(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2019 年 10 月 17 日 (17.10.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/196646 A1

(51) 国际专利分类号:
A61C 17/16 (2006.01) *A61C 17/22* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/079759

(22) 国际申请日: 2019 年 3 月 26 日 (26.03.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810332171.2 2018年4月13日 (13.04.2018) CN

(71) 申请人: 深圳市力博得科技有限公司(**SHENZHEN LEBOND TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市宝安区西乡F518时尚创意园F3栋301-304颜凤鸣, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 黄拔梓 (**HUANG, Bazi**); 中国广东深圳宝安区西乡F518时尚创意园F3栋301-304, Guangdong 5180000 (CN)。 黄道臣 (**HUANG, Daochen**); 中国广东省深圳宝安区西乡F518时尚创意园F3栋301-304, Guangdong 518000 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,

(54) **Title:** ARTIFICIAL-INTELLIGENCE-BASED TOOTHBRUSHING RECOMMENDATION METHOD, APPARATUS AND DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 基于人工智能的刷牙推荐方法、装置、设备及存储介质

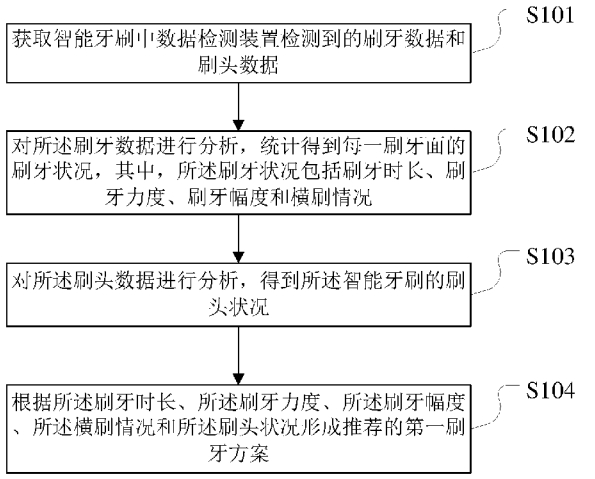


图 1

(57) **Abstract:** Disclosed are an artificial-intelligence-based toothbrushing recommendation method, apparatus and device, and a storage medium. The toothbrushing recommendation method comprises: acquiring toothbrushing data and brush head data detected by a data detection apparatus in an intelligent toothbrush; analyzing the toothbrushing data, and compiling statistics to obtain a toothbrushing condition of each toothbrushing surface, wherein the toothbrushing condition comprises a toothbrushing duration, a toothbrushing strength, a toothbrushing amplitude and a horizontal brushing condition; analyzing the brush head data to obtain a brush head condition of the intelligent toothbrush; and forming a recommended first toothbrushing scheme according to the toothbrushing duration, the toothbrushing strength, the toothbrushing amplitude, the horizontal brushing condition and the brush head condition. By analyzing toothbrushing data and brush head data acquired in a toothbrushing process of a user, a toothbrushing scheme suitable for the user is formed and is recommended to the user so as to achieve the dynamic adjustment of the toothbrushing scheme in an intelligent toothbrush, thereby satisfying the toothbrushing demands of different users and improving the applicability of the intelligent toothbrush.

WO 2019/196646 A1

[见续页]

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种基于人工智能的刷牙推荐方法、刷牙推荐装置、设备和存储介质。刷牙推荐方法包括：获取智能牙刷中数据检测装置检测到的刷牙数据和刷头数据；对刷牙数据进行分析，统计得到每一刷牙面的刷牙状况，其中，刷牙状况包括刷牙时长、刷牙力度、刷牙幅度和横刷情况；对刷头数据进行分析，得到智能牙刷的刷头状况；根据刷牙时长、刷牙力度、刷牙幅度、横刷情况和刷头状况形成推荐的第一刷牙方案。通过对获取的用户刷牙过程中的刷牙数据和刷头数据进行分析，来形成适合该用户的刷牙方案，并将其推荐至该用户，以实现智能牙刷中刷牙方案的动态调整，从而满足不同用户的刷牙需求，提高智能牙刷的适用性。

基于人工智能的刷牙推荐方法、装置、设备及存储介质

技术领域

本发明涉及智能牙刷技术领域，尤其涉及一种基于人工智能的刷牙推荐方法、推荐装置、推荐设备及存储介质。

背景技术

刷牙是一种使用牙刷去除牙菌斑、软垢、食物残渣以保持口腔清洁、预防牙周病发生的重要手段。但在使用传统牙刷刷牙过程中，人们往往看不到刷牙情况，无法获取准确的刷牙数据，从而无法正确判断自己刷牙动作的规范性，导致口腔牙齿清洁度不够，而造成许多口腔疾病的发生。

随着社会的进步，身体健康越来越受到人们的重视，具有更强清洁效果的智能牙刷得到了快速发展，但现有的智能牙刷中往往只能根据预先设定的刷牙模式来实现自动刷牙，并且现有智能牙刷中预先设定的刷牙模式比较单一，而不同用户的牙齿状况并不相同，这种较单一的刷牙模式无法满足不同用户的刷牙需求，从而导致智能刷牙的适用性较差。

综上，如何满足不同用户的刷牙需求、提高智能牙刷的适用性成为本领域技术人员亟待解决的问题。

发明内容

本发明实施例提供了一种基于人工智能的刷牙推荐方法、推荐装置、推荐设备及存储介质，能够根据用户的刷牙数据和智能牙刷的刷头数据向用户推荐对应的刷牙方案，以动态调整智能牙刷中的刷牙方案，从而满足不同用户的刷牙需求，提高智能牙刷的适用性。

本发明实施例的第一方面，提供了一种基于人工智能的刷牙推荐方法，包

括：

获取智能牙刷中数据检测装置检测到的刷牙数据和刷头数据；

对所述刷牙数据进行分析，统计得到每一刷牙面的刷牙状况，其中，所述刷牙状况包括刷牙时长、刷牙力度、刷牙幅度和横刷情况；

对所述刷头数据进行分析，得到所述智能牙刷的刷头状况；

根据所述刷牙时长、所述刷牙力度、所述刷牙幅度、所述横刷情况和所述刷头状况形成推荐的第一刷牙方案。

进一步地，所述数据检测装置包括姿态传感器、压力传感器、NFC 标签和标签读写装置；

相应地，获取智能牙刷中数据检测装置检测到的刷牙数据和刷头数据，包括：

获取所述姿态传感器输出的第一刷牙数据、所述压力传感器输出的第二刷牙数据以及通过所述标签读写装置读取的所述 NFC 标签采集到的刷头数据。

可选地，所述刷牙推荐方法，还包括：

获取用户的个人信息，并根据所述个人信息确定所述用户所在的人群组别；

根据所述用户所在的人群组别及人群组别与预设刷牙方案的对应关系推荐匹配的初始刷牙方案；

接收用户对所述初始刷牙方案的第一选择操作，并根据所述第一选择操作判断所述初始刷牙方案是否被接受；

当所述初始刷牙方案被接受时，将所述初始刷牙方案推送至所述智能牙刷以进行刷牙参数的调整；

当所述初始刷牙方案未被接受时，将所述用户重新选择或者自定义的第二刷牙方案推送至所述智能牙刷以进行刷牙参数的调整。

优选地，所述刷牙数据包括三轴加速度传感器输出的三轴加速度和三轴陀螺仪输出的三轴角速度；

相应的，对所述刷牙数据进行分析，包括：

将所述三轴加速度及所述三轴角速度进行融合处理，得到每一刷牙位置处的所述智能牙刷的滚动角度、俯仰角度及航向角度；

根据所述滚动角度、俯仰角度及航向角度确定各个刷牙位置在预设牙齿分区中所对应的牙齿分区，其中，所述预设牙齿分区是指根据所有牙齿的分布情况预先划分的牙齿区域；

根据所述滚动角度确定各个刷牙位置在所述牙齿分区中对应的刷牙面。

进一步地，统计得到每一刷牙面的刷牙时长，包括：

统计所述智能牙刷在每一刷牙面上执行刷牙动作的总刷牙时长；

获取在每一刷牙面上执行所述刷牙动作时所述智能牙刷的俯仰角度大于预设俯仰角度的错误刷牙时长；

将所述总刷牙时长减去所述错误刷牙时长得到每一刷牙面的刷牙时长。

可选地，所述根据所述刷牙时长、所述刷牙力度、所述刷牙幅度、所述横刷情况和所述刷头状况形成推荐的第一刷牙方案，具体包括：

根据所述刷牙时长、所述刷牙力度、所述刷牙幅度和所述横刷情况确定每一刷牙面的牙齿状况；

根据每一刷牙面的牙齿状况和所述刷头状况形成推荐的第一刷牙方案。

优选地，在根据所述刷牙时长、所述刷牙力度、所述刷牙幅度、所述横刷情况和所述刷头状况形成推荐的第一刷牙方案之后，包括：

接收所述用户对所述第一刷牙方案的第二选择操作，并根据所述第二选择操作判断所述第一刷牙方案是否被接受；

当所述第一刷牙方案被接受时，将所述第一刷牙方案推送至所述智能牙刷以进行刷牙参数的调整。

本发明实施例的第二方面，提供了一种基于人工智能的刷牙推荐装置，包括：

数据获取模块，用于获取智能牙刷中数据检测装置检测到的刷牙数据和刷头数据；

刷牙数据分析模块，用于对所述刷牙数据进行分析，统计得到每一刷牙面的刷牙状况，其中，所述刷牙状况包括刷牙时长、刷牙力度、刷牙幅度和横刷情况；

刷头数据分析模块，用于对所述刷头数据进行分析，得到所述智能牙刷的刷头状况；

刷牙方案推荐模块，用于根据所述刷牙时长、所述刷牙力度、所述刷牙幅度、所述横刷情况和所述刷头状况形成推荐的第一刷牙方案。

本发明实施例的第三方面，提供了一种基于人工智能的刷牙推荐设备，包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现如前述第一方面所述基于人工智能的刷牙推荐方法的步骤。

