



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107997841 B

(45) 授权公告日 2021. 01. 26

(21) 申请号 201711052444.X

(22) 申请日 2017.10.30

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107997841 A

(43) 申请公布日 2018.05.08

(30) 优先权数据  
1618247.9 2016.10.28 GB

(73) 专利权人 戴森技术有限公司  
地址 英国威尔特郡

(72) 发明人 J.D.科尔曼 A.N.沃尔顿  
L.W.戴维森 R.L.特威迪

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

代理人 陈研

(51) Int.Cl.

A61C 17/22 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2016095679 A1, 2016.04.07

WO 2004037109 A3, 2004.07.01

JP S58141124 A, 1983.08.22

CN 208552095 U, 2019.03.01

CN 101035485 A, 2007.09.12

US 4531912 A, 1985.07.30

审查员 翁梦婷

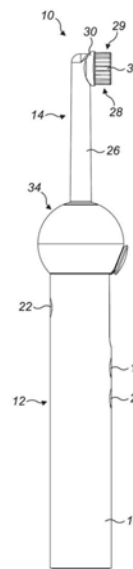
权利要求书1页 说明书9页 附图13页

(54) 发明名称

清洁器具

(57) 摘要

一种牙齿清洁器具,包括喷嘴,所述喷嘴具有流体腔,流体出口和在流体腔和流体出口之间延伸的通道。水存储器,提供水到泵,所述泵用于产生加压水的射流,其被流体导管供应到喷嘴。在水的射流被输送到用户牙齿之后,在下一股水射流被泵产生之前,阀从通道抽吸水回到流体腔,以防止水从流体出口滴落。同时,空气可以被抽入到流体腔,例如通过流体出口,用于与下一股水射流混合,以产生输送到用户牙齿的流体射流。



1. 一种牙齿清洁器具,包括:  
液体存储器,用于存储工作液体;以及  
流体输送系统,用于输送工作液体的射流到用户的牙齿,流体输送系统包括:  
流体发射喷嘴,包括流体腔,流体出口和在流体腔和流体出口之间延伸的通道;  
用于从存储的工作液体产生工作液体的射流的器件;  
流体导管,用于输送工作液体的射流到喷嘴;  
阀,用于在工作液体的射流输送到用户牙齿之后抽吸流体进入喷嘴的流体腔,  
其中所述阀被配置为当工作液体被从通道抽吸回到流体腔中时,抽吸一体积的空气进入流体腔。
2. 根据权利要求1所述的器具,其中所述阀被配置为通过喷嘴的流体出口抽吸空气进入流体腔。
3. 根据权利要求1所述的器具,包括空气入口,空气由阀通过该空气入口被抽入流体输送系统。
4. 根据权利要求3所述的器具,其中所述喷嘴包括所述空气入口,所述空气入口从所述喷嘴的空气出口间隔开。
5. 根据权利要求4所述的器具,其中所述空气入口定位为与所述流体出口相对。
6. 根据权利要求3所述的器具,包括单向阀,用于阻止工作液体穿过空气入口的发射。
7. 根据权利要求6所述的器具,其中喷嘴包括第二单向阀,用于阻止空气通过流体出口被抽入流体腔。
8. 根据权利要求7所述的器具,其中第二单向阀定位在流体出口处或附近。
9. 根据权利要求7所述的器具,其中喷嘴的流体出口为单向阀的形式。
10. 根据权利要求7所述的器具,其中所述流体出口包括鸭嘴阀。
11. 根据权利要求1所述的器具,其中所述阀定位在从射流产生器件延伸到喷嘴的流体流动路径中。
12. 根据权利要求1所述的器具,其中所述阀定位为与射流产生器件相邻。
13. 根据权利要求1所述的器具,其中所述阀定位在射流产生器件的壳体内。
14. 根据权利要求1所述的器具,其中所述阀定位为与射流产生器件的流体出口相邻。
15. 根据权利要求1所述的器具,其中所述阀包括单向阀。

## 清洁器具

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种清洁器具。该清洁器具优选为手持式清洁器具，且优选为表面处理器具。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，该器具是电动牙刷，其具有流体输送系统，该系统用于将流体输送到用户的牙齿。这个流体是洁齿剂，或用于改良的牙间清洁的流体。替代地，该器具可不包括任何刷毛或用于刷牙的其他元件，且可为专用牙间清洁器具的形式。本发明还涉及用于牙齿的清洁器具的清洁工具。

### 背景技术

[0002] 电动牙刷通常包括清洁工具，其被连接到手柄。该清洁工具包括杆和用于刷牙齿的刷子头部承载刷毛。该刷子头部包括固定区段和至少一个可移动区段，该固定区段被连接到杆，该可移动区段可相对于固定区段移动，例如往复运动，振荡，震动，枢转或旋转运动中的一个，以赋予刷牙移动给安装在其上的刷毛。该杆容纳驱动轴，该驱动轴与手柄内的传动单元相联接。该传动单元进而被连接到电机，该电机可由容纳在手柄内的电池驱动。该驱动轴和传动单元将电机的旋转或振动运动转换为刷子头部的可移动区段相对于刷子头部的固定区段的期望的移动。

[0003] 已知一个组件被并入电动牙刷，该组件用于产生一股流体喷射用于牙间清洁。例如，US 8,522,384描述了一种电动牙刷，其中牙刷的手柄限定流体腔和滑动盖，该流体腔用于存储流体（比如水），该盖用于使流体腔能够被接近用于用户补充。连接流体腔到喷嘴的流体路径位于刷子头部的固定部分上。被定位在流体路径内的泵根据手柄上的促动器的用户操作而被促动，以将液体从流体腔泵浦到喷嘴，用于在压力作用下从喷嘴释放。

### 发明内容

[0004] 在第一方面，本发明提供了一种风扇组件，包括：

[0005] 液体存储器，用于存储工作液体；以及

[0006] 流体输送系统，用于输送工作液体的射流到用户的牙齿，流体输送系统包括：

[0007] 流体发射喷嘴，包括流体腔，流体出口和在流体腔和流体出口之间延伸的通道；

[0008] 用于从存储的工作液体产生工作液体的射流的器件；

[0009] 流体导管，用于输送工作液体的射流到喷嘴；

[0010] 器件，用于在工作液体的射流输送到用户牙齿之后抽吸流体进入喷嘴的流体腔。

[0011] 所述喷嘴包括流体腔，用于接收工作液体，优选为水，和通道，用于输送工作液体的射流到流体出口，用于输送到用户的牙齿。每股工作液体的射流优选具有小于1ml的体积，更优选小于0.5ml，且在本实例中为约0.25ml。在工作液体的射流被输送到用户牙齿之后，存在保留在喷嘴的通道内的工作液体从流体出口滴落的风险。

[0012] 抽吸器件优选被配置为从通道抽吸工作液体回到流体腔。通过将保留在通道中的任何工作液体抽回到流体腔，这些工作液体从喷嘴的流体出口滴落的风险可被降低。任何从通道被抽回到流体腔的工作液体可以与下一股从流体导管接收的工作液体的射流结合，

用于发送到用户的牙齿。

[0013] 抽吸器件优选布置为当工作液体被从通道抽回到流体腔时抽吸一体积的空气进入流体输送系统。

[0014] 在一个实施例中，抽吸器件被配置为通过喷嘴的流体出口抽吸空气进入流体腔，从而空气和液体两者都从通道被抽入到流体腔。在工作液体的射流的供应之间，流体腔可以包含空气和液体的混合物。当下一股工作液体的射流被从射流产生器件接收时，流体腔的内容物与接收的工作液体的射流混合，以形成工作流体的射流，包括液体和空气两者，其被从喷嘴的流体出口发射。我们发现提供一体积的空气在喷嘴中可以改善器具移除定位在牙间间隙中的碎屑或其它物质的性能。工作流体在喷嘴的一部分中的不存在可使得在由射流产生器件产生的工作流体的射流中的角向动量可以更快速地在喷嘴中产生（与工作流体的射流从流体导管进入喷嘴之前喷嘴基本充满水的情况相比）。更快速地增加工作流体的角向动量促使工作流体更快速地分裂并形成发散喷雾。该作用与沿大体流体方向的足够的动量一起使得位于用户牙齿的牙间间隙中的物质被工作流体驱出。

[0015] 在另一实施例中，器具包括空气入口，空气由抽吸器件通过该空气入口被抽入流体输送系统。空气入口可以被布置为输送空气进入射流产生器件的流体腔，或进入用于从射流产生器件输送液体到喷嘴的流体导管。在本实施例中，喷嘴包括空气入口，其从喷嘴的空气出口间隔开，且空气通过空气入口被抽吸进入喷嘴，优选进入喷嘴的流体腔。空气入口优选布置为独立于从通道抽入流体腔的液体地输送空气进入流体腔。例如，空气入口可以定位为与流体出口相对或与通道相对，使得空气从一侧被抽入流体腔，而液体被从相对侧抽入流体腔。喷嘴可包括第一单向阀，用于阻止工作液体穿过空气入口的发射。喷嘴还可包括第二单向阀，用于阻止空气通过流体出口被抽入流体腔。第二单向阀可定位在流体出口处或附近。例如，流体出口本身可由单向阀的流体出口限定，所述单向阀譬如为鸭嘴阀，其具有常闭位置，但是打开时允许工作液体或工作流体的射流从喷嘴发射。

[0016] 抽吸器件可定位在喷嘴内。然而，抽吸器件优选定位在从射流产生器件延伸到喷嘴的流体流动路径中。抽吸器件可以定位为与喷嘴相邻，例如与流体入口相邻，所述流体入口用于从流体导管接收工作液体的射流。在优选实施例中，抽吸器件定位为与射流产生器件相邻。抽吸器件可以从射流产生器件物理地间隔开。例如抽吸器件可以定位在用于朝向喷嘴输送工作液体的射流的导管内或导管的区段之间。替代地，抽吸器件可以定位在射流产生器件的壳体内，其定位在射流产生器件的流体出口下游，优选与流体出口相邻。

