



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105050534 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201480015146. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 03. 05

A61C 17/02(2006. 01)

(30) 优先权数据

A61C 17/028(2006. 01)

61/787, 849 2013. 03. 15 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 09. 14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2014/059441 2014. 03. 05

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/140997 EN 2014. 09. 18

(71) 申请人 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

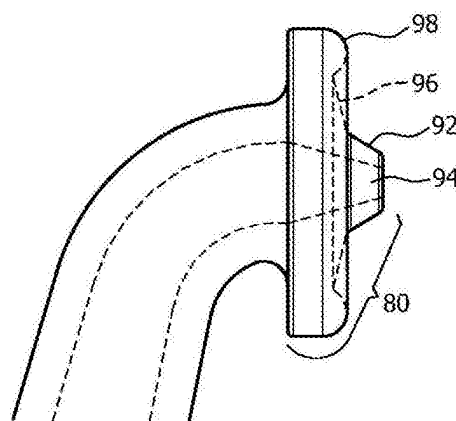
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

利用喷射式流体流的口腔护理器具

(57) 摘要

一种口腔护理器具,包括:流体流泵组件(46);液体的源(50);气体的源(12)。泵组件与流体和气体的源可操作的连通,以产生被导向至喷嘴组件(80)的注入有气体的流体子弹的喷射图案,来自喷嘴组件的所形成的子弹被导向至牙齿。喷射流中的单个流体子弹具有在每孔0.05ml至0.5ml的范围中的体积、在0.1mm至2mm的范围中的直径和在2Hz至20Hz的范围内的重复率。



1. 一种口腔护理器具,包括:  
流体流泵组件 (46);  
液体的源 (50);  
气体的源 (12);

其中所述泵组件与所述流体的源和所述气体的源可操作地连通,以产生被引导至喷嘴组件 (80) 的注入有气体的流体子弹的喷射图案,来自所述喷嘴组件的所形成的子弹被导向至牙齿,其中所述喷射流中的单个流体子弹具有在每孔 0.05ml 至 0.5ml 的范围内的体积、在 0.1mm 至 2mm 的范围内的直径和在 2Hz 至 20Hz 的范围内的重复率。

2. 根据权利要求 1 所述的器具,其中所述气体-液体混合物中气体对液体的体积比在从 40%至 95%的范围内。
3. 根据权利要求 1 所述的器具,其中喷嘴扇角在从 0° 至 10° 的范围内。
4. 根据权利要求 1 所述的器具,其中所述喷嘴包括多于一个孔。

## 利用喷射式流体流的口腔护理器具

### 技术领域

[0001] 本发明总体涉及用于利用气体的喷发与流体的喷发的组合以产生期望的气体 / 流体混合来清洁牙齿的设备, 并且更特别地涉及用于协调地产生气体喷发和流体喷发两者的单一组件以及在另一实施例中的用于产生气体和流体的喷射图案的组件。

### 背景技术

[0002] 在利用气体与诸如水等的流体的喷发的组合来产生牙齿清洁的系统中, 重点是将气体和流体以使得提供清洁的最大功效的方式混合。另外重点是在结构和操作仍然相对简单的同时协调这两个功能的定时, 且小到足以装配在特定器件封装内。单独液体和气体输送系统的使用典型地具有关于定时以及空间限制和需要双电源的一些问题。

### 发明内容

[0003] 一种口腔护理器具, 包括: 流体流泵组件; 液体的源; 气体的源; 其中泵组件与流体的源和气体的源可操作地连通, 以产生被导向至喷嘴组件的注入有气体的流体子弹 (slugs) 的喷射图案, 来自喷嘴组件的所形成的子弹被导向至牙齿, 其中喷射流中的单个流体子弹具有在每孔 0.05ml 至 0.5ml 的范围中的体积、在 0.1mm 至 2mm 的范围中的直径和在 2Hz 至 20Hz 的范围内的重复率。

### 附图说明

- [0004] 图 1 是示出设备的立体图。  
[0005] 图 2 是图 1 的设备的相反侧的立视图。  
[0006] 图 3 是图 1 的设备的分解图。  
[0007] 图 4 是图 1 的部分剖切立视图。  
[0008] 图 5 是与图 2 类似的示出了设备的相反侧的设备的立体图。  
[0009] 图 6 是包含了图 1 至图 5 的设备的器具的立体外观图。  
[0010] 图 7A 是图 6 的喷嘴组件部分的前视图。  
[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截面图。  
[0013] 图 9 是图 1 至图 6 的布置的可选布置的简化视图。  
[0014] 图 10 是具有电动牙刷的利用了图 1 至图 6 或图 9 的设备的器具的简化视图。

### 具体实施方式

[0015] 图 1 至图 5 示出用 10 总体表示的设备的实施例, 用于产生气体和诸如水等的液体的连续喷发, 该混合以产生用于清洁牙齿、尤其是牙齿的邻间区域的气体 and 液滴流, 实现了“牙线”功能。术语气体包括空气或其他气体和混合物。设备 10 形成完整牙齿清洁器具的主要部件, 其外观示出在图 6 中并在下面更详细地描述。

[0016] 现在具体参见图 1 和图 2, 设备 10 包括气体筒 12, 其在示出的实施例中近似 2.5 英寸长且具有 0.5 英寸至 1.0 英寸的外径。在气体筒 12 的远端 14 的是喷嘴 16, 水喷发或其他液体喷发与流体 (典型的是气体) 的混合通过喷嘴 16 以高速液滴流的形式离开。液滴被引导向用户的牙齿、特别是邻间区域用于清洁。

