



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108013938 A

(43)申请公布日 2018.05.11

(21)申请号 201711077343.8

(22)申请日 2017.11.06

(30)优先权数据

1618631.4 2016.11.04 GB

(71)申请人 戴森技术有限公司

地址 英国威尔特郡

(72)发明人 R.S.隆斯基 M.S.古特科夫斯基
A.D.梅

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 孙瑞

(51)Int.Cl.

A61C 17/02(2006.01)

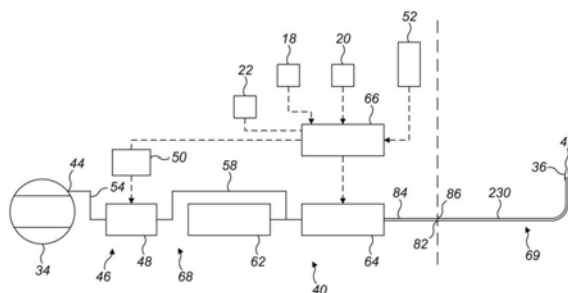
权利要求书1页 说明书10页 附图17页

(54)发明名称

清洁器具

(57)摘要

一种牙齿清洁器具的流体输送系统,包括用于通过流体入口抽取工作流体的泵,用于从泵接收工作流体的液压致动器,用于致动泵的驱动器,以及具有用于从器具喷射工作流体的流体出口的喷嘴。驱动器包括步进电动机和用于操作电动机的控制电路。控制电路配置为,响应于由存储在蓄能器中的加压的工作流体施加到泵的负载检测电动机的停止,并且配置为当检测到电动机的停止时,使电动机停用。



1. 一种牙齿清洁器具,包括:

流体输送系统,其包括流体入口、用于通过流体入口抽取工作流体的泵、用于致动泵的驱动器、以及具有用于从器具喷射工作流体的流体出口的喷嘴;

其中,驱动器包括电动机和用于操作电动机的控制电路,并且其中,控制电路配置成检测电动机的停止以及当检测到电动机的停止时使电动机停用。

2. 根据权利要求1所述的器具,其中,控制电路配置成从由电动机产生的电压来检测电动机的停止。

3. 根据权利要求2所述的器具,其中,控制电路配置成通过测量跨过电动机的线圈的反电动势来检测电动机的停止。

4. 根据权利要求1所述的器具,其中,电动机被配置成,当所泵送的工作流体的压力在3至10bar的范围、优选地在5至8bar的范围时,电动机停止。

5. 根据权利要求1所述的器具,其中,驱动器包括联接到电动机的线性致动器,其中,控制电路被配置为驱动电动机以移动致动器。

6. 根据权利要求1所述的器具,其中,电动机是步进电动机。

7. 根据权利要求6所述的器具,其中,电动机是线性步进电动机。

8. 根据权利要求1所述的器具,其中,泵是活塞泵。

9. 根据权利要求1所述的器具,其中,泵是双作用泵。

10. 根据权利要求1所述的器具,包括用于从泵接收工作流体的流体腔室。

11. 根据权利要求10所述的器具,其中,流体腔室具有在0.1至1ml范围内的容量。

12. 根据权利要求10所述的器具,包括液压蓄能器,并且其中蓄能器包括所述流体腔室。

13. 根据权利要求12所述的器具,其中,蓄能器是气体充填蓄能器。

14. 根据权利要求11所述的器具,包括具有打开位置和关闭位置的阀,所述打开位置用于使成股的工作流体能够从流体腔室输送到喷嘴,所述关闭位置用于使流体腔室能够在泵的作用下被补充。

15. 根据权利要求14所述的器具,其中,阀被定位在流体腔室的下游。

16. 根据权利要求14所述的器具,其中,阀是电磁阀。

17. 根据权利要求1所述的器具,包括用于储存工作流体的流体储存器,并且其中,泵被布置成从流体储存器抽取工作流体。

18. 根据权利要求17所述的器具,其中,流体储存器具有在5至50ml范围内的容量。

清洁器具

技术领域

[0001] 本申请涉及一种清洁器具。该清洁器具优选地是手持清洁器具,并且优选地是表面处理器具。在本发明的优选实施例中,该器具是牙齿清洁器具。在优选实施例中,该器具是具有用于将流体输送到使用者的牙齿的流体输送系统的电动牙刷。该流体可以是牙膏或用于改进邻间清洁的流体。可替代地,器具可以不包括用于刷牙的任何刷毛或其它元件,并且可以是专用的邻间清洁器具的形式。

背景技术

[0002] 电动牙刷通常包括连接到手柄的清洁工具。清洁工具包括杆和刷头,刷头承载用于刷牙的刷毛。刷头包括连接到杆的静止部段和相对于静止部段可移动的至少一个可移动部段,例如,以往复运动、摆动、振动、枢转或旋转运动中的一个移动,以赋予安装在其上的刷毛刷动。杆容纳驱动轴,该驱动轴与手柄内的传动单元联接。传动单元转而连接到由容纳在手柄内的电池驱动的电动机。驱动轴和传动单元将电动机的旋转或振动运动转换成刷头的可移动部段相对于刷头的静止部段的期望移动。

[0003] 已知将用于产生用于邻间清洁的流体的喷射的组件并入到电动牙刷组件。例如,US 8,522,384描述了一种电动牙刷,其中牙刷的手柄限定了用于储存诸如水的液体的流体腔室,以及用于使流体腔室能够被使用者通达而用于补充的可滑动的盖子。流体路径将流体腔室连接到位于刷头静止部分上的喷嘴。位于流体路径内的泵在使用者操作手柄上的致动器时被致动,以将流体从流体腔室泵送到喷嘴,以在喷嘴的压力下释放。

发明内容

[0004] 在第一方面,本发明提供一种牙齿清洁器具,包括:

[0005] 流体输送系统,包括流体入口,用于通过流体入口抽取工作流体的正排量泵(positive displacement pump),用于致动泵的驱动器,以及具有用于从器具喷射工作流体的流体出口的喷嘴。

[0006] 其中,驱动器包括用于驱动泵的步进电动机。

[0007] 驱动器优选地包括步进电动机和用于操作电动机的控制电路。驱动器优选地还包括联接到电动机的线性致动器,该控制电路被配置为驱动电动机来移动致动器。在优选实施例中,致动器驱动杆的形式,其沿着线性路径移动。电动机优选地是线性步进电动机。

[0008] 正排量泵优选地包括流体移位构件(fluid displacement member),其可以由驱动器相对于泵的腔室移动以将流体抽入腔室中,并且以随后从腔室推动成股的流体。流体移位构件优选地可以相对于腔室沿线性路径移动。在优选实施例中,正排量泵是活塞泵的形式,其中流体移位构件是活塞,该活塞可在腔室内在第一位置和第二位置之间往复移动的,以将流体抽入流体腔室中并且从流体腔室推动流体。

[0009] 泵可以是双作用泵,其中,在流体移位构件的每个冲程中,第一体积的流体被吸入泵中,并且第二体积的流体被从泵推动。在优选实施例中,泵是双作用活塞泵,其中,活塞将

泵的腔室划分成第一流体腔室和第二流体腔室。随着活塞相对于腔室在给定方向上移动，工作流体被抽入到流体腔室中的一个中，并且同时，工作流体从另一个流体腔室排出。

[0010] 控制电路优选地配置成检测电动机的停止，并且配置成在检测到电动机的停止时，停用电动机。例如，器具可以包括用于从泵接收工作流体的流体腔室。该器具还可以包括具有打开位置和关闭位置的阀，该打开位置用于使工作流体的股能够从流体腔室输送到喷嘴，该关闭位置用于使流体腔室能够在泵的作用下被补充。随着工作流体进入流体腔室，存储在流体腔室内的工作流体的压力以及因此被从泵推动到流体腔室中的流体的压力增加。这转而增加了驱动器的电动机上的负载，当电动机上的负载增加到超过设计限度时，该电动机将停止。在检测到电动机停止时，控制电路可以使电动机停用。这可以允许工作流体在流体腔室中储存的压力被控制，而不需要单独的传感器来检测存储在流体腔室中的工作流体的压力。

[0011] 在第二方面，本发明提供一种牙齿清洁器具，包括：

[0012] 流体输送系统，其包括流体入口、用于通过流体入口抽取工作流体的泵、用于致动泵的驱动器、以及具有用于从器具喷射工作流体的流体出口的喷嘴；以及

[0013] 其中所述驱动器包括电动机和用于操作所述电动机的控制电路，并且其中所述控制电路被配置为检测所述电动机的停止并且在检测到所述电动机的停止时停止所述电动机。

[0014] 所述电动机优选地被配置成当所泵送的工作流体的压力以及因此流体腔室内的工作流体的压力在3至10bar的范围内，优选在5至8bar的范围内，并且在优选实施方案中为约6.5bar时停止。例如，可以设定被电动机抽取的电流的限度，例如在控制电路的电动机控制器中设定，停止发生在由所设定的电流限度和电极设计确定的压力下。可以通过改变由电动机控制器设定的电流限度来调节电动机在其处停止的压力。

[0015] 控制电路可以被配置为从由电动机产生的电压来检测电动机的停止。控制电路可以被布置成测量跨过电动机50的一个或多个线圈的反电动势(反emf)，并且被布置成根据所测量的反emf来停用电动机。替代地，根据电动机的性质，控制电路可被配置为检测从由电动机抽取的电流检测电动机的停止，例如在电动机是刷式直流电动机的情况下。

[0016] 流体输送系统优选地布置成将工作流体以工作流体的离散股的形式输送到使用者的牙齿。流体腔室的容量可以与单股工作流体的体积基本上相同。例如，流体腔室可以具有约0.25ml的容量，并且单股工作流体可以具有约0.25ml的体积。在这种情况下，在单股工作流体输送到喷嘴之后，流体腔室基本上被排空，并且因此在可以输送另一股工作流体之前需要补充。补充蓄能器所花费的时间优选在0.25至1秒的范围内，优选为约0.5秒，在此期间，控制电路优选地布置成阻止工作流体输送到喷嘴。

[0017] 替代地，流体腔室的容量可以大于单股工作流体的体积。例如，流体腔室可以具有约0.75ml的容量，并且单股工作流体可以具有约0.25ml的体积。在这种情况下，阀被控制电路保持在打开位置一段时间，这段时间是所选择的体积的工作流体从流体腔室排出所需的时间。例如，阀可以被保持在打开位置持续从1至100ms的范围内的时间段，更优选在从5至50ms的范围内，并且在优选实施例中，持续30ms的时间段，以允许具有0.25ml体积的单股工作流体被输送到喷嘴。

