



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107260346 B

(45) 授权公告日 2021.06.11

(21) 申请号 201710454859.3

(22) 申请日 2013.04.12

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107260346 A

(43) 申请公布日 2017.10.20

(30) 优先权数据
61/624,177 2012.04.13 US
61/801,682 2013.03.15 US

(62) 分案原申请数据
201380031268.5 2013.04.12

(73) 专利权人 索能多股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 比亚内·贝格海姆
梅扎德·哈克普尔

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 王朋飞 张晶

(51) Int.Cl.
A61C 17/02 (2006.01)
A61C 17/20 (2006.01)
A61C 1/07 (2006.01)

审查员 门高利

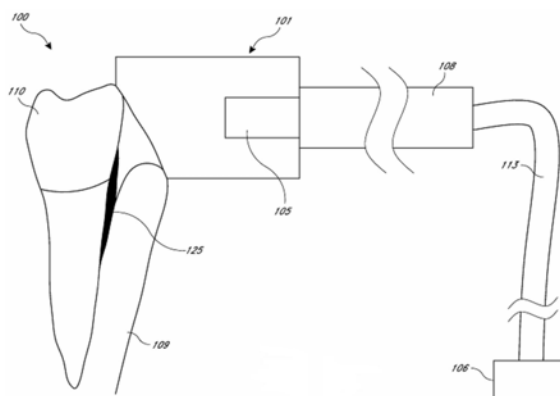
权利要求书1页 说明书40页 附图24页

(54) 发明名称

用于清洁牙龈和龈袋的装置和方法

(57) 摘要

本发明公开用于清洁牙齿和龈袋的各种装置。流体平台可以包括被配置成通过治疗液传播压力波的压力波发生器。所述压力波足以从被治疗的牙齿、相邻的牙龈和/或所述牙齿和牙龈间的空间中移除不期望的牙齿沉积物。



1. 一种用于清洁一个或多个牙齿的装置,所述装置包含:

被配置成设置在牙齿上或靠近牙齿的治疗位置上的流体保持器,所述流体保持器被进一步配置以至少部分地在所述流体保持器和所述治疗位置之间形成的空间中保持流体而不用密封所述牙齿;以及

被配置成在被保持的流体中产生压力波以大体上清除形成在所述牙齿或牙龈组织外表面上的沉积物的压力波发生器。

2. 如权利要求1所述的装置,其中所述压力波发生器包含流体喷射设备。

3. 如权利要求1所述的装置,其中所述压力波发生器被配置成产生足够声功率以清洁沉积物,所述沉积物包括污渍、结石、龋齿、生物薄膜、斑块和牙石中的一个或多个。

4. 如权利要求1所述的装置,进一步包含被配置成向治疗位置供应治疗液的流体入口。

5. 如权利要求1所述的装置,进一步包含被配置成从治疗位置移除废液的流体出口。

6. 如权利要求1所述的装置,进一步包含被配置在装置中调节压力的通风孔。

7. 如权利要求1所述的装置,其中所述压力波发生器被配置成产生具有多个频率的压力波。

8. 如权利要求7所述的装置,其中所述多个频率包含至少一个连续范围的频率。

9. 如权利要求8所述的装置,其中所述压力波发生器被配置成产生具有至少在1Hz到100kHz范围之中的频率的压力波。

用于清洁牙龈和龈袋的装置和方法

[0001] 本申请是申请日为2013年4月12日、申请号为201380031268.5、发明名称为“用于清洁牙龈和龈袋的装置和方法”的申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请请求2012年4月13日递交的、名称为“用于清洁牙齿和龈袋的装置和方法”的、临时专利申请号为No.61/624,177的以及2013年3月15日递交的、名称为“用于清洁牙齿和龈袋的装置和方法”的、临时专利申请号为No.61/801,682的权益,其中每一个都通过全文引用以及为所有的目的并入本文。

技术领域

[0004] 本发明总体涉及牙医学和口腔卫生,并且尤其涉及用于清理口中的牙齿沉积物的装置、方法和组成成分,包含从一个或多个牙齿和/或牙床组织上清理污渍、结石、斑块、龋齿、生物膜等,并从龈沟、牙周袋等上去除牙齿沉积物。

背景技术

[0005] 用于清理牙齿上不期望的牙齿沉积物的常规技术包括刷牙、牙线洁牙、刮削、除石灰质的方式或抗菌剂或氟化物疗法以及其他机械的和/或化学的技术进行漂洗。人们可以在家使用手动或电动牙刷、牙线、漱口水、以及各种可以在柜台买到的其他物品清洁自己的牙齿。此外,对于牙齿表面和牙龈的更细致的清洁,人们可以去看牙医,牙医可以使用更复杂的机械的和/或化学的技术清理牙齿的外表面、牙龈、以及牙齿和牙龈之间的空间和龈袋。

[0006] 然而,这些常规技术在从牙齿或龈沟、牙周袋、牙龈等或其他有机和/或无机材料上清理所有的或大体上所有的牙渍、结石、龋齿、生物膜、斑块、牙石等并不是完全有效的。有机材料(或有机质)包含典型地可以在健康的和患病的牙齿上找到的有机物质,诸如例如,细胞质、脓液、微生物、细菌、生物膜以及斑块,无论是存活的、发炎的、感染的、病态的、坏死的、或腐烂的。无机质包括钙化组织以及钙化结构、结石、牙石等,其经常出现在牙齿中或牙齿上。

发明内容

[0007] 现在将提供本发明的各个非限定的方面以阐述所公开的装置、方法以及组成成分的特征。提供用于牙髓治疗的装置、方法以及组成成分的示例。

[0008] 在一个实施例中,公开了用于清洁一个或多个牙齿的装置。该装置可以包括配置来在牙齿的治疗位置上或接近牙齿的治疗位置设置的流体保持器。该流体保持器可以进一步被配置成至少部分地将流体保持在由流体保持器和未密封的牙齿的治疗位置之间形成的空间中。压力波发生器可以被配置在被保持的流体中产生压力波以大体上清洁牙齿的外表面或牙龈组织上形成的牙齿沉积物。

[0009] 在另一个实施例中,公开了一种清洁一个或多个牙齿的方法。该方法可以包括给

牙齿的治疗位置上或接近牙齿的治疗位置上应用流体保持器。该方法可以进一步包括在流体保持器和未对牙齿封闭的治疗位置之间形成的空间中保持流体。该方法还可以包括启用压力波发生器以在被保持的流体中产生压力波以大体上清洁形成在牙齿的外表面上或牙龈组织上的牙齿沉积物。

[0010] 在另一个实施例中,公开了一种用于清洁口中的牙齿的装置。该装置可以包括具有远端部分远端部分的引导管和配置来引导流体喷向引导管的远端部分远端部分的通道。该引导管的远端部分远端部分的大小和形状可以设置在牙龈组织和牙齿之间。冲击表面可以设置靠近引导管的远端部分远端部分,以使当流体喷射冲击靠近牙齿的治疗位置的冲击表面时,产生足够的声能大体上地清洁形成在牙齿上或接近牙龈组织上的牙齿沉积物。

[0011] 仍在另一个实施例中,公开了一种用于清洁口腔中一个或多个牙齿的方法。该方法可以包括向口腔中供应治疗液。该治疗液可以与一个或多个牙齿以及相毗邻的牙龈组织接触。该方法还可以包括启用压力波发生器在治疗液中产生压力波以大体上清洁在一个或多个牙齿的外表面上或牙龈组织上形成的牙齿沉积物。

[0012] 在另一实施例中,公开了一种用于清洁口腔中的一个或多个牙齿的系统。该系统可以包括流体入口,其被配置成向口腔输送流体。该系统还可以包括一个手持件,其包含具有远端部分远端部分的活性能量出口。该远端部分远端部分可以在尺寸和形状上适合插入到口腔中。该活性能量出口可以被配置成通过流体传送能量以当口腔围绕手持件闭合时大体上清洁在一个或多个牙齿的外表面上形成的牙齿沉积物。

[0013] 在另一个实施例中,公开了一种牙科清洁系统。该系统可以包括含有第一板件和与第一板件间隔设置的第二板件的活性能量出口。该第一和第二板件的每一个可以具有多个孔。多个孔的每一个可以被配置成释放足够的能量以当牙齿或牙龈组织定位在第一和第二板件之间时大体上清洁形成在牙齿或牙龈组织上的牙齿沉积物。

[0014] 仍在另一实施例中,公开了一种清洁牙齿的方法。该方法可以至少部分包括使用水基流体填充口腔。该方法可以包括在口腔中插入压力波发生器以使其至少部分地浸入水基的流体中。此外,该方法可以包括使用压力波发生器至少部分地浸入到水基流体中关闭口腔。该方法还可以包括为压力波发生器通电以在水基流体中产生声压力波。

[0015] 仍在另一实施例中,公开了一种方法,其用于从口腔中的一个或多个牙齿的外表面以及牙龈组织中去除牙齿沉积物。该方法还可以包括通过口腔中的治疗液传播处于第一频率范围内的声能以去除空腔中的部分牙齿沉积物。此外,该方法可以包括通过口腔中的治疗液传播处于第二频率范围内的声能以去除空腔中的部分牙齿沉积物。该第一频率范围可以为比第二频率范围低的频率范围。

[0016] 在另一实施例中,公开了一种清洁哺乳动物口腔中的牙齿的系统。该系统可以包括流体泵。流体储存器可以与流体泵连通。此外,口腔件可以与流体泵连通。该口腔件可以包括流体端口,治疗液可以经由流体端口被传送以至少部分地填充口腔。压力波发生器可以耦接到口腔件并可以被布置以设置在口腔中。该流体泵可以为可操作的以产生口腔中治疗液的振荡流动,振荡流动的量是可变化的。当流体泵产生口腔中的治疗液的第一振荡流动量时,该压力波发生器可以被配置产生第一频率范围内的一个或多个频率,以及当流体泵产生口腔中的治疗液的第二振荡流动量时,在第二频率范围中产生一个或多个频率。

[0017] 在一个实施例中,公开了一种系统,其用于清除哺乳动物的口腔中的一个或多个

牙齿的外表面以及牙龈组织上的牙齿沉积物。该系统可以包括口腔件，其尺寸和形状适合插入到口腔中。该口腔件可以包括一个或多个流体端口。流体流动源可以与口腔件连通。该流体流动源可以被配置以向口腔传输流体以及通过一个或多个端口移除口腔中的流体。该流体流动源可以为可操作地以可变频率产生经由一个或多个端口流向口腔或从口腔流出的流体的振荡流动。

[0018] 在另一实施例中，公开了一种方法，用于从哺乳动物的口腔中的一个或多个牙齿的外表面以及牙龈组织中清除牙齿沉积物。该方法可以包括将口腔件插入到口腔中，该口腔件包括一个或多个流体端口。与口腔件流体连通的流体流动源可以被启用向口腔传送流体以及经由一个或多个端口从口腔中移除流体。该方法可以进一步包括以可变频率产生经由一个或多个端口流向口腔或从口腔流出的流体的振荡流动。

[0019] 相应地，在此公开的该治疗方法和装置在从病人的口腔各个部分中清洁不期望的牙齿沉积物是有用的，包括例如牙齿、牙龈、牙齿间的空间、龈袋等上面的牙齿沉积物。由于未移除所有的或大体上所有这样的牙齿沉积物，该牙齿沉积物可能进一步发展并引发更严重的龋齿和/或牙龈疾病。因此令人期望的是提供从人们的口腔中的牙齿和/或牙龈或其他部分清洁不期望的牙齿沉积物的改进的方法。

[0020] 本发明内容的目的、相关的方面、优点、以及所公开的本发明的相关新颖特征被总结。可以理解的是，按照本发明的任何特定的实施例获得所有这样的优点并非是必须的。因此，例如，技术领域内的技术人员将会意识到在此公开的发明可以以一种方式体现或执行，此方式为如此处所教导的获取一个优点或多个优点而不需要如此处所教导或建议的获取其他的优点。此外，前述内容意在总结相关公开的发明以及并非意在限制此处所公开的发明的范围。

附图说明

[0021] 清洁牙齿的装置和方法的实施例的前述的以及其他的特征、方面、以及优点在以下参考各种实施例的附图被详细描述，其意在说明而并非意在限制本发明的实施例。该附图包含下图，其中：

[0022] 图1A为配置成从牙齿和/或牙龈上清除牙齿沉积物的牙科系统的示意图。

[0023] 图1B为概要的侧视图，其图示说明了具有耦接到治疗的牙齿以及靠近牙齿的部分牙龈的流体平台的牙科装置。

[0024] 图2为图示说明了具有包括主动流体出口的牙科装置的概要的侧视图。

[0025] 图3为图示说明了具有包括了含有流体喷射的压力波发生器的流体平台的牙科装置的概要的侧视图。

[0026] 图4为图示说明了具有包括活化流体入口和流体出口的流体平台的牙科装置的概要的侧视图。

[0027] 图5为图示说明了具有包括流体喷射装置的流体平台的牙科装置的概要的侧视图。

[0028] 图6A为牙科装置的俯视平面图，其包括具有按照一个实施例配置附接到一个或多个牙齿的夹具的流体平台。

[0029] 图6B为图6A示出的装置的概要的侧视图。

[0030] 图6C为牙科装置的俯视平面图,其包括具有按照另一个实施例配置附接到一个或多个牙齿的夹具的流体平台。

[0031] 图6D为图6C示出的装置的概要的侧视图。

[0032] 图7A为按照一个实施例的牙科装置的概要的侧视图,其包括配置插入到病人口腔中以大体上清洁牙齿和牙龈上的牙齿沉积物的流体平台。

[0033] 图7B为按照另一个实施例的牙科装置的概要的侧视图,其包括配置插入到病人口腔中以大体上清洁牙齿和牙龈上的牙齿沉积物的流体平台。

[0034] 图8为牙科装置的概要的侧视图,其包括具有配置插入到使用者的口腔中以大体上清洁牙齿和牙龈的牙齿沉积物的流体喷射设备的流体平台。

[0035] 图8A为牙科装置的概要的侧视图,其包含流体平台、活性能量出口以及配置向主体的口腔中供应流体的泵。

[0036] 图8B为按照各种实施例的牙科装置的概要的侧视图。

[0037] 图8C为按照附加的实施例的牙科系统的概要的透视图。

[0038] 图8D为仍按照本发明的另一实施例的牙科系统的概要的透视图。

[0039] 图9为配置插入到使用者的口腔中以清洁牙齿、牙龈以及其他口腔的表面的牙齿沉积物的流体平台的概要的侧视图。

[0040] 图10A-10D为按照图9中所示的流体平台可以被使用的各种类型的流体平台的概要的侧视图。

[0041] 图11A-11D图示说明了按照另一实施例配置从使用者的口腔中移除不期望的牙齿沉积物的牙科装置。

[0042] 图12A为仍按照另一实施例配置从使用者口腔中移除不期望的牙齿沉积物的牙科装置的俯视平面图。

[0043] 图12B为沿着线12B-12B截取的图12A的装置的侧视剖视图。

[0044] 图13A和13B为概要地图示说明了可以由压力波发生器的不同实施例生成的声功率的可行的示例。

[0045] 图14为有压力波发生器在多频率下生成的声功率频谱的图。

[0046] 在所有附图中,附图标记可以被重复使用以指示相对应的参考元件。附图被提供来图示说明此处所描述的示例的实施例并且其并非意在限制公开本公开的范围。

具体实施方式

[0047] 本公开描述了装置、方法、以及组成成分,其用于实施牙科程序,包含例如预防性的、恢复性的、牙髓学的、牙周的以及其他类型的牙科程序。例如,此处公开的实施例可以用于有效地并无创地从一个或多个牙齿上清除不期望的牙齿沉积物和/或腐坏物,例如随着在牙齿的外表面上的沉积形成的有机和/或无机物质,包括对所有的或大体上所有的污渍、结石、龋齿、生物薄膜、斑块、牙石等从牙齿上或从龈沟、牙周袋、牙齿间的空间中清除。具有不期望的牙齿沉积物或腐坏物的牙齿的区域可以位于牙齿的外表面上,或在牙龈中,和/或位于牙齿和牙龈之间的空间或龈袋中。在一些实施例中,全部的牙齿和周边的牙龈可以通过所公开的装置和方法清洁。

[0048] I. 各种公开实施例综述

[0049] 在此处公开的各种实施例中,压力波发生器可以用来清除形成在一个或多个牙齿上(例如牙齿的外表面)、齿龈上、或龈袋上的污渍、结石、龋齿、生物薄膜、斑块等(例如不期望的牙齿沉积物)。图1A图示说明了牙科系统100的概要图,牙科系统100包括可以从牙齿110上清除不期望的牙齿沉积物125的组件。有利地,该系统100可以以不破坏牙齿110或口腔中健康的例如牙龈组织这样的软组织的无创方式清除牙齿沉积物125。此外,该系统100比起诸如牙刷、牙线或其他牙科设备这样的常规系统可以更全面地清除牙齿沉积物125。例如,该系统100甚至可以清除牙齿间的小空间、不规则的牙齿表面、牙齿和/或牙龈之间的裂缝或其他龈袋。

[0050] 该系统100可以包括控制台106、手持件108、活性能量出口105、以及配置成耦接到被医疗的牙齿110上的流体平台101。该活性能量出口105可以包括压力波发生器和/或流体流动源。该压力波发生器可以被配置生成压力波,并且该流体流动源可以被配置产生腔室内或空间中的流体的运动(例如流体平台101和牙齿110之间的腔室或空间,和/或主体的口腔),腔室内流体中的湍流,腔室内治疗液的循环和/或在腔室内的流体中产生其他动力学。例如,该活性能量出口105可以配置来向治疗位置引入新鲜的治疗液和/或从治疗位置移除废液。在一些实施例中,治疗位置上的治疗液的进出通过流体平台101中的一个或多个端口被提供。额外地,在一些实施例中,如下所述,该压力波发生器可以在腔室内产生流体的流动(即,也起到流体流动源的作用)。该控制台106可以为电的、电磁的、光电子的、和/或通过例如各种导管113(例如流体管、光纤、光学镜、和/或电线)的方式与手持件108连通的流体并能够向手持件108供应治疗液、电力、控制信号等。例如,该控制台106可以包括流体储存器、配置成从治疗液中移除溶解气体的脱气系统、泵、配置测量治疗液的性能的一个或多个传感器、混合系统、配置控制治疗程序的运行的控制器、以及使用者界面。临床医生可以与控制台106的使用者界面互动以操作系统100并管理治疗流程。例如,临床医生可以使用控制台106控制并监测治疗流程的各种参数,诸如向流体平台101的治疗液供应、激活活性能量出口105以清洁牙齿110、流程的现状、以及其他合适的参数。

[0051] 临床医生可以使用流体平台101对一个或多个牙齿110进行治疗,或如此处所领会的,临床医生可以在口腔中插入流体平台101而不向特定的牙齿应用流体平台101。在一些实施例中,流体平台101可以是手持件108的一部分,其中临床医生可以使用手持件108将流体平台101耦接到牙齿110。在其他实施例中,该流体平台101可以与手持件108分离并可以在不使用手持件108的情况下应用到牙齿110。该临床医生可以使用手持件108来定位接近或倚靠牙齿110的活性能量出口105并在治疗过程中操纵流体平台101和/或活性能量出口105。在一些实施例中,主体可以使用该手持件108将活性能量出口105定位在他的或她的口中或口腔中,并且可以驱动能量出口105清洁牙齿和/或牙龈。活性能量出口105可以被驱动在流体平台101中或在其上或通过流体平台101产生压力波,和/或引入或增强口腔中的流体流动(例如,循环、流体流动、湍流等)。在各种实施例中,该流体平台101可以便于通过保留的治疗液进行清洁程序随作为由活性能量出口105生成的压力波的传播媒介起作用,和/或流体平台可以增强牙齿中的治疗液的循环。另外,该流体平台101可以包括各种组件以便于送气、冲洗、在流体平台101总的流体运动、和/或在治疗前、治疗中和/或治疗后的流体的混合。

[0052] 在一些实施例中,牙科治疗程序可以包括一个或多个阶段,其目的在于从牙齿和/

或牙龈上清除不期望的牙齿沉积物。例如,如以下更详细的解释,该活性能量出口(例如,压力波发生器)可以产生压力波或具有宽频带功率谱的声能。例如,该压力波发生器可以在多个不同频率上产生声波,与其对照的仅仅一个或几个频率。没有理论的限制前提下,可以相信多个频率上的功率的生成可以帮助清除各种类型的具有不同材料或物理性质的有机和/或无机材料,和/或在各种频率上的不同粘合强度。例如,一些不期望的牙齿沉积物可以以相对低的音频从牙齿和/或牙龈上清除,同时其他牙齿沉积物可以以相对高的音频从牙齿和/或牙龈上清除,同时仍有其他牙齿沉积物可以以相对高和相对低的频率之间的中间频率被清除。在一些实施例中,低频清洁阶段可以以高功率启用,以及高频清洁阶段可以以低功率启用。在一些实施例中,低频清洁阶段可以在相对低的功率上启用,以及高频清洁阶段可以在相对高的功率上启用。在一些实施例中,声能可以覆盖宽频段的频谱产生。如此处使用的,宽频段频率和宽频段频谱被定义成不考虑诸如主频率的谐波这样的副效应并且不考虑测量或数据处理(例如FFT)引发的任何噪音,即,这些术语应被理解为仅考虑由压力波发生器驱动的所有主频率。

[0053] 在一些实施例中,该治疗流程可以包括一个或多个治疗阶段。在每个治疗阶段,能量可以以不同频率或一个频带的频率被应用。例如,在一个阶段,可以生成以相对低的频率(或频带)传播的能量(例如,压力波)。低频的压力波可以与主体口中的流体相互作用并可以介入对大范围牙齿沉积物的清除。不受限于理论的情况下,低频压力波可以清除口中的牙齿沉积物的大部分。例如,该低频波可以在适当的低频率上具有足够高的能量以从牙齿和/或牙龈上清除大的牙齿沉积物。在相对低频上的声能可以包括在压力波发生器(例如见图13A)的功率谱的任何适当的低频带上的声能。例如,在一些实施例中,在第一、低频范围内的声能可以包括在大约0.1Hz到大约100Hz的范围内的一个或多个频率,例如在一些安排中的大约1Hz到大约50Hz的范围。

[0054] 在另一阶段中,声能可以在相对高的频率上生成。在更高的频率上,活性能量出口可以被配置清理较小的牙齿沉积物和杂质。例如,在较高的频率上,该压力波可以通过治疗液传播。该较高频率波可以从相对小的位置上移除较小沉积物,诸如裂隙、裂缝、空间、以及牙齿的不规则表面上。在一些实施例中,脱气后的流体可以用来增强对这些小的空间中的沉积物的清理。在一些实施例中,当在较低频率的清理后执行较高频率的清理时,该高频波(和/或中频波)可以清理低频波清理后的沉积物残留。在相对高频阶段,声能可以在大约10kHz到大约1000kHz的范围内产生,例如,在大约100kHz到大约500kHz的范围内。

[0055] 在一些实施例中,该医疗流程可以从相对低频率(或一个波段的频率)向较高频率(或一个波段的频率)推进。例如,该流程可以从相对低频率阶段通过中间频率阶段一直运动到到达高频阶段为止。因此,在一些实施例中,该医疗流程可以在相对低和相对高频之间提供逐步的和/或大体上的连续过渡。随着通过频率的医疗推进,不同尺寸和类型的牙齿沉积物可以通过活性能量出口清除。然而,在其他实施例中,医疗流程可以在频率(或一个波段的频率)或阶段(例如,在高的、低的和/或中间频率或一个波段的频率之间)之间在独立的标准上过渡或转换。在各种中间频率范围内,声能可以在大约100Hz到大约10kHz的范围内生成。例如,在一些实施例中,上述医疗流程的各个阶段可以由使用者或临床医生启用,或该活性能量出口可以配置在各阶段之间自动地过渡。在一些实施例中,例如,该活性能量出口可以在高的、低的和中间频率之间随机转换。

[0056] 各种医疗流程可以包括在不同频率上的任何合适数量的医疗阶段。此外,虽然各种低的和高的频率阶段可以随着特定次序出现而在上面进行描述,在其他实施例中,低的和高的频率阶段的启用次序,和/或任何中间频率阶段,都可以为任何合适的次序。

[0057] 在此处公开的实施例中的每一个中,活性能量出口可以被配置成向口腔输送治疗液并以振荡方式从口腔中移除治疗液。该治疗液的向口腔中或从口腔中向外的流体流动可以在治疗流程中变化的频率上振荡。例如,在第一治疗阶段,该流体可以以第一频率范围的第一频率流向口腔或从口腔中移除,以及在第二医疗阶段,该流体可以以第二频率范围内的第二频率流向口腔或从口腔中移除。在一些实施例中,该第二频率范围可以包括高于第一频率范围中的频率的频率。例如,该第一频率范围可以包括在大约0.1Hz到大约20kHz范围内的频率。该第二频率范围可以包括在大约20kHz到大约1000kHz范围内的频率。应当进一步理解的是,多个的或宽波段的或多个宽波段的频率可以至少在部分治疗(例如在至少部分第二治疗阶段中)中被启用。该第一治疗阶段可以在第二治疗阶段之前被执行,或反之亦然。

[0058] 在低频率上,大量的流体可以流向口腔或从口腔移除,以及,在高频率上,少量的流体可以流向口腔或从口腔移除。在这样的安排中,该低频率流体的流动可以清除较大的牙齿沉积物,以及该高频率的流体流动可以清除沉积在小的空间、裂缝、裂隙、不规则表面等上面的小的沉积物。在一些实施例中,该第一和第二医疗阶段可以至少部分地重叠。此外,在一些医疗流程中,流体流动的频率可以随机地改变。在其他医疗流程中,流体流动的频率可以从低频率向高频率连续增加。仍在其他的医疗流程中,流体流动的频率可以从高频率向低频率连续减小。在进一步的医疗流程中,流体流动的频率可以涉及通过各种频率范围的增加和减小。

[0059] 在一些实施例中,医疗流程可以包括初始的、启用阶段,期间使用者的口腔被填充足够量的流体。例如,在一些实施例中,该使用者的口腔可以仅至少被部分填充。在其他实施例中,使用者的口腔可以被大体上填充。在初始的启用阶段之后,此处公开的实施例可以被配置在医疗流程过程中平衡使用者口腔中的治疗液的量,例如,维持在口腔中治疗液的大体上恒定的量。例如,当使用者的口腔被填充了适当量的流体时,传感器可以被触发在初始、启用阶段的末尾和医疗流程的清理阶段的开始发射信号。平衡机构可以在开始阶段的末尾被触发以通过大体上维持流体例如通过一个或多个流体出口流入到口腔和流出口腔的相等的量平衡使用者口腔中的流体的量。例如,在一些实施例中,该平衡机制可以包括配置成监测使用者口腔中的压力传感器,以及通过反馈调节流入和流出的控制器。此外,该控制器还可以被配置在某些状况下触发紧急事件而关闭,例如,如果使用者口腔中的压力突然变化时(或压力的任何其他识别特征)。在一些实施例中,该压力可以通过传输机制(例如,流体导管)以及用来向使用者的口腔传输流体的力和压力的量来监测。在一些实施例中,该压力可以在流出上通过例如脱气机制被监测。在一些实施例中,该传输(例如流入)和脱气(例如流出)机制是相同的或相关的,例如,被相同的驱动器或泵驱动。该平衡机制可以不考虑流体流量或运行频率来平衡治疗液的流入和流出。因此,在特定时间内口腔中流体的量可以不考虑运行的频率或流体被供应流入口腔或流出口腔的速率来维持大体上恒定。

[0060] 各种优点可以从此处公开的实施例中认识到。例如,在此公开的该流体平台101可以用于以无创方式从牙齿110上清除表面污渍。常规的牙科技术可以使用更具侵害式机械

的和/或化学的方法清除牙渍,诸如牙齿110的外表面上的黄斑。此处公开的实施例还可以从牙齿的表面上清除薄膜层,诸如牙齿沉积物上的有机或无机层。各种实施例还可以被配置成从牙齿、牙龈以及牙齿和牙龈间的空间中清除龋齿、牙结石、生物薄膜以及斑块。另外,此处公开的该流体平台还可以清洁龈沟并从龈袋和牙齿和牙龈件的其他的袋和空间中清除结石、生物薄膜、以及斑块。对于具有较深龈袋的病人(例如包括在牙齿和牙龈间深入的空间的龈袋),该公开的实施例还可以清洁这些深入的龈袋并从这些深入的龈袋中清除结石、生物薄膜、斑块、以及其他沉积物。此外,此处公开的该流体平台可以用于帮助为病人的口腔消毒和/或向牙齿和/或牙龈提供矿化疗法。