[0017] 设备包括电机 20, 其在示出的实施例中是 DC 电机, 典型地具有高转矩 (例如 15 牛顿米), 但该值典型地是在齿轮减速之后获得的。电机自身因此不是必须自身产生这样的转矩值。这样的电机是广泛市售的。各种电机是合适的。由三美制造的电机例如是合适的电机的示例。电机 20 包括输出轴 21, 其上安装有电机驱动齿轮 22 (图 4)。在示出的实施例中, 电机驱动齿轮 22 上有 8 个齿。齿轮 22 上的齿的数量和另一齿轮上的齿的数量一样可以变化。电机 20 被定位在气体筒 12 的后侧上表面 24 处。电机驱动齿轮 22 与位于设备的第一侧的第一复合齿轮 28 的第一 (外) 齿轮部件 26 接合。示出的实施例中的第一复合齿轮 28 与其他齿轮一样由塑料制成, 然而它也可以由其他材料制成。示出的实施例中的齿轮 28 的第一齿轮部件 26 具有 53 个齿。电机驱动齿轮 22 在操作中使它沿顺时针方向转动。第一复合齿轮 28 还包括齿轮轴 30 和与齿轮轴 30 的远端一致的第三 (内) 齿轮部件 32, 如图 3 所示。在示出的实施例中, 第一复合齿轮的第二齿轮部件具有 8 个齿。

[0018] 具有第一复合齿轮 28 的第二齿轮部件 32 的轴 30 延伸穿过设备 10 并与定位在设备的相反侧的第二复合齿轮 36 的第一 (外) 齿轮部件 34 配合。在示出的实施例中, 第二复合齿轮的第一齿轮部件 34 具有 48 个齿, 但如上面提到的这可以变化。第二复合齿轮 36 的第二 (内) 齿轮部件 38 邻接于第一齿轮部件 34 被定位在中心齿轮轴 37 上。第二复合齿轮的第二齿轮部件具有两个部分: 第一部分, 包括围绕第二齿轮部件的圆周的近似一个半部间隔开的称作 39 的局部组的 8 个齿; 和没有齿的第二部分 40, 即表面在第二齿轮部件的齿部的基部处是平滑的。典型地但不是一定的, 两部分各是第二齿轮部件的一个半部。

[0019] 第二复合中心齿轮轴 37 往回延伸穿过设备至设备的第一侧并且与包括了泵 48 的蠕动流体泵组件 46 接合。蠕动泵组件 46 包括延伸至流体储存器 50 的第一管部 48。在示出的实施例中, 储存器 50 中的流体是水, 但也可以使用其他流体。这些包括有助于清洁牙齿的各种配方, 如, 例如氯己定、基于过氧化氢的漂洗液、水、小苏打和精油的混合物或漱口液。蠕动泵组件 46 还包括第二管 52, 其从泵开始并且在设备的主体的上方在 U 状安装元件 54 中延伸, 并接着沿着气体筒的外表面延伸至气体筒的远端上的混合室 58。

[0020] 第二复合齿轮 36 的第二齿轮部件 38 与被定位在气体筒 12 的近端 61 处的线性齿条构件 62 配合。在示出的实施例中, 齿条构件 62 近似 2 英寸长并且在其上表面包括一组 8 个间隔开的齿。齿条构件 62 的远端包括密封件 64, 其以流体紧密关系与气体筒 12 的内表面配合。从密封件 64 处的齿条 62 的远端开始延伸并且沿着齿条上的长度的大部分环绕着齿条的是压缩弹簧 66。弹簧 66 的近端 68 被抵着主体部分 20 中的止挡件 70 定位, 如图 4 所示。

[0021] 图 5 类似于图 2, 示出了电机 20 和第二复合齿轮 36、具体地是其第二齿轮部件 38。图 5 还示出了用于设备的呈印刷电路板形式的微处理器控制器 80, 其控制设备的所有操作并且安装在设备的内部框架部分上。图 5 还示出了用于器具的通 / 断电源按钮 82, 其使得能够通过将电池 84、在示出的实施例中是锂聚合物电池连接至电机 20 来操作器具。当通 / 断按钮 82 是接通时, 电源灯亮起。器具还包括致动按钮 86, 当由用户操作时该致动按钮产

生从器具的喷嘴端 16 出来的液体 / 气体混合物的单次射出 ( 喷发 ) 。

[0022] 在操作中, 通常情况下, 随着电机驱动齿轮 22 转动, 齿条 62 由于第二复合齿轮 36 的第二齿轮部件的部分组的齿轮 39 的动作而向后移动, 齿条相对远离气体筒的近端 61 移动, 压缩弹簧 66 抵着止挡件 70。气体通过气体筒的远端 14 处的开口进入气体筒。在示出的实施例中, 弹簧 66 经受 30mm 的压缩。典型操作中的弹簧 66 以每隔 400ms 至 900ms 被连续地压缩, 取决于电机的精确转速和控制组件的动作。能够比每隔 400ms 更快地操作, 甚至小至每隔 100ms。

[0023] 当第二复合齿轮 36 转动使得复合齿轮 36 的第二齿轮部件的无齿齿轮部分 40 邻接于齿条、使得第二齿轮部件与齿条之间不再有齿轮接触并因此没有齿轮将齿条保持在适当位置时, 弹簧 66 操作以使齿条快速向前移动, 使齿条的被密封端在气体筒中向前移动, 迫使了气体的喷发与由于被第二复合齿轮的轴 37 驱动的泵 48 的动作同时或稍微提前产生的液体 ( 水 ) 喷发一起进入混合室内。典型地, 每隔 400ms 至 900ms ( 或更快 ), 电机轴的每转有气体的一个喷发 ; 此外, 电机轴的每转有近似 0.15ml 的流体被提供至混合室。

[0024] 更特别地, 在操作的起动序列中, 在电源按钮 82 处于接通条件下, 由用户按下致动按钮 84。这开始了设备的进气冲程。在起动位置时, 齿条构件 62 和密封件 64 完全向前, 其中第二复合齿轮的第二齿轮部件的部分组的齿 39 恰好与齿条构件 62 的后端接合。如上指示的电机 20 启动整个齿轮系的动作, 导致齿条构件 62 在气体筒中向后移动并且使密封件 64 后退。这导致弹簧 66 的压缩, 并且气体的拉动到气体筒内。随着电机和齿轮系操作, 蠕动泵组件 46 操作, 引起了泵 48 使诸如水等的流体移动到设备的混合室内。第二复合齿轮 36 的外齿轮部件 34 在其外表面包括磁体 88 ( 图 5 )。随着齿轮 34 转动, 被定位在器具的内部框架部分上的霍尔效应传感器 90 在当磁体移动经过传感器时检测该磁体, 并且作为响应起动控制器 80 中存在的软件实施的延迟时间, 该延迟时间在时间结束时关断电机 20。软件延迟的定时被建立成使得电机 20 不切断直到操作循环的排气部分起动之后。