[0018] 器具优选地包括液压蓄能器，该液压蓄能器转而包括供应有来自泵的工作流体的

流体腔室。蓄能器优选地是气体充填蓄能器，尽管该蓄能器可以是弹簧驱动蓄能器。

[0019] 阀优选地位于流体腔室的下游。控制电路优选地配置成控制阀的位置。阀优选为电磁阀。当单股工作流体被输送到使用者的牙齿时，阀可以打开以允许流体腔室基本上排出工作流体。替代地，阀可以打开一时间段，该时间段允许仅将存储在流体腔室中的流体的一部分输送到使用者的牙齿。例如，流体腔室可以被定尺寸成容纳用于多股工作流体的足够的工作流体，并且阀可以打开一时间段，该时间段允许从喷嘴喷射所需量的工作流体。

[0020] 器具优选地包括用于储存工作流体的流体储存器，并且其中泵被布置成从流体储存器抽取工作流体。流体储存器优选具有5至50ml的容量。

[0021] 在第三方面，本发明提供一种牙齿清洁器具，其包括流体输送系统，该流体输送系统包括流体入口、用于通过流体入口抽取工作流体的泵、用于从泵接收工作流体的液压致动器、用于致动泵的驱动器和具有用于从器具喷射工作流体的流体出口的喷嘴，其中，所述驱动器包括电动机和用于操作电动机的控制电路，控制电路被配置为，响应于由存储在蓄能器中的加压的工作流体施加的负载，检测电动机的停止，并且被配置当检测到电动机停止时使电动机停用。

[0022] 该器具优选地是手持式器具，其中泵和蓄能器位于器具的手柄中。

[0023] 器具可以是用于在使用者的牙齿中的间隙之间进行清洁的专用的邻间清洁器具的形式。替代地，器具可以是牙刷的形式，其具有通过将工作流体的股喷射到邻间间隙中而改进的邻间清洁的附加功能。当喷嘴在用户的相邻齿之间移动时，用户可以按压设置在器具的手柄上的用户接口的按钮来致动阀，以使工作流体的股从喷嘴喷射。替代地，该器具可以被配置为根据用于检测喷嘴位于邻间间隙内的传感器的输出的大小自动地致动工作流体使用者的牙齿的输送。例如，传感器可以是用于接收从使用者的牙齿反射的光（例如可见光或红外光）的光检测器（例如照相机或光传感器）的形式。作为另一替代方案，该器具可以被配置为以固定的频率（例如在0.5和5Hz之间）自动地致动工作流体到使用者的牙齿的输送。

[0024] 上面结合发明的第一方面描述的特征同样可应用于发明的第二方面和第三方面，反之亦然。

附图说明

[0025] 现在将参考附图仅以示例的方式描述本发明的优选特征，其中：

[0026] 图1 (a) 是牙齿清洁器具的右侧视图，图1 (b) 是器具的前视图，以及图1 (c) 是器具的左侧视图；

[0027] 图2示意性地示出了用于将工作流体的股输送到使用者的牙齿的流体输送系统的部件；

[0028] 图3是器具的清洁工具的从上方看的右侧透视图；

[0029] 图4是器具的手柄的从上方看的右侧透视图；

[0030] 图5是清洁工具的下部的侧截面图；

[0031] 图6是流体输送系统的位于器具的手柄中的第一部分的透视图；

[0032] 图7是流体输送系统的第一部分的前视图；

[0033] 图8是流体输送系统的第一部分的侧视图；

- [0034] 图9是流体输送系统的第一部分的后视图；
- [0035] 图10是沿图7中的线D-D截取的截面图；
- [0036] 图11是沿图7中的线E-E截取的截面图；
- [0037] 图12是沿图7中的线F-F截取的截面图；
- [0038] 图13是沿图7中的线G-G截取的截面图；
- [0039] 图14是沿图9中的线H-H截取的截面图；
- [0040] 图15是沿图9中的线J-J截取的截面图；
- [0041] 图16是沿图9中的线L-L截取的截面图；
- [0042] 图17是流体输送系统的位于器具的清洁工具中的第二部分的透视图。

具体实施方式

[0043] 图1(a)至1(c)示出了牙齿清洁器具10的实施例的外观视图。在该实施例中,器具是手持式器具的形式,其是具有用于分配工作流体的集成组件的电动牙刷的形式,该工作流体用来改进邻间清洁。

[0044] 器具10包括手柄12和清洁工具14。手柄12包括主体16,该主体16在使用器具10的期间由使用者抓握。主体16优选地由塑料材料形成,优选地大体圆柱的形状。手柄12包括位于形成在主体16中的相应的孔内从而使用者易接近的多个使用者可操作按钮18、20、22。

[0045] 清洁工具14包括杆26和头部28。杆26的形状是长形的,其用于使头部28与手柄12间隔,以便于器具10的使用者可操作性。在该实施例中,清洁工具14的头部28包括刷子单元,其包括刷毛载体30和安装在刷毛载体30上的多个刷毛32。然而,在其他实施例中,可以提供清洁工具14而没有刷子单元,使得该器具是用于清洁使用者牙齿间隙之间的专用的邻间清洁器具的形式。

[0046] 清洁工具14还包括用于储存工作流体的流体储存器34,以及用于在使用器具10期间将一股或多股工作流体输送到使用者的牙齿的喷嘴36。流体储存器34连接到杆26,并且优选地至少部分地围绕杆26延伸。在包括刷子单元的该实施例中,刷子单元至少部分地围绕喷嘴36延伸。

[0047] 喷嘴36形成流体输送系统40的部分,用于从流体储存器34接收工作流体,并且用于在使用器具10期间输送工作流体的股到使用者的牙齿。在该实施例中,工作流体是液体工作流体,其优选地是水。每股工作液体优选具有小于1ml,更优选小于0.5ml的体积,并且在该示例中为约0.25ml。喷嘴36的顶端包括流体出口42,成股的工作流体通过该流体出口42被输送到使用者的牙齿。

[0048] 流体输送系统40在图2中被示意性地示出。概述地,流体输送系统40包括用于从流体储存器34接收工作流体的流体入口44,和用于从流体储存器34通过流体入口44抽取工作流体的泵组件46。泵组件46位于手柄12内。如下面更详细地讨论的,泵组件46包括正排量泵48和用于驱动泵48的驱动器。该驱动器包括步进电动机50,优选地包括线性步进电动机和连接到电动机50的线性致动器。用于向电动机50供电的电池52也位于手柄12中。电池52优选为可再充电电池。

[0049] 第一导管54将流体输送系统40的流体入口44连接到泵48的流体入口56。第二导管58将泵48的流体出口60连接到液压蓄能器62。电磁阀64位于蓄能器62的下游。控制电路66

控制电动机50的致动,因此电动机50和控制电路66提供用于驱动泵48的驱动。电池52向控制电路66供电。控制电路66包括向电动机50供电的电动机控制器。控制电路66还控制电磁阀64在闭合位置和打开位置之间的移动,当工作流体被泵48输送到蓄能器62时采用该闭合位置,该打开位置被采用以达成将工作流体的股从蓄能器62输送到喷嘴36。

[0050] 在该实施例中,控制电路66接收当使用者按压位于器具10的手柄12上的按钮18、20、22时产生的信号。或者或另外,控制电路66可以接收由位于器具内的传感器生成的信号,或者从诸如显示器或个人设备的远程设备接收的信号。为了简洁起见,在下面的描述中,控制电路66接收当使用者操作按钮18、20、22中的一个时产生的信号。

[0051] 流体入口44,泵组件46,蓄能器62和电磁阀64位于手柄中。换句话说,流体输送系统40的第一部分68位于手柄12中,并且流体输送系统40的第二部分69位于清洁工具14中。

[0052] 清洁工具14可拆卸地连接到手柄12。参考图3至5,手柄12包括优选为塞子70形式的公连接器,该公连接器由清洁工具14的互补的母连接器接收,该母连接器优选地为凹入连接器72的形式。凹入连接器72限定用于接收塞子70的大致圆柱形凹陷73。塞子70优选地从主体16的端壁74向外突出,并且优选地在与平行于手柄12的纵向轴线的方向上。端壁74限定用于当清洁工具14安装在手柄12上时接收流体储存器34的环形底壁的环形座76。环形座76包括流体输送系统40的流体入口44。当清洁工具14安装在手柄12上时,流体入口44从流体储存器34的储存器流体出口端口80接收流体。手柄12包括手柄流体出口端口82,其邻近塞子70定位,并且通过位于手柄12中的第三导管84从电磁阀64连接到出口。清洁工具14包括清洁工具流体入口端口86,用于当清洁工具14连接到手柄12时从手柄流体出口端口82接收流体。清洁工具流体入口端口86从凹入连接器72的基部突出。凹入连接器72容纳在杆26的相对宽的基部部段88内并连接到杆26的相对宽的基部部段88。

[0053] 如上所述,清洁工具14包括相对于杆26可移动的刷毛载体30。器具10包括用于驱动刷毛载体30相对于杆26移动的驱动机构。驱动机构包括连接到刷毛载体30的传动单元和用于驱动传动单元使刷毛载体30相对于杆26运动的驱动单元。手柄12包括驱动机构的驱动单元。驱动单元包括优选为直流电动机形式的电动机,该电动机由控制电路66响应于使用者按压手柄12的按钮中的一个或多个而致动。驱动单元的电动机被经由齿轮系连接到可旋转驱动单元,该可旋转驱动单元联接构件90,该构件90从塞子70向外突出,并且在驱动单元的电动机致动时相对于主体16旋转。清洁工具14包括驱动机构的传动单元。传动单元包括传动单元联接构件92,当清洁工具14连接到手柄12时,该传动单元联接构件92与驱动单元联接构件90联接并且优选地接收驱动单元联接构件90。传动单元联接构件92连接到容纳在杆26内的连接杆94的一个端部,并且优选地与连接杆94的一个端部为一体。连接杆94的另一个端部连接到刷毛载体30的侧表面,使得连接杆94约15°角度地周期性旋转导致刷毛载体30相对于杆26的15°扫动。

[0054] 如上所述,流体储存器34安装在清洁工具14的杆26上并且至少部分地围绕清洁工具14的杆26延伸。在该实施例中,流体储存器34的形状为环形,并且因此围绕杆26。流体储存器34优选地定位在杆26的端部或朝向杆26的端部定位,该杆26的端部远离头部28,并且该流体储存器34因此在该实施例中围绕杆26的基部部段88延伸。流体储存器34优选地具有在5至50ml范围内的容量,并且在该实施例中具有25ml的容量。