[0061] 可以领会的是,与常规的牙科技术相比,此处公开的该方法和装置可以以无创的方式从病人口腔的各个部分中清洁不期望的牙齿沉积物。例如,诸如使用锉刀或粗糙的牙刷这样的常规技术可能会给病人造成不适和疼痛。使用产生的压力波清洁牙齿沉积物可以以无创的方式完成,其不会对病人造成疼痛或不适。此外,如此处说明的,常规技术不能从病人口腔的各个部分清洁所有的或大体上所有的沉积物。例如,深入的龈袋会在这个位置上陷入残渣和不期望的沉积物,这是牙刷或其他常规牙科设备无法达到的位置。相比之下,此处公开的该压力波发生器可以通过治疗液传播压力波到这个远离压力波发生器的位置,例如,包括深入地处于牙龈和牙齿间的龈袋中的沉积物。因此,此处公开的该方法和装置可以以无创的方式有利地对病人口腔的各个部分的不期望的沉积物进行清洁,这些都是常规设备无法达到的,和/或常规设备不能充分清洁的。

[0062] 压力波发生器和流体平台的各种细节可以在2007年4月19日提交并于2007年10月25日公布的专利申请号为No.11/737,710公布号为No.2007/0248932的美国专利申请中找到,其名称为“治疗牙齿的牙根管的装置和方法”,可以在2010年11月12日提交并于2011年5月19日公开的专利号为12/945,791,公开号为No.US 2011/0117517,名称为“用于牙科治疗的流体喷射装置”的美国专利申请中找到,还可以在2011年10月21日提交的并于2012年9月20日公开的,专利申请号为No.13/279,199公开号为No.2012/0237893,名称为“用于牙髓治疗的装置、方法、及组成成分”的美国专利申请中找到,可以在2013年2月21日提交的临时申请号为No.61/767,746,名称为“用于封闭牙齿的装置和方法”中找到,可以在2012年4月13日提交的临时申请号为No.61/624,177,名称为“清洁牙齿和龈袋的装置和方法”的美国专利申请中找到,可以在2013年3月15日提交的临时申请号为No.61/801,682,名称为“清洁牙齿和龈沟的装置和方法”中找到,上述的每个在此都通过全面的引用并为所有目的被并入。

[0063] II所公开系统的示例性特征

[0064] A. 示例的流体平台

[0065] 如此处说明的,各种流体平台101可以被用来清洁牙齿110、牙龈109、和/或牙齿110和牙龈109之间的空间中的牙齿沉积物。这样的流体平台101的各种组件在此处被公开。注意此处所公开的流体平台101的组件可以总体上可适用并适合此处公开的每个实施例,例如,图1A-12B的实施例。本公开不应当被解释为将流体平台101的特征限定到其所适用的此处公开的任何特定实施例中。

[0066] 例如,流体平台101可以用来至少部分地围绕牙齿110、牙龈109、龈袋等,并可以用来至少部分地维持填充流体(以及在一些安排中,大体上地被填充)所被封闭的体积(或腔室)。在某些实施方式中,该流体平台101可以是接近牙齿110区域的治疗液循环。此外,在一

些设置中,该流体平台101可以包括用于增强吸气、冲洗和混合的组件。在一些实施方式中,该流体平台101可以包括下列元件或特征(以及以上公开的元件和特征)的一些或所有的实施例,其意在说明而非限制公开的范围。可以适合在此处公开的实施例中使用的流体平台101的附加的细节可以被找到,例如,在2012年9月20日公开的,公开号为No.US 2012/0237893的美国专利申请的段[0005],[0041]-[0049],[0058]-[0086]以及各种其他部分中找到,其为所有目的在此通过参考并入。

[0067] 1. 流体保持器或盖子

[0068] 在此处公开的一些实施例中,该流体平台101可以包括配置在治疗腔室或治疗袋中保持流体的流体保持器。例如,该流体保持器的尺寸和形状至少部分地或大体上围绕部分的牙齿110和/或牙龈109。在一些实施例中,该盖子可以被耦接至手持件108或者成型于手持件108的远端部分。该盖子可以包括或限定配置来在例如一些实施例中的龈袋这样的治疗位置保持治疗液的腔室。流体可以通过连接或设置到手持件108之中或之上的流体入口被引入到腔室中。废治疗液可以以流体出口的方式通过流体保持器移除并进一步移入到手持件108中。在各种安排中,流体保持器可以被配置覆盖部分牙齿、牙齿的全部表面、和/或多个牙齿。

[0069] 在一些实施例中,该流体保持器可以包括配置来附接到病人口腔中的一个或多个牙齿上的夹具。该夹具可以包括多个可封闭的元件,其被偏置以倚靠牙齿110承接来将夹具固定到牙齿110。该夹具可以进一步包括配置来保持治疗液池的不透水材料。

[0070] 在一个实施例中,流体保持器和手持件108(例如通过入口和/或出口)之间的路径可以包括流体能够经由流动的渗透材料。该流体保持器可以被用来贯穿整个流程并可以被配置以经受化学暴露(诸如在流程中被引入的冲洗)。该流体保持器在一些实施例中可以以柔性材料形成。例如,该流体保持器可以以弹性材料形成以至少部分地或大体上围绕牙齿和/或牙龈。在一些安排中,该流体保持器可以包括海绵。该流体保持器可以包括,例如,聚乙烯泡沫、聚乙烯、聚乙烯醇(PVA)、纤维素泡沫、硅树脂泡沫等。在其他的实施例中,该流体保持器可以包含硅树脂、弹性纤维、橡胶、乳胶等。在一个实施例中,带有大体上小的声抑制的材料被选择。通过允许仅仅最小限度的或没有声抑制,该流体保持器可以在治疗流程中不使压力波减弱。仍在其他的实施例中,该流体保持器可以由一个或多个不同弹性和/或韧度的材料组成。应当领会的是,流体保持器可以具有不同的形状,其取决于哪颗牙齿110被治疗(例如臼齿、门牙、犬齿等)或牙齿110上的治疗位置(例如,位于邻接面、咬合面、舌面、颊面等)。在一个实施例中,该流体保持器可以为手持件108的一部分也可以与手持件108一体成型。在另一个实施例中,该流体保持器可以为手持件108的分离件,并且可以机械地耦接到手持件108的远端部分。

[0071] 适用于此处公开的实施例的流体保持器、流量限制器或盖子的附加的细节可以在以下文件中找到:2011年5月19日公开的,公开号为No.US 2011/0117517的美国专利的段[0052]-[0053],[0115]-[0117]及各个其他部分;2012年9月20日公开的,公开号为No.US 2012/0237893的美国专利的段[0040]-[0043],[0170]-[010293]-[0299],[0316]-[0319]及各个其他部分;以及2013年2月21日提交的,临时申请号为No.61/767,746的标题为“用于封闭牙齿的装置和方法”的美国专利申请的图1和所附公开;上述的每一个都为所有目的在此通过引用被并入。

[0072] 2. 增强脱气和冲洗的组件

[0073] 一些流体平台101可以包括各种在治疗流程之前、之中、之后增强脱气和冲洗的组件。在一些实施例中,治疗液可以通过流体入口进入靠近牙齿110的治疗区域,诸如治疗液流入导管。该流体入口可以经由或沿着手持件108通过。在稳定状态运行中,至少部分地环绕容积的进入的流体量可以大体上与流体经由流体出口离开环绕腔室的量一样。在一些实施例中,该流体入口可以被泵驱动,其可以由控制台106控制。此外,该流体入口可以与一些实施例中的活性能量出口105相同,诸如在使用流体喷射设备的实施例中。可以适用于此处所公开的实施例的流体入口的附加的细节可以在以下文件中找到:2012年9月20日公开的,公开号为No.US 2012/0237893的美国专利申请的段[0075]-[0078]以及各种其他部分,其在此为所有目的通过引用被并入。

[0074] 如上所述,此处公开的该流体平台101还可以具有流体出口,例如在流程过程中将流体从腔室的封闭体积中输送出来,或直接从口腔中输送出来。在一些实施例中,废治疗液可以被允许直接溢出到病人的口腔中。然而在其他实施例中,废治疗液(以及被移除的材料和副产品气体)可以通过流体出口被传输,其可以经由或沿着手持件108通过。如此处所述,该流体出口可以为主动的或被动的。在被动流体出口的情况下,该废治疗液可以因毛细作用力、重力、或由于轻微的产生于封闭的体积或腔室中的超压经由流体出口流动。在主动泵送流体出口中,该废液可以使用泵、负压机或其他设备将流体抽出出口来传输。在一个示例中,该流体出口被连接到临床医生的办公室中的负压系统和/或真空管线。例如,在一些实施例中,该入口和出口可以被调整以维持进入口腔中和/或流体平台的流体量的平衡。可以在此处公开的实施例中使用的流体出口的附加细节可以在以下文件中找到:例如,在2012年9月20日公开的,公开号为No.US 2012/0237893的美国专利的段[0079]-[0081]和各种其他部分中,其为所有目的在此引用以并入。

[0075] 如此处所述,该流体平台101还可以包括一个或多个通风孔以调整治疗液的压力。在一些设置中,该通风孔可以被设置在手持件108的一部分上,诸如沿着废液管或流体出口。该通风孔可以采用可渗透的或半渗透材料(例如,海绵)、开口、气孔或洞等形式。可以用于此处公开的实施例的通风孔的附加的细节可以在以下文件中找到:例如,在2012年9月20日公开的,公开号为No.US 2012/0237893的美国专利的段[0071]-[0073],[0082]-[0086],[0177]-[0194]和各种其他部分中,其为所有目的在此引用以并入。

[0076] B. 手持件

[0077] 此处公开的该系统100可以包括手持件108,例如关于图1A到图12B在此公开的手持件。该手持件108可以配置向牙齿110应用流体平台101(例如流体保持器或盖子)和/或相对于治疗位置定位活性能量出口105。在一些实施例中,该手持件108可以用来随着手持件108将流体平台101与牙齿啮合而制造至少部分或大体上封闭的体积或腔室。治疗液可以被输送进入到封闭体积及从封闭体积输出。在其他实施例中,该手持件108可以用来靠近治疗位置定位压力波发生器或活性能量出口105。

[0078] 在一些实施例中,该手持件108可以包括具有能量出口105的细长部件。该能量出口105可以被配置从牙齿110和/或牙龈109上清洁牙齿沉积物125。使用者可以使用手持件108在他的或她的口中定位能量出口105并可以在口中启用能量出口105的远端部分。

[0079] 此外,该手持件108可以提供给操作者、使用者或临床医生一种手持设备以在流程

中抓握。例如,该手持件可以包括容易使用的把手以及容易抓握的形状。临床医生可以操作该手持件108以在牙齿110上或靠近牙齿110的所希望的位置上定位流体平台101和/或活性能量出口105。此外,该手持件108可以允许临床医生在口中的治疗区域中移动或转动流体平台101以及活性能量出口105。可选择地,该手持件108还可以为操作者提供一种夹持或附接到牙齿110的设备,以使手持件108在流程中大体上不再需要使用者介入。该手持件108可以为一次性的(例如单次使用),或该手持件108可以为可重复使用的。在一个实施例中,该手持件108为一次性的,但活性能量出口105为可重复使用的。该手持件108可以由任何适当的材料构成。在一些实施例中,该手持件108可以由塑料材料构成。在其他实施例中,该手持件108可以由金属构成。可以在此处公开的实施例中的该手持件的附加的细节可以在以下文件中找到:2012年9月20日公开的,公开号为No.US 2012/0237893的美国专利申请的段[0107],[0138]-[0142],[0156]-[0161]和各种其他的部分,其为所有目的在此以引用并入。

[0080] C. 活性能量出口

[0081] 可以使用在此处公开的实施例中的活性能量出口105、或能量出口从牙齿110或牙龈109上例如从牙齿110和/或牙龈109的外部或外表面,或牙齿110和牙龈109之间的龈袋中清洁不期望的牙齿沉积物125。在一些实施例中,该能量出口105可以包含具有主动远端部分的细长部件。该主动远端部分可以由使用者驱动以向治疗的牙齿110和/或牙龈109施加能量以清除沉积物125。在各种实施例中,该能量出口105可以包含两个相对的板件,其配置成用于覆盖一个或多个牙齿110和/或牙龈109。启用后,能量可以从相对的板件输出以清洁牙齿110的相对表面。

[0082] 一种类型的能量出口105为压力波发生器。如此处所述,公开的压力波发生器可以被配置成产生带有足以从牙齿、牙龈组织、或牙齿和牙龈之间的空间上清洁不期望的牙齿沉积物的能量的压力波。该压力波发生器可以为在治疗液中将一种形式的能量转换为压力波的设备。该压力波发生器可以在其他现象中引入治疗液(例如在腔室中或口腔中)、流体循环、振荡、以及其他可以清洁牙齿的状况的流体动态运动。在此所描述的附图中的每个所公开的压力波发生器可以为任何适当类型的压力波发生器。

[0083] 该压力波发生器可以用于通过产生经由治疗液传播的压力波清洁牙齿沉积物125,例如经由在流体平台101(例如流体保持器)中至少部分地被保留的治疗液。在一些实施方式中,该压力波发生器还可以制造气穴、声流、湍流等。在各种实施例中,该压力波发生器可以生成具有宽波段功率谱的压力波或声能。例如,该压力波发生器可以在多个不同的频率上产生声波,与仅仅一个或几个频率相反。在没有理论限制的情况下,可以相信,在多个频率上动力的产生可以帮助清除在各种频率上具有不同材料或物理性质的各种类型的有机和/或无机材料。

[0084] 该压力波发生器(例如高速流体喷射、超声传感器、激光光纤等)可以放置在相对于牙齿110和/或牙龈109的期望位置。该压力波发生器可以在流体中产生压力波,该流体处于大体上封闭的体积中和/或在使用者的口中或口腔中循环。总体上,该压力波发生器可以足够有效以从牙齿110和/或牙龈109清除有机和/或无机沉积物125。在一些实施例中,该压力波发生器可以被配置成大体上避免损坏或伤害自然的牙质和/或牙釉质。

[0085] 例如,在一些实施例中,该压力波发生器可以包括流体喷射设备。该流体喷射可以

由高压流体经由孔口产生。该流体喷射可以在治疗液中产生压力波。在一些实施例中,该压力波发生器包括连续的、平行的流体喷射。流体喷射可以与处于大体上封闭的体积(例如,腔室和/或使用者的口腔)中的流体和/或冲击部件相互作用以产生压力波。此外,喷射和治疗液的相互作用,以及由冲击冲击部件造成的喷射和治疗液的相互作用,可以辅助制造气穴和/或其他声学效应以清洁牙齿。

[0086] 在各种实施例中,流体喷射设备可以包含定位部件,其具有流体喷射可以沿着或通过喷射其中而进行传播的通道或内腔(例如导管)。定位部件的远端部分可以包括一个或多个开口,其允许偏离的流体流出定位部件并与牙齿110中的周边环境相互作用。在一些治疗方法中,设置在靠近定位部件的远端部分的开口可以浸入至少部分地封闭在流体平台101中的流体中,该流体平台101被附接到或封闭牙齿110、牙龈109、和/或龈袋的部分上。在其他实施例中,设置在定位部件的远端部分上或靠近其设置的开口可以被浸入到主体口中或口腔的流体中。在一些实施例中,流体喷射可以穿过导管并可以冲击冲击表面。在一些实施方式中,在冲击表面上喷射的冲击可以产生压力波。流体喷射的浸入部分的流动(例如,在大体上填充了流体的平台中或主体的口中或口腔中)可以在治疗液中产生气穴云。在一些情况下,气穴云的出现和破裂和/或喷射冲击冲击表面可以在牙齿、牙龈、和/或牙齿和牙龈之间的空间中或靠近牙齿、牙龈和/或牙齿和牙龈之间的空间产生大体上的液压声能范围。包括生长、振荡以及气泡破裂的进一步的气蚀效应是可能的。这些(和/或其他)效应可以导致牙齿的充分清洁。包括流体喷射设备的压力波发生器的附加的细节可以在以下文件中找到:2011年5月19日公开的,公开号为No.US 2011/0117517的美国专利申请的至少段[0045]-[0050],[0054]-[0077]和各种其他部分;以及2012年9月20日公开的,公开号为No.US 2012/0237893的美国专利申请的段[0136]-[0142]以及各种其他部分,以上的每个为所有目的全面地在此通过引用被并入。

[0087] 如所描述的,压力波发生器可以为任何物理设备或把一种形式的能量在治疗液中转化为压力波的现象。许多不同类型的压力波发生器(或压力波发生器的组合)在此处所描述的系统和方法的实施例中是可用的。

[0088] (i) 机械能

[0089] 如上所述,压力波发生器可以包括流体喷射设备。机械能压力波发生器还可以包括旋转物体,例如小型螺旋桨、偏心限制旋转气缸、有孔旋转盘等。这些类型的压力波发生器还可以包括振动、振荡或脉动物体,诸如通过压电效应、磁致伸缩等创造压力波的声波降解设备。在一些压力波发生器中,被传送到压电换能器的电能可以为在治疗液中的压力波。在一些情况下,压电换能器可以被用于产生具有超声频率的声波。

[0090] (ii) 电磁能

[0091] 放射物的电磁束(例如激光束)可以向腔室中传播能量,并且电磁束能可以随其进入治疗液被转换为压力波。在一些实施例中,激光束可以随着平行和相干光束被引导到腔室中或空间中。平行光束可以足以随激光束向流体传递能量而产生压力波。此外,在各种实施例中,该激光束可以使用一个或多个棱镜或其他聚光装置被集聚以在治疗液中的位置上集中光能。该集中的能量可以被转换为足够的压力波清除不期望的牙齿沉积物。在一个实施例中,激光束或电磁源的波长可以被选择为由腔室中或口中的治疗液(例如水)和/或治疗液中的助剂(例如纳米粒子等)高度可吸收。例如,至少一些电磁能可以由腔室中的流体

(例如水)吸收,其可以在流体中产生可传播的局部热量和压力波。由电磁束产生的压力波可以生成流体中的光诱导或声光气穴效应。来自辐射源(例如激光)的电磁辐射可以由光波导管(例如光纤)传播到腔室中,并且消散在波导管的远端部分(例如纤维的尖端形状、例如圆锥形尖端)的流体中。在其他实施方式中,辐射可以通过光束扫描系统导向腔室中。

[0092] 电磁能的波长可以处于被水分子强吸收的范围中。该波长可以处于从大约300nm到大约3000nm的范围中。在一些实施例中,该波长处于从大约400nm到大约700nm、大约700nm到大约1000nm(例如790nm、810nm、940nm、或980nm)的范围中,从大约1微米到大约3微米(例如大约2.7微米或2.9微米)的范围中、或从大约3微米到大约30微米(例如9.4微米或10.6微米)的范围中。该电磁能可以处于紫外线的、可视的、近红外的、中红外的、微波、或更长的波长中。

[0093] 电磁能可以为脉动的或调制的(例如通过脉动激光),例如带有从大约1Hz到大约500kHz范围内的重复率。该脉冲能可以处于从大约1兆焦耳到大约1000兆焦耳的范围中。该脉冲宽度可以处于从大约1 μ s到大约500 μ s的范围中、大约1ms到大约500ms的范围中、或一些其他的范围中。在一些情况下,纳秒脉冲激光可以以从大约100ns到大约500ns的范围中的脉冲率使用。前述为辐射参数的非限定性示例,以及可以被用在其他实施例中的其他重复率、脉冲宽度、脉冲能量等。

[0094] 激光器可以包括二极管激光器、固态激光器、纤维激光器、Er:YAG激光器、Er:YSGG激光器、Er,Cr:YSGG激光器、Ho:YAG激光器、Nd:YAG激光器、CTE:YAG激光器、CO₂激光器、或Ti:Sapphire激光器中的一个或多个。在其他实施例中,电磁射线源可以包括一个或多个发光二极管(LEDs)。该电磁射线可以用于激发治疗液中的纳米粒子(例如,吸光的金纳米棒或纳米壳),其可以增加流体中的光诱发气穴的效率。治疗液可以包括易激发的功能性基团(例如,羟基功能性基团),其易受电磁射线的影响而激发并且其可以提升压力波发生器的效率(例如,由于增加的射线吸收量)。在一些治疗的过程中,具有第一波长的射线可以随着具有与第一波长不相等的第二波长的射线后(例如,波长可以被水次强烈吸收)被使用(例如,波长可以被流体很好的吸收,例如水),但其可以由被加入到溶液中的另一元素强烈吸收,例如象牙质或纳米粒子。例如,在一些这样的治疗中,该第一波长可以帮助在流体中制造气泡,以及该第二波长可以帮助分解组织。

[0095] 该电磁能可以被在从大约1秒到几秒一直到一分钟或更长范围的治疗时间中施加在腔室中。治疗流程可以包括向牙齿施加的电磁能的一个到十个(或更多的)循环。该流体平台101可以被用来在治疗流程中在腔室中循环流体,其有利地可以抑制牙齿110的发热(其可能会导致病人的不适)。该流体平台101可以包括辅助在腔室中保持流体的流体平台101(例如流体保持器或盖子)。该流体平台101可以抑制流体的回溅,其可能在某些脉冲激光治疗期间由液压力子喷射引发。由流体平台101进行的治疗液的循环(例如,带有组织溶剂的水)能够给组织和有机质带来新的治疗液以及从治疗位置上冲洗掉溶解的材料。在一些使用电磁射线的治疗中,治疗液的循环可能增加清洁的效率(相比于带有很少或没有流体循环的治疗)。

[0096] 在一些实施方式中,电磁能可以被加入到其他压力波发生形态中。例如,电磁能可以被传送到腔室中,其中机械能压力波发生器(例如,流体喷射)被用来产生声波。

[0097] (iii) 声能

[0098] 声能(例如,超声的、声波的、可听的、和/或低频的)可以从电能中产生被转换为超声或其他换能器或超声尖端(或锉或针),其在治疗液中产生压力波。该超声的或其他形式的声音换能器可以包含能够物理振荡回应电讯号或将电磁能转换为机械能的磁致伸缩元件的压电晶体。该换能器可以被设置在治疗液中,例如,在腔室中的流体中。如此处参考附图13A-13B所解释的,例如,用在此处公开的实施例中的超声的和其他声音设备优选为宽波段的和/或多频率的设备。例如,不像图13B中示出的常规超声换能器的功率谱,用在公开的实施例中的超声的或其他声音设备优选地具有与图13A的功率谱(流体喷射设备的声能)相似的宽波段特征。

[0099] (iv) 压力波发生器的进一步特性

[0100] 压力波发生器可以被设置在与牙齿110相关的期望位置。该压力波发生器110在腔室中的流体中制造压力波(压力波的产生可以由也可以不由气穴造成或引发)。该压力波遍及腔室中的流体传播,其中腔室中的流体作为压力波的传播媒介。该压力波还可以通过牙齿材料(例如,象牙质)传播。可以相信,虽然不需要,但是随着足够高密度的压力波的应用的结果,声音气穴会出现。气泡的破裂可以引发、造成、或被涉及到处所描述的多个方法中,诸如,声化学、组织分解、组织分层、声孔效应、和/或钙化结构的去除。在一些实施例中,该压力波发生器可以被配置以使压力波(和/或气穴)大体上不会损坏牙齿110中的天然象牙质。通过其本身的压力波范围或除气穴之外可以被牵涉到上述方法中的一个或多个中。

[0101] 在一些实施方式中,该压力波发生器产生主气穴,其产生压力波,并可以轮流地引发第二气穴。该第二气穴可以比主气穴更弱并可以为非惯性气穴。在其他实施方式中,该压力波发生器直接产生压力波,其可以引发第二气穴。

[0102] 为压力波发生器提供能量的该能量源被设置在手持件108的外侧、内侧以及与手持件108集成等。

[0103] 可以适用于此处公开的实施例的压力波发生器的附加的细节可以在以下文件中找到:2012年9月20日公开的,公开号为No.US 2012/0237893的美国专利申请的段[0191]-[0217]和其他部分,其为全部目的在此通过引用并入。

[0104] 其他的活性能量出口可以适用于公开的实施例。例如,流体流动源可以被设置在手持件的远端部分和/或在一些设置中可以被耦接到流体平台。该流体流动源可以被配置成在腔室中或空间中(例如,流体平台101和牙齿110之间的腔室或空间,和/或主体口中的口腔)产生流体流动、在腔室中的流体中产生湍流、在腔室中的治疗液中产生循环和/或在腔室中的流体中产生其他动力学特性。例如,流体流动源和/或流体平台101可以包括被配置成靠近被治疗的牙齿喷射流体的一个或多个入口。此外,机械搅拌器和其他设备可以被用来增强流体流动和清洁。该流体流动源可以改进在腔室中和/或病人口中的治疗液的循环,其可以增强对牙齿沉积物的清理。例如,如下所解释的,诸如“宏观”流体循环这样的反应物传递的更快机制可以在此处公开的一些实施例中是有利的。

[0105] III. 清洁牙齿和龈袋

[0106] 图1B为图示说明了牙科系统100的概要的侧视图,其具有耦接到被治疗牙齿110和靠近牙齿110的部分牙龈109的流体平台101。该系统100可以进一步包括手持件108、压力波发生器105A、以及被配置成大体上封闭流体保持器102、牙龈组织109和被治疗牙齿110之间的腔室127的流体保持器102(例如,盖)以在治疗流程中至少部分保持所填充的流体。在一

些实施例中,该牙龈组织109和被治疗牙齿110之间的腔室127在治疗期间大体上保持被填充的治疗液。该治疗液可以由一些实施例中(诸如当压力波发生器105A为流体喷射设备时)的压力波发生器105A供应,或该治疗液可以通过分离的流体引导器被供应到腔室127。

[0107] 如图1B所示,该腔室127可以至少包括部分龈袋126,例如,龈沟。所示的龈袋126可以总体上包括牙齿110和/或牙龈109之间的空间。如果龈袋126在牙龈109和牙齿110之间发展到相当的深度,则临床医生可以将龈袋126诊断为牙周袋。如果这样的深入的龈袋形状,则有机的和/或无机物质,例如,牙齿沉积物,可以沉积在龈袋中,其使用诸如牙刷或其他机械清洁工具这样的常规治疗方法很难治疗。例如,在图1B中,龈斑或其他类型的牙齿沉积物125可以形成在牙齿110和/或牙龈109的部分上,例如,在龈袋126中。如果这样的沉积物125深入地形成在龈袋126或牙齿110和牙龈109之间的空间中,则接着其使用例如牙刷很难达到并清除该沉积物125。如果不治疗,该沉积物可能会发展并会导致龋齿和/或牙龈疾病。

[0108] 在一些实施例中,该压力波发生器105A可以被耦接至或设置成靠近手持件108的远端部分。该流体保持器102可以被耦接到压力波发生器105A和/或手持件108。例如,在一些实施例中,该压力波发生器105A可以穿过流体保持器102设置,以使压力波发生器105A的远端部分被定位在腔室127中。临床医生可以使用手持件108操作压力波发生器105A以及流体保持器105对病人部分口腔进行治疗。例如,临床医生可以操作手持件108将流体保持器102设置在牙齿110和靠近牙齿110的牙龈109的部分上。该流体保持器102可以在尺寸和形状上适合于至少部分地或大体上封闭部分牙齿110和牙龈109。尽管图1B中所示出的流体保持器102同时耦接至牙齿110和牙龈109,但是流体保持器102可以在治疗流程中被仅仅耦接到牙齿110和/或仅仅耦接到牙龈109。在一些安排中,临床医生可以通过相对于牙齿110和/或牙龈109按压流体保持器102从而将流体保持器102耦接到牙齿110和/或牙龈109。在其他的安排中,粘合剂或密封剂可以被用来将流体保持器102耦接到牙齿110和/或牙龈109。

[0109] 应当领会的是,在一些实施例中,该流体保持器102可以不提供在流体保持器102、牙齿110和牙龈109之间的完全的流体密封。在这样的实施例中,虽然一些治疗液可以允许从腔室127中流出,但是该流体保持器102可以配置成在腔室127中保持足够的治疗液以使足够的压力波可以产生并通过治疗液传播以大体上移除牙齿沉积物125。的确,在各种安排中,足够的治疗液可以以一个速率供应以取代从腔室127中漏出或流出的任何流体。然而,在其他的安排中,该流体保持器102可以提供流体密封以大体上将所有提供的治疗液保持在腔室127中。例如,施加给流体保持器102的耦接力可以足够高以密封腔室127,和/或可以施加密封剂或粘合剂以将流体保持器102密封到牙齿110和/或牙龈109上。