本发明实施例的第四方面，提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如前述第一方面所述基于人工智能的刷牙推荐方法的步骤。

从以上技术方案可以看出，本发明实施例具有以下优点：

本发明实施例中，首先，获取智能牙刷中数据检测装置检测到的刷牙数据和刷头数据；其次，对所述刷牙数据进行分析，统计得到每一刷牙面的刷牙时长、刷牙力度、刷牙幅度和横刷情况，并对所述刷头数据进行分析，得到所述智能牙刷的刷头状况；随后，根据所述刷牙时长、所述刷牙力度、所述刷牙幅度、所述横刷情况和所述刷头状况形成推荐的第一刷牙方案。本发明实施例中，通过采集用户刷牙过程中的刷牙数据和刷头数据，并通过对采集的刷牙数据和刷头数据进行分析来形成适合该用户的刷牙方案推荐至该用户，以实现智能牙刷中刷牙方案的动态调整，从而满足不同用户的刷牙需求，提高智能牙刷的适用性。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明实施例一提供的一种基于人工智能的刷牙推荐方法的方法流程图；

图 2 为本发明实施例一中一种基于人工智能的刷牙推荐方法在一个应用场景下确定刷牙面的流程示意图；

图 3 为本发明实施例一中一种基于人工智能的刷牙推荐方法在一个应用场景下确定初始刷牙方案的流程示意图；

图 4 为本发明实施例二提供的一种基于人工智能的刷牙推荐装置的结构示意图；

图 5 为本发明实施例三提供的一种基于人工智能的刷牙推荐设备的示意图。

具体实施方式

本发明实施例提供了一种基于人工智能的刷牙推荐方法、推荐装置、推荐设备及存储介质，用于根据用户的刷牙数据和智能牙刷的刷头数据向用户推荐对应的刷牙方案，以动态调整智能牙刷中的刷牙方案，从而满足不同用户的刷牙需求，提高智能牙刷的适用性。

为使得本发明的发明目的、特征、优点能够更加的明显和易懂，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，下面所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而非全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“包括”以及它们任何

变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含一系列步骤或单元的过程、方法或系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。此外，术语“第一”、“第二”和“第三”等是用于区别不同对象，而非用于描述特定顺序。

如图 1 中所示，本发明实施例一提供了一种基于人工智能的刷牙推荐方法，所述刷牙推荐方法，包括：

步骤 S101、获取智能牙刷中数据检测装置检测到的刷牙数据和刷头数据。

在此，所述数据检测装置包括姿态传感器、压力传感器、NFC 标签和标签读写装置。因而，获取智能牙刷中数据检测装置检测到的刷牙数据和刷头数据，具体包括：获取所述姿态传感器输出的第一刷牙数据、所述压力传感器输出的第二刷牙数据以及通过所述标签读写装置读取的所述 NFC 标签采集到的刷头数据。

本实施例中，智能牙刷中设置有姿态传感器、压力传感器、NFC 标签和标签读写装置，所述姿态传感器可用于检测用户使用所述智能牙刷执行刷牙动作时的各种刷牙数据，如所述智能牙刷中设置有三轴加速度传感器，在执行刷牙动作时，该三轴加速度传感器可检测出智能牙刷在 X、Y、Z 三轴向的加速度；又如，所述智能牙刷中还可设置有三轴陀螺仪，在执行刷牙动作时，该三轴陀螺仪可检测出智能牙刷在 X、Y、Z 三轴向的角速度；所述压力传感器可用于检测用户执行刷牙动作时，各刷牙面的压力大小；智能牙刷的刷头内设置有 NFC 标签，可用于检测刷头的使用天数，而智能牙刷内还设置有标签读写装置，以读取 NFC 标签检测到的刷头使用天数的数据，以根据使用天数来确定刷头状况。

步骤 S102、对所述刷牙数据进行分析，统计得到每一刷牙面的刷牙状况，其中，所述刷牙状况包括刷牙时长、刷牙力度、刷牙幅度和横刷情况。

具体地，所述刷牙数据包括三轴加速度传感器输出的三轴加速度和三轴陀

螺仪输出的三轴角速度；

相应的，如图 2 所示，对所述刷牙数据进行分析，包括：

步骤 S201、将所述三轴加速度及所述三轴角速度进行融合处理，得到每一刷牙位置处的所述智能牙刷的滚动角度、俯仰角度及航向角度；

步骤 S202、根据所述滚动角度、俯仰角度及航向角度确定各个刷牙位置在预设牙齿分区中所对应的牙齿分区，其中，所述预设牙齿分区是指根据所有牙齿的分布情况预先划分的牙齿区域；

步骤 S203、根据所述滚动角度确定各个刷牙位置在所述牙齿分区中对应的刷牙面。

在步骤 S201 中，在获取三轴加速度传感器输出的三轴加速度及三轴陀螺仪输出的三轴角速度后，对该三轴加速度和三轴角速度进行卡尔曼（Kalman）滤波处理，并将滤波处理后的三轴加速度与三轴角速度进行 Madgwick 姿态融合处理，从而得到当前刷牙位置处所述智能牙刷的滚动角度 Roll、俯仰角度 Pitch、航向角度 Yaw 三个姿态数据。

可以理解的是，为提高数据检测的精准性，本实施例中，在智能牙刷中，还可设置有三轴地磁传感器，以用于修正三轴加速度传感器、三轴陀螺仪检测的数据漂移。

在此，所述预设牙齿分区是指根据人体口腔中所有牙齿的分布情况预先划分的牙齿区域，如以成人 32 颗牙齿为例，可将 32 颗牙齿划分成上颌左区、上颌中区、上颌右区、下颌左区、下颌中区、下颌右区 6 个牙齿分区，其中，上颌左区包括上颌左边的第一前磨牙、第二前磨牙、第一磨牙、第二磨牙、第三磨牙，上颌中区包括上颌的两尖牙、两侧切牙、两中切牙，上颌右区包括上颌右边的第一前磨牙、第二前磨牙、第一磨牙、第二磨牙、第三磨牙，下颌左区包括下颌左边的第一前磨牙、第二前磨牙、第一磨牙、第二磨牙、第三磨牙，下颌中区包括下颌的两尖牙、两侧切牙、两中切牙，下颌右区包括下颌右边的第一前磨牙、第二前磨牙、第一磨牙、第二磨牙、第三磨牙。同时根据上颌左

区、上颌右区、下颌左区、下颌右区分别包括外侧面、内侧面、咬合面，及上颌中区和下颌中区均包括外侧面和内侧面，可将这 6 个牙齿分区进一步划分成 16 个刷牙面。

在步骤 S202 和 S203 中，主要根据滚动角度 Roll 和航向角度 Yaw 来判断当前刷牙位置处于 6 个牙齿分区中的哪一个区域中，如判断出是处于上颌左区、还是处于下颌中区、又或者是处于上颌右区等。在判断出当前刷牙位置的刷牙区后，根据滚动角度 Roll 来进一步判断当前刷牙位置在该刷牙区中的哪一刷牙面，如首先确定了当前刷牙位置为上颌左区，则进一步判断当前刷牙位置为上颌左区的外侧面、内侧面还是咬合面。其中，俯仰角度 Pitch 也可用于辅助判断当前刷牙位置所处的牙齿区域以及刷牙面。

可以理解的是，当用户从预定的初始牙齿分区开始，并以设定的刷牙顺序进行实时引导刷牙时，所述智能牙刷中可只设置三轴加速度传感器，以根据三轴加速度传感器获取的三轴加速度得到智能牙刷执行刷牙动作时的滚动角度和俯仰角度，从而根据当前实时引导过程中的刷牙区和相对应的滚动角度、俯仰角度来确定当前刷牙位置在该刷牙区中对应的刷牙面。在此，所述初始牙齿分区可由用户在使用过程中自定义确定。

可以理解的是，本实施例中，可通过比较当前刷牙区的航向角度 Yaw 与上一刷牙区的航向角度 Yaw 自动识别左右手刷牙人群，而通过三轴加速度传感器与三轴陀螺仪或者三轴加速度传感器、三轴陀螺仪与三轴地磁传感器来进行刷牙数据的采集可避免不同手刷牙对刷牙数据采集的影响，从而确保数据采集的准确性及有效性。

进一步地，本实施例中，所述统计得到每一刷牙面的刷牙状况，包括：统计得到每一刷牙面的刷牙时长、统计得到每一刷牙面的刷牙力度、统计得到每一刷牙面的刷牙幅度和统计得到每一刷牙面的横刷情况。其中，统计得到每一刷牙面的刷牙时长，具体包括：步骤 a、统计所述智能牙刷在每一刷牙面上执行刷牙动作的总刷牙时长；步骤 b、获取在每一刷牙面上执行所述刷牙动作时

