区域的接触。

[0085] 一个或多个函数可被限定并存储在存储器1010中。一个或多个函数中的每一个关联一个限定的口腔区域在施加的不同频率下的阻抗值。处理器1020可将测得的阻抗值逐个处理成一个或多个函数中的每一个,用于发现测得的阻抗值匹配的函数(如果有的话)。

[0086] 图11示出示例性的接触测定方法,该方法用于测定是否刷毛41侧接触选自唾液区域、舌区域、和面颊区域的限定的口腔区域。侧面(例如刷毛侧、相反的背侧;和第一侧(在刷毛侧和背侧之间)、以及相对的第二侧)具有电极对,其带有电压以在它们之间形成阻抗。施加于电极对的不同频率包括第一频率(例如10kHz)和第二频率(例如100kHz)。A1第一阻抗值(例如阻抗幅值)是在第一频率下在电极对之间测得的阻抗值S10。A2第二阻抗值(例如阻抗幅值)是在第二频率下在电极对之间测得的阻抗值S20。如果A1和A2中的任一个小于阻抗幅值阈值(例如,100k Ω)(在S30中为“是”),认为该侧不与唾液区域、舌区域或面颊区域接触S40。阻抗幅值阈值可为等于或大于在第一频率和第二频率下唾液区域、舌区域或面颊区域可获得的最大阻抗幅值的值。如果A1和A2均不高于阻抗幅值阈值100k Ω (在S30中为“否”),该侧接触唾液区域、舌区域、或面颊区域;并且因此该方法进行到S50。如果A1/A2的比率小于1.4(在S50中为是),该侧接触唾液区域S60。如果对S50的回答为“否,”该方法进行到S70。如果A1/A2的比率等于或大于1.4但小于1.8(在S70中为是),该侧接触舌区域S80。如果对S70的回答为否,该方法进行到S90。如果A1/A2的比率等于或大于1.8(在S90中为是),该侧接触面颊区域S100。如果对S90的回答为否,返回错误信息S110。错误可能是由于A1和A2中的任一个或二者均等于0,这指示可能存在短路或其它故障。需注意,可重复S10至S90的方法直至识别接触信息(包括未接触和接触唾液区域、舌区域、或面颊区域),而非提供如在S110中的错误信息。还需注意,在这个示例性接触测定方法中显示的所有值包括频率值、阻抗幅值阈值、和比率值,它们可经调节或改变以适配一个或多个特定使用者。

[0087] 整个接触测定方法可发生在1s、500ms、50ms、10ms、或5ms内。在刷牙动作(或类似的口腔护理操作)期间整个接触测定方法可每1s、2s、3s、5s、或8s自动重复。在施加的不同频率下的阻抗值优选地在小于500ms、300ms、100ms、50ms、10ms、5ms、或者甚至1ms的时间间隔内测量。这有助于确认阻抗值的变化是由于频率变化而非牙刷移动引起。

[0088] 在实施过程中,一旦牙刷的刷毛头部39插入口腔且使用者开始刷牙,唾液层将包围可紧固装置的头部部分9和相关联的电极13。当头部部分9接触面颊或舌时,形成接触压力以使唾液层变得非常薄。在直流电(DC)电路中这个非常薄的唾液层可显著影响电极对之间的阻抗,使得与面颊或舌的接触不能被检测。然而,在具有改变频率的电压的AC电路中,通过选择其中面颊和/或舌的阻抗变化远大于唾液的阻抗变化的合适频率范围,在检测与面颊或舌的接触时可忽略这个非常薄的唾液层。本发明优选地利用这个发现,并且提供准确的接触信息测定。

[0089] 口腔位置测定

[0090] 牙刷(带有紧固到其上的可紧固装置)的口腔位置可由面向牙齿区域的刷毛侧限定。牙齿区域是指在一个或多个牙齿上的区域。牙齿区域的数量和位置可能基于特定目的而变化。在一个示例中,围绕使用者的牙齿分成18个牙齿区域,如图12所示。这18个牙齿区域通过每个牙齿在口腔内的独有位置进行区分。这些牙齿区域包括:左上后牙齿的面颊侧(区域a)、左上后牙齿的咬合侧(区域b)、左上后牙齿的舌侧(区域c)、前上牙齿的前侧(区域d)、前上牙齿的咬合侧(区域e)、前上牙齿的舌侧(区域f)、右上后牙齿的舌侧(区域g)、右上

后牙齿的咬合侧(区域h)、右上后牙齿的面颊侧(区域i)、左下后牙齿的面颊侧(区域j)、左下后牙齿的咬合侧(区域k)、左下后牙齿的舌侧(区域l)、前下牙齿的舌侧(区域m)、前下牙齿的咬合侧(区域n)、前下牙齿的前侧(区域o)、右下后牙齿的舌侧(区域p)、右下后牙齿的咬合侧(区域q)、和右下后牙齿的面颊侧(区域r)。

[0091] 在一个实施方案中,牙刷头部部分的口腔位置基于该装置头部部分(和电极)的每个侧与面颊区域、舌区域或唾液区域的接触信息进行测定。表1示出装置1头部部分9和设置电极13(参见例如图7和8)的背侧(与刷毛侧相反)、第一侧(在背侧和刷毛侧之间)、和与第一侧相对的第二侧的假定的接触信息,其中刷毛41侧(尤其是图7)面向每个牙齿区域。

[0092] 表1:每个牙齿区域的假定接触信息

[0093]

刷毛侧 102 面向的牙齿区域	第一侧 106 接触的口腔区域	背侧 104 接触的口腔区域	第二侧 108 接触的口腔区域
a (左上后牙齿的面颊侧)	面颊	面颊	唾液
b (左上后牙齿的咬合侧)	面颊	舌	唾液
c (左上后牙齿的舌侧)	舌	唾液	唾液
d (前上牙齿的前侧)	未接触或唾液	未接触或唾液	未接触或唾液
e (前上牙齿的咬合侧)	未接触或唾液	未接触或唾液	未接触或唾液
f (前上牙齿的舌侧)	未接触或唾液	未接触或唾液	未接触或唾液
g (右上后牙齿的舌侧)	唾液	唾液	舌
h (右上后牙齿的咬合侧)	唾液	舌	面颊
i (右上后牙齿的面颊侧)	唾液	面颊	面颊
j (左下后牙齿的面颊侧)	唾液	面颊	面颊

[0094]

k (左下后牙齿的咬合侧)	唾液	唾液	面颊
l (左下后牙齿的舌侧)	舌	唾液	唾液
m (前下牙齿的舌侧)	未接触或唾液	未接触或唾液	未接触或唾液
n (前下牙齿的咬合侧)	未接触或唾液	未接触或唾液	未接触或唾液
o (前下牙齿的前侧)	未接触或唾液	未接触或唾液	未接触或唾液
p (右下后牙齿的舌侧)	唾液	唾液	舌
q (右下后牙齿的咬合侧)	面颊	唾液	唾液
r (右下后牙齿的面颊侧)	面颊	面颊	唾液

[0095] 基于如表1所示的假定接触信息,存在具有相同接触信息的一些牙齿区域,例如区域a和区域r,它们因此基于接触信息不能被彼此区分。此外,区域d、e、f、m、n、和o不能被彼此区分,因为它们不接触面颊或舌。