[0025] 在循环的排气部分中, 当齿条 62 和密封件 64 被拉至它们的最靠后位置时, 在弹簧 66 由于部分组的齿 39 的动作而抵着止挡件 70 被完全压缩的状态下, 第二复合齿轮的由于电机的动作的进一步转动导致第二齿轮部件 38 的无齿部分 40 邻接于齿条使得在第二齿轮部件 38 与齿条之间脱开接合。齿条 62 和密封件 64 被弹簧 66 的释放动作驱动而快速向前移动。气体筒中的气体被迫使迅速离开气体筒进入混合室内, 在那里它与其中存在的液体混合。呈单次喷发形式的所形成的液体 / 气体混合物接着被迫使离开喷嘴。

[0026] 霍尔效应传感器软件延迟超时并且电机被切断。齿轮系中的动量允许第二复合齿轮 36 的第二齿轮部件 38 继续转动直到部分组的齿 39 初始地与齿条 62 的第一个齿附近的齿接合。该少量转动导致一些水由于蠕动泵的继续动作而被移动到混合室内。被提供用于各射出的水的总量是由蠕动泵 48 的完全 360° 转动所提供的水的量。

[0027] 此时, 设备现在处于开始下一射出 / 喷发的状态。根据操作电机的软件定时器动作, 各操作序列结束时的齿轮系在各射出之后在相同位置停止。延迟定时器还起到防止用户操作该单元太迅速并且使电机过热的作用。它防止另一操作序列的起动, 即使致动按钮 84 被按下。在延迟时间结束时, 按下致动按钮将启动设备的动作, 产生液体 / 气体混合物的连续喷发。

[0028] 气体和液体的连续喷发被以适当的一致定时的在混合室 58 中汇聚到一起, 所形

成的混合物通过端口 16 从混合室离开,通过喷嘴组件被朝向用户的牙齿导向用于其清洁。

[0029] 图 6 示出这样的器具 70 的外观。它包括手柄 / 接收器部分 72 和延伸的喷嘴部分 74。位于手柄 / 接收器部分 72 中的是液体 / 气体混合物喷发发生系统和用于其的电源,如上面图 1 至图 5 所示。喷嘴部分 74 远离手柄延伸并且相对细,以便方便放置到用户的口中,用于到达牙齿的所有邻间和牙龈区域。喷嘴部分终止于喷嘴出口构件 81,其在向前延伸部分中具有小开口 83,液体和 / 气体混合物的连续喷发通过该小开口被导向至牙齿。示出的实施例中的开口近似 1mm 直径,但这可以变化。此外,出口构件 81 具有有利于出口构件在牙齿的邻间区域中的适当的接触和放置的表面配置。手柄 / 接收器包括通 / 断开关 82 和当由用户操作时产生液体 / 气体混合物的喷发的控制构件 86。虽然液体常常是水,但应该理解的是,也可以利用诸如漱口水和药剂等的其他液体。

[0030] 在图 7 至图 8 中,更加详细地示出终止于喷嘴出口构件 80 的长形喷嘴部分,包括基座部分 91 和顶端部分 92。在顶端部分 92 的中央的是出口开口 94,当器具由用户适当地定位在口中时,高速液滴通过该出口开口被输送至用户的牙齿用于清洁。喷嘴出口构件通常配置成提供用于邻间区域的引导功能。顶端部分 92 在周围的中间部分 96 上方延伸近似 1mm 至 3mm。在一些情况中,出口喷嘴构件可以稍微成锥形,具有近似 2mm 的外径。中间沟槽部分 96 远离出口构件 94 稍微成锥形。中间部分 96 终止于边界部分 98,其具有限定用于顶端部分 92 的唇部的弯曲的上表面。这样的结构的附加细节和优点阐述在由本发明的受让人所拥有的美国申请 61/289,589 中,该申请的内容通过引用合并于此。

[0031] 在一个实施例中,喷嘴组件 80 的顶端部分 98 可与基座部分 94 分离,基座部分 94 从主体 12 延伸。这示出在图 8 中。顶端部分是可更换的。喷嘴的可更换的顶端部分具有数个优点。这些包括归因于磨损而更换喷嘴的顶端的能力。还准许根据材料的期望的硬度(或软度)改变喷嘴。此外,顶端部分的出口孔的直径可以改变以更改液滴喷雾的特性。

[0032] 图 9 示出总体用 120 表示的基于流体的清洁器具。图 9 示出能够提供在微处理器的控制下以选择性频率产生气体的喷发的喷雾输出、脉冲输出或喷射输出的更加一般的系统。流体典型地是水,但可以是其它液体,包括药剂或漱口水。器具 12 包括:器具主体 122,其包括用于产生气体 / 流体混合物的离散喷发(包括喷雾、喷发和喷射)的流体输送系统;和用于行进通过排出口构件 124 中的流体输送路径 123 的流体喷发的排出口,在排出口构件端部的是喷嘴组件 126,如上所述,该喷嘴组件可以包括单一个喷嘴或多个喷嘴。来自喷嘴 126 的离散的流体喷发足以借助生物膜的机械去除而有效地管理生物膜,导致在口中的微生物的毒力上的降低。离散的流体喷发提供了大于单独牙刷毛的清洁益处,因为流体喷发能够达到刷毛不能达到的牙齿之间以及牙龈沿线。离散的、即单独的流体喷发的使用与流体的连续或脉冲喷射相反,会导致每次刷洗事件大大减少的总液体量,这是一个优点,因为它在维持有效性的同时提高了用户舒适性和顺应性。清洁事件典型地为两分钟。