所述智能牙刷的俯仰角度大于预设俯仰角度的错误刷牙时长；步骤 c、将所述总刷牙时长减去所述错误刷牙时长得到每一刷牙面的刷牙时长。

在此，所述刷牙时长是指用户刷牙动作正确的有效刷牙时长。本实施例中，在准确确定了当前刷牙位置的牙齿分区及刷牙面后，记录统计用户使用智能牙刷在该当前刷牙面上执行刷牙动作的总刷牙时长，并实时监测在该当前刷牙面中所述智能牙刷的俯仰角度 Pitch，当监测到的俯仰角度 Pitch 大于预设俯仰角度时，如假定预设俯仰角度为 70，因而，当所述智能牙刷的俯仰角度 Pitch 大于 70 时，则认为此时的智能牙刷处于接近直立的错误刷牙状态中，并记录该错误刷牙状态存续的错误刷牙时长，最后将总刷牙时长减去该错误刷牙时长来得到该当前刷牙面的刷牙时长。

进一步地，本实施例中，所述智能牙刷中的压力传感器可用于实时检测各个刷牙面在用户执行刷牙过程中所受到的压力大小，以根据所检测到的压力大小来统计得到每一刷牙面的刷牙力度。

可选地，本实施例中，统计得到每一刷牙面的刷牙幅度，包括：步骤 d、根据所述三轴加速度传感器输出的当前刷牙面中 X 轴向的加速度计算所述当前刷牙面中所述智能牙刷的加速度方差；步骤 e、根据所述加速度方差确定当前刷牙面的刷牙幅度。

在此，可预先设置加速度方差与刷牙幅度的预设对应关系。当智能牙刷在某一刷牙面上执行刷牙动作时，实时计算当前刷牙面中智能牙刷的三轴加速度传感器输出的 X 轴向的加速度的加速度方差，得到加速度方差后，根据加速度方差与刷牙幅度的预设对应关系来统计得到当前刷牙面的刷牙幅度。

进一步地，统计得到每一刷牙面的横刷情况，具体包括：步骤 f、根据所述三轴加速度传感器输出的当前刷牙面中 X 轴向的加速度计算所述当前刷牙面中所述智能牙刷的摆动幅度和摆动频率；步骤 g、当所述摆动幅度大于预设标准刷牙模型中的标准摆动幅度，和/或所述摆动频率大于预设标准刷牙模型中的标准摆动频率时，确定所述当前刷牙面存在横刷情况，并将所述当前刷牙面的

横刷次数增加一次数单位。

在此，本发明实施例中，可通过智能牙刷摆动幅度的变化或者摆动频率的变化来确定当前刷牙面中出现的横刷次数，如假设预设标准刷牙模型中的标准摆动频率为 2Hz，因而当当前刷牙面中智能牙刷的摆动频率大于 2Hz 时，则表明此时在该当前刷牙面上的刷牙动作是横刷，并将当前刷牙面的横刷次数增加一次数单位，如增加一次。可以理解的是，本发明实施例中当然也可以结合两者变化来共同判断当前刷牙面中出现的横刷次数。

步骤 S103、根据所述刷牙时长、所述刷牙力度、所述刷牙幅度、所述横刷情况和所述刷头状况形成推荐的第一刷牙方案。

本实施例中，所述根据所述刷牙时长、所述刷牙力度、所述刷牙幅度、所述横刷情况和所述刷头状况形成推荐的第一刷牙方案，具体包括：步骤 h、根据所述刷牙时长、所述刷牙力度、所述刷牙幅度和所述横刷情况确定每一刷牙面的牙齿状况；步骤 i、根据每一刷牙面的牙齿状况和所述刷头状况形成推荐的第一刷牙方案。

对于上述步骤 h，当统计得到每一刷牙面的刷牙时长后，将每一刷牙面的刷牙时长与第一预设刷牙时长和第二预设刷牙时长进行比较，从而确定每一刷牙面的牙齿状况，即确定用户在各个刷牙面中执行对应时长的刷牙动作时对牙齿所造成的影响，其中，所述第一预设刷牙时长是指达到牙齿清洁目的的最短时长，所述第二预设刷牙时长是指造成牙齿磨损的最短时长。所述第一预设刷牙时长和所述第二预设刷牙时长可根据大量历史刷牙数据来分析确定。当某一刷牙面的刷牙时长小于所述第一预设刷牙时长时，表明用户在该刷牙面的刷牙时间太短，不能达到清洁牙齿的目的，从而导致该刷牙面的牙齿容易累积牙菌斑、软垢等。当某一刷牙面的刷牙时长大于所述第二预设刷牙时长时，表明用户在该刷牙面的刷牙时间过长，易磨损该刷牙面中的牙齿。以此，可确定各个刷牙面中的牙齿状况，如是牙菌斑、软垢累积牙齿，还是易磨损牙齿。

例如，在某一具体应用中，根据大量历史刷牙数据分析确定的第一预设刷

牙时长为 5 秒，第二预设刷牙时长为 50 秒，而用户某一刷牙过程中，在下颌左区内侧面执行刷牙动作的刷牙时长为 3 秒，在上颌左区外侧面执行刷牙动作的刷牙时长为 60 秒，即可确定该用户下颌左边的第一前磨牙、第二前磨牙、第一磨牙、第二磨牙、第三磨牙为牙菌斑、软垢累积牙齿，而上颌左边的第一前磨牙、第二前磨牙、第一磨牙、第二磨牙、第三磨牙为易磨损牙齿。

进一步地，当统计得到每一刷牙面的刷牙力度后，将每一刷牙面的刷牙力度与第一预设刷牙力度和第二预设刷牙力度进行比较，从而确定每一刷牙面的牙齿状况，即确定用户采用对应的刷牙力度在各个刷牙面中执行刷牙动作时对牙齿所造成的影响。其中，所述第一预设刷牙力度是指达到牙齿清洁目的的最小力度，所述第二预设刷牙力度是指造成牙齿磨损的最小力度。所述第一预设刷牙力度和所述第二预设刷牙力度可根据大量历史刷牙数据来分析确定。当某一刷牙面的刷牙力度小于所述第一预设刷牙力度时，表明用户在该刷牙面的刷牙力度较轻，不能达到清洁牙齿的目的，从而导致该刷牙面的牙齿容易累积牙菌斑、软垢等。当某一刷牙面的刷牙力度大于所述第二预设刷牙力度时，表明用户在该刷牙面的刷牙力度太大，易磨损该刷牙面中的牙齿。以此，可确定各个刷牙面中的牙齿状况，如是牙菌斑、软垢累积牙齿，还是易磨损牙齿。

例如，在某一具体应用中，根据大量历史刷牙数据分析确定的第一预设刷牙力度为 0.49N，第二预设刷牙力度为 1.47N，而在用户某一刷牙过程中，检测到用户在上颌中区内侧面执行刷牙动作时的刷牙力度 1.6N，在上颌右区外侧面执行刷牙动作时的刷牙力度为 0.3N，即可确定该用户上颌的两尖牙、两侧切牙、两中切牙为易磨损牙齿，而上颌右边的第一前磨牙、第二前磨牙、第一磨牙、第二磨牙、第三磨牙为牙菌斑、软垢累积牙齿。

可选地，当统计得到每一刷牙面的刷牙幅度后，将每一刷牙面的刷牙幅度与第一预设刷牙幅度和第二预设刷牙幅度进行比较，从而确定每一刷牙面的牙齿状况，即确定用户采用对应的刷牙幅度在各个刷牙面中执行刷牙动作时对牙齿所造成的影响。其中，所述第一预设刷牙幅度是指达到牙齿清洁目的的最小

刷牙幅度，所述第二预设刷牙幅度是指造成牙齿磨损的最小刷牙幅度。所述第一预设刷牙幅度和所述第二预设刷牙幅度可根据大量历史刷牙数据来分析确定。当某一刷牙面的刷牙幅度小于所述第一预设刷牙幅度时，表明用户在该刷牙面的刷牙幅度较小，不能达到清洁牙齿的目的，从而导致该刷牙面的牙齿容易累积牙菌斑、软垢等。当某一刷牙面的刷牙幅度大于所述第二预设刷牙幅度时，表明用户在该刷牙面的刷牙幅度太大，易磨损该刷牙面中的牙齿。以此，可确定各个刷牙面中的牙齿状况，如是牙菌斑、软垢累积牙齿，还是易磨损牙齿。

可选地，当统计得到每一刷牙面的横刷情况，即得到每一刷牙面的横刷次数后，将每一刷牙面的横刷次数与预设次数阈值进行比较，从而确定每一刷牙面是否为横刷面，因横刷易造成牙齿磨损，因而，当某一刷牙面确定为横刷面时，则可确定该横刷面中的牙齿为易磨损牙齿。其中，所述预设次数阈值是指造成牙齿磨损的最小横刷次数。所述预设次数阈值可根据大量历史刷牙数据来分析确定。

本实施例中，上述描述中虽然只具体叙述了分别根据刷牙时长、刷牙力度、刷牙幅度和横刷情况来确定各刷牙面的牙齿状况，可以理解的是，本实施例中，当然也可综合刷牙时长和刷牙力度来确定各刷牙面的牙齿状况，如可确定刷牙时长小于第三预设刷牙时长且刷牙力度小于第三预设刷牙力度的刷牙面中的牙齿为牙菌斑、软垢累积牙齿，而刷牙时长大于第四预设刷牙时长且刷牙力度大于第四预设刷牙力度的刷牙面中的牙齿为易磨损牙齿。同样地，所述第三预设刷牙时长、所述第三预设刷牙力度、所述第四预设刷牙时长及所述第四预设刷牙力度可根据大量历史刷牙数据来分析确定。当然也可综合刷牙时长、刷牙力度和刷牙幅度来确定各刷牙面的牙齿情况，还可综合刷牙时长、刷牙力度、刷牙幅度和横刷情况来确定各刷牙面的牙齿状况。