[0017] 抽吸器件优选为阀的形式。该阀优选包括柔性构件，其在第一构造和第二构造之间运动，以将流体抽回到喷嘴的流体腔。例如，抽吸器件可以为回吸阀的形式，其包括隔膜，隔膜可以在第一构造和第二构造之间变形以抽吸流体回到喷嘴的流体腔。在优选实施例中，抽吸器件优选为单向阀，譬如鸭嘴阀，其包括一个或多个柔性阀构件，所述柔性阀构件可以在第一敞开构造和第二闭合构造之间运动。当阀构件从第一构造运动到第二构造时，阀构件产生局部区域的低压，其用于将流体朝向阀抽吸，且由此抽吸流体回到喷嘴的流体腔。

[0018] 射流产生器件优选包括泵。在优选实施例中，泵为正排量泵。正排量泵优选包括流体位移构件，其可被促动以从液体存储器抽吸液体进入泵，和随后将液体射流从泵推出。在优选实施例中，该正排量泵是活塞泵的形式，在其中流体位移构件是活塞，其可在第一位置

和第二位置之间往复移动以抽吸液体进入流体腔且随后从泵推出该液体。射流产生器件还包括液力蓄压器,定位在泵的下游,用于例如在从3到10巴范围内的压力下存储工作液体。在该情况下,射流产生器件可以包括阀,譬如螺线管阀,定位在蓄压器下游,且控制电路配置为将阀的位置从闭合位置改变到打开位置,以从蓄压器释放液体射流。

[0019] 抽吸器件优选被布置为在泵被促动以从液体存储器抽吸工作液体进入泵时,抽吸工作液体回到喷嘴的流体腔。抽吸器件可被布置为在泵被促动以从液体存储器抽吸工作液体进入泵的同时阻止工作液体被从流体导管抽吸到泵中。

[0020] 抽吸器件可由此布置为执行两个不同的功能。抽吸器件优选布置为同时 (i) 在可运动构件被促动以从液体存储器抽吸第二体积的工作液体进入泵时阻止工作液体被从流体导管抽回到泵;以及 (ii) 在工作液体的射流被输送到用户牙齿之后从通道抽吸工作液体回到流体腔。由此,器具的流体输送系统的单个部件可用于提供这两个功能。

[0021] 在第二方面,本发明提供了一种牙齿清洁器具,包括:

[0022] 喷嘴,包括流体腔,流体出口和在流体腔和流体出口之间延伸的通道;

[0023] 液体存储器,用于存储工作液体;

[0024] 泵,包括流体位移构件,其可被促动以从液体存储器抽吸一体积的工作液体进入泵,和将工作液体射流从泵推向喷嘴;

[0025] 流体导管,用于朝向流体腔输送工作液体的射流;以及

[0026] 阀,用于在工作液体的射流被输送到用户牙齿之后, (i) 在流体位移构件被促动以从液体存储器抽吸第二体积的工作液体进入泵时阻止工作液体被从流体导管抽回到泵;以及 (ii) 同时抽吸流体进入流体腔。

[0027] 上述与本发明的第一方面相关的特征描述同样适用于本发明的第二方面,反之亦然。

## 附图说明

[0028] 本发明的优选特征现在将仅作为示例,参考附图进行描述,其中:

[0029] 图1 (a) 是牙齿清洁器具的右侧视图,图1 (b) 是该器具的正视图,且图1 (c) 是该器具的左侧视图;

[0030] 图2示意性地示出了流体输送系统的部件,该流体输送系统用于输送一股工作流体到用户的牙齿;

[0031] 图3是器具的清洁工具从上方观察的右侧透视图;

[0032] 图4是器具的手柄从上方观察的右侧透视图;

[0033] 图5是清洁工具的下部部分的侧剖视图;

[0034] 图6是器具的流体输送系统的第一实施例的一部分的透视图;

[0035] 图7a是穿过图6的流体输送系统的泵和阀壳体的一部分的截面,其中泵的活塞在第一位置;且图7b是类似于图7a的视图,但是活塞处于第二位置;

[0036] 图8是图6的流体输送系统的手柄管道系统的透视图;

[0037] 图9是具有图8的管道系统的清洁工具的上部部分的侧剖视图;

[0038] 图10是管道系统的喷嘴的透视图;以及

[0039] 图11是穿过喷嘴的流体腔室的后剖视图;

- [0040] 图12是器具的流体输送系统的第二实施例的一部分的透视图；  
[0041] 图13是图12的流体输送系统的手柄管道系统的透视图；以及  
[0042] 图14是具有图13的管道系统的清洁工具的上部部分的侧剖视图。

### 具体实施方式

[0043] 图1(a)至1(c)示出牙齿清洁器具10的实施例的外部视图。在这个实施例中，该器具是手持式器具的形式，其是电动牙刷的形式，其具有集成组件用于施配工作流体，用于改善牙间清洁。

[0044] 该器具10包括手柄12和清洁工具14。该手柄12包括外部体部16，其在该器具10的使用期间由用户紧握。该体部16优选由塑料材料形成，且优选为大体圆柱形形状。该手柄12包括多个用户可操作按钮18, 20, 22，其位于形成在体部16中的相应的孔内，以使用户接近。该手柄12可括显示器，其被定位为使得在器具使用期间用户可视。

[0045] 该清洁工具14包括杆26和头部28。该杆26为细长形状，其用于从手柄12间隔开头部28，以促进器具10的用户可操作性。在这个实施例中，清洁工具14的头部包括刷子单元29，其包括刷毛载体30和被安装在刷毛载体30上的多个刷毛32。然而，在其他实施例中，该清洁工具14可被提供为不具有刷子单元29，以便该器具为专用牙间清洁器具的形式，用于清洁用户的牙齿中的间隙之间。

[0046] 该清洁工具14还包括流体存储器34和喷嘴36，该流体存储器用于存储工作流体，该喷嘴用于在器具10的使用期间输送工作流体的一股或多股爆流到用户的牙齿。该流体存储器34被连接到杆26。该流体存储器34至少部分地绕杆26延伸。在这个实施例中，其包括刷子单元29，该刷子单元至少部分地绕喷嘴36延伸。

[0047] 该喷嘴36形成流体输送系统40的一部分，用于从流体存储器34接收工作流体，且用于在该器具10使用期间将工作流体的爆流输送到用户的牙齿。每股工作流体的射流优选具有小于1ml的体积，更优选小于0.5ml，且在本实例中为约0.25ml。喷嘴36的尖端包括流体出口42，工作流体的爆流通过该流体出口42被输送到用户的牙齿。该流体输送系统40在图2中示意性地示出。总的来说，该流体输送系统40包括流体入口44，该流体入口用于从流体存储器34接收工作流体。在这个实施例中，该工作流体是液态工作流体，其优选为水。该流体输送系统40包括泵组件46，该泵组件用于从流体存储器34抽吸工作流体通过流体入口44，且用于输送工作流体的爆流到喷嘴36。该泵组件46位于手柄12内，且包括正排量泵48和用于驱动泵48的驱动器。驱动器优选包括电机50。用于供应电力到电机50的电池52也位于手柄12中。该电池52优选为可再充电电池。

[0048] 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。第一阀58位于流体入口44和泵48之间以阻止水从泵48回流到流体存储器34。第二导管60，如下所述，其在本实施例中包括多个区段，将泵48的流体出口62连接到喷嘴36。第二阀64位于泵48和喷嘴36之间以阻止水回流到泵48。控制电路66控制电机50的促动，且由此电机50和控制电路66提供了用于操作泵48的驱动力。电池52供应电力到控制电路66。该控制电路66包括电机控制器，其供应电力到电机50。

[0049] 在这个实施例中，该控制电路66接收当用户按下位于器具10的手柄12上的按钮18, 20, 22时产生的信号。替代地，或附加地，该控制电路66可接收由位于器具内的传感器产

生的信号,或自遥控设备(比如显示器或个人设备)的信号。为了简洁起见,在下文描述中,该控制电路66接收当用户操作按钮18,20,22中的一个时产生的信号。

[0050] 清洁工具14被可拆卸地连接到手柄12。参考图3至5,手柄12包括公连接器,其优选为塞子70的形式,其由互补的母连接器接收,该母连接器优选是清洁工具14的凹入连接器72的形式。该凹入连接器72限定大体圆柱形凹部73,用于接收塞子70。该塞子70优选从体部16的端部表面74向外、且优选沿平行于手柄12的纵向轴线的方向突出。该端部表面74限定环形座76,其用于当清洁工具14被安装到手柄12上时接收流体存储器34的环形底部壁78。该环形座76包括流体输送系统40的流体入口44。当清洁工具14被安装到手柄12上时,该流体入口44自流体存储器34的流体存储器流体出口端口80接收水。

[0051] 参考图6,第二导管60(其将泵48的流体出口62连接到喷嘴36)包括位于手柄12内的手柄导管区段81和位于清洁工具14内的清洁工具导管区段。手柄导管区段81从泵48的流体出口62延伸到定位为邻近塞子70的手柄流体出口端口82。清洁工具导管区段84包括清洁工具流体入口端口86,用于在清洁工具14连接到手柄12时从手柄流体出口端口82接收水。该清洁工具流体入口端口86从凹入连接器72的底部突出。该凹入连接器72被容纳在且被连接到杆26的相对宽的底部区段88内。

[0052] 如上所述,清洁工具14包括刷毛载体30,其可相对于杆部26运动。该器具包括驱动机构,其用于驱动刷毛载体30相对于杆26的移动。该驱动机构包括传动单元(被连接到刷毛载体30)和驱动单元(用于驱动传动单元52以使刷毛载体30相对于杆部26运动)。