[0033] 输送系统包括容积式泵 130,其与调节器 132 组合编程,以提供来自罐 134 的如上指示的液体、典型地为水的离散喷发。液体可以是各种药剂或漱口水。调节器 132 使水罐 134 中的压力维持处于指定水平。典型地,压力是在 40psi 至 120psi 的范围内,优选范围是 70psi 至 112psi。水罐保持液体的清洁事件量稍微小于 0.2ml。已经发现,用户可以容易地容忍两分钟的正常清洁事件中该量的液体。器具还包括操作泵 130 的电池 136 和与充电构件(未示出)一起使用的传统充电线圈 138。控制来自水罐的液体的释放的是例如电磁阀

的阀 140 和定时器 141。器具还包括电源按钮 144 和发射按钮 146,但这两个功能可以组合在单一个元件中。微控制器 148 控制器具的操作,包括用于器具的操作的自动模式。微控制器可以控制各种流体动力学参数,如在下面更加详细描述。这是图 1 的泵 / 控制器系统的可选方案。

[0034] 离散流体喷发在持续时间和发射率方面是预定的。在手动模式中,喷发通过操作发射按钮 146 生成。定时器 141 控制流体喷发的持续期。在一个实施例中,喷发持续时间范围是 0.02 秒至 2 秒,优选持续时间是 0.05 秒至 0.2 秒。手动模式中的发射率由用户控制,其典型地显著长于喷发持续期。

[0035] 在由微控制器 148 控制的自动模式中,液体喷发的持续时间将与手动模式中相同。自动模式可以由操作通 - 断开关的经过编程的序列或者由用于用户操作的单独的开关构件 / 按钮来启动。发射率可以是自动控制的或者预先编程的,典型地为 0.1 秒至 2 秒,优选范围是 0.5 秒至 1.5 秒的发射率。在一些情况中,喷发的持续时间和发射率可以通过操作通 - 断开关的预定序列由用户调整。在其他情况中,发射率是在制造期间用久设定的。

[0036] 本系统的优点在于,由图 9 的系统产生的离散流体喷发提供了用于牙齿的有效清洁和牙龈组织的有效处理,但具有在两分钟的典型清洁事件时间状态下的对于用户而言舒适的液体总量,这对于经常使用是种鼓励。

[0037] 图 10 示出图 9 的实施例的变型,其中器具具有与其类似或者与图 1 至图 6 的特定系统类似的流体输送布置,但附加有被以期望的物理移动(如来回振荡动作)驱动的排出口构件 150 的以及被定位在排出口构件的端部的一组刷毛 152。喷嘴 154 或多个喷嘴将典型地被定位在该组刷毛 152 内,但中空的刷毛也将提供喷嘴功能。器具将包括驱动系组件 160,从其上延伸有驱动轴 162 以驱动排出口构件。驱动系组件 160 可以包括各种部件,包括电机。驱动系由微控制器 164 控制。驱动布置可以是处于例如 230Hz 至 260Hz 的范围内的频率的共振的牙刷动作。

[0038] 上述流体输送、气体输送、流体 / 气体混合及喷嘴都可以变化如下:

[0039] 流体泵可以包括蠕动、隔膜、旋转、叶轮、电渗、齿轮、微环、气旋或经由加压气体 / 气缸 / 容器,或者被正或者被负压力驱动。流体可以借助文氏管被拉进或者经由伯努利效应被被动地拉到喷嘴内。

[0040] 气体泵可以包括蠕动、隔膜、旋转、叶轮、电渗、齿轮、微环、气旋或气体可以被从加压气体“罐”直接移动,或者被正或者负驱动。气体可以借助文氏管被拉进或者经由伯努利效应被被动地拉动越过孔。

[0041] 气体和液体混合可以借助曲折路径通道、阵列或孔、一串周期性 / 非周期性孔、动态元件或借助泵(流体或气体)的直接相位控制驱动来获得。

[0042] 可以使用各种喷嘴,包括借助曲折路径创建脉动或气体 / 流体混合的元素中的任何一个,其中部件的内、外尺寸和方向在流体 / 气体 / 气雾路径内改变。

[0043] 为了最佳的斑块去除和为了相应的口腔健康益处,在生物膜上提供的剪切应力必须超过斑块的弹性和塑性变形点,并且另外克服生物膜自身内的粘合动作和 / 或保持生物膜至牙齿表面的粘合力。于是,生物膜斑块具有必须被克服的以下机械和粘弹性能:1Pa 与 50kPa 之间的杨氏模量;1.1Pa 与 50Pa 之间的剪切模量;2Pa 与 50Pa 之间的粘结剪切强度;5Pa 至 75Pa 或  $0.05\text{J}/\text{m}^2$  至  $1\text{J}/\text{m}^2$  的粘合强度;0.1Pa 与 6kPa 之间的拉伸强度;0.1J/m<sup>2</sup> 至

0.65J/m<sup>2</sup>的粘合剪切应力 ;1kPa 至 10kPa 的储能模量 ;0.1nJ/μm<sup>3</sup>至 3nJ/μm<sup>3</sup>之间的损耗模量 ;和 150%至 320%的故障应变。上面的范围取决于菌落的类型和斑块的年龄及定位在其上的斑块的气体机械、化学和生理化学性质。

[0044] 利用了图 1 至图 6 和 / 或图 9 的器具的流体动力学的一个范畴导致具有液体子弹 (liquid slug) 的喷射流体流,这是更加层流型的流动。喷射流中的液体的子弹、分界袋 (bordered pocket) 由通过对微处理器进行编程并通过修改流体流通道的物理特性的液体和气体源的控制以及影响流的弹性构件的柔性膜的使用来产生。喷射流动中的所形成的子弹的参数包括直径、体积、子弹至子弹的延迟、重复率和速率。子弹的体积的范围每孔从 0.05ml 至 0.5ml,从 0.1mm 至 2mm 的子弹直径。重复率在 2Hz 至 20Hz 之间变化,而气体 / 液体混合物以气体对液体的体积在 40%至 95%之间变化。

