(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101919261 B
(45)授权公告日 2014.09.10

(21)申请号 200880119154.5
(22)申请日 2008.12.05
(30)优先权数据
11/952,780 2007.12.07 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2010.06.04
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2008/085706 2008.12.05
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2009/073852 EN 2009.06.11
(73)专利权人 索尼图斯医疗公司
地址 美国加利福尼亚州
(72)发明人 埃米尔·阿布法齐 雷萨·卡萨亚恩
(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262
代理人 张瑞 郑霞
(51)Int.Cl.
H04W 24/04(2009.01)
H04W 88/04(2009.01)
H04R 1/00(2006.01)
(56)对比文件
US 2006166157 A1,2006.07.27,
US 2005196008 A1,2005.09.08,
US 2006166157 A1,2006.07.27,
审查员 林姓

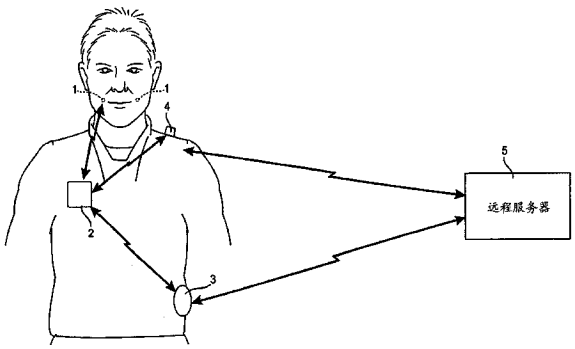
权利要求书2页 说明书12页 附图13页

(54)发明名称

提供到和来自嘴可佩戴式通信器的双向通信的系统和方法

(57)摘要

电子和换能器设备可连接、粘附或以别的方式嵌入可移除的口腔器具或其它口腔设备之中或之上以形成双向通信组件。在另一实施方式中,该设备提供了可连接、粘附或以别的方式嵌入可移除的口腔器具或其它口腔设备之中或之上以形成包含可标识患者的信息的医疗标签的电子和换能器设备。这样的口腔器具可为利用通过常规牙印模方法获得的牙齿结构的复制模型从热成形工艺制造的定制设备。电子和换能器组件可直接或通过接收机接收进入的声音,以处理和放大信号并通过耦合到牙齿或其它骨骼结构例如上颌骨、下颌骨或颚骨结构的振动换能器元件来传输经处理的声音。



CN 101919261 B

1. 一种设备，包括：

a. 可致动的换能器，其布置在壳体的第一部分之内或之上，所述可致动的换能器与对象的至少一颗牙齿的第一表面接触并进行振动通信，所述壳体具有第二部分，所述第二部分沿着与所述第一表面相对的所述至少一颗牙齿的第二表面被固定，以使咬合面不被所述壳体的所述第一部分和所述第二部分所阻挡；

b. 一个或多个身体传感器，其布置在所述对象的身体之内或之上；以及

c. 电子组件，其布置在所述壳体之内或之上，其中所述可致动的换能器与所述电子组件进行通信，所述电子组件还配置为通过致动所述换能器以靠着所述至少一颗牙齿的所述第一表面振动来将经处理的声音传输进入所述至少一颗牙齿。

2. 如权利要求 1 所述的设备，还包括连接单元，其耦合到所述壳体和所述一个或多个身体传感器。

3. 如权利要求 2 所述的设备，其中所述连接单元适合于与远程站进行通信。

4. 如权利要求 1 所述的设备，其中所述壳体包括嵌入其中或其上的一个或多个传感器。

5. 如权利要求 1 所述的设备，其中所述壳体包括数据存储设备。

6. 如权利要求 5 所述的设备，其中所述数据存储设备是加密的。

7. 如权利要求 2 所述的设备，还包括将所述壳体与所述一个或多个身体传感器和所述连接单元耦合的本地收发机。

8. 如权利要求 7 所述的设备，其中所述本地收发机传输加密的数据。

9. 如权利要求 2 所述的设备，还包括将所述壳体与所述一个或多个身体传感器和所述连接单元耦合的无线局域网（LAN）或有线 LAN。

10. 如权利要求 2 所述的设备，其中所述连接单元耦合到广域网（WAN）。

11. 如权利要求 3 所述的设备，其中所述远程站选自：卫星、蜂窝塔或中继站。

12. 如权利要求 1 所述的设备，还包括信标，该信标耦合到所述壳体以识别需要帮助的人。

13. 如权利要求 12 所述的设备，其中所述信标包括可听信号、位置信号或可见信号。

14. 如权利要求 1 所述的设备，其中所述一个或多个身体传感器感测生命体征或环境参数。

15. 如权利要求 1 所述的设备，其中所述一个或多个身体传感器感测体温、环境温度、水合、心率、EKG、EEG、脉搏率、氧饱和度、呼吸周期、气流速度和 pH 水平中的一个或多个。

16. 如权利要求 1 所述的设备，还包括收集声音的麦克风。

17. 如权利要求 16 所述的设备，其中所述麦克风包括口腔内麦克风和口腔外麦克风中的一个或多个。

18. 如权利要求 16 所述的设备，其中所述麦克风被配置为传输用户的语音。

19. 如权利要求 1 或 3 所述的设备，其中所述设备由喧哗环境中的工作人员、演艺人员、运动员、支持人员、士兵、医生、消防队员和紧急工作人员之一使用。

20. 如权利要求 2 所述的设备，包括耦合到所述壳体、所述一个或多个身体传感器或所述连接单元的无线传感器网络。

21. 如权利要求 3 所述的设备，其中所述连接单元与其它连接单元无线地通信，以形成

网络。

22. 如权利要求 21 所述的设备，其中所述网络是局域网或广域网。

23. 如权利要求 1 所述的设备，其中所述壳体还包括无线通信收发机，所述无线通信收发机耦合到所述换能器以向用户提供所接收的声音并提供对用户的通信。

24. 如权利要求 1 所述的设备，其中所述设备包括具有符合所述至少一颗牙齿的形状的口腔器具。

25. 一种用于感测一个或多个身体或环境参数的方法，包括：

a. 向对象的口腔放置设备，所述设备包括可致动的换能器，所述可致动的换能器布置在壳体的第一部分之内或之上，以使所述可致动的换能器与所述对象的至少一颗牙齿的第一表面接触并进行振动通信，所述壳体还具有第二部分，所述第二部分沿着与所述第一表面相对的所述至少一颗牙齿的第二表面被固定，以使咬合面不为所述壳体的所述第一部分和所述第二部分所阻挡，以及其中，所述可致动的换能器与布置在所述壳体之内或之上的电子组件进行通信；

b. 通过在所述对象的身体之内或之上布置一个或多个身体传感器来感测一个或多个身体参数或环境参数；

c. 将所述设备与所述一个或多个身体传感器连接；以及

d. 致动所述换能器以靠着所述至少一颗牙齿的所述第一表面振动，从而使得由所述电子组件所处理的声音被传输进入所述至少一颗牙齿。

26. 如权利要求 25 所述的方法，其中可致动的换能器是压电换能器。

27. 如权利要求 25 所述的方法，其中所述设备是定制的合适的口腔设备。

28. 如权利要求 25 所述的方法，包括将一个或多个传感器嵌入所述设备中。

29. 如权利要求 25 所述的方法，包括将医疗或环境数据储存在所述设备中。

30. 如权利要求 25 所述的方法，包括将数据储存在作为安全黑匣设备的所述设备中，用于随后的法医检定。

31. 如权利要求 25 所述的方法，包括监控用户活动。

32. 如权利要求 31 所述的方法，其中所述一个或多个身体传感器的至少一个是加速计。

提供到和来自嘴可佩戴式通信器的双向通信的系统和方法

[0001] 背景

[0002] 传统实地工作人员例如消防员和厂矿工人使用双向无线电装置例如摩托罗拉公司提供的无线电装置进行通信。如在美国专利 20070142072 中所提到的，双向无线电装置允许用户有在小网络上与其他人无线地通信的能力。大多数双向无线电装置使用用于通信的各种信道或频率。多于一个的信道的监控允许用户为了各种目的而与很多人通信。在安全环境中，例如，信道 1 可用于在四周通信并监控紧急情况。信道 2 可用于在四周通信并监控严重的安全威胁。信道 3 可用于在四周通信并监控轻微的安全威胁。用户可通过使用具有扫描模式的双向无线电装置来监控所有三个信道。然而，用户被限制为在最近扫描的信道上传输。如果用户不能在一段短的预定时间内传输，则双向无线电装置可对新的信道进行扫描。用户接着需要手工选择信道，浪费了宝贵的时间并排除了在选择过程期间扫描其它信道的能力。

[0003] 可代替双向无线电装置使用的其它设备包括蜂窝电话。这些设备通过允许电话从无线网络基础设施（例如，蜂窝网络、通信卫星或适合于语音通信的其它无线网络的其它基础设施）所能及的范围内的任何地方访问而变革了个人通信。因为手持无线语音通信设备的使用不限于家庭和办公室，这样的设备常常用在有相当大的环境噪声的环境中。这样的环境的例子包括热闹的城市环境、在移动的车内部和在工厂地板上。在环境中的环境噪声可能降低所接收的语音音频的清晰度，从而干扰用户通信的能力。

[0004] 美国专利 20060270467 讨论了通过使用滤波器过滤环境噪声以及确定所接收的语音音频相对于环境噪声的频率相关的 SNR 在感知（例如，吠声）频率标度上被计算来增强发射到嘈杂环境中的语音的清晰度，该滤波器通过语音通信设备的至少一部分模拟噪声的物理阻挡。共振峰被识别，且包括某些共振峰的波带中的 SNR 使用共振峰增强增益因子被更改，以便提高清晰度。然而，在某些工业、紧急情况、政府和军事应用中，这样的噪声过滤不足以为现场人员提供高质、免提的然而不引人注目的通信能力。

[0005] 概述

[0006] 公开了支持对现场人员的通信和 / 或医疗信息监控的方法和装置。在一个实施方式中，设备提供了可连接、粘附或以别的方式嵌入可移除的口腔器具或其它口腔设备之中或之上以形成双向通信组件的电子和换能器设备。

[0007] 在另一实施方式中，设备提供了可连接、粘附或以别的方式嵌入可移除的口腔器具或其它口腔设备之中或之上以形成包含可标识患者的信息的医疗标签的电子和换能器设备。这样的口腔器具可为利用通过常规牙印模和 / 或成像方法获得的牙齿结构的复制模型从热成形工艺制造的定制设备。电子和换能器组件可直接或通过接收机接收进入的声音，以处理和放大信号并通过耦合到牙齿或其它骨骼结构例如上颌骨、下颌骨或颚骨结构的振动换能器元件来传输经处理的声音。

[0008] 优选实施方式的优点可包括以下内容的一个或多个。系统是耐用的、无线和安全的多用途通信平台。系统为现场人员提供高质免提的然而不引人注目的通信能力。在支持来自现场的语音和数据的实施方式中，系统使在现场中的数据的捕获和到中央远程计算机

的传输以进一步处理自动化。通过最小化人类数据收集，系统减小了文书工作，允许更完整的现场信息的收集，消除了冗余数据输入，并增加了对在工业环境或紧急情况、本地政府或军事事件中存在的流动性情况的响应度。

[0009] 对于需要健康监控的应用，系统使医疗服务提供者能够确保所有的患者事件被捕获并记录，而不管环境如何。更重要地，系统通过提供对以前不可获得的信息的访问而向现场人员提供护理标准。对于军事和紧急情况应用，系统给指挥者提供了其准备就绪状态的实时可见性，并提供对跨越军事医疗操作范围的连续区域的医疗命令和控制、电视医疗和医疗信息学应用、但特别是对第一出动人员和前线医疗设施的支持。在士兵部署在世界的很多不同部分的情况下，系统允许医疗职业人员在任何地方在任何时间捕获患者事件，并确保完整的患者信息被记录并传送到士兵家里的医疗记录。此外，系统提供了一种牙齿识别能力，其在个体上保留因而较少受到破坏、损失、遗忘或很多其它问题中的任何一个。