[0110] 例如,如图1B所示,该流体保持器102可以至少部分地或大体上密封包括了牙齿110和牙龈109之间的龈袋126的腔室127。治疗液可以在流体保持器102和牙齿110和/或牙龈之间的腔室127中被提供。在各种实施例中,该腔室127可以在牙齿110的治疗期间至少部分地被流体填充。例如在一些实施例中,流体保持器102和牙齿110以及牙龈109之间的腔室127可以在治疗期间大体上被流体填充。例如,流体保持器102和牙齿110和/或牙龈109之间的腔室127可以被填充至其体积的大约30%以上、50%以上、60%以上、75%以上、90%以上、100%等。在其他实施例中,该治疗液可以大体上填充龈袋126,但可以不大体上填充腔室127的剩余部分,例如,龈袋136外部的腔室127的部分。

[0111] 在一些实施例中,压力波发生器105A的远端部分可以至少部分地浸入到治疗液

中。在其他的实施例中，该压力波发生器105A可以被设置在治疗液的外侧。在一些设置中，压力波发生器105A的远端部分可以设置在龈袋126的外侧；在其他安排中，压力波发生器105A的远端部分可以设置在龈袋126的部分中。该压力波发生器105A可以在大体上封闭的治疗区域的内侧被启用以至少部分地从牙齿、牙龈、和/或牙齿和牙龈之间的空间中清洁牙齿沉积物，包括例如污渍、结石、龋齿、生物薄膜等。例如，该压力波发生器105A可以清理龈沟和/或牙周袋中的沉积物。该压力波发生器105A可以相对快地清洁牙齿。例如，在一些实施例中，该压力波发生器105A可以被启用在少于大约二十分钟的时间内清洁牙齿和/或牙龈，其取决于杂质和/或沉积物的量，以及治疗区域的位置和范围。特别地，该压力波发生器105A可以启用在大约0.5分钟到大约15分钟范围的时间段内启用以大体上清除形成在牙齿、牙龈和/或牙齿和牙龈间的空间中的沉积物。

[0112] 如图1B所示，该压力波发生器105A可以产生通过腔室127中的治疗液传播的压力波103。该压力波103可以到达在牙齿110和/或牙龈109上形成的牙齿沉积物125。在没有理论限制的情况下，可以相信的是，虽然不需要，但通过施加足够高强度的压力波103时，声音空穴会出现。空泡的破裂可能会引发、导致、或牵涉多个过程，诸如声化学、组织分解、组织分层、声孔效应等，其可以有效地引发在牙齿、牙龈、或牙齿和牙龈之间的空间中的有效清洁。其本身的压力波范围还可以牵涉上述过程中的一个或多个。在一些安排中，压力波的产生可以产生或不产生或引发气穴。在一些实施例中，该压力波103可以通过至少部分地或大体上填充了流体保持器102的腔室127的流体来传播。该压力波103可以与牙齿110和/或牙龈109的牙齿沉积物125相互作用以大体上移除不期望的沉积物。在一些实施例中，至少部分地或大体上填充了腔室127的流体可以为脱气后的流体，其可以在一些治疗中改善气穴并减少气泡的出现。

[0113] 图2为图示说明了具有耦接到被治疗的牙齿210和靠近牙齿的部分牙龈209的牙科系统200的概要的侧视图。如图1B所示，不期望的牙齿沉积物225可以形成在牙齿210和/或牙龈209上。在图2中，与图1B中附图标记相似的附图标记用于指代与图1B相似的部件，并且相对于图1B的附图标记增加100。这些部件的前述的说明应当应用至图2的组件，除非另有注释。

[0114] 如图1B，例如，该系统200可以包括手持件208、流体保持器202或盖子、以及压力波发生器205。该流体保持器202可以被耦接到手持件208的远端部分，并且当其被应用到牙齿210和/或牙龈209时，可以限定能够在牙齿210的治疗期间至少部分地由流体填充的腔室227。例如，在一些安排中，该腔室227可以在治疗期间由流体大体上填充（在一些实施例中其可以为脱气后的流体）。该流体保持器202在一些安排中可以不形成完全封闭的情况下应用到牙齿210。如图1B，图2的流体保持器202可以被耦接到牙齿210和/或牙龈209的部分上。如图2所示，该腔室227可以包含形成在牙齿210和牙龈209之间的龈袋226。如图1B相同，不期望的牙齿沉积物225可以沉积在牙齿210、牙龈209、和/或牙齿210和牙龈209之间的龈袋226中。

[0115] 与图1B的实施例不同，流体平台201可以包括主动入口222，其被配置成向大体上封闭的治疗区域分配治疗液，例如，向腔室227中。该主动入口222可以与流体储存器和/或泵流体连通，该泵被配置成通过主动入口222的导管驱动治疗液并输入到至少部分地由流体保持器202限定的腔室227中。该主动入口222可以被配置以至少部分地、或大体上填充腔

室227。该压力波发生器205可以在被流体填充的腔室227的内侧被启用以清理不期望的牙齿沉积物,例如,污渍、结石、龋齿、生物薄膜等。该压力波发生器205和/或流体入口222可以引发治疗空间内侧的流体流动,例如,在腔室227中,其可以起作用以移除形成在牙齿210和/或牙龈209上的牙齿沉积物225。在一些设置中,进入到腔室227中的过量的流体可以穿过流体保持器202和牙齿210和/或牙龈209之间的缝隙流出腔室227,以使流体平台201为开放的流体系统。在其他的安排中,可以提供出口以排出废液。在一些实施例中,如图2所示,该流体入口222与压力波发生器205分离。在其他的实施例中,压力波发生器还可以作为流体入口起作用。此外,该主动入口222可以被配置以使任何流体经由流体保持器202和牙齿210或牙龈209之间被主动入口222取代的缝隙流出。

[0116] 图3为图示说明了具有流体平台301和包含了流体喷射器330的压力波发生器305的牙科系统300。不期望的牙齿沉积物325可以形成在牙齿310和/或牙龈309上。在图3中,与图1B-2的附图标记相似的附图标记用于指代相似的组件,并且相对于附图2增加100。这些组件的前述说明应当应用于图3的组件,除非另有说明。该系统300可以包括手持件308、流体保持器302或盖子,以及压力波发生器305。该流体保持器302可以被耦接到手持件308的远端部分,并且当其被应用于牙齿310和/或牙龈309时,可以限定在牙齿310的治疗过程中至少部分地由流体填充的腔室327。流体保持器302可以被用来在治疗过程中至少部分地或大体上封闭牙龈组织309和被治疗牙齿310之间的至少部分由流体填充的空间。例如,在一些安排中,该腔室327可以在治疗过程中大体上由流体填充(在一些实施例中其可以为脱气后的流体)。如图1B-2相同,图3的流体保持器302可以被耦接到牙齿310和/或牙龈309的部分上。如图3所示,该腔室327可以包含在牙齿310和牙龈309之间形成的龈袋326中。该不期望的牙齿沉积物325可以沉积在牙齿310、牙龈309、和/或牙齿310和牙龈309之间的龈袋326上。

[0117] 如此处所解释的,压力波发生器305可以包含流体喷射330。该流体喷射330可以为连续、平行流体喷射。在一些实施例中,例如,该喷射330可以由高压流体经过的孔口形成。该喷射330可以沿着导管336通过并可以冲击冲击部件334。该冲击部件334可以为板件或靠近导管336的远端部分设置的其他冲击表面。在一些安排中,当冲击部件334被浸入治疗液时,该喷射330可以冲击冲击部件334。如此处解释的。当喷射330冲击冲击部件334时,声波303可以产生并可以通过治疗液传播并可以与不期望的牙齿沉积物325相互作用并将其大体上清除。

[0118] 另外,在一些实施例中,该流体喷射330可以作为主动流体入口(例如,与图2的入口222相似)起作用以向大体上封闭的治疗区域,例如腔室327中,分配流体。该流体喷射330还可以作为流体流动源起作用(例如,流体流动发生器),其可以进一步加强清洁流程。例如,该压力波发生器305可以进一步包含于接近压力波发生器305的远端部分的开口332。如图3所示,该开口332在一些设置中可以临近冲击部件334设置。来自喷射330的流体可以在冲击了冲击部件334之后经由开口332喷射或通过。在一些实施例中,通过开口332喷射或通过的流体可以作为提供给腔室327的治疗液。此外,从开口332向腔室327的流体喷射可以在腔室327中辅助提供流体流动,其可以辅助从口中清洁不期望的沉积物325。

[0119] 图4为图示说明了具有包括了主动流体入口422和流体出口420的流体平台的牙科系统400的概要的侧视图。不期望的牙齿沉积物425可以形成在牙齿410和/或牙龈409上。在

图4中,与图1B-3的附图标记相似的附图标记已经被用来指代相似组件,并且相对于图3增加100。这些组件的前述说明应当应用至图4的组件,除非另有解释。与图1B-3相同,该系统400可以包括手持件408、流体保持器402或盖子,以及压力波发生器405。该流体保持器402可以被用来大体上封闭牙龈组织409和被治疗牙齿410之间的空间,其可以形成在治疗过程中至少部分地或大体上保持被流体填充的腔室427。该压力波发生器405可以在流体填充腔室427中启用以产生至少部分地清洁不期望的牙齿沉积物425的压力波403,诸如污渍、结石、龋齿、生物薄膜、以及沉积在龈沟和牙周袋之中的碎片。

[0120] 与图2的实施例相同,主动流体入口422可以向例如腔室427这样的大体上封闭区域分配治疗液。该压力波发生器405和/或流体入口422还可以在治疗空间之内引导流体流动,其可以辅助去除不期望的沉积物425。进一步,该流体入口422可以被配置向腔室427以所需的速率提供治疗液以确保在治疗过程中治疗液的量在腔室427中被维持。

[0121] 该流体出口420可以包含被配置成从例如腔室427这样的大体上封闭的治疗区域中移除废液的废液管线。该流体出口420可以被整合以允许废液离开流体保持器402进入到软管中,该软管可以被连接到采集桶或排水管。该出口420可以为被被动出口或主动出口。对于被动的流体出口420,在一些情况下该废治疗液由于毛细作用力、重力、或因为在大体上封闭体积中的轻微的超压而经由导管流动。对于主动泵入的流体出口420,该废液可以使用泵、负压器、或其他将流体通过外流导管抽出的设备被输送。在一些安排中,例如,该流体出口420可以被连接到临床医生办公室中的负压系统和/或真空管线。

[0122] 图5为图示说明了具有包括了配置成从被治疗的牙齿510、牙龈509、和/或牙齿510和牙龈509之间的龈袋526上去除牙齿沉积物525的流体喷射装置505的流体平台的牙科系统500的概要的侧视图。在图5中,与图1B-4相似的附图标记已经被用来指代相似的组件,并且相对于图4的附图标记增加100。这些组件的前述说明应当应用至图5的组件,除非另有解释。与图1B-4相同,该系统500可以包括手持件508。该流体喷射设备505可以耦接到手持件508的远端部分,以使临床医生可以在病人受治疗的口中的区域机动地操作流体喷射设备505。在一些实施例中,诸如图5的实施例中,可以没有流体保持器或盖子来辅助将靠近牙齿510和/或牙龈509的腔室中保持流体。例如,如图5中所示,流体喷射设备505的远端部分可以在尺寸和形状上位于牙齿510和牙龈509之间的龈袋526之中或附近。

[0123] 如此处所描述的,流体喷射设备505可以作为压力波发生器起作用,和/或流体喷射设备505可以作为流体流动源起作用。该流体喷射装置505可以包括具有使流体喷射530可以通过的通道的导管536。如上所述,例如,高压流体可以通过孔口形成可以沿着导管536通过的连续的、平行的流体喷射。该喷射530可以冲击冲击部件534,其可以在牙齿510和牙龈509之间的龈袋526中或其附近产生压力波503。该流体喷射设备505还可以包括靠近流体喷射设备505的开口532。该开口532的尺寸和形状可以允许来自流体喷射530的流体在冲击了冲击部件534之后通过开口532喷射出。因此,如上所述,导管536中的该开口532还可以作为主动入口起作用以向各种安排中的被治疗牙齿510供应治疗液。

[0124] 在图5的实施例中,所产生的压力波503和/或经由开口532的流体可以起作用以至少部分地清除沉积物525,例如,形成在牙齿510和/或牙龈509上的污渍、结石、龋齿、以及生物薄膜,以及龈沟和牙周袋中的碎片和沉积物。虽然图5中示出的该示例系统500不包括流体保持器,该压力波503可以通过龈袋526中或与其靠近的流体传播以清洁该沉积物525。此

外,在没有理论限制的情况下,在一些安排中,来自导管536并通过开口532以及进入到龈袋526中的流体可以作为介质起作用,其压力波503可以传播到沉积物525。另外,在一些实施例中,来自引导管536并通过开口532的流体可以起作用以提高靠近沉积物525的流体流动。所产生的压力波503和/或龈袋526中的循环流体可以起作用以移除牙齿510和/或牙龈509中的沉积物525。

[0125] IV. 耦接到一个或多个牙齿的流体平台

[0126] 图6A为包含了具有被配置成附接到一个或多个牙齿610以保持治疗液池的流体保持器(602)(例如,夹具640和流体储存器604)的流体平台601的牙科系统600的俯视平面图。图6B为图6A中所示的装置600的概要的侧视图。在图6A-6B中,与图1B-5相似的附图标记用于指代相似组件,并且相对于图5的附图标记加上100。这些组件的前述的说明应当应用在图6A-6B的组件上,除非另有解释。图6A-6B中示出的系统600可以被用来在口腔的治疗区域中清洁一个或多个牙齿610和/或牙龈609。如此处所述,常规的牙科治疗技术不足以有效地清洁牙齿以移除所有的或大体上所有的形成在牙齿和/或牙龈上的沉积物。图6A-6B的系统600可以在维持在流体储存器604中的治疗液池中产生压力波以清除所有的或大体上所有的形成在牙齿610和/或牙龈609上的牙齿沉积物。有利地,该压力波可以清洁远离压力波发生器605的牙齿610和/或牙龈609的部分。例如,位于缝隙、裂缝、裂隙等之中的沉积物可以通过在池中的治疗液中传播压力波进行清洁。

[0127] 如上所述,该系统600可以包括流体保持器602、手持件608以及耦接到手持件608远端部分的压力波发生器605。该流体保持器602可以包括限定或形成了配置来保持流体的流体储存器604的夹具640。该夹具640可以被用来至少部分地封闭或密封一个或多个被治疗的牙齿610。例如,该夹具640可以被用来维持流体储存器604至少部分地由治疗液池填充同时提供到治疗手持件608的入口,其可以被定位在被治疗的牙齿610上或与其靠近。该夹具640可以为任何适当的夹具。例如,该夹具640可以包括第一闭合部件641A和第二闭合部件641B。该第一和第二闭合部件641A、641B可以向内偏置(例如,朝向彼此偏置)以使临床医生可以在一个或多个被治疗牙齿610的相对侧部应用第一和第二闭合部件641A和641B。当临床医生释放夹具640时,该第一和第二闭合部件641A和641B可以相对被治疗牙齿610承受并提供至少部分封闭和/或密封的流体储存器640,其被配置以至少部分地,或大体上,由治疗液填充。每个闭合部件641A和641B还可以包括不渗透治疗液的材料,以使当闭合部件641A和641B被夹持到牙齿610和/或牙龈609时,该不透水的材料可以在被提供的治疗液中限定或形成流体储存器604。

[0128] 该压力波发生器605可以被耦接或设置在手持件608的远端部分。如图6B所示,例如,压力波发生器605的远端部分可以浸入到被保持在流体储存器604的治疗液池中。例如,压力波发生器605的远端部分可以被设置在位于图6A-6B的牙齿610的任一侧的流体储存器604中,例如,在牙齿610的相对侧上由第一和/或第二闭合部件641A、641B形成的流体储存器604中。该压力波发生器605可以被启用以产生压力波。该压力波可以通过流体储存器604中的治疗液传播以从牙齿610和/或牙龈609上清洁沉积物。

[0129] 此外,如上所述,该流体平台601可以包括在图6A-6B中未图示说明的其他组件,例如,流体入口、流体出口、附加的流体流动源等。例如,如上所述,该流体入口可以被配置成向池604供应治疗液以使该入口可以重新供应从夹具640形成的池604中流出的任何流体。

此外,虽然此处参考图6A-6B描述的夹具640包括两个闭合部件641A和641B,可以领会的是,任何以替换的方式形成池604的流体平台的其他的流体平台可以是适合的。

[0130] 图6C为按照其他的实施例包括具有流体保持器602A的流体平台601A的牙科系统600A的俯视平面图。该流体保持器602A可以包括配置成附接到一个或多个牙齿610A的夹具640A以形成被配置为至少部分地,或大体上地,由治疗液填充的流体储存器604A。图6D为图6C中示出的装置600A的概要的侧视图。在图6C-6D中,与图6A-6B的附图标记相似的附图标记被附加“A”用于指代相对于图6A-6B相似的组件。这些组件的前述说明应当应用到图6C-6D的组件上,除非另有说明。例如,如相对于图6A-6B的描述,该系统600A可以包括流体保持器602A、手持件608A、以及被耦接到手持件608A的压力波发生器605A。该流体保持器602A可以包括具有闭合部件641A的夹具640A并被配置以形成可以由治疗液池填充的流体储存器604A。该夹具640A可以被用于至少部分地封闭并密封一个或多个被治疗的牙齿610A并维持流体储存器604A至少部分地,或大体上由流体填充。

[0131] 图6C-6D的该夹具640A还可以被配置以耦接手持件608A,以使临床医生可以将手持件608A附接到夹具640A。例如,在图6C-6D中,该夹具640A可以被耦接到手持件608A的远端部分。在一些设置中该临床医生可以在将夹具640A附接到被治疗的牙齿610A之前将手持件608A耦接到夹具640A。然而,在其他的安排中,临床医生可以在将夹具640A附接到被治疗的牙齿610A之后将手持件608A耦接到夹具640A。如图6C-6D所示,该流体平台601A可以包括孔642,手持件608A可以经由该孔642被耦接。例如,该压力波发生器605A和手持件608A的远端部分可以被定为在孔642中并通过适当的固接机构固接,包括但不限于,可脱卸机构、螺纹机构、粘合剂等。

[0132] 压力波发生器605A的远端部分可以因此被设置在由夹具640A形成的流体储存器604A中。如图6D所示,该压力波发生器605A可以经由孔642设置在被治疗的牙齿上。在一些实施例中,压力波发生器605A的远端部分可以浸入到流体储存器604A的治疗液中。该压力波发生器605A可以被启用以产生能够经由保持在流体储存器604A中的治疗液池传播的压力波,并可以清除形成在牙齿610A和/或牙龈609A上的牙齿沉积物。与图6A-6B相同,在各种实施例中,该流体平台601A还可以包括流体入口、流体出口、和/或分离的流体流动源。

[0133] V. 清洁牙齿和牙龈的系统

[0134] 日常的牙齿清洁设备,诸如牙刷、牙线、漱口水等可能不足以大体上完全清洁形成在牙齿、牙龈、和/或牙齿和牙龈之间的空间中的沉积物。此外,为正确的清洁牙齿和牙龈,每天使用牙刷和/或牙线每天多次,每次数分钟进行清洁是重要的。使用者可能不会正确的刷牙或使用牙线,和/或他们可能不会以所需要的时间和所需要的频率刷牙或使用牙线以去除形成在牙齿和/或牙龈上的杂物和沉积物。相应地,存在一种需求,即提供改进的方法和装置清洁牙齿和牙龈,包括日常牙齿与口腔的改进的清洁设备。

[0135] 图7A为具有配置插入到使用者775的口704中以大体上清洁牙齿710和牙龈709上的牙齿沉积物的口腔件701的牙科系统700的概要的侧视图。如上,该系统700可以从牙齿710和/或牙龈709上清洁诸如污渍、结石、龋齿、生物薄膜这样的牙齿沉积物以及龈沟和牙周袋中的杂物和沉积物。该口腔件701可以包括手持件708、活性能量出口705、流体入口管线722、以及流体出口管线720。该手持件708可以为口腔件的一部分并可以用于在使用者的口中操作口腔件701。该能量出口705可以包括压力波发生器(诸如此处所描述的压力波发

生器)、被配置在口704中循环流体的流体流动源,和/或被配置向口704中喷射流体的流体喷射器中的一个或多个。此外,该装置700可以包括流体治疗系统752。该流体治疗系统752可以包括泵、流体储存器、混合器、传感器、以及其他被配置准备治疗液,经由输入管线722驱动流体,并排除从出口管线720接收的废液的组件中的一个或多个。

[0136] 该系统700可以由使用者775手持。为清洁使用者775的口腔704,包括例如使用者的牙齿710、牙龈709、以及其他口腔表面,使用者775可以使用手持件708将能量出口705的远端部分插入到口704中。该使用者可以环绕手持件708的部分闭合他的或她的嘴唇711,例如,接近能量出口705的远端部分的手持件708的部分。围绕手持件708闭合嘴唇711能够大体上密封口腔704以使供应到口腔704中的流体被大体上保持。治疗液750可以被泵入或以其他方式经由入口管线722供应并可以至少部分地,或大体上填充口腔704。一旦口腔被治疗液750完全填充,则能量出口705可以被启用以从包括牙齿710和/或牙龈709的表面的口腔表面上清除沉积物。例如,由能量出口705的压力波发生器产生的压力波703能够通过口腔中的治疗液750传播并能够从牙齿710和牙龈709上移除沉积物。在一些安排中,该使用者775可以不用他的或她的牙齿咬住手持件708。此外,在一些实施例中,该使用者775可以在口腔704中移动能量出口705(例如,通过相对于口腔704旋转或平移能量出口705的远端部分)。在口腔704中移动能量出口705可以起作用以在口腔704的各个部分上应用不同的压力波703强度和/或可以起作用以在口腔704中导引流体750的流动。在流程中,该出口管线720可以移除多余的治疗液750或废液,同时入口管线720保持由治疗液750大体上填充的口腔704。

[0137] 在图7A中公开的系统700可以有利地清理牙齿710和/或牙龈709上的沉积物,而不使用牙刷、牙线、漱口水、或其他常规的牙齿清洁物品。通过使用能量出口705以产生经由治疗液750的压力波703,该系统700可以移除在口腔表面形成的并且使用常规的牙科设备难以达到的沉积物。此外,压力波发生器的使用可以在很短的时间内以无创的方式清洁口腔704。在一些安排中,例如,能量出口705的压力波发生器可以被启用在少于20分钟的时间里使用。例如,在一些情况下,该压力波发生器可以被启用以在大约0.5分钟到大约15分钟的范围的时间段内大体上移除口腔704中不期望的牙齿沉积物。

[0138] 图7B为按照另一实施例包含了被配置成插入到使用者775A的口腔704A中以大体上清洁牙齿710A和牙龈709A上的牙齿沉积物的口腔件701A的牙科系统700A的概要的侧视图。在图7B中,与图7A的附图标记相似的附图标记被用来加上A指代相对于图7A的相似的组件。对这些组件的前述说明应当应用在图7B的组件上,除非另有说明。例如,与图7A相同,图7B的口腔件701A可以包括手持件708A、能量出口705A、流体入口管线722A、以及流体出口管线720A。

[0139] 然而,与图7A的实施例不同,在图7B中,使用者775A的口腔704A在启用能量出口705A之前可以不被治疗液填充。例如,手持件708A可以包括靠近能量出口705A的远端部分的开口760A。在图7B的系统700A中,使用者775A可以围绕手持件708A的部分闭合他的或她的嘴唇711A以密封围绕手持件708A的口腔704A。该能量出口可以启用以使压力波发生器被启用并且治疗液762从开口760喷射到口腔704A中。该能量出口705A可以产生压力波703A,同时通过手持件708A的开口760的流体762可以增加口腔704A中的流体流动。在一些实施例中,压力波703A可以经由流体762传播,流体762经由手持件708A的开口760喷射。

[0140] 例如,在一些实施例中,使用者775A围绕口腔704A的内侧并沿着牙齿710A的表面可以移动能量出口705A的远端部分。从开口760A喷出的流体762可以喷射或以其他方式覆盖口腔704A中的牙齿710A的表面流动,并可以增加口腔704A中的流体的流动。在一些实施例中,随着能量出口705A在口腔704A中移动,所产生的压力波703A可以从能量出口705A向牙齿710A和/或牙龈709A的表面传播。在一些安排中,该压力波703A可以经由口腔704A中循环的治疗液762传播(例如,流体762随着其通过手持件708A的开口760循环),并可以耦接到牙齿710A和/或牙龈709A以清除不期望的牙齿沉积物。在一些实施例中,至少一些治疗液可以在启用系统700A之前供应到口腔704A。

[0141] 图8为包含了具有被配置成插入使用者875的口腔804中以从使用者的牙齿810、牙龈809、和/或其他口腔804的表面上清洁牙齿沉积物的能量出口805的口腔件801牙科系统800的概要的侧视图。在图8中,与图7A-7B的附图标记相似的附图标记被用于指代相似的部件,并且相对于图7A-7B的附图标记增加100,除非另有说明。例如,与图7A-7B相同,图8的口腔件801可以包括手持件808、可以随压力波发生器和/或流体流动源起作用的能量出口805、流体入口管线822、以及流体出口管线820。在图8的实施例中,例如,该能量出口805包含流体喷射设备。

[0142] 与图7A-7B相同,能量出口805的远端部分可以被插入到使用者口腔804中,并且该使用者875可以围绕部分手持件808闭合他的或她的嘴唇811以围绕手持件808密封口腔804。在一些实施例中,至少一些治疗液可以在启用能量出口805以至少部分填充口腔804之前被供应到口腔804中。在其他实施例中,没有治疗液在启用能量出口805之前被供应。

[0143] 使用者可以启用系统800,治疗液862可以穿过入口管线822。如上所述,流体喷射830可以穿过入口管线822(其可以沿着导管的通道通过)并且可以冲击靠近能量出口805的远端部分设置的冲击表面834。当喷射830冲击冲击表面834时,可以产生压力波803。此外,如上所述,治疗液862可以经由靠近能量出口805的远端部分的开口860被喷射或喷溅。如以上对例如图7B的图示说明,经由开口860被喷溅或喷射的流体862可以增进口腔804中的流体流动。如上所述,废液可以经由流体出口管线820从口腔804中抽出。

[0144] 在一些实施例中,使用者875可以在口腔804中移动能量出口805的远端部分,例如,沿着牙齿810的表面。在其他实施例中,使用者875可以在口腔804中保持能量出口805固定。如上所述,压力波803可以从能量出口805传播并耦接到牙齿810和/或牙龈809以清除牙齿沉积物。此外,在一些安排中,该压力波803可以经由治疗液862传播,该治疗液862从开口860喷出并可以被耦接到牙齿810和/或牙龈809以清除不期望的牙齿沉积物。该治疗液862可以通过在治疗流程中增加口腔804中流体流动的程度来提高清洁能力。因此,如此处对于图8的图示说明,流体喷射设备(例如,能量出口805)可以有利地作为压力波发生器、流体流动源、以及入口起作用以允许治疗液进入口腔804。

[0145] 图8A为包含具有被配置成插入到使用者875A的口腔804A中以清洁使用者牙齿810A、和/或其他口腔804A表面的能量出口805A的口腔件801A的概要的侧视图。在图8A中,与图8相似的附图标记相对于图8被加上字母“A”以指代与图8相似的组件。这些组件的前述说明应当应用在图8A的组件中,图8A的口腔件801A可以包括口腔件808A、可以随着压力波发生器和/或流体流动源起作用的能量出口805A、流体入口管线822A、以及流体出口管线820A。在图8A的实施例中,例如,能量出口805A包含流体喷射设备。与图8相同,使用者875A

可以围绕能量出口805A的远端部分闭合他的或她的嘴唇并可以在口腔804A中启用出口805A以大体上清除牙齿810A和牙龈809A上的牙齿沉积物。

[0146] 另外,图8A图示说明了泵825A,其通过导管813A和出口844A的方式与活性能量出口805A连通,其可以向口腔804A(例如,以低容量流动)和活性能量出口805A的远端部分传送流体或从口腔804中和活性能量出口805A传送流体。泵825A可以与控制机构826A连通,其可以被配置来控制泵825A的运行。该出口844A可以足够大以向口腔804A供应足够大量的治疗液。在一些实施例中,泵825A可以包含可变量容积泵,例如,波纹管、或其他适合的泵装置。该泵825A可以与一个或多个流体源流体连通,例如,流体储存器。作为一种选择,多个泵可以被提供以将流体泵入到口腔804A中。该控制机构826A可以操作泵825A。在低频阶段,泵826A在低频高排量模式上运行。在高频阶段,泵826A在高频低排量模式上运行。例如,控制机构826A可以操作泵825A(例如,波纹管机构)以振荡方式将流体移入或移出出口844A。振荡的频率可以通过治疗改变。有利地,出口844A可以允许流体向口腔以及从口腔流入和流出。在一些安排中,流体可以从相同的端口流入和流出,同时在其他安排中,特定的端口可以被配置成仅用于流入或仅用于流出。如此处所解释的,控制机构826A可以被配置成平衡从端口844A流入和流出的治疗液的量。

