



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105228554 B

(45)授权公告日 2017.08.11

(21)申请号 201480027434.9

(22)申请日 2014.03.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105228554 A

(43)申请公布日 2016.01.06

(30)优先权数据
61/787,692 2013.03.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.11.13

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2014/059569 2014.03.10

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/141027 EN 2014.09.18

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72)发明人 Y-w·常 G·R·谷达德

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 李辉

(51)Int.Cl.
A61C 17/028(2006.01)
A61C 17/022(2006.01)
A61C 17/02(2006.01)

(56)对比文件
WO 2012/042445 A1,2012.04.05,
CN 102573695 A,2012.07.11,
WO 2007/025244 A2,2007.03.01,

审查员 余黎飞

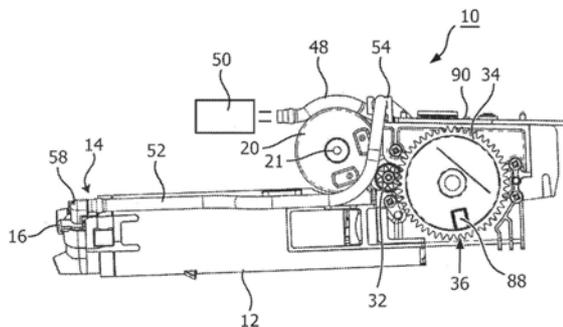
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

使用脉冲流体流的口腔护理器具

(57)摘要

一种口腔护理器具包括：流体泵组件(46)；液体源(50)和气体源(12)，其中所述泵与所述液体源和所述气体源操作地连通，以产生一系列注入有气体的流体脉冲，所述脉冲被引导到喷嘴组件(80)，所得到的脉冲从所述喷嘴组件被引导到牙齿。单个脉冲具有在0.001-0.5秒范围内的脉冲宽度，0.1-10牛顿的脉冲高度，和0.5-250ms的上升/下降时间范围，2Hz到20Hz范围内的重复率。气体/液体混合物的气体与液体体积比范围为40-95%。



1. 一种口腔护理器具,包括:
流体泵组件(46);
液体源(50);
气体源(12),

其中所述流体泵组件与所述液体源和所述气体源操作地连通,以产生一系列注入有气体的流体脉冲,所述一系列注入有气体的流体脉冲经由喷嘴出口组件(81)的至少一个孔(83、94)输出,所述一系列注入有气体的流体脉冲从所述喷嘴出口组件被引导到用户的牙齿,其特征在于,所述口腔护理器具进一步包括微控制器(80、148),其中所述微控制器被编程以控制所述流体泵组件的操作以产生所述一系列注入有气体的流体脉冲的单个脉冲,有效地对抗牙齿上的生物膜,所述单个脉冲具有在0.001-0.5秒范围内的脉冲宽度,0.1-10牛顿的脉冲高度,0.5-250ms的上升/下降时间范围,2Hz到20Hz的范围内的重复率,并且气体/液体混合物的气体与液体的体积比范围为40-95%。

2. 根据权利要求1所述的器具,其中所述一系列注入有气体的流体脉冲包括呈喷雾的形式脉冲液体。

3. 根据权利要求2所述的器具,其中所述喷嘴出口组件(81)具有在5-150°范围内的脉冲扇角。

4. 根据权利要求1所述的器具,其中所述一系列注入有气体的流体脉冲还包括这样的脉冲液体,其具有在0.05-0.17的范围内的每个脉冲0.15ml的流量,输送持续时间为0.001-0.5秒。

5. 根据权利要求1所述的器具,其中所述一系列注入有气体的流体脉冲还包括脉冲液体液滴,所述脉冲液体液滴具有范围为0.002mm至3mm的尺寸。

使用脉冲流体流的口腔护理器具

技术领域

[0001] 本发明一般涉及用于利用气体的迸发和流体的迸发的组合来产生期望的气体/流体混合以用于清洁牙齿的设备,并且更具体地涉及用于协调地产生气体迸发和流体迸发两者的单个组件,以及用于在另一个实施例中产生气体和流体的射流模式的组件。

背景技术

[0002] 在使用气体和诸如水的流体的迸发组合产生牙齿清洁的系统中,重要的是,气体和流体以提供最大清洁功效的方式进行混合。此外,重要的是协调这两个功能的定时,同时结构和操作仍相对简单,并且足够小以装配在特定器具覆盖区内。使用单独的液体和气体输送系统通常具有定时,以及空间限制和需要双电源的问题。

发明内容

[0003] 因此,口腔护理器具包括:流体泵组件;液体源;气体源,其中所述泵与所述液体源和所述气体源操作地连通,以产生一系列的注入有气体的流体脉冲,其被引导到喷嘴组件,所得到的脉冲从所述喷嘴组件被引导到牙齿,其中所述单独脉冲具有在0.001-0.5秒范围内的脉冲宽度,0.1-10牛顿的脉冲高度,0.5-250ms的上升/下降时间范围,2Hz至20Hz范围内的重复率,并且气体/液体混合物的气体与液体的体积比的范围为40-95%。

附图说明

- [0004] 图1是表示该设备的透视图。
- [0005] 图2是图1的设备的相对侧的正视图。
- [0006] 图3是图1的设备的分解图。
- [0007] 图4是图1的局部剖面正视图。
- [0008] 图5是设备的透视图,其类似于图2,示出了设备的相对侧。
- [0009] 图6是器具的透视外观图,其结合图1-5的设备。
- [0010] 图7A是图6的喷嘴组件部分的正视图。
- [0011] 图7B是图7A的喷嘴组件的剖视图。
- [0012] 图8是喷嘴组件的出口部分的另一剖视图。
- [0013] 图9是图1-6的替代布置的简化视图。
- [0014] 图10是器具的简化视图,其使用具有电动牙刷的图1-6或图9的设备。

具体实施方式

[0015] 图1-5示出了设备的一个实施例,整体表示为10,用于产生气体和诸如水的液体的连续迸发(burst),气体和液体的迸发混合产生用于清洁牙齿,特别是牙齿的邻间区域的气体流和液滴,从而完成“牙线清洁”功能。本文所用的术语气体可包括空气或其他气体或混合物。设备10形成完整的牙齿清洁器具的主要部分,其外部在图6中被示出并在下面更详细