[0053] 手柄12包括驱动机构的驱动单元。该驱动单元包括电机,优选是直流电机的形式,其由控制电路响应用户按下手柄12的按钮的一个或多个被启动。驱动单元的电机通过齿轮组连接到可旋转驱动单元联接构件90(其从塞子70向外突出,且在驱动单元的电机促动时相对于体部16旋转)。

[0054] 该清洁工具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被连接到手柄12时,该传动单元联接构件72与驱动单元联接构件90相联接且优选地接收驱动单元联接构件70。该传动单元联接构件92被连接到容纳在杆26内的连接杆94的一端且优选与该端一体形成。连接杆94的另一端被连接到刷毛载体30的侧表面以便连接杆94的约15°角度的周期性旋转,导致刷毛载体30相对于杆26的15°角度扫掠运动。

[0055] 流体存储器34被安装到清洁工具14的杆部26上,且至少部分地围绕其延伸。在这个实施例中,流体存储器34是环形形状,且由此围绕杆26。该流体存储器34优选定位在杆26的远离头部28的端部处或附近,且由此在本实施例中绕杆26的底部区段88延伸。该流体存储器34优选具有5至50ml范围的容量,且在这个实施例中具有25ml的容量。

[0056] 该流体存储器34通过存储器流体入口端口100(其形成在流体存储器34的外壁中)被填充。该流体入口端口100优选被形成在流体存储器34的环形外部侧壁中。该存储器流体入口端口100通过闭合构件102密封。该闭合构件102可相对于流体存储器34在关闭位置(如图3中所示,其中闭合构件102阻止水从存储器流体入口端口100泄漏)和打开位置之间移动。在本实施例中,该闭合构件102可枢转地连接到流体存储器34。该闭合构件102可位于存储器流体入口端口100内且抵靠容器流体入口端口100形成水密密封。该闭合构件102包括头部104,其可由用户紧握以将闭合构件102从关闭位置移动到打开位置,且其可由用户朝向存储器流体入口端口100推动以将闭合构件102推回到关闭位置。

[0057] 该闭合构件102可通过一对臂部106连接到流体存储器34。每个臂部106的一端被连接到闭合构件102,且每个臂部106的另一端被连接到流体存储器34。在本实施例中,臂部106与闭合构件102一体形成,其中每个臂部的远离闭合构件102的部分被连接到流体存储器34的底部壁78,例如使用粘合剂或通过焊接。每个臂部106包括铰链108,其可由臂部106的具有局部减少厚度的部分形成,以使臂部106的该部分(其被连接到闭合构件102)能够相对于臂部106的其它部分(其被连接到流体存储器34)枢转。

[0058] 为了填充流体存储器34,用户从手柄12拆卸清洁工具14,紧握闭合构件102的头部104在手指和拇指之间且将它从存储器流体入口端口100向外拉。该流体存储器34于是可由用户填充,例如通过将存储器流体入口端口100定位于放水的水龙头下方。一旦流体存储器34已被装满,用户将闭合构件102的头部104推动回到存储器流体入口端口100中,且重新将清洁工具14连接到手柄12。当清洁工具14被安装在手柄12上时,闭合构件102和流体存储器34的底部壁78之间的枢转连接阻止闭合构件102在存储器流体入口端口100被暴露时的意外丢失,且使闭合构件102和流体存储器34之间的接合点能够位于手柄12和流体存储器34之间。如图3中所示,当闭合构件102在它的关闭位置中时,闭合构件102的臂部106的下部部分位于流体存储器34的底部壁78的凹入区段内,使得臂部106的下部部分的底部表面与流体存储器34的底部壁78大体齐平。

[0059] 流体存储器34的外壁的至少一部分优选为透明的以允许用户观察流体存储器34的内部,且由此在器具10期望使用之前估计流体存储器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。外壁优选具有弯曲形状,更优选是凸形弯曲形状,但替代地外壁可具有多边形或有小面的形状。在这个实施例中,外壁具有球形曲率。如下所述,流体存储器34被安装在杆26的相对宽的底部区段88上,且由此该外壁具有相对的圆孔,其居中于清洁工具14的纵向轴线上以允许杆26的底部区段88经由那里穿过。

[0060] 流体存储器34还包括内壁112,其被连接到外壁,且与外壁一起限定流体存储器34的容量。该内壁112为管状形状。内壁112的端部优选为圆形形状,且被连接到外壁以便在外壁和内壁112之间形成液密密封。在本实施例中,流体存储器34由两个壳体部分形成。第一壳体部分114包括外壁和内壁112的上部区段,且由此内壁112的上端部与外壁的上部区段一体形成。第二壳体部分116包括外壁的下部区段和流体存储器34的底部壁78。

[0061] 为了将流体存储器34安装在杆26上,形成在流体存储器34的第一壳体部分114中的圆形孔与杆26的底部区段88的自由端对齐,且该流体存储器34被推动到杆26上。流体存储器34的内壁112的内表面抵靠杆26的底部区段88,以便其间的摩擦力阻止流体存储器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中的凹处73对齐,且邻近于塞子70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对齐。该清洁工具14于是被推到塞子70上,以便手柄流体出口端口82连接到清洁工具流体入口端口86,且以便流体存储器34接合环形座76以将存储器流体出口端口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,以便其间的摩擦力保持杆26在手柄12上。该连接器72优选由弹性塑料材料形成,当连接器72被推到塞子70上时其弯曲以增加其间的摩擦力。弹簧夹120可被至少部分地绕连接器72提供用于促使连接器72的内表面抵靠塞子70。

[0062] 参考图6和7,流体输送系统的阀58、64被容纳在连接到泵48的阀壳体122中。泵48



包括泵壳体123,其中形成有流体入口56和流体出口62(在图7a和7b中部分可见)。该泵壳体123限定流体腔124,该流体腔82用于接收穿过流体入口56的水,且水从该流体腔82穿过流体出口62射出。该泵48包括流体位移构件,其可相对于流体腔124移动以抽吸水进入流体腔124,且随后将水射流从流体腔124朝向喷嘴36迫动。该流体位移构件优选可相对于流体腔124往复移动。在这个实施例中,该泵48是活塞泵的形式,在其中流体位移构件是活塞126,该活塞可在流体腔124内移动。活塞126可以从第一位置,如图7a所示,沿第一方向运动,以从流体存储器34抽吸水到流体腔124中。活塞126还可以从第二位置,如图7b所示,沿与第一方向相反的第二方向运动,以随后将水的射流从流体存储器36推向喷嘴36。在这个实施例中,该活塞126是相对刚性构件,其可在流体腔124内在线性地间隔开位置之间的沿第一线性路径移动。活塞密封件127(其可为O环)绕活塞126延伸,以在流体腔124和活塞126之间形成水密封。替代地,该泵可为隔膜泵的形式,在其中流体位移构件是确定流体腔124一侧的边界的隔膜。在这样的泵中,该隔膜通过不同配置之间的它的弯曲而可运动。泵48通常保持在待发配置,其中活塞126保持在抽吸一体积的水到流体腔124中之后在流体腔124内的位置中,从而泵组件46可以快速响应由控制电路66接收的指示水射流从喷嘴36发射的信号。

[0063] 第一阀58为单向阀,定位在第一导管54和泵48的流体入口56之间。在该实施例中,第一阀58包括球形止回阀,其具有弹簧加载的球,其被迫抵靠阀座,以防止流体在活塞126沿第二方向运动以从泵48迫出射流时被迫入到第一导管56中。

[0064] 第二阀64包括单向阀,定位在第二导管60和泵48的流体出口62之间。在该实施例中,第二阀64包括鸭嘴阀构件128,其限定槽状开口,该槽状开口通常由阀构件128封闭。当活塞126沿第二方向运动以将水射流迫出泵48时,由加压的水施加在第二阀64上的力使得阀构件128向外变形,以打开槽状开口,并允许水射流流入到第二导管60中。当活塞126沿第一方向运动,以抽吸第二体积的水进入流体腔124时,阀构件128向内变形,保持槽状开口闭合,以防止水被从第二导管60抽入到流体腔124中。

[0065] 转到图6到9,清洁工具导管区段84包括流体导管130,用于将流体从清洁工具流体入口端口86输送到喷嘴36。喷嘴36被安装在支撑件132上,其支撑喷嘴36,用于相对于手柄12和清洁工具14的杆26运动。支撑件132包括细长体部134,其连接到杆26,用于绕枢转轴线P枢转运动。例如,支撑件132可包括圆柱形凸起136,其被保持在形成在杆26的基部88中的一对间隔开的凹部之间。枢转轴线P穿过杆部26,且大体正交于杆26的纵向轴线。支撑件132为Y形形状,具有一对臂部138,其从体部134向上延伸,且每个连接到喷嘴36的体部142的相应腿部140。

[0066] 喷嘴36可相对于手柄12在第一或远侧位置和第二或近侧位置之间运动。在远侧位置中,喷嘴36的末端向外突出超过刷毛32的端部,然而在近侧位置中,喷嘴36的末端相对于刷毛32的端部缩回。在该实施例中,该喷嘴36优选被偏压用于朝向远侧位置运动。流体导管130包括相对刚硬区段144,其连接到喷嘴36,和相对柔性区段146,其定位在相对刚硬区段144和清洁工具流体入口端口86之间,且被容纳在杆26中,从而处于弹性变形构造中。参考图7,在流体导管130的相对柔性区段146中产生的内部力沿一方向作用,以将流体导管130的相对刚硬区段144朝向连接杆94推。通过在流体导管130、喷嘴36和支撑件132之间的连接,该内部力使得喷嘴绕枢转轴线P枢转,其方向为将喷嘴36相对于刷子单元29朝向远侧位

置推。

[0067] 流体导管130在喷嘴36的体部142的腿部140之间经过,以连接喷嘴36的流体入口150。特别参考图9,流体入口150为切向入口,其将流体切向地输送到由喷嘴36的体部142限定的流体腔152内。在本实施例中,流体腔152为圆柱形形状,且绕与喷嘴36的纵向轴线共线的纵向轴线X延伸。流体腔152的直径优选在2到7mm的范围内,且在本实施例中为约4mm。