[0147] 在图8A的系统800A中,例如,该活性能量出口805A可以包括压力波发生器(例如,流体喷射830A和冲击部件834A)和流体流动源。流体流动源可以包含,例如,该端口844A,其可以轮流与泵825A通过导管813A的方式流体连通。例如,治疗液可以从一个或多个流体储存器被供应并可以有泵825A通过导管813A和入口管线822A泵入到活性能量出口805A的远端部分。治疗液862A可以离开口844A以及进入口腔804A,其可以产生大范围的流体替换。该泵825A运行可以依据其运行的排水量和频率改变。

[0148] 如上所述,各种治疗流程可以包括一个或多个治疗阶段。在每个治疗阶段,能量可以在不同的频率或一个波段的频率内应用。如上所述,不同的频率可以与治疗液相互作用以清洁不同尺寸的牙齿沉积物。例如,在一些安排中,低频波、或同一波段的低频波可以移除相对大的牙齿沉积物,以及高频波、或同一波段的高频波可以移除相对小的沉积物,例如,形成在小的空间、裂缝、裂隙、不规则牙齿表面等上的小的沉积物。

[0149] 在图8A的实施例中,例如,压力波发生器(例如,流体喷射设备)和流体流动源(例如,可以与泵825A流体连通的端口844A)两者可以以各种频率范围运行。在第一示例治疗流程中,第一低频阶段可以被启用并且第二高频阶段可以被启用。在其他实施例中,这些阶段可以被大体上同时地执行,或重叠地执行。在这个示例中,在低频阶段,该压力波发生器可以被关闭,以及该泵825A可以在低频被启用。例如,该泵825A可以经由入口管线822A向口腔804A供应流体,在低频上经由端口844A反复驱动流体流入并流出口腔以创造低频和大容量流体流动,同时该压力波发生器(例如,喷射设备)被关闭。泵825A的低频流动可以在治疗液中起作用以引发流体动力学的运动并可以在口腔804A中产生流体的大容量流动。这样的低频率、大容量流体流动可以起作用以从口腔804A中移除相对大的牙齿沉积物。在第二、高频阶段,该泵825A可以被关闭,以及该压力波发生器(例如,喷射器或其他类型的压力波发生器)可以被启用以产生相对高的频率。例如,压力波发生器产生的该高频压力波可以起作用以从小的空间、裂缝、不规则表面等上移除相对小的沉积物。该高频压力波还可以引起流体的小范围容积流动以辅助清洁流程。

[0150] 在第二示例治疗流程中,第一低频阶段可以被启用以及第二高频阶段可以被启用。在一些实施例中,这些阶段可以被相继执行。在其他实施例中,这些阶段可以被大体上同时地、或重叠地执行。在这个示例中,与第一示例流程相似,在低频阶段,该泵825A(其可以与流体流动源流体连通,诸如端口844A)可以被启用,同时压力波发生器被启用。与第一示例相似,该低频流体流动可以诱发高容积流体流动以清除口腔804A的大沉积物。然而,与第一示例不同,在第二示例中,该高频阶段可以通过启用泵825A和压力波发生器(例如,流体喷射设备)被启用。例如,在第二示例的高频阶段,该泵825A可以供应流体流入和流出口腔,以及压力波发生器可以在治疗液中产生相对高频压力波。高频压力波和低容积流体流动可以起作用以移除口腔804A上的相对小的沉积物,例如,小空间中的小的沉积物和杂质、裂缝、不规则表面等。与低频阶段不同,在第二示例的高频阶段,口腔804A中流体替换的量可以小于第一示例的低频阶段。依然地,高频阶段过程中的流体流动可以辅助从口腔804A中移除不期望的牙齿沉积物。

[0151] 在第三示例治疗流程中,第一、低频阶段可以被启用,以及第二、高频阶段可以被启用。然而,与第一和第二示例不同,在第三示例的低频阶段,泵825A(例如,流体流动源)和压力波发生器二者都可以在低频上被启用。由泵825A产生的大范围流体替换可以起作用以诱发大容积流体流动以移除大的沉积物。在第三示例的高频阶段,与第二示例的高频阶段相似,泵825A(其可以与流体流动源流体连通,诸如端口844A)和流体喷射830A(例如,压力波发生器)二者都可以在高频上被启用以移除小的沉积物。

[0152] 在第四示例治疗流程中,第一、低频阶段可以被启用,以及第二、高频阶段可以被启用。然而,与第一、第二、和第三示例不同,仅仅泵825A可以被用来在治疗液中产生流体流动,例如,其不需要为分离的压力波发生器。例如,该泵825A(其可以为波纹管型设备)可以包括一个或多个流动元件,其可以向口腔内或从口腔中以振荡方式提供流体流动。例如,在低频阶段,该泵825A可以经由入口管线822A向口腔804A供应流体,经由端口844A在低频上向口腔804A重复流入和流出流体以产生低频的和低容积的流体流动。泵825A的低频运动可以起作用以在治疗液中诱发流体动力学流动以及可以在口腔804A中产生流体的大容积流动。这样的低频、大容积流体流动可以起作用以从口腔804A中移除相对大的牙齿沉积物。在高频阶段,该泵825A可以在高频启用以在治疗液中产生相应高频的压力波,以及这样的压力波可以通过入口管线822A向口腔804A中传播。该高频压力波可以从口腔804A中移除相对小的沉积物,例如,从小的空间中的小的沉积物和杂质、不规则表面上等。控制器826A可以操作泵825A。在低频阶段,泵826A在低频、高排量模式下运行。在高频阶段,该泵826A在高频、低排量模式下运行。如上所述,在治疗流程中(例如,在以任何适当的频率范围和速率清洁的阶段)使用者口腔中的治疗液的量可以被平衡,例如,流入和流出的量可以被维持相对平衡。

[0153] 进一步地,可以领会的是,当图8A的压力波发生器包括流体喷射设备时,由图8A公开的治疗流程和装置还可以适用于其他类型的压力波发生器。此外,虽然上述的示例描述了两个阶段(例如,高和低频阶段),如上所述,治疗流程可以包括任何数量的中间频率阶段以辅助清洁口腔中的沉积物。此外,该治疗流程可以包括低和高频率阶段的多重次序。例如,一个流程可以启用一个低频阶段、一个高频阶段、一个低频阶段、一个高频阶段以及一个低频阶段。

[0154] 例如,图8B图示说明了系统800A的另一个实施例,其与图8A的实施例相似。在图8B,与图8A的附图标记相似的附图标记被用来指代相似的组件。这些组件的前述的说明应当应用于图8B的组件,除非另有说明。例如,活性能量出口805A可以包括压力波发生器805B和流体流动源,例如,流体端口844A,其可以与泵825A流体连通。如图8B所示,压力波发生器805B可以为如此处详细示出的任何适当的压力波发生器。泵825A可以与被配置控制泵825A运行的控制机构826A连通。泵825A的运行可以按照其运行的排水量及频率改变。与图8A相同,压力波发生器805B和流体流动源(例如,端口844A可以与泵825A流体连通)二者都可以在不同的频率范围内运行。压力波发生器805B和泵825A两者可以在高、低、和中间频率上运行。如上所述,各种治疗流程可以包括在各种频率上运行的一个或多个治疗阶段。此外,如此出所述,治疗流程中(例如,在意任何适当频率范围和速率进行清洁的阶段中)使用者口腔中的治疗液的量可以被平衡,例如,流入和流出的量可以被保持基本相等。有利地,端口844A可以允许流体向口腔和从口腔流入和流出。在一些安排中,流体可以流入和流出相同的出口,同时其他安排中,特定的端口可以被配置仅仅用于流入或流出。如此处所述,控制机构826A可以被配置平衡从端口844A流入和流出的治疗液的量。

[0155] 参考图8C,牙科系统800C的另一实施例被示出。在图8C中,与图8A-8B相似的附图标记可以用于以图8A-8B的附图标记加上字母“C”以指代与8A-8B相似的组件。这些组件的前述的说明应当应用于图8C的组件,除非另有说明。牙科系统800C可以包括活性能量出口805C和尺寸及形状适合插入到主体的口中的口腔件801C。如图8C所示,例如,口腔件801C适于大体上符合哺乳动物的上下颌弓。特别地,口腔件801C可以适于符合下排牙齿和/或上排牙齿。

[0156] 活性能量出口805C可以被整合进图8C实施例中的口腔件801C。例如,如图8A-8B的实施例相同,活性能量出口805C可以包含包括了一个或多个流体端口844C的流体流动源。虽然在其他实施例中,任何适当数量的端口可以被提供,但在图8C中单独的端口844C被提供以向口腔供应相对大量的流体,例如,治疗液。端口844C可以通过一个或多个导管813C的方式与设置在口腔件801C上、口腔件801C中以及靠近口腔件801C设置的流体输送管线822C流体连通。控制机构826C可以被配置控制泵825C的运行。如图8A-8B的实施例所示,例如,泵825C在各种安排中可以为波纹管型泵。

[0157] 在治疗流程中,控制机构826C可以引发泵825C通过一个或多个导管813C的方式向口腔件801C或从口腔件801C输送流体。例如,流体输送管线822C可以在口腔件801C的内表面上形成并可以与一个或多个导管813C流体连通。流体输送管线822C可以经由端口844C从导管813C向和/或从口腔输送流体。如图8C所示,例如,口腔件801C可以包括靠近口腔件801C设置的单个端口844C。在图8C中,例如,口腔件801C可以关于中心轴大体上对称,以及端口844C可以沿着或靠近中心轴设置。因此,在图8C的实施例中,控制机构826C和泵825C可以经由导管813C向口腔件801C输送流体。该口腔件801C的流体输送管线822C可以以端口844C的方式向和/或从口腔输送治疗液。

[0158] 虽然端口844C在图8C中随着延展越过口腔件801C的弯曲的、凹入的部分被示出,该端口844C可以经由或靠近口腔件801C的任何其他的适当表面代替被形成。例如,在一些实施例中,端口844C可以被设置在口腔件801C的顶部或底部表面。在各种实施例中,口腔件801C可以包括一个或多个中部表面上延伸的壁部,例如,该口腔件801C与图11A-11D中示出

的口腔件1101和/或在图12A-12B中示出的口腔件1201相似,以下将进行详细说明。作为一个例子,两个壁部可以从中心表面上向上延伸并可以通过足够承接两个向上延伸表面(例如,承接上排牙齿)之间的多个牙齿的一个的分离距离间隔设置。两个壁部还可以从中心表面向下延伸并可以通过足够承接两个向下延伸表面(例如,承接下排牙齿)之间的多个牙齿的一个的分离距离间隔设置。在这样的实施例中,端口844C在一些实施例中可以适合于轻松地放入到口腔中,例如,以使端口844C和口腔表面之间的空间可以被维持。例如,口腔件801C可以适合于提供端口844C和牙齿和/或牙龈之间的间隔以便防止牙齿和/或牙龈阻塞端口844C。

[0159] 在一些实施例中,第一壁部可以从口腔件801C的前部向上延伸,以及第二壁部可以从口腔件801C的前部向下延伸。一个或多个端口可以在第一和第二壁部中形成以向口腔和从口腔输送流体。使用者可以在口腔件801C的后部或与其相邻地咬住或放松她的牙齿以提供端口和使用者牙齿和/或牙龈前表面之间的间隔。壁部中的端口可以向口腔或从口腔传输流体以清洁使用者牙齿和/或牙龈的前表面,和/或相邻牙齿之间的表面。

[0160] 在一些实施例中,第一壁部可以从口腔件801C的后部向上延伸,以及第二壁部可以从口腔件801C的后部向下延伸。一个或多个端口可以形成在第一和第二壁部以向口腔和从口腔输送流体。使用者可以在口腔件801C的前部或与其相邻的部分上咬住或放松她的牙齿以提供端口和使用者牙齿和/或牙龈的后表面之间的间隔。壁部中的端口可以向口腔或从口腔中输送流体以清洁使用者牙齿和/或牙龈的后表面,和/或相邻牙齿之间的表面。虽然此处描述的一些实施例预期壁部从口腔件向上延伸和向下延伸,但是在其他实施例中,单个壁部可以从口腔件延伸并可以用于上排牙齿或下排牙齿。

[0161] 可以体会的是,端口844C可以设置在口腔件801C上或靠近口腔件801C的任何适当的位置。例如,端口844C可以被定位以直接倚靠牙齿和/或牙龈的表面导向。在其他的安排中,端口844C可以被定位以将流体引导到口腔的其他部分中,例如,牙齿之后,以及流体流动和/压力波可以起作用以清洁牙齿。在一些安排中,该口腔件801C可以随着单一结构被形成。例如,口腔件801C可以由弹性橡胶材料或塑料材料成型,诸如任何适当的生物相容聚合物。

[0162] 活性能量出口805C可以通过系统800C的使用者启用。在一些实施例中,使用者可以通过咬住口腔件801C以啮合形成在或耦接到口腔件801C的开关,从而启用活性能量出口805C以开始清洁程序。在其他实施例中,使用者可以通过手动啮合口腔外部的开关例如,在外部使用者控制台上或控制机构826C上,而启用流体流动源以开始清洁。在一些实施例中,使用者可以在治疗阶段之间切换,例如,使用者可以改变流体流动的振荡频率。在其他实施例中,控制机构826C可以自动地改变流体流动的振荡频率。

[0163] 在一些实施例中,控制机构826C可以被配置成以可变频率产生经由端口844C流向口腔和从口腔流出的流体的振荡压和振荡流动。因此,流体可以以具有可以在治疗流程中改变的频率的周期经由端口844C被输送到口腔并且或经由端口844C从口腔移除。如上对于图8A-8B的实施例中所述,图8C的系统800C可以被用来在一个或多个治疗阶段清洁牙齿和/或牙龈。例如,图8C的系统800C可以被配置成执行关于图8A的上述的第四治疗流程,例如,该示例流程其中仅泵825A被用来提供低和高频阶段。因此,在图8C中,不需要与泵825C分离的压力波发生器。在治疗流程中,活性能量出口805C(例如,诸如端口844C这样的流体流动

源)可以被配置在第一治疗阶段的第一频率范围和第二治疗范围的第二频率范围上产生向口腔或从口腔的流体的振荡流动。在一些实施例中,第二频率范围可以包括高于第一频率范围中的频率的频率。例如,第一频率范围可以包括在大约0.1Hz到大约20kHz之间范围中的频率。该第二频率范围可以包括在大约20kHz到大约1000KHz之间范围内的频率。

[0164] 如上所述,在各种实施例中,治疗阶段可以被顺序进行。例如,第一频率范围中的该第一治疗阶段可以被执行,以及第二频率范围内的第二治疗阶段可以在第一治疗阶段之后被执行,反之亦然。在低频率中(例如,在本示例的第一治疗阶段),大容积的流体可以向口腔和从口腔流动,以及在高振荡频率中(例如,在本示例的第二治疗阶段),小容积的流体可以向口腔或从口腔流动。在低频率的大范围容积流体流动可以起作用以清洁大的牙齿沉积物和杂质,同时在高频率上的小范围容积的流体流动可以起作用以清洁牙齿沉积物和杂质,诸如小的空间、裂缝、裂隙、不规则表面等。然而,在图8C的实施例中,脱气后的流体可以被用作治疗液以增强对牙齿和/或牙龈的清洁。

[0165] 在一些实施例中,控制机构826C可以被配置在第一频率范围中的第一频率到第二频率范围中的第二频率的时间中增加的频率上制造向口腔和从口腔的流体的振荡流动。因此,在一些安排中,容积流体流动的振荡频率可以随着流程推进持续增加。然而,在一些实施例中,治疗阶段可以至少部分地重叠。另外,在一些实施例中,控制机构826C可以被配置以随机改变流体向口腔以及从口腔的振荡流动的频率以增强清洁。在治疗流程中(例如,以任何适当的频率范围和流速的清洁阶段)的使用者口腔的治疗液的量可以被平衡,例如,流入的和流出的量可以被保持大致相等。有利地,端口844C可以允许流体向口腔和从口腔的流入和/或流出。在一些安排中,流体可以从同一端口流入和流出。如此处所说明的,控制机构826C可以被配置成平衡治疗液从端口844C流入和流出。

[0166] 图8D示出了与图8C的系统800C相似的牙科系统800D。在图8D中,与图8C相似的附图标记由图8C的附图标记加上字母“D”指代相对于图8C相似的组件。这些组件的前述的说明应当应用于图8D的组件中,除非另有解释。例如,与图8C相同,图8D的系统800D可以包括口腔件801D和活性能量出口805D。该活性能量出口805D可以包含包括了多个与泵825D通过多流体输送管线822D和一个或多个流体导管813D流体连通的端口844D的流体流动源。控制机构826D可以被配置控制泵825D的运行。该一个或多个导管813D可以提供泵825D和口腔件801D之间的流体连通,以及流体传输管线822D可以提供导管813D和端口844D之间的流体连通。

[0167] 与图8C的系统800C不同,多流体传输管线822D被设置在图8D的口腔件801D之中、之上或靠近口腔件801D设置,其与图8C中图示说明的单个输送管线822C相反。特别地,三个流体输送管线822D提供导管813D和三个相应的流体端口844D之间的流体连通。如图8D所示,例如,中心输送管线可以靠近口腔件801D的中心部分被设置,以及两个辅助输送管线可以靠近口腔件801D的相应的侧部部件被设置。因此,如图8D所示,该三个流体端口844D可以成角度地相对彼此间隔设置。在这样的安排中,以不同的方位向口腔和从口腔输送流体以增强对牙齿和/或牙龈的清洁是有利的。在其他实施例中,任何其他适当数量的端口844D可以被使用。例如,两个端口844D可以被使用,或多于三个的端口844D可以被使用。

[0168] 与图8C相同,该控制机构826D可以被配置成以可变频率产生经由端口844D流向口腔和从口腔流出的流体的振荡流动。因此,流体可以经由端口844D被输送到口腔并可以经

由端口844D以具有在治疗流程中可以改变的频率的周期从口腔中移除。如上所述,一个或多个治疗阶段可以通过改变流体流动的振荡频率被实施。例如,低频高容积流体流动可以在清洁相对大的牙齿沉积物和杂质上时有效的,以及高频低容积的流体流动可以在对相对小的牙齿沉积物和杂质上时有效的。如上,在治疗流程中(例如,在以任何合适频率范围和速率进行清洁的阶段)使用者口腔中的治疗液的量可以被平衡,例如,流入和流出的量可以被维持大致相同。有利地,端口844D可以允许流体向口腔和从口腔的流入和流出。在一些安排中,流体可以从同一端口流入和流出,同时,在其他安排中,特定端口可以被配置仅用于流入或流出。如此处所解释的,控制机构826D可以被配置平衡治疗液从端口844D流入和流出的量。

[0169] 图9为被配置成插入到使用者的口腔以从牙齿、牙龈和口腔的其他表面清洁沉积物的口腔件901的概要的侧视图。特别地,图9中所示的口腔件901可以按照上述在图7A、7B、以及8-8D中所公开的实施例来使用。特别地,口腔件901可以包括手持件908、流体入口管线922、流体出口管线920、能量出口905、以及被配置向能量出口905传输能量的能量导管963。如上对于图7A-8D的解释,使用者可以围绕手持件908闭合他的或她的嘴唇。该能量出口905可以被启用以从牙齿、牙龈和口腔中的其他表面清洁牙齿沉积物。该能量出口905可以包含任何合适的能量出口,诸如压力波发生器、流体流动源、主动流体入口等。例如,在各种实施例中,该能量出口905可以包含流体喷射设备、激光、流体流、压电换能器等。

[0170] 图10A-10D为可以按照图9所示的实施例使用的各种类型的流体平台的概要的侧视图。例如,图10A示出了包含手持件1008、能量出口1005、能量导管1063、流体输入管线1022、以及流体输出管线1020的口腔件1001。废液可以通过输出开口1021的方式进入输出管线1020。在一些实施例中,治疗液进入口腔可以至少部分地填充口腔。此外,进入口腔的流体还可以通过靠近能量出口1005的远端部分设置的开端口1060。

[0171] 在图10A的实施例中,能量出口1005可以被配置形成激光束1031。例如,能量导管1063可以向手持件1008供应能量,其可以使用技术领域内的技术人员公知的任何适当的方法产生激光束1031。该激光束1031可以在能量出口1005的远端部分上冲击并可以与通过能量出口1005中的开口1060的治疗液相互作用。该激光束1031可以从而随着压力波发生器起作用并可以产生足够的压力波靠近被治疗的牙齿和/或牙龈引发流体气穴以从口腔中清除牙齿沉积物。该口腔件1001还可以包括除了入口管线1022和出口管线1020之外的流体流动源(未示出)。

[0172] 与图10A相同,图10B图示说明了包括了手持件1008A、能量出口1005A、流体输入管线1022A、流体流出管线1020A、以及输出开口1021A的口腔件1001A。然而,与图10A的实施例不同,能量出口1005A可以被配置形成可以穿过一个或多个流体流出开口1023A的多个流体流1062。该流体流1062可以在高流体压力下形成并可以被用来在口腔中产生压力波,以在口腔中引发流体流动,和/或向口腔中注入治疗液。与图10A相同,流出开口1021A可以接收废液,其可以沿着流体流出管线1020A通过。

[0173] 转向图10C,口腔件1001B可以包括手持件1008B、能量出口1005B、流体流入管线1022B、流体流出管线1020B、以及流出开口1021B。然而,与图10A-10B不同,图10C的能量出口1005B可以被配置形成流体喷射1030。例如,如上所述,高压流体可以经由手持件1008B中的孔口形成连续的、平行的流体喷射。该喷射1030可以沿着导管的通道或手持件1008B通过

并可以冲击靠近能量出口1005B的远端部分的冲击表面1034。如此处所解释的,当喷射1030冲击冲击表面1034时,可以产生压力波。此外,开口1060B可以靠近能量出口1005B的远端部分被设置。冲击冲击表面1034的治疗液1062B可以经由开口1060B离开手持件1008B。如上所述,当治疗液1062B经由开端口1060B被注入或喷射并进入口腔时,口腔中的流体流动可以被加强,在一些安排中,其可以增强清洁过程。因此,能量出口1005B(例如,流体喷射设备)可以随着压力波发生器、流体流动源、和/或主动流体入口起作用。

[0174] 图10D示出了包括手持件1008C、能量出口1005C、流体流入管线1022C、流体流出管线1020C、流出开口1021C、以及流入开口1023C的口腔件1001C。此外,开口1060C可以靠近能量出口1005C的远端部分被提供。然而,与图10A-10C的实施例相同,图10D的能量出口1005C包括靠近能量出口1005C的远端部分设置的振动物1064。例如,在一些实施例中,振动物1064可以为超声尖端、压电换能器、机械搅拌器等。该振动物1064可以随着被配置产生足以移除使用者牙齿和/或牙龈上的牙齿沉积物的压力波发生器起作用。此外,如此处所解释的,口腔件1001C还可以包括流体流动源,除了入口管线1022C和出口管线1020C。

[0175] 图11A-11D图示说明了被配置从使用者的口腔中移除不期望的牙齿沉积物的牙科系统1100,包括从牙齿和/或牙龈上清洁污渍、结石、龋齿、生物薄膜等,以及从龈沟和牙周袋中移除沉积物。特别地,图11A为牙科系统1100的三维透视图。图11B为图11A中所示的系统1100的放大的透视图。图11C为被配置与装置1100使用的口腔件1101的概要的前视图,以及图11D为图11C的口腔件1101的俯视平面图。

[0176] 图11A-11D的系统1100可以包括口腔件1101、流体输入管线1122、以及流体输出管线1120、手持件1108和靠近手持件1108的远端部分设置的活性能量出口1105(例如,压力波发生器)。活性能量出口1105可以包括第一板件1142A和与第一板件1142A分隔设置的第二板件1142B。虽然图11A-11D的该第一和第二板件1142A、1142B作为大体上平面被示出,但是可以体会的是板件1142A、1142B可以为任何适当的形状,并且可以被弯曲以适合被治疗的口腔的部分。该第一和第二板件1142A、1142B可以由连接件1144耦接。该连接件1144可以机械地耦接第一和第二板件1142A、1142B以及可以通过分隔距离物理分隔板件1142A、1142B。该分隔距离至少比被治疗的牙齿的宽度大。板件1142A、1142B中的每个可以包括多个在尺寸和形状上适合注入流体的多个孔口1123。例如,经由流入管线1122的流体可以在高压下流到活性能量出口1105并且可以随着流体喷射经由孔口1123被喷射。因此,每个孔口1123可以在一些实施方式中被配置形成流体喷射。

[0177] 如以上对图7A-8D的图示说明,活性能量出口1105可以被插入到口腔中并可以被使用者的嘴唇密封。在一些实施例中,该系统1100可以至少部分地、或大体上由治疗液填充使用者的口腔。该使用者可以定位第一和第二板件1142A、1142B之间的一个或多个牙齿1100和/或牙龈1109的部分。例如,该使用者可以使用手持件1108以操作活性能量出口1105覆盖一个或多个牙齿1100和牙龈1109。例如,如图11C所示,该第一和第二板件1142A、1142B可以分别靠近牙齿的舌和口腔表面被应用。该活性能量出口1105可以被启用以从孔口1123发出能量。例如,在图11A-11D中,流体喷射可以在每个孔口1123上形成。该流体喷射可以在一些安排中可以直接与牙齿1110和/或牙龈1109相互作用以清洁牙齿1110和/或牙龈1109上的沉积物。例如,该喷射可以引发流体流动(例如,循环、湍流等)其可以帮助移除沉积物。此外,当喷射冲击牙齿1110、牙龈1109、和/或其他中间的冲击表面(图11A-11D中未示出)

时,从孔口1123发出的喷射可以产生压力波。

[0178] 在流程中,在一些实施例中,流出开口1121可以从口腔中移除多余流体并向流出管线1120传送多余的废液,同时维持口腔由治疗液大体上填充。因此,图11A-11D的系统1100可以产生足够的压力波和/或引发足够的流体流动以至少部分或大体上移除使用者口腔中的牙齿沉积物,包括从龈沟和牙周袋中清洁污渍、结石、龋齿、和生物薄膜。此外,虽然图11的活性能量出口1105包括多个流体喷射,其他压力波发生器可以为适合的。例如,压力波可以由使用多个振荡物、激光束等在孔口1123发出的能量产生压力波。图11A-11D的口腔件1101可以以此处公开的任何适当的治疗流程使用,包括例如,以上关于图8和8A-8D描述的流程。例如,结合图8C-8D描述的流程的使用,该孔口1123可以被用来随着以上描述的端口844C/844D从口腔或向口腔传输流体。如上所述,该流体可以在流程中可以改变的振荡模式通过孔口1123的方式向口腔或从口腔传递。任何适当数量的孔口1123可以被使用。例如,虽然多个孔口1123在图11A-11D中被示出,但是仅仅一个、两个、或三个孔口1123可以被用在各个实施例中。

[0179] 图12A为被配置成移除使用者口腔中不期望的牙齿沉积物的牙科系统1200的俯视平面图。图12B为由线12B-12B截取的,图12A的系统1200的侧视截面图。该装置1200可以包括包含了活性能量出口1205的口腔件1201。与图11A-11D中公开的活性能量出口1105相同,图12A-12B的压力波发生器1205可以包括第一板件1242A和与第一板件1242A间隔设置的第二板件1242B。连接部1244可以将第一和第二板件1242A、1242B耦接在一起,并可以通过间隔距离分离第一和第二板件1242A、1242B。多个流出开口1221可以在连接件1244中被提供。废液可以通过输出开口1221的方式从口腔中抽出,其可以向流体输出管线1220传送废液。

[0180] 如图11A-11D所示,每个板件1242A、1242B可以包括多个孔口1223。治疗液可以以高压通过流体输入管线1222。当流体经由孔口1223时,流体喷射可以在每个孔口1223上形成。参考图11A-11D如上所述,由流体喷射和/或增强的流体流动产生的压力波可以清洁一个或多个牙齿1210和/或牙龈1209上的牙齿沉积物。

[0181] 然而,与图11A-11D所示的系统1100不同,图12A-12B的活性能量出口1205可以形成适合颌弓或下颌弓的全部或部分。因此,使用者或临床医生可以沿着上或下颌骨弓将口腔件1201覆盖一个或多个牙齿放置。在一些实施例中,例如,该口腔件1201可以沿着使用者口腔的顶部或底部覆盖所有的牙齿应用。随着启用活性能量出口1205,所有的被设置在板件1242A、1242B之间的牙齿可以使用图12A-12B的装置1200被大体上清洁。有利地,图12A-12B的系统1200可以不使用牙刷大体上同时地清洁牙齿的上或下排。图12A-12B的口腔件1201可以配合此处公开的任何适当的治疗流程使用,包括,例如,以上对于图8和8A-8D的说明的程序。例如,连同图8C-8D所描述的程序的使用,该孔口1223可以被用于作为以上描述的端口844C/844D以向口腔和从口腔输送流体。如上,流体可以通过孔口1223的方式以在流程中可变化的振荡模式被传送到口腔和从口腔中传送。任何适当数量的孔口1223可以被使用。例如,虽然很多孔口1223在图12A-12B中示出,但是仅仅一个、两个、或三个孔口1223可以在不同实施例中使用。