对于上述步骤 i，当每一刷牙面的牙齿状况确定后，则可根据每一刷牙面的牙齿状况和刷头状况来形成推荐的第一刷牙方案，其中，所述第一刷牙方案中

包括的刷牙参数有刷牙时长、智能牙刷的震动频率和摆动幅度。即在每一刷牙面的牙齿状况确定后，根据每一刷牙面的牙齿状况和刷头状况来确定智能牙刷在各个刷牙面中执行刷牙动作时适宜的刷牙力度和刷牙时长，以根据该适宜的刷牙力度来确定所述第一刷牙方案中智能牙刷的震动频率和摆动幅度，并根据该适宜的刷牙时长来确定所述第一刷牙方案中的刷牙时长。

在此，可先根据每一刷牙面的牙齿状况确定预推荐的震动频率和摆动幅度来与其相对应，随后，可根据刷头状况来对预推荐的震动频率和摆动幅度进行对应调整。如对于使用天数处于 0 至 30 天内的刷头，可确定刷头状况为刷毛完整，刷牙时刷毛与牙齿的接触面积最广，具有良好的牙面和牙缝清洁效果，因而此时可保持预推荐的摆动幅度不变，而将预推荐的震动频率对应降低 10%至 20%，以在达到良好清洁效果的同时，减小新用户使用牙刷或者老用户使用新刷头时因震动过大带来的不适感；对于使用天数处于 31 至 60 天内的刷头，可确定刷头状况为刷毛完整度比 0 至 30 天内的刷头低，即部分刷毛存在一定幅度的变形和弯曲，刷毛也出现一定程度的松散，刷牙时刷毛和牙齿的接触面积对应减小，因而为了达到最佳的清洁效果，此时可将预推荐的震动频率对应增加 10%至 20%，并将预推荐的摆动幅度适度降低，如降低 10%至 20%；对于使用天数处于 61 至 90 天内的刷头，可确定刷头状况为刷毛完整度低于 31 至 60 天内的刷头，即刷头中的绝大部分刷毛都存在变形和弯曲的现象，导致刷毛对牙缝的清洁效率急剧降低，刷毛整体呈现出蓬松散射状态，此时，较大的摆动幅度会对牙龈造成损伤，同时因刷毛顶支撑效果下降，用户使用与之前相同的力度刷牙时会导致刷头硬质部位与牙齿表面强烈摩擦，易损伤牙釉质，故为了优先保护用户牙齿的健康，应大幅降低预推荐的震动频率和摆动幅度，如将预推荐的震动频率降低 30%至 50%，将预推荐的摆动幅度降低 40 至 60%；对于使用天数超过 90 天的刷头，可确定刷头状况为废弃刷头，因而可大幅度降低预推荐的震动频率和摆动幅度，如将预推荐的震动频率和预推荐的摆动幅度均降低 70%至 100%，以防止废弃刷头对用户牙齿造成严重损伤。

如确定某一刷牙面的牙齿状况为牙菌斑、软垢累积牙齿，而刷头状况为处于 0 至 30 天内的刷毛完整状况的话，则可先形成较大的预推荐的震动频率和摆动幅度来与该刷牙面对应，随后在此基础上将预推荐的震动频率降低 10%至 20%，以此在第一刷牙方案中确定适宜的震动频率和摆动幅度来与该刷牙面对应，后续在用户刷至该刷牙面时，智能牙刷自动以该震动频率和摆动幅度来执行刷牙动作，从而达到清洁牙菌斑、软垢的目的；如确定某一刷牙面的牙齿状况为易磨损牙齿，而刷头状况为处于 31 至 60 天内的部分刷毛存在一定幅度变形和弯曲状况的话，则可先形成预推荐的震动频率和摆动幅度来与该刷牙面对应，随后在此基础上将预推荐的震动频率增加 10%至 20%，并将预推荐的摆动幅度降低 10%至 20%，以此在第一刷牙方案中确定适宜的震动频率与摆动幅度来与该刷牙面对应，后续在用户刷至该刷牙面时，所述智能牙刷能自动以该震动频率和摆动幅度来执行刷牙动作，从而避免对牙齿造成伤害。

可以理解的是，上述所述的刷头使用天数 0 至 30 天、31 至 60 天、61 至 90 天、90 天以上的划分仅作示意性解释，不应理解为对本发明实施例的限制，本发明实施例中，当然也可根据牙刷的具体情况进行使用天数的具体划分。同时，震动频率和摆动幅度变化的 10%至 20%、30%至 50%、40 至 60%、70%至 100%也仅作示意性解释，本实施例中，当然可根据牙刷的具体情况进行具体设置。

优选地，本实施例中，在根据所述刷牙时长、所述刷牙力度、所述刷牙幅度、所述横刷情况和所述刷头状况形成推荐的第一刷牙方案之后，还包括：步骤 j、接收所述用户对所述第一刷牙方案的第二选择操作，并根据所述第二选择操作判断所述第一刷牙方案是否被接受；步骤 k、当所述第一刷牙方案被接受时，将所述第一刷牙方案推送至所述智能牙刷以进行刷牙参数的调整。

可以理解的是，当形成推荐的第一刷牙方案后，云端即会将所述第一刷牙方案推荐给用户，即会在用户 APP 的显示界面或者所述智能牙刷的显示界面中显示所述第一刷牙方案，并接收用户对所述第一刷牙方案的选择操作，若用户

选择接受或者立即使用所述第一刷牙方案的话，云端则进一步将所述第一刷牙方案推送至所述智能牙刷，以对所述智能牙刷中已有的刷牙方案进行刷牙参数的调整或修改，从而，使得用户后续刷牙过程中能以所述第一刷牙方案来执行刷牙动作，以达到清洁牙齿、避免牙齿损伤的目的。当然，若用户不接受所述第一刷牙方案的话，则不会对所述智能牙刷中已有的刷牙参数进行调整或修改，使其保留原来的刷牙方案来执行后续的刷牙动作。

为便于理解，根据图 1 所描述的实施例，下面以一个实际应用场景对本发明实施例一中一种基于人工智能的刷牙推荐方法确定初始刷牙方案进行描述：

图 3 示出了本发明实施例中一种基于人工智能的刷牙推荐方法在一个应用场景下确定初始刷牙方案的流程示意图。如图 3 所示，本场景下，所述刷牙推荐方法，还包括：

步骤 S301、获取用户的个人信息，并根据所述个人信息确定所述用户所在的人群组别；

步骤 S302、根据所述用户所在的人群组别及人群组别与预设刷牙方案的对应关系推荐匹配的初始刷牙方案；

步骤 S303、接收用户对所述初始刷牙方案的第一选择操作；

步骤 S304、根据所述第一选择操作判断所述初始刷牙方案是否被接受；

步骤 S305、当所述初始刷牙方案被接受时，将所述初始刷牙方案推送至所述智能牙刷以进行刷牙参数的调整；

步骤 S306、当所述初始刷牙方案未被接受时，将所述用户重新选择或者自定义的第二刷牙方案推送至所述智能牙刷以进行刷牙参数的调整。

可以理解的是，本实施例中所形成的第一刷牙方案是基于用户执行刷牙动作所产生的刷牙数据来确定的，因而，在获取用户执行刷牙动作所产生的刷牙数据之前，需要确定智能牙刷的初始刷牙方案，以使得用户可根据初始刷牙方案来执行刷牙动作，从而产生后续的刷牙数据。本实施例中，在用户初始使用智能牙刷执行刷牙动作之前，可根据用户选择的带有 NFC 标签的智能刷头来匹

配初始刷牙方案，当然，也可以根据收集的用户的个人信息来匹配初始刷牙方案及对应的智能刷头。本场景中，优选地，根据收集的用户的个人信息来推荐匹配的初始刷牙方案。

本实施例中，云端预先设置存储有多种不同的预设刷牙方案，而这些预设刷牙方案的刷牙参数包括刷牙时长、震动频率和摆动幅度，如早晨高效清洁方案所采用的刷牙时长为 2 分钟、震动频率为每分钟 38000 次、摆动幅度为 5 毫米至 6 毫米；又如首次使用清洁方案所采用的刷牙时长为 2.5 分钟、震动频率为每分钟 35000 次、摆动幅度为 4 毫米至 5 毫米；烟渍茶渍咖啡渍清洁方案所采用的刷牙时长为 3 分钟、前 2 分钟的震动频率为 21000 次至 38000 次循环渐变、前 2 分钟的摆动幅度为 5 毫米至 6 毫米、后一分钟的震动频率为每分钟 35000 次，摆动幅度为 4 毫米至 5 毫米。

可以理解的是，本实施例中，云端在预先设置这些预设刷牙方案时，即会对应的确定各个预设刷牙方案所适合的人群组别来与其形成预设对应关系，如可确定烟渍茶渍咖啡渍清洁方案适合的人群组别为抽烟人群、日常喝茶较多人群及日常喝咖啡较多人群，即将烟渍茶渍咖啡渍清洁方案与抽烟人群、日常喝茶较多人群及日常喝咖啡较多人群之间形成预设对应关系。

对于上述步骤 S301，在用户选择用智能牙刷进行刷牙时，其可以通过对应的 APP 注册用户帐号，从而通过账号注册来获取用户的个人信息，如获取用户的性别、年龄、牙齿美白度、饮食习惯及牙齿健康状况等个人信息，在此，饮食习惯信息包括是否经常抽烟、喝茶、喝咖啡、喝碳酸饮料等信息，牙齿健康状况信息包括是否有正畸牙、蛀牙、牙龈炎、牙周炎、种植牙、洗牙等信息。当然，本实施例中，也可以通过用户添加的其他智能设备来获取用户的个人信息，还可以通过相关联的第三方应用的帐户信息来获取用户的个人信息。在获取用户的个人信息后，根据所述个人信息确定所述用户所在的人群组别。