[0068] 喷嘴36的体部142还限定了圆柱形流体通道154,其定位在流体腔152的下游,并且将工作流体从流体腔152输送到喷嘴36的流体出口42。流体通道154居中在纵向轴线X上,并且绕纵向轴线X延伸。流体通道154的直径优选在1.5到3mm的范围内,且在本实施例中为约2mm。用于从流体腔152输送流体到流体通道154的流体端口156在纵向轴线X上居中。流体端口156为截头锥形形状,朝向流体通道154会聚。喷嘴36的流体出口42也居中在纵向轴线X上。流体出口优选具有0.5至1.5mm范围的直径,且这个实施例中为约0.7mm。在流体通道154和喷嘴36的流体出口42之间的过渡优选为截头锥形,使得在流体通道154和流体出口42之间存在流体流动路径的直径的相对平缓的减少。

[0069] 为了操作器具10,用户按下位于手柄12上的按钮18,20,22。用户通过按下按钮18开启器具10,该动作由控制电路66检测到。用户可通过按下按钮20选择器具10的操作模式。例如,通过按下按钮20一次,控制电路66可启动电机以将刷子单元29相对于手柄12移动。再次按下按钮20可关掉电机。当按钮22被按下时,控制电路66激活泵48,以将活塞沿第二方向运动,以将水射流迫出泵48的流体腔124,通过第二阀64并且进入第二导管60。水射流由第二导管输送到喷嘴36的流体入口。泵48优选配置为在喷嘴36的流体入口150处产生水的射流,其具有从3到10巴的静压。当水的射流通过流体入口150进入流体腔152时,由于水射流进入流体腔152的成角度进入,水滴的旋涡绕流体腔152的纵向轴线X产生。打旋的水滴经过流体端口156而进入流体通道154,且随后从喷嘴36的流体出口42以水滴的旋锥的形式发射。在泵48的激活以产生水射流和水射流从喷嘴36的发射之间的时间优选在从10ms到50ms的范围,更优选在15ms和30ms之间。

[0070] 一旦水射流已经从喷嘴36发射,控制电路66激活泵48以将活塞126沿第一方向运动,以从流体存储器34抽吸第二体积的流体进入流体腔124,用于形成随后的水射流。当活塞126沿第一方向运动时,也就是远离泵48的流体出口62运动时,压差跨第二阀64的柔性构件128建立,其使得柔性构件128向内朝向泵48的流体出口62挠曲,以闭合槽状开口,如图7b所示。柔性构件128朝向泵48的流体出口62的运动在位于第二阀64下游的流体输送系统40的一部分中产生局部区域的相对低压,其使得流体输送系统40的一部分内的水被向回抽向第二阀64。结果,保持在喷嘴36的流体通道154内的水被抽回到喷嘴36的流体腔152中,其防止水在从喷嘴36的水射流的输送期间从喷嘴36的流体出口42滴落。

[0071] 第二阀64的参数,譬如柔性构件128的尺寸和柔性,可以被选择以控制被抽回到喷嘴的流体腔152的流体的体积,且由此控制定位在清洁工具管道区段84内的水的弯液面(meniscus)的位置。例如,在水射流从器具10的输送之间,弯液面可以定位在(i)在流体通道154中,例如在定位为相对流体出口42而言更靠近流体端口156的位置处,(ii)在流体腔152内;或(iii)在流体腔152的流体入口150的上游。当弯液面定位在流体腔152中,或其上游时,已经通过流体出口抽入到喷嘴36中的一体积的空气存在于流体腔152内。当第二股水射流从泵48发射时,该体积的空气与被迫穿过清洁工具管道区段84的水混合以形成工作流

体的射流,其包括空气和水两者,从喷嘴36的流体出口42发射。

[0072] 不是通过喷嘴36的流体出口42抽吸空气进入流体输送系统40,空气可以通过独立的空气入口被引入到流体输送系统40。图12到14示出了器具10的流体输送系统160的第二实施例的部件,其中与流体输送系统40的第一实施例相同的结构被标以相同的参考标号。在该第二实施例中,流体输送系统40的喷嘴36被喷嘴162代替,该喷嘴162包括空气入口164,用于输送空气进入喷嘴162的流体腔152。空气入口164定位在流体腔152的与流体端口156相对的侧部上,该流体端口156从流体腔152输送流体进入流体通道154。第一单向阀166定位在空气入口164中,用于防止液体从流体腔152穿过空气入口164。第一单向阀166包括阀构件168,其被喷嘴从第二导管60接收的水射流推靠到阀座170,且其可在第二阀60的柔性构件128向内朝向泵48的流体出口62变形时运动远离阀座170,以允许空气被抽入到流体腔152中。

[0073] 如图14所示,喷嘴162的体部172可在流体出口174处限定第二单向阀。喷嘴162的体部172可以由一对柔性阀构件176形成,其限定槽状出口174,该槽状出口通常由阀构件176闭合。当水射流从泵48进入喷嘴162时,由加压的水施加在柔性构件176上的力使得阀176向外变形以打开流体出口174,并允许由喷嘴接收的水射流和先前通过空气入口164抽入到流体腔152中的空气形成的流体射流被从喷嘴162发射。在射流从喷嘴162发射之后,柔性构件176向内变形以封闭流体出口174,以防止空气通过流体出口174被抽吸进入喷嘴162。