[0182] VI. 治疗溶液

[0183] 此处公开的治疗溶液可以为任何适当的流体,包括,例如,水、生理盐水等。在一些实施例中,该治疗溶液可以被脱气,其可以改进气穴和/或减少在一些治疗中气泡的出现。

在一些实施例中,溶解的气体含量可以少于容量的大约1%。各种化学物质可以被加入到治疗溶液中,包括,例如,组织溶解剂(例如,NaOCl)、消毒水(例如,洗必泰)、麻醉剂、氟化物疗法、EDTA、柠檬酸、以及任何其他适当的化学物质。例如,任何其他的抗菌剂、除石灰质剂、消毒剂和/或成矿剂、或增白溶液也可以被使用。各种溶液可以同时或以合适的浓度相继的被结合使用。在一些实施例中,化学物质和化学物质的浓度可以由临床医生和/或通过系统贯穿整个流程被改变以让病人恢复的更好。

[0184] 治疗溶液的一个示例包含水或0.3%到6%NaOCl的生理盐水。在一些溶液中,当NaOCl浓度小于1%时,在存在NaOCl的情况下组织溶解液和牙齿沉积物移除不会出现。在此处公开的一些治疗方法中,组织溶解和牙齿沉积物移除可以在较小(或更小)浓度上出现。

[0185] VII. 加强对牙齿和/或牙齿沉积物的清洁

[0186] 如上所述,压力波发生器可以通过经由传播媒介向治疗区域传播压力波移除牙齿沉积物,其可以包括一个或多个牙齿和/或牙龈。没有理论限制的情况下,压力波清洁不期望的牙齿沉积物的一些潜在的方式可以在下面提出。注意这些原则,以及上述的原则,将对此处公开的每个实施例总体上是可用的,例如,图1-12B的实施例中的每个。

[0187] 有压力波发生器产生的压力波可以与不期望的牙齿沉积物相互作用,诸如病态的和被破坏的硬组织以及软组织、食物残渣、牙结石、斑块、生物薄膜、龋齿、以及口腔中的细菌。所产生的压力波可以被调整以对健康的象牙质和牙釉质不产生影响或产生最小(可以忽略的)的影响。当压力波移除了牙齿沉积物并抵达健康的象牙质和牙釉质时,组织移除功能停止或减慢以使健康的牙齿组织被维持。因此,与常规的机械治疗相比,所公开的压力波发生器可以以无创方式并且不破坏健康的牙齿物质有利地移除牙齿沉积物。

[0188] 在一些实施例中,气穴可以通过产生的压力波被诱发。随着带有高密度压力波(例如,声音的或超声的)的流体(例如,水)的放射,声波空穴会出现。该空穴或小气穴泡的内爆可以产生局部的效应,其会进一步加强清洁过程,例如,通过产生紧密的、小尺度的局部热量、振荡波、和/或微喷射和剪切流。因此,在一些治疗方法中,声波气穴可以用于或涉及到增强化学反应、声化学、声孔效应、软组织/细胞/细菌分解、生物薄膜的分层和分裂。

[0189] 例如,如果治疗液包括在目标牙齿沉积物(例如,污渍、龋齿、牙结石、斑块、细菌、生物薄膜等)上反应的化学物质,该压力波(声音范围)和/或随后的声波空穴可以通过搅动和/或声化学增强化学反应。此外,声孔效应为使用声波(例如,声场,超声频率)和/或随后的声波空穴的过程以修改细菌细胞等离子体薄膜的渗透性,还可以加快从牙齿移除微生物的化学反应。还可以理解的是,所产生的压力波和/或随后的相应频率的声波空穴可以导致细胞和细菌破裂和死亡(例如,细胞溶解)以及移除腐烂的和变弱的象牙质和牙釉质。该细胞的和细菌的破裂现象可以杀死细菌,其可以其其他方式再感染龈袋和/或口腔。

[0190] 所产生的压力波和/或随后的声波空穴还可以放松沉积物结构(例如,结石、生物薄膜、龋齿等)之间的粘合,和/或压力波可以分解沉积物。在一些情况下,压力波和/或声波空穴可以松脱细胞和象牙质的粘合和/或从牙齿上分层组织。此外,该压力波和/或随后的声波空穴可以在腐烂的硬组织(其可以为相对不牢固和松脱地连接)上经由振荡和/或冲击波起作用,和/或气穴泡破裂引发的微喷射,以从牙齿的其他健康的部分上移除腐烂的硬组织。

[0191] 在各种实施例中,一些性能可以被调整或被选择以加强清洁过程。例如,诸如例如

表面张力、沸腾或蒸汽温度、或饱和压力这样的流体性能可以由临床医生调整或选择以改进清洁过程。此外,治疗液的溶解的气体含量可以被调整或被选择以减少由流体动力空穴或其他源产生的压力波的能量损失。如此处所解释的,例如,该治疗液可以被脱气,其可以帮助维持压力波的能量并可以提升系统的效率。

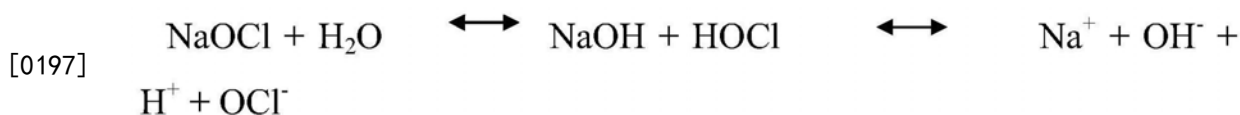
[0192] 在一些安排中,流体循环(例如,对流)可以增强从患病的牙齿上对牙齿沉积物的清洁。由于反应物传送的诸如“宏观的”流体循环快速机制、扩散机制这样的相对短时间范围的反应过程可以在此处公开的一些实施例中有利的。例如,与化学反应相比的时间范围的流体循环(以及更优地快于)可以帮助在化学反应中增加反应物和/或可以帮助从反应位置移除反应副产品。该对流的时间范围,其可以涉及对流过程的效能,可以依据例如循环源的位置和特性被调整和/或优化。此外,可以领会的是,流体循环的导入总体上不会消除扩散过程,其仍可以在化学反应前的薄微观层维持效果。流体循环还可以引发治疗位置(例如,深的龈袋中的斑块)的强冲洗并可以因此导致松脱和/或从治疗位置移除大片的残渣(例如,龈沟)。

[0193] 在一些安排中,各种性能可以被调整以增强流体循环,例如,在盖子的腔室中。例如,相对于治疗位置的位置的循环源可以被调整。围绕循环源和治疗位置的空间的几何结构还可以被改变(例如,为清洁深处的龈袋等)。可以领会的是,循环可以被治疗液的粘度和/或循环源的运动机制影响。例如,循环源,诸如通过输入开口进行流体喷射的喷射,搅拌器,诸如螺旋桨或震动物,可以被选择以增强治疗液的循环。在一些方面,流体循环源的输入动力也可以被调节,诸如在一些实施例中驱动流体喷射的泵源。

[0194] 各种化学反应可以被调节或旨在改进牙齿沉积物清洁流程。例如,为增强有机组织的分解,组织分解剂(例如,矿化治疗剂、EDTA、次氯酸钠-NaOCl)可以加入到治疗液中。该分解剂可以与治疗位置上的各种组成成分反应。在一些情况下,组织分界可以为多步骤过程。该分解剂可以分解、减少、分层或分裂有机的和/或无机物质,其可以给病人带来更好的恢复效果。该化学反应可以局部地修改溶液的物理特性(例如,通过皂化反应减少局部的表面张力),其可以辅助治疗液向缝隙和治疗位置中的小的间隙的渗透或在化学反应期间移除形成的气泡。

[0195] 在一些实施例中,次氯酸钠可以被用在治疗液中。可以领会的是,在溶液中包含了次氯酸钠的实施例中,次氯酸钠分解成次氯酸和氢氧化钠。该次氯酸可以与组织中的游离氨基酸反应以形成N-chloro氨基酸。该N-chloro氨基酸是具有比次氯酸更高的抗菌能力的强力的氧化剂。

[0196] 在一些实施例中,由所产生的压力波导致的气穴动力学可以通过调节在治疗液中使用的化学物质来更改。例如,流体中的化学物质可以影响溶液中的表面张力,其可以交替改变气穴现象。距离来说,无机化学物质的溶液诸如例如,水中的次氯酸钠,可以在溶液中增加浓度,其可以增加溶液的表面张力。增加表面张力在一些情况下可以有利地造成更强的气穴,其可以增强流程的清洁作用。在一些情况下,气穴初始阈值的大小可以随着增加的表面张力而增加,并且该气穴引导机制(例如,压力波发生器)可能需要产生强度足够通过该阈值的波以便于具有初始气泡。然而,在没有理论限制的情况下,可以相信的是,一旦通过了气穴阈值,则增加的表面张力会典型地造成更强的气穴。例如,水中的次氯酸的溶液可以造成下列平衡反应,其可以增加流体的离子浓度并因而可以在一些安排中改进气穴。



[0198] 在一些实施例中,从治疗位置上加速的气泡移除可以被设置。例如,在一些方法中,化学物,诸如NaOCl,可以引发皂化反应。在治疗位置之中制造的或收集的气泡移除可以由于随着局部皂化反应在化学反应前表面张力的局部降低而加速。虽然在一些方法中,在压力波源(例如,压力波发生器)上具有相对高的表面张力是让人期望的,在治疗位置之中其可以有利地具有局部降低的表面张力以加速气泡移除。加速的气泡移除现象可以随着组织分解剂与组织的反应而发生。例如,次氯酸钠可以随着降低脂肪酸以及将其转化为脂肪酸盐(皂)以及可以减少化学反应前其余溶液的表面张力的甘油(酒精)而起作用。

[0199] 其他的可变性能可以被调整或被选择以增强清洁流程。例如,化学反应速率可以针对每个化学反应被调节,其可以确定化学反应的整体速度。在一些情况下,例如,可以调节温度来调节反应速率。此外,反应物的浓度可能为影响完全反应时间的一个重要的因素,例如,完全清洁龋齿区域的时间。例如,5%NaOCl的溶液总体上可以比0.5%NaOCl的溶液更强烈并可能趋向于更快分解组织。在一些情况下,反应物更新速率可以被调整。例如,气泡可以形成并停留在化学反应前(例如,由于表面张力)并可以随着对化学反应前的障碍的冲击或防止新鲜的反应物抵达化学反应前来起作用。治疗液的循环可以帮助移除气泡和反应副产品,并可以以新鲜的治疗液将其替换。

[0200] 在一些实施例中,热量的引入可以增加化学反应速率。热量可以经由多个源被引入到系统中。例如,治疗液可以使用合适的加热技术被预加热。此外,热量可以从气穴或其他内部或外部耗散源产生。在一些安排中,热量可以从放热化学反应中产生,其可以进一步提升或增加反应速率,其可以增加清洁流程的速度。

[0201] 在一些安排中,声处理可以出现。例如,随着高密度压力波(包括例如,声波或超声波)对流体(例如,水)的辐照,声音气穴可能出现。该振荡和/或气泡的从内破裂可以产生强烈的短时局部热量和高压。在气泡破裂位置的试验结果已经示出,该温度和压力可以分别延伸到5000K和1000atm。这个公知的声化学现象可以以其他方式在冷流体中制造极端的物理和化学状态。在一些情况下,声化学已经被报道可以百万倍地提升化学反应活性。这样高的温度和压力可以辅助从牙齿上移除牙齿沉积物。然而,仍在其他方面,当声音气穴不出现时(或以相对低的振幅出现),由于压力波,该反应物的振动和搅动可以在随其辅助将新鲜反应物替换副产品而加强化学反应。由压力波发生器产生的压力波可以因此有效地并快速地从被治疗的牙齿上移除牙齿沉积物。

[0202] VIII. 由压力波发生器产生的声功率的示例

[0203] 图13A和13B为概要地示出了可以由压力波发生器的不同实施例产生的声功率的可行示例的图表。这些图标概要地示出了随横轴上的声频率(以kHz计)变化的纵轴上的声功率(以任意单位计)。牙齿上的声功率可以影响、引发、或增加效果的强度,包括,例如声音气穴(例如,气泡的形成和破裂、微喷射的形成),声音流,微蚀,流体搅动,流体循环,声孔效应,声化学等等,其可以起作用以在牙齿上或牙齿中分裂有机材料并有效地清洁有机和/或无机材料和牙齿沉积物。在各种实施例中,压力波发生器可以产生包括(至少)在上述频率上的声功率的声波:约1Hz、约0.5kHz、约1kHz、约10kHz、约20kHz、约50kHz、约100kHz或更

大。该声波也可以具有在其他频率上的声功率(例如,低于之前所列频率的频率)。

[0204] 图13A中的图表代表了由流体喷射冲击设置在腔室中或环绕由流体大体上填充的牙齿设置的以及通过流体喷射和腔室中流体的相互作用产生的声功率的概要的示例。这个概要的示例示出了带有从大约1Hz延伸到大约1000kHz的大功率的声功率的宽波段频谱190,包括例如,在大约1kHz到大约1000kHz范围内的大功率(例如,该波段宽度可以为大约1000kHz)。在一些情况下,该声音能量频谱的波段宽度可以按照3分贝(3-dB)的波段宽度(例如,在声音功率波段频谱的半最大值或FWHM上的全宽度)来测量。在各种示例中,宽波段声功率频谱可以包括在大约1Hz到大约500kHz的范围内、大约1kHz到大约500kHz的范围内、大约10kHz到大约100kHz的范围内、或其他频率范围内的波段宽度中的大功率。在一些实施方式中,宽波段频谱可以包括高于大约1MHz的声功率。在一些实施例中,该压力波发生器可以产生带有大约10kHz峰值功率和大约100kHz波段宽度的宽波段声功率。在各种实施例中,宽波段声功率频谱的波段宽度大于约10kHz、大于约50kHz、大于约100kHz、大于约250kHz、大于约500kHz、大于约1MHz、或其他值。在一些清洁方法中,大约1Hz到大约200kHz之间的声功率,例如,在大约20kHz到大约200kHz的范围内,可以在清洁牙齿上有特别的效果。该声功率可以在大于约1kHz、大于约10kHz、大于约100kHz、或大于约500kHz的频率上具有大体上的功率。大体上的功率可以包括,例如,大于总的声功率(例如,覆盖所有频率被集成的声功率)的10%、25%、35%、或50%的功率的量。在一些安排中,宽波段频谱190可以包括一个或多个峰值,例如,可听的、超声的和/或超音的频率范围内的峰值。

[0205] 图13B中的图表代表了由设置在腔室中的或围绕大体上被流体填充的牙齿的超声换能器产生的声功率的概要的示例。这个概要的示例示出了带有接近大约30kHz的基波频率的最高峰值192a的相对窄波段频谱192并且还示出了靠近最初几个谐波频率的峰值192b。接近峰值的声功率的波段宽度可以为约5到10kHz,并可以看到其远窄于图13A中概要示出的声功率的波段宽度。在其他的实施例中,声功率的波段宽度可以为大约1kHz、大约5kHz、大约10kHz、大约20kHz、大约50kHz、大约100kHz、或一些其他的值。示例性频谱192的声功率具有在基波频率和最初几个谐波频率上的大部分功率,并因此这个示例的超声换能器可以在相对窄的功率范围上(例如,接近基波频率和谐波频率)提供声功率。示例频谱190的声功率展示了相对宽波段的功率(带有与频谱192相比相对高的波段宽度),以及示例的流体喷射可以在相比示例超声换能器显著更多的频率上提供声功率。例如,示例的频谱190的相对宽波段的功率图示说明了在这些多个频率上提供声功率的示例的喷射设备,其能量足够打破腐烂的和健康的材料之间的粘结以便大体上地从龋齿区域移除腐烂的材料。

[0206] 可以相信,虽然不需要,但是具有宽波段声功率(见于,例如,图13A所示的示例)的声波可以产生声音空穴或其他清洁和杀菌的方式,该方式在清洁牙齿上(包括清洁,例如,牙齿上和牙齿中的不期望的牙齿沉积物)比具有窄波段声功率频谱(见于,例如,图13B所示的示例)的声波产生的气穴更有效率。例如,声功率的一个波段的频谱可以在气穴云中和牙齿的表面上产生相对宽范围的气泡尺寸,以及这些气泡的从内破裂可以比具有小尺寸范围的气泡更有效地扰乱组织。相对宽波段的声功率还可以允许声能在长度尺度范围内运行,例如,从分子尺度到组织尺度。相应地,制造宽波段声能频谱的压力波发生器(例如,流体喷射的一些实施例)可以在清洁牙齿的治疗上比产生窄波段声功率频谱的压力波发生器更有效率。在一些实施例中,多个窄波段压力波发生器可以被用来产生相对宽范围的声功率。例

如,每个调准以在不同的峰值频率上产生声功率的多个超声探头可以被使用。如此处所使用的,宽波段频率和宽波段频谱不考虑诸如主频率的谐波以及任何由测量或数据处理产生的噪音(例如,FFT)这样的副效应而被限定;即是说,当仅仅考虑由压力波发生器启用的所有主要频率时,这些术语可以被理解。

[0207] 图14为在多个频率上由此处描述的压力波发生器生成的声功率频谱1445的图表。例如,图14中的该频谱1445为由流体喷射冲击设置在腔室中、腔室上的表面或由填充的流体大体上环绕的牙齿以及通过流体喷射与腔室中的流体之间的相互作用产生的声功率的示例。图14的该频谱1445代表由从声能源,例如,压力波发生器,处间隔设置的传感器监测的声功率。当压力波发生器和水听器(例如,传感器)之间的距离大约为8英寸时,数据从绝缘水箱内部被获取。图的纵轴代表声功率的测量:Log (Pacoustic2),在此被称为“功率单元”。测量中的Pacoustic的单位为 μPa (微帕斯卡)。因此,可以领会的是,由于传感器自声功率发生器间隔设置,所以源上的有效功率可以为不同大小。然而,源上的功率频谱的整体轮廓应当与传感器监测到的并被标注在图14上的频谱1445相同。还应当理解的是,虽然该图表示出了仅仅高至100KHz的频率,但是100KHz以上的功率大约零——该数据仅未被标注。应当进一步注意的是,如将会由技术领域内的技术人员所领会的,该图标和该值还将依据其他参数,诸如,例如,数据被获取的水箱的尺寸和形状,水箱内表面的绝缘度,源之间的相对距离(例如,压力波发生器),以及水箱的表面下水位。如图14中所示,该频谱1445可以包括在多个频率1447上的声功率,例如,多个离散频率。特别地,在图14中示出的该频谱1445包括在大约1Hz到大约100KHz范围内的频率上的声功率。该声功率在这些频率上可以处于大约10功率单位到大约80个功率单位之间。在一些安排中,该声功率可以以大约1Hz到大约10KHz的范围内的频率上处于大约30功率单位到大约75功率单位的范围中。在一些安排中,该声功率可以以大约1KHz到大约100KHz的范围内的频率上处于大约10功率单位到大约30功率单位之间的范围中。

[0208] 与图14的频谱1445相关联的产生声功率的压力波发生器可以有利地并令人惊讶地从牙齿的外表面上清洁不期望的沉积物和腐烂物质。如上所述,在多个频率上的功率的产生可以帮助移除具有不同材料或物理性质,和/或在不同频率上具有不同粘结强度的各种类型的有机和/或无机材料。例如,一些不期望的沉积物可以从牙齿和/或牙龈上以相对低的声音频率移除,同时其他沉积物可以从牙齿和/或牙龈上以相对高的声音频率移除,同时仍有其他沉积物可以以相对低和相对高的频率之间的中间频率被移除。如图14所示,低频清洁阶段可以在高功率上启用,以及高频清洁阶段可以在低功率上启用。在其他的实施例中,低频清洁阶段可以在相对低功率上启用,以及高频清洁阶段可以在相对高功率上启用。在多个频率上(例如,多个离散频率)产生声功率的压力波发生器有能力从牙齿的外表面上清洁不期望的沉积物和腐烂的物质。

[0209] 在此处所描述的实施例中,治疗流程可以被启用以在各种频率范围上产生声功率。例如,如上所述,一些治疗阶段可以在较低频率上启用,并且其他治疗阶段可以在较高频率上启用。此处公开的该压力波发生器可以被调整以可控制地在任何适当的频谱1445的频率1447上产生声功率。例如,此处公开的该压力波发生器可以适于以同时地多种频率1447上产生功率,例如,以使在特定的治疗流程中的传递的声功率可以包括单个功率的所期望的结合。例如,在一些流程中,功率可以经由整个频谱1445产生。如此处所述,在一些治

疗阶段中,该压力波发生器可以仅在相对低的频率上传送声功率,以及在其他阶段中,该压力波发生器可以仅在相对高的频率上传送功率。此外,根据所期望的治疗流程,该压力波发生器可以在按照所期望的模式的频率1447之间自动地或手动地转换,或可以在频率1447之间随机地转换。

[0210] IX. 脱气治疗液

[0211] 如下描述的,与用于牙科诊所的常规流体相比该治疗液(和/或被加入到治疗液中的任何溶液)可以被脱气。例如,被脱气的蒸馏水可以被使用(带有或不带有添加的化学药剂或溶质)。

[0212] (1) 在治疗液中的溶解气体的可能效果的示例

[0213] 在一些流程中,该治疗液可以包括溶解的气体(例如,空气)。例如,用于牙科诊所中的流体总体上具有正常的溶解气体含量(例如,基于亨利定律由流体的温度和压力确定)。在使用压力波发生器进行清洁流程期间,压力波发生器的声音范围和/或腔室中的流体的流动或循环可以造成溶解的气体的一些从溶液以及气泡中溢出。

[0214] 该气泡可以阻塞牙齿中的小的通道或裂缝或不规则表面,以及这样的堵塞可以随着如果在小的通道中存在“气锁”而起作用。在一些这样的流程中,气泡的出现可以至少部分地阻塞、妨碍、或改变声波通过气泡的传播方向并可以至少部分地抑制或防止到达例如牙齿或龈沟、牙周袋、牙龈等,或其他有机和/或无机材料中的污渍、结石、龋齿、生物薄膜、斑块、牙石等的清洁动作。该气泡可以阻塞流体流动或到达那些难以抵达的或以其他方式的小的区域进行循环,其可以防止或抑制治疗溶液抵达这些牙齿区域。

[0215] 在某些流程中,可以相信气穴起到了清洁牙齿的作用。不希望受到任何理论的限制,气穴初始的物理流程可以为与沸腾相似的一些方式。气穴和沸腾之间的一个可能的差别在于在流体中形成蒸汽之间的热力学路径。当流体的局部蒸汽压克服了流体中的周边的局部压力时,以及当足够的能量出现以引发流体向气体的阶段改变时,沸腾会出现。可以相信的是,当流体中的局部环境压力充分降低到饱和蒸汽压之下时,初始气穴会出现,其具有通过流体在局部温度上的抗张强度部分具有给定的值。因此,可以相信的是,虽然不需要,初始气穴不是通过蒸汽压确定,而是通过最大核心压力确定,或通过蒸汽压和最大核心压力之间的差值确定。同样地,可以相信的是,稍稍低于蒸汽压力的对流体的压力总体上不会导致初始气穴。然而,流体中的气体溶解性与压力成比例;因此降低压力常常会导致流体内部的溶解气体以与形成在初始气穴中的气泡的尺寸相比相对大的气泡的形式被释放。这些相对大的气泡可以随着变成蒸汽气泡被曲解,以及当气穴还未出现时,在流体中的他们的出现可能已经在文献中的相关报道中被错误的描述。

[0216] 在蒸汽泡破裂的最后阶段,气泡壁的速度甚至超过了声音的速度并在流体内部制造了清冽的振荡波。蒸汽泡还可以包括一定量的气体,其可以随着破裂速率的缓冲和降低以及降低振荡波的强度而起作用。因此,在使用气泡进行牙齿清洁的某些流程中,减少流体中溶解的气体量以避免这样的损失是有利的。

[0217] 从治疗液的溶液中溢出的气泡可以导致相关流程中的其他益处。例如,如果压力波发生器制造气穴,则用于诱发气穴的搅动(例如,压力下降)可以在水分子有机会形成气穴之前导致溶解的气体量的释放。已经形成的气泡可以随着在阶段变化过程中(其意在形成气穴)水分子的核心位置起作用。当搅动结束时,气穴预计会破裂并产生压力波。

然而,气穴泡的破裂将会随着降低的效率发生,因为气体填充的气泡不会破裂并反而可以维持气泡。因此,治疗液中存在的气体会随着气穴泡通过气体填充气泡的浸入被浪费而降低气穴过程的效率。此外,流体中的气泡会随着对潮湿的压力波在流体区域中的传播的缓冲而起作用,其可以破坏压力波通过气泡的有效传播。一些气泡可以或在两个牙齿表面之间或之上形成,或者通过牙齿中的流体流动或循环被传输。该气泡由于相对高的表面张力可能很难被移除。这可能会导致阻塞化学物质的传输和/或不规则表面中的压力波以及在牙齿中或牙齿间的小的空隙和不规则的表面,并因此可能破坏或降低治疗的效率。

[0218] (2) 脱气后的治疗液的示例

[0219] 相应地,在一些系统和方法中使用脱气后的流体是有利的,其可以抑制、降低或防止气泡在与使用普通(例如,未脱气的)流体的系统和方法相比的治疗中从溶液中溢出。在牙科流程中,其中治疗液具有降低的气体容量(与普通流体相比)牙齿表面或牙齿间的小的空隙可以免于使气体从溶液中溢出。由压力波发生器产生的声波可以经由脱气后的流体传播以到达并清洁表面、裂缝、以及牙齿空间和口腔。在一些流程中,脱气后的流体可以穿透小至大约500微米、200微米、100微米、10微米、5微米、1微米、或更小的空间,因为脱气后的流体是完全不含有气体,气泡被避免从溶液中溢出并阻塞这些空间(与普通气溶解含量的流体的使用相比)。

[0220] 例如,在一些系统和方法中,脱气后的流体当与“正常”水中气体溶解含量相比时可以具有被降低的溶解气体含量。例如,按照亨利定律,水中溶解的气体的“正常”量(在25摄氏度以及1个大气压下)大约为23mg/L,其包括大约9mg/L的氧溶解度和大约14mg/L的氮溶解度。在一些实施例中,脱气后的流体具有减少到从流体源输送的“正常”量(例如,在脱气前)的接近10%-40%的溶解气体含量。在其他实施例中,该脱气后的流体的溶解气体含量可以被减少到流体的正常气体含量的大约5%-50%或1%-70%。在一些治疗中,该溶解气体含量可以少于正常气体含量约70%、50%、40%、30%、20%、10%、5%、或少于1%。

[0221] 在一些实施例中,脱气后的流体中溶解的气体的量可以按照溶氧量测量(而不是溶解的空气量),因为相比流体中溶解的空气的量,溶氧量可以更简单的测量。因此,流体中溶氧量的测量可以作为流体中空气溶解量的代表。在一些这样的实施例中,在脱气后的流体中的溶氧量可以处于大约1mg/L-大约3mg/L的范围内,大约0.5mg/L-大约7mg/L的范围内,或一些其他的范围内。在脱气后的流体中的溶氧量可以小于大约7mg/L、大约6mg/L、大约5mg/L、大约4mg/L、大约3mg/L、大约2mg/L、或小于大约1mg/L。

[0222] 在一些实施例中,脱气后的流体中的气体溶解量可以处于大约2mg/L到大约20mg/L的范围内、大约1mg/L到大约12mg/L的范围内,或一些其他的范围内。在脱气后的流体中的气体溶解量可以小于大约20mg/L、大约18mg/L、大约15mg/L、大约12mg/L、大约10mg/L、大约8mg/L、大约6mg/L、大约4mg/L、或大约2mg/L。

[0223] 在其他的实施例中,溶解的气体量可以按照每单位体积的氧气或空气的百分比来测量。例如,溶氧量(或溶解的空气)可以小于容积的大约5%、小于容积的大约1%、小于容积的大约0.5%、或小于容积的大约0.1%。

[0224] 在流体中溶解的气体量可以按照诸如例如流体粘度或表面张力这样的物理性质来测量。例如,脱气的水常常增加其表面张力。未脱气的水的表面张力为大约20摄氏度时72mN/m。在一些实施例中,脱气后的水的表面张力可以大于未脱气的水大约1%、5%、或