[0045] 如上指示,在该实施例中,流体流呈单独子弹的形式。该实施例也可以以从 0° 至 90° 的入射范围使用,其中 0° 平行于牙齿表面。此外,具有 0° 至 10° 之间的范围的喷嘴扇形角度是可能的。

[0046] 虽然为了说明的目的已经公开了发明的优选实施例,但应该理解的是,各种改变、修改和替换可以被包含在不脱离发明的精神的范围下的实施例中,发明的精神由随附的权利要求限定。



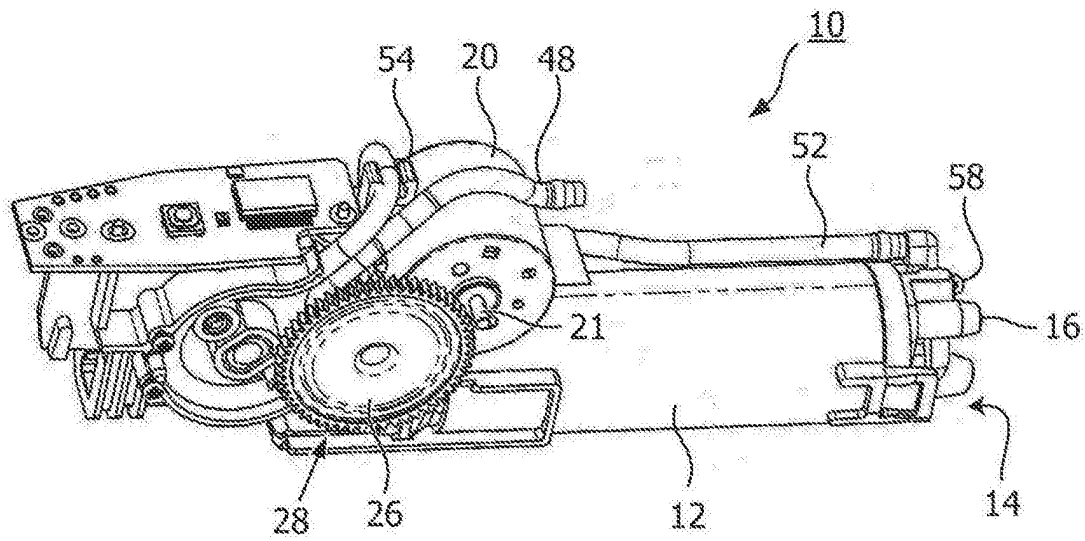


图 1

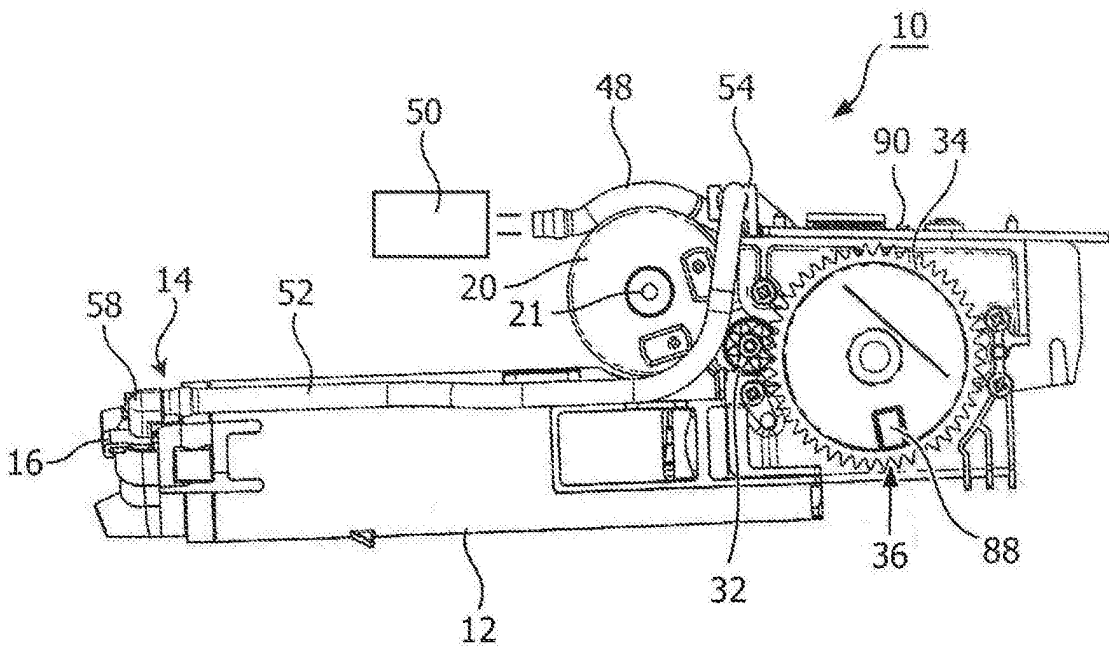


图 2

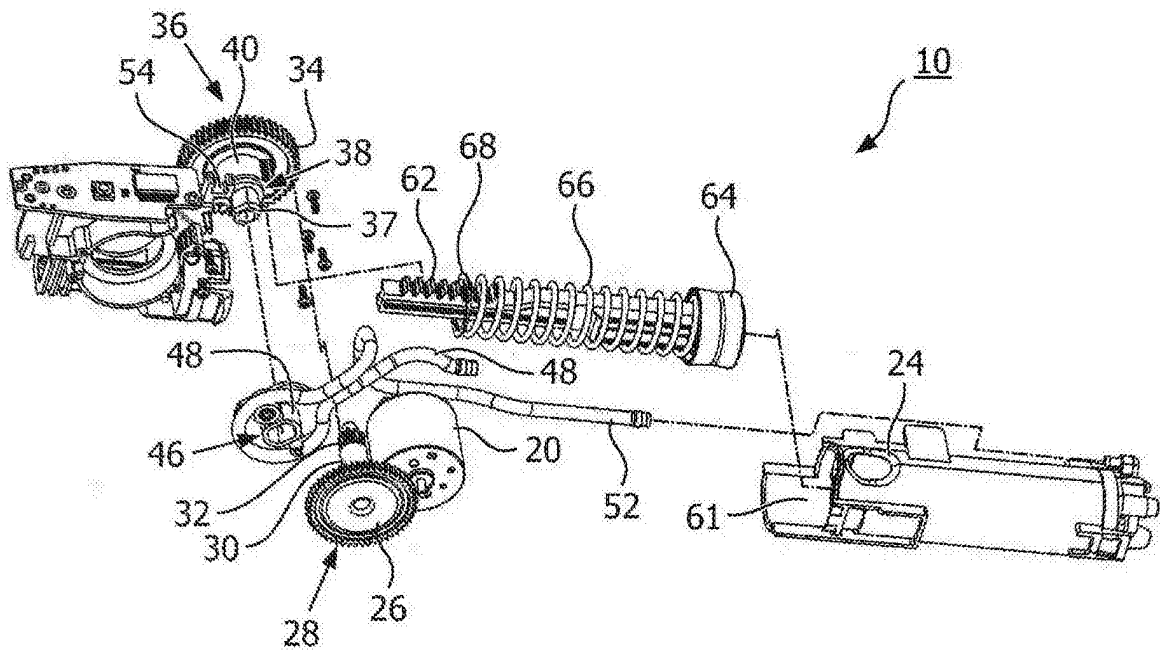


图 3