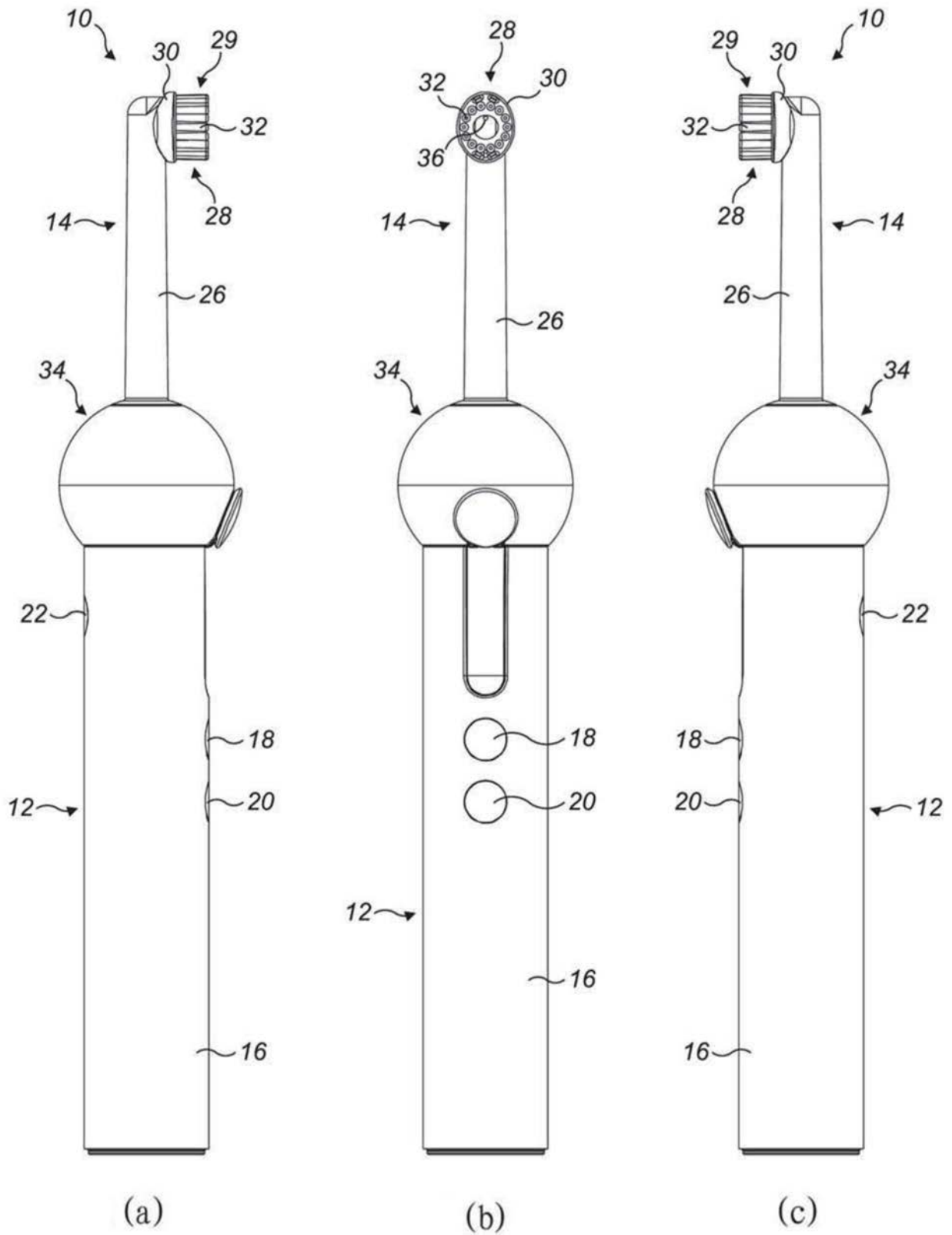


图1

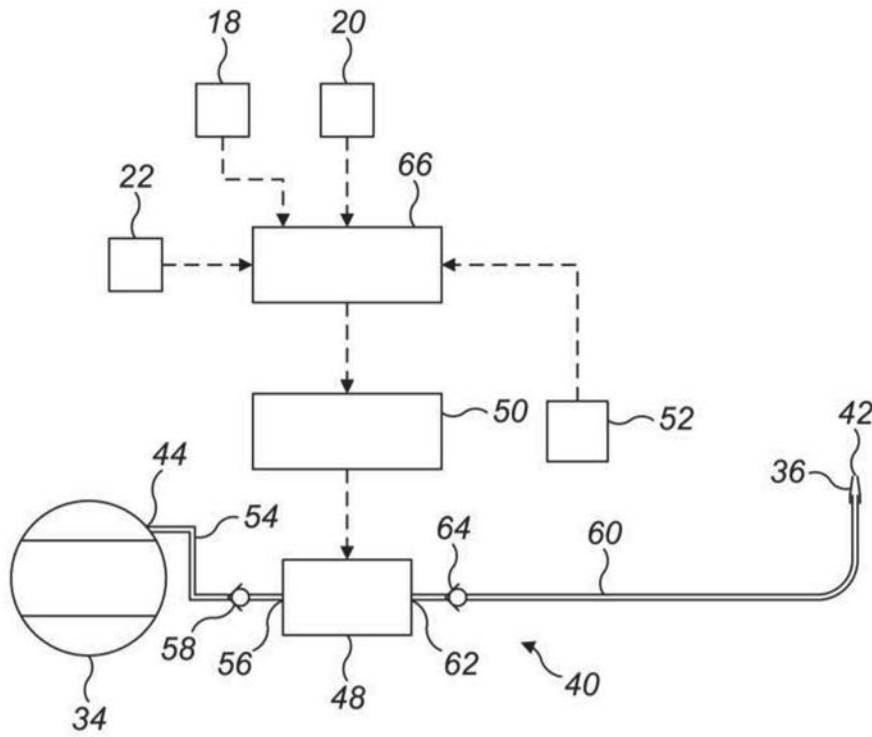


图2

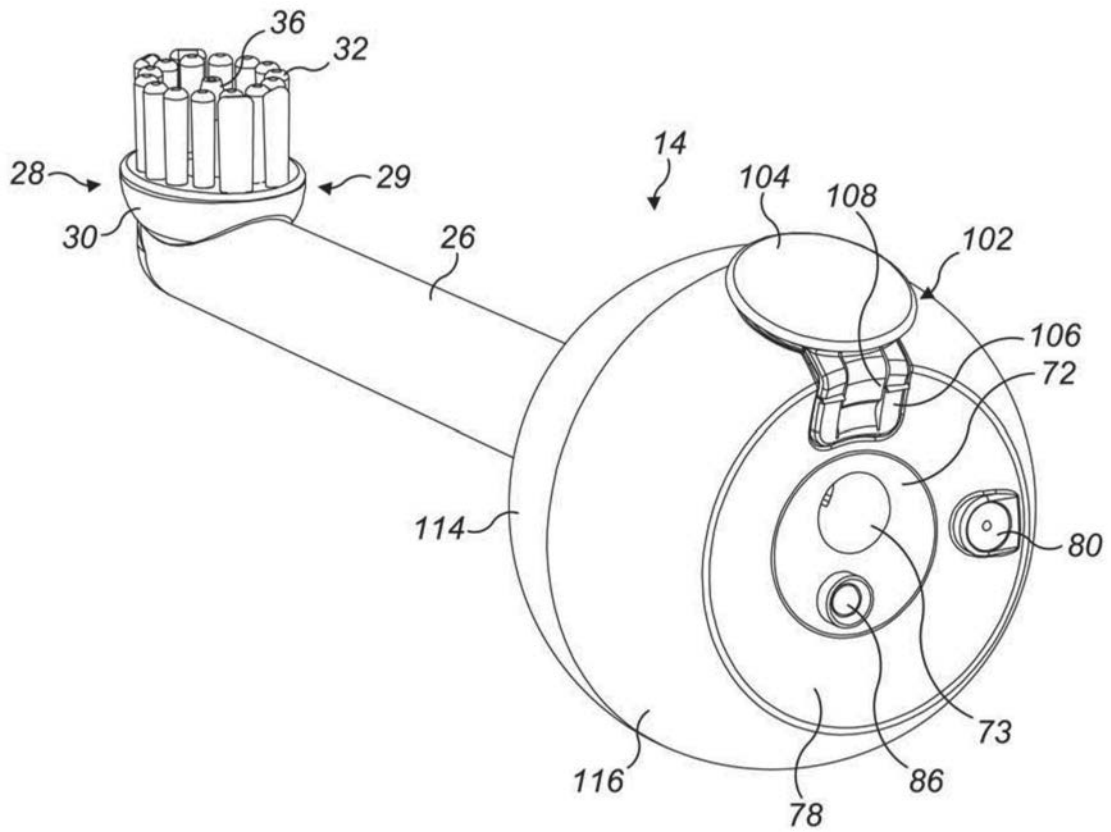


图3

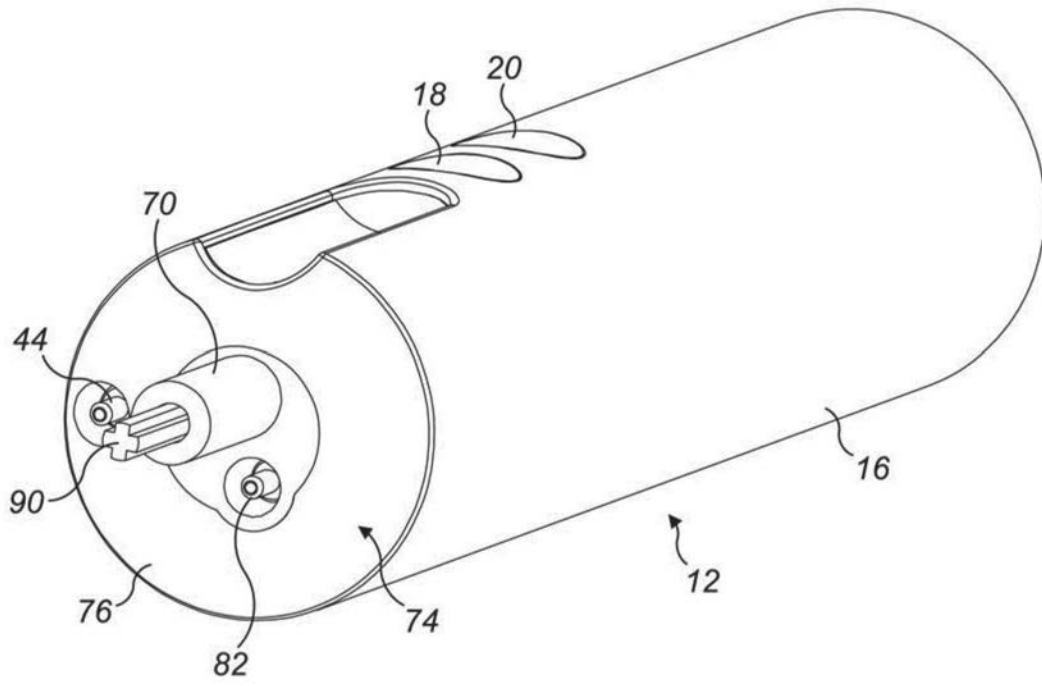