[0055] 流体储存器34通过形成在流体储存器34的外壁中的储存器流体入口端口100填

充。流体入口端口100优选形成在流体储存器34的环形外侧壁中。储存器流体入口端口100由封闭构件102密封。封闭构件102可相对于流体储存器34在关闭位置和打开位置之间可移动,如图3所示,闭合构件102阻止工作流体从储存器流体入口端口100泄漏。在该实施例中,封闭构件102可枢转地连接到流体储存器34。封闭构件102可定位在储存器流体入口端口100内并且抵着储存器流体入口端口100形成流体密封。封闭构件102包括头部104,该头部14可以由使用者抓握以将封闭构件102从关闭位置移动到打开位置,并且该头部14可以被使用者朝向储存器流体入口端口100推动以将封闭构件102返回到关闭位置。

[0056] 封闭构件102通过一对臂106连接到流体储存器34。每个臂106的一个端部连接到封闭构件102,并且每个臂106的另一个端部连接到流体储存器34。在该实施例中,臂106与封闭构件102成一体,每个臂106的远离闭合构件102的部分连接到流体储存器34的底壁78,例如使用粘合剂或通过焊接。每个臂106包括铰链108,该铰链108可以由臂106的具有局部减小的厚度的部分形成,以使得臂106的连接到封闭构件102的部分能够相对于臂106连接到流体储存器34其他部分枢转。

[0057] 为了填充流体储存器34,使用者将清洁工具14从手柄12卸下,将封闭构件12的头部104抓握在手指和拇指之间,并且将其从储存器流体入口端口100拉出。然后,流体储存器34可以由使用者填充,例如通过将储存器流体入口端口100定位在流动的水龙头下方。一旦流体储存器34已经被填充,使用者将封闭构件102的头部104推回到储存器流体入口端口100中,并将清洁工具14重新连接到手柄12。封闭构件102和流体储存器34的底壁78之间的枢转连接阻止了在储存器流体入口端口100被暴露时,封闭构件102的意外损失,并且使得在当清洁工具14安装在手柄12上时,封闭构件102和流体储存器34之间的接合能够定位手柄12和流体储存器34之间。如图3所示,当封闭构件102处于其关闭位置时,封闭构件102的臂106的下部位于流体储存器34的底壁78的凹入部段内,使得臂106的下部的底表面基本上与流体储存器34的底壁78齐平。

[0058] 流体储存器34的外壁的至少一部分优选是透明的,以允许使用者观察流体储存器34的内容物,并且因此评估在器具10的期望使用之前流体储存器34是否需要补充。外壁优选具有关于清洁工具14的纵向轴线对称的形状。外壁优选地具有弯曲形状,更优选地具有凸形弯曲形状,但是替代地外墙可以具有多边形或小面形状。在该实施例中,外壁具有球面曲率。如下所述,流体储存器34安装在杆26的相对宽的基部部段88上,因此外壁具有相对的圆形孔,所述相对的圆形孔以清洁工具14的纵向轴线为中心,以允许杆26的基部部段88穿过其中。

[0059] 流体储存器34还包括内壁112,该内壁112连接到外壁,并且该内壁112与外壁一起限定流体储存器34的容量。内壁112的形状为管状。内壁112的端部优选为圆形的形状,并且连接到外壁,以在外壁和内壁112之间形成流体密封。在该实施例中,流体储存器34由两个壳体部分形成。第一壳体部分114包括外壁的上部部段和内壁112,因此内壁112的上端部与外壁的上部部段成一体。第二壳体部分116包括外壁的下部部段和流体储存器34的底壁78。

[0060] 为了将流体储存器34安装在杆26上,形成在流体储存器34的第一壳体部分114中的圆形孔与杆26的基部部段88的自由端对准,并且流体储存器34被推到杆26上。流体储存器34的内壁112的内表面抵靠在杆26的基部部段88,使得它们之间的摩擦力阻止流体储存器34从杆26掉落。为了将清洁工具14安装在手柄12上,手柄12的塞子70与形成在清洁工具

14的连接器72中的凹陷73对准,并且与塞子70相邻地定位的手柄流体出口端口82与清洁工具14的清洁工具流体入口端口86对准。然后将清洁工具14推到塞子70上,使得手柄流体出口端口82连接到清洁工具流体入口端口86,并且使得流体储存器34接合环形座76以将储存器流体出口端口80连接到流体输送系统40的流体入口44。杆26的连接器72的内表面抵靠塞子70的外表面,使得它们之间摩擦力将杆26保持在手柄12上。连接器72优选地由弹性塑料材料形成,该弹性塑料材料随着连接器72被推到塞子70上而挠曲,以增加它们之间的摩擦力。可以至少部分地围绕连接器72设置弹簧夹120,用于使连接器72的内表面推靠塞子70。

[0061] 流体输送系统40的第一部分68在图6至图14中示出。如上所述,流体输送系统68的第一部分68包括泵48和电动机50。泵48包括泵歧管130,流体入口56和流体出口60形成在其中。泵歧管130连接到泵壳体132,该泵壳体132限定用于接收通过流体入口56的流体的腔室134,并且流体从该泵壳体通过流体出口60喷射。泵48包括流体移位构件,该流体移位构件相对于腔室134可移动以将流体抽入腔室134中并将流体从腔室134朝向蓄能器62推动。流体移位构件优选地相对于腔室134可往复移动。

[0062] 在该实施例中,泵48是双作用活塞泵的形式,其中流体移位构件是位于腔室134中的活塞136。替代地,泵48可以是隔膜泵的形式,其中流体移位构件是延伸跨过腔室134的隔膜。在这种泵中,隔膜可通过其弯曲在不同构造之间移动,以将流体泵入到腔室134中和从腔室134泵出。

[0063] 参见图10,活塞136将腔室134划分成第一流体腔室138和第二流体腔室140。第一活塞密封件142围绕活塞136延伸以在活塞136和第一流体腔室138之间形成流体密封。第二活塞密封件144围绕活塞136延伸以在活塞136和第二流体腔室140和活塞136之间形成流体密封。在该实施例中,活塞密封件142、144为绕活塞136的自身接合密封件(self-engaging seals)的形式。参考图11,流体腔室138、140中的每个具有相应的流体入口端口146、148,用于从泵48的流体入口56接收流体。单向阀150位于流体入口56和流体入口端口146、148中的每个之间,或者阻止流体从腔室134返回到流体入口56。参考图12,流体腔室138、140中的每个具有用于将流体传送到泵48的流体出口60的相应的流体出口端口152、154。单向阀156位于流体入口56和流体出口端口152、154的每个之间,用于阻止流体从流体出口60返回到腔室134。单向阀152、156中的每一个优选地为鸭嘴阀形式。

[0064] 电动机50是步进电动机,并且在该实施例中是线性步进电动机,该线性步进电动机驱动以驱动杆160的形式的线性致动器,以使活塞136朝向和远离电动机50、沿着线性路径往复运动。随着活塞136朝向电动机50移动,流体从流体入口56通过流体入口端口146被抽入到第一流体腔室138中。同时,流体从第二流体腔室140通过流体出口端口154被推入到流体出口60中。随着活塞136远离电动机50,流体通过流体出口端口152从第一流体腔室138被推入到流体出口60中。同时,流体通过流体入口端口148从流体入口56被抽入到第二流体腔室140中。环形轴密封件162围绕驱动杆160延伸,以阻止流体围绕驱动杆160从腔室134泄漏。轴密封件162设置在位于电动机50和泵壳体132之间的轴密封壳体164内。如图13所示的O形圈密封件165在泵壳体132和轴密封壳体164之间形成密封。

[0065] 返回到图6,第二导管58布置成将流体从流体出口60传送到位于蓄能器62和电磁阀64之间的铰接式管接头(banjo fitting)166。特别地参考图14和16,铰接式管接头166包括具有流体入口端口170的中空螺栓168,用于从第二导管58的出口172接收流体,并且用于

将接收的流体传送到螺栓168的孔174中。螺栓168的螺纹端连接到蓄能器62的端盖176上。端盖176连接到蓄能器62的壳体178。

[0066] 在该实施例中,蓄能器62为气体充填蓄能器的形式。蓄能器62包括形成在端盖176中的流体端口180,其用于从螺栓168的孔174的一个端部接收工作流体,并用于将接收到的工作流体输传送到壳体178的流体腔室182。流体腔室182由弹性隔膜184限定,该弹性隔膜184由气体填充腔室186朝向流体端口180推动,并且因此在将来自流体腔室182的工作流体通过流体端口180推回的方向上推动。

[0067] 电磁阀64包括芯壳200,其优选地与铰接式管接头168的螺栓168成一体。还参考图15,螺栓168的孔174的另一个端部提供电磁阀64的流体入口202和下部阀壳体204,该下部阀壳体204包括流体出口206,流体从该流体出口通过到位于手柄12中的第三导管84。O形环208在芯壳200和下部阀壳体204之间形成密封。下阀壳体204容纳阀座210,芯212通过位于螺栓168和芯212之间的弹簧214被推靠在阀座210上。线圈216位于芯壳体200周围,并且磁通导体218位于线圈216周围。线圈216连接到控制电路66,控制电路66选择性地激励线圈216以产生将芯212拉离阀座210的磁场,并且因此致动电磁阀64从如图14所示的关闭位置转变到打开位置,以允许工作流体从流体入口202并围绕核212通过到流体出口206。当线圈216去激励时,弹簧214将芯212推靠到阀座210上,以将电磁阀214置于关闭位置。替代地,电磁阀64可以被布置成使得线圈216被激励以致动电磁阀64从打开位置到关闭位置的转变。

[0068] 转到图17,清洁工具流体入口端口86提供流体输送系统40的位于清洁工具14中的第二部分69的流体入口。流体输送系统的第二部分69包括用于将流体从清洁工具流体入口端口86传送到喷嘴36的流体导管230。喷嘴36安装在支撑件232上,该支撑件232支撑喷嘴36用于相对于手柄12和清洁工具14的杆26移动。支撑件232包括长形的主体234,其连接到杆26用于围绕枢轴轴线P的枢转移动。例如,支撑件232可以包括圆柱形凸台236,其被保持在形成在杆26的基部88中的一对间隔开的凹陷之间。枢转轴P穿过杆26,并且基本上垂直于杆26的纵向轴线。支撑件232大致为Y形,具有一对臂238,其从主体134向上延伸,并且各自连接到喷嘴36的主体142的相应的腿240。流体导管230在喷嘴36的主体142的腿240之间通过,以连接到喷嘴36的流体入口。