[0010] 附图的简要说明

[0011] 图 1A-1C 示出示例性双向通信设备。

[0012] 图 1D 示出患者牙齿的牙列和双向通信设备的一种变形，该双向通信设备可移除地放置成在患者的一个或多个牙齿上或靠着患者的一个或多个牙齿作为可移除的口腔器具。

[0013] 图 2A 示出下部牙齿的透视图，其示出用于放置可移除的口腔器具双向通信设备的一个示例性位置。

[0014] 图 2B 示出以器具形式的可移除的口腔器具的另一变形，该口腔器具以护齿套方式放置在整排牙齿上。

[0015] 图 2C 示出由弓形物支持的可移除的口腔器具的另一变形。

[0016] 图 2D 示出配置为护齿套的口腔器具的另一变形。

[0017] 图 3 示出可结合在嘴外的传输组件来利用的并在设备的另一变形中由患者佩戴的位于患者牙齿上的口腔器具的详细透视图。

[0018] 图 4 示出在具有外部传输组件的口腔器具设备的变形中的单独部件的例证性配置，接收和换能器组件在嘴里。

[0019] 图 5 示出设备的另一变形的例证性配置，其中整个组件被用户嘴里的口腔器具包括。

[0020] 图 6A 示出放置在牙齿上的口腔器具的部分横截面视图，电子器件 / 换能器组件通过粘合剂粘附到牙齿表面。

[0021] 图 6B 示出粘附到粘合剂表面上的可移除的衬背的部分横截面视图。

[0022] 图 7 示出放置在牙齿上的口腔器具的另一变形的部分横截面视图，电子器件 / 换能器组件通过渗透囊紧贴住牙齿表面。

[0023] 图 8 示出放置在牙齿上的口腔器具的另一变形的部分横截面视图，电子器件 / 换能器组件通过一个或多个偏置元件紧贴住牙齿表面。

[0024] 图 9 示出具有在口腔器具的电子器件和换能器壳体内彼此分离的电子器件组件和换能器组件的口腔器具的另一变形。

[0025] 图 10 和 11 示出口腔器具的另外的变形，其中电子器件和换能器组件通过倾斜表面和偏置元件靠着牙齿表面可维持。

[0026] 图 12 示出具有位于电子器件和 / 或换能器组件和牙齿表面之间的界面连接构件的口腔器具的又一变形。

[0027] 图 13 示出具有用于将电子器件和 / 或换能器组件推向牙齿表面的可致动机构的口腔器具的又一变形。

[0028] 图 14 示出具有用于推动电子器件和 / 或换能器组件而贴住牙齿表面的凸轮机构的口腔器具的又一变形。

[0029] 图 15 示出具有可位于牙齿的咬合面上用于传输振动的单独换能器机构的口腔器具的又一变形。

[0030] 图 16 示出具有用于利用牙启型机构将电子器件和 / 或换能器组件贴住牙齿表面的机构的口腔器具的又一变形。

[0031] 图 17 示出具有用于将换能器耦合到牙齿的复合牙齿固定器的口腔器具的又一变形。

[0032] 图 18A 和 18B 分别示出具有可位于牙齿的咬合面上的一个或多个换能器的口腔器具变形的侧视图和顶视图。

[0033] 图 19A 和 19B 分别示出在其预先成形的松弛配置时和当放置在患者牙齿上方或上面以产生干涉配合时的变形配置中的由形状记忆材料制成的口腔器具的又一变形。

[0034] 图 20 示出从预先成形的材料制成的口腔器具的又一变形，其中换能器可位于口腔器具的偏置侧面和牙齿表面之间。

[0035] 图 21 示出一种变形，其中口腔器具可被省略，且电子器件和 / 或换能器组件可连接到直接粘附到牙齿表面的复合牙齿固定器。

[0036] 图 22A 和 22B 分别示出口腔器具组件的另一变形的部分横截面视图和透视图，为了患者舒适其咬合面被移除或省略。

[0037] 图 23A 和 23B 分别示出口腔器具的透视图和侧视图，该口腔器具可耦合到直接植入下面的骨骼例如上颌骨或下颌骨中的螺钉或柱。

[0038] 图 24 示出另一变形，其中口腔器具可耦合到直接植入患者的腭中的螺钉或柱。

[0039] 图 25A 和 25B 分别示出口腔器具的透视图和侧视图，该口腔器具可具有粘附到齿龈表面以通过齿龈组织和下面的骨骼来传导振动的换能器组件或耦合构件。

[0040] 图 26 示出多个口腔器具双向通信组件或换能器可如何放置在遍及患者嘴的多个牙齿上的例子。

[0041] 图 27A 和 27B 分别示出口腔器具（类似于上面示出的变形）的透视图和侧视图，该口腔器具可具有定位成相邻于齿龈表面或在齿龈表面上的麦克风单元，来使麦克风与换能器物理地分离以衰减或消除反馈。

[0042] 图 28 示出由弓形物支持并具有合并在弓形物内的麦克风单元的可移除的口腔器具的另一变形。

[0043] 图 29 示出又一变形，其示出位于用户嘴周围并与电子器件和 / 或换能器组件进行通信的至少一个麦克风和可选地额外的麦克风单元。

[0044] 描述

[0045] 如图 1A 的实施方式所示，双向通信系统 1 包括嘴可佩戴式通信器 6、一个或多个身体传感器 2 以及耦合到嘴可佩戴式通信器和一个或多个身体传感器的连接单元 3，连接单

元适合于与远程站进行通信。嘴可佩戴式通信器可包括将声音传输到用户的骨传导听觉系统，且通信器可具有采集声音的嵌入式麦克风。嘴可佩戴式通信器可为定制的口腔设备。一个或多个医疗传感器可嵌入其中，以收集生命体征信息。可选地，环境传感器例如室温传感器可用于感测来自例如环境和 / 或房间的参数。生命体征可包括某些身体生理信号测量，而环境信号可在消防和其它类似情况中有意义。环境温度传感器可设置在连接单元 3 或连接到或接近于身体的其它设备中。除了所列出的以外还有可从连接单元 3 或甚至嘴可佩戴式通信器 6 收集的可具有极大价值的一些其它信号。例如，“位置（使用 GPS 或蜂窝电话信号或等效方法）”、“速度”、“加速度”、“震动”、“烟”、“光”、“红外线”、“辐射”和“风速”可帮助识别消防员或矿工的位置，并估计他或她是否在危险中。嘴可佩戴式通信器可提供数据存储设备，例如固态存储器或闪存设备。数据存储设备的内容可为了安全起见而被加密。本地收发机可连接嘴可佩戴式通信器 6 与一个或多个身体传感器 2 和连接单元 3。如果需要，本地收发机可传输加密的数据用于安全传输。无线局域网 (LAN) 或有线 LAN 可支持在嘴可佩戴式通信器 6 与一个或多个身体传感器 2 和连接单元 3 之间的通信。LAN 在传感器 2、嘴零件 1 和连接单元或设备 3 中间形成身体连接。连接单元 3 可通过广域网 (WAN) 与远程站 5 进行通信。远程站可为卫星、蜂窝塔、安装在飞机或直升飞机上的中继站、或安装在软式飞艇上的中继站、连同其它设备。

[0046] 信标 4 可位于用户身体上，并与嘴可佩戴式通信器 6 进行通信以识别出用户需要帮助。信标 4 可提供可听信号、位置信号、可见信号以请求帮助。信标 4 可固定到第一出动人员的制服上，并且如果用户的生命体征指示他 / 她被伤害则可被触发，并可帮助在烟雾环境中查出他们的位置。

[0047] 双向通信设备可使用身体传感器 2 来感测生命体征或所测量的参数，例如环境温度连同其它参数。生命体征可包括例如体温、水合、心率、EKG、EEG、脉搏率、氧饱和度、呼吸周期、气流速度、酸碱度 (pH) 水平。所测量的参数可包括环境温度。传感器可位于连接到或接近于身体的连接单元 3 或其它设备中。此外，可从连接单元 3 或嘴零件 6 收集的可能有价值的其它所测量的参数包括“位置（使用 GPS 或蜂窝电话信号或等效方法）”、“速度”、“加速度”、“震动”、“烟”、“光”、“红外线”、“辐射”和“风速”。所测量的参数可帮助识别消防员或矿工的位置，并例如估计他或她是否在危险中。身体传感器 2 还可包括活动监控器。例如，加速计可监控对象是否正移动，行走或跑步，并将该信息传递到远程站 5。

[0048] 双向通信设备可具有收集声音的麦克风。麦克风可为口腔内麦克风或口腔外麦克风。在一个实施方式中，麦克风消除环境噪声并将用户的语音传输到远程站。本实施方式提供了消除环境噪声同时将对象自己的语音传输到远程站 5 例如呼叫中心的能力。当麦克风在固定位置上（与普通无线通信设备比较）并非常接近于用户自己的语音时，系统可进行环境噪声抑制，环境噪声抑制在高噪声区域中的工作中很重要。因此，双向通信设备可由喧哗环境中的工作人员例如职业演艺人员或运动员和 / 或支持人员、士兵、医生、消防队员、紧急工作人员连同其他人员使用。

[0049] 双向通信设备可提供与嘴可佩戴式通信器 6、一个或多个身体传感器 2 和连接单元 3 进行通信的无线传感器网络。在其它实施方式中，连接单元 3 与其他用户的其它连接单元无线地通信，以形成用于检测、识别和与工作人员进行通信的无线局域网。

[0050] 在一个实施方式中，嘴可佩戴式通信器 6 具有 :壳体，其具有符合至少一个牙齿的

至少一部分的形状；可致动的换能器，其布置在壳体之内或之上并与所述至少一个牙齿的表面进行振动通信；以及无线通信收发机，其耦合到换能器以向用户提供所接收的声音并提供对用户的通信。双向通信设备可为具有符合所述至少一个牙齿的形状的口腔器具。电子组件可布置在壳体之内或之上，并与换能器进行通信。

[0051] 在另一方面，用于提供双向通信的方法包括：在口腔内佩戴嘴可佩戴式通信器；感测一个或多个身体参数或环境参数；以及将嘴可佩戴式通信器和一个或多个身体传感器连接到远程站。

[0052] 上面方法的实现可包括以下内容的一个或多个。系统可使用骨传导设备传输声音。嘴可佩戴式通信器可为定制的口腔设备。系统可将一个或多个传感器嵌入嘴可佩戴式通信器中。系统可将医疗或环境数据储存在嘴可佩戴式通信器中。对于可能面临危险的紧急用户或军事用户，系统可将数据储存在嘴可佩戴式通信器中，作为用于随后的法医检定的安全黑匣设备。

[0053] 现在转到图 1B-1C，示出了示例性使用情况。如图 1B 所示，示出了使用双向通信设备的工业用户。如图 1C 所示，示出了用于军事应用的示例性双向通信设备和 / 或医疗监控设备 1。在一个实施方式中，设备 1 提供电子和换能器设备，其可连接、粘附或以别的方式嵌入可移除的口腔器具或其它口腔设备之中或之上，以形成双向通信组件。如图 1B-1C 所示，设备可由紧急和安全人员、医疗人员、市政工作人员、工业工厂工人、在喧哗环境中需要通信的个人（音乐家、运动员及其支持人员）和军人连同其它人使用。