图4

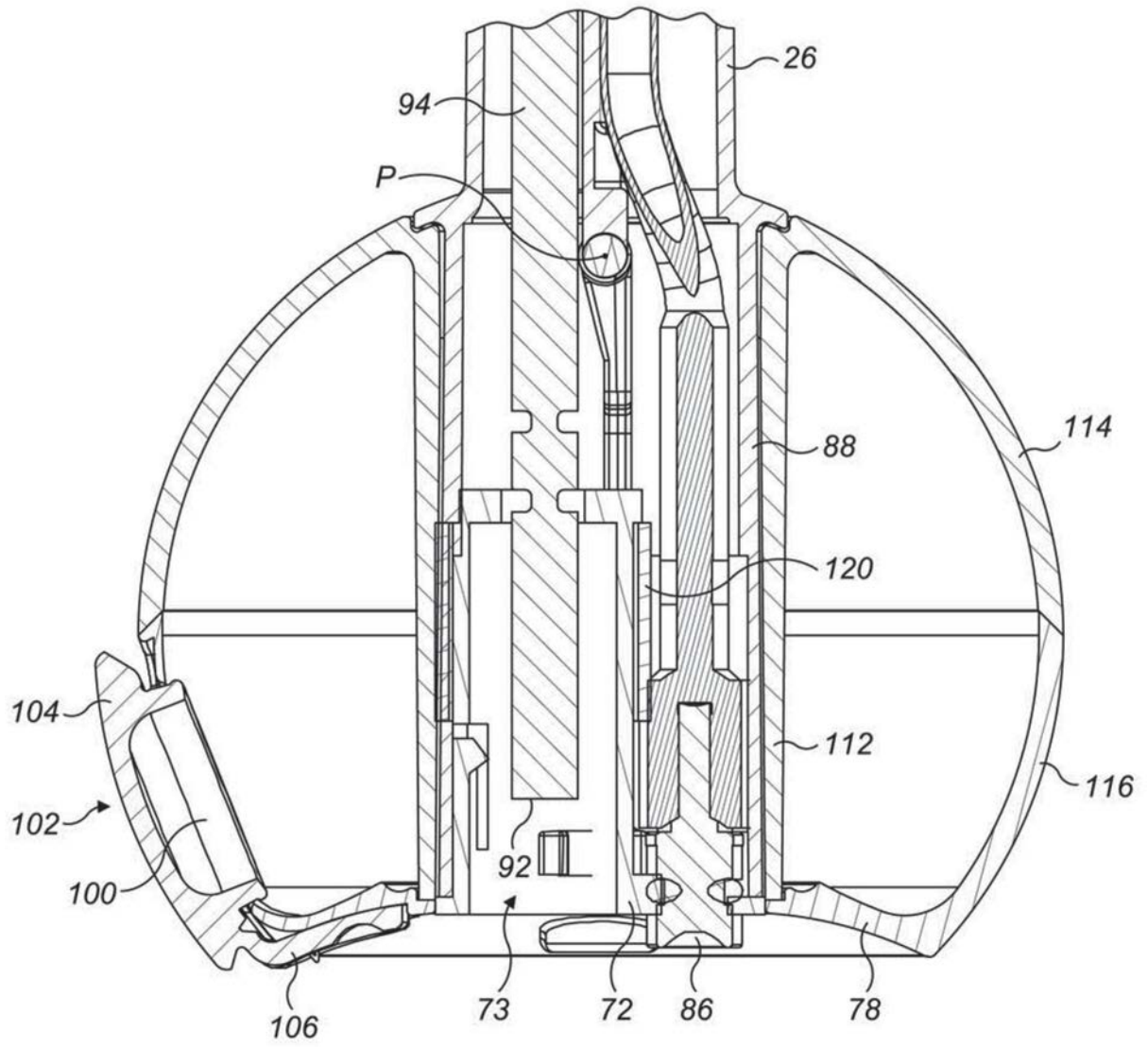


图5

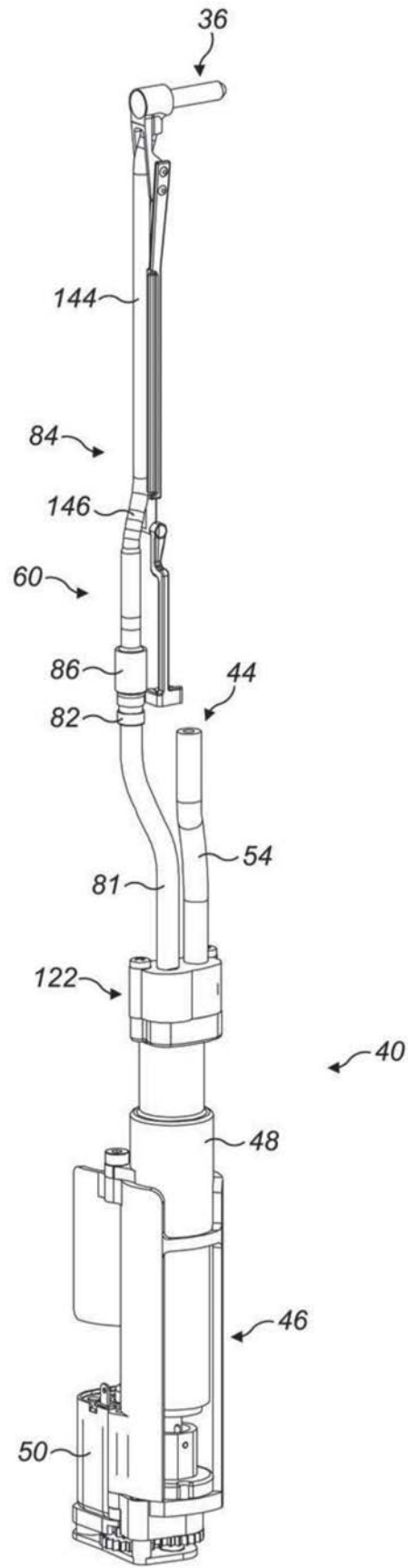


图6



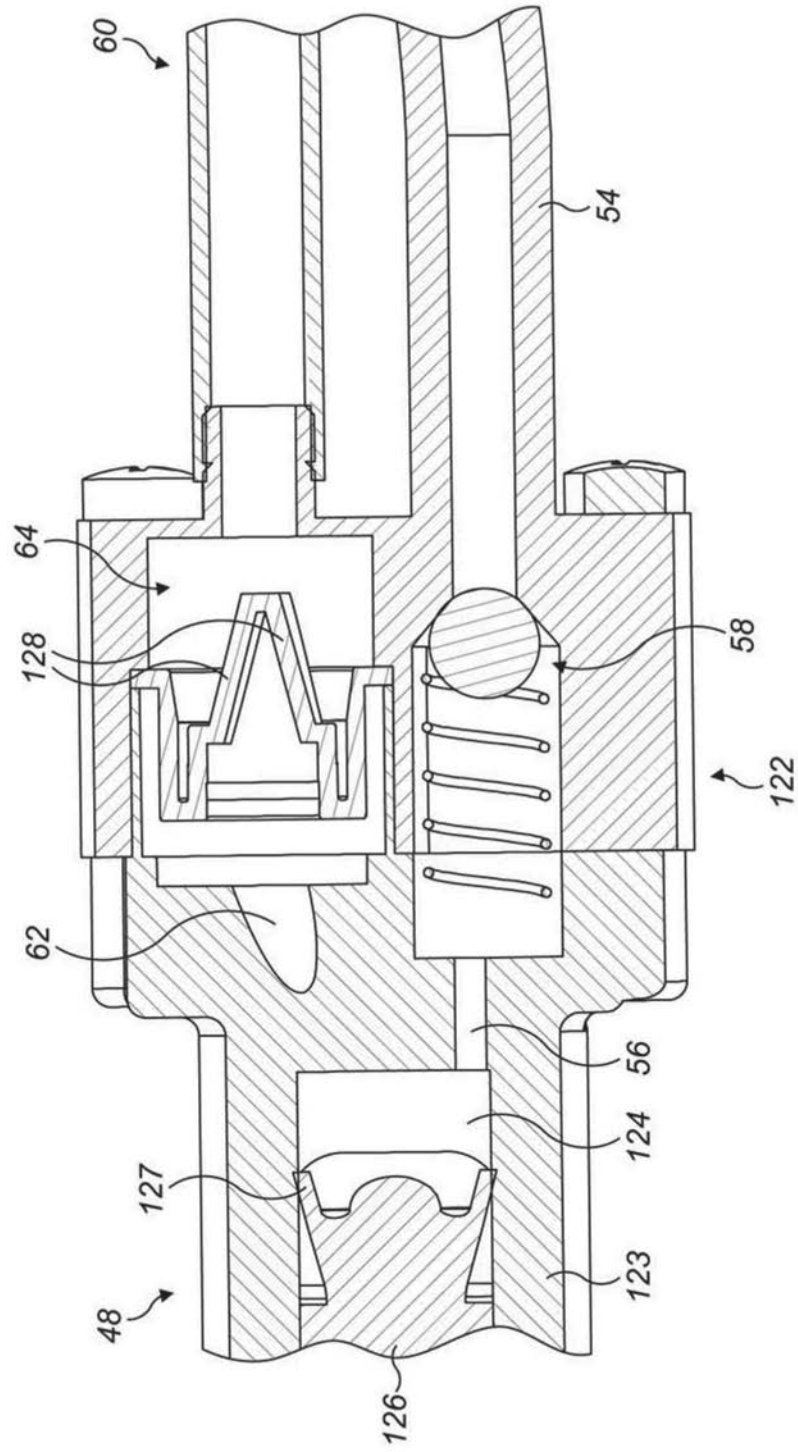


图7a

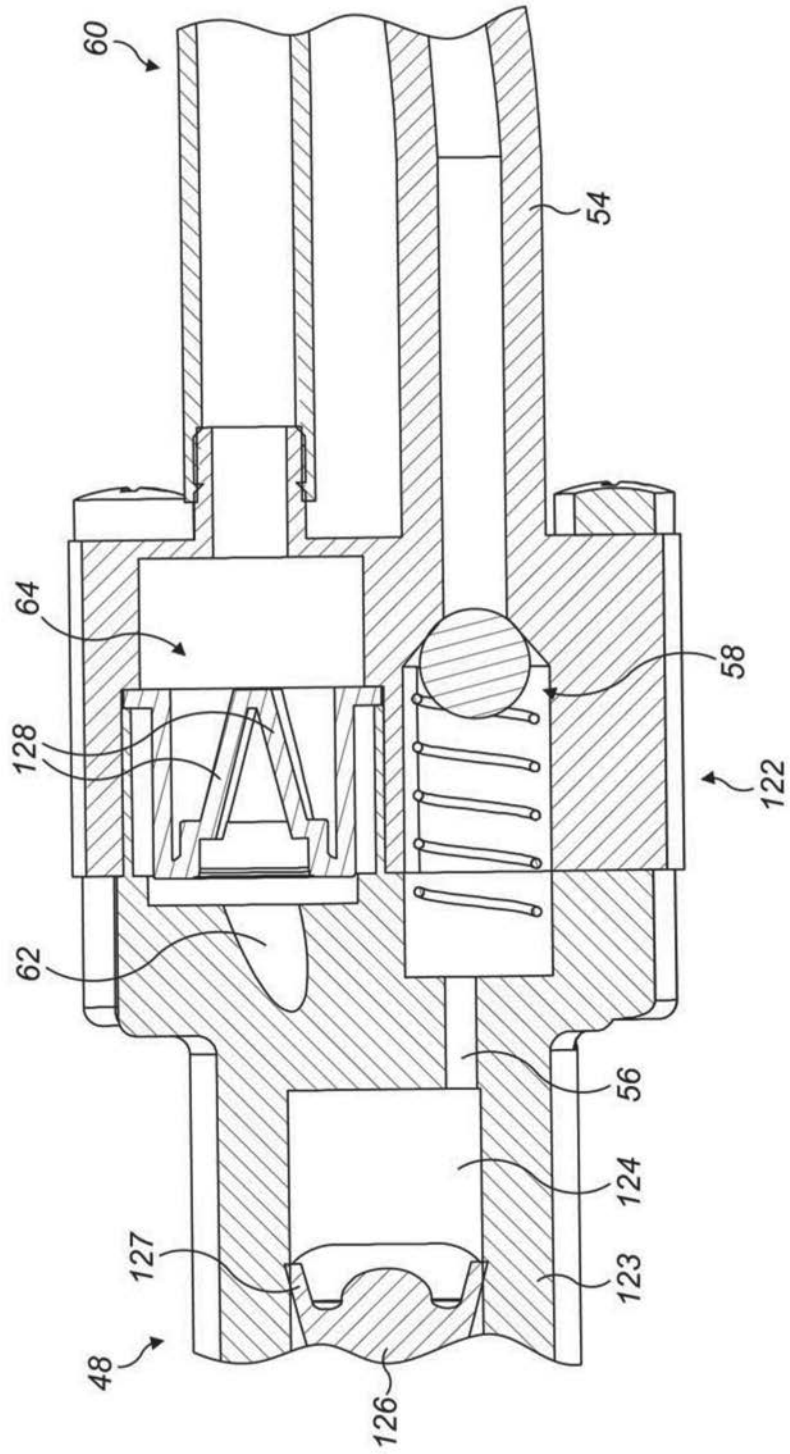