[0069] 喷嘴36可相对于手柄12在第一或远端位置以及第二或近端位置之间移动。在远端位置,喷嘴36的顶端向外突出超过刷毛32的端部,而在近端位置,喷嘴36的顶端相对于刷毛32的端部缩回。在该实施例中,喷嘴36被偏压以朝向远端位置移动。流体导管230包括连接到喷嘴36的相对刚性的部段244和位于相对刚性部段244和清洁工具流体入口端口86之间的相对柔性的部段246,并且该相对柔性的部段246被容纳在杆26内,以便处于弹性变形的构造。在流体导管230的相对柔性部段246内产生的内力使得喷嘴36围绕枢转轴P在相对于刷子单元29朝向远端位置推动喷嘴36的方向上枢转。

[0070] 在使用中,使用者首先用工作流体填充流体储存器34,在该实施例中该工作流体为水。在封闭构件102处于打开位置的情况下,使用者可以将器具10放置在水龙头的喷口下方并打开水龙头,使得来自喷口的水进入流体储存器34的暴露的流体入口端口100。因为流体储存器34的外壁的至少部分是透明的,所以使用者可以观察流体储存器34的填充。当流体储存器34充满时,使用者将封闭构件102返回到关闭位置以密封流体入口端口100。

[0071] 使用者通过按压按钮18来打开器具10,按钮18的动作由控制电路66检测。然后,使

用户可以通过按压按钮20来选择器具10的操作模式。例如,使用者可以通过按压按钮20来选择致动刷子单元的移动。

[0072] 最初,控制电路66操作电动机50以致动泵48以使蓄能器62蓄能。在电磁阀64处于关闭位置的情况下,泵48被致动以从流体储存器34抽取一体积的水,并且将该体积的抽取的水传送到蓄能器62。当水被蓄能器62的流体腔室182接收时,存储在流体腔室182内的水的压力以及由此通过泵48传送到蓄能器62的流体的压力增加。这转而增加了驱动泵48以将水传送到蓄能器62的电动机50上的负载。如上所述,在该实施例中,电动机50是步进电动机,优选地是线性步进电动机。当随着电动机将水泵送到蓄能器62时电动机上的扭矩超过电动机50的操作限度时,电动机50将停止,电动机50的操作限度由电动机的设计限度和在控制电路66的电动机控制器处设定的电流限度确定。在该实施例中,当泵送流体的压力为约6.5bar(约650kPa)时,电动机50停止。控制电路66的电动机控制器通过由电动机产生的电压来检测电动机50的停止,特别是通过测量跨过电动机50的一个或多个线圈的反电动势或反EMF来检测电动机50的停止。当控制电路66的电动机控制器检测到电动机50的停止时,控制电路66停止电动机50的运转,使泵48停用。在该实施例中,由泵48致动的每个时间段由蓄能器接收的水的体积约为0.25ml。第二单向阀156阻止水从蓄能器62返回到泵48的腔室134。

[0073] 响应于使用者按压按钮22,从喷嘴36射出一股水。按钮22的按压由控制电路66检测。控制电路66致动电磁阀64的线圈216以将电磁阀64移动到打开位置。这允许蓄能器62的隔膜184快速地朝向流体端口180移动,以将一体积的水以加压的成股的水形式从蓄能器62推出。从积蓄器62推出该体积的水所需的时间优选在1至50ms的范围内,在本实施例中为30ms左右。该股水通过电磁阀64和流体导管84、230以从喷嘴36的流体出口42喷射。当喷嘴36定位邻近间隙内或定位成与邻近间隙对准时,从喷嘴36喷射的成股的水可以移除位于邻近间隙内的物质。

[0074] 控制电路66被布置成在将水的股输送到喷嘴36之后补充蓄能器62。控制电路66被布置成将电磁阀64移动到关闭位置,并且操作电动机50以致动泵48以将另一体积的水从流体储存器34输送到蓄能器62。控制电路66被配置为,响应于使用者按压按钮22,禁止电磁阀的打开,直到蓄能器62已经变得完全地用水补充,以及优选地在最后股的水从喷嘴36喷射之后持续约500ms的时间段。

[0075] 在上述实施例中,蓄能器62的流体腔室182的容量基本上与单股工作流体的体积相同。然而,流体腔室182的容量可以大于单股工作流体的体积。在第二实施例中,流体腔室具有0.75ml的容量,并且单股工作流体具有约0.25ml的体积。

[0076] 在第二实施例中,当处于第三状况时,控制电路66被布置成将电磁阀64保持在打开位置持续一时间段,这仅允许所需体积的工作流体从蓄能器62喷射以形成单股工作流体。例如,电磁阀64可以保持在打开位置持续约30ms的时间段,以允许具有0.25ml体积的单股工作流体的被输送到喷嘴36。控制电路66在喷射单股工作流体之后返回到第一状况。在这种情况下,并且假设在蓄能器62中存在足够的工作流体以将这三股工作流体输送到喷嘴36,则控制电路66被布置成在输送每第三股工作流体之后补充蓄能器62。

[0077] 在第三实施例中,流体腔室具有0.25ml的容积,单股工作流体具有约0.08ml的体积。类似于第二实施例,在该第三实施例中,控制电路66被布置成将电磁阀64保持在打开位

置持续一时间段,这仅允许所需体积的工作流体从蓄能器62喷射以形成单股工作流体。例如,电磁阀可以保持在打开位置持续约10ms的时间段,以允许具有0.08ml体积的单股工作流体的被输送到喷嘴36。再次,在这种情况下,控制电路66被布置成在将每第三股工作流体输送到喷嘴36之后补充蓄能器62,但是在该第三实施例中补充蓄能器62所需的时间比在第二实施例中补充蓄能器62所需的时间短。

[0078] 在第一至第三实施例中的每一个中,控制电路66布置成根据接收的输入(诸如按钮22的按压)输送单股工作流体。然而,控制电路66可以被布置成根据这样的接收输入输送一系列工作流体的股。系列内的工作流体的每股优选地包含基本上相同体积的工作流体。

[0079] 在第四实施例中,蓄能器62的流体腔室182具有0.25ml的容量,并且控制电路66被布置成控制流体输送系统100,以响应于使用者按压按钮22而输送单个系列的三股工作流体,每股工作流体具有有约0.08ml的体积。按钮22的按压由控制电路66检测。控制电路66致动电磁阀64的线圈216以将电磁阀64移动到打开位置。控制电路66将电磁阀64保持在打开位置仅持续一时间段,该时间段允许蓄能器62的隔膜从蓄能器62推动一体积的水以形成第一股加压水。在该实施例中,从蓄能器62推动该体积的水所花费的时间约为10ms,并且因此在该时间段之后,控制电路66使电磁阀64的线圈216停用,以允许电磁阀64移动到关闭位置。

[0080] 一旦电磁阀64处于关闭位置,控制电路66重新致动电磁阀64的线圈216,以使电磁阀64移动回到打开位置。再次,控制电路66将电磁阀64保持在打开位置仅一时间段,该时间段允许蓄能器62的隔膜从蓄能器62推动第二体积的水以形成第二股加压水,并且因此在该实施例中,为大约10ms的第二时间段。

[0081] 在该时间段过去之后,控制电路66使电磁阀64的线圈216停用,以允许电磁阀64移动到关闭位置。一旦电磁阀64处于关闭位置,控制电路66再次重新致动电磁阀64的线圈216,以使电磁阀64移动回到打开位置。再次,控制电路66将电磁阀64保持在打开位置仅持续一时间段,该时间段允许蓄能器62的隔膜从蓄能器62推动第三体积的水以形成第三股加压水,并且因此在该实施例中,为大约10ms的第三时间段。在该时间段过去之后,控制电路66使电磁阀64的线圈216停用,以允许电磁阀64移动到关闭位置。然后操作泵48以补充蓄能器62。

[0082] 在一系列中,连续股的工作流体之间的时间段优选为相等,优选在1至25ms的范围内,更优选在2至10ms的范围内,使得整个系列的股可以被输送到单个邻间间隙。这可以允许随着每个连续股的喷嘴36的顶端相对于邻间间隙的位置的轻微变化,并且因此潜在地改善从邻间间隙内移除材料。

[0083] 在该第四实施例中,蓄能器62的流体腔室182的容量基本上与在单个系列的工作流体的股中从喷嘴36喷射的工作流体的体积相同。或者,蓄能器62的流体腔室182的容量可以大于在单个系列的工作流体的股中从喷嘴36喷射的工作流体的体积。例如,在第五实施例中,流体腔室182的容量增加到0.75ml,但是控制电路66被布置成响应于使用者按压按钮22而喷射相同的、单个系列的三股工作流体,每股工作流体具有有约0.08ml的体积。因此,在该第五实施例中,在三个系列的工作流体的股从器具10被输送之后,蓄能器62需要补充。

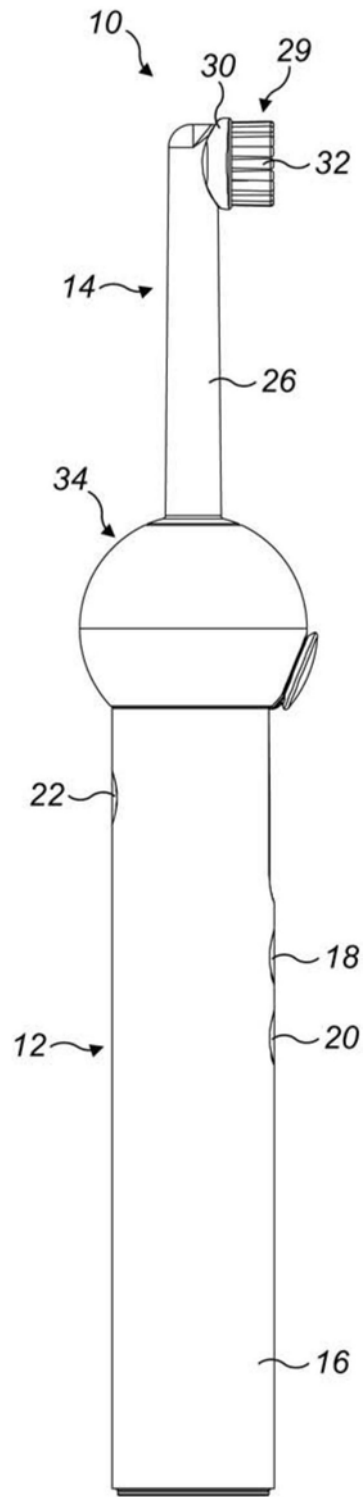


图1 (a)