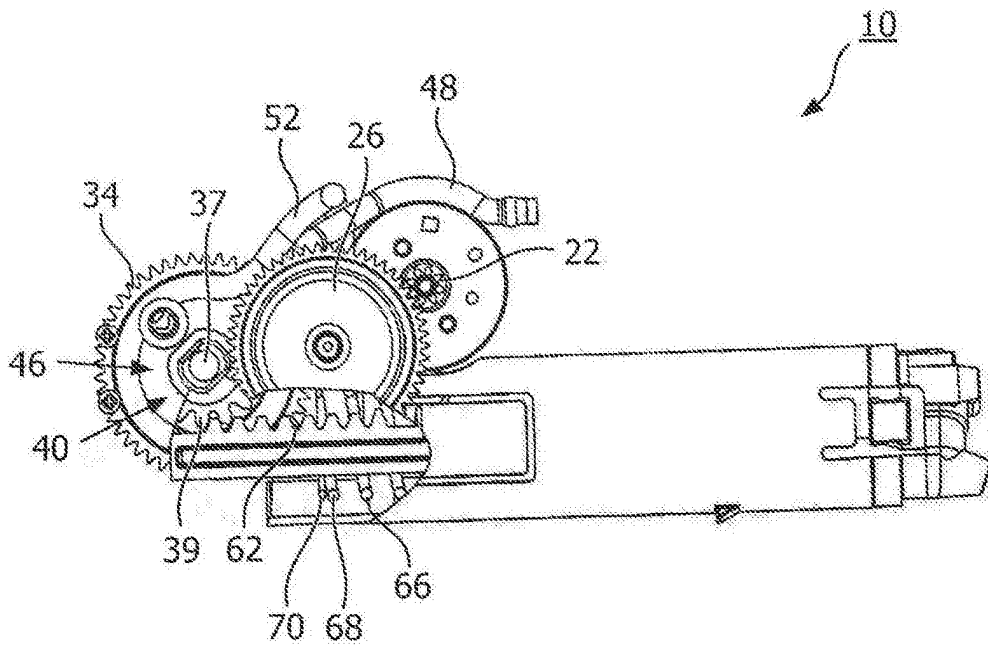


图 4

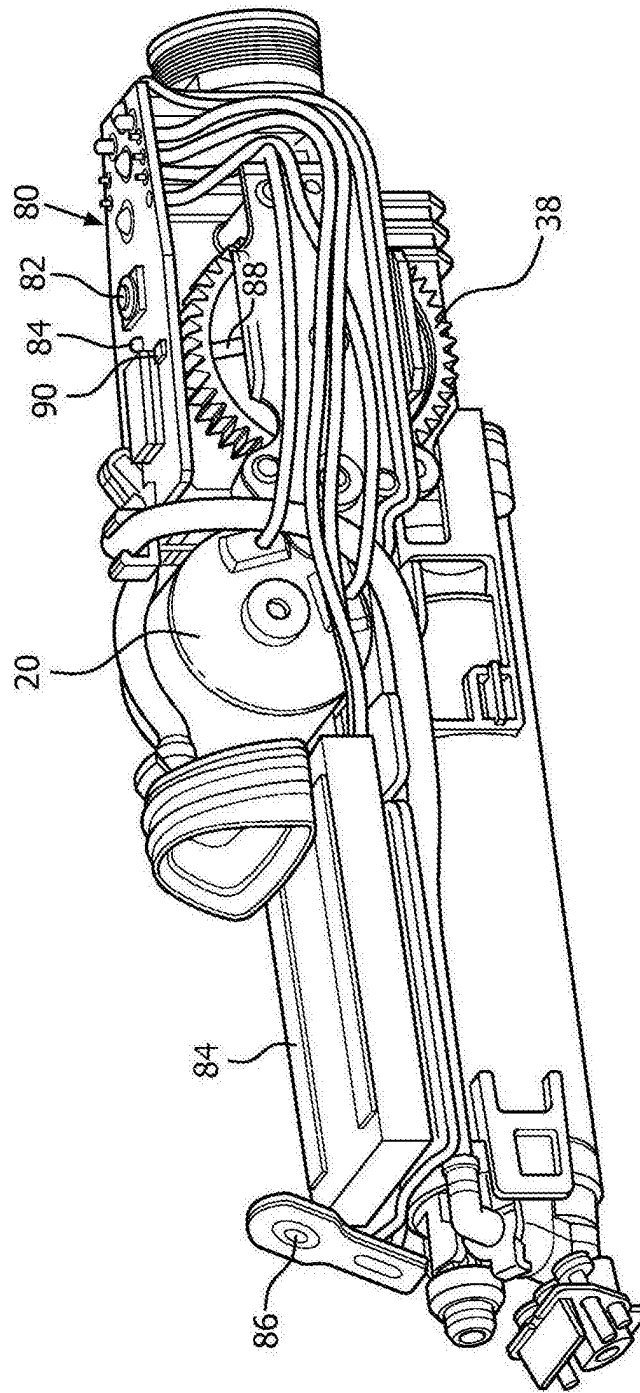


图 5

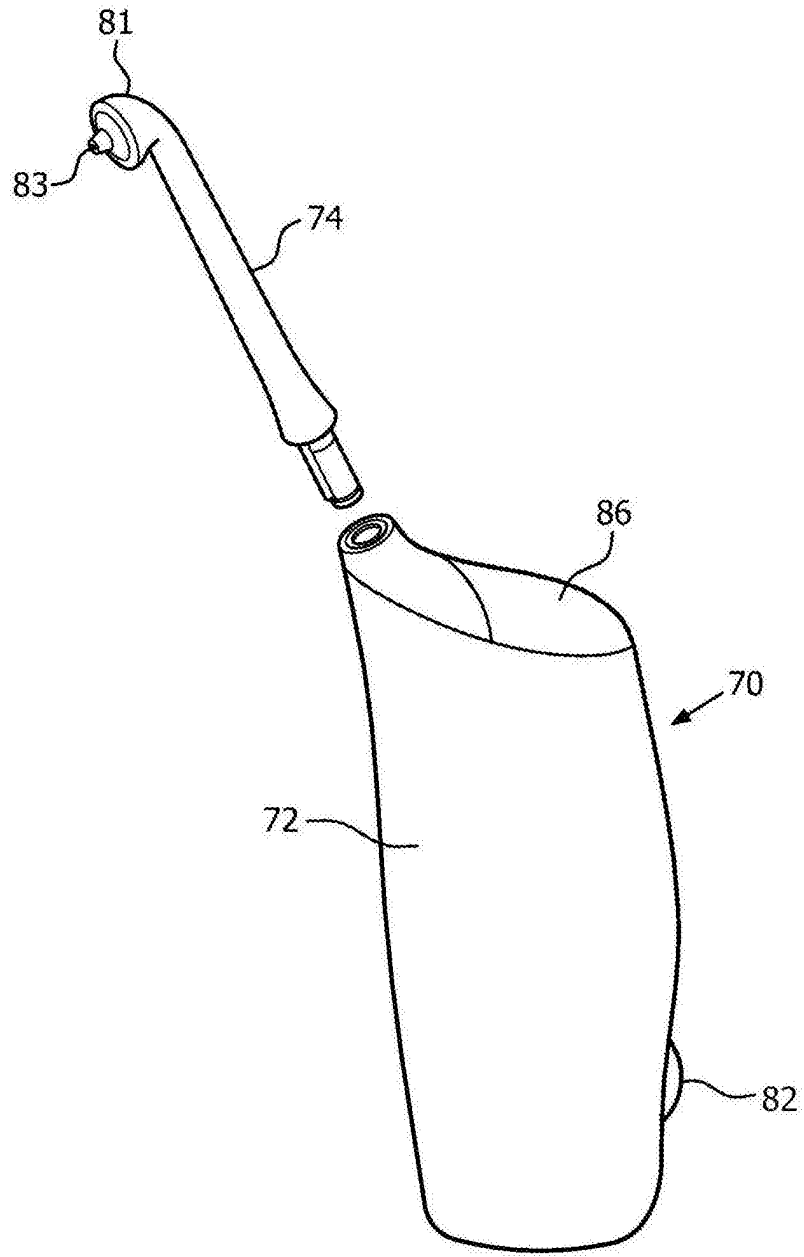


图 6

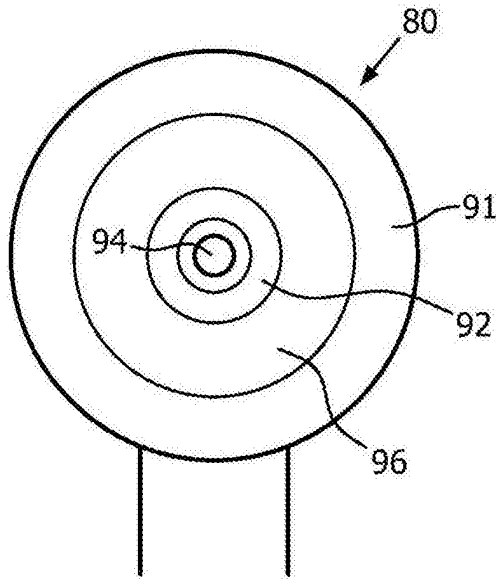


图 7A