描述。

[0016] 现在具体参照图1和图2,设备10包括气缸12,其在所示实施例中约为2.5英寸长,具有0.5-1.0英寸的内径。在气缸12的远端14处是喷嘴16,水或其它液体迸发和流体、典型的气体的混合物,以高速液滴流的形式通过该喷嘴离开。液滴被朝向用户的牙齿,特别是邻间区域引导,以用于清洁。

[0017] 该设备包括电动机20,其在所示的实施例中是直流电动机,通常具有高转矩,如15牛顿米,尽管该值通常在齿轮减速后达到。因而电动机本身不必产生这样的转矩值。这种电动机是市场上可广泛买到的。各种电动机都是合适的。由Mitsumi(三美电机)制造的电动机例如是合适的电机的实例。电动机20包括输出轴21,其上安装有电动机驱动齿轮22(图4)。在所示的实施例中,在电动机驱动齿轮上有8个齿。齿轮22上的齿数,与其他齿轮上的齿数一样,可以被改变。电动机20被定位于在气缸12的后上表面的24处。电动机驱动齿轮22啮合位于该设备的第一侧的第一复式齿轮28的第一(外)齿轮部26。第一复式齿轮28在所示的实施例中是塑料制成的,与其他齿轮一样,但是它也可以由其它材料制成。齿轮28的第一齿轮部26在所示的实施例中具有53个齿。在操作中,电动机驱动齿轮22(图4)以顺时针方向转动。第一复式齿轮28还包括齿轮轴30和与轴30的远端重合的第二(内)齿轮部32,如图3所示。在所示的实施例中,第一复式齿轮的第二齿轮部具有8个齿。

[0018] 具有第一复式齿轮28的第二齿轮部32的轴30延伸穿过设备10,并与定位在所述设备的相对侧上的第二复式齿轮36的第一(外)齿轮部34相配合。在所示实施例中,第二复式齿轮的第一齿轮部34具有48个齿,尽管这可以如上所述被改变。第二复式齿轮36的第二(内)齿轮部38定位于中心齿轮轴37上、毗邻第一齿轮部34。第二复式齿轮36的第二齿轮部38具有两个部分,第一部分,其包括以39表示的8个齿的部分组,所述部分组围绕第二齿轮部38的圆周的大约一半间隔开,和第二部分40,其无齿,即表面在第二齿轮部的齿部的基部处是光滑的。典型地,但不是必须地,这两个部分39、40分别是第二齿轮部38的一半。

[0019] 第二复式中心齿轮轴37向后穿过设备延伸到设备的第一侧并接合蠕动流体泵组件46,该泵组件包括泵47。蠕动泵组件46包括第一管段48,其延伸到流体贮存器50。在所示的实施例中,在贮存器50中的流体是水,虽然其他流体也可以被使用。这些流体包括协助清洁牙齿的各种制剂,诸如氯己定,过氧化氢基漂洗液,水、小苏打、精油或漱口水的混合物。蠕动泵组件46还包括第二管52,所述第二管从泵47延伸,并且在所述设备10的主体上方,在U形安装元件54内,然后沿气缸12的外表面延伸到在气缸12的远端上的混合室58。

[0020] 第二复式齿轮36的第二齿轮部38与被定位在气缸12的近端61处的线性齿条构件62相配合。在所示实施例中,齿条构件62大约2英寸长,并在其上表面上包括一组8个间隔开的齿。齿条构件62的远端包括密封构件64,其与气缸12的内表面以液密关系配合。在密封构件64处从齿条62的远端延伸并沿着其上大部分长度环绕齿条的是压缩弹簧66。弹簧66的近端68被定位成抵靠气缸12的主体部中的止动元件70,如图4所示。

[0021] 图5类似于图2,示出了电动机20和第二复式齿轮36,具体而言,其第一齿轮部34。图5还示出了用于设备的微处理器控制器80,其呈印刷电路板的形式,其控制其所有操作并被安装在该设备的内部框架部上。图5还示出了用于器具的开/关电源按钮82,其通过将电池84连接到电动机使器具能够操作,在所示的实施例中所述电池是锂聚合物电池。当开/关按钮82打开时,电源指示灯亮起。该设备10还包括致动按钮86,当由用户操作时,其产生流

出器具的喷嘴端部16的液体/气体混合物的单个发射(迸发)。

[0022] 一般情况下,在操作中,当电动机驱动齿轮22转动时,齿条62通过第二复式齿轮36的第二齿轮部38的齿39的部分组的动作向后移动,齿条62相对远离气缸12的近端61移动,压缩弹簧66抵靠止动元件70。气体通过在气缸12的远端14的开口(未示出)进入气缸12。在所示的实施例中,弹簧66经受30mm的压缩。在典型的操作中,弹簧66每400至900ms被连续压缩,这取决于电动机20的精确rpm和控制组件的动作。也可以比每400ms更快地操作,甚至下降到100ms。

[0023] 当第二复式齿轮36旋转,使得复式齿轮36的第二齿轮部38的无齿齿轮部40到达毗邻齿条62,使得第二齿轮部和齿条之间不再有齿轮接触,并且因此没有齿轮将齿条保持在适当位置时,弹簧66操作以快速向前移动齿条,在气缸12内向前移动齿条的密封端,迫使气体的迸发连同液体(水)迸发一起进入混合室58,所述迸发由泵47或稍微在前的动作同时产生,由第二复式齿轮36的轴37驱动。通常情况下,每400-900ms(或更快),中心齿轮轴37每转有一次气体发射;此外,轴37每转有大约0.15ml流体被提供给混合室58。

