



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107865707 A

(43)申请公布日 2018.04.03

(21)申请号 201710885036.6

F04B 53/00(2006.01)

(22)申请日 2017.09.26

(30)优先权数据

1616272.9 2016.09.26 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 C.G.文森特 R.L.特威迪

J.G.琼斯 R.S.隆斯基 P.S.达林

E.M.沃

(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 17/26(2006.01)

F04B 17/03(2006.01)

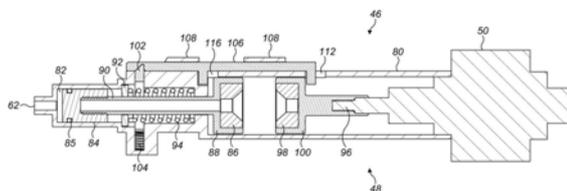
权利要求书2页 说明书13页 附图19页

(54)发明名称

清洁器具

(57)摘要

一种用于牙齿清洁器具的泵组件,该泵组件包括流体腔,活塞,和驱动器。相应被连接到活塞和驱动器的磁体使得驱动器能够联接到活塞且在流体腔内随着活塞移动以抽吸流体进入流体腔。停止部阻止活塞被拉动超过停止位置,以便通过驱动器的继续促动,磁体分离以允许弹簧推动活塞远离停止位置以促使流体从流体腔爆发。



1. 一种用于牙齿清洁器具的泵组件,所述泵组件包括:

正排量泵,包括流体腔,所述流体腔具有可连接到流体源的流体入口,流体出口和流体位移构件;

驱动器,用于促动泵以将流体位移构件相对于流体腔沿第一线性路径移动以抽吸流体穿过流体入口进入流体腔;

储能设备,用于将通过驱动器促动泵期间产生的动能转换为势能,且存储所述势能;

被连接到泵的第一联接构件和被连接到驱动器的第二联接构件,所述联接构件联接在一起以使驱动器能够促动泵以抽吸流体进入流体腔,以及

分离器件,用于将联接构件分离以使储能设备能使用被存储的势能以沿相反方向促动泵,以促使自流体腔的一股流体穿过流体出口;

其中所述驱动器被配置为沿第二线性路径往复移动第二联接构件,所述第二线性路径与第一线性路径同轴地对齐。

2. 根据权利要求1所述的泵组件,包括连接杆,所述连接杆将第一联接构件连接到流体位移构件。

3. 根据权利要求2所述的泵组件,其中,所述流体位移构件和第一联接构件位于连接杆的相对端部处。

4. 根据权利要求1所述的泵组件,其中,所述驱动器包括电机,连接到电机和第二联接构件的线性促动器,以及用于驱动电机以将第二联接构件相对于流体腔移动的控制电路。

5. 根据权利要求1所述的泵组件,其中,所述流体位移构件可从第一位置移动到第二位置以抽吸流体通过流体入口进入流体腔。

6. 根据权利要求5所述的泵组件,其中,所述分离器件包括停止部,所述停止部用于阻止流体位移构件超过第二位置的移动。

7. 根据权利要求6所述的泵组件,其中,在一操作模式中,该驱动器被配置为(a)将第二联接构件沿第一方向移动以接合第一联接构件且由此将泵连接到驱动器,(b)随后将第二联接构件沿与第一方向相反的第二方向移动以将流体位移构件移动到第二位置,且(c)继续将第二联接构件沿第二方向移动以分离所述联接构件,且从而从驱动器释放泵,于是所述流体位移构件在储能设备的作用下移动朝向第一位置,以促使一股流体穿过流体出口。

8. 根据权利要求6所述的泵组件,其中,所述停止部被连接到流体腔。

9. 根据权利要求6所述的泵组件,其中,所述停止部由泵的壳体的壁提供。

10. 根据权利要求6所述的泵组件,包括驱动板,当流体位移构件从第三位置朝向第二位置移动时,所述驱动板随着流体位移构件移动,所述第三位置在第一位置和第二位置之间,且其中所述停止部被布置为接合驱动板以阻止流体位移构件超过第二位置的移动。

11. 根据权利要求10所述的泵组件,其中所述储能设备包括弹簧,所述弹簧接合驱动板。

12. 根据权利要求10所述的泵组件,包括第二停止部,所述第二停止部用于当所述流体位移构件位于第一位置和第三位置之间时阻止驱动板接合流体位移构件。

13. 根据权利要求12所述的泵组件,其中,所述第二停止部被连接到流体腔。

14. 根据权利要求12所述的泵组件,其中所述第二停止部由泵的壳体的壁提供。

15. 根据权利要求11所述的泵组件,其中所述驱动器选择性地清除模式中操作,在其

中它被配置为将流体位移构件在第一位置和第三位置之间往复移动以抽吸一定体积流体穿过流体入口且随后促使该一定体积的工作流体穿过流体出口。

16. 根据权利要求6所述的泵组件,其中所述分离器件包括可移动停止部,所述可移动停止部可在收起位置和展开位置之间移动,所述展开位置用于阻止流体位移构件超过位于第一位置和第二位置之间的中间位置的移动。

17. 根据权利要求16所述的泵组件,包括弹簧和促动器,所述弹簧用于将可移动停止部朝向收起位置推,所述促动器用于抵抗弹簧的力朝向展开位置选择性地移动可移动停止部。