即在确定用户的个人信息后，可根据所述个人信息来确定所述用户所在的人群组别，如用户有经常喝茶、喝咖啡等习惯的话，则可确定其所在的人群组

别为烟渍茶渍咖啡渍组；如用户有蛀牙、牙龈炎或牙周炎的话，则可确定其所在的人群组别为蛀牙牙龈炎牙周炎组；如用户有种牙的话，则可确定其所在的人群组别为种牙组；如用户为老人、儿童或牙龈易出血的话，则可确定其所在人群组别为柔和护龈组；如用户有假牙的话，则可确定其所在的人群组别为假牙组。

对于上述步骤S302，在根据用户的个人信息确定了用户所在的人群组别后，根据人群组别与预设刷牙方案的对应关系来推荐与所述用户所在的人群组别相匹配的初始刷牙方案，如烟渍茶渍咖啡渍组对应的预设刷牙方案为烟渍茶渍咖啡渍清洁方案，蛀牙牙龈炎牙周炎组对应的预设刷牙方案为蛀牙牙龈炎牙周炎清洁护理方案，柔和护龈组对应的预设刷牙方案为柔和清洁护龈方案，因而，当确定用户所在人群组别为烟渍茶渍咖啡渍组时，则匹配的初始刷牙方案为烟渍茶渍咖啡渍清洁方案；当确定用户所在人群组别为蛀牙牙龈炎牙周炎组时，则匹配的初始刷牙方案为蛀牙牙龈炎牙周炎清洁护理方案；当确定用户所在人群组别为柔和护龈组时，则匹配的初始刷牙方案为柔和清洁护龈方案。

可以理解的是，上述所举例的预设刷牙方案仅作示意性解释，不应理解为本发明实施例的限制，本发明实施例中，当然还可以包括其他各种预设刷牙方案，如包括早晨高效刷牙方案、睡前清洁方案、餐后快速清洁方案、首次使用清洁方案、标准清洁方案、强力清洁方案、超强清洁方案、亮白清洁方案、正畸清洁按摩方案、洗牙后/术后清洁护理方案、孕期特别清洁方案、种牙清洁方案、假牙清洁保养方案等等，并且各个预设刷牙方案均分别对应不同的人群组别。

可以理解的是，本实施例中，基于用户的个人信息获取的牙齿健康状况信息会自动存储保存，在根据获取的刷牙数据和刷头数据形成推荐的所述第一刷牙方案时，即会自动将牙齿健康状况考虑其中，如当获取的用户信息显示用户有蛀牙或者牙周炎时，即会自动标记保存蛀牙、牙周炎牙齿的位置。因而，在形成推荐的所述第一刷牙方案时，即会设置较小的震动频率和摆动幅度与该蛀

牙、牙周炎牙齿相对应的，使得后续刷牙过程中，其他区域仍按照正常的震动频率和摆动幅度来执行刷牙动作，而当刷至蛀牙、牙周炎牙齿时，则以较小的震动频率和摆动幅度来执行刷牙动作，也就是说，当刷至蛀牙、牙周炎牙齿时，所述智能牙刷即会自动降低震动频率和摆动幅度，以避免对该蛀牙、牙周炎牙齿造成进一步的伤害。

对于上述步骤 S303 至步骤 S305，在根据用户的个人信息推荐匹配的初始刷牙方案后，云端即会将所述初始刷牙方案推荐给用户，即会在用户 APP 或者智能牙刷的显示界面中显示所述初始刷牙方案，此时需用户选择是否接受所述初始刷牙方案，若用户选择接受或者立即使用所述初始刷牙方案的话，云端则进一步将所述初始刷牙方案推送至所述智能牙刷，以对所述智能牙刷的刷牙参数进行设置与调整，后续用户使用所述智能牙刷进行刷牙时，所述智能牙刷即按照修改后的刷牙参数执行刷牙动作。

对于上述步骤 S306，可以理解的是，若用户对所述初始刷牙方案不接受的话，则需用户从 APP 读取到的云端的全部刷牙方案中重新选择其所需要的刷牙方案，若全部刷牙方案中没有用户所需要的刷牙方案的话，用户也可以自定义其所需要的刷牙方案，重新选择或自定义完成后，将用户重新选择的刷牙方案或者自定义的刷牙方案推送至所述智能牙刷中，以对所述智能牙刷的刷牙参数进行设置与调整，后续用户使用所述智能牙刷刷牙时，所述智能牙刷即按照修改后的刷牙参数执行刷牙动作。

本实施例中，可将根据用户的个人信息所确定的初始刷牙方案及根据刷牙数据和刷头数据所推荐的第一刷牙方案与所述用户的用户帐号相关联。当用户更换智能牙刷，并将更换后的智能牙刷与所述用户帐号相关联时，可将所述第一刷牙方案或者将所述初始刷牙方案同步至新智能牙刷中。具体地，若所述用户的用户帐号中已关联有第一刷牙方案的话，则可将所述第一刷牙方案同步至所述新智能牙刷中，所述新智能牙刷则可直接根据所述第一刷牙方案来执行刷牙动作；若所述用户的用户帐号中并无关联的所述第一刷牙方案，但有关联的

所述初始刷牙方案时，则可将所述初始刷牙方案同步至所述新智能牙刷中，所述新智能牙刷则可直接根据所述初始刷牙方案来执行刷牙动作。

本发明实施例中，首先，获取智能牙刷中数据检测装置检测到的刷牙数据和刷头数据；其次，对所述刷牙数据进行分析，统计得到每一刷牙面的刷牙时长、刷牙力度、刷牙幅度和横刷情况，并对所述刷头数据进行分析，得到所述智能牙刷的刷头状况；随后，根据所述刷牙时长、所述刷牙力度、所述刷牙幅度、所述横刷情况和所述刷头状况形成推荐的第一刷牙方案。本发明实施例中，通过采集用户刷牙过程中的刷牙数据和刷头数据，并通过对采集的刷牙数据和刷头数据进行分析来形成适合该用户的刷牙方案推荐至该用户，以实现智能牙刷中刷牙方案的动态调整，从而满足不同用户的刷牙需求，提高智能牙刷的适用性。

应理解，上述实施例中各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

上面主要描述了一种基于人工智能的刷牙推荐方法，下面将对一种基于人工智能的刷牙推荐装置进行详细描述。

图 4 示出了本发明实施例二中一种基于人工智能的刷牙推荐装置一个实施例结构图。如图 4 所示，所述刷牙推荐装置，包括：

数据获取模块 401，用于获取智能牙刷中数据检测装置检测到的刷牙数据和刷头数据；

刷牙数据分析模块 402，用于对所述刷牙数据进行分析，统计得到每一刷牙面的刷牙状况，其中，所述刷牙状况包括刷牙时长、刷牙力度、刷牙幅度和横刷情况；

刷头数据分析模块 403，用于对所述刷头数据进行分析，得到所述智能牙刷的刷头状况；

刷牙方案推荐模块 404，用于根据所述刷牙时长、所述刷牙力度、所述刷

牙幅度、所述横刷情况和所述刷头数据形成推荐的第一刷牙方案。

进一步地，所述数据检测装置包括姿态传感器、压力传感器、NFC 标签和标签读写装置；

相应地，所述数据获取模块 401，具体用于获取所述姿态传感器输出的第一刷牙数据、所述压力传感器输出的第二刷牙数据以及通过所述标签读写装置读取的所述 NFC 标签采集到的刷头数据。

可选地，所述刷牙推荐装置，还包括：

人群组别确定模块，用于获取用户的个人信息，并根据所述个人信息确定所述用户所在的人群组别

初始方案匹配模块，用于根据所述用户所在的人群组别及人群组别与预设刷牙方案的对应关系推荐匹配的初始刷牙方案；

初始方案判断模块，用于接收用户对所述初始刷牙方案的第一选择操作，并根据所述第一选择操作判断所述初始刷牙方案是否被接受；

第一推送调整模块，用于当所述初始刷牙方案被接受时，将所述初始刷牙方案推送至所述智能牙刷以进行刷牙参数的调整；

第二推送调整模块，用于当所述初始刷牙方案未被接受时，将所述用户重新选择或者自定义的第二刷牙方案推送至所述智能牙刷以进行刷牙参数的调整。

优选地，所述刷牙数据包括三轴加速度传感器输出的三轴加速度和三轴陀螺仪输出的三轴角速度；

相应的，所述刷牙数据分析模块 402，包括：

融合处理单元，用于将所述三轴加速度及所述三轴角速度进行融合处理，得到每一刷牙位置处的所述智能牙刷的滚动角度、俯仰角度及航向角度；

位置确定单元，用于根据所述滚动角度、俯仰角度及航向角度确定各个刷牙位置在预设牙齿分区中所对应的牙齿分区，其中，所述预设牙齿分区是指根据所有牙齿的分布情况预先划分的牙齿区域；