[0024] 更具体地说,在操作的启动顺序中,在电源按钮82处于打开状态的情况下,激活按钮86被用户按下。这开始了设备10的进气冲程。在起动位置,齿条构件62和密封件64完全向前,第二复式齿轮36的第二齿轮部38的齿39的部分组刚好啮合齿条构件62的后端。如上面所指出的,电动机20启动整个齿轮系的动作,从而导致齿条构件62向后移动并且密封件64在气缸12中缩回。这导致弹簧66的压缩,以及气体拉入气缸内。当电动机20和齿轮系操作时,蠕动泵组件46操作,使泵47将诸如水之类的流体移入该设备10的混合室58中。第二复式齿轮36的外齿轮部34在其外表面上包括磁体88(图5)。当齿轮34旋转时,定位在设备10的内部框架部上的霍尔效应传感器90,在其移动通过传感器90时检测磁体88,并且作出响应,启动存在于控制器80内的软件实施的延迟时间,从而在时间结束时关闭电动机20。软件延迟的定时被建立,使得电动机20直到操作循环的排气部分启动之后才关闭。

[0025] 在循环的排气部分,当齿条62和密封件64被拉到它们的最后位置时,弹簧66由齿39的部分组的动作完全压缩抵靠在止动元件70上,第二复式齿轮36通过电动机20的运动的进一步旋转,导致第二齿轮部38的无齿部40到达邻近齿条62,从而在第二齿轮部38与齿条62之间存在脱离。齿条62和密封件64通过弹簧66的释放动作驱动,快速向前移动。气缸12中的气体迅速被迫离开气缸12进入混合室58,在那里与存在于其中的液体混合。所得到的液体/气体混合物然后以单个迸发的形式被迫离开喷嘴16。

[0026] 霍尔效应传感器的软件延迟时间超时,并且电动机20被切断。在齿轮系中的动量允许第二复式齿轮36的第二齿轮部38继续旋转,直到齿39的部分组开始与齿条62的大约第一齿啮合。该少量旋转导致一些水通过蠕动泵46的持续动作被移动到混合室58内。为每一次发射提供的水的总量是由蠕动泵46的完整360°旋转所提供的水量。

[0027] 此时,该设备10正处于开始下一次发射/迸发的条件下。在每次迸发后,齿轮系在每个操作顺序结束时停止在相同的位置,根据软件定时器动作操作电动机。延时定时器还起到防止用户操作装置过快和使电动机过热的作用。它防止另一个操作顺序的开始,即使激活按钮86被按下。在延迟时间结束时,按下激活按钮86将启动设备10的动作,从而产生液体/气体混合物的连续迸发。

[0028] 气体和液体的连续迸发汇集在混合室58中,采用适当的一致性的定时,得到的混合

物通过端口16从混合室离开,通过喷嘴组件朝向用户的牙齿被引导,用于清洁它们。

[0029] 图6示出了这样的器具170的外部。它包括手柄/接收部72和延伸喷嘴部74。位于手柄/接收部72内的是液体/气体混合物进发生成系统和其动力源,如以上图1-5所示。喷嘴部74远离手柄延伸且相对纤细的,以方便适合用户的口腔,用于到达牙齿的所有的邻间和齿龈区域。喷嘴部74终止于喷嘴出口构件81,该喷嘴出口构件在向前延伸部中具有小开口83,液体/气体混合物的连续迸发通过该小开口被引导到牙齿。在所示的实施例中,开口83直径约是1毫米,但是这可以被改变。此外,出口构件81具有表面结构,以便于出口构件在牙齿邻间区域的适当接触和放置。手柄/接收部72包括通/断开关82以及控制构件86,当由用户操作时,控制构件86产生液体/气体混合物的迸发。而液体通常是水,但是应该理解的是,其他液体,如漱口水和药物也可以被使用。

[0030] 在图7-8中,终止于喷嘴出口构件81的细长喷嘴部更详细地被示出,其包括基座部91和末端部92。在末端部92的中心的是出口开口94,当器具被用户正确地定位在口腔中时,高速度液滴通过该出口开口被递送到用户的牙齿以用于清洁。喷嘴出口构件81通常被配置为提供用于邻间区域的引导功能。末端部92延伸高于周围的中间部96约1-3mm。在一些情况下,出口喷嘴构件81的末端部92可以是稍微锥形的,具有约2mm的外径。中间槽部96稍微远离出口喷嘴构件81的末端部92逐渐变细。中间部96终止于边界部98,其具有弯曲的上表面,该上表面限定用于基座部91的唇部。这样的结构的附加细节和优点在美国申请61/289589中被阐述,其由本发明的受让人所拥有,该申请的内容在此通过引入被并入。

[0031] 在一个实施例中,喷嘴组件81的末端部92可从基座部91分离,该基座部91从喷嘴部74的主体延伸。这在图8中被示出。末端部92是可更换的。喷嘴的可更换末端部92具有许多优点。这些包括因磨损而更换喷嘴的末端的能力。它也允许根据期望的材料硬度(或柔软度)的喷嘴变化。此外,末端部的出口孔的直径可以被改变,以改变液滴喷雾的特性。

[0032] 图9示出了基于流体的清洁器具,整体表示为120。图9示出了更一般化的系统,其能够提供喷雾输出、脉冲输出或以选择性频率,在微处理器的控制下产生气体迸发的射流输出。通常,流体是水,但是它也可以是其它液体,包括药物或漱口水。器具120包括器具主体122,其包括用于产生气/液混合物的离散迸发,包括喷雾、迸发和射流的流体输送系统,和用于流体迸发的出口,所述流体迸发通过流体输送路径123在出口构件124中前进,在出口构件124的端部的是如上所述的喷嘴组件126,其可以包括单个喷嘴或多个喷嘴。来自喷嘴126的离散流体迸发足以通过机械去除有效地管理它们的生物膜,由此降低了口腔中的微生物毒性。离散流体迸发提供大于单独的牙刷刷毛的清洁益处,因为流体迸发能够达到牙齿之间并沿牙龈线,这是刷毛不能到达的。离散即分离的流体迸发的使用,如与流体的连续或脉冲射流相反,导致每个刷牙事件基本上较少的总液体体积,这可能是一个优点,因为它增强了用户的舒适度和依从性,同时保持有效性。清洁事件通常是两分钟。