[0096] 因此,在另一个实施方案中,刷毛侧的口腔位置通过结合可紧固装置的接触信息与取向信息来测定。取向信息可包括在刷毛侧和水平面之间形成的取向角度。对于安装在装置1内的3-轴(x、y、和z轴)加速度计,加速度计的x轴平行于刷毛侧并正交于牙刷的纵向伸长轴L,因此可取在加速度计的x轴和水平面之间形成的角度作为取向角度。参见例如图7。

[0097] 为方便起见,由取向角度定义的牙刷取向可分解成8个取向扇区A至H,如图12所示。扇区A至F中的每个大小为60度。扇区G是扇区A和B的组合。扇区H是扇区D和E的组合。当如图12所示的18个牙齿区域在一个刷牙事件期间被刷时,这8个取向扇区对应于8个典型的牙刷取向。例如,扇区A对应于当刷左上后牙齿的舌侧(区域c)时的牙刷取向,而扇区B对应于当刷左下后牙齿的舌侧(区域l)时的牙刷取向。在扇区A处的取向角度为约60°。在扇区B处的取向角度为约120°。表2示出可能在每个取向扇区被刷的牙刷和牙齿区域的取向角度。

[0098] 表2:在每个取向扇区的取向角度和牙齿区域

[0099]	取向扇区	取向角度	可能被刷的牙齿区域
	A	60°	c (左上后牙齿的舌侧)
	B	120°	l (左下后牙齿的舌侧)
[0100]	C	180°	k (左下后牙齿的咬合侧) m (前下牙齿的舌侧) n (前下牙齿的咬合侧) q (右下后牙齿的咬合侧)
	D	240°	p (右下后牙齿的舌侧)
	E	300°	g (右上后牙齿的舌侧)
	F	360°	b (左上后牙齿的咬合侧) e (前上牙齿的咬合侧) f (前上牙齿的舌侧) h (右上后牙齿的咬合侧)
	G	90°	d (前上牙齿的前侧) i (右上后牙齿的面颊侧) o (前下牙齿的前侧) r (右下后牙齿的面颊侧)
	H	270°	a (左上后牙齿的面颊侧) d (前上牙齿的前侧) j (左下后牙齿的面颊侧) o (前下牙齿的前侧)

[0101] 表3示出如图12所示的18个牙齿区域中的每个如何通过结合接触信息和取向信息

进行识别。对先前刷过的牙齿区域予以考虑以识别涉及前牙的牙齿区域,在该区域未获取到与面颊或舌的接触信息。这基于一个假设:使用者一般刷牙是从一个区域刷到另一个相邻区域。可将表3所示的一个算法编程到位置测定单元5000中(图10)以区分所有18个牙齿区域。

[0102] 表3:通过结合接触信息和取向信息识别牙齿区域。

[0103]

待识别的牙齿区域	接触信息			取向 扇区	先前被 刷的牙 齿区域
	第一侧接触的 口腔区域	背侧接触的口腔区域	第二侧接触的 口腔区域		
a (左上后牙齿的面颊侧)	面颊	面颊	唾液	H	-

[0104]

b (左上后牙齿的咬合侧)	面颊	舌	唾液	F	-
c (左上后牙齿的舌侧)	舌	唾液	唾液	A	-
d (前上牙齿的前侧)	未接触或唾液	未接触或唾液	未接触或唾液	G 或 H	a 或 i
e (前上牙齿的咬合侧)	未接触或唾液	未接触或唾液	未接触或唾液	F	b 或 h
f (前上牙齿的舌侧)	未接触或唾液	未接触或唾液	未接触或唾液	F	c 或 g
g (右上后牙齿的舌侧)	唾液	唾液	舌	E	-
h (右上后牙齿的咬合侧)	唾液	舌	面颊	F	-
i (右上后牙齿的面颊侧)	唾液	面颊	面颊	G	-
j (左下后牙齿的面颊侧)	唾液	面颊	面颊	H	-
k (左下后牙齿的咬合侧)	唾液	唾液	面颊	C	-
l (左下后牙齿的舌侧)	舌	唾液	唾液	B	-
m (前下牙齿的舌侧)	未接触或唾液	未接触或唾液	未接触或唾液	C	l 或 p
n (前下牙齿的咬合侧)	未接触或唾液	未接触或唾液	未接触或唾液	C	k 或 q
o (前下牙齿的前侧)	未接触或唾液	未接触或唾液	未接触或唾液	G 或 H	j 或 r
p (右下后牙齿的舌侧)	唾液	唾液	舌	D	-
q (右下后牙齿的咬合侧)	面颊	唾液	唾液	C	-
r (右下后牙齿的面颊侧)	面颊	面颊	唾液	G	-

[0105] 因此,所有18个牙齿区域通过本发明以低成本的非侵入的、精确的和准确的方式得到区分。根据本发明,使用者无需佩戴可认为是侵入性的任何设备。刷牙时的头部移动和走动不干扰本发明的位置检测,因为它是一种仅使用加速度计的系统,能够提供良好的精确性和准确性。在批量生产中接触测定依赖可容易插入作为牙刷中的导电膏的电极对,它是高性价比的。当刷毛需要更换等等时,该装置也提供可从牙刷上移除的便利,并且因此节省电子器件的成本。

[0106] 在另一个实施方案中,刷毛侧的口腔位置还通过刷牙齿/牙龈识别方法进行测定。在牙齿和牙龈之间存在温度差异。有血液的牙龈温度比无血液的牙齿温度更高。重新参看图10,在刷牙期间可通过红外传感器3100获得温度。温度可为刷毛温度或目标(例如口腔护理组织)温度。如果温度大于或等于第一阈值(例如,34.5℃),确定牙龈被刷到。如果刷毛温度小于第一阈值但是大于或等于第二阈值(例如,31℃),确定牙齿被刷到。当将每个牙齿区域的刷牙时间记录为反馈时,这种刷牙齿/牙龈识别信息是尤其有利的。通过这一刷牙识别方法,可分别记录刷牙龈时间和刷牙齿时间,使得使用者能够获得更精确和更准确的刷牙反馈。

[0107] 如图10所示,可提供显示器6000和指示器7000作为用户界面,用于显示和指示与口腔位置相关联的信息,使得使用者可通过基于这种信息优化他们的刷牙方法来改善刷牙质量。显示器和/或指示器可与装置成一体(即,在装置上可见)或者可位于装置外部。

[0108] 在一个实施方案中,显示器6000包括示出18个牙齿区域的图表,如图12所示。通过提亮在刷牙期间已经刷过或正在被刷的牙齿区域可提供实时反馈。可通过如果牙齿区域已经刷牙足够,显示绿色,否则显示红色来提供另一种实时反馈。另外,如果刷牙过度,牙齿区域可闪烁。可通过显示在刷牙期间和/或刷牙后每个牙齿区域使用了多少时间来提供一种综合反馈。可通过示出是否遗漏了任何牙齿区域或者是否已经正确地刷了所有牙齿区域来提供一种总体刷牙结果。此类反馈将促使使用者重刷已经遗漏的或刷牙时间不足的牙齿区域。显示器可为在装置外壳上可见的LED显示器。另选地,显示器可在计算装置9000上,如图10B所示。

[0109] 在一个实施方案中,当用于一个牙齿区域的时间长于预定时间时,指示器7000提供视觉、声音和/或物理信号以指示使用者改变刷牙区域。信号可体现在装置或显示器6000上。例如,物理信号可包括装置振动(并且因此包括牙刷振动)。