[0054] 在另一实施方式中，设备 1 提供了电子和换能器设备 4，其可连接、粘附或以别的方式嵌入可移除的口腔器具或其它口腔设备之中或之上，以形成包含可标识患者的信息的医疗标签。这样的口腔器具可为利用常规牙印模方法所得到的牙齿结构的复制模型从热成形工艺制造的定制设备。电子和换能器组件可直接或通过接收机接收进入的声音，以处理和放大信号并通过耦合到牙齿或其它骨骼结构例如上颌骨、下颌骨或颚骨结构的振动换能器元件来传输经处理的声音。

[0055] 设备 1 可包括检测存在于用户的唾液中的化学物质并提供关于用户的医疗信息的传感器。设备 1 还可感测心率、EKG 和可在嘴里收集的其它生物信号。此外，设备 1 可与可收集生命体征例如温度、心率、EKG、呼吸率和其它生命体征或医疗信息的医疗数据收集模块 2 进行通信。设备 1 可例如通过各种短距离无线电装置例如蓝牙无线电装置与模块 2 进行通信。

[0056] 设备 1 还可通过长距离收发机例如短波收发机、蜂窝电话收发机或卫星收发机 3 进行通信。这样的收发机可设置在设备 1 中，或可选地，可为佩戴在身体上。在图 1 的实施方式中，蜂窝或卫星收发机 3 位于由用户佩戴的皮带上。收发机 3 例如通过短距离无线电装置例如蓝牙与用户身体上的其它设备进行通信。

[0057] 从用户（例如消防人员）收集医疗信息并用于支持骨传导双向通信的示例性过程可如下：

[0058] 周期性地收集生命体征和其它医疗信息

[0059] 检查以查看用户是否正使用长距离收发机用于谈话

[0060] 如果长距离收发机未用于谈话，则将用户的医疗历史记录通过长距离收发机上载到远程计算机

[0061] 远程计算机检测医疗数据是否落在需要医疗干预的、可接受的范围之外

[0062] 向用户产生警告他 / 她存在潜在的问题且他 / 她应联系指挥所的警报声音

[0063] 如果需要医疗干预，则远程计算机警告用户的指挥者采取行动来帮助用户

[0064] 自我帮助指令可通过收发机 3 发送到骨传导通信设备 1

[0065] 在一个实施方式中，医疗数据将包括用户标识、治疗类选状态、条件和治疗。数据将通过蜂窝收发机或卫星收发机发送到指挥所，数据在指挥所被处理、存储、传递到互联网并移回到在现场上的设备。作为结果，关于伤亡的数据将是立即可访问的，用于由其他用户、医生、出动人员、事故指挥者和甚至可帮助用户的接收医院来操作性地使用。关于受害人及其状态的实时信息对现场医疗护理的总体管理很关键。医疗命令可接着使用已知的资源可用性及时协调关于伤亡的数量及其需要等信息，已知的资源例如为场景提供者、救护车位置和地区医院能力。还根据伤害的类型和接收设施的能力提供用于确定适当的患者目的地的实时信息。

[0066] 从工厂或工地收集工作信息并用于支持与工人的骨传导双向通信的示例性过程可如下：

[0067] 周期性地收集工厂或工业参数

[0068] 检查以查看用户是否正使用长距离收发机用于谈话

[0069] 如果长距离收发机未用于谈话，则将用户所收集的工业参数通过长距离收发机上载到远程计算机

[0070] 远程计算机检测所收集的数据是否落在需要干预的、可接受的范围之外

[0071] 如果需要干预，则远程计算机警告用户的监督人采取行动并且还触发安装在用户上的信标，以在可能妨碍可见度的烟雾或其它问题的情况下帮助识别他 / 她的位置

[0072] 正确的指令可通过收发机发送到骨传导通信设备 1，以便用户可在现场解决问题

[0073] 在用于军事用途的另一实施方式中，远程计算机可支持战场医疗信息系统战术点 (BMIST-J)，用于通过同步化所接收的数据使军事提供者能够记录、储存、取回并传送医疗记录到 DoD 的临床数据储存库。系统支持 DD 1380（现场医疗卡）和 SF 600（按时间顺序排列的医疗护理记录）的数字版本。诊断和治疗决定帮助由系统提供。设备 1 所捕获的数据也是个人信息载体 (PIC) 可兼容的。系统提供战场治疗的安全易读的电子记录，有助于综合的长期医疗历史记录，并便于医疗监视。该设备还可帮助医疗人员通过相应地记下生命体征和等级来更有效地对士兵进行治疗类选。

[0074] 现在转到关于设备 1 的更多细节，如图 1D 所示，患者的嘴和牙列 10 被示为显示用于将双向通信组件 14 可移除地连接在至少一个牙齿（例如臼齿 12）上或靠着所述至少一个牙齿的一个可能的位置。也示出患者的舌头 TG 和上腭 PL 用于参考。电子器件和 / 或换能器组件 16 可连接、粘附或以别的方式嵌入组件 14 之中或之上，如下面进一步详细描述的。

[0075] 图 2A 示出患者下部牙列的透视图，其示出双向通信组件 14，包括可移除的口腔器具 18 和沿着组件 14 的侧表面定位的电子器件和 / 或换能器组件 16。在这个变形中，口腔器具 18 可为了患者牙齿上的稳定性而安装在由口腔器具 18 限定的牙齿啮合通道 20 内的两个臼齿 12 上，尽管如此，在其它变形中，可利用单个臼齿或牙齿。可选地，可利用多于两个的臼齿来供口腔器具 18 连接在上方或上面。而且，电子器件和 / 或换能器组件 16 被示

为位于口腔器具 18 的侧表面上，使得组件 16 沿着牙齿 12 的颊面对齐；然而，也可利用其它表面例如牙齿 12 的舌面和其它位置。附图说明变形且并没有被规定为限制性的；因此，口腔器具 18 的其它配置和形状被规定为包括在其中。

[0076] 图 2B 示出以器具形式 15 的可移除的口腔器具的另一变形，该口腔器具以护齿套方式放置在整排牙齿上。在这个变形中，器具 15 可配置成覆盖整个下排牙齿或可选地整个上排牙齿。在另外的变形中，不是覆盖整排牙齿，一排牙齿的大部分可替代地由器具 15 覆盖。组件 16 可沿着口腔器具 15 的一个或多个部分定位。

[0077] 图 2C 示出具有弓形配置的口腔器具 17 的又一变形。在这个器具中，可在这个变形中放置成沿着上排牙齿的一个或多个牙齿保持部分 21、23 可由可相邻于或沿着用户的上腭放置的弓形物 19 支持。如所示，电子器件和 / 或换能器组件 16 可沿着牙齿保持部分 21、23 的一个或多个部分定位。而且，虽然所示变形示出可只覆盖用户的上腭的一部分的弓形物 19，其它变形可配置有覆盖用户的整个上腭的弓形物。

[0078] 图 2D 示出以护齿套或牙架 25 的形式的口腔器具的又一变形，护齿套或牙架 25 可插入用户嘴中或容易从用户嘴移除。这样的护齿套或牙架 25 可用在佩戴常规护齿套的运动中；然而，具有合并在其中的组件 16 的护齿套或牙架 25 可由听力损害或以别的方式受损的人利用，这些人可简单地通过沟槽或通道 26 将护齿套或牙架 25 保持在其牙齿之间，用于远程地接收指令并在一段距离内通信。

[0079] 通常，电子器件和 / 或换能器组件 16 的体积可被最小化，以便为不突出的，并当放置在嘴里时对用户是舒适的。虽然尺寸可为不同的，但组件 16 的体积可小于 800 立方毫米。这个体积当然是例证性的且不被限制为组件 16 的尺寸和体积，并可在不同的用户之间相应地变化。

[0080] 而且，可移除的口腔器具 18 可使用任何数量的方法从各种聚合物以及聚合物和金属材料的组合制造，例如使用计算机数字控制 (CNC) 系统或三维印刷工艺例如立体平板印刷装置 (SLA)、选择性激光烧结 (SLS)、和 / 或利用患者牙列的三维几何结构的其它类似的工艺，患者牙列的三维几何结构可通过任何数量的技术得到。这样的技术可包括通过利用口腔内扫描仪例如激光、白光、超声、机械三维触摸扫描仪、磁共振成像 (MRI)、计算机 X 线断层摄影术 (CT)、其它光学方法等来使用扫描的牙列。

[0081] 在形成可移除的口腔器具 18 中，器具 18 可以可选地形成为使得它被模制成安装在牙列和相邻齿龈组织的至少一部分上，以禁止食物、流体和其它残渣进入口腔器具 18 中以及换能器组件和牙齿表面之间。而且，口腔器具 18 的较大表面积可便于组件 16 在器具 18 上的放置和配置。

[0082] 此外，可移除的口腔器具 18 可以可选地制造成有收缩系数，使得当被放置在牙列上时，口腔器具 18 可配置成牢固地抓在一个或多个牙齿上，因为口腔器具 18 可具有稍微小于被扫描的一个或多个牙齿的最终尺寸，器具 18 可在被扫描的该一个或多个牙齿上形成。该配合可导致在器具 18 和下面的牙列之间的牢固的干涉配合。

[0083] 在一种变形中，由于组件 14 位于牙齿上，如图 3 所示，位于患者嘴外的颊外发射机组件 22 可用于接收听觉信号，以进行处理并通过无线信号 24 传输到位于患者嘴里的电子器件和 / 或换能器组件 16，电子器件和 / 或换能器组件 16 可接着处理该信号并通过振动传导将经处理的听觉信号传输到下面的牙齿且随后到患者的内耳。

[0084] 如下面进一步详细描述的，发射机组件 22 可包括麦克风组件以及发射机组件，并可配置成由用户佩戴的任何数量的形状和形式，例如手表、项链、翻领、电话、安装在皮带上的设备等。

[0085] 图 4 示出利用口腔外发射机组件 22 的双向通信组件 14 的一种变形的示意图，口腔外发射机组件 22 通常可包括用于接收声音的麦克风 30，其电连接到处理器 32 以处理听觉信号。处理器 32 可电连接到发射机 34，以将经处理的信号传输到布置在用户牙齿上或邻近用户牙齿的电子器件和 / 或换能器组件 16。麦克风 30 和处理器 32 可配置成检测并处理在任何实际范围内的听觉信号，但在一种变形中可配置成检测范围从例如 250 赫兹到 20,000 赫兹的听觉信号。

[0086] 相对于麦克风 30，可利用各种不同的麦克风系统。例如，麦克风 30 可为数字、模拟和 / 或定向类型的麦克风。如果需要的话，这样的各种类型的麦克风可互换地配置成用于组件。

[0087] 电源 36 可连接到发射机组件 22 中的每个部件，以对其供电。发射机信号 24 可为利用例如射频、超声、微波、Blue Tooth® (BLUETOOTHSIG, INC., Bellevue, WA) 等的任何无线形式，用于发送到组件 16。组件 22 还可以可选地包括一个或多个输入控制 28，用户可操纵这些输入控制来调节电子器件和 / 或换能器组件 16 的各种声参数例如声聚焦、音量控制、滤波、噪声抑制、频率优化、声音调节和音调调节等。

[0088] 发射机 34 所发送的信号 24 可由电子器件和 / 或换能器组件 16 通过接收机 38 接收，接收机 38 可连接到用于另外处理所接收的信号的内部处理器。所接收的信号可传递到换能器 40，换能器 40 可靠着牙齿表面相应地振动，以传导振动信号而通过牙齿和骨骼并随后到达中耳，以便于用户听到。换能器 40 可配置为任何数量的不同振动机构。例如，在一种变形中，换能器 40 可为电磁致动的换能器。在其它变形中，换能器 40 可为具有例如在 250 到 4000Hz 之间的振动频率的范围的压电晶体的形式。