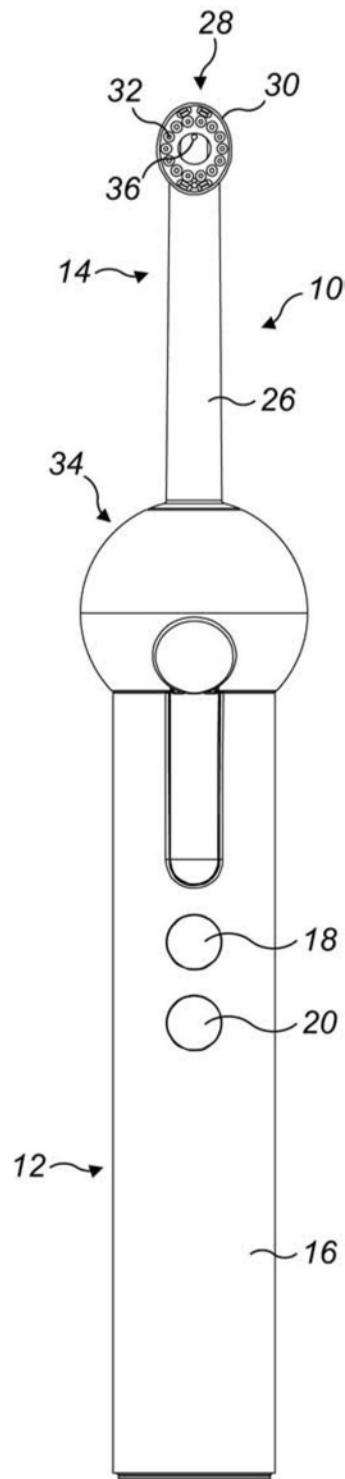


图1 (b)

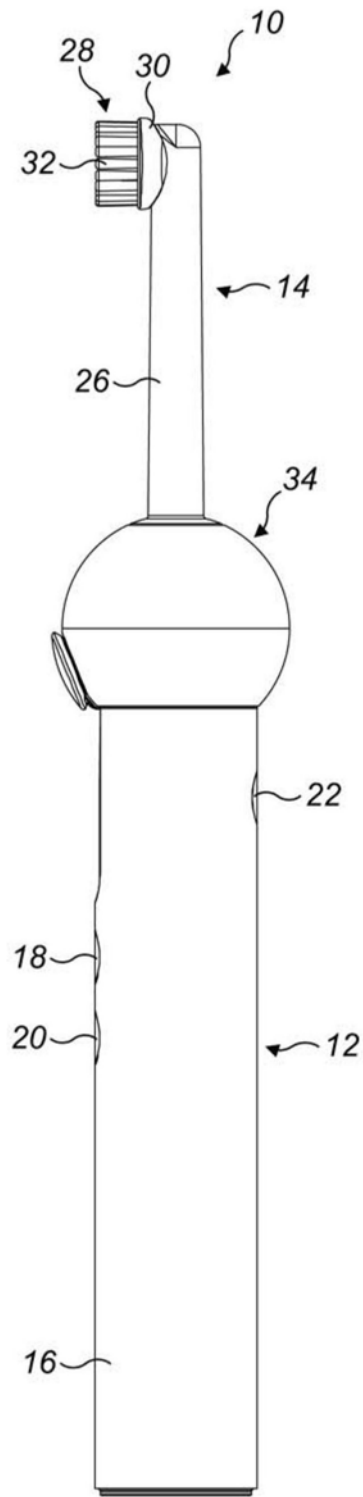


图1(c)