[0110] 在一个实施方案中,当触及某个牙齿区域时,指示器7000提供视觉、声音和/或物理信号以指示使用者递送特定活性物质如美白活性物质到牙齿表面上。

[0111] 与口腔位置相关联的更多信息可通过用户界面提供以有益于使用者,诸如在W02008060482A2、W0201177282A1的第24至26段,和US8479341B2的第15至16列中公开的那些。可同时或依序展示或指示所有信息。使用者可控制待显示或待指示的信息。显示器6000或指示器7000可与处理器1020电连通。

[0112] 本文所公开的量纲和值不应理解为严格限于所引用的精确数值。相反,除非另外指明,否则每个这样的量纲旨在表示所述值以及围绕该值功能上等同的范围。例如,公开为“40mm”的量纲旨在表示“约40mm”。

[0113] 除非明确地排除或以其它方式限制,否则本文所引用的每个文档,包括该申请要求其优先权或权益的任何交叉引用或相关的专利或申请和任何专利申请或专利,均全文以

引用的方式并入本文。任何文献的引用不是对其相对于任何本发明所公开的或本文受权利要求书保护的现有技术的认可,或不是对其单独地或以与任何其它参考文献或多个参考文献的组合提出、建议或公开了任何此类发明的认可。此外,如果此文献中术语的任何含义或定义与以引用方式并入本文的文献中相同术语的任何含义或定义相冲突,将以此文献中赋予该术语的含义或定义为准。

[0114] 虽然已经举例说明和描述了本发明的具体实施方案,但对于本领域的技术人员来讲显而易见的是,在不脱离本发明的实质和范围的情况下可作出各种其它改变和变型。因此,本文旨在于所附权利要求中涵盖属于本发明范围内的所有这些改变和变型。