[0089] 电源 42 也可包括在组件 16 内，以向接收机、换能器和 / 或处理器供电，如果也被包括的话。虽然电源 42 可为简单的可置换或永久的电池，其它变形可包括通过外部充电器由电感线圈充电的电源 42。此外，电源 42 可以可选地通过到交流电 (AC) 或直流电 (DC) 源的直接耦合来充电。其它变形可包括通过机械机构例如本领域已知的内部摆或可滑动的电感线圈充电器充电的电源 42，该机械机构通过例如颌的运动和 / 或移动而被启动，以将机械运动转变成用于给电源 42 充电的所储存的电能。

[0090] 在组件 16 的另一变形中，不是利用口腔外发射机，双向通信组件 50 可配置为完全包含在用户嘴里的独立组件，如图 5 所示。因此，组件 50 可包括与机载处理器 54 进行通信的内部麦克风 52。内部麦克风 52 可包括任何数量的不同类型的麦克风，如上所述。处理器 54 可用于处理任何接收到的听觉信号，用于滤波和 / 或放大信号并将其传输到换能器 56，换能器 56 与牙齿表面振动地接触。如上所述，电源 58 也可包括在组件 50 中，用于按需要向组件 50 的每个部件供电。

[0091] 为了有效地且以对一个或多个牙齿的最小损失来传输相应于所接收的听觉信号的振动，换能器和牙齿之间的牢固机械接触理想地被维持，以确保有效的振动通信。因此，任何数量的机构可用于维持这个振动通信。

[0092] 在如图 6A 所示的一种变形中，示出了放置在牙齿 TH 上方或上面的可移除的口腔

器具 60 的部分横截面视图。可看到电子器件和 / 或换能器壳体 62 沿着口腔器具 60 被限定，使得壳体 62 对准或放置成相邻于牙齿 TH 的侧表面、颊面和 / 或舌面。壳体 62 可提供对电子器件和 / 或换能器组件的保护以不受嘴的环境的影响。

[0093] 电子器件和 / 或换能器组件 64 可简单地放置、嵌入或封装在壳体 62 内，用于接触牙齿表面。在该变形中，组件 64 可通过粘合表面或膜 66 粘附到牙齿表面，以便在两者之间维持接触。如图 6B 所示，可移除的衬背 68 可粘附到粘合表面 66 上，并在放置在牙齿表面上之前被移除。以这种方式，组件 64 可按需要与另外的电子器件和 / 或换能器组件放置在牙齿上。

[0094] 除了粘合膜 66 以外，另一可选方案可利用可扩展的或可膨胀的构件来确保换能器与牙齿的牢固机械接触。如图 7 所示，渗透性片或可扩展的水凝胶 74 可放置在壳体 62 和电子器件和 / 或换能器组件 72 之间。在放置口腔器具 60 之后，水凝胶 74 可从任何周围的流体或从注入水凝胶 74 中的流体吸收一些流体，使得水凝胶 74 在尺寸上扩展，以迫使组件 72 与牙齿表面接触。组件 72 可配置成限定具有相对较小的接触面积的接触表面 70，以便于表面 70 与牙齿的均匀接触。这样的接触表面 70 可包括在这里所述的任何变形中。此外，薄封装层或表面 76 可在接触表面 70 和下面牙齿之间放置在壳体 62 上，以防止任何残渣或额外的流体进入壳体 62。

[0095] 图 8 示出另一变形，其示出包含在壳体 62 内的电子器件和 / 或换能器组件 80。在该变形中，一个或多个偏置元件 82 例如弹簧、预先成形的形状记忆元件等可放置在组件 80 和壳体 62 之间，以在组件 80 上提供压力来推动设备贴住下面的牙齿表面，从而确保机械接触。

[0096] 在又一变形中，电子器件可作为被封装在壳体 62 内的单独组件 90 被包括，且换能器 92 可与组件 90 分开地但也在壳体 62 内被维持。如图 9 所示，换能器 92 可通过弹簧或其它偏置元件 94 被推动来贴住牙齿表面，并通过任何上述机构来致动。

[0097] 在图 10 所示的其它变形中，电子器件和 / 或换能器组件 100 可配置有与牙齿表面并置的倾斜表面 102。表面 102 可与牙齿的咬合面成一角度。组件 100 可通过偏置元件或弹簧 106 被推动，偏置元件或弹簧 106 迫使倾斜表面 102 绕着位置 104 枢轴转动而与牙齿接触，以确保换能器与牙齿表面的接触。

[0098] 图 11 示出也具有与牙齿表面并置的倾斜表面 112 的电子器件和 / 或换能器组件 110 中的另一类似的变形。在该变形中，倾斜表面 112 可与牙齿的咬合面成一角度。同样，组件 110 可通过偏置元件或弹簧 116 被推动，偏置元件或弹簧 116 促使组件 110 绕着其下端枢轴转动，使得组件 110 在区域 114 接触牙齿表面。

[0099] 在图 12 所示的又一变形中，电子器件和 / 或换能器组件 120 可位于壳体 62 内，界面层 122 位于组件 120 和牙齿表面之间。界面层 122 可配置成符合牙齿表面和组件 120，使得振动可通过层 122 传输并以均匀的方式到达牙齿。因此，界面层 122 可由使振动最低程度地衰减的材料制成。界面层 122 可被制造成各种形式，例如简单的插入物、O 环配置等，或甚至以凝胶或膏剂形式，例如假牙或口服膏剂等。此外，层 122 可由各种材料例如硬塑料或聚合物材料、金属等制造。

[0100] 图 13 示出又一变形，其中电子器件和 / 或换能器组件 130 可通过机械机构被推动而贴住牙齿表面。如所示，组件 130 可连接到结构构件 132，例如螺纹构件或简单的轴，其通

过壳体 62 连接到位于壳体 62 外部的啮合构件 134。用户可旋转啮合构件 134（如旋转箭头 136 所指示的）或简单地推动构件 134（如线性箭头 138 所指示的），以促使组件 130 与牙齿接触。而且，对啮合构件 134 的促动可在嘴里手工地或通过用户的颊或甚至通过经由靠着啮合构件 134 的用户舌头的操纵来实现。

[0101] 图 14 示出机械构件的另一变形。在该变形中，电子器件和 / 或换能器组件 140 可将一部分限定为用于与凸轮或杠杆机构 144 接触的啮合表面 142。凸轮或杠杆机构 144 可配置成绕 146 枢轴转动，以便对延伸通过壳体 62 的杠杆 148 的促动可促使凸轮或杠杆机构 144 推动啮合表面 142，使得组件 140 紧贴住下面的牙齿表面。

[0102] 在又一变形中，电子器件 150 和换能器 152 可彼此分离，使得电子器件 150 保持布置在壳体 62 内，而通过电线 154 连接的换能器 152 位于沿着牙齿咬合面的牙齿口腔器具 60 之下，如图 15 所示。在这样的配置中，振动经由换能器 152 通过牙齿的咬合面传输。此外，用户可向下咬在口腔器具 60 和换能器 152 上，以顶着咬合面机械地压缩换能器 152 来进一步增强在换能器 152 和下面的牙齿之间的机械接触，以进一步便于通过其的传输。

[0103] 在图 16 的变形中，示出了咬合增强耦合机构的另一例子，其中电子器件和 / 或换能器组件 160 限定与相应地成角度的啮合构件 164 并置的成角度的界面表面 162。啮合构件 164 的近端可通过壳体 62 延伸，并终止于位于牙齿 TH 的咬合面上的推动器构件 166。一旦口腔器具 60 最初放置在牙齿 TH 上，用户就可向下咬或以别的方式向下压在口腔器具 60 的顶部部分上，从而向下压在推动器构件 166 上，推动器构件 166 又向下推到啮合构件 164 上，如箭头所指示的。当啮合构件 164 向下推向齿龈时，其成角度的表面可推在相应的和成相反角度的表面 162 上，以推动组件 160 贴住牙齿表面并进入牢固的机械接触。

[0104] 在又一变形中，电子器件和 / 或换能器组件 170 可限定沿着用于啮合相应的牙齿固定器 174 的表面的通道或沟槽 172，如图 17 所示。牙齿固定器 174 可包括直接粘附到牙齿表面的可光固化的基于丙烯酸酯的复合材料。而且，牙齿固定器 174 的形状可配置成相应于通道或沟槽 172 的形状，以便两者可交互配合在相配的啮合中。以这种方式，组件 170 中的换能器可直接靠着牙齿固定器 174 振动，牙齿固定器 174 可接着将这些信号直接传输到牙齿 TH 中。

[0105] 图 18A 和 18B 分别示出另一变形的部分横截面视图和顶视图，其中口腔器具 180 可限定沿着口腔器具 180 的顶部部分的很多通道或沟槽 184。在这些通道或沟槽 184 中，一个或多个换能器 182、186、188、190 可布置成使得它们与牙齿的咬合面接触，且这些换能器中的每个可被调节成均匀地传输频率。可选地，这些换能器中的每个可被调节以只在特定的频率范围处传输。因此，每个换能器可针对不同的频率响应来编程或预设，以便每个换能器可对不同的频率响应和 / 或传输来优化，以将相对高保真度的声音传送给用户。

[0106] 在又一变形中，图 19A 和 19B 示出口腔器具 200，其可从形状记忆聚合物或合金或超弹性材料例如镍钛合金如镍钛诺预先成形。图 19A 示出在第一配置中的口腔器具 200，在该配置中构件 202、204 在未偏置的记忆配置中。当在牙齿 TH 上或靠着牙齿 TH 放置时，构件 202、204 可偏转到第二配置中，在该配置中构件 202’、204’ 变形以在牢固的干涉配合中啮合牙齿 TH，如图 19B 所示。偏置构件 204’可用于使包含在其中的电子器件和 / 或换能器组件紧贴住牙齿表面，以及维持口腔器具 200 固定在牙齿 TH 上。

[0107] 类似地，如图 20 所示，可移除的口腔器具 210 可具有偏置构件以牢固地啮合牙齿

PH，如上述。在该变形中，构件 212、214 的端部可配置成弯曲部分，在弯曲部分下耦合到电子组件 216 的换能器元件 218 可被楔入或以别的方式固定，以确保与牙齿表面的机械接触。

[0108] 图 21 示出又一变形，其中口腔器具被完全省略。在这里，如上所述，复合牙齿固定器或托架 226 可直接粘附到牙齿表面上。可选地，托架 226 可由生物相容的材料例如不锈钢、镍钛、镍、陶瓷、复合物等组成，这些材料形成托架并被锚固到牙齿表面上。托架 226 可配置有形状 228，电子器件和 / 或换能器组件 220 可经由通道 222 在形状 228 上面或上方滑动，通道 222 具有与托架 226 啮合的相应接收配置 224。以这种方式，组件 220 可直接与托架 226 啮合，换能器可通过托架 226 直接振动到下面的牙齿 TH 中。此外，在组件 220 从牙齿 TH 移除的情况下，组件 220 可简单地滑动或旋转脱离托架 226，且替换组件可被置于其在托架 226 上的位置。

[0109] 图 22A 和 22B 分别示出口腔器具 230 的又一变形的部分横截面视图和透视图。在该变形中，口腔器具 230 可配置成省略口腔器具 230 的咬合面部分并替代地啮合牙齿 TH 的侧表面，例如仅仅舌面和颊面。电子器件和 / 或换能器组件 234 可如上述包括在壳体 232 内，用于与牙齿表面接触。此外，如图 22B 所示，一个或多个可选的横跨构件 236 可连接口腔器具 230 的侧面部分，以当被放置在牙齿上时提供一些结构稳定性。该变形可限定咬合面开口 238，使得当放置在牙齿上时，用于可自由地向下直接咬在未被口腔器具设备阻塞的牙齿的自然咬合面上，从而向用户提供增强的舒适。