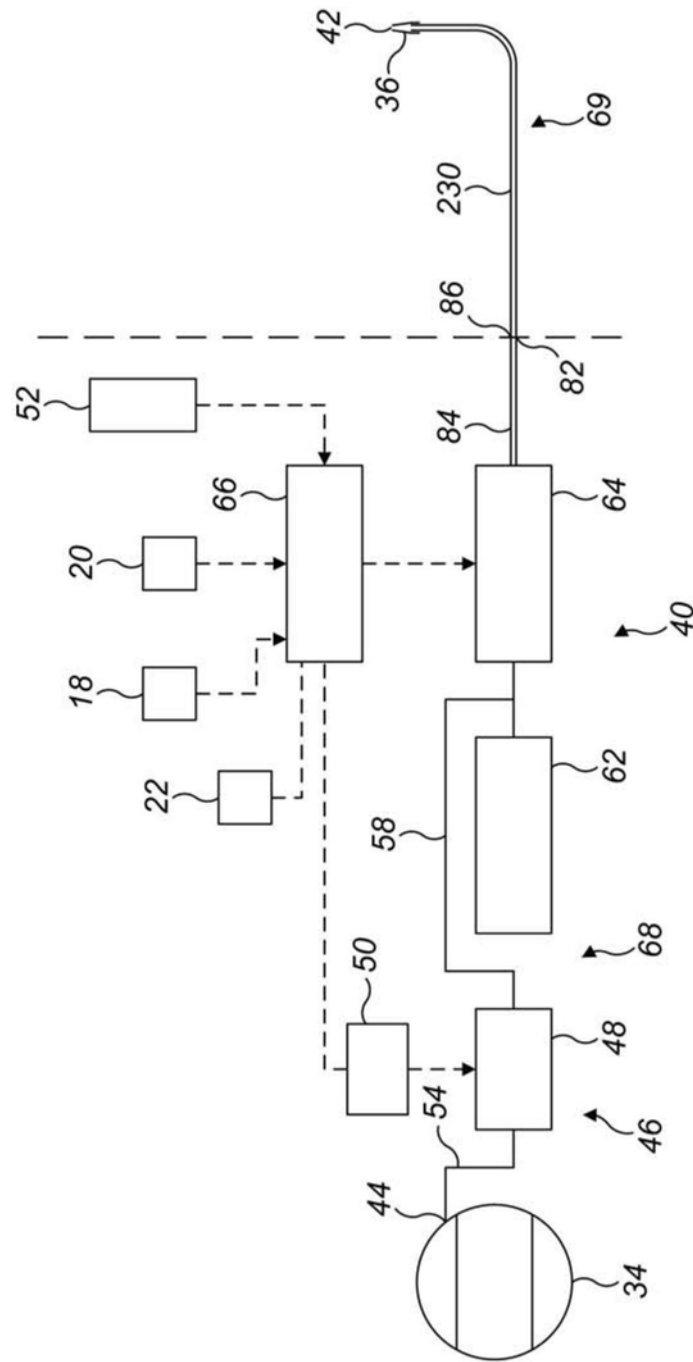


图2

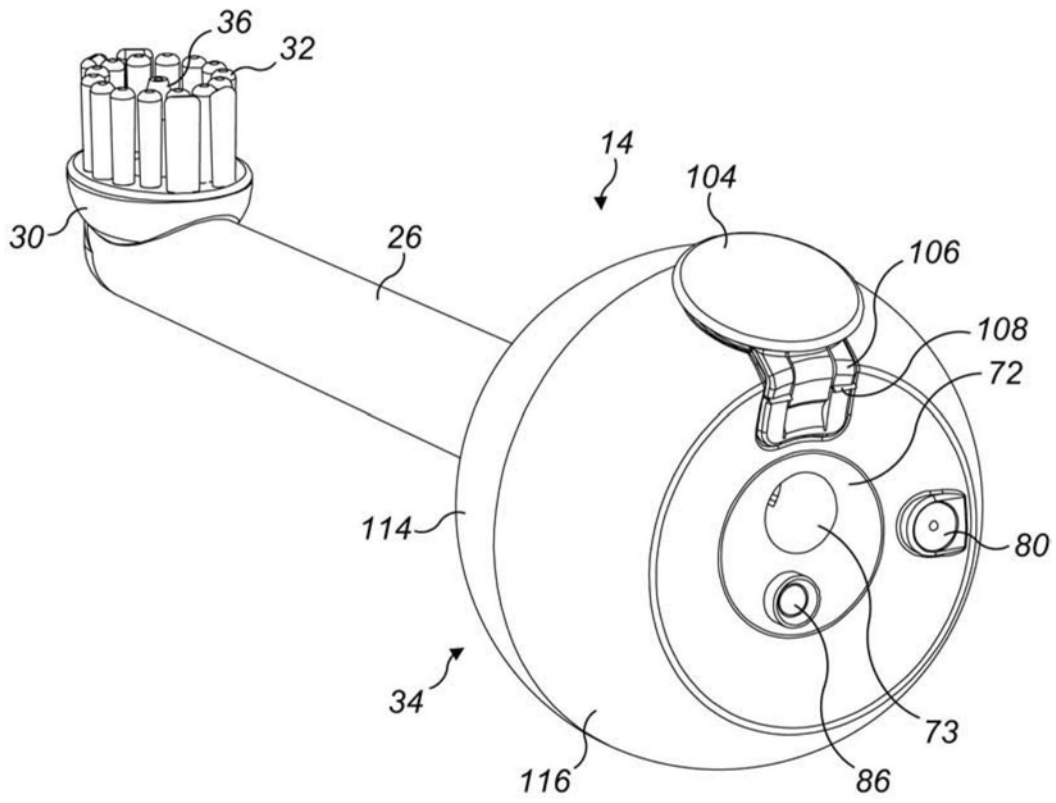


图3

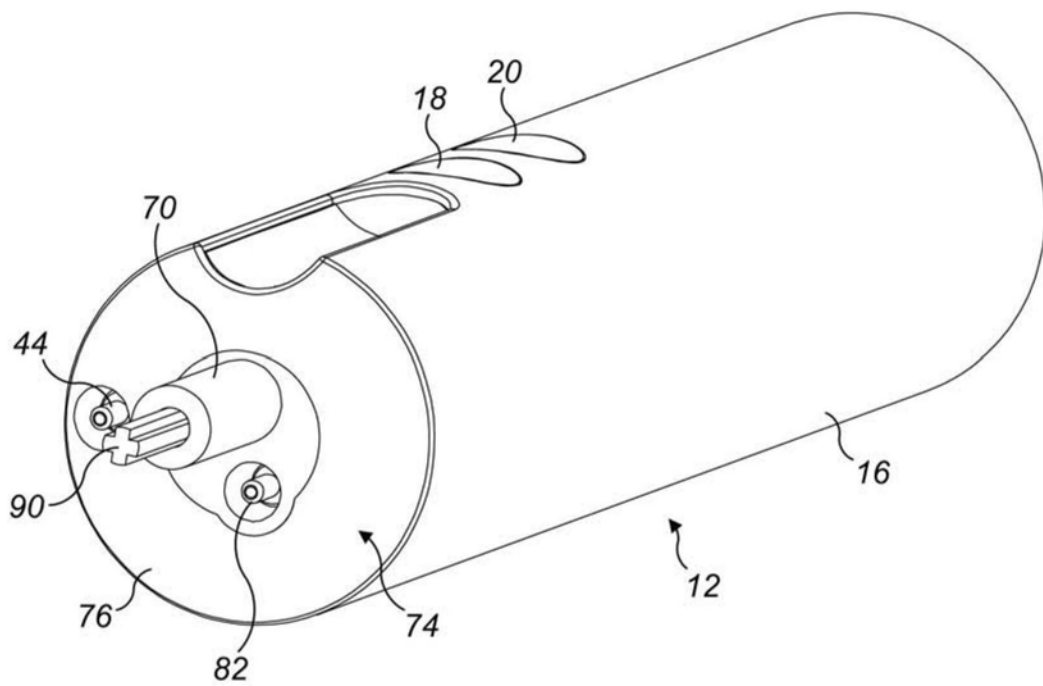


图4

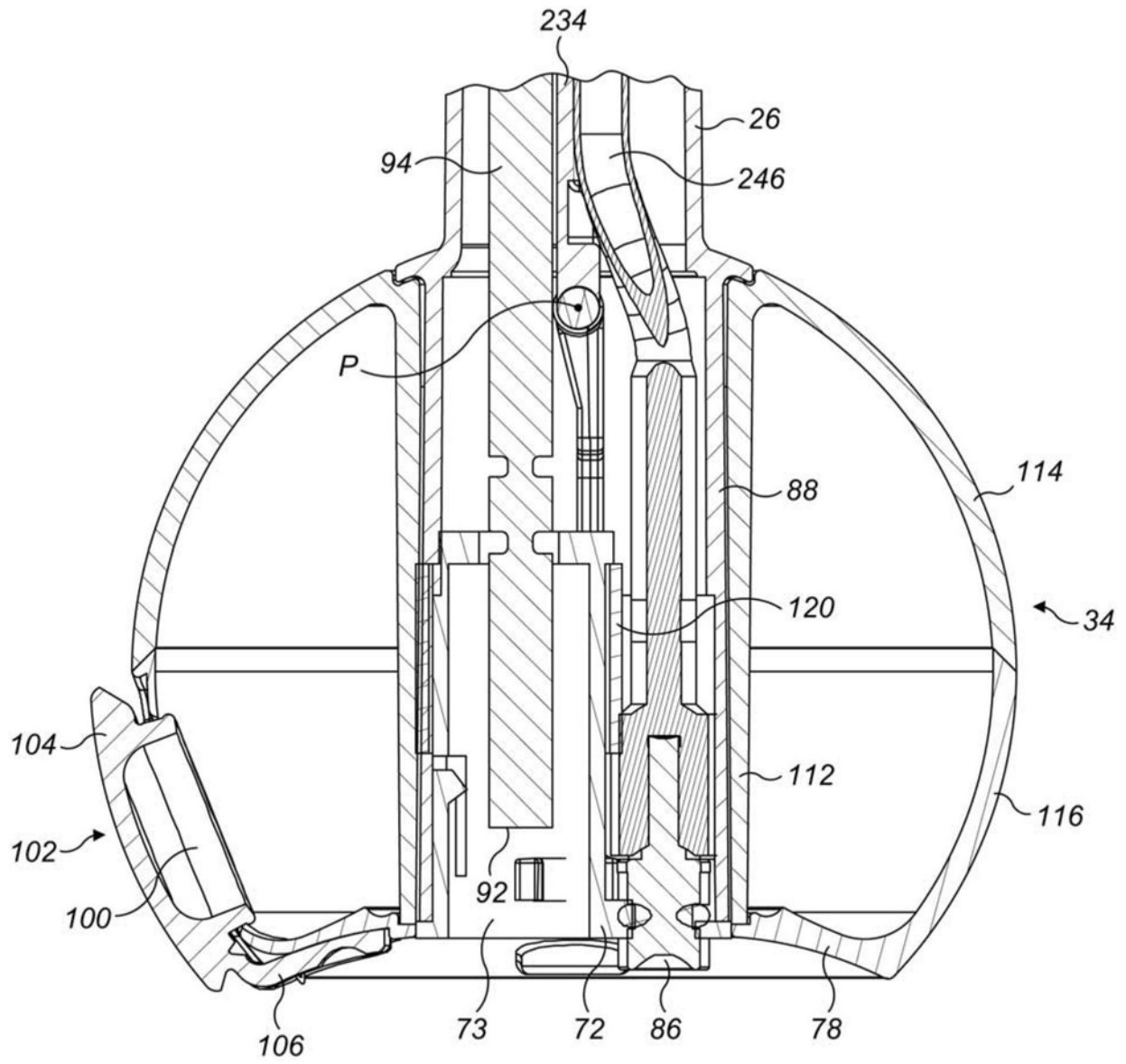


图5

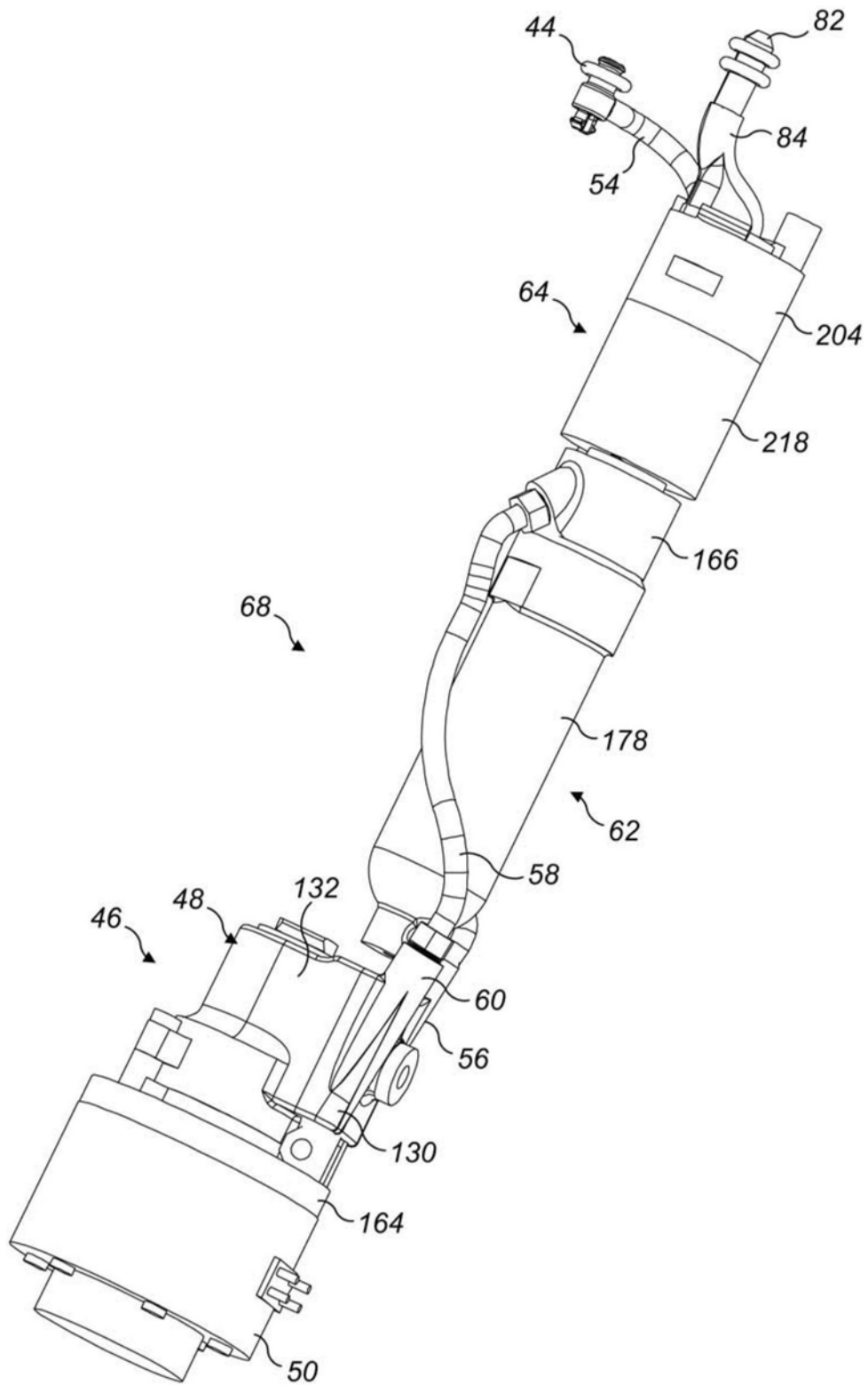


图6