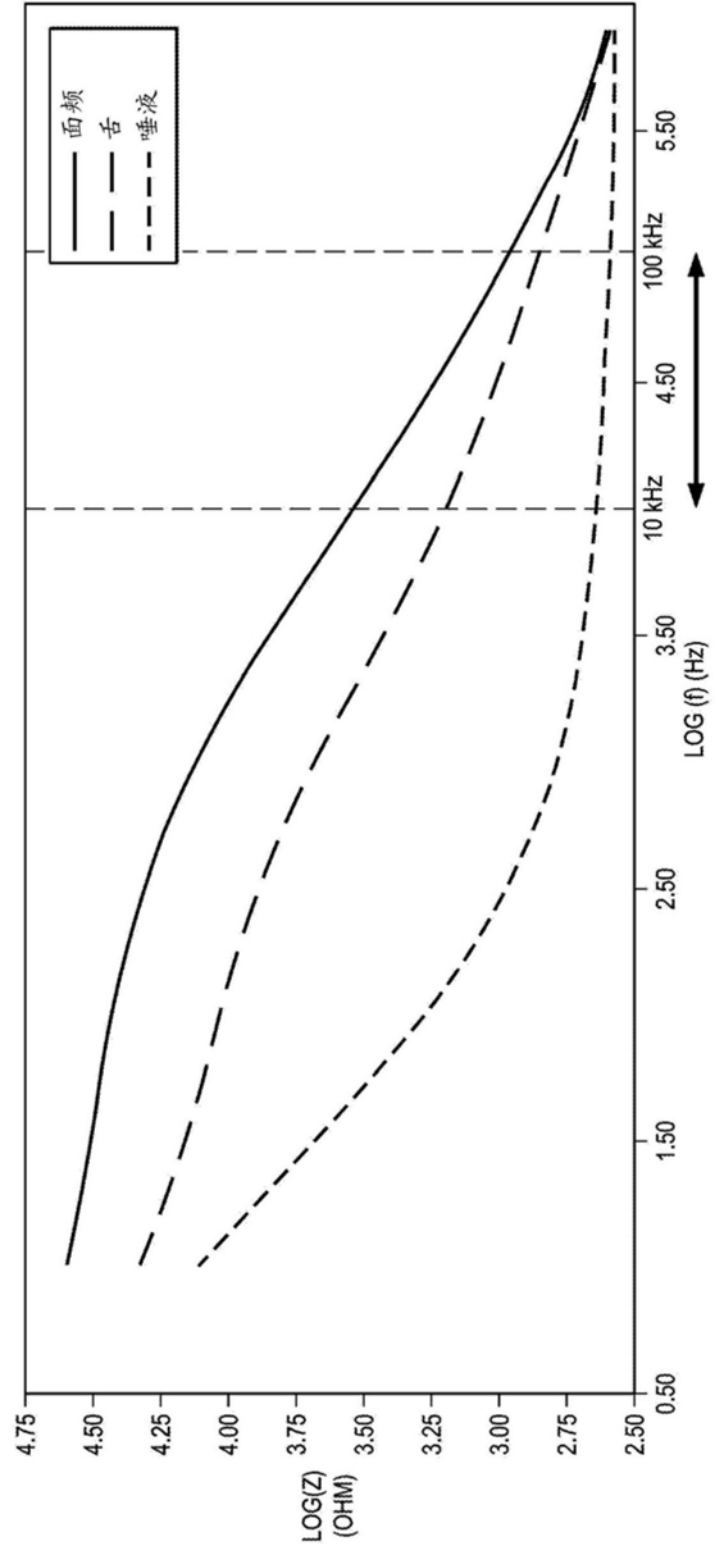


图1a

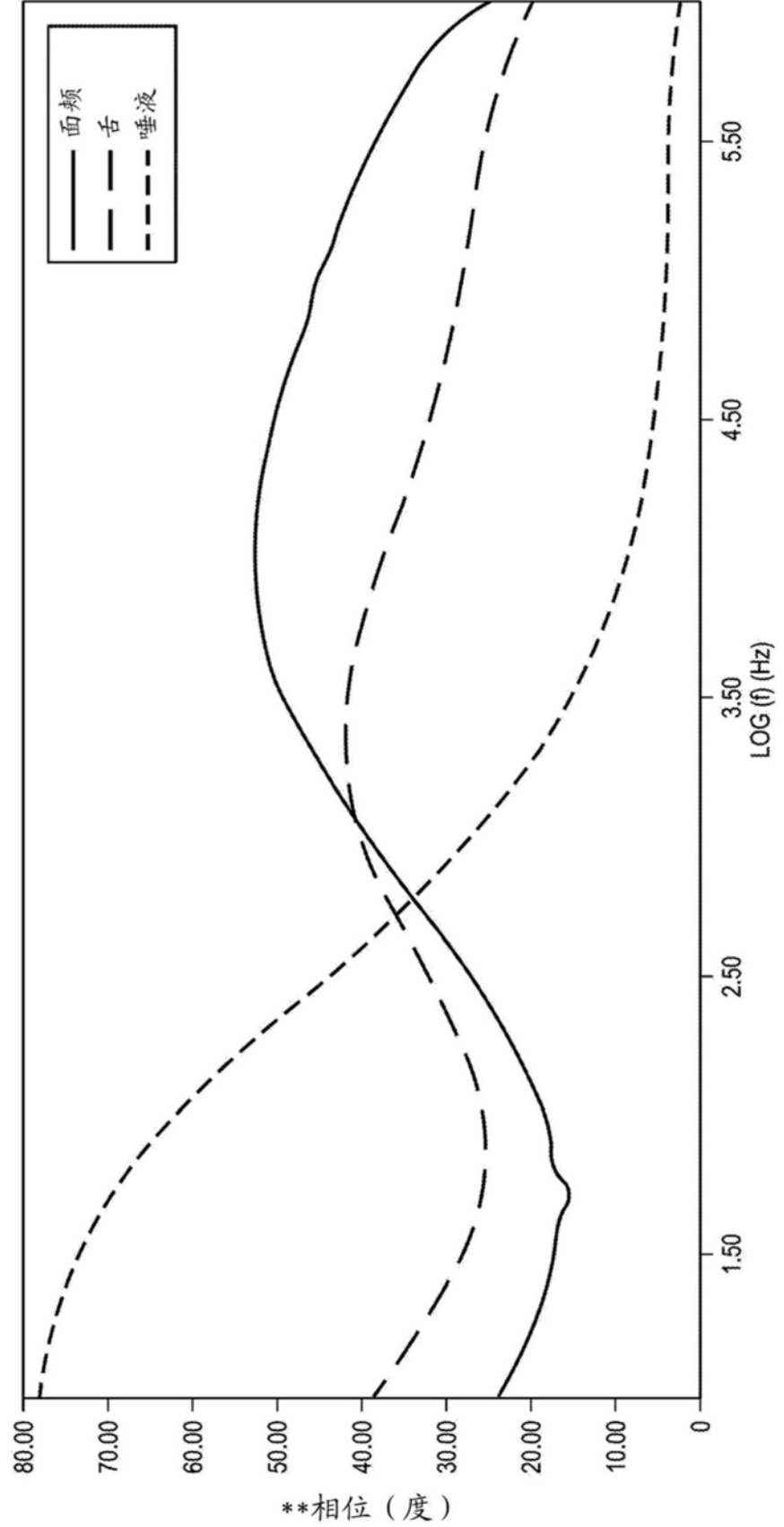


图1b

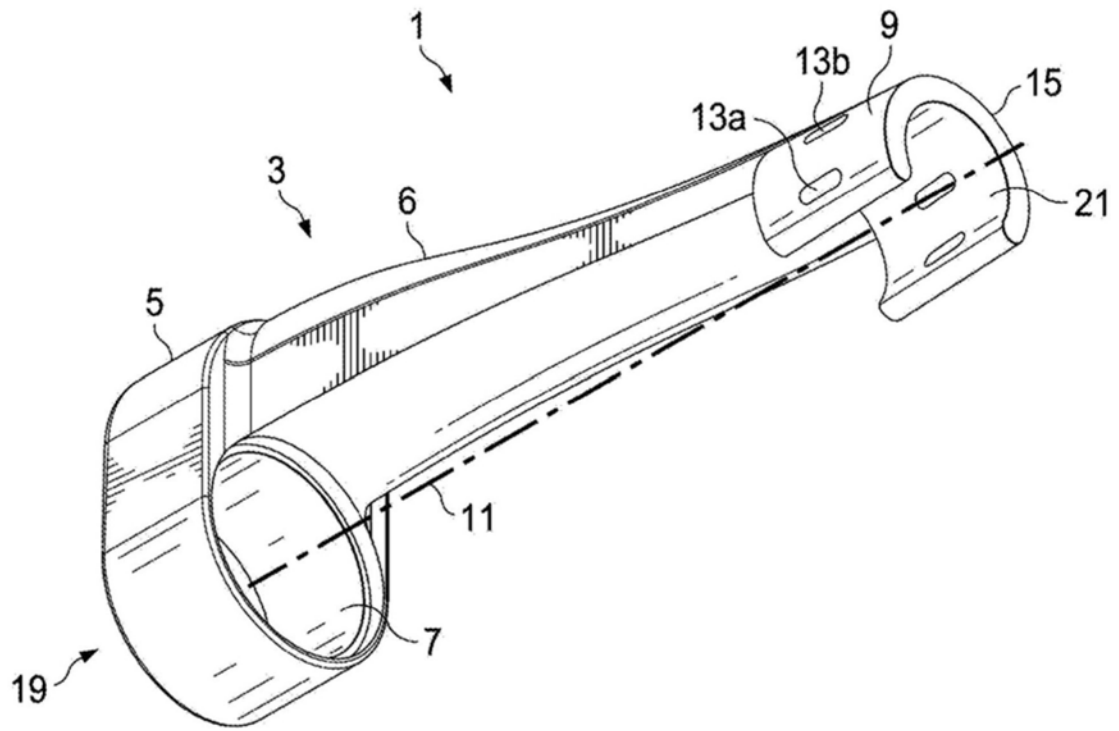