[0110] 在又一变形中，振动可直接传输到下面的骨骼或组织结构中，而不是直接通过用户的一个或多个牙齿传输。如图 23A 所示，口腔器具 240 被示为位于用户牙齿上，在该例子中，在沿着上排牙齿定位的臼齿上。电子器件和 / 或换能器组件 242 被示为沿着牙齿的颊面定位。不是利用与牙齿表面接触的换能器，传导传输构件 244 例如刚硬或坚固的金属构件可耦合到组件 242 中的换能器，并从口腔器具 240 延伸到直接植入下面的骨骼 248 例如上颌骨中的柱或螺钉 246，如图 23B 的部分横截面视图中所示的。由于传输构件 244 的远端直接耦合到柱或螺钉 246，由换能器产生的振动可通过传输构件 244 传输并直接进入柱或螺钉 246 中，柱或螺钉 246 又将振动直接传输到骨骼 248 中并通过骨骼 248，传输到用户的内耳。

[0111] 图 24 示出放置在用户牙齿 TH 上的口腔器具 250 的部分横截面视图，电子器件和 / 或换能器组件 252 沿着牙齿的舌面定位。类似地，振动可通过传导传输构件 244 传输并直接进入柱或螺钉 246 中，柱或螺钉 246 在本例中被植入腭骨 PL 中。其它变形可利用沿着下排牙齿定位的这个布置，用于传输到被钻到下颌骨中的柱或螺钉 246。

[0112] 在又一变形中，不是利用被钻到下面的骨骼本身中的柱或螺钉，换能器可连接、耦合或以别的方式直接粘附到与牙齿相邻的齿龈组织表面。如图 25A 和 25B 所示，口腔器具 260 可具有沿着其侧面定位的电子组件 262，电线 264 从其延伸到连接到接近于牙齿 TH 的齿龈组织表面 268 的换能器组件 266。换能器组件 266 可通过粘合剂、从口腔器具 260 延伸的结构支撑臂、牙齿螺钉或柱或任何其它结构机构连接到组织表面 268。在使用中，换能器可振动并直接传输到下面的齿龈组织中，下面的齿龈组织可将信号传导到下面的骨骼。

[0113] 对于上面描述的任何变形，它们可作为单个设备或结合其中的任何其它变形切合实际地被利用，以实现在用户中的期望听觉水平。而且，多于一个的口腔器具设备和电子器件和 / 或换能器组件可在任何一个时间被利用。例如，图 26 示出一个例子，其中多个换能

器组件 270、272、274、276 可放置在多个牙齿上。虽然显示在下排牙齿上，多个组件可以可选地沿着上排牙齿或也沿着两排牙齿被放置或定位。而且，每个组件可配置成传输在统一的频率范围内的振动。可选地在其它变形中，不同的组件可配置成在每个组件之间在不重叠的频率范围内振动。如上所述，每个换能器 270、272、274、276 可针对不同的频率响应来编程或预设，以便每个换能器可对不同的频率响应和 / 或传输优化，以将相对高保真度的声音传送给用户。

[0114] 而且，每个不同的换能器 270、272、274、276 也可被编程为以指示由用户佩戴的麦克风接收的声音的方向性的方式振动。例如，位于用户嘴里不同位置处的不同换能器可通过提供声音或振动队列以特定的方式振动，以通知用户相对于用户的方位在哪个方向检测到声音。例如，位于用户左边牙齿上的第一换能器可被编程为对起源于用户左侧的检测到的声音振动。类似地，例如位于用户右边牙齿上的第二换能器可被编程为对起源于用户右侧的检测到的声音振动。由于这些例子旨在说明可能的变形，因此可利用其它振动和队列。

[0115] 在一个或多个麦克风位于口腔内位置上的变形中，麦克风可直接合并到电子器件和 / 或换能器组件中，如上所述。然而，在另外的变形中，麦克风单元可位于离换能器组件的一段距离处，以最小化反馈。在一个例子中，类似于上面示出的变形，麦克风单元 282 可与电子器件和 / 或换能器组件 280 分离，如图 27A 和 27B 所示。在这样的变形中，位于齿龈表面 268 上或相邻于齿龈表面 268 的麦克风单元 282 可通过电线 264 被电连接。

[0116] 虽然该变形示出相邻于齿龈组织 268 放置的麦克风单元 282，单元 282 可位于另一牙齿或嘴里的另一位置上。例如，图 28 示出利用连接一个或多个牙齿保持部分 21、23 的弓形物 19 的另一变形 290，如上所述。然而，在该变形中，麦克风单元 294 可合并在与换能器组件 292 分离的弓形物 19 之内或之上。通过弓形物 19 的一个或多个电线 296 可将麦克风单元 294 电连接到组件 292。可选地，不是利用电线 296，麦克风单元 294 和组件 292 可彼此无线地耦合，如上所述。

[0117] 在用于使麦克风从换能器组件分离的又一变形中，图 29 示出另一变形，其中至少一个麦克风 302（或可选地任何数量的额外麦克风 304、306）可位于用户嘴里，同时与电子器件和 / 或换能器组件 300 物理地分离。以这种方式，一个或可选的多个麦克风 302、304、306 可用衰减或消除来自换能器的反馈（如果存在）的方式无线地耦合到电子器件和 / 或换能器组件 300。

[0118] 上面讨论的设备和方法的应用不限于听力损失的治疗，而是可包括任何数量的进一步的治疗应用。而且，这样的设备和方法可应用于体内的其它治疗部位。用于实现本发明的上述组件和方法的更改、在切合实际的不同变形之间的组合、对本领域技术人员明显的本发明的方面的变形被规定为在权利要求的范围内。