图7b

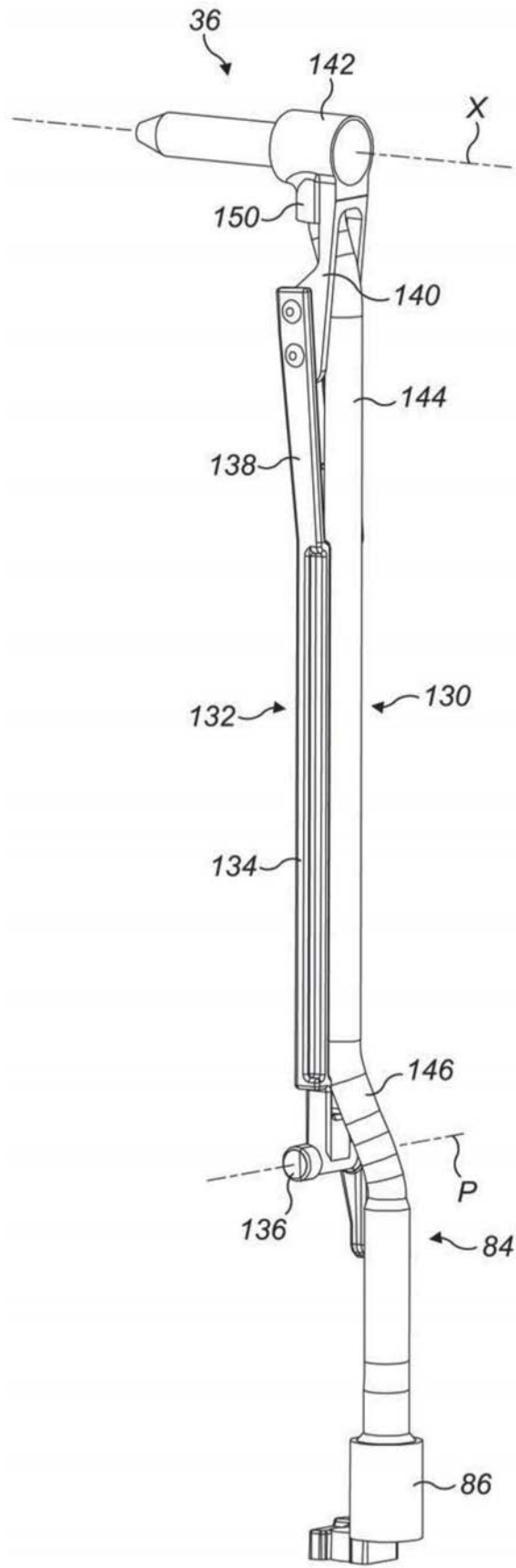


图8

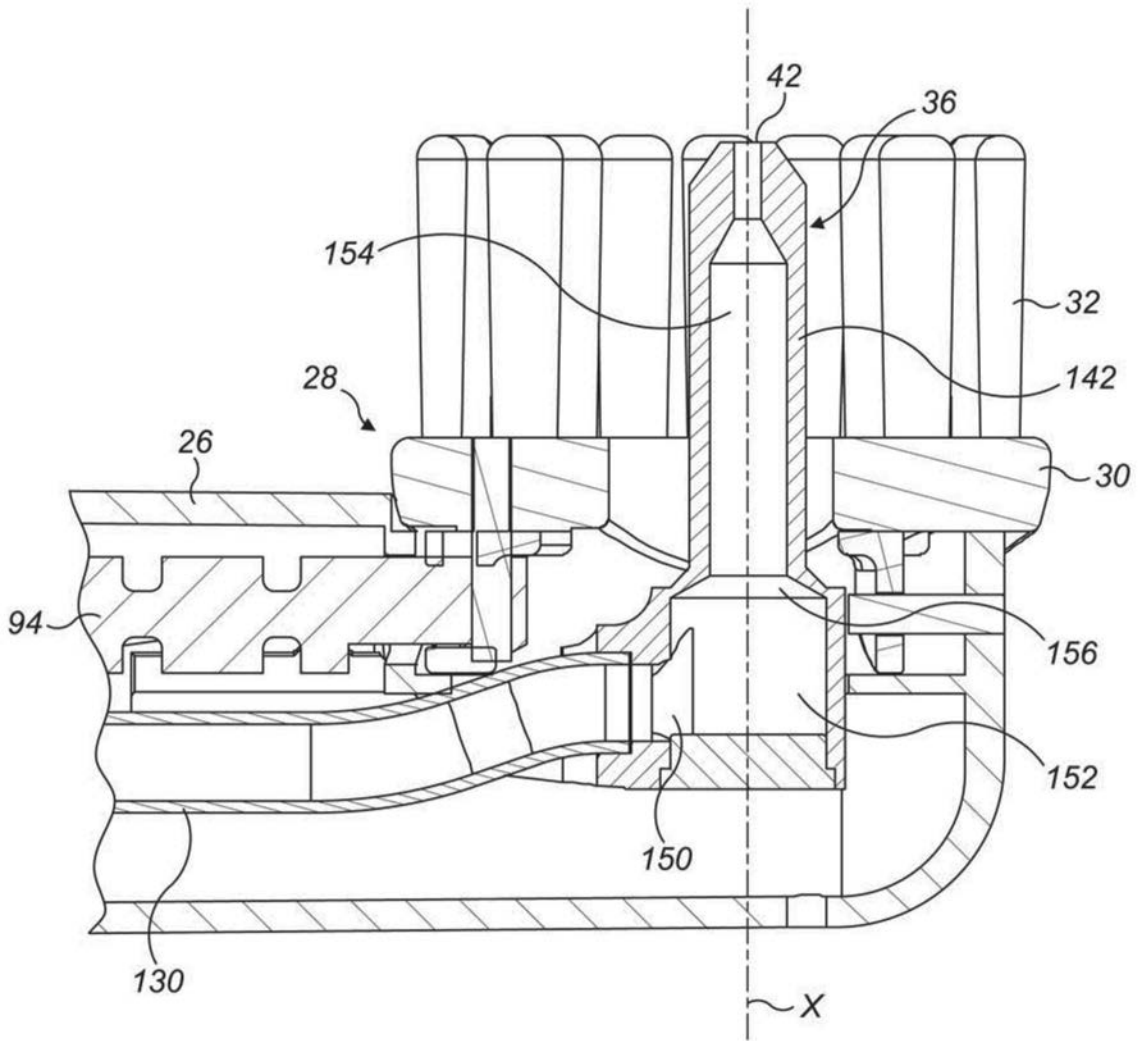


图9

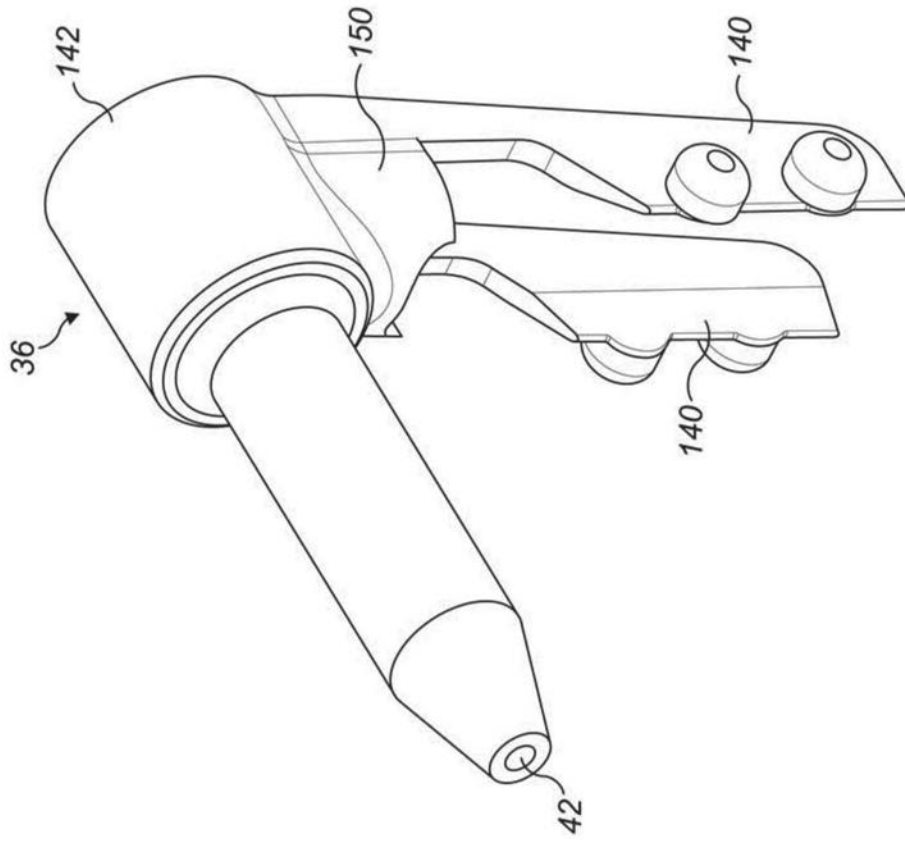


图10