[0033] 该输送系统包括活塞泵130,其结合调节器132被编程,以提供来自箱123的,如上所述的液体,一般是水的离散迸发。液体可以是各种药物或漱口水。调节器132保持水箱134中的压力在指定的水平。典型地,该压力在40-120psi的范围内,优选范围是70-112psi。水箱容纳略少于0.2ml的清洁事件液体量。已经发现,在两分钟的正常清洁事件中,用户可以容易地忍受这个量的液体。该器具120还包括电池136,其操作泵130,和常规的充电线圈138,其与充电元件(未示出)一起使用。控制液体从水箱的释放的是阀140,其例如是电磁

阀,和定时器141。该器具120还包括电源按钮144和发射按钮146,虽然这两个功能可以结合在单个元件中。微控制器148控制器具的操作,其包括用于器具的自动操作模式。微控制器可控制各种流体动力学参数,如下面将更详细地讨论的。这是图1中的泵/控制器系统的一种替代。

[0034] 离散流体迸发在持续时间和射速方面被预定义。在手动模式下,通过操作发射按钮146产生迸发。定时器141控制流体迸发的持续时间。在一个实施例中,迸发持续时间范围是0.02-2秒,优选持续时间是0.05-0.2秒。在手动模式下的射速由用户控制,其通常显著长于迸发持续时间。

[0035] 在自动模式下,这是由微控制器148控制,液体迸发的持续时间与手动模式将是相同的。自动模式可以通过操作通断开关的编程顺序或通过供用户操作的单独的开关构件/按钮被启动。射速可自动控制或预编程,通常是0.1-2秒,优选的射速范围是0.5-1.5秒。在一些情况下,迸发的持续时间和射速可以由用户通过操作通断开关的预定顺序进行调整。在其他情况下,射速在制造期间永久地设置。

[0036] 本系统的优点是,由图9的系统产生的离散流体迸发提供了有效的牙齿清洁和牙龈组织的有效治疗,但在典型的两分钟清洁事件时间的情况下,液体总量对用户是舒适的,这对定期使用是一个鼓励。

[0037] 图10示出了图9的实施例的一个变型,所述器具具有到其的相似的流体输送装置,或图1-6的特定系统,但增加的出口构件150以期望的物理运动,如来回振荡动作被驱动,一组刷毛152被定位在出口构件的端部处。喷嘴154或多个喷嘴通常将被定位在一组刷毛152内,但空心刷毛可以提供喷嘴的作用。所述器具将包括驱动系组件160,其中驱动轴162从该驱动系组件延伸以驱动出口构件。驱动系由微控制器164控制。驱动装置在例如230-260Hz范围内的频率下可能是谐振牙刷动作。

[0038] 上述流体输送、气体输送、流体/气体混合和喷嘴都可以变化如下:

[0039] 流体泵可包括蠕动泵、隔膜泵、旋转泵、叶轮泵、电渗泵、齿轮泵、微环泵、旋流泵或通过加压气体/气缸/容器,正压或负压驱动。流体可以通过文丘里管或通过伯努利效应被动地拉入喷嘴。

[0040] 燃气泵可包括蠕动泵、隔膜泵、旋转泵、叶轮泵、电渗泵、齿轮泵、微环泵、旋流泵,或气体可以直接从加压气体“罐”,通过正压或负压驱动被移动。气体可以通过文丘里管或通过伯努利效应孔在孔之上被动地拉入。

[0041] 气体和液体混合可以通过曲折的路径通道、阵列或孔,一串周期性/非周期性孔,动力学元件或通过泵(流体或气体)的直接相位控制驱动来实现。

[0042] 各种喷嘴都可以被使用,包括任何元件,以产生通过曲折路径的脉动或气体/流体混合,部件的内部和外部尺寸以及方向在流体/气体/气溶胶路径内改变。

[0043] 为了最佳的牙菌斑去除和对应的口腔健康益处,设置在生物膜上的剪应力必须超过牙菌斑的弹性和塑性变形点,并且此外克服生物膜本身内的粘合作用和/或将生物膜保持到牙齿表面的粘合力。因此,生物膜牙菌斑具有必须克服的以下机械和粘弹性能:杨氏模量在1Pa和50kPa之间;剪切模量在1.1和50Pa之间;粘结剪切强度在2和50Pa之间;粘合强度在5至75Pa或0.05至1J/m²之间;拉伸强度在0.1Pa和6kPa之间;粘附剪切应力在0.1到0.65J/m²之间;储能模量在1至10kPa之间;损耗模量在0.1至3nJ/μm³之间;以及150至320%

的破坏应变。上述范围依赖于细菌菌落的类型和牙菌斑的年龄以及被定位其上的牙菌斑的其它机械、化学和理化特性。

[0044] 存在通过上述器具产生的各种流体动力作用,其能有效对抗牙齿上的生物膜。一类流体动力学涉及脉冲式流体流操作,其是更湍流式的流体流。脉冲操作利用图1-5和图9的力学,其能够输送各种脉冲液体流,从而产生具有各种特性的气体脉冲和流体,其可以包括溅射和喷雾。在这个实施例中产生的特定流体流动特性是通过微控制器进行产生的,而且通过喷嘴组件和喷嘴出口构件的各种机械特性产生的。这些特性包括出口孔的特性,流体通道的配置或与流相互作用的流体通道的可变表面特性。它也可以包括柔性膜或流内的各种弹性元件。

[0045] 在脉冲布置中,脉冲模式可以包括每个脉冲迸发1-10个脉冲。单个脉冲的流动参数包括脉冲宽度,脉冲高度,上升/下降时间,子脉冲的数目,即在更大的脉冲内的脉冲,脉冲的重复率。脉冲宽度范围为从0.001至0.5秒。脉冲高度范围为从0.1至10牛顿。上升/下降时间范围为从0.5至250ms,而每脉冲的子脉冲范围为从1到5。重复率范围为从2Hz到20Hz,而气体-液体混合物的气体和液体之间的体积比范围为从40%至95%。

[0046] 脉冲可以利用动力学元件创建,所述动力学元件包括弹性段或孔或相似的元件,它们可以响应于流量变化或外部施加的信号,诸如记忆金属、电活性聚合物、压电或磁致伸缩效果,或流体和/或气体驱动泵的方向脉动,来改变它们的尺寸、形状或流动剖面。