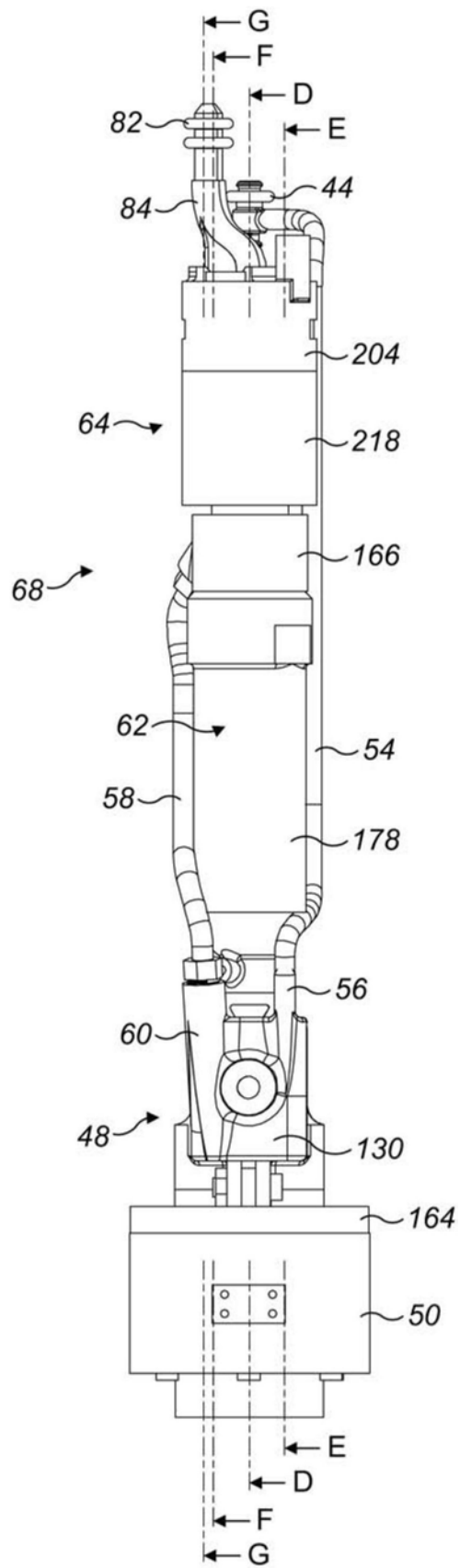


图7

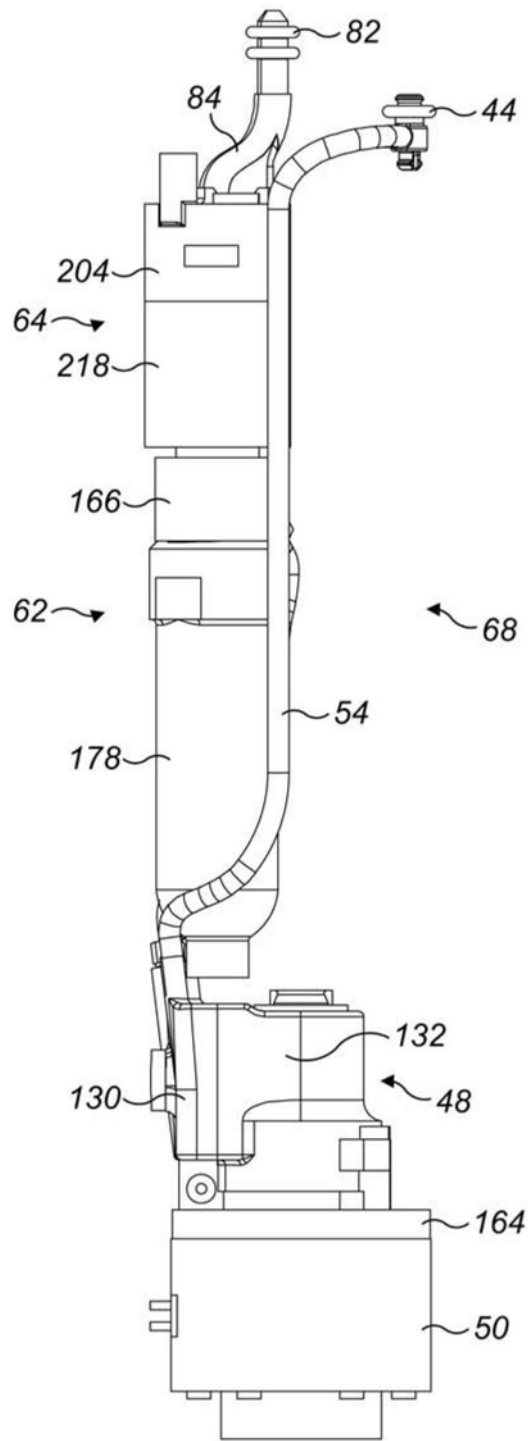


图8

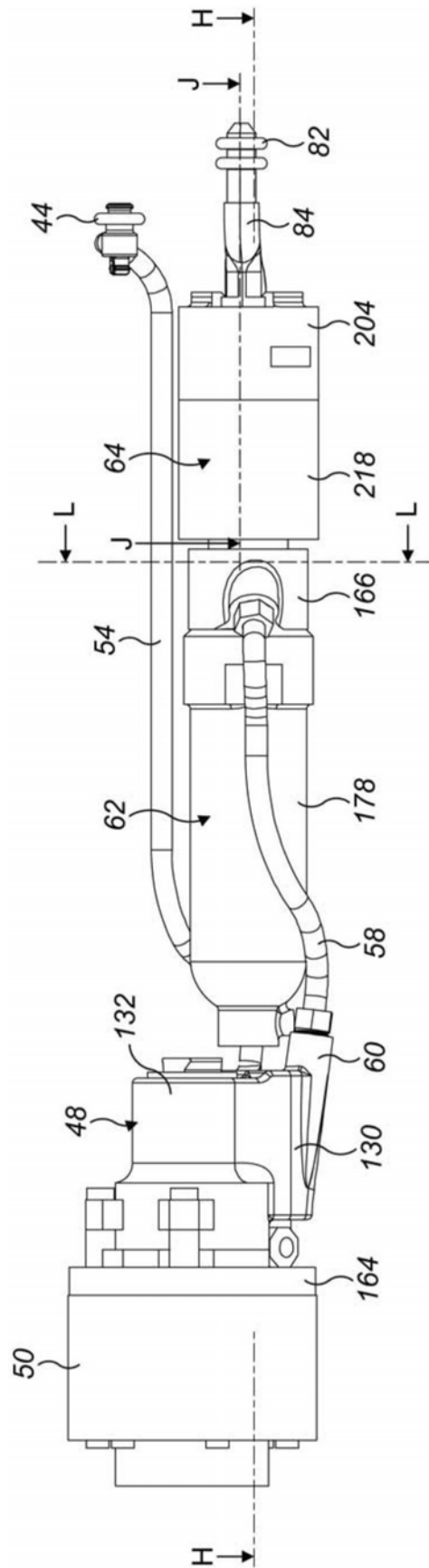


图9

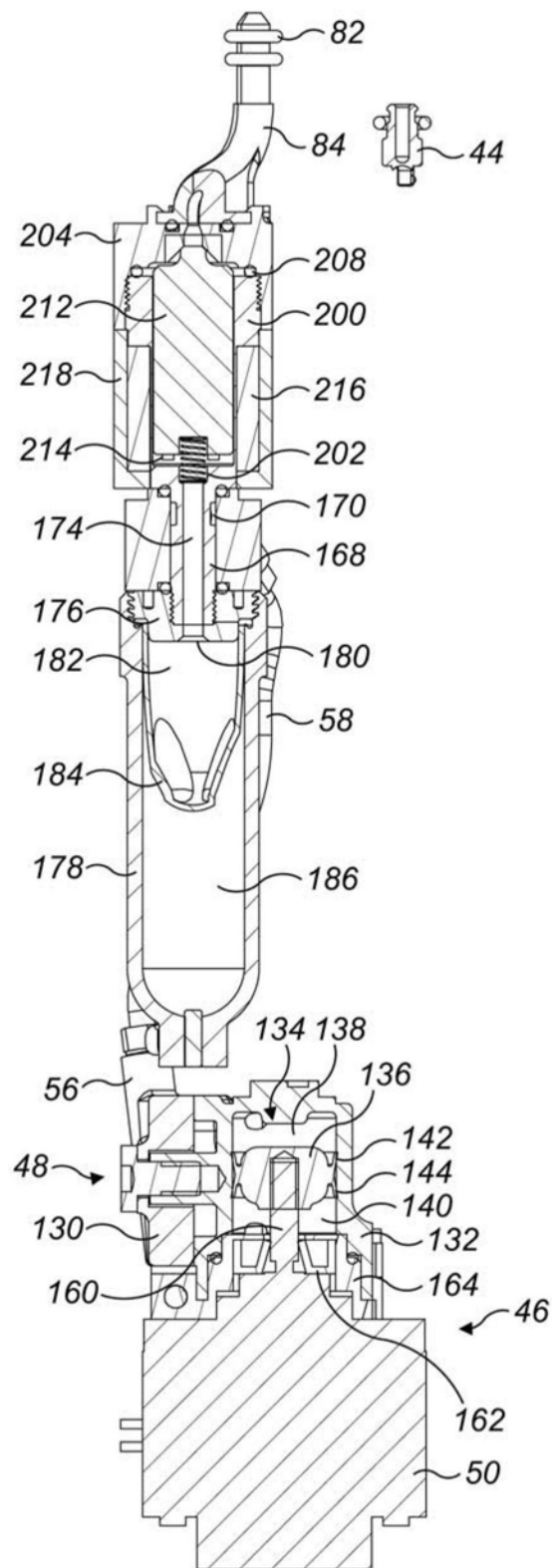


图10

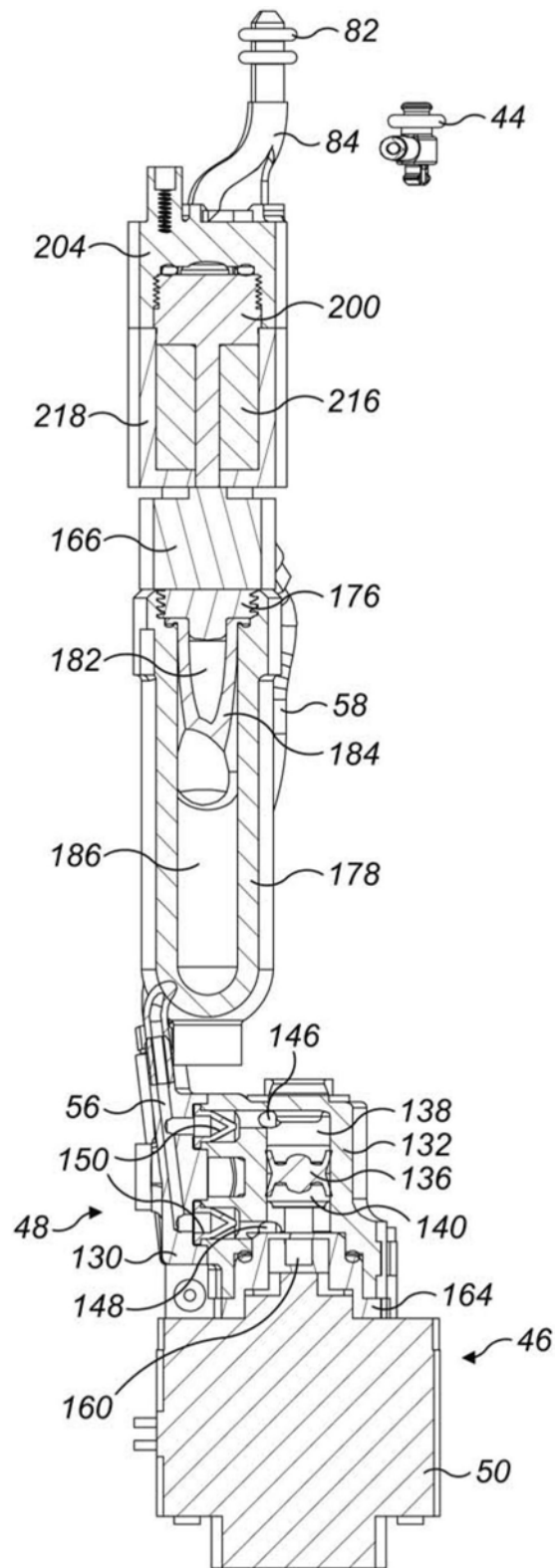


图11

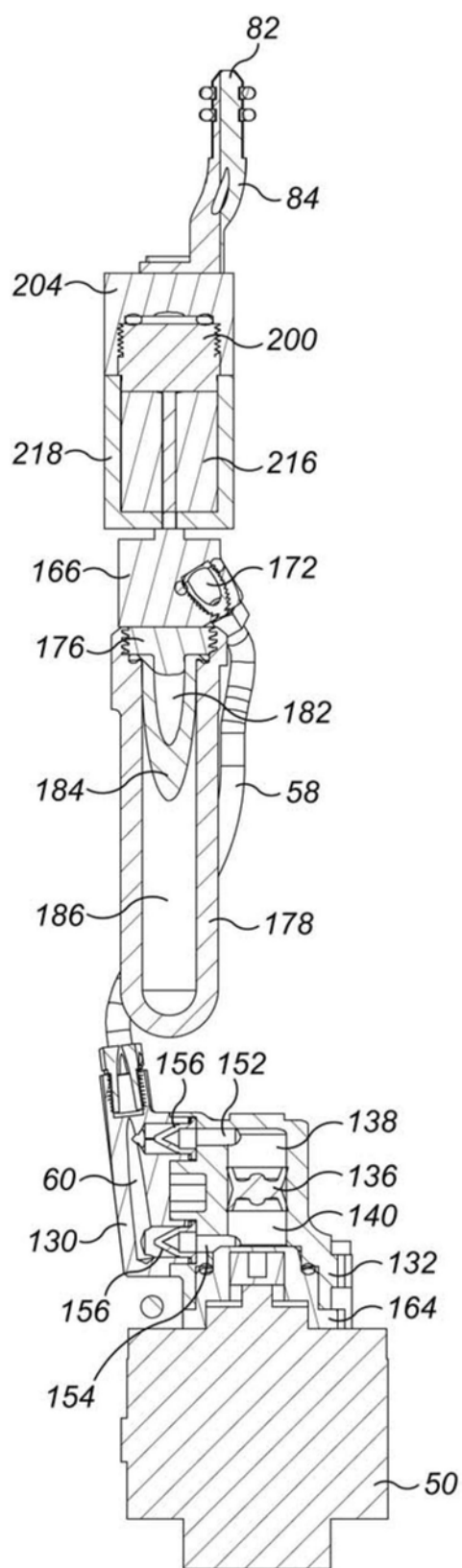