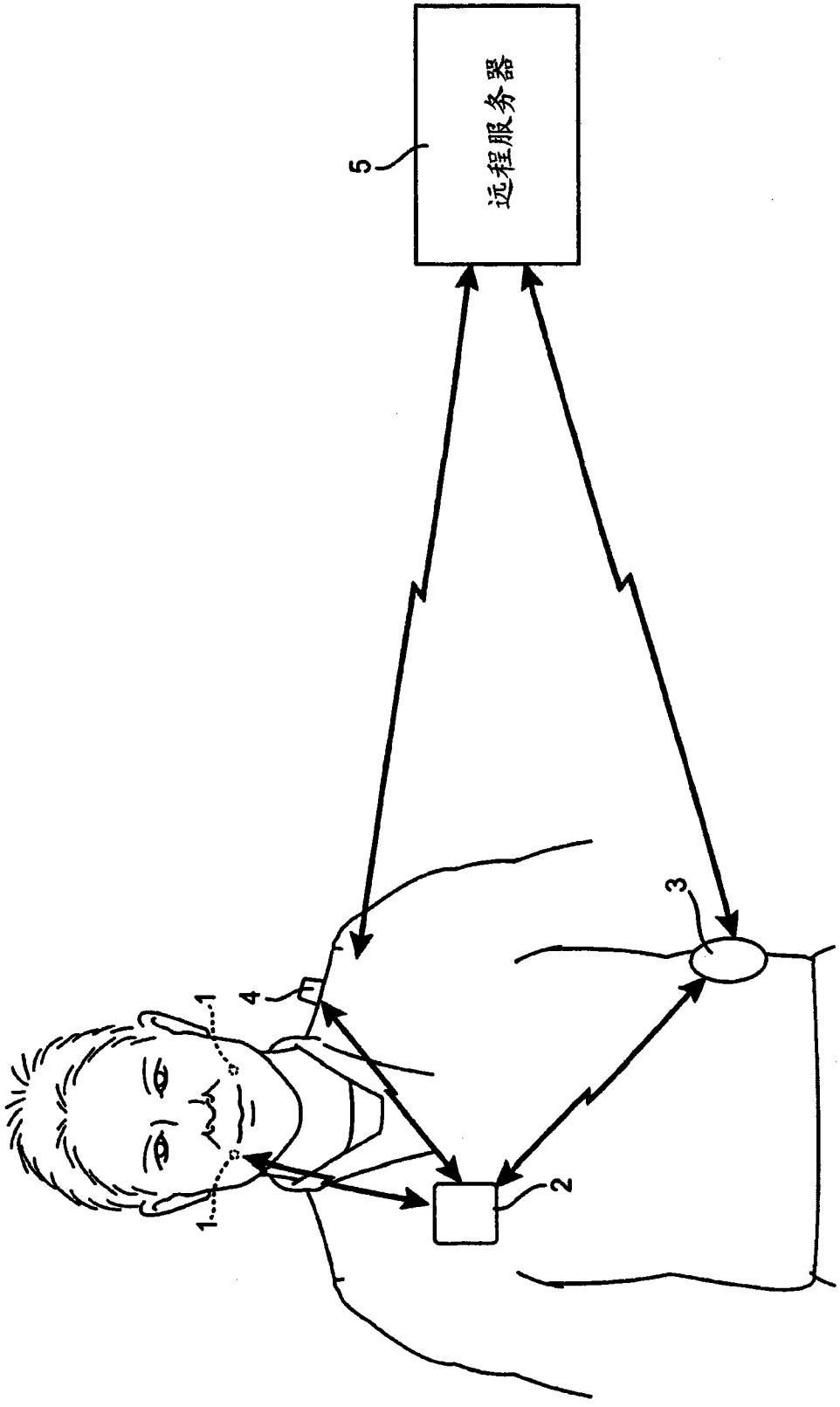


图 1A

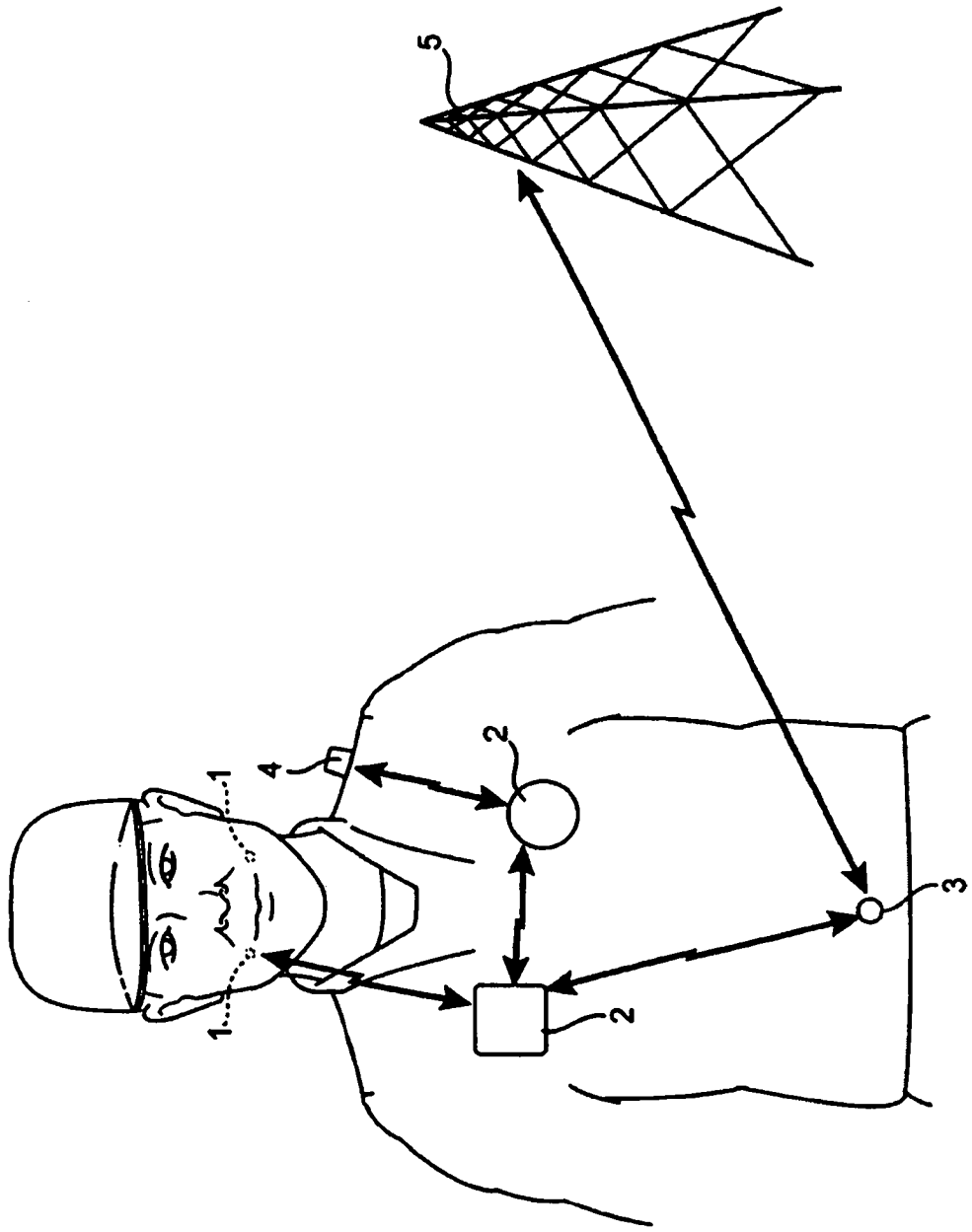


图 1B

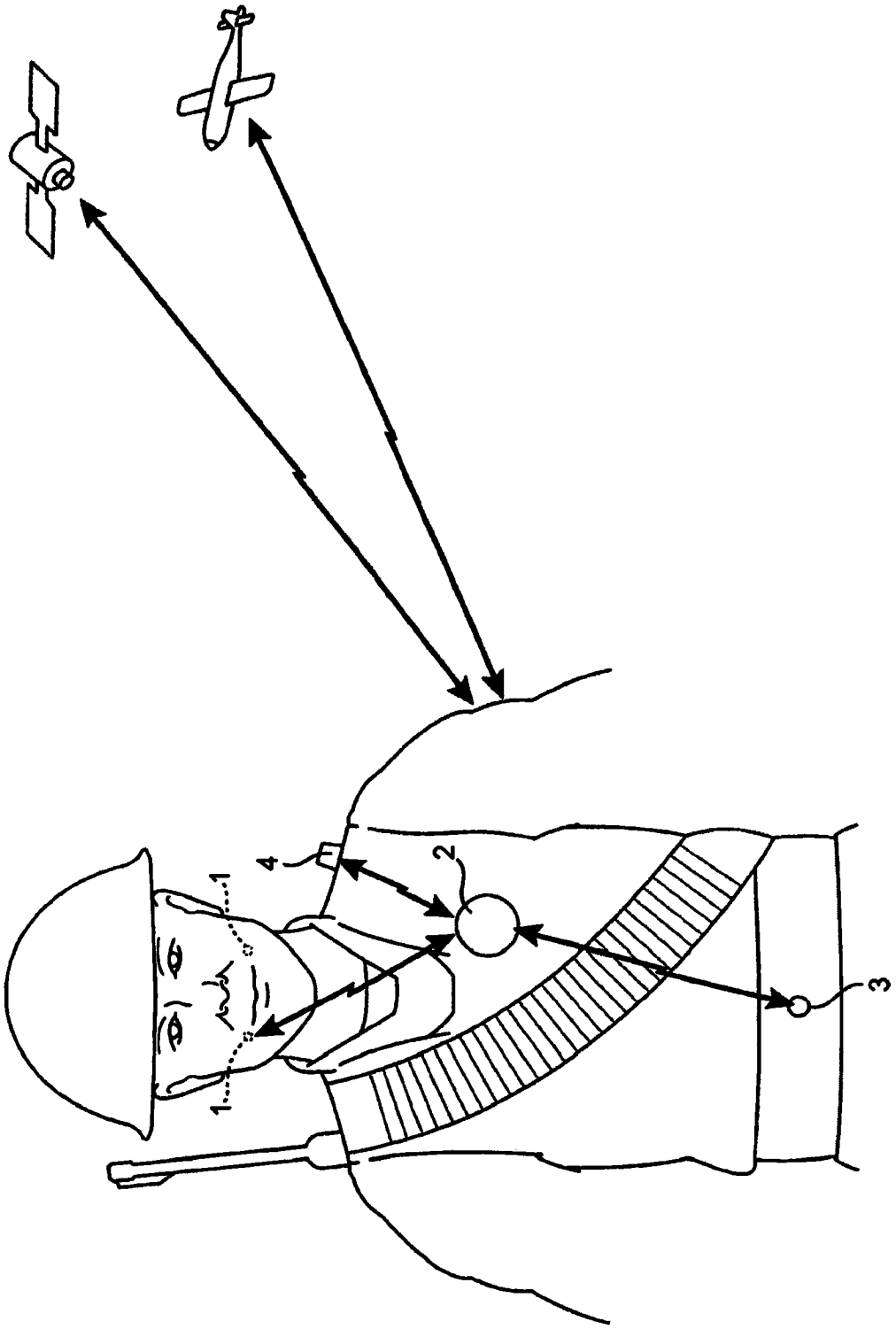


图 1C

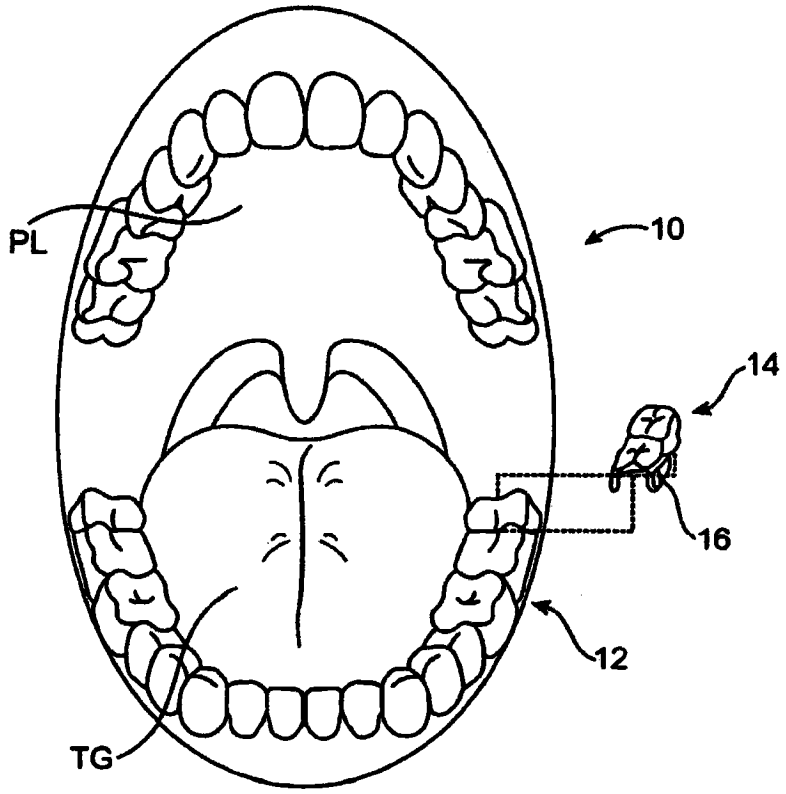


图 1D

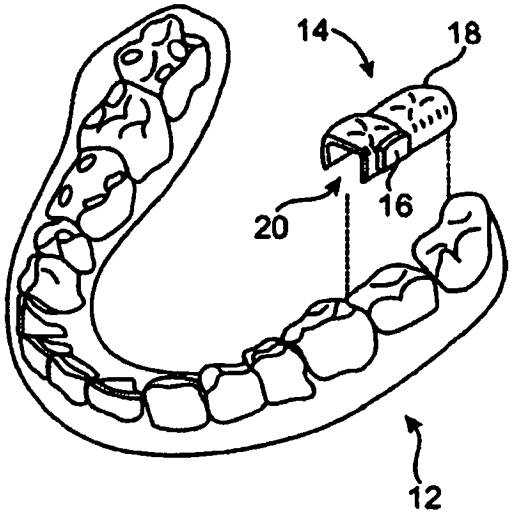


图 2A

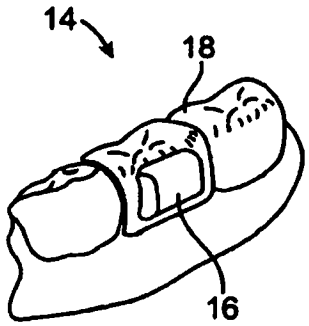


图 3

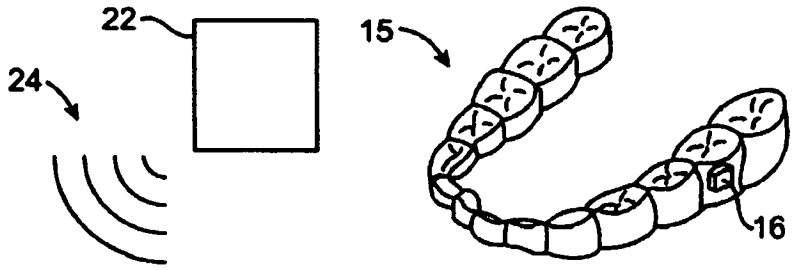


图 2B

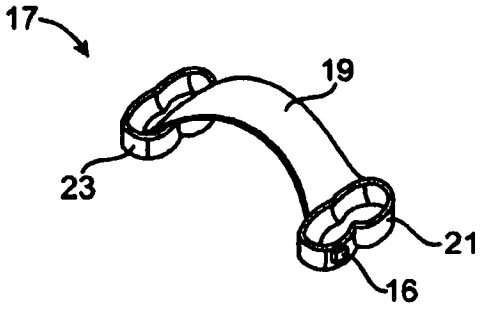


图 2C

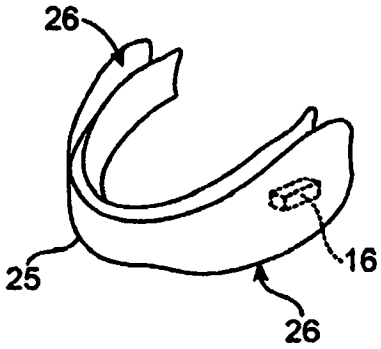


图 2D

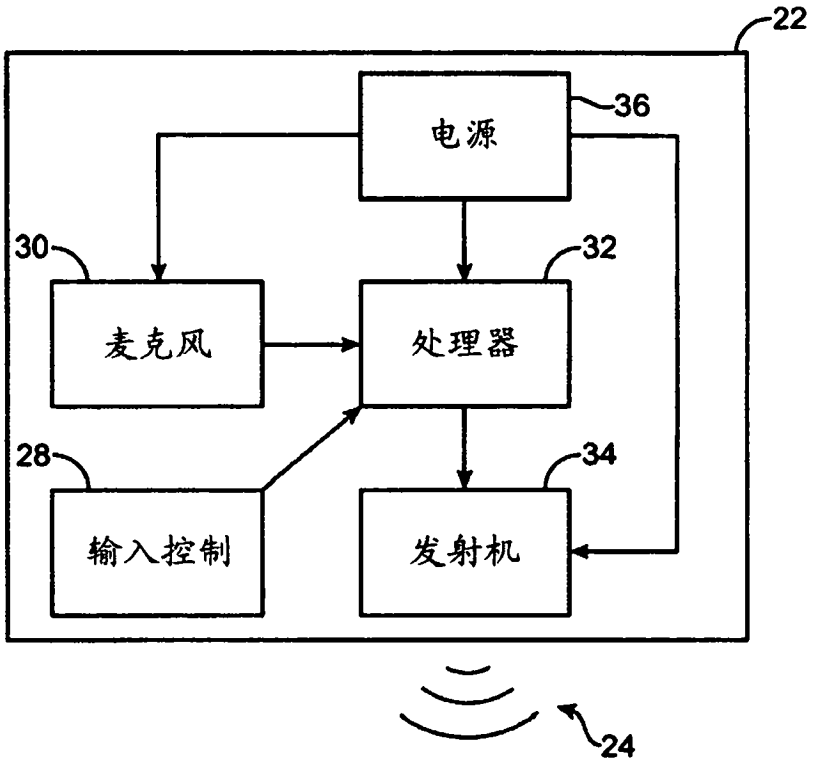


图 4

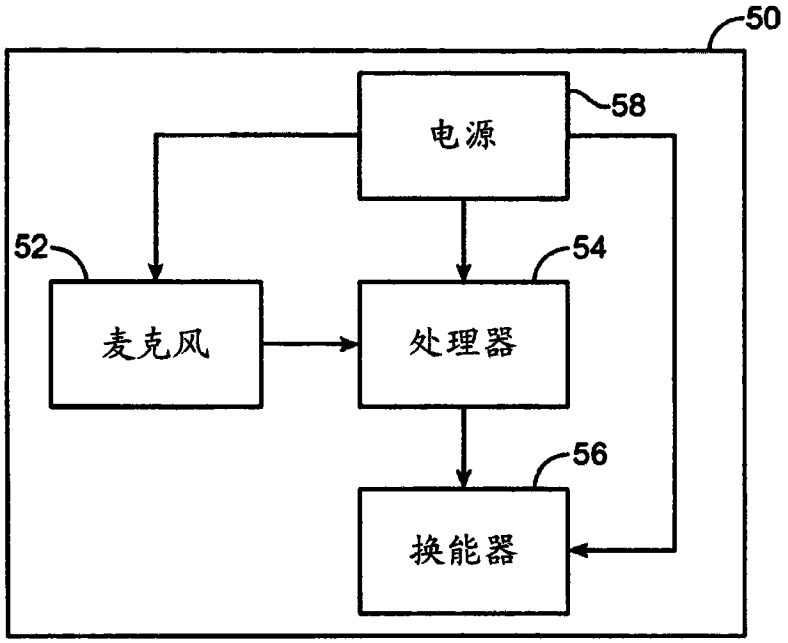


图 5

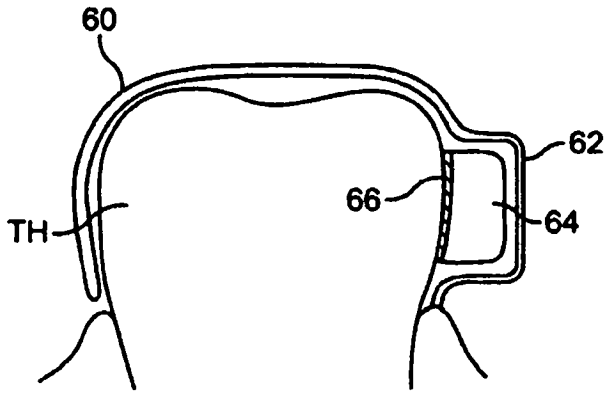


图 6A

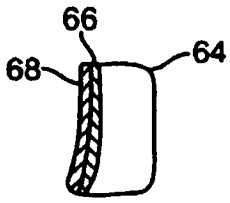


图 6B

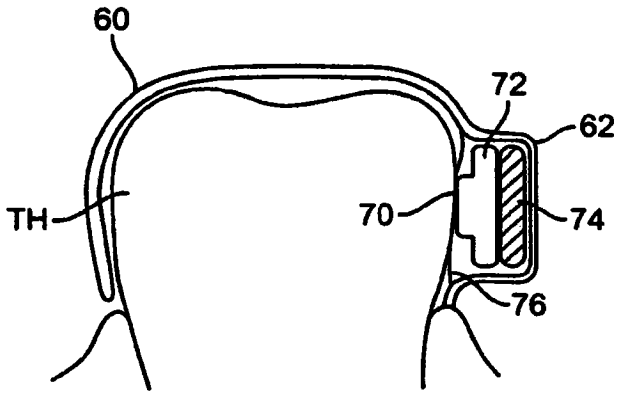


图 7