10%。

[0225] 在一些治疗方法中,一个或多个次级流体可以被加入到主脱气流体中(例如,抗菌溶液可以被加入到脱气后的蒸馏水中)。在一些这样的方法中,该次级溶液可以在被加入到主脱气流体之前被脱气。在其他的应用中,该主脱气流体可以被充分脱气以使次级流体的内含物(其可以具有正常的溶解气体含量)不会增加与以上在特别的牙科治疗中所期望的混合流体的气体含量。

[0226] 在各种实施方式中,治疗液可以用于在密封袋或容器中的脱气流体。该流体可以在被加入到流体流体储存器之前在实验间中以分隔的设置被脱气。在“串联”实施方式的示例中,该流体可以随着其经由系统流动被脱气,例如,通过流体经由沿着流体管线(例如,流体入口)附接的脱气单元。可以被用在各种实施例中的脱气单元的示例包括:可以从Membrana-Charlotte(北卡罗来纳州,夏洛特)购买的Liqui-Cel® MiniModule®膜接触器(例如,1.7x 5.5或1.7x 8.75型号);可以从MedArray, Inc. (密歇根州,安阿伯市)购买的PermSelect®硅凝胶膜(例如,PDMSXA-2500型号);以及从Mar Cor Purification(宾夕法尼亚州,skippack)购买的FiberFlo®中空纤维滤筒式除尘器(0.03微米溶液)。该脱气可以使用以下任何脱气结束或其结合进行:加热、氮喷射、真空脱气、过滤、冷冻解冻泵、以及声波降解。

[0227] 在一些实施例中,对流体脱气可以包括除去流体中的气泡以移除在流体中形成或可能出现的任何小的气泡。除去气泡可以通过过滤流体来提供。在一些实施例中,该流体可以不被脱气(例如,在分子水平上移除溶解的气体),但是可以通过去除气泡以从流体中移除小的气泡。

[0228] 在一些实施例中,脱气系统可以包括溶解气体传感器以确定是否用于特定治疗的治疗液被充分脱气。溶解气体传感器可以被设置在混合系统的下游程序并用于确定是否溶液的混合在加入到溶液之后具有增强的治疗液气体溶解含量。溶液源可以包括溶解气体传感器。例如,溶解气体传感器可以测量在流体中的溶氧量以代表流体中的溶解气体的总量,由于溶解的氧气相比溶解的气体(例如,氮气或氦气)更容易测量。溶解的气体含量可以至少部分地基于氧气在空气中占气体的比率(例如,氧气占空气含量的大约21%)从含氧量进行推断。溶解的氧气传感器可以包括电化学传感器、光学传感器、或执行溶解气体分析的传感器。可以与此处公开的各种系统的实施例使用的溶解气体传感器的示例包括可以从Pro-Oceanus Systems Inc. (加拿大,新斯科舍)购买的Pro-Oceanus GTD-Pro或HGTD溶解气体传感器以及从Zebra-Tech Ltd. (新西兰,纳尔逊)购买的D-Opto溶氧量传感器。在一些实施方式中,治疗的样本可以被获取并且样本中的气体可以使用真空单元抽取。该抽取的气体可以使用气体层析仪进行分析以确定流体中的溶解气体含量(以及在一些情况下的气体组成成分)。

[0229] 相应地,从流体入口输送到牙齿的流体和/或用于在流体喷射设备中产生喷射的流体可以包含具有小于正常流体的溶解气体含量。该脱气的流体可以被使用,例如,产生高速流体束以用来生成压力波,以大体上填充或搅拌腔室(例如,在流体保持器和牙齿之间的腔室),以提供声波的传播介质,以抑制腔室中(例如,在牙齿之间的小的空间或缝隙中)空气(气体)泡的形成,和/或提供脱气后的流体进入牙齿之间小的空隙中(例如,裂缝、不规则表面、细管等)的流动。在使用流体喷射的实施例中,脱气后流体的使用可以抑制由于在形

成流体喷嘴的出口孔口处压力下降导致的形成的气泡。

[0230] 因此,用于牙髓治疗的方法的示例包含在牙齿或牙齿表面或腔室中流动脱气后的流体。该脱气后的流体可以包含组织溶解剂和/或除石灰质剂。该脱气后的流体可以具有小于大约9mg/L、大约7mg/L、大约5mg/L、大约3mg/L、大约1mg/L、或一些其他值的溶解氧含量。用于治疗流体可以包含具有小于大约9mg/L、大约7mg/L、大约5mg/L、大约3mg/L、大约1mg/L或一些其他值的溶解氧含量。该流体可以包含小于组织溶解剂溶剂的大约6%的和/或小于除石灰质剂的溶剂的大约20%的水溶液。

[0231] 虽然在一些附图中概要地示出的该牙齿为臼齿,但是该流程可以在任何类型的牙齿上实施,诸如切牙、犬齿、两尖齿、双尖牙、或臼齿。此外,虽然在附图中示出的牙齿被描述为下排(下颌)牙齿,但其目的在于图示说明而非限定。该系统、方法、以及组成成分可以应用在下排(下颌)牙齿或上排(上颌)牙齿。同样地,该公开的装置和方法可以应用在牙齿的任何部分上。此外,所公开的装置、方法、以及组成成分可以应用在人类牙齿(包括青少年的牙齿上)和/或动物牙齿上。

[0232] 整个说明书对“一些事实例”或“一个实施例”的参考意为特定的特征、结构、元件、动作、或与包含在至少一个实施例相关联描述的特征。因此在贯穿本说明书的各个位置的短语“在一些实施例中”或“在一个实施例中”不是必须参考所有的相同实施例以及可以参考相同的或不同的实施例中的一个或多个。此外,该特定的特征、结构、元件、动作、或特性可以以任何适当的方式(包括与示出的或描述的不同)在其他实施例中被加入、合并、重新布置、重设次序、或完全忽略。因此,没有单一的特征、结构、元件、动作、或特性或特征、结构、元件、动作、或特性组成的群组对于每个实施例是必要的或需要的。所有可行的组合和子组合意在落入本发明的范围内。

[0233] 如在本应用使用的,术语“包含”、“包括”、“具有”以及与其类似的为同义词并被以开放式的形式包含性地使用,以及并不排除附加的元件、特征、动作、操作等。同样地,术语“或”被包含式应用(以及并非排除式的)以使当使用时,例如,连接一串元件,该术语“或”意味着一个、一些或一系列元件的全部。

[0234] 相似地,可以领会的是,在上述实施例的说明中,各种特征有时被集合在单个实施例、附图、或其中的用于进行说明书流程的目的的说明并帮助对各个发明方面的一个或多个的理解。然而,本说明书的方法并非被理解为反应了这样的意图:任何权利要求需要比在权利要求中直接叙述的更多的特征。而是,发明的方面在于比起任何前述当个实施例中的所有特征更少的特征的组合。

[0235] 前述说明书提出了各种示例实施例以及其他此处公开的说明性而非限制的发明的实施例,该说明书提供了关于组合、模式、使用、实施和/或处于本发明范围内的该实施例公开的特征和方面的细节。其他变形、组合、改进、等同物、模式、使用、实施方式、合伙也处于本发明的范围内的实施例的公开的特征和方面,包括那些由于阅读了本说明书而对技术领域内的技术人员显而易见的特征。此外,本发明的某些目的和益处在此被描述。可以理解的是,所有这样的目的和益处都在任意特定实施例中完成时没有必要的。因此,例如,技术领域内的技术人员将会意识到本发明可以以完成或优化一个优点或在此处不需要完成其他目的或被教导或建议的优点之外的优点的群组被认知。同样地,在此处公开的任何方法户流程中,该动作或操作组成的该方法或流程可以以任何适当的次序实施并且不需要限定