[0047] 本实施例可以0至90°的入射角被使用,其中0是平行于牙齿表面。另外,喷嘴扇角是5至150°,其中每次发射的流量为0.15ml,或在0.05至0.07的范围内。输送持续时间是0.001至0.5秒,而流动通过100至10000之间的雷诺数描述。

[0048] 虽然为了说明的目的,本发明的优选实施例已被公开,但是应该理解的是,各种改变、修改和替换可以在该实施例中被结合,而不脱离由下面的权利要求所限定的本发明的精神。

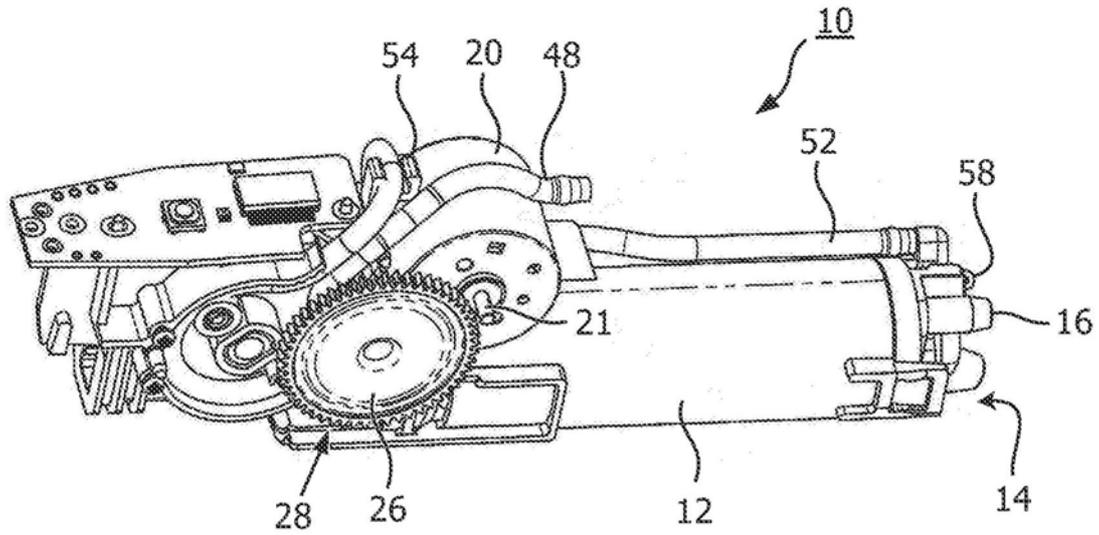


图1

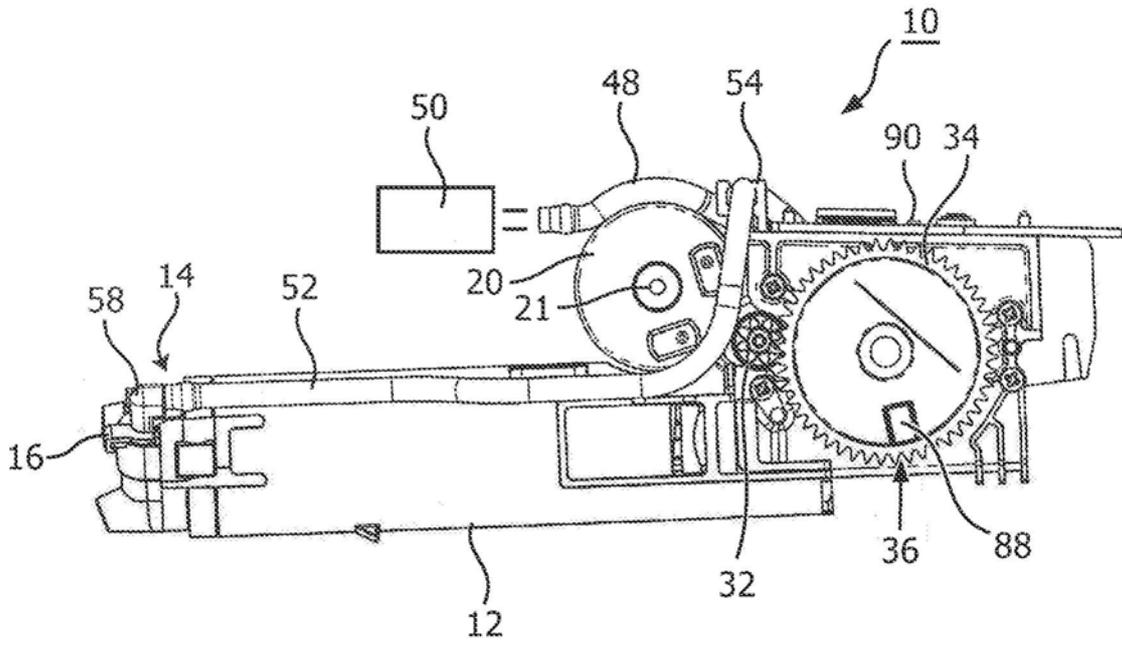


图2

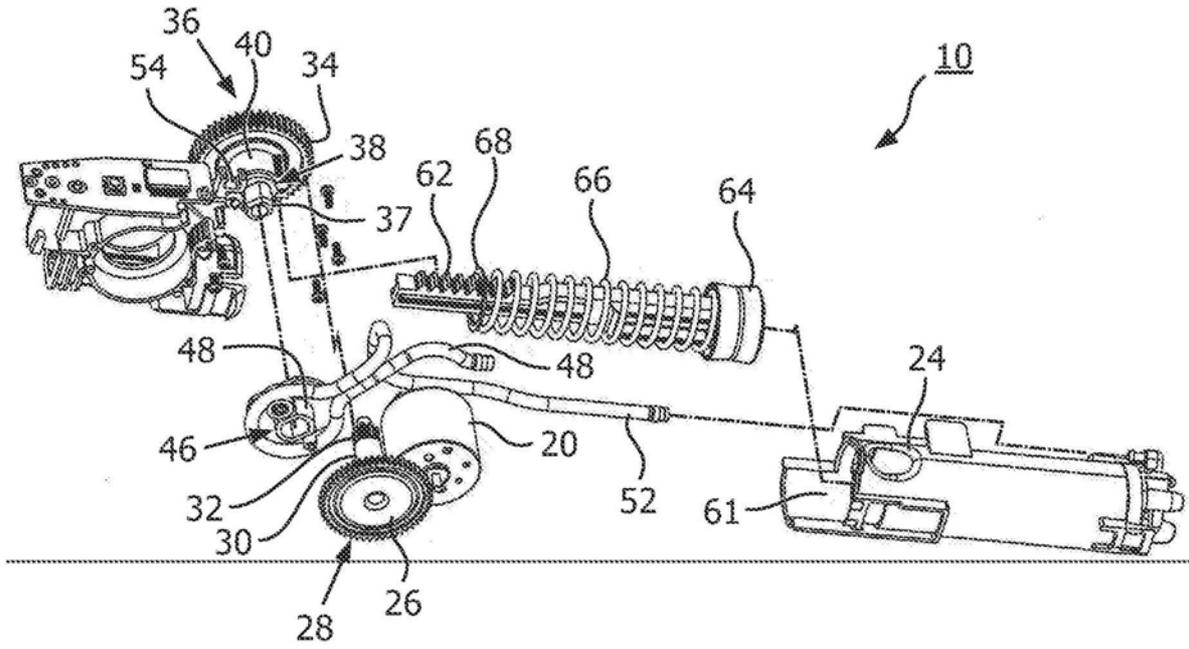


图3