图2

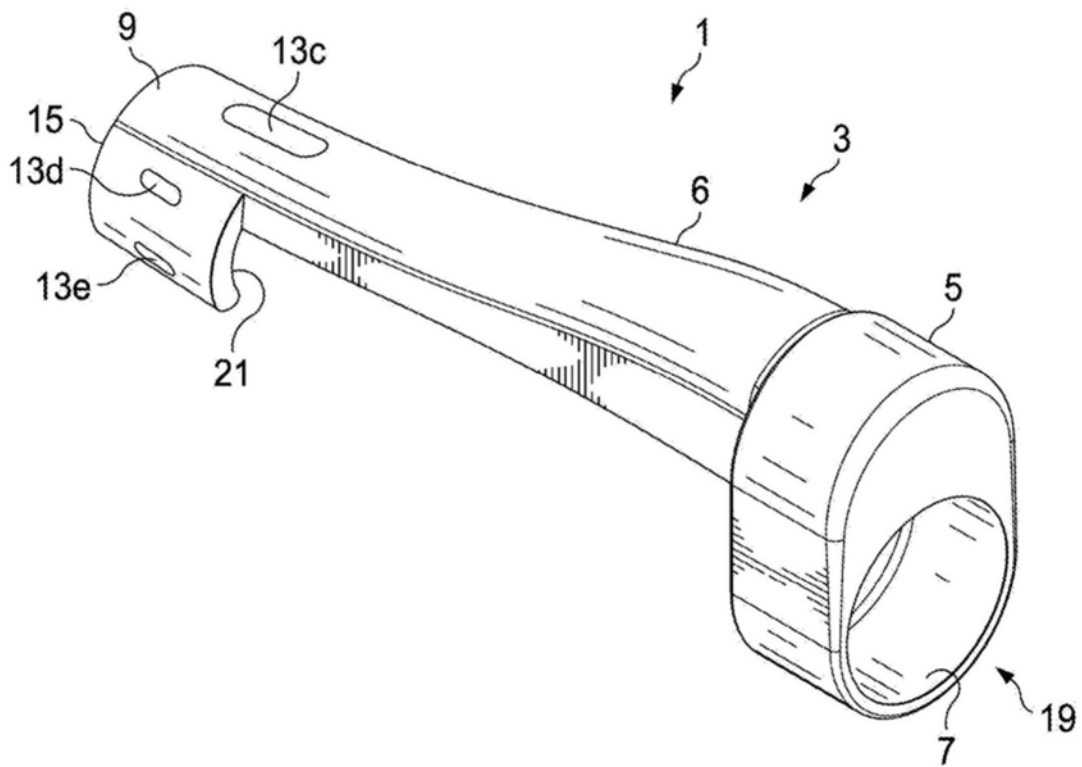


图3

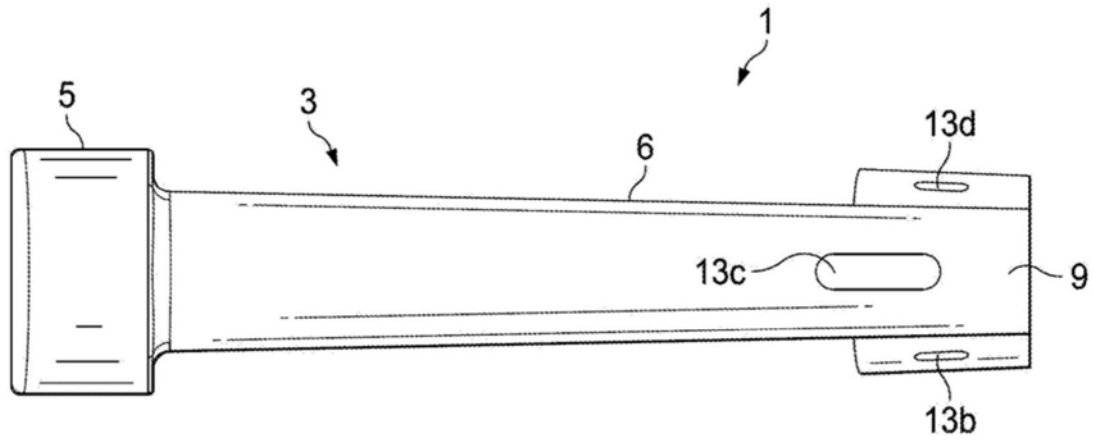


图4