任何此处公开的特定次序。

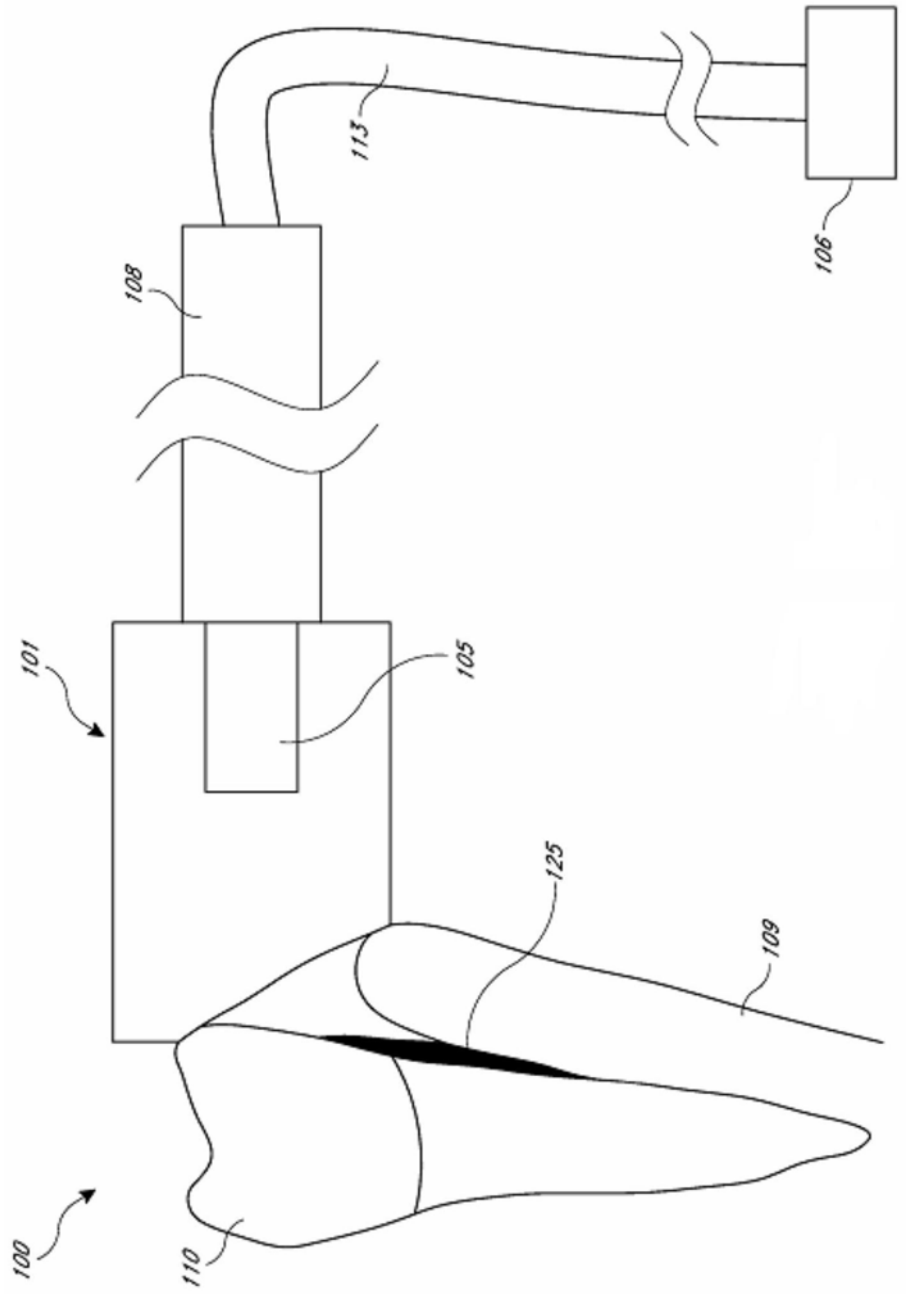


图1A

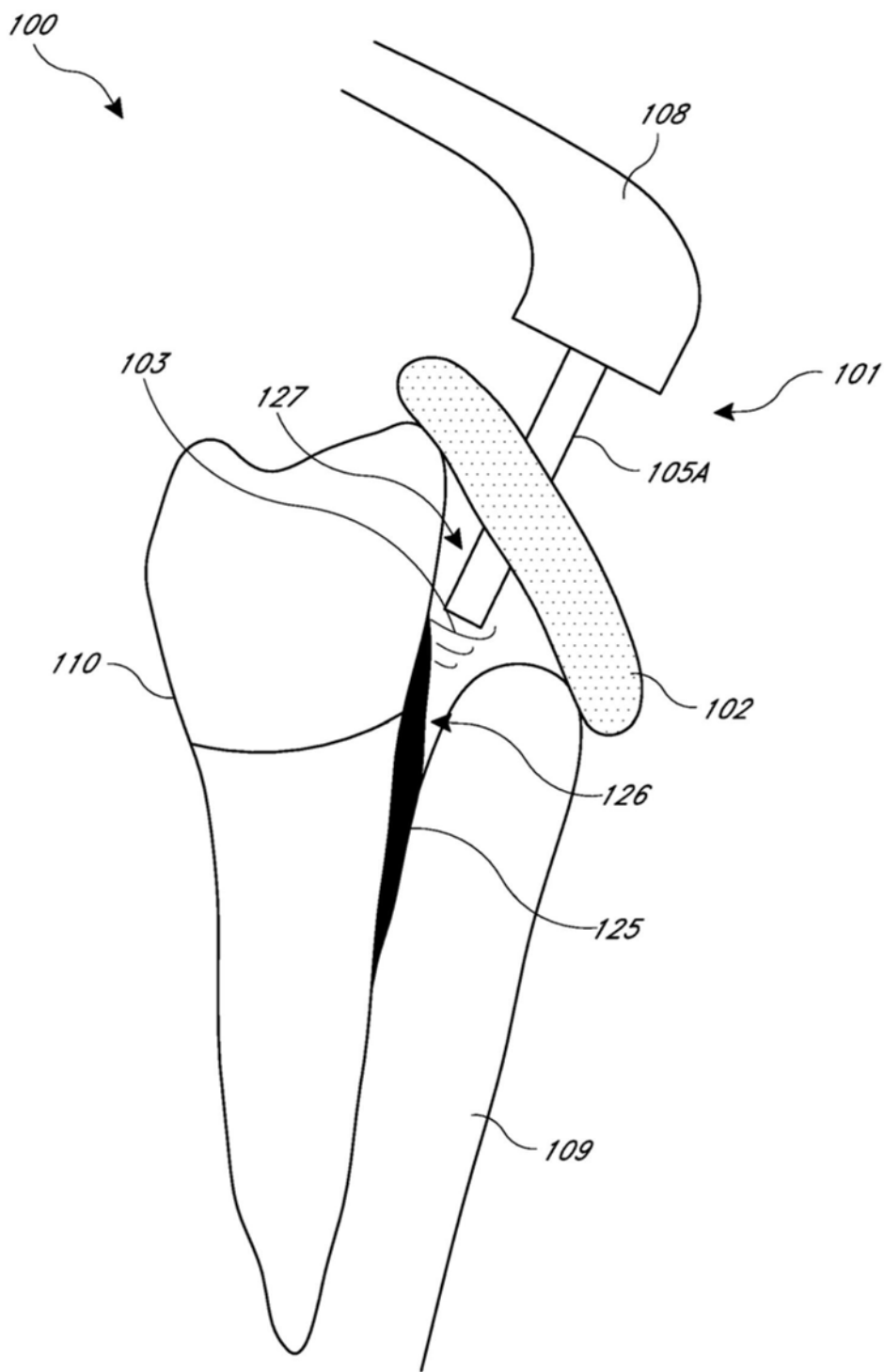


图1B

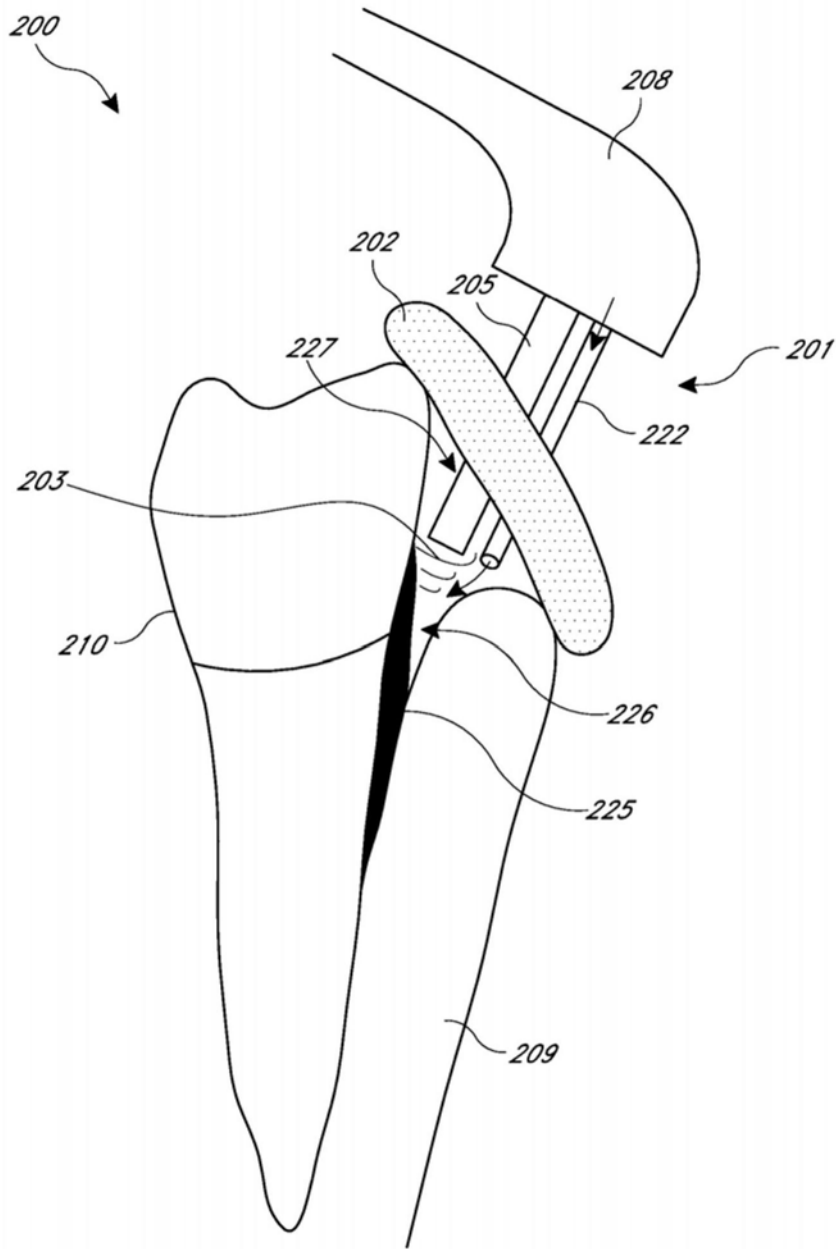


图2

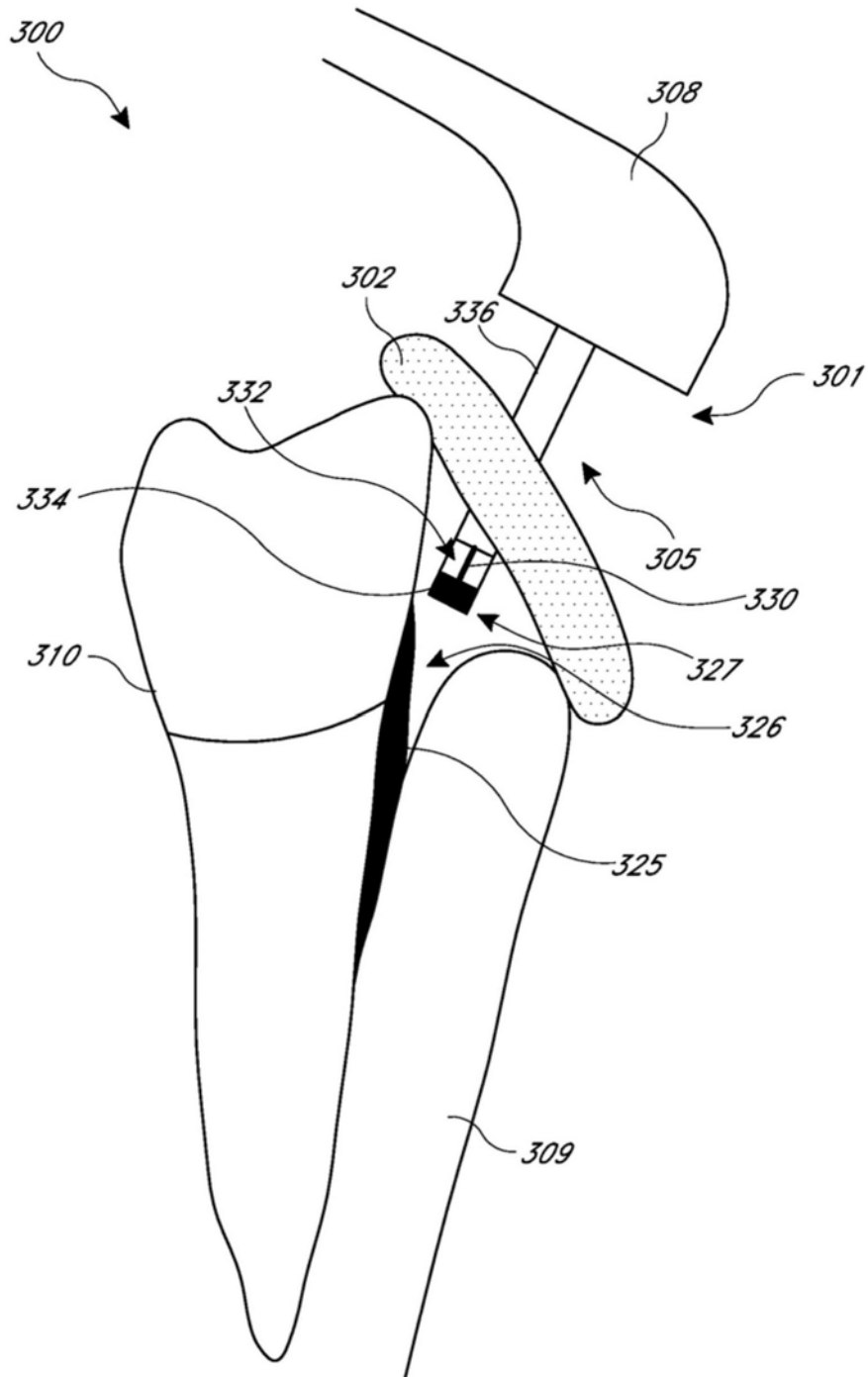


图3

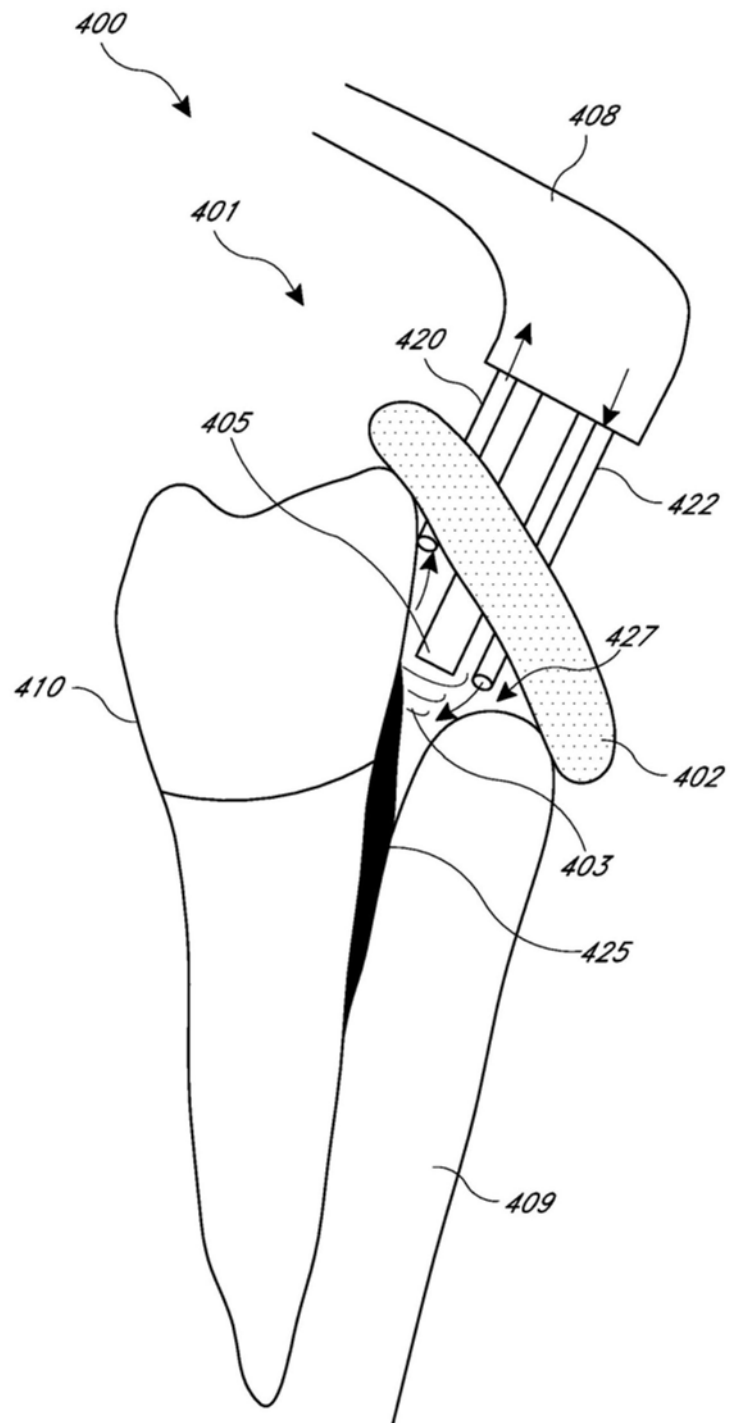


图4

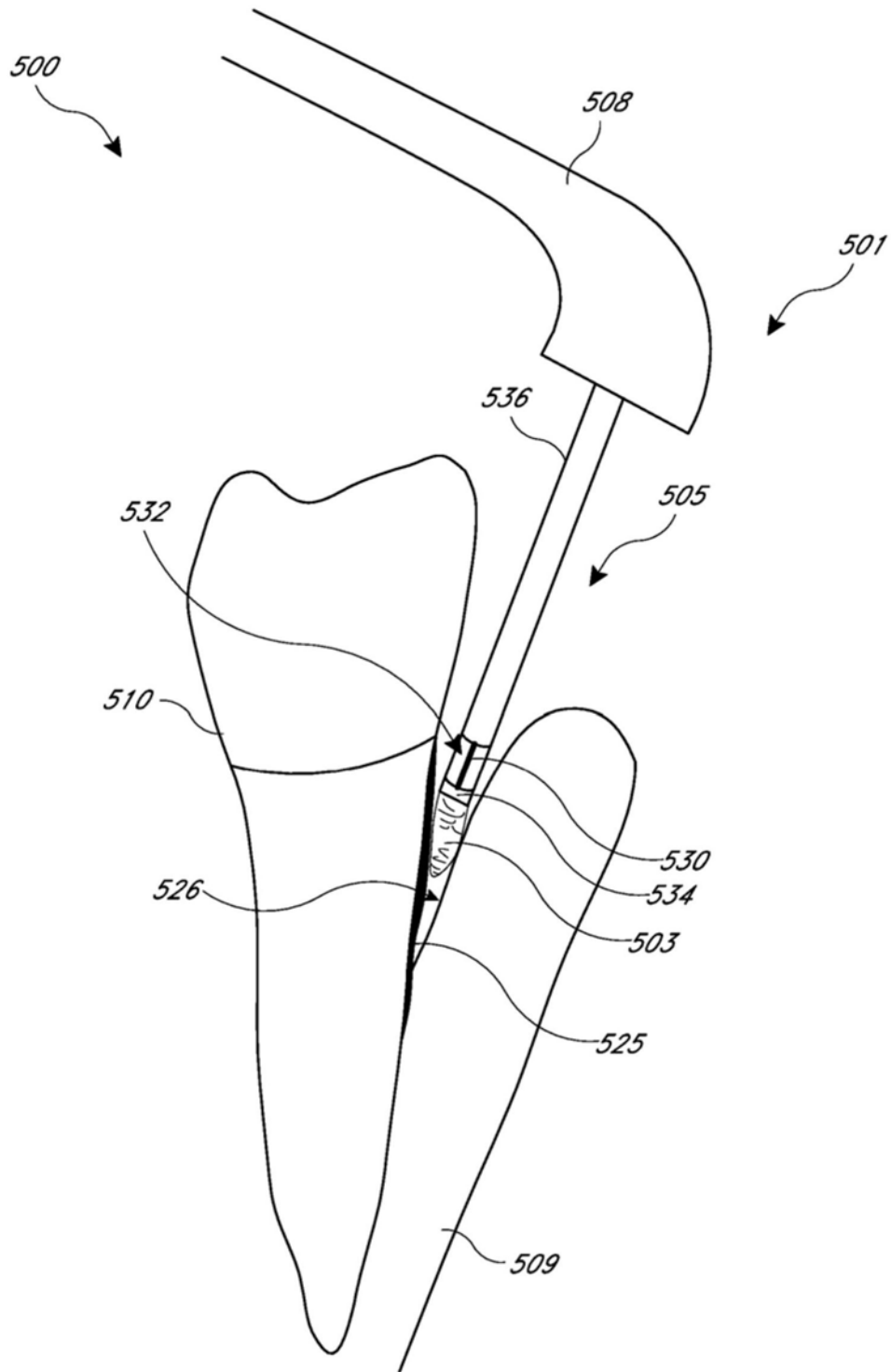


图5

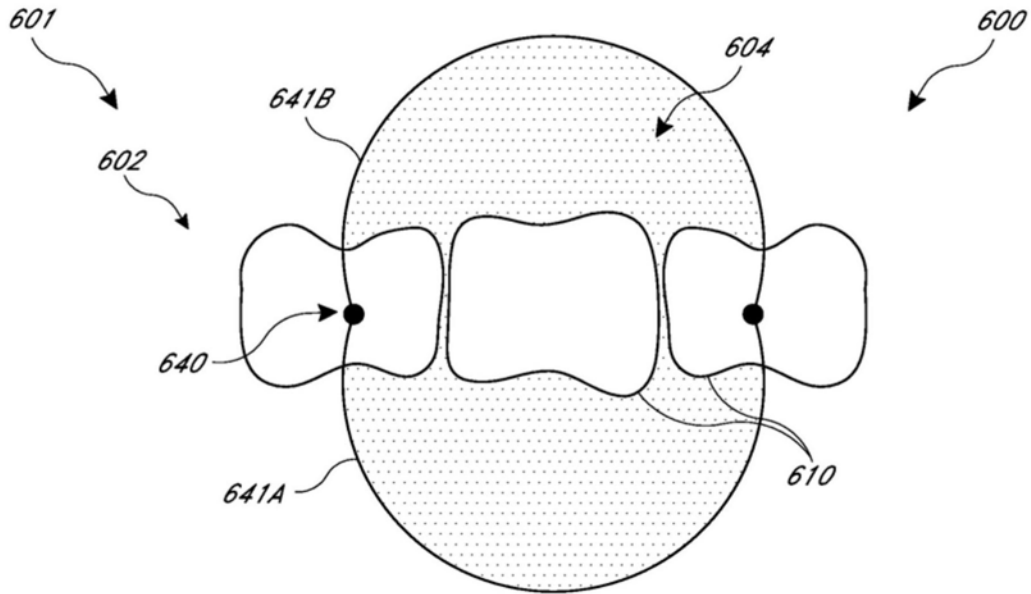


图6A

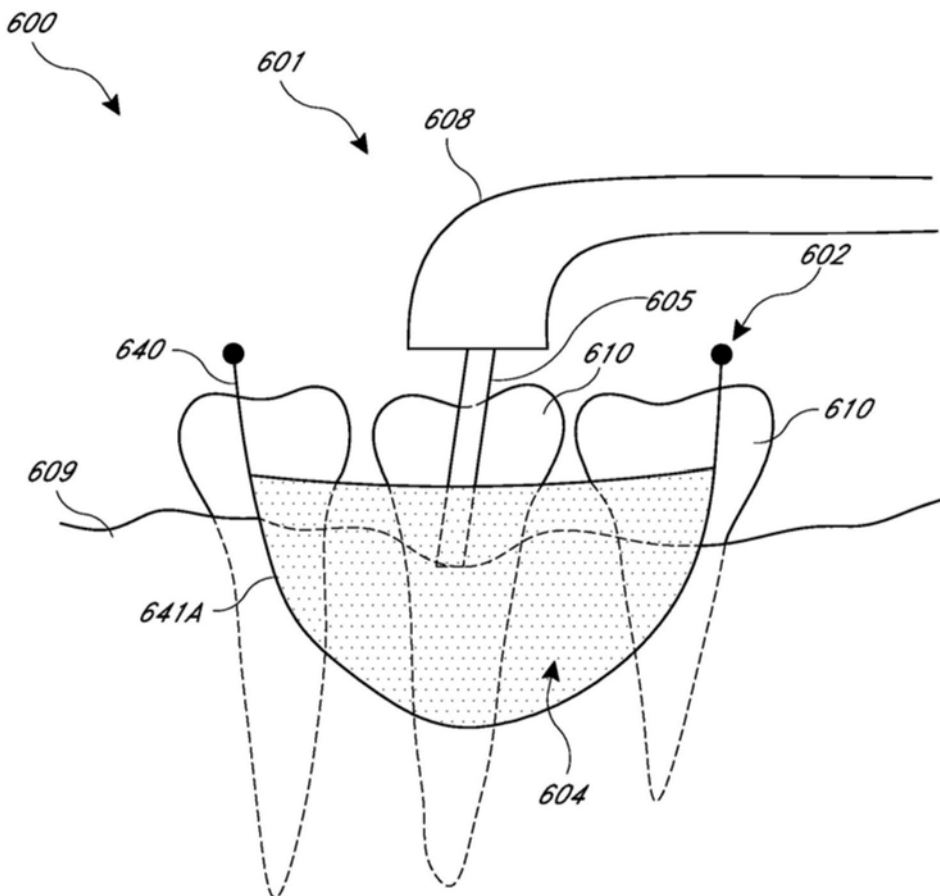


图6B

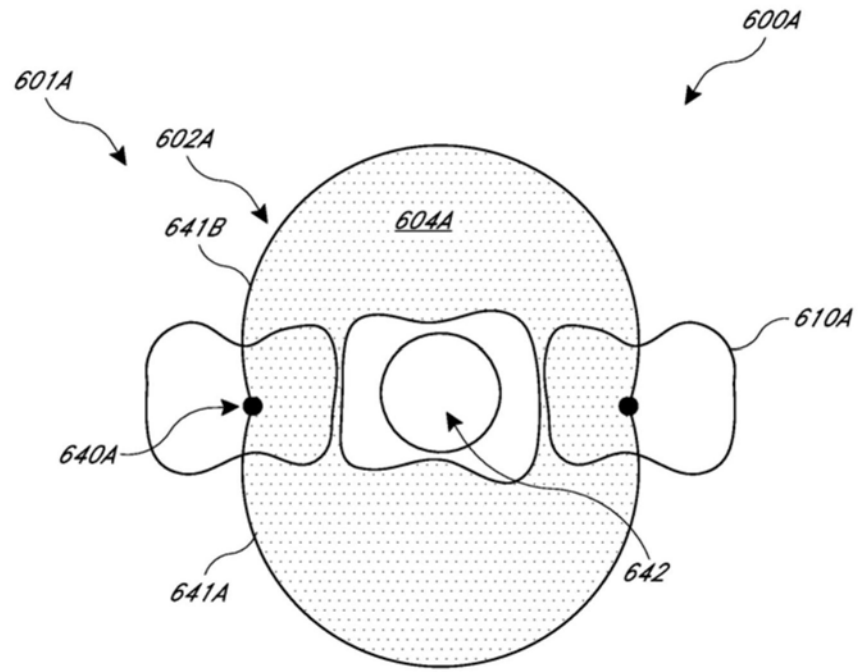


图6C

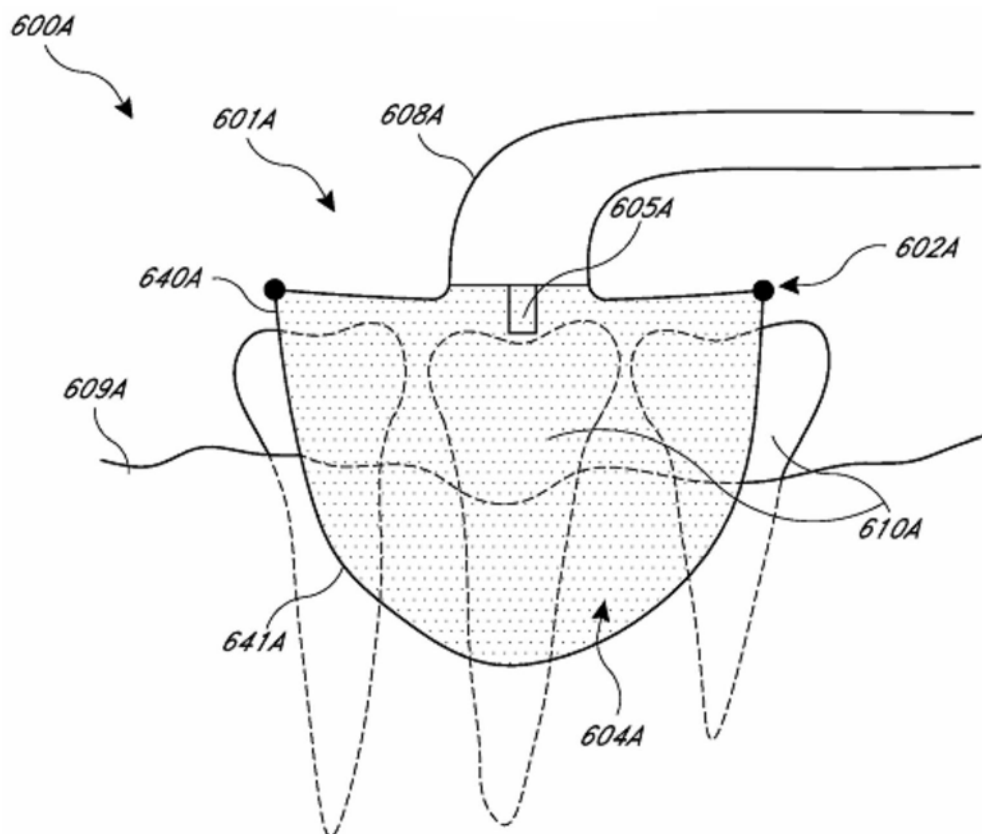


图6D

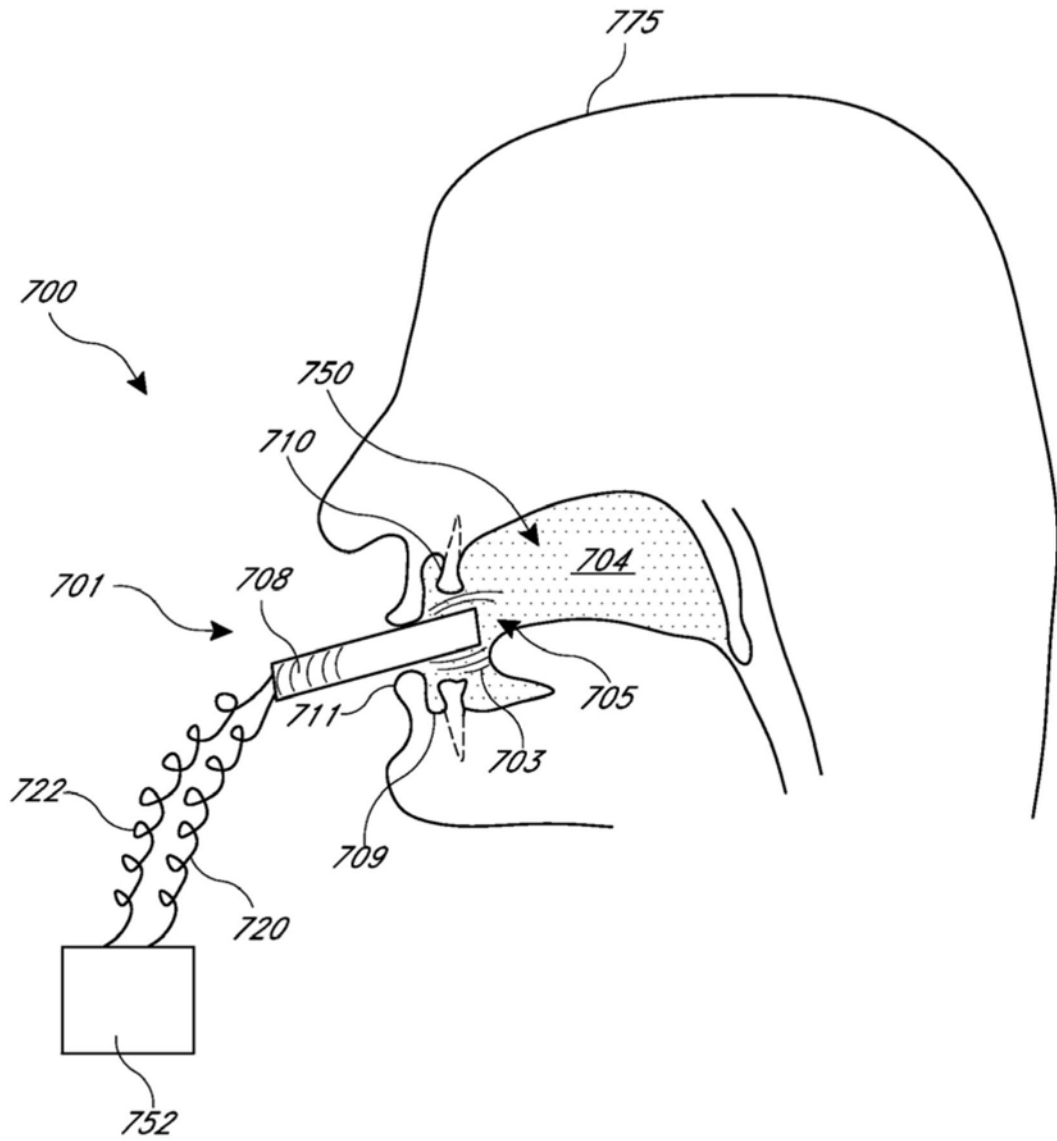


图7A

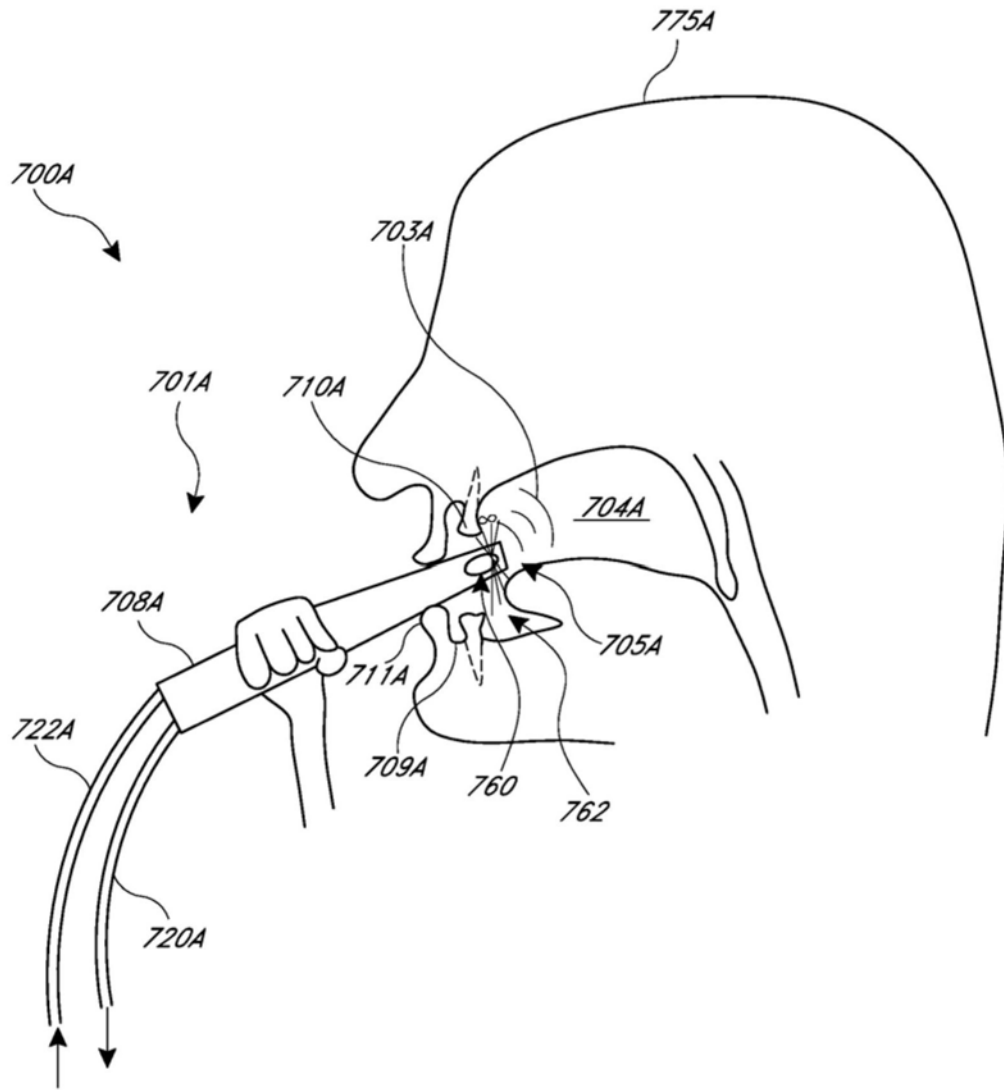


图7B

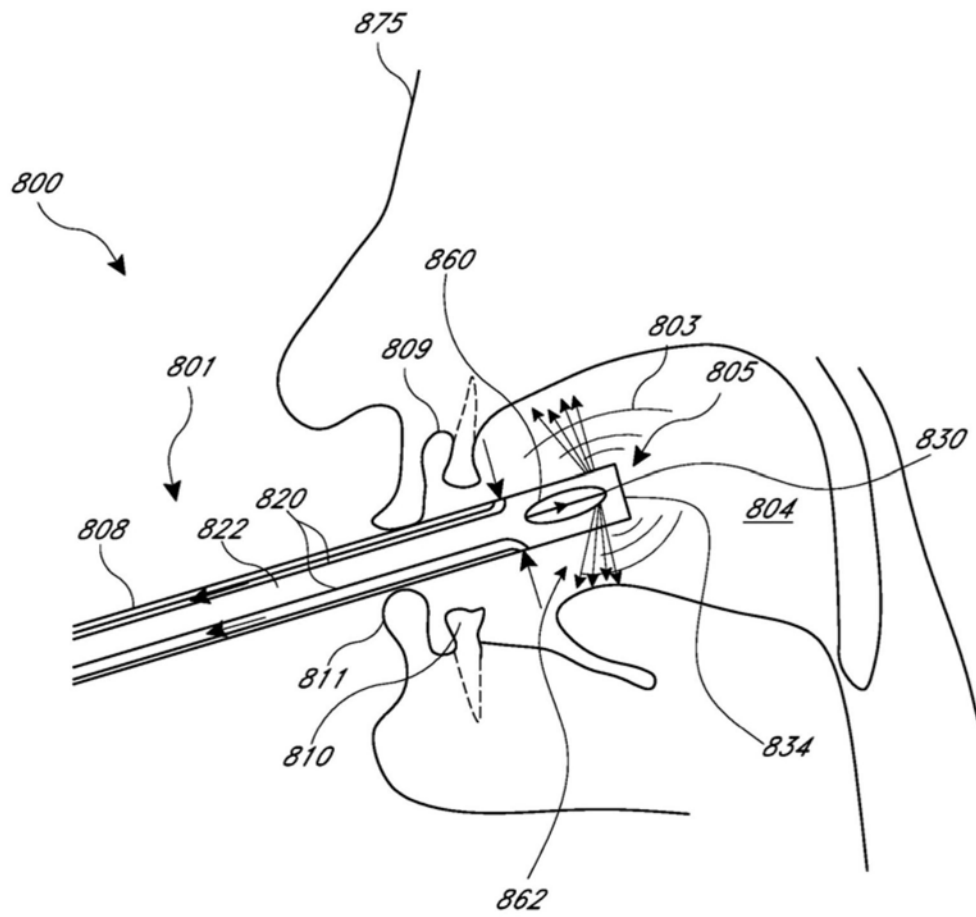


图8

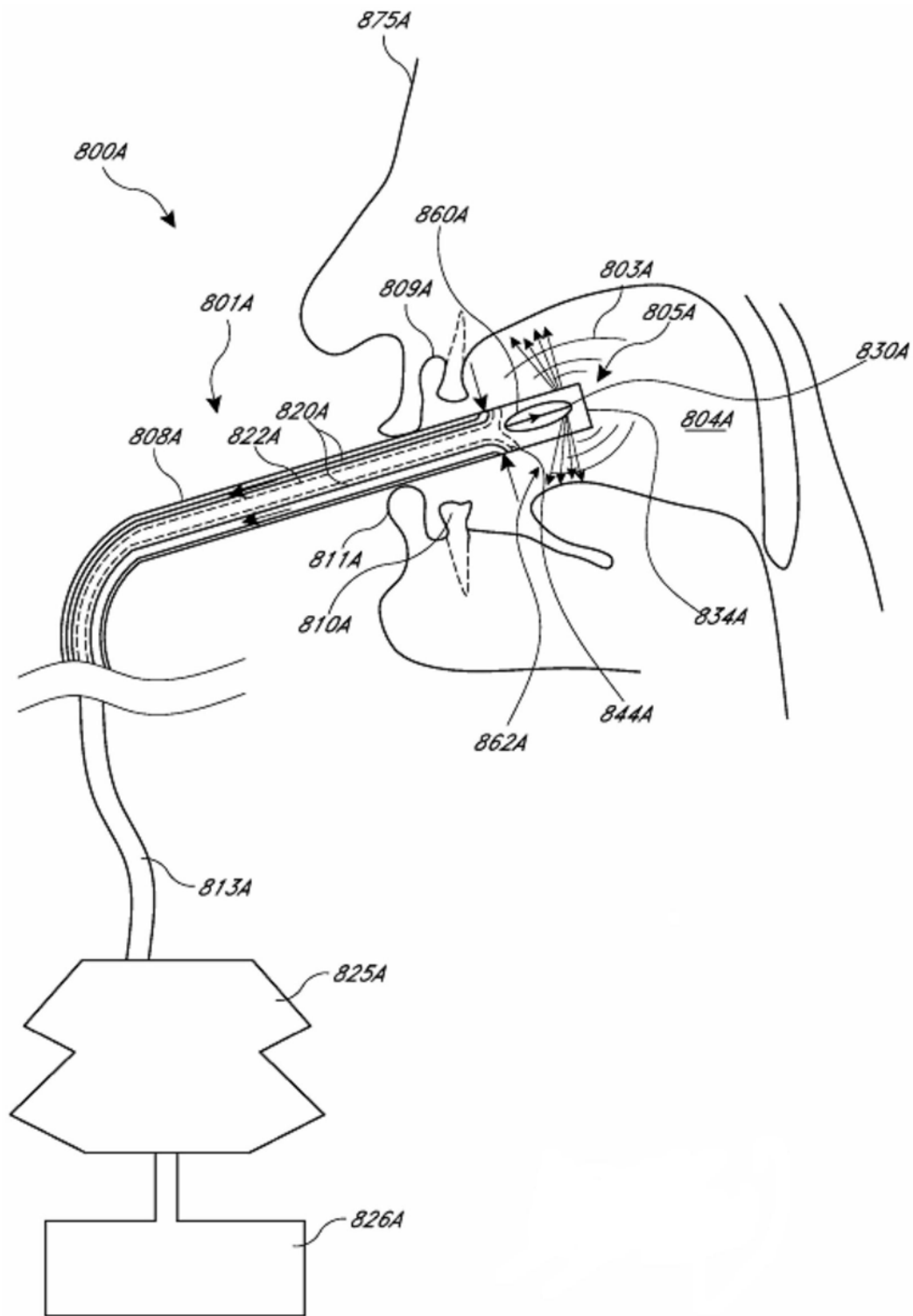


图8A

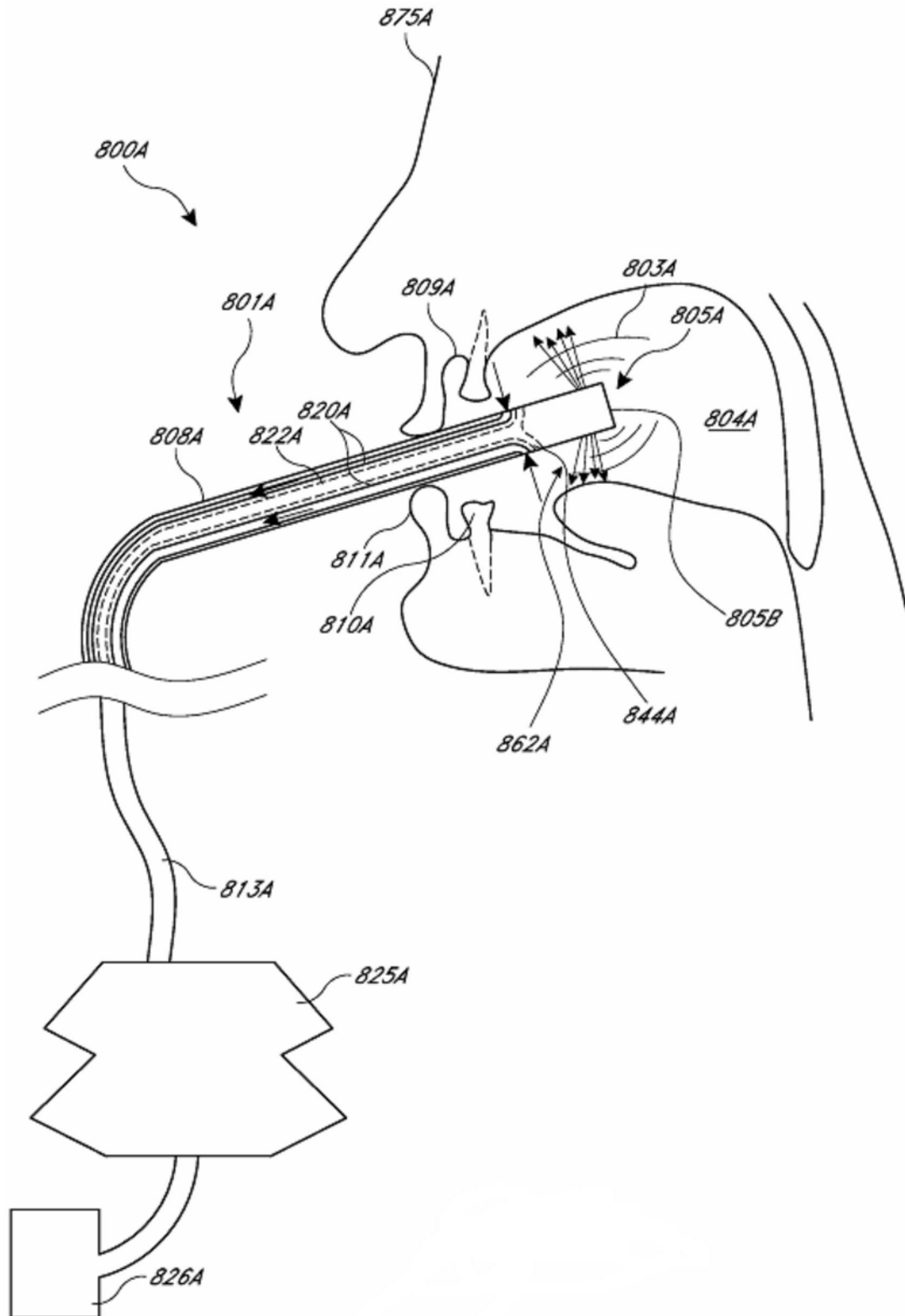


图8B