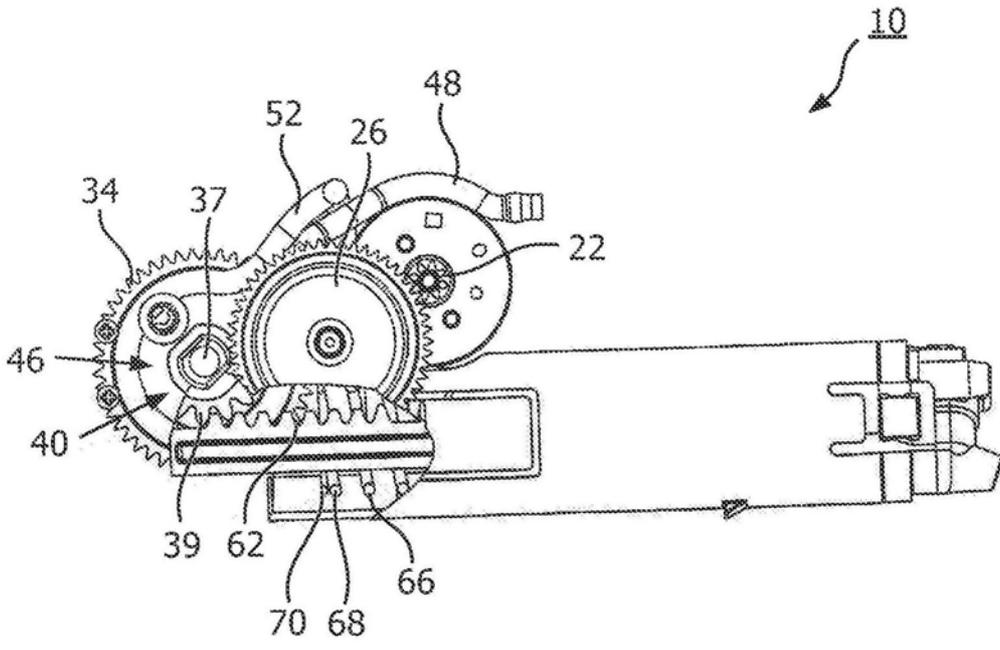


图4

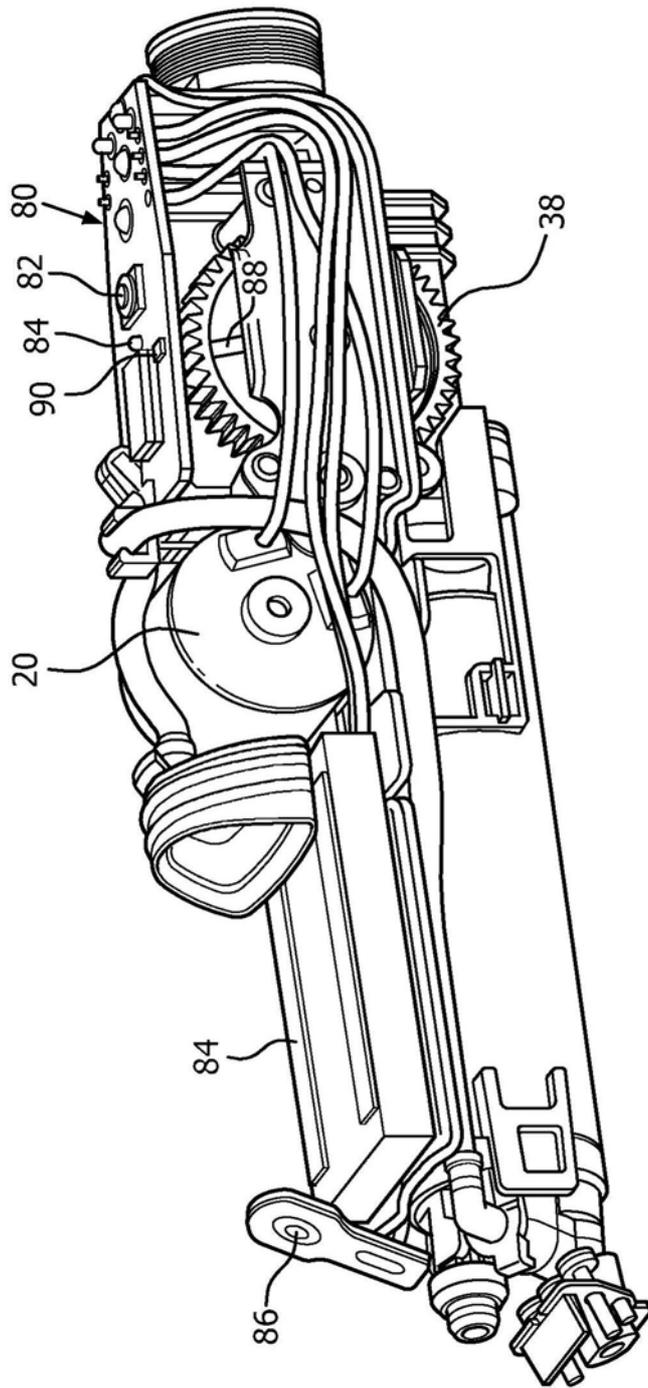


图5

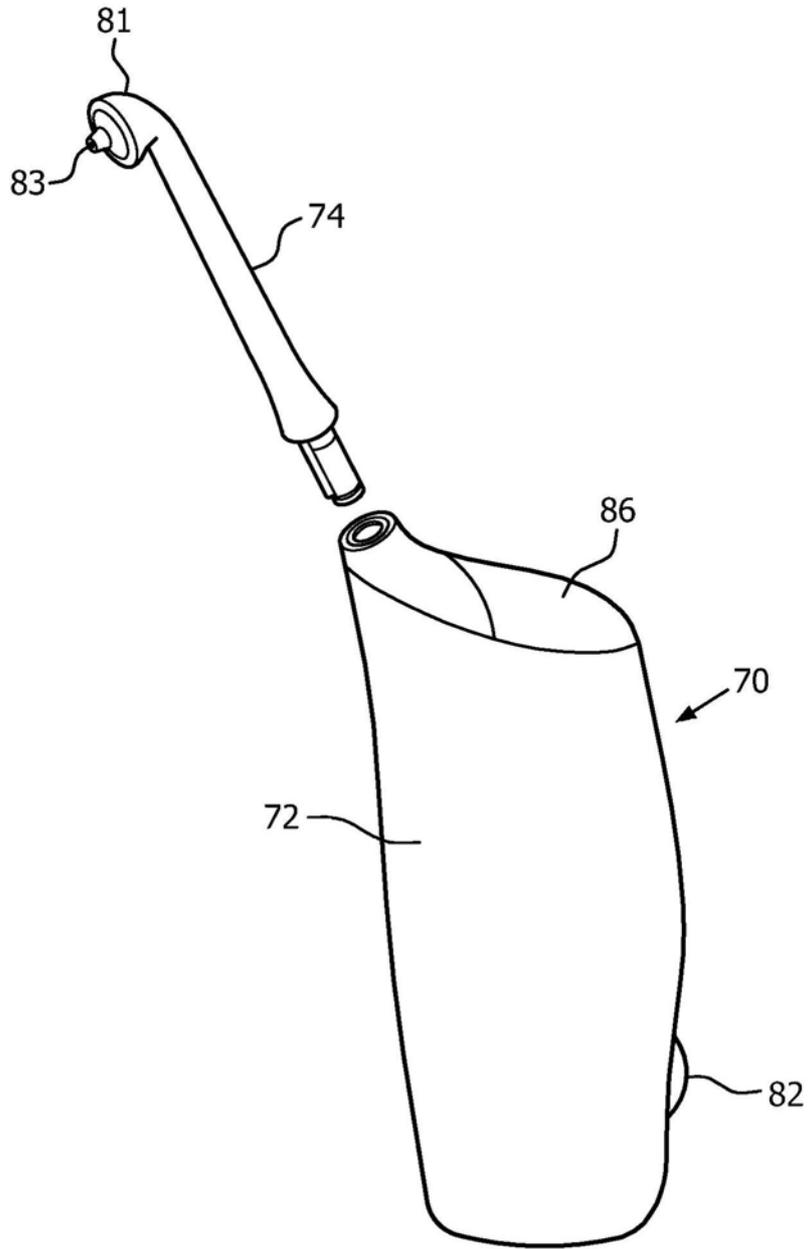


图6

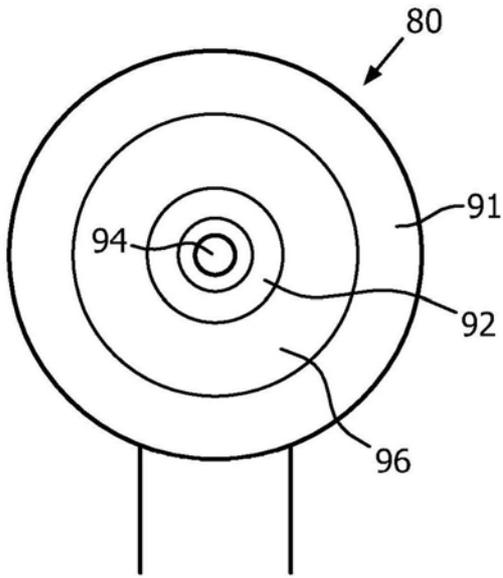


图7A