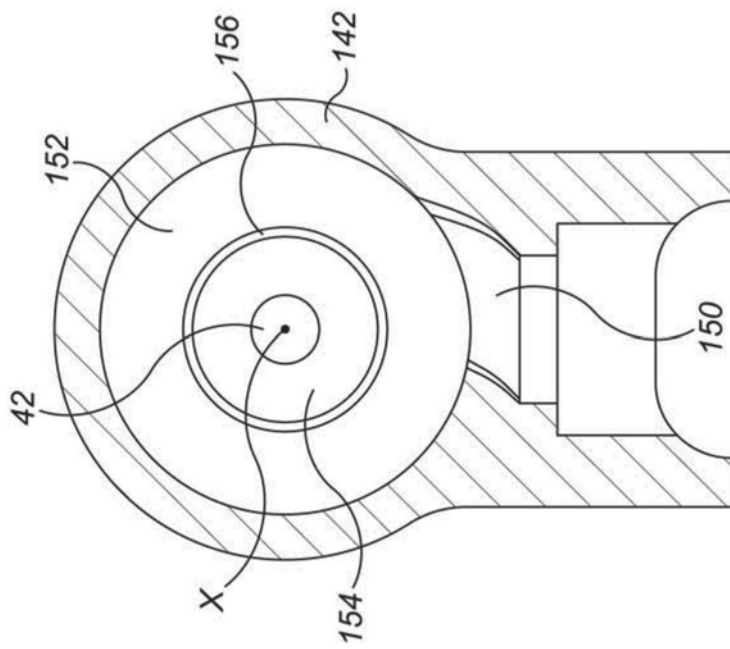


图11

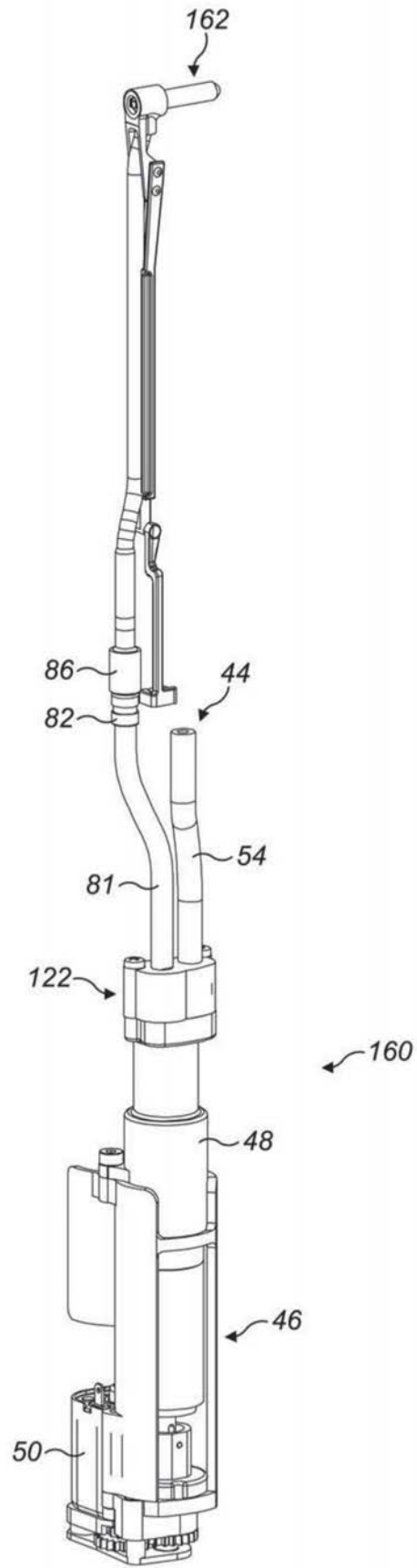


图12

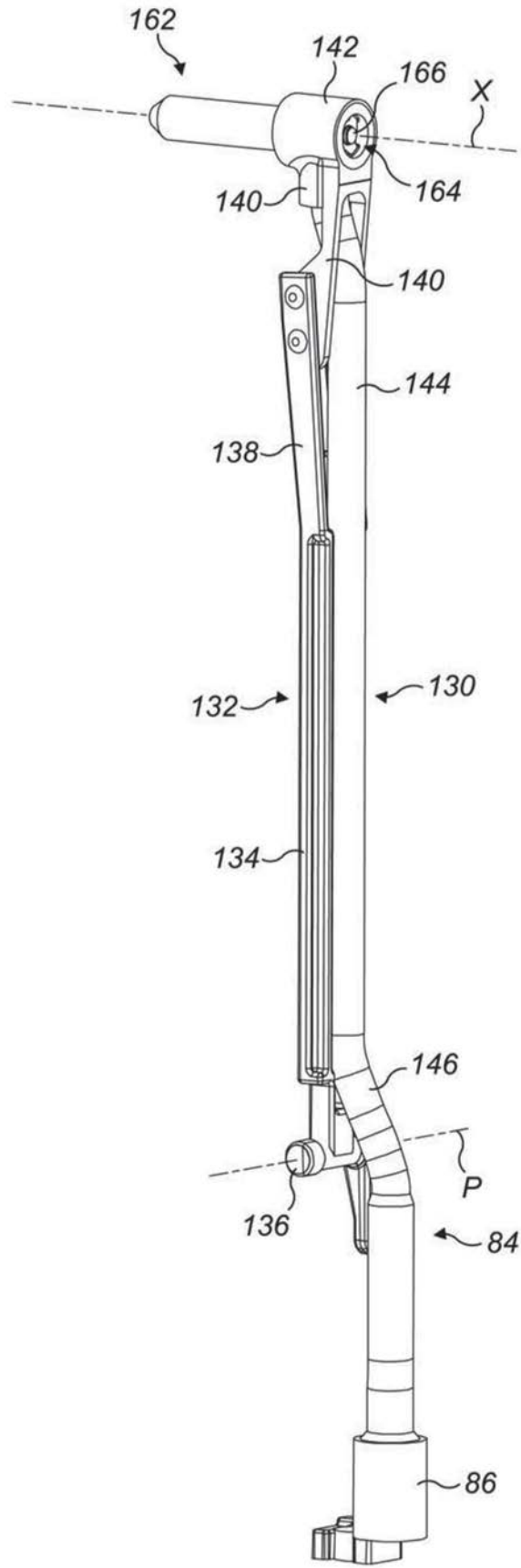


图13

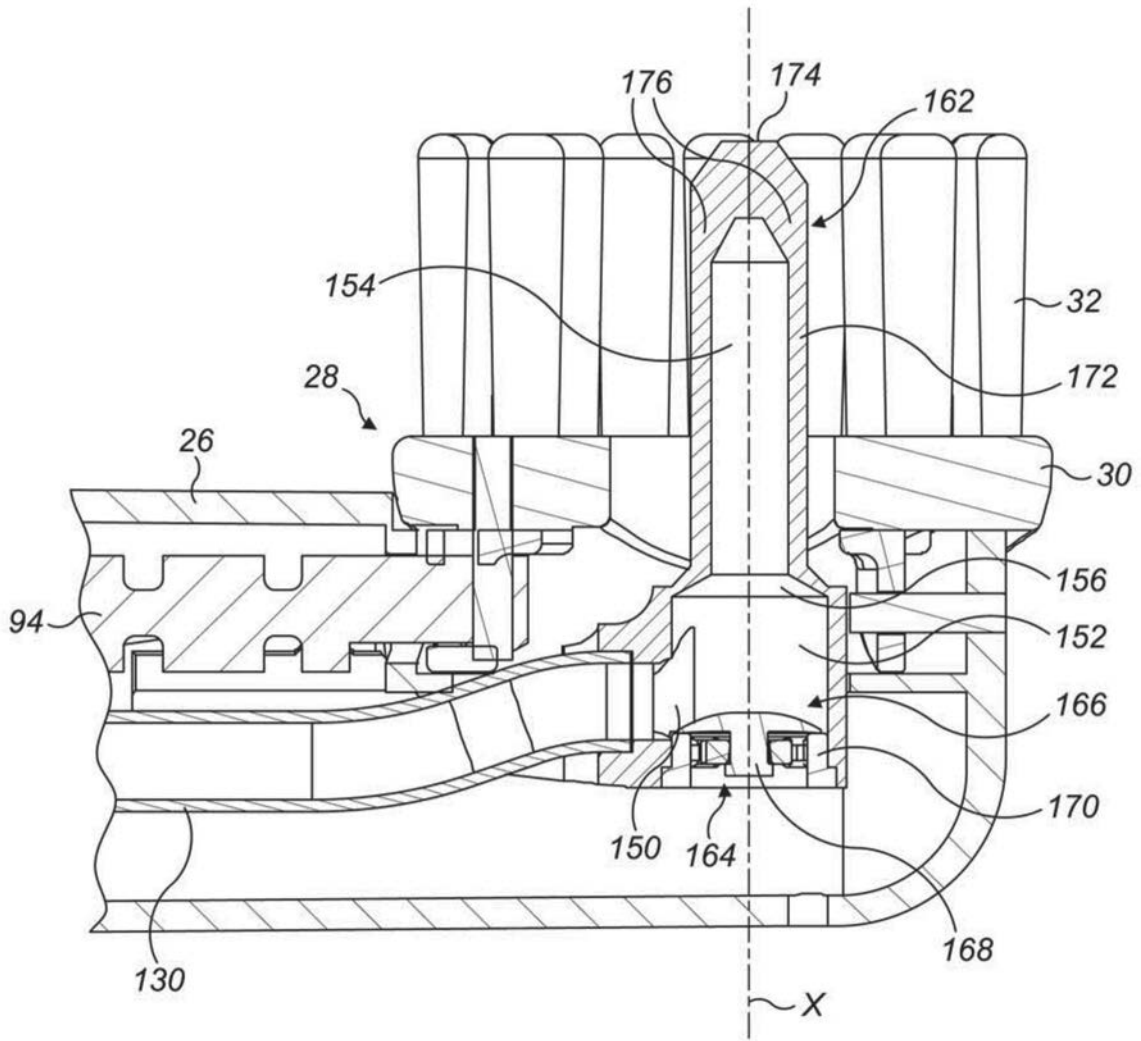


图14