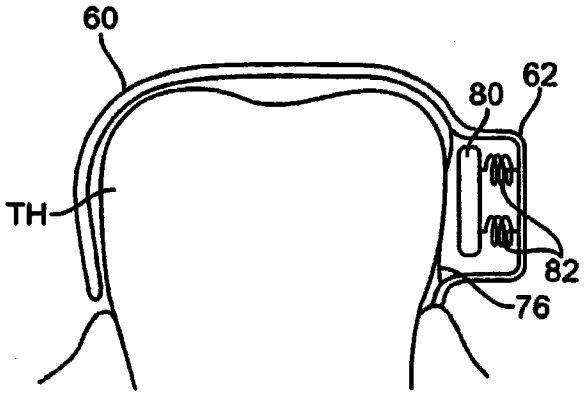


图 8

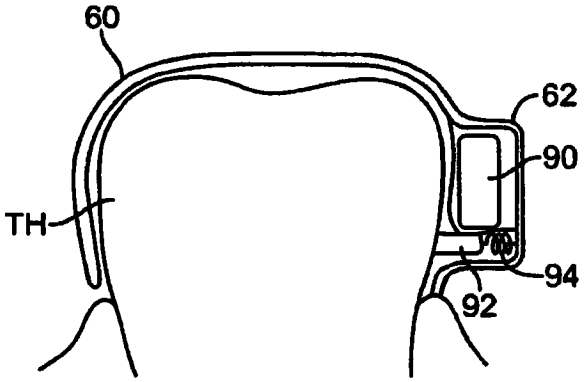


图 9

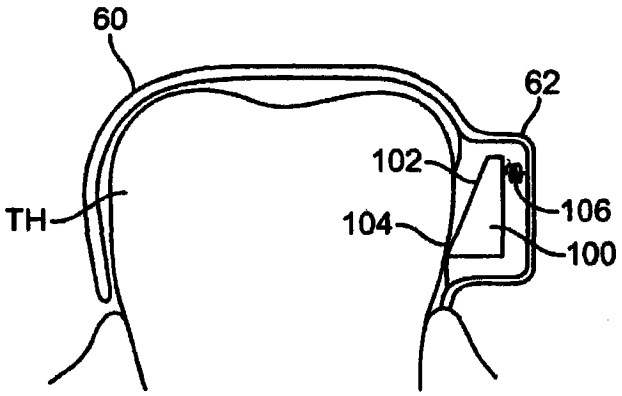


图 10

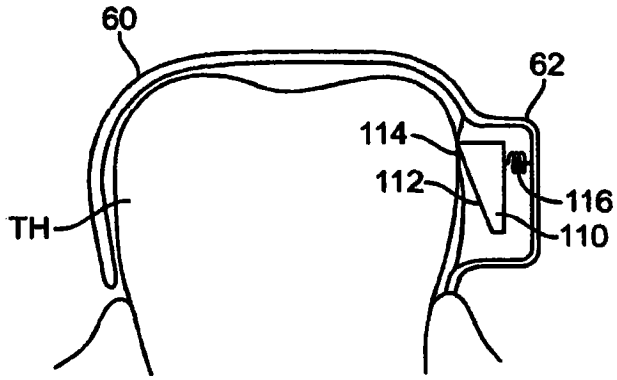


图 11

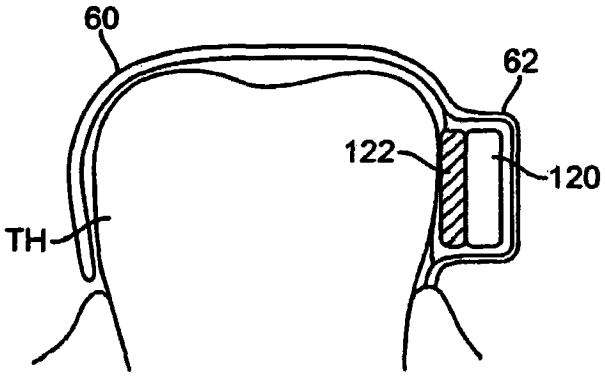


图 12

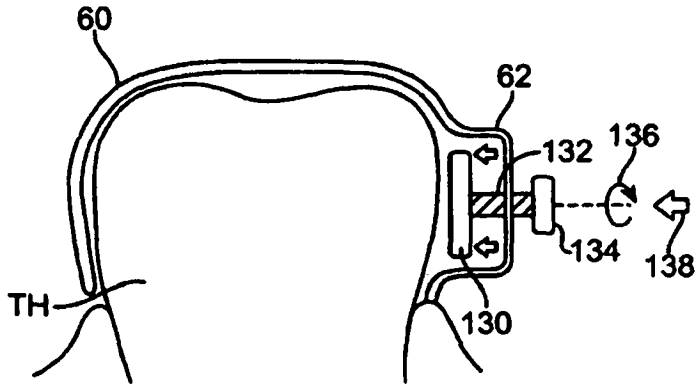


图 13

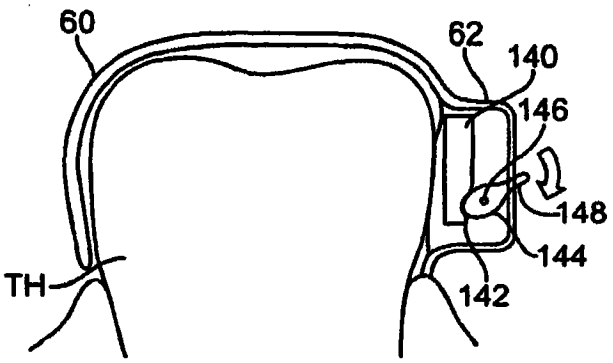


图 14

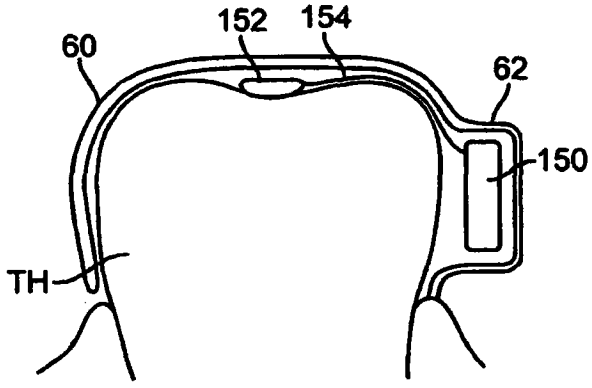


图 15

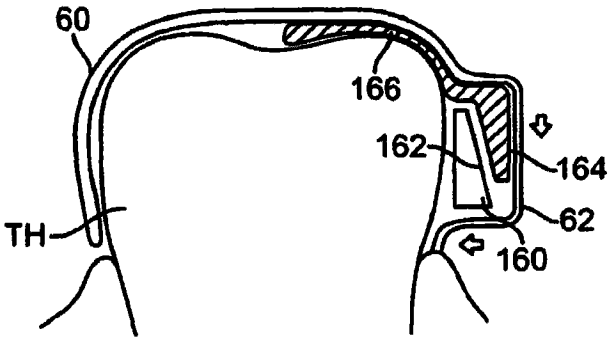


图 16

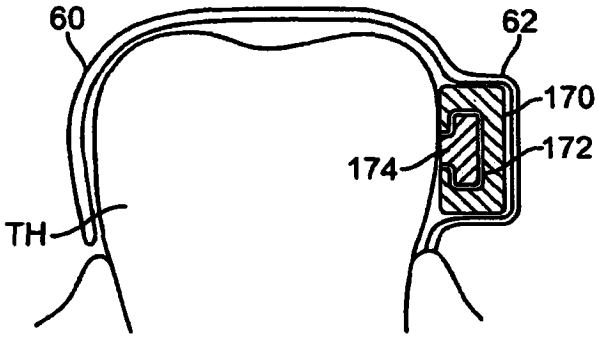


图 17

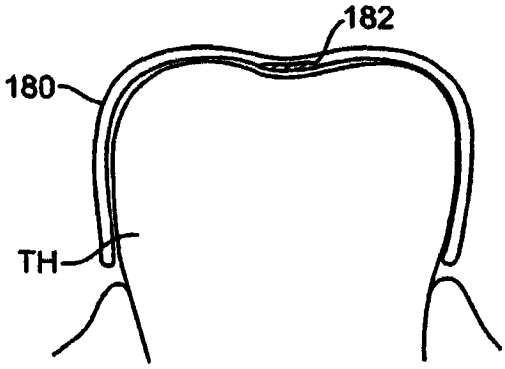


图 18A

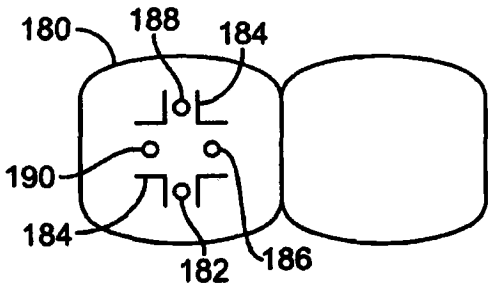


图 18B

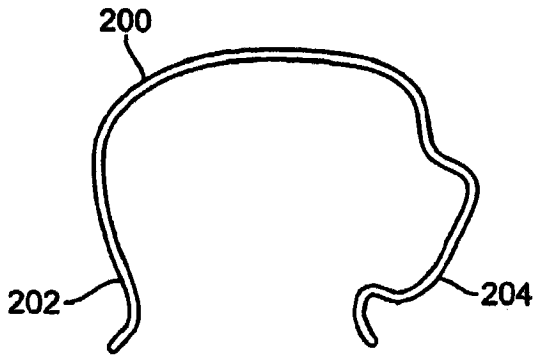


图 19A

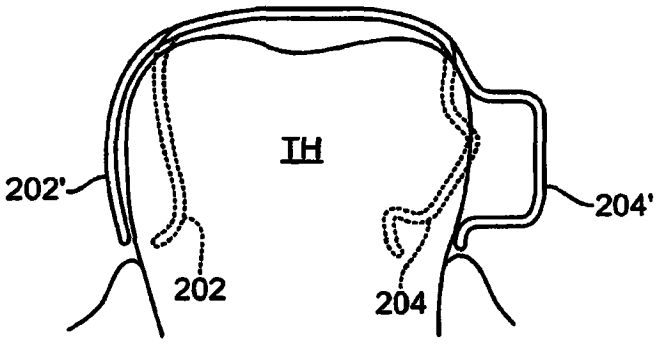


图 19B