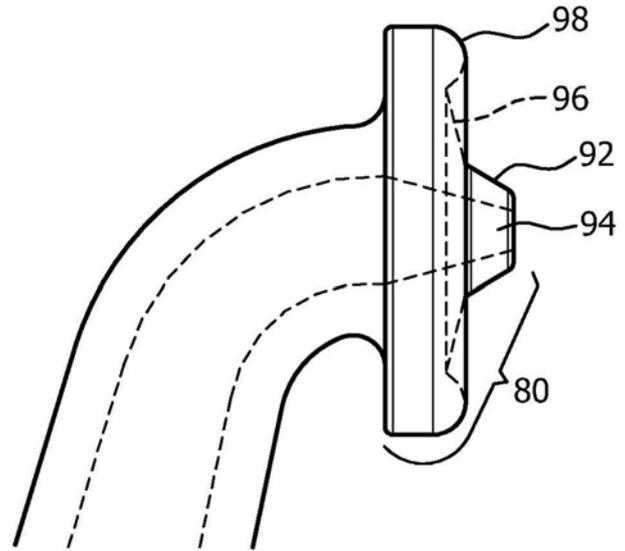


图7B

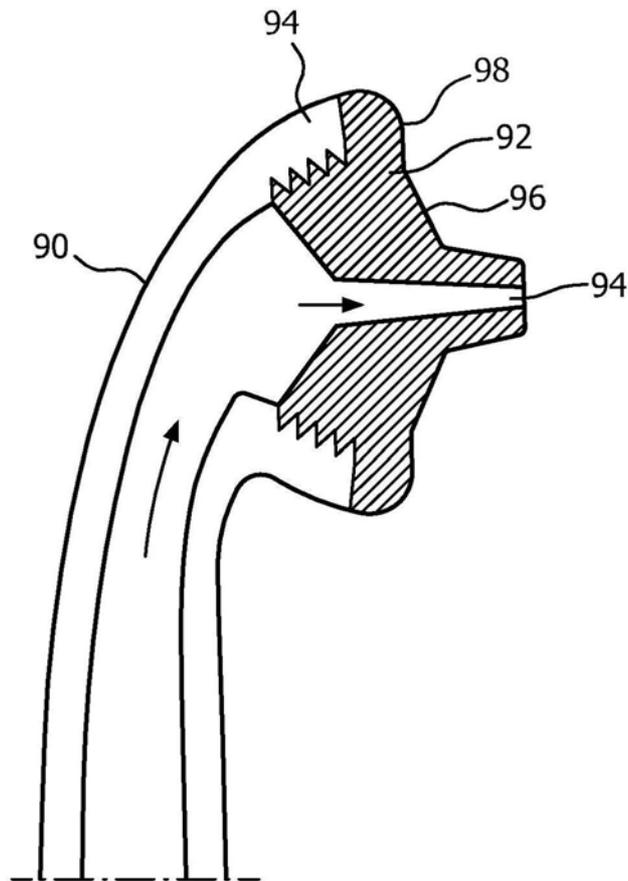


图8

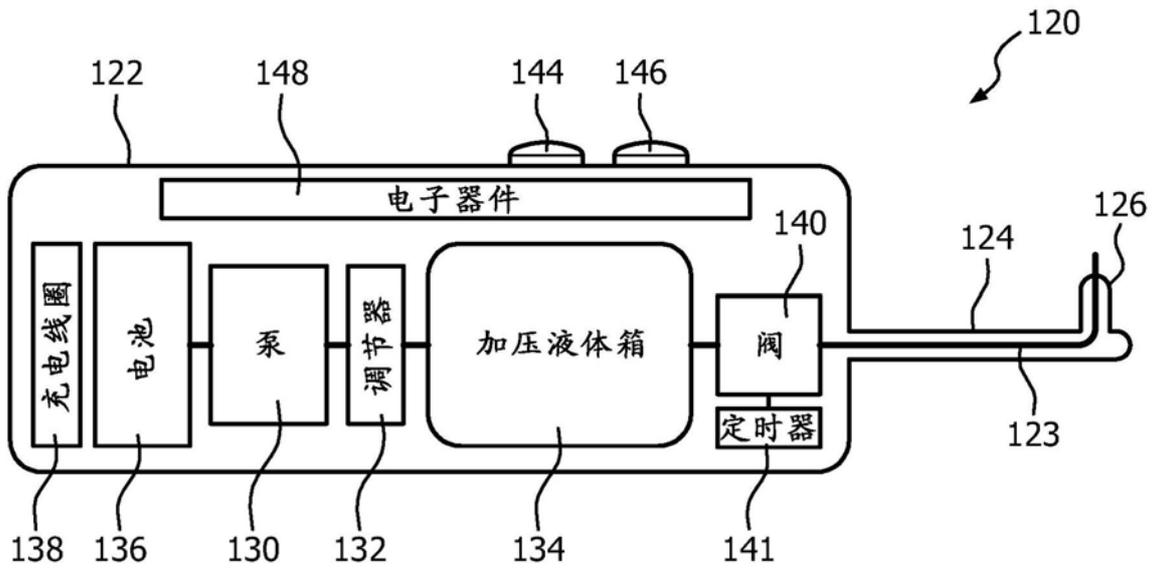


图9

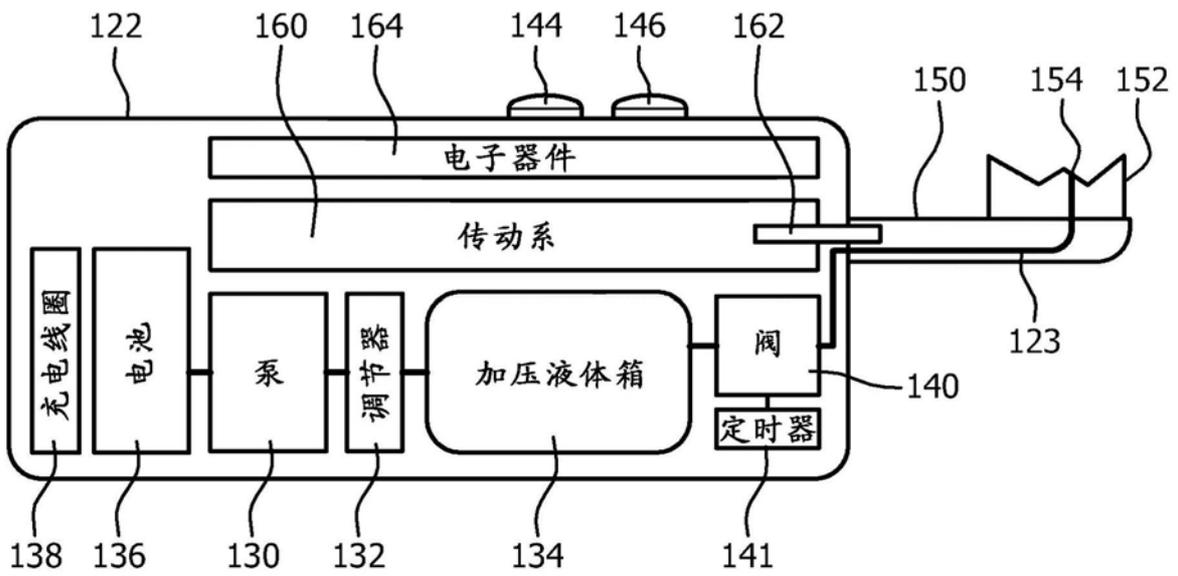


图10