刷牙面确定单元，用于根据所述滚动角度确定各个刷牙位置在所述牙齿分区中对应的刷牙面。

进一步地，所述刷牙数据分析模块 402，还包括：

总刷牙时长获取单元，用于统计所述智能牙刷在每一刷牙面上执行刷牙动作的总刷牙时长；

错误刷牙时长获取单元，用于获取在每一刷牙面上执行所述刷牙动作时所述智能牙刷的俯仰角度大于预设俯仰角度的错误刷牙时长；

刷牙时长获取单元，用于将所述总刷牙时长减去所述错误刷牙时长得到每一刷牙面的刷牙时长。

可选地，所述刷牙方案推荐模块 404，具体包括：

牙齿状况确定单元，用于根据所述刷牙时长、所述刷牙力度、所述刷牙幅度和所述横刷情况确定每一刷牙面的牙齿状况；

刷牙方案推荐单元，用于根据每一刷牙面的牙齿状况和所述刷头状况形成推荐的第一刷牙方案。

优选地，所述刷牙推荐装置，还包括：

第一方案判断模块，用于接收所述用户对所述第一刷牙方案的第二选择操作，并根据所述第二选择操作判断所述第一刷牙方案是否被接受；

第三推送调整模块，用于当所述第一刷牙方案被接受时，将所述第一刷牙方案推送至所述智能牙刷以进行刷牙参数的调整。

图 5 是本发明实施例三提供的基于人工智能的刷牙推荐设备的示意图。如图 5 所示，该实施例的刷牙推荐设备 500 包括：处理器 501、存储器 502 以及存储在所述存储器 502 中并可在所述处理器 501 上运行的计算机程序 503，例如基于人工智能的刷牙推荐程序。所述处理器 501 执行所述计算机程序 503 时实现上述各个基于人工智能的刷牙推荐方法实施例中的步骤，例如图 1 所示的步骤 S101 至步骤 S104。或者，所述处理器 501 执行所述计算机程序 503 时实现上述各装置实施例中各模块/单元的功能，例如图 4 所示的模块 401 至模块 404

的功能。

示例性的，所述计算机程序 503 可以被分割成一个或多个模块/单元，所述一个或者多个模块/单元被存储在所述存储器 502 中，并由所述处理器 501 执行，以完成本发明实施例。所述一个或多个模块/单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段，该指令段用于描述所述计算机程序 503 在所述刷牙推荐设备 500 中的执行过程。例如，所述计算机程序 503 可以被分割成数据获取模块、刷牙数据分析模块、刷头数据分析模块、刷牙方案推荐模块，各模块具体功能如下：

数据获取模块，用于获取智能牙刷中数据检测装置检测到的刷牙数据和刷头数据；

刷牙数据分析模块，用于对所述刷牙数据进行分析，统计得到每一刷牙面的刷牙状况，其中，所述刷牙状况包括刷牙时长、刷牙力度、刷牙幅度和横刷情况；

刷头数据分析模块，用于对所述刷头数据进行分析，得到所述智能牙刷的刷头状况；

刷牙方案推荐模块，用于根据所述刷牙时长、所述刷牙力度、所述刷牙幅度、所述横刷情况和所述刷头状况形成推荐的第一刷牙方案。

所述刷牙推荐设备 500 可以是桌上型计算机、笔记本、掌上电脑及云端服务器等计算设备。所述刷牙推荐设备 500 可包括，但不仅限于，处理器 501、存储器 502。本领域技术人员可以理解，图 5 仅仅是刷牙推荐设备 500 的示例，并不构成对刷牙推荐设备 500 的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件，例如所述刷牙推荐设备 500 还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。

所述处理器 501 可以是中央处理单元(Central Processing Unit，CPU)，还可以是其他通用处理器、数字信号处理器 (Digital Signal Processor，DSP)、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit，ASIC)、现成可编程门阵列

(Field-Programmable Gate Array，FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

所述存储器 502 可以是所述刷牙推荐设备 500 的内部存储单元，例如刷牙推荐设备 500 的硬盘或内存。所述存储器 502 也可以是所述刷牙推荐设备 500 的外部存储设备，例如所述刷牙推荐设备 500 上配备的插接式硬盘，智能存储卡（Smart Media Card, SMC），安全数字（Secure Digital, SD）卡，闪存卡（Flash Card）等。进一步地，所述存储器 502 还可以既包括所述刷牙推荐设备 500 的内部存储单元也包括外部存储设备。所述存储器 502 用于存储所述计算机程序 503 以及所述刷牙推荐设备 500 所需的其他程序和数据。所述存储器 502 还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统，装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述或记载的部分，可以参见其它实施例的相关描述。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各实施例的模块、单元和/或方法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统，装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或

一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明实现上述实施例方法中的全部或部分流程，也可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的计算机程序可存储于一计算机可读存储介质中，该计算机程序在被处理器执行时，可实现上述各个方法实施例的步骤。其中，所述计算机程序包括计算机程序代码，所述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述计算机可读介质可以包括：能够携带所述计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、U 盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是，所述计算机可读介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减，例如在某些司法管辖区，根据立法和专利实践，计算机可读介质不包括电载波信号和电信信号。

以上所述，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理

解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

权 利 要 求 书

1. 一种基于人工智能的刷牙推荐方法，其特征在于，包括：

获取智能牙刷中数据检测装置检测到的刷牙数据和刷头数据；

对所述刷牙数据进行分析，统计得到每一刷牙面的刷牙状况，其中，所述刷牙状况包括刷牙时长、刷牙力度、刷牙幅度和横刷情况；

对所述刷头数据进行分析，得到所述智能牙刷的刷头状况；

根据所述刷牙时长、所述刷牙力度、所述刷牙幅度、所述横刷情况和所述刷头状况形成推荐的第一刷牙方案。

2. 根据权利要求 1 所述的刷牙推荐方法，其特征在于，所述数据检测装置包括姿态传感器、压力传感器、NFC 标签和标签读写装置；

相应地，获取智能牙刷中数据检测装置检测到的刷牙数据和刷头数据，包括：

获取所述姿态传感器输出的第一刷牙数据、所述压力传感器输出的第二刷牙数据以及通过所述标签读写装置读取的所述 NFC 标签采集到的刷头数据。

3. 根据权利要求 1 所述的刷牙推荐方法，其特征在于，所述智能牙刷的刷牙推荐方法，还包括：

获取用户的个人信息，并根据所述个人信息确定所述用户所在的人群组别；

根据所述用户所在的人群组别及人群组别与预设刷牙方案的对应关系推荐匹配的初始刷牙方案；

接收用户对所述初始刷牙方案的第一选择操作，并根据所述第一选择操作判断所述初始刷牙方案是否被接受；

当所述初始刷牙方案被接受时，将所述初始刷牙方案推送至所述智能牙刷以进行刷牙参数的调整；

当所述初始刷牙方案未被接受时，将所述用户重新选择或者自定义的第二刷牙方案推送至所述智能牙刷以进行刷牙参数的调整。

4. 根据权利要求 1 所述的刷牙推荐方法，其特征在于，所述刷牙数据包括三轴加速度传感器输出的三轴加速度和三轴陀螺仪输出的三轴角速度；

相应的，对所述刷牙数据进行分析，包括：

将所述三轴加速度及所述三轴角速度进行融合处理，得到每一刷牙位置处的所述智能牙刷的滚动角度、俯仰角度及航向角度；

根据所述滚动角度、俯仰角度及航向角度确定各个刷牙位置在预设牙齿分区中所对应的牙齿分区，其中，所述预设牙齿分区是指根据所有牙齿的分布情况预先划分的牙齿区域；

根据所述滚动角度确定各个刷牙位置在所述牙齿分区中对应的刷牙面。

5. 根据权利要求 4 所述的刷牙推荐方法，其特征在于，统计得到每一刷牙面的刷牙时长，包括：

统计所述智能牙刷在每一刷牙面上执行刷牙动作的总刷牙时长；

获取在每一刷牙面上执行所述刷牙动作时所述智能牙刷的俯仰角度大于预设俯仰角度的错误刷牙时长；

将所述总刷牙时长减去所述错误刷牙时长得到每一刷牙面的刷牙时长。

6. 根据权利要求 1 所述的刷牙推荐方法，其特征在于，所述根据所述刷牙时长、所述刷牙力度、所述刷牙幅度、所述横刷情况和所述刷头状况形成推荐的第一刷牙方案，具体包括：

根据所述刷牙时长、所述刷牙力度、所述刷牙幅度和所述横刷情况确定每一刷牙面的牙齿状况；

根据每一刷牙面的牙齿状况和所述刷头状况形成推荐的第一刷牙方案。

7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的刷牙推荐方法，其特征在于，在根据所述刷牙时长、所述刷牙力度、所述刷牙幅度、所述横刷情况和所述刷头状况形成推荐的第一刷牙方案之后，包括：

接收所述用户对所述第一刷牙方案的第二选择操作，并根据所述第二选择操作判断所述第一刷牙方案是否被接受；

当所述第一刷牙方案被接受时，将所述第一刷牙方案推送至所述智能牙刷以进行刷牙参数的调整。

8. 一种基于人工智能的刷牙推荐装置，其特征在于，包括：

数据获取模块，用于获取智能牙刷中数据检测装置检测到的刷牙数据和刷头数据；

刷牙数据分析模块，用于对所述刷牙数据进行分析，统计得到每一刷牙面的刷牙状况，其中，所述刷牙状况包括刷牙时长、刷牙力度、刷牙幅度和横刷情况；

刷头数据分析模块，用于对所述刷头数据进行分析，得到所述智能牙刷的刷头状况；

刷牙方案推荐模块，用于根据所述刷牙时长、所述刷牙力度、所述刷牙幅度、所述横刷情况和所述刷头状况形成推荐的第一刷牙方案。

9. 一种基于人工智能的刷牙推荐设备，包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求 1 至 7 中任一项所述基于人工智能的刷牙推荐方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，其特征在于，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1 至 7 中任一项所述基于人工智能的刷牙推荐方法的步骤。