图12

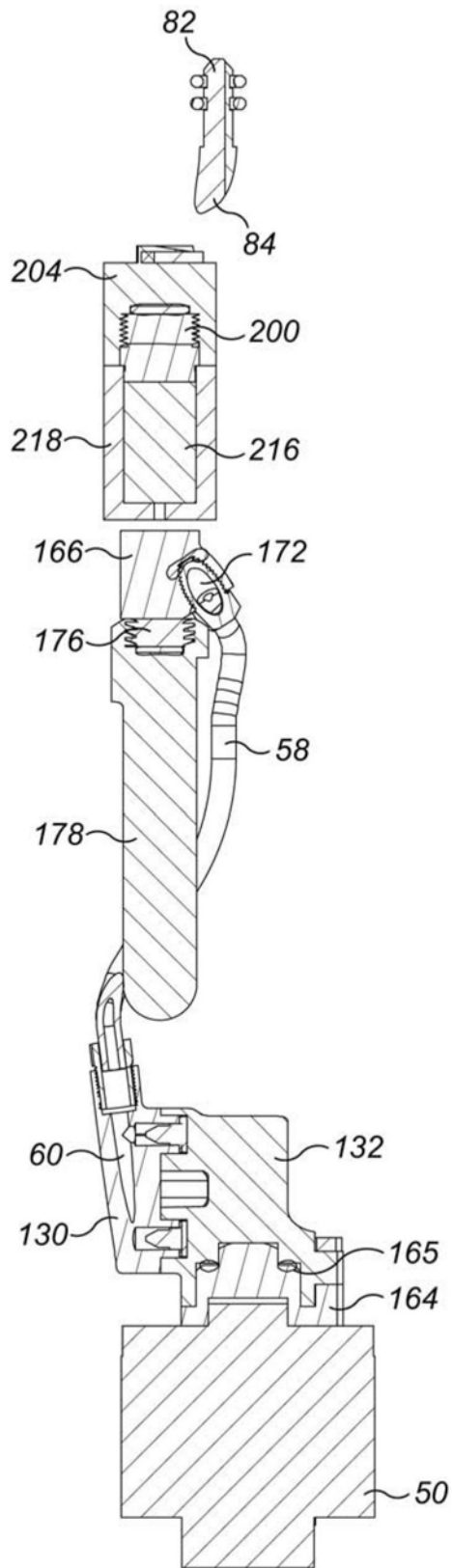


图13

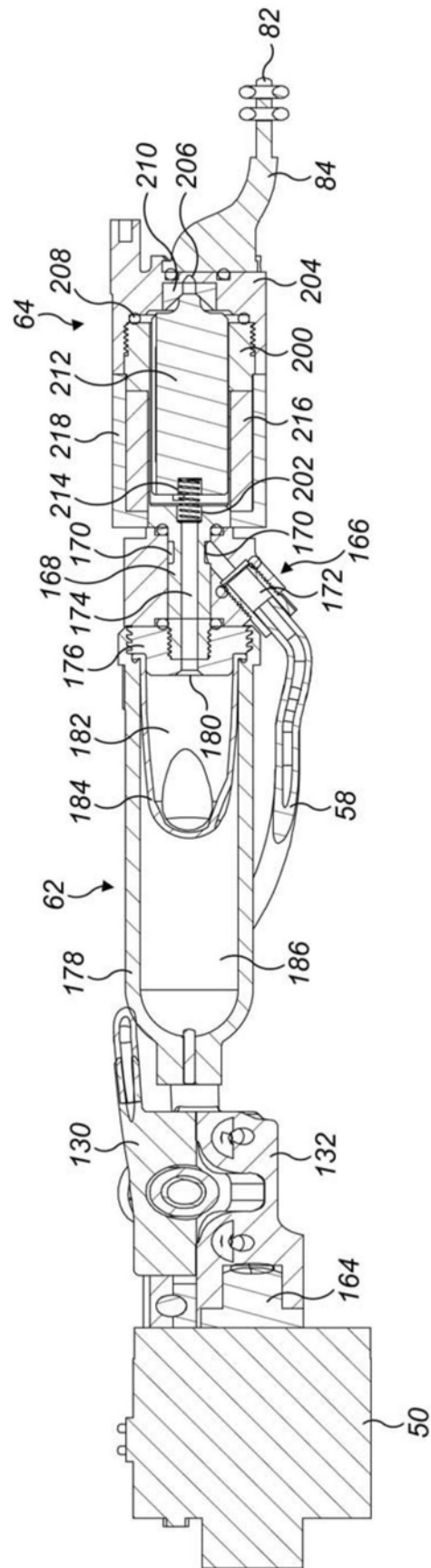


图14

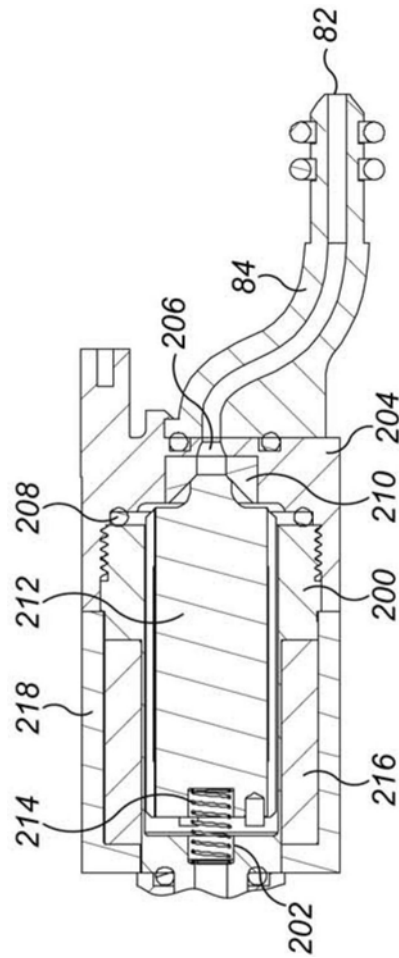


图15

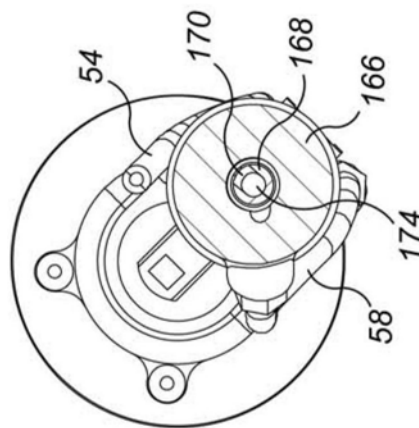


图16

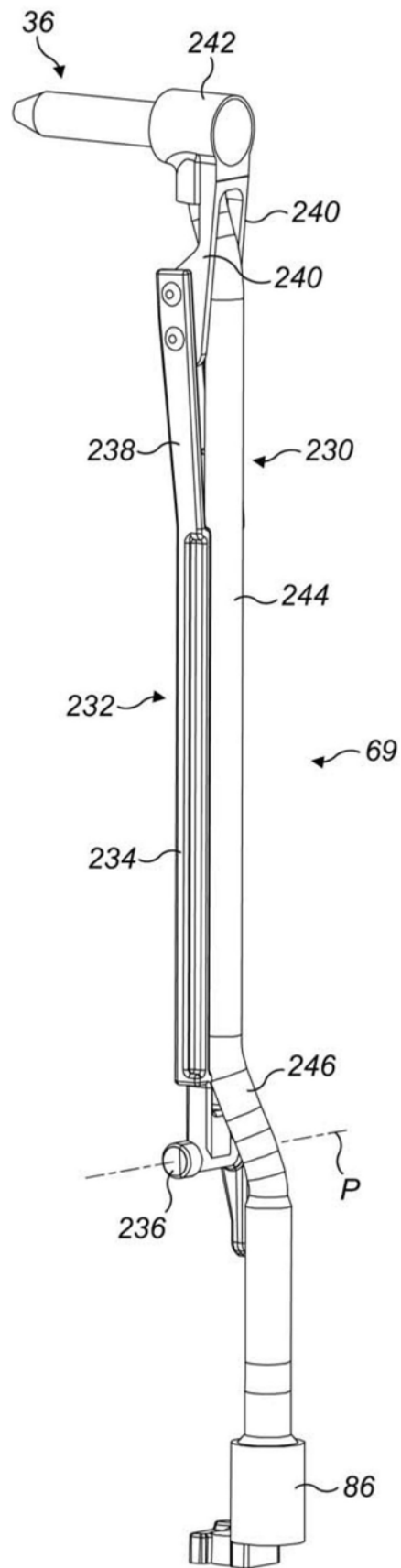


图17