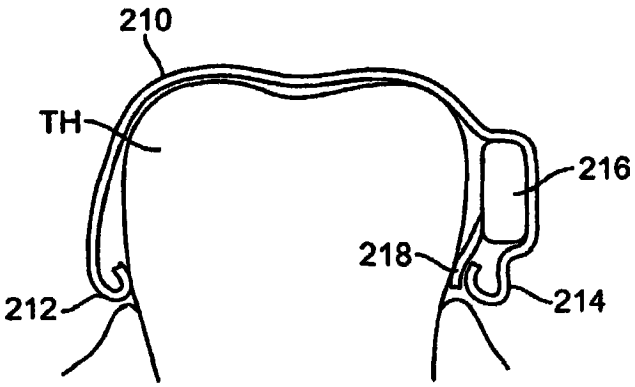


图 20

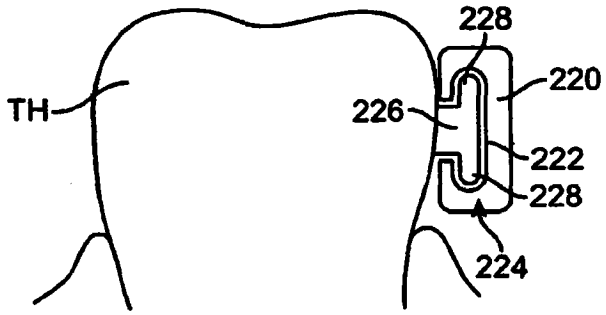


图 21

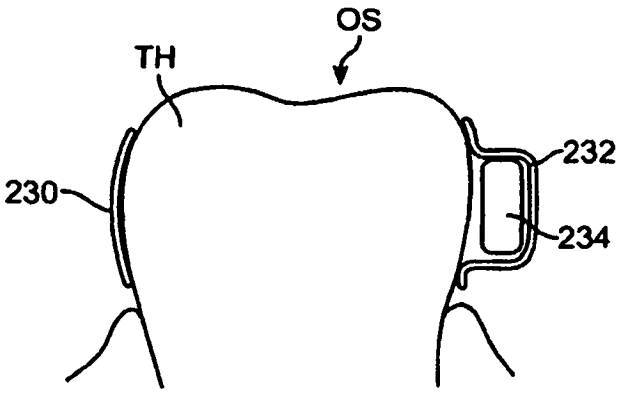


图 22A

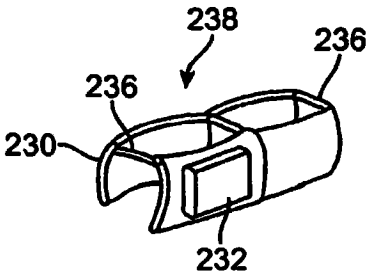


图 22B

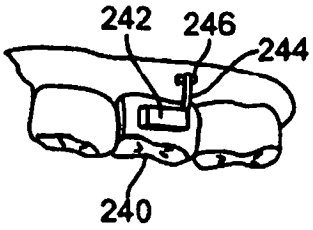


图 23A

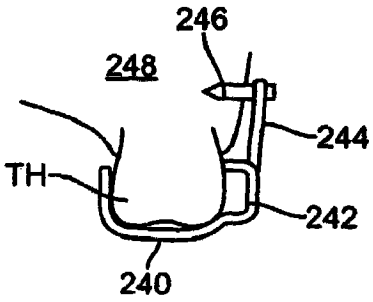


图 23B

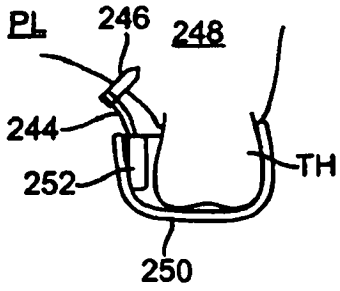


图 24

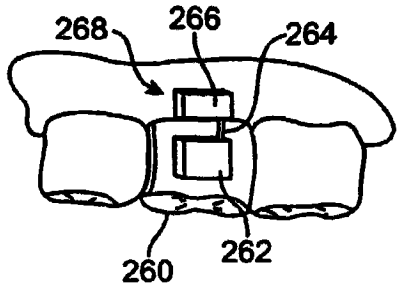


图 25A

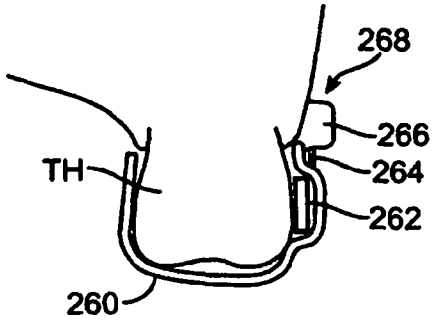


图 25B

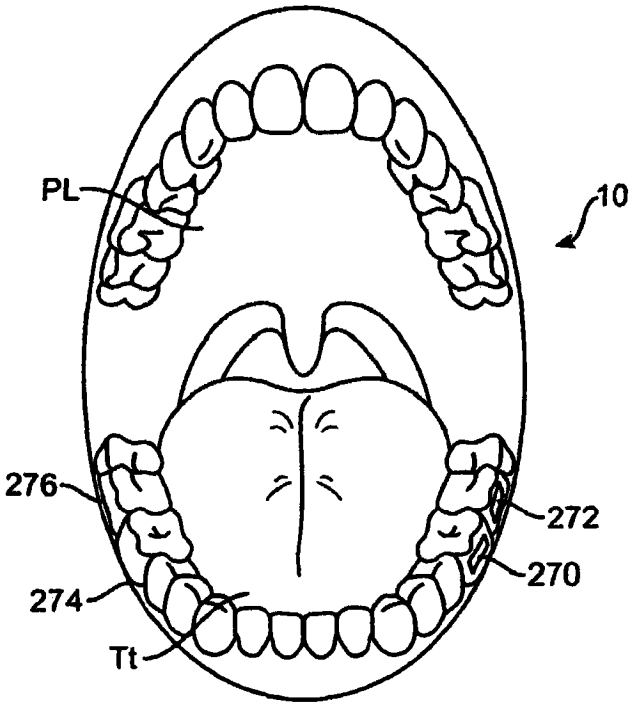


图 26

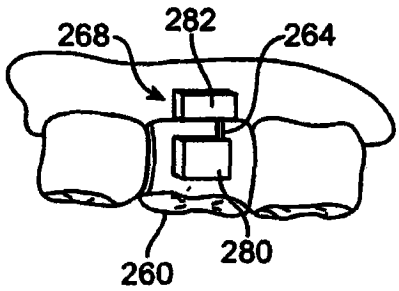


图 27A

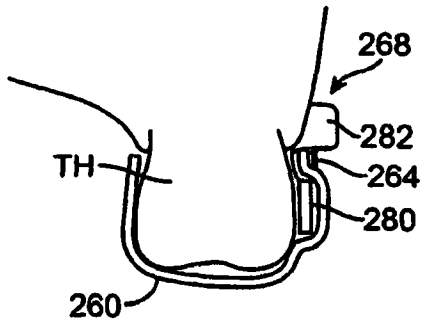


图 27B

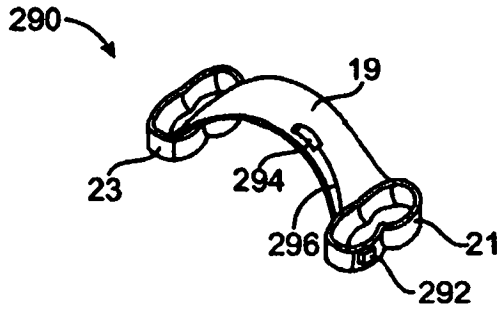


图 28

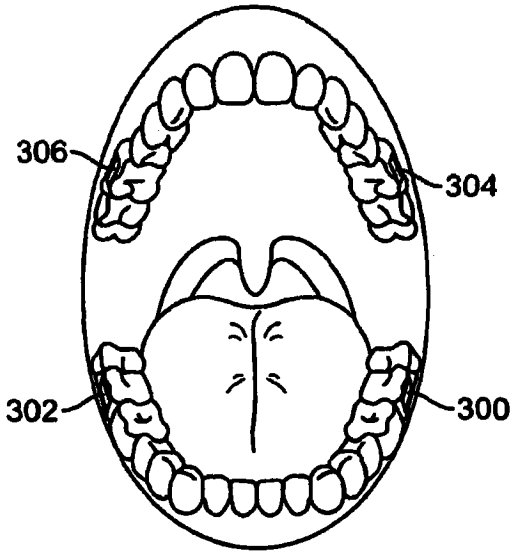


图 29