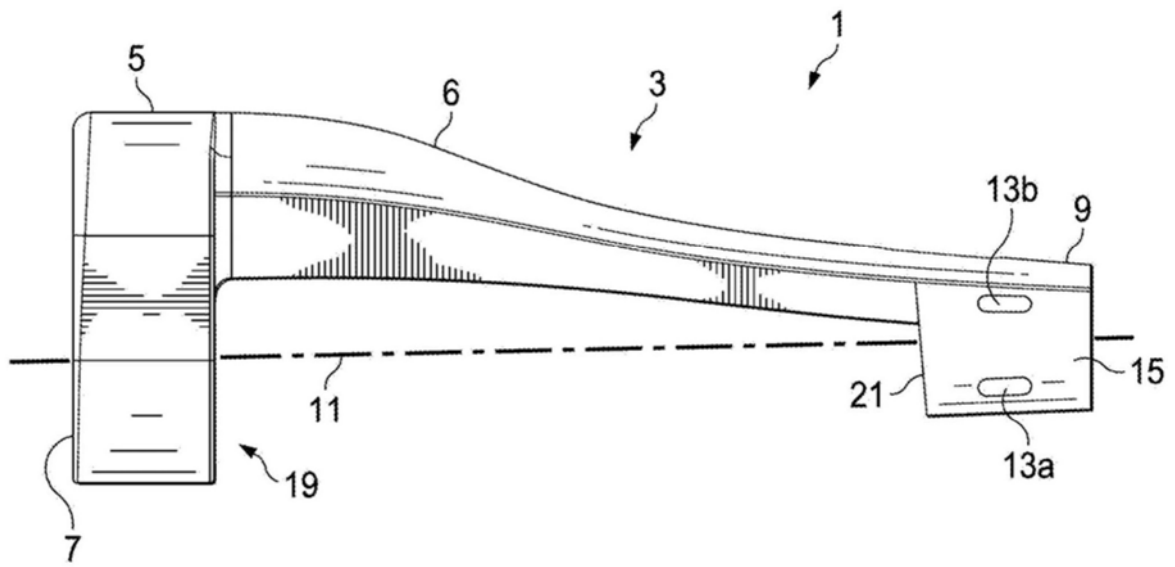


图5

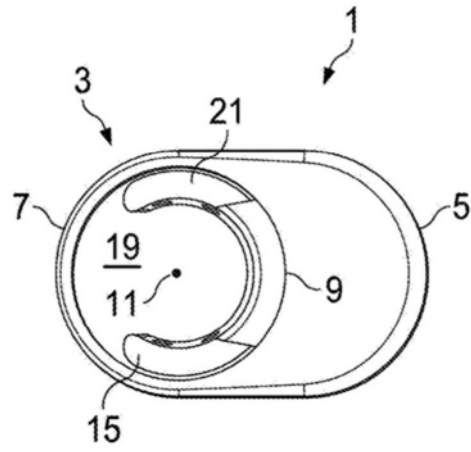
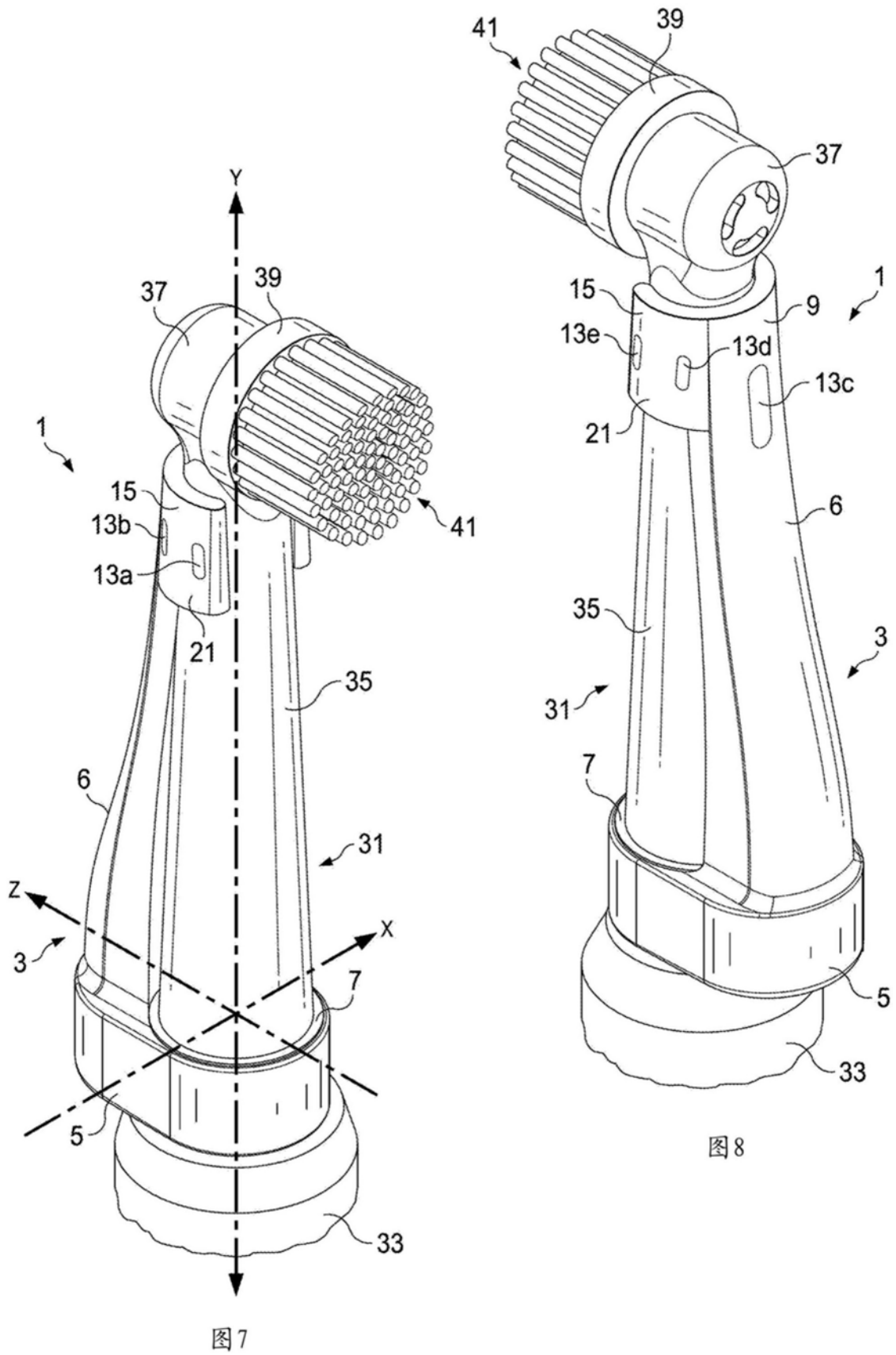