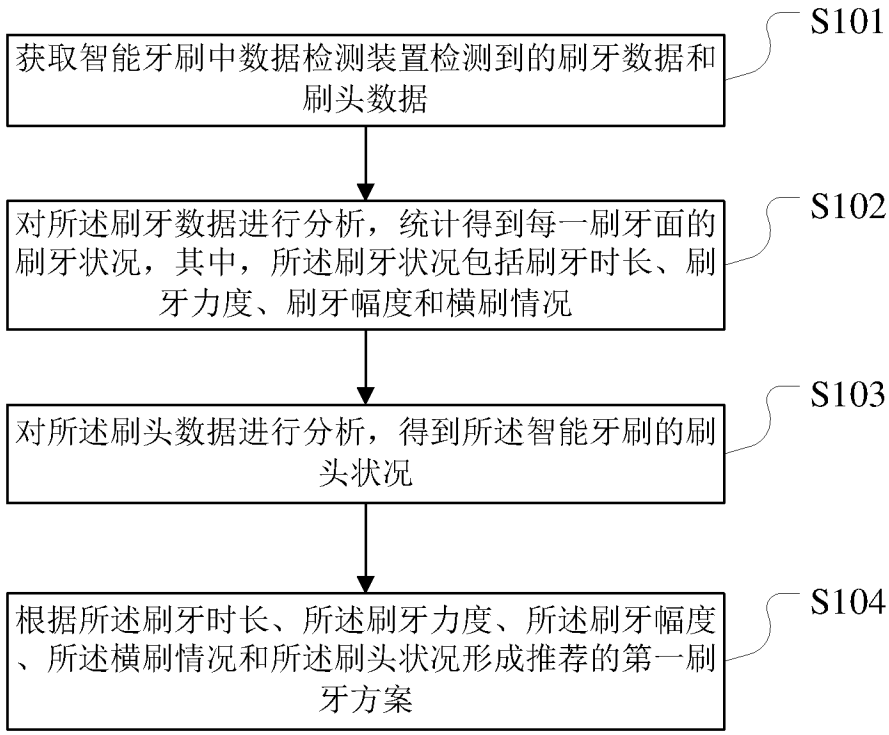

S101
获取智能牙刷中数据检测装置检测到的刷牙数据和刷头数据
S102
对所述刷牙数据进行分析，统计得到每一刷牙面的刷牙状况，其中，所述刷牙状况包括刷牙时长、刷牙力度、刷牙幅度和横刷情况
S103
对所述刷头数据进行分析，得到所述智能牙刷的刷头状况
S104
根据所述刷牙时长、所述刷牙力度、所述刷牙幅度、所述横刷情况和所述刷头状况形成推荐的第一刷牙方案

图 1

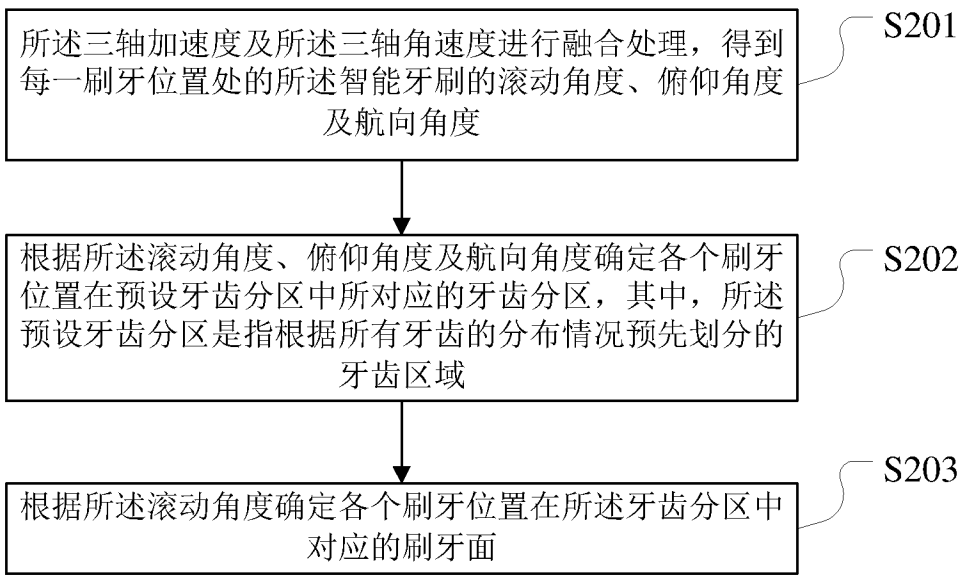

S201
所述三轴加速度及所述三轴角速度进行融合处理，得到每一刷牙位置处的所述智能牙刷的滚动角度、俯仰角度及航向角度
S202
根据所述滚动角度、俯仰角度及航向角度确定各个刷牙位置在预设牙齿分区中所对应的牙齿分区，其中，所述预设牙齿分区是指根据所有牙齿的分布情况预先划分的牙齿区域
S203
根据所述滚动角度确定各个刷牙位置在所述牙齿分区中对应的刷牙面

图 2

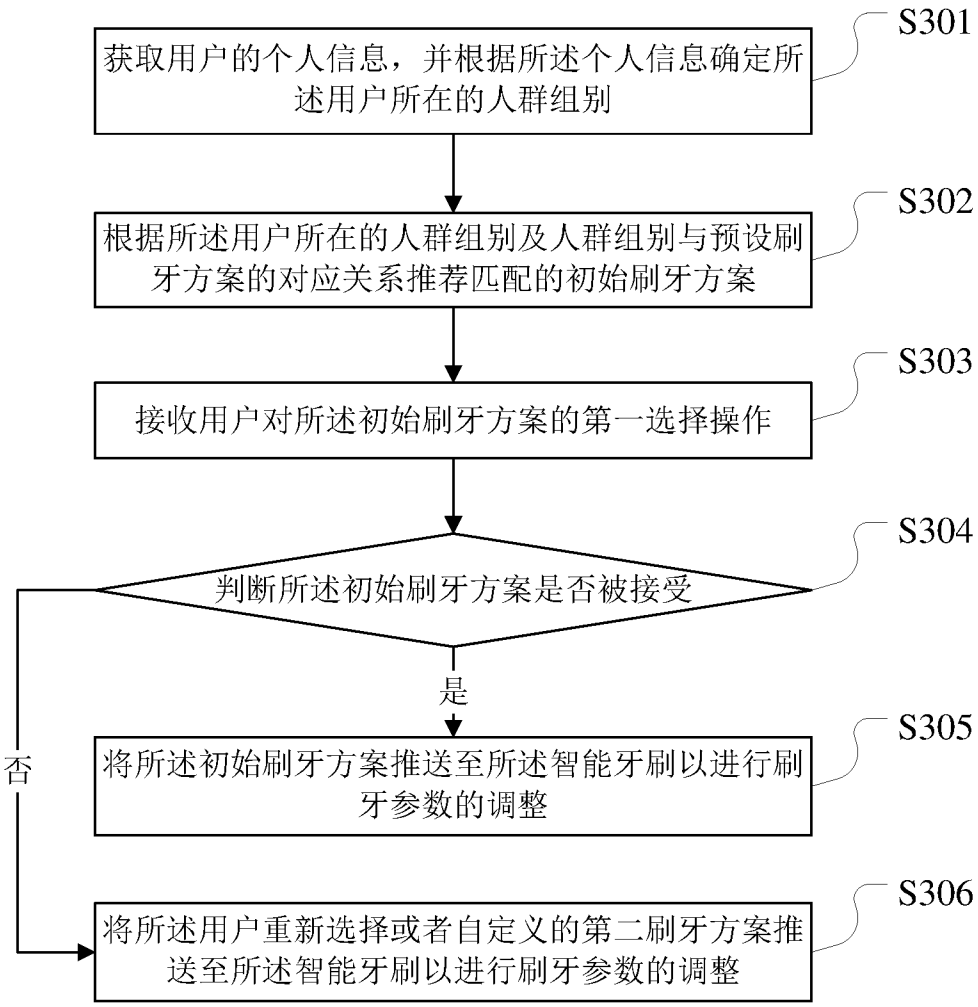

S301
获取用户的个人信息，并根据所述个人信息确定所述用户所在的人群组别
S302
根据所述用户所在的人群组别及人群组别与预设刷牙方案的对应关系推荐匹配的初始刷牙方案
S303
接收用户对所述初始刷牙方案的第一选择操作
S304
判断所述初始刷牙方案是否被接受
是
否
S305
将所述初始刷牙方案推送至所述智能牙刷以进行刷牙参数的调整
S306
将所述用户重新选择或者自定义的第二刷牙方案推送至所述智能牙刷以进行刷牙参数的调整