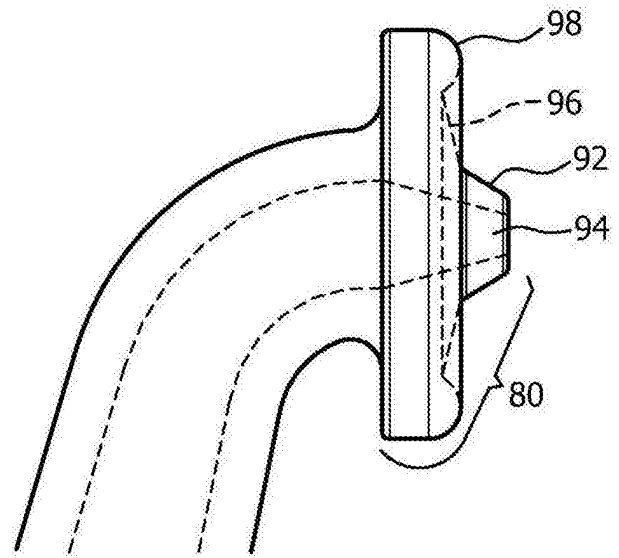


图 7B

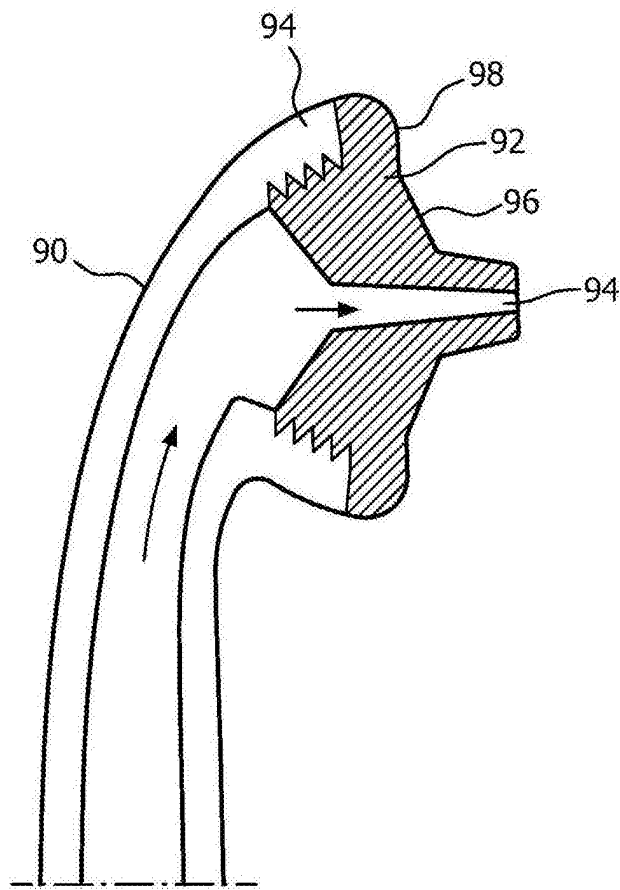


图 8

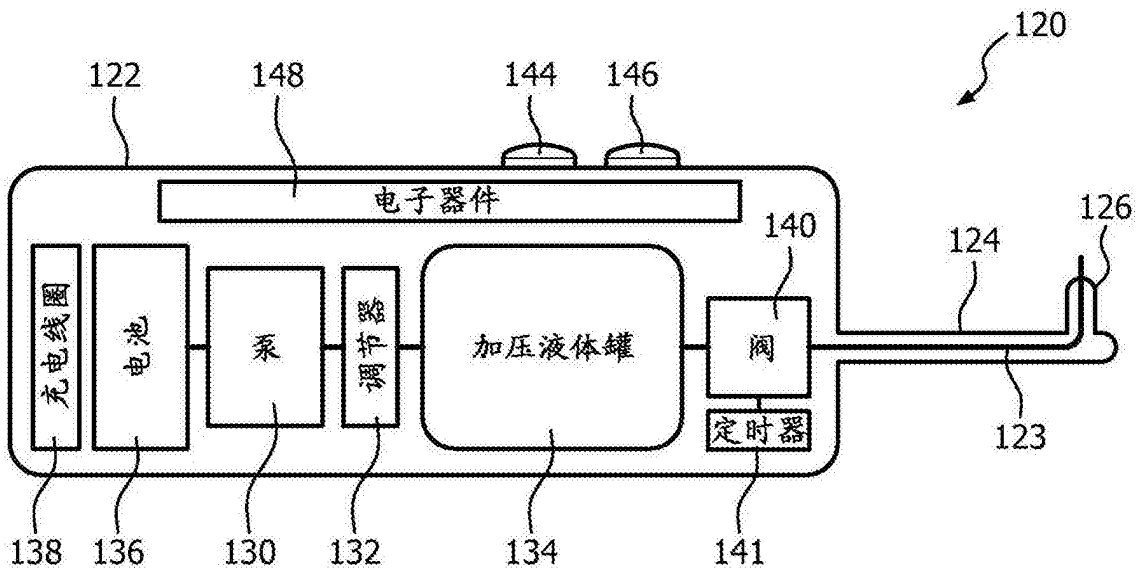


图 9

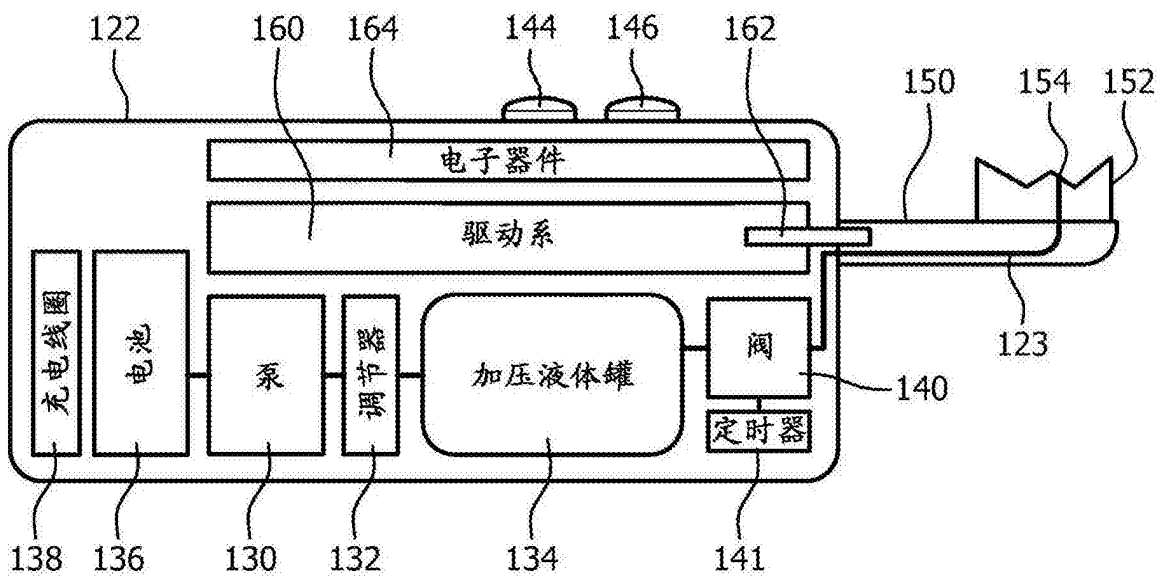


图 10