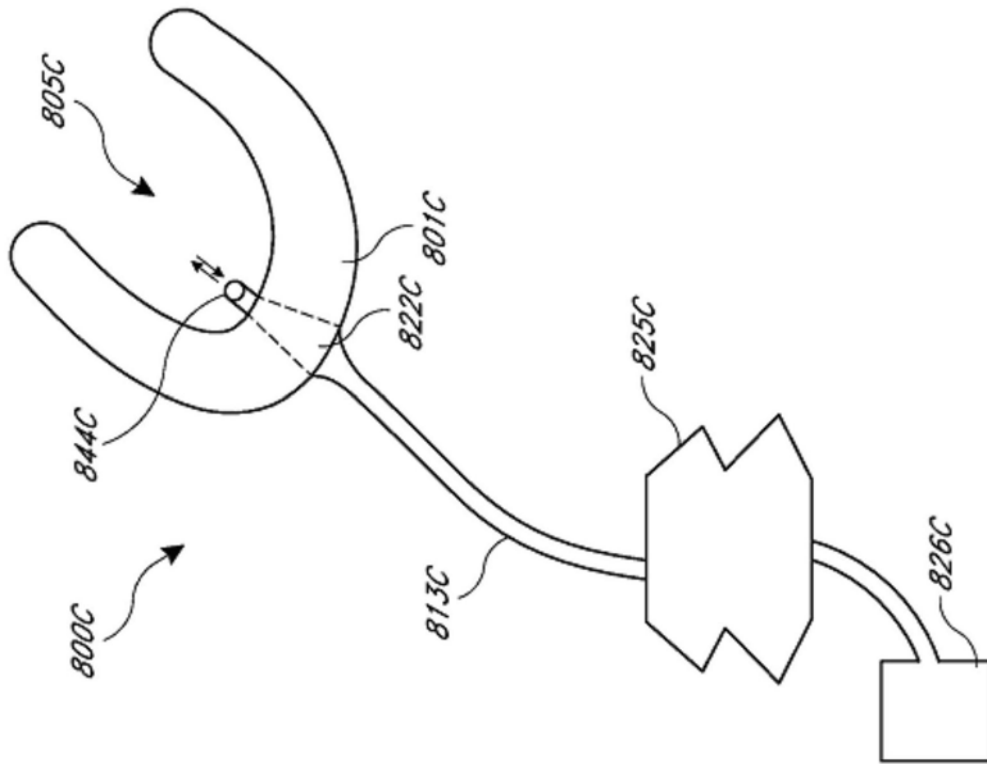


图8C

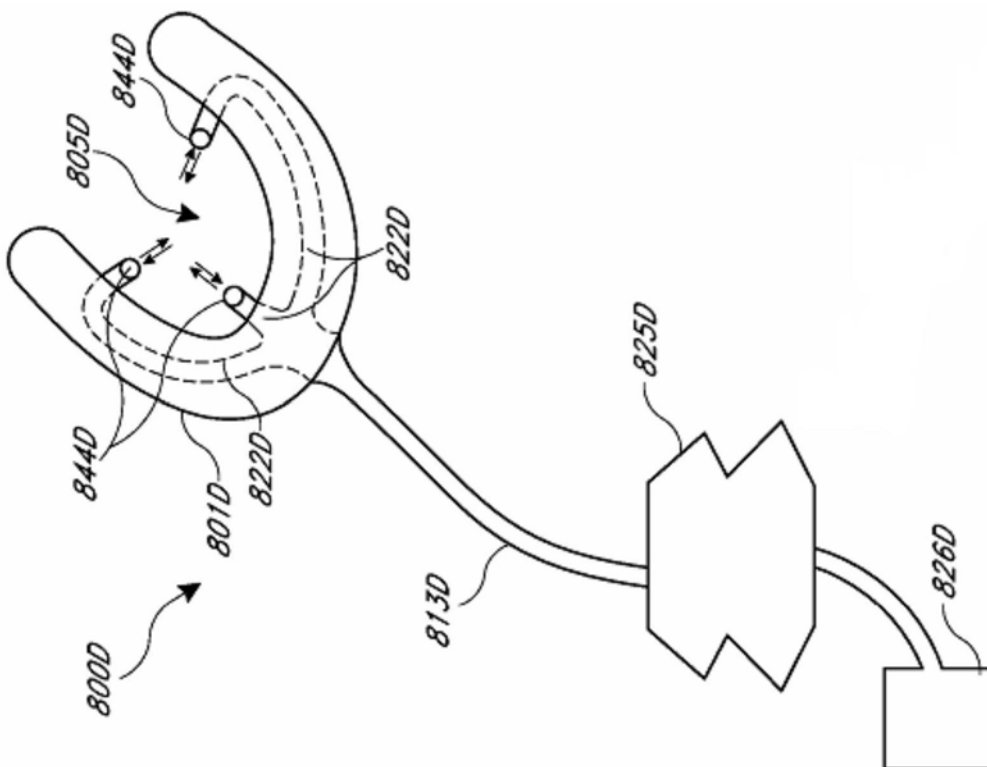


图8D

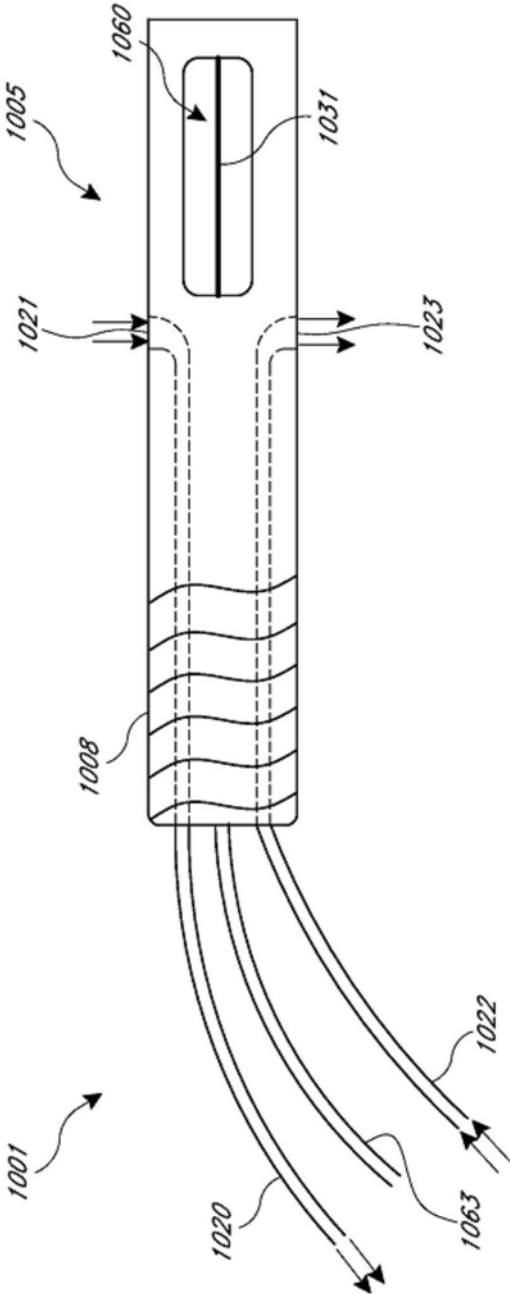


图10A

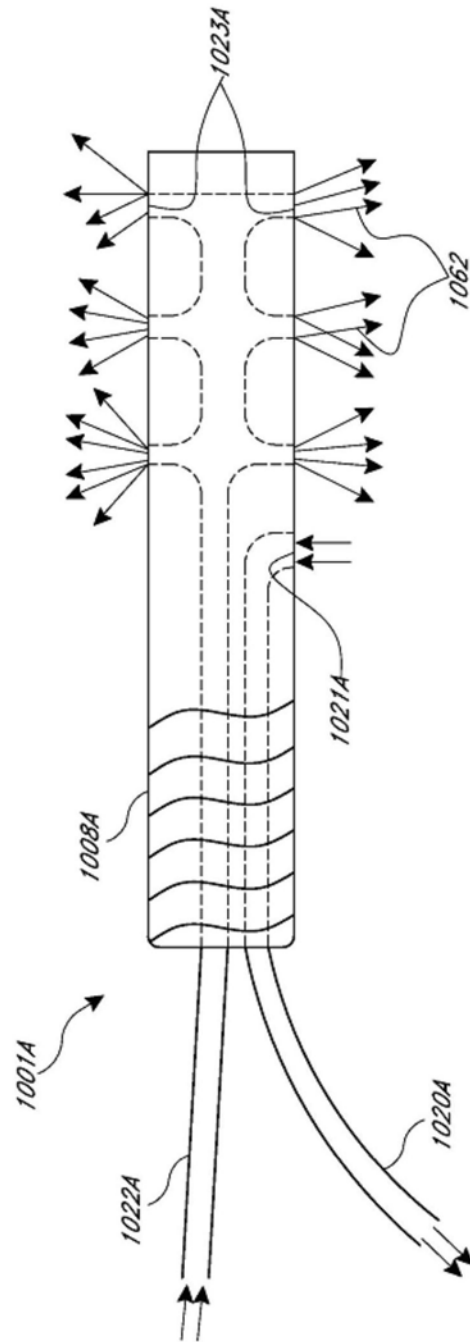


图10B

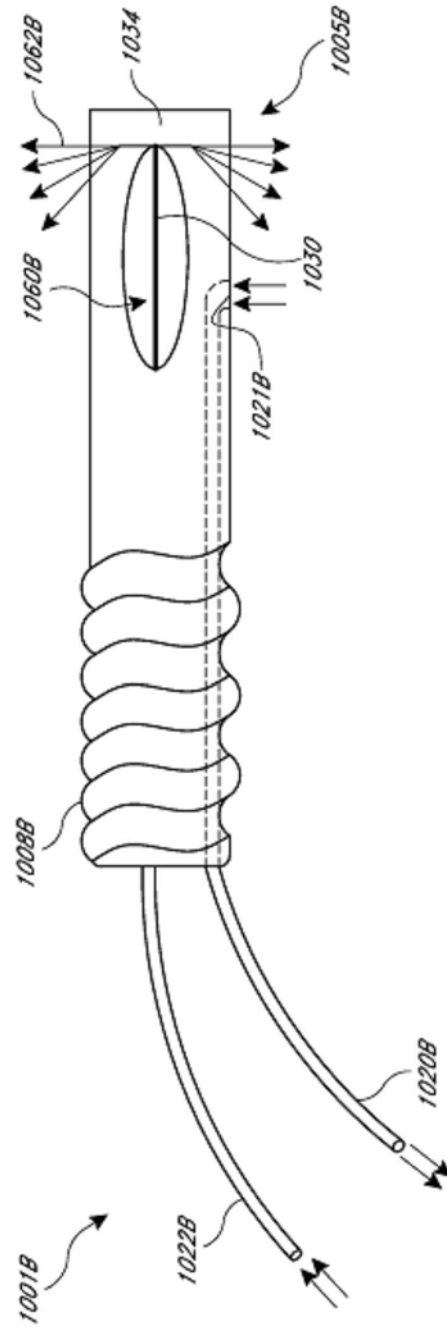


图10C

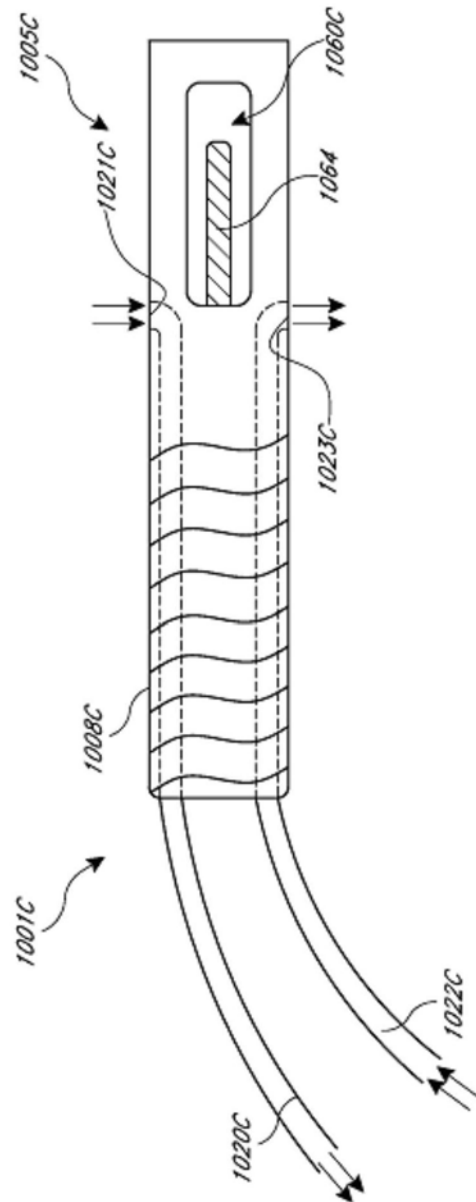


图10D

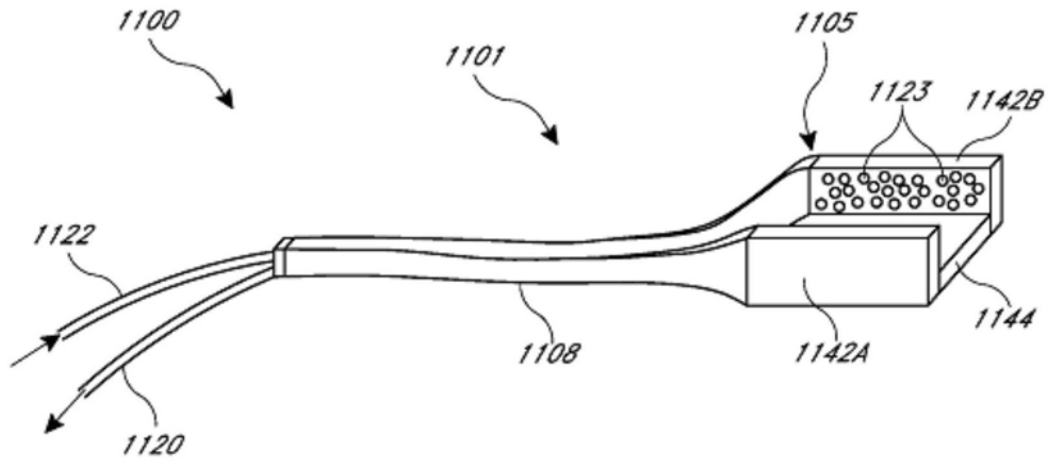


图11A

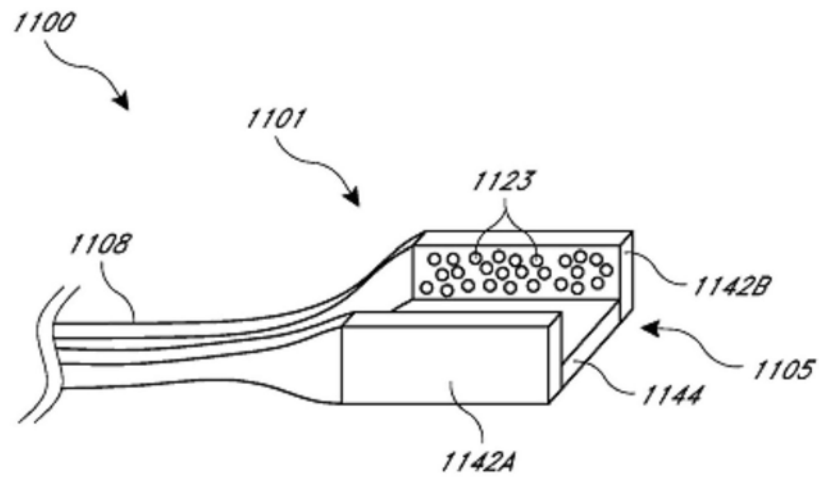


图11B

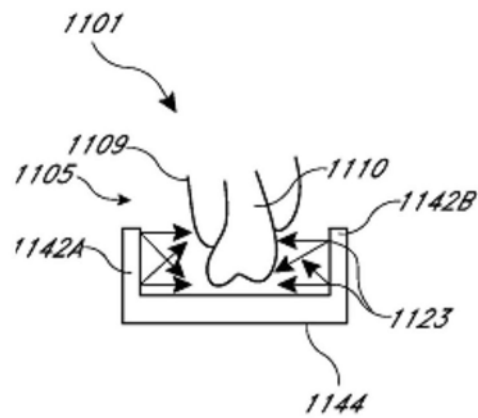


图11C

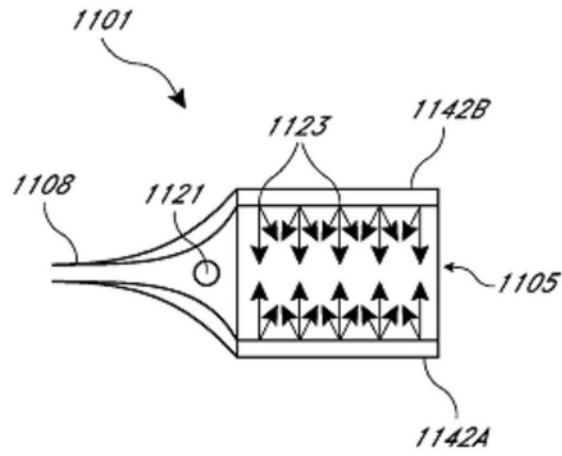


图11D

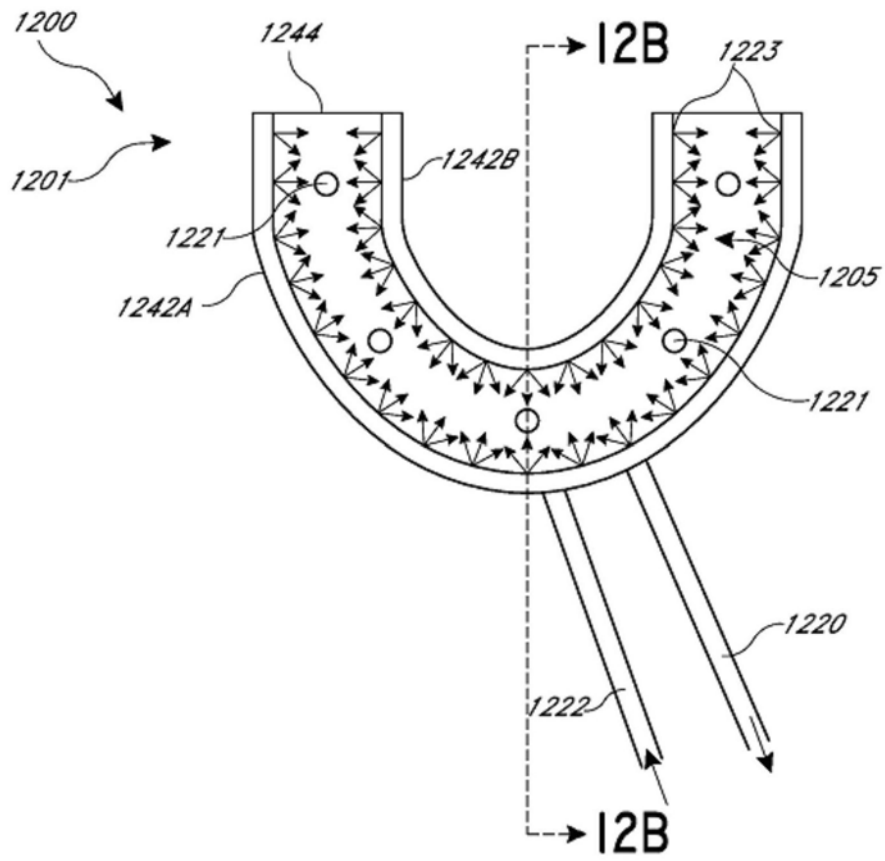


图12A

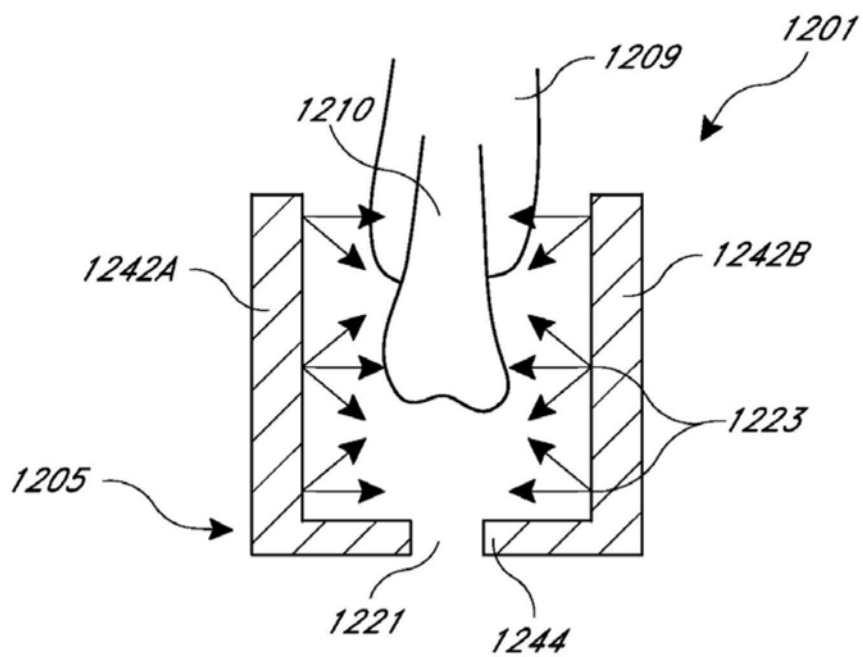


图12B

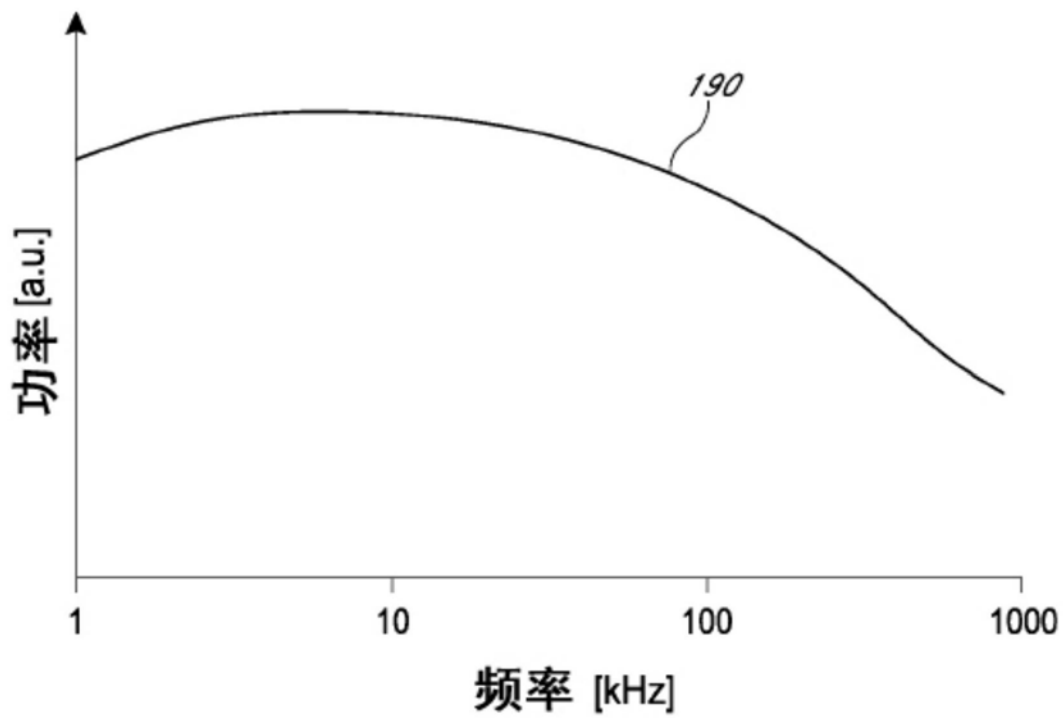


图13A

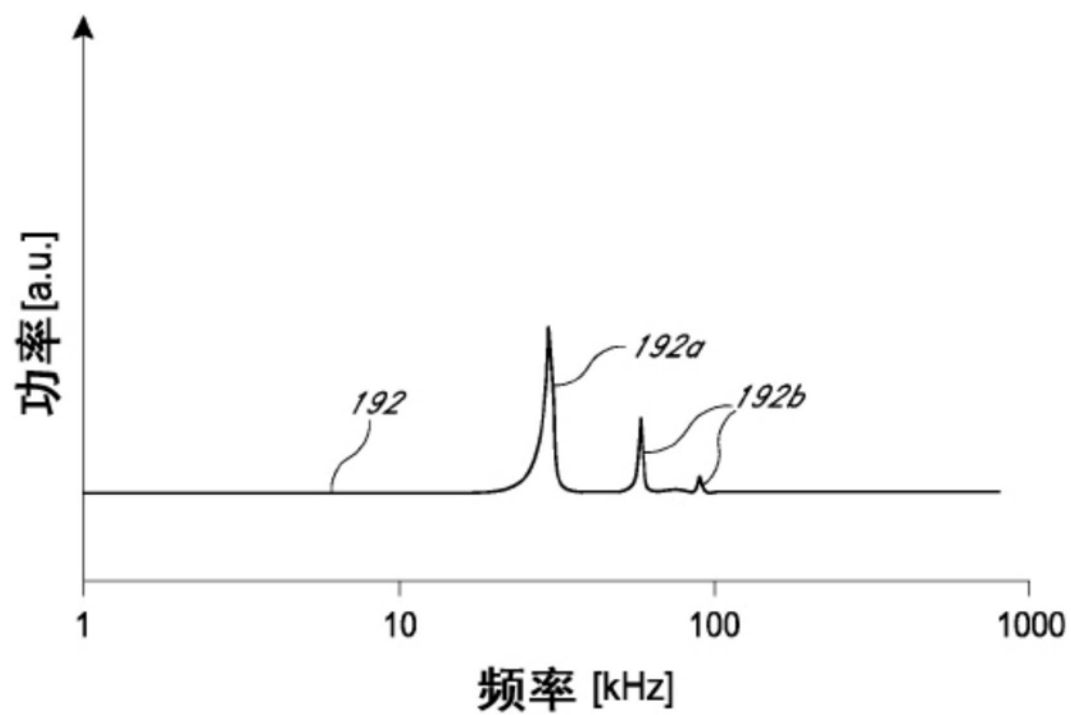


图13B

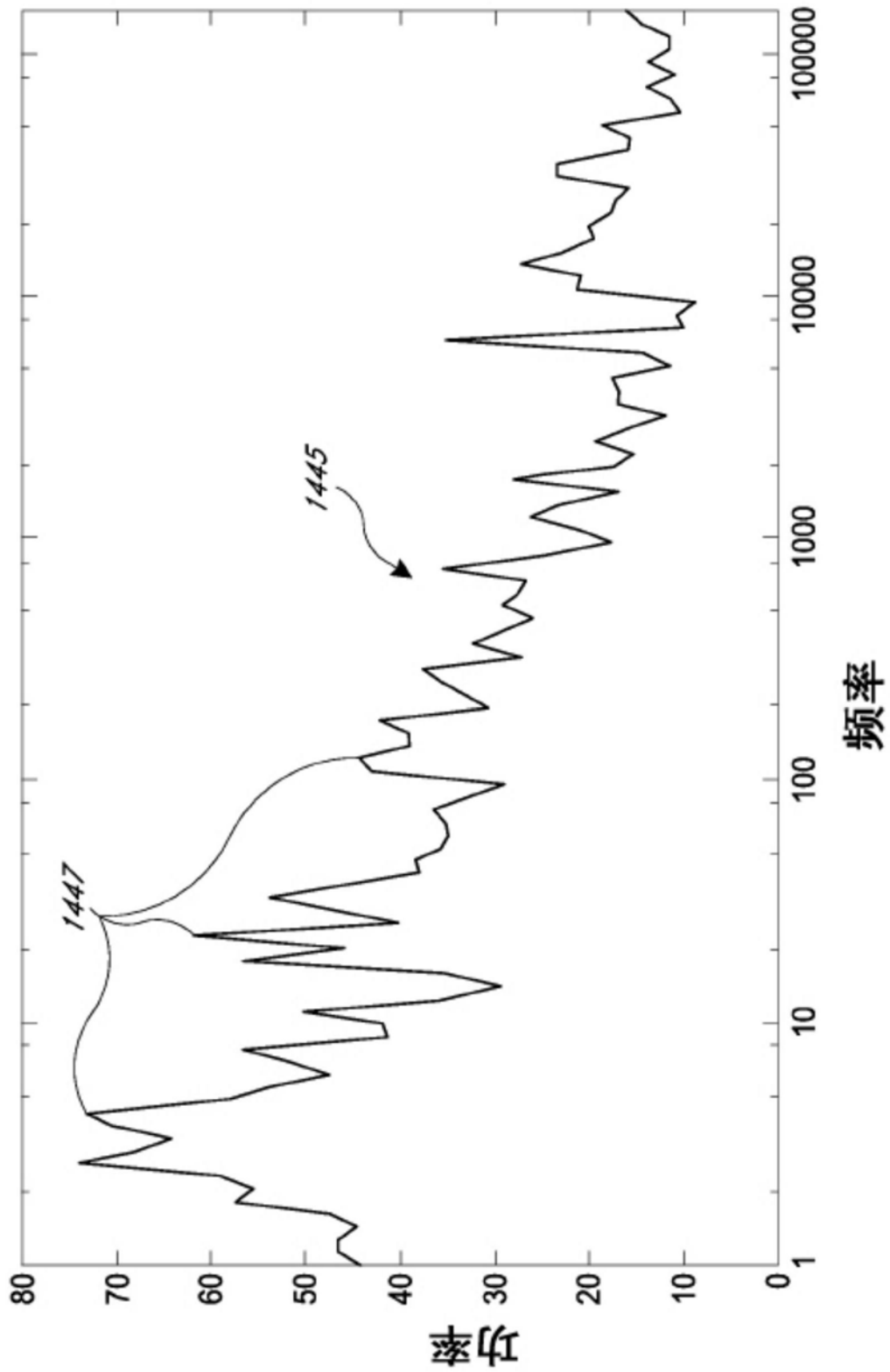


图14