图 3

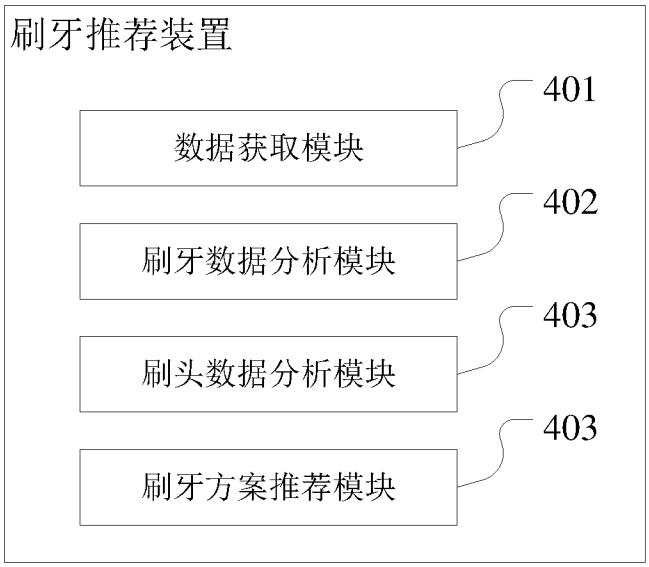

刷牙推荐装置
401
数据获取模块
402
刷牙数据分析模块
403
刷头数据分析模块
403
刷牙方案推荐模块

图 4

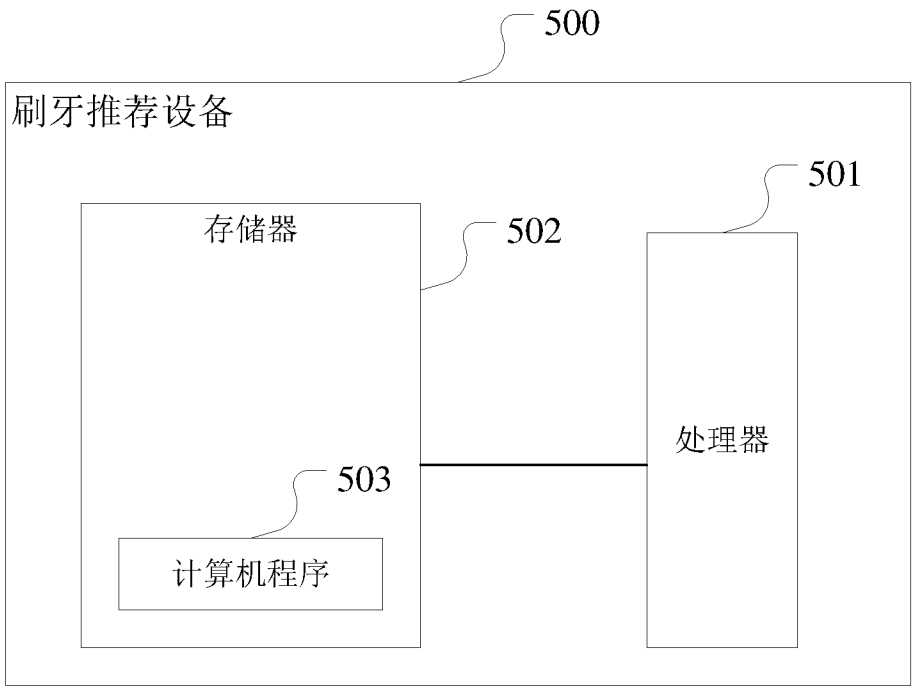


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/079759

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61C 17/16(2006.01)i; A61C 17/22(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61C17; A46B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CPRSABS, DWPI, SIPOABS, CNTXT: 方案, 时间, 推荐, 智能, 牙刷, 建议, 评价, 评估, 有效, 刷头, 时长, 时间, 幅度, 力度, 压力, 方向, 横刷, data, suggest????, advis+, condition, analyz+, tooth, brush???, recommend??, evaluat+, assess+, time, amplitude, force, press+, direction, horizontal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108606853 A (SHENZHEN LIBODE TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 October 2018 (2018-10-02) claims 1-10	1-10
Y	CN 106618775 A (SOOCARE (SHENZHEN) TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 May 2017 (2017-05-10) description, paragraphs 0005-0032	1-10
Y	CN 107714227 A (BEIJING LANGMENG TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) 23 February 2018 (2018-02-23) description, paragraphs 0032-0113, and figures 1-19	1-10
Y	CN 107212940 A (SHENZHEN YUNDING INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 September 2017 (2017-09-29) description, paragraphs 0046-0117	3, 7
A	CN 105012035 A (SHANGHAI HUABO INFORMATION SERVICE CO., LTD.) 04 November 2015 (2015-11-04) entire document	1-10

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
25 June 2019	**02 July 2019**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing** **100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106725959 A (GUANGZHOU WEIMEIZI INDUSTRIAL CO., LTD.) 31 May 2017 (2017-05-31) entire document	1-10
A	CN 107105888 A (SUNSTAR INC.) 29 August 2017 (2017-08-29) entire document	1-10
A	CN 105411165 A (ZHEJIANG UNIVERSITY) 23 March 2016 (2016-03-23) entire document	1-10
A	CN 206166158 U (BEIJING YIDEDAO TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 May 2017 (2017-05-17) entire document	1-10
A	CN 106200460 A (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) 07 December 2016 (2016-12-07) entire document	1-10
A	CN 107167133 A (BEIJING HUILIAN TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 September 2017 (2017-09-15) entire document	1-10
A	JP 2017130873 A (OMRON HEALTHCARE CO., LTD.) 27 July 2017 (2017-07-27) entire document	1-10
A	WO 2014202250 A1 (KOLIBREE) 24 December 2014 (2014-12-24) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/079759

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108606853	A	02 October 2018	None			
CN	106618775	A	10 May 2017	None			
CN	107714227	A	23 February 2018	None			
CN	107212940	A	29 September 2017	WO	2018196160	A1	01 November 2018
CN	105012035	A	04 November 2015	None			
CN	106725959	A	31 May 2017	CN	106725959	B	17 July 2018
CN	107105888	A	29 August 2017	EP	3238565	A4	05 September 2018
				JP	WO2016104442	A1	14 September 2017
				JP	6465122	B2	06 February 2019
				SG	11201704598Y	A	28 July 2017
				WO	2016104442	A1	30 June 2016
				JP	2019069252	A	09 May 2019
				US	2017318954	A1	09 November 2017
				EP	3420849	A1	02 January 2019
				EP	3238565	A1	01 November 2017
CN	105411165	A	23 March 2016	CN	105411165	B	19 April 2017
CN	206166158	U	17 May 2017	None			
CN	106200460	A	07 December 2016	None			
CN	107167133	A	15 September 2017	None			
JP	2017130873	A	27 July 2017	None			
WO	2014202250	A1	24 December 2014	HK	1224165	A1	18 August 2017
				US	2016143718	A1	26 May 2016
				EP	3010441	A1	27 April 2016

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2019/079759

A. 主题的分类

A61C 17/16(2006.01)i; A61C 17/22(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

A61C17; A46B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

CNABS,CPRSABS,DWPI,SIPOABS,CNTXT:方案，时间，推荐，智能，牙刷，建议，评价,评估，有效，刷头,时长,时间,幅度,力度,压力,方向,横刷,data，suggest????，advis+，condition，analyz+，tooth，brush???，recommend??，evaluat+,assess+,time,amplitude,force,press+,direction,horizontal

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 108606853 A (深圳市力博得科技有限公司) 2018年 10月 2日 (2018-10-02) 权利要求1-10	1-10
Y	CN 106618775 A (舒可士深圳科技有限公司) 2017年 5月 10日 (2017-05-10) 说明书0005段至0032段	1-10
Y	CN 107714227 A (北京朗萌科技发展有限公司) 2018年 2月 23日 (2018-02-23) 说明书0032-0113段、附图1-19	1-10
Y	CN 107212940 A (深圳市云顶信息技术有限公司) 2017年 9月 29日 (2017-09-29) 说明书0046段至0117段	3，7
A	CN 105012035 A (上海华博信息服务有限公司) 2015年 11月 4日 (2015-11-04) 全文	1-10
A	CN 106725959 A (广州薇美姿实业有限公司) 2017年 5月 31日 (2017-05-31) 全文	1-10
A	CN 107105888 A (太阳星光齿磨公司) 2017年 8月 29日 (2017-08-29) 全文	1-10

☑ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2019年 6月 25日	2019年 7月 2日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	高宇
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(010)-62085574

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2015年1月)

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 105411165 A (浙江大学) 2016年 3月 23日 (2016-03-23) 全文	1-10
A	CN 206166158 U (北京易得道科技有限公司) 2017年 5月 17日 (2017-05-17) 全文	1-10
A	CN 106200460 A (北京小米移动软件有限公司) 2016年 12月 7日 (2016-12-07) 全文	1-10
A	CN 107167133 A (北京慧联科技有限公司) 2017年 9月 15日 (2017-09-15) 全文	1-10
A	JP 2017130873 A (OMRON HEALTHCARE CO LTD) 2017年 7月 27日 (2017-07-27) 全文	1-10
A	WO 2014202250 A1 (KOLIBREE) 2014年 12月 24日 (2014-12-24) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/079759

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	108606853	A	2018年 10月 2日	无			
CN	106618775	A	2017年 5月 10日	无			
CN	107714227	A	2018年 2月 23日	无			
CN	107212940	A	2017年 9月 29日	WO	2018196160	A1	2018年 11月 1日
CN	105012035	A	2015年 11月 4日	无			
CN	106725959	A	2017年 5月 31日	CN	106725959	B	2018年 7月 17日
CN	107105888	A	2017年 8月 29日	EP	3238565	A4	2018年 9月 5日
				JP	W02016104442	A1	2017年 9月 14日
				JP	6465122	B2	2019年 2月 6日
				SG	11201704598Y	A	2017年 7月 28日
				WO	2016104442	A1	2016年 6月 30日
				JP	2019069252	A	2019年 5月 9日
				US	2017318954	A1	2017年 11月 9日
				EP	3420849	A1	2019年 1月 2日
				EP	3238565	A1	2017年 11月 1日
CN	105411165	A	2016年 3月 23日	CN	105411165	B	2017年 4月 19日
CN	206166158	U	2017年 5月 17日	无			
CN	106200460	A	2016年 12月 7日	无			
CN	107167133	A	2017年 9月 15日	无			
JP	2017130873	A	2017年 7月 27日	无			
WO	2014202250	A1	2014年 12月 24日	HK	1224165	A1	2017年 8月 18日
				US	2016143718	A1	2016年 5月 26日
				EP	3010441	A1	2016年 4月 27日