图6



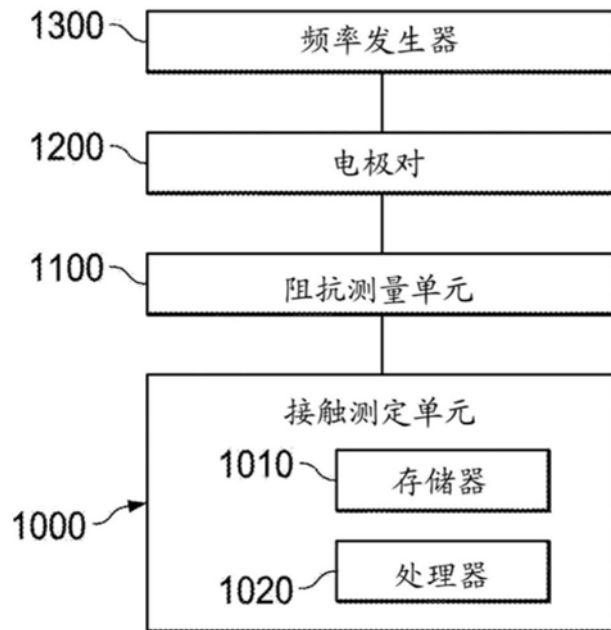


图9

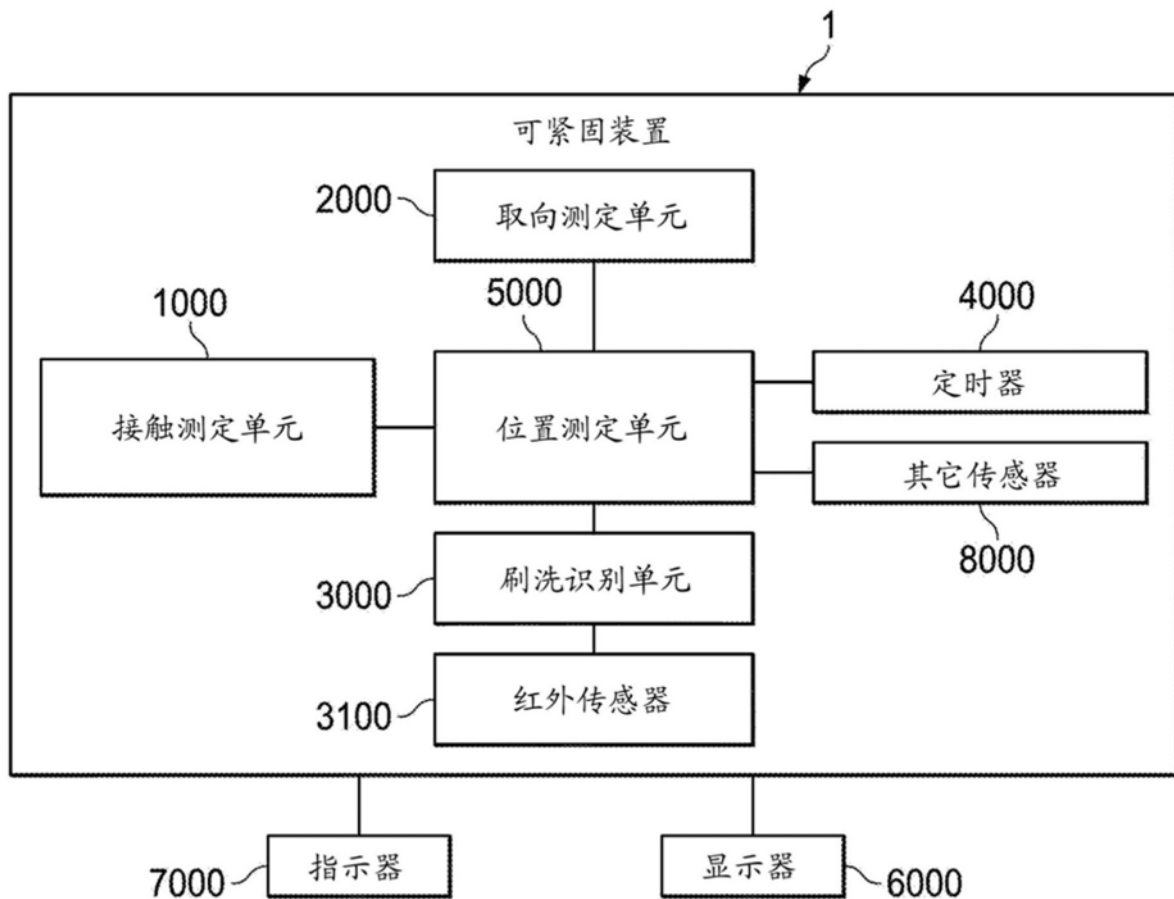


图10a

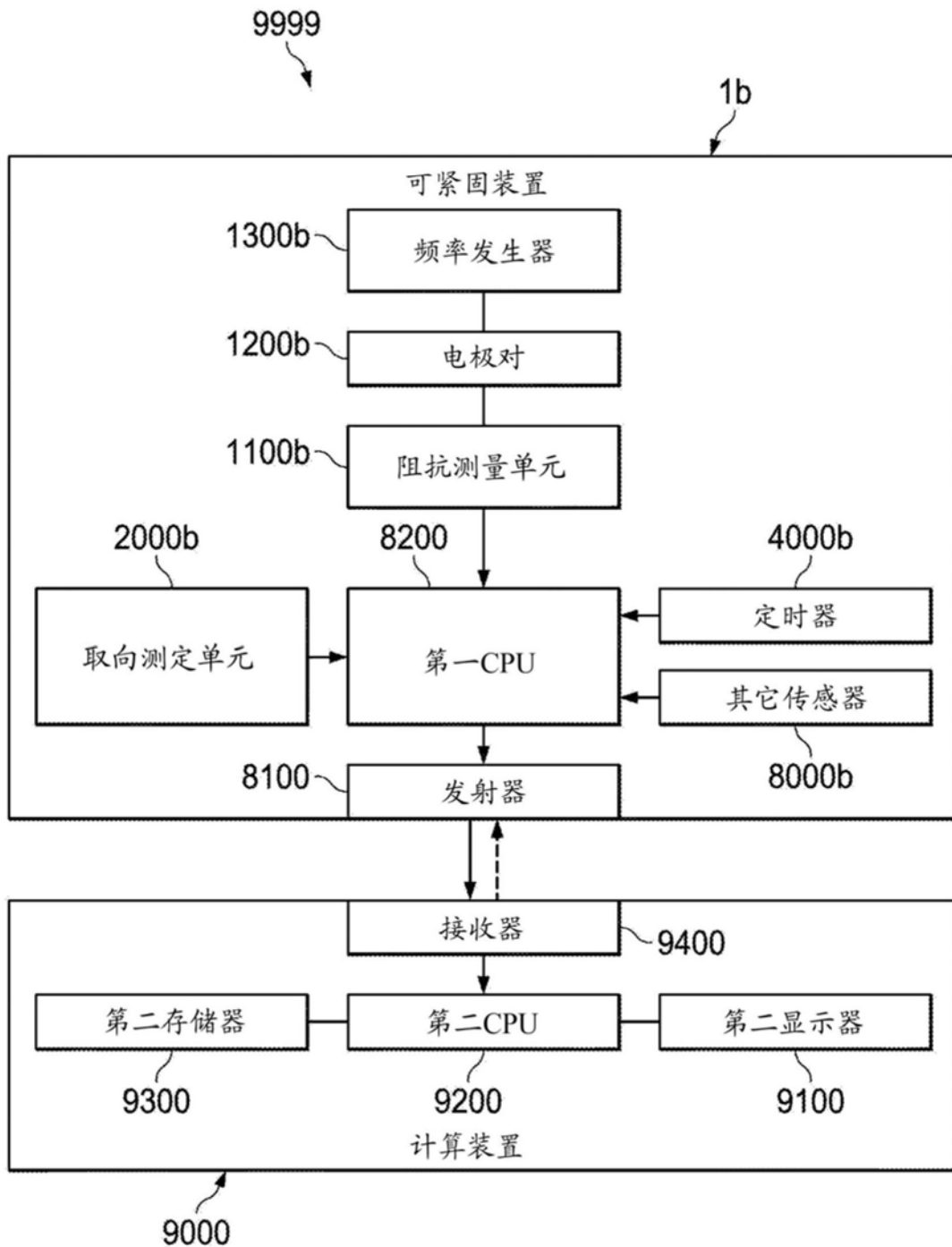


图10b

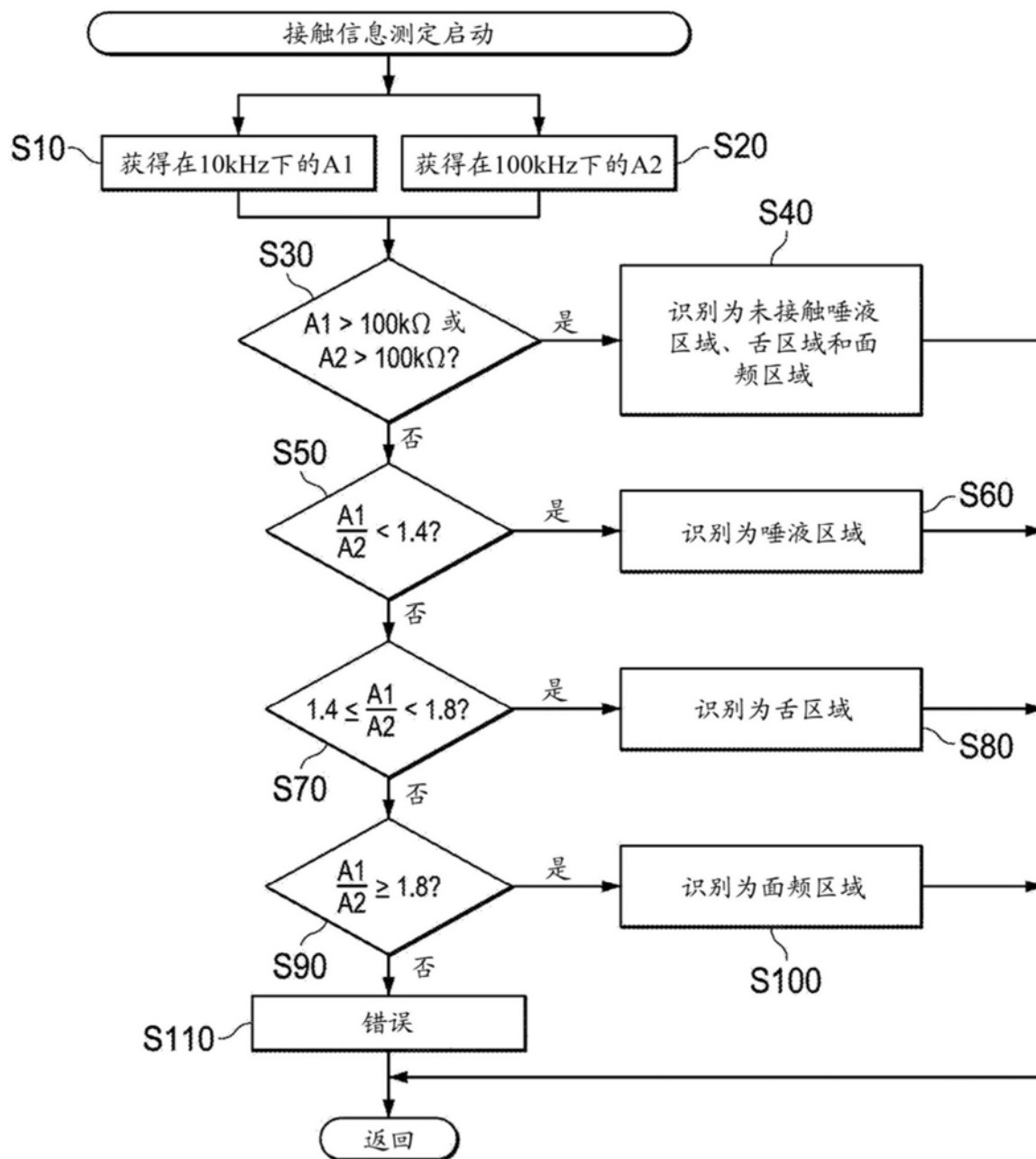


图11

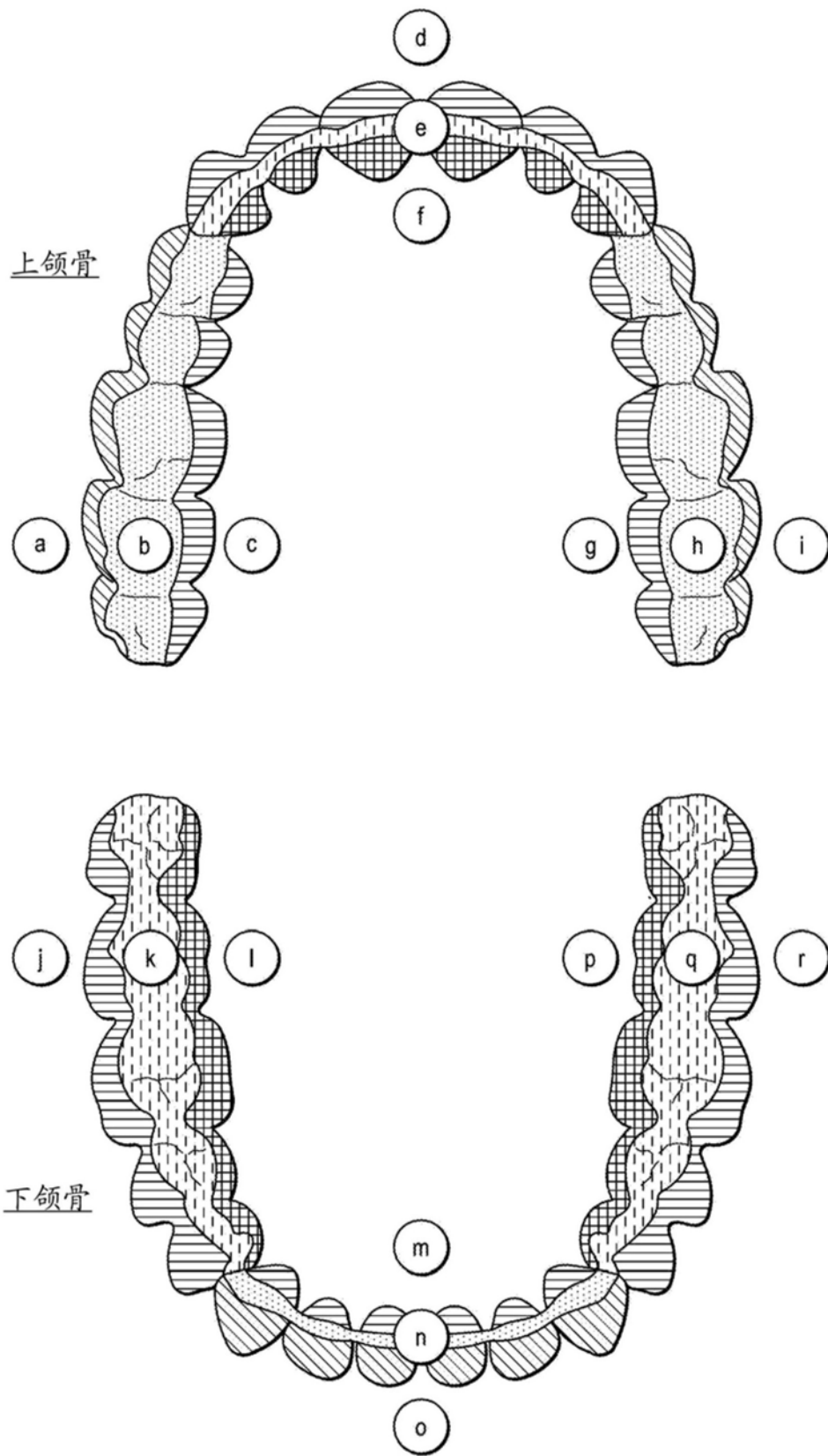


图12

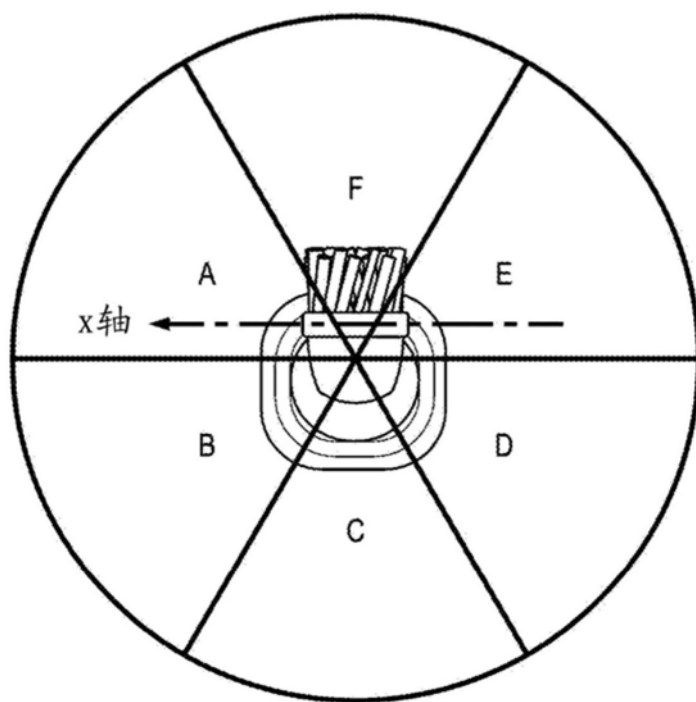


图13a

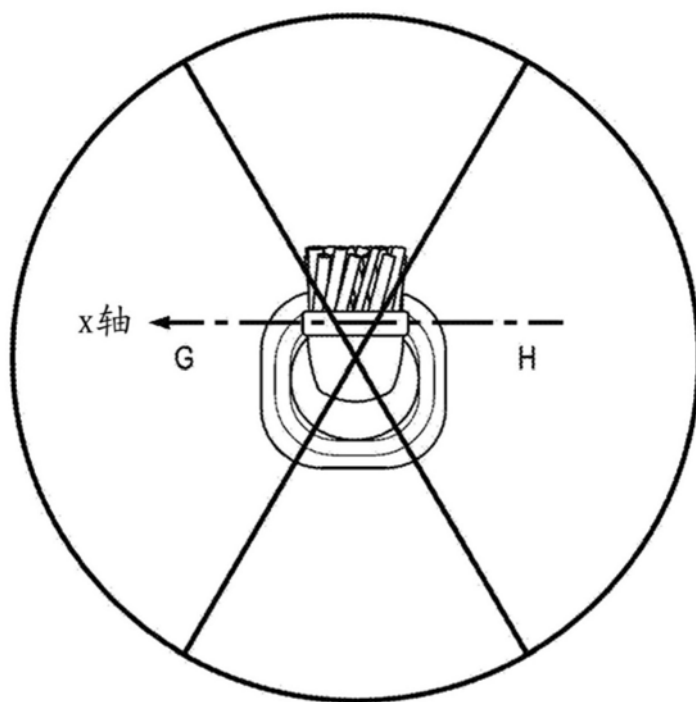


图13b

专利名称(译)	用于口腔位置检测的可紧固装置		
公开(公告)号	CN106535710B	公开(公告)日	2019-01-25
申请号	CN201580038147.2	申请日	2015-07-22
[标]申请(专利权)人(译)	博朗有限公司		
申请(专利权)人(译)	博朗有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	博朗有限公司		
[标]发明人	A A 哈尔巴赫 F P 克雷斯曼 I 凡特		
发明人	A·A·哈尔巴赫 F·P·克雷斯曼 I·凡特		
IPC分类号	A46B15/00 A61B5/00 A61B5/06 G01D5/14		
CPC分类号	A46B15/0006 A46B15/0008 A46B15/0014 A46B15/0038 A46B15/0071 A46B15/0081 A46B2200/1066 A46B2200/108 A61B5/002 A61B5/067 A61B5/068 A61B5/682 A61B5/743 A61B17/24 A61C15/02 A61C15/04 A61C17/02 A61C17/22 G01D5/14		
代理人(译)	刘林华		
审查员(译)	赵美华		
优先权	2014178045 2014-07-22 EP		
其他公开文献	CN106535710A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种用于口腔区域位置检测的可紧固装置，其可紧固到口腔护理工具。