18. 根据权利要求17所述的泵组件,其中所述驱动器被布置为将促动器从第一促动器位置移动朝向第二促动器位置,所述第一促动器位置用于允许弹簧将可移动停止部朝向收起位置推动,所述第二促动器位置用于将可移动停止部朝向展开位置移动。

19. 一种牙齿清洁器具,包括:

手柄;

储液室,用于存储工作流体;以及

流体输送系统,用于从储液室接收工作流体,且用于将一股工作流体输送到用户的牙齿;

其中流体输送系统包括依照上述权利要求中任一项所述的泵组件。

## 清洁器具

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种泵组件,且涉及一种包括该泵组件的清洁器具。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,该器具是牙刷,其具有流体输送系统,用于递送流体到用户的牙齿。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。

### 背景技术

[0002] 牙齿清洁器具可采取一些不同形式中的一个。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。

[0004] 该泵由电机促动。该电机旋转行星齿轮,其啮合冠状齿轮以驱动冠状齿轮的绕垂直于行星齿轮旋转轴线的轴线旋转。冠状齿轮的旋转导致泵曲柄轴的往复移动。该曲柄轴可枢转地联接到活塞,该活塞可在泵壳体(其接收自流体腔的流体)内移动。该曲柄轴的往复移动导致活塞在泵壳体内以振荡的方式移动,以抽吸流体进入泵壳体且随后从泵壳体朝向喷嘴驱动该流体。

### 发明内容

[0005] 在第一方面,本发明提供了一种用于牙齿清洁器具的泵组件,该泵组件包括正排量泵,驱动器,储能设备,第一联接构件和第二联接构件以及分离器件,该正排量泵包括流体腔,该流体腔具有可连接到流体源的流体入口和流体出口,该驱动器用于促动泵以抽吸流体穿过流体入口进入流体腔,该储能设备用于将由驱动器促动泵期间产生的动能转换为势能,且存储该势能,第一联接构件被连接到泵,第二联接构件被连接到驱动器,该联接构件磁性地联接在一起以使驱动器能够促动泵以抽吸流体进入流体腔,该分离器件用于分离联接构件以使储能设备能够使用被存储的势能促动泵以促使自流体腔的流体的爆发穿过流体出口。

[0006] 通过使用磁力将该两个联接器件联接到一起,当联接构件联接在一起时,且随后

从彼此分离时产生的噪音相比于机械地连接到彼此的联接构件（例如使用啮合轮齿）可为相对较低的。相比于这样的联接构件，在泵组件的使用期间联接构件机械磨损的程度是非常低的。

[0007] 该驱动器优选包括电机，被连接到驱动器和第二联接构件的促动器，以及用于驱动电机以将第二联接构件相对于流体腔移动的控制电路。该促动器优选为线性促动器，在优选实施例中是驱动杆的形式，其沿线性路径移动以将第二联接构件相对于流体腔移动。一个或多个齿轮可被连接在电机和促动器之间以将电机的旋转运动转换为促动器的线性运动。例如，该促动器可包括一个或多个导螺杆，其与螺母（其被约束轴向旋转）接合，由此自旋转输入产生线性运动。

[0008] 正排水量泵优选包括流体位移构件，其可相对于流体腔移动以吸引流体进入流体腔，且随后促使流体从流体腔的爆发。该流体排放量构件优选可沿相对于流体腔的线性路径移动。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，其可在流体腔内在第一位置和第二位置之间往复移动以吸引流体进入流体腔且随后从流体腔推出该流体。

[0009] 优选地，连接杆将第一联接构件连接到流体位移构件。该连接杆优选是线性形状，且具有纵向轴线，该纵向轴线穿过流体位移构件的中心。该流体位移构件和第一联接构件优选位于连接杆的相对端部处。该流体位移构件，第一联接构件和连接杆优选形成泵的从动组件。

[0010] 为了抽吸一体积流体（优选流体比如水）进入流体腔，该驱动器沿第一方向被操作以将第二联接构件移动朝向第一联接构件以接合第一联接构件且由此将驱动器磁性地连接到流体位移构件，例如通过联接构件之间的磁性吸引力。一旦该联接构件已被联接在一起，该驱动器沿相反方向被操作，以将流体位移构件从第一位置移动到第二位置以抽吸一体积流体通过流体入口进入流体腔。

[0011] 该驱动器可将第二联接构件在不同的速度下（取决于它相对于泵壳体移动的方向）移动。例如，驱动器移动第二联接构件朝向第一联接构件的速度可高于当被联接到第一联接构件（且由此将流体位移构件相对于流体腔移动）时它移动第二联接构件的速度。增加速度（在该速度处驱动器将第二联接构件移动朝向第一联接构件）可减少从泵连续发射流体的间隔，而降低速度（当被联接到第一联接构件时它在该速度处移动第二联接构件）可减少气腔被产生在被吸引进入流体腔的流体中的可能性。

[0012] 联接构件中的一个（例如第一联接构件）可包括电磁体。该电磁体可由控制电路选择性地激活，以将联接构件联接到一起，且随后由控制电路失效以将联接构件分离，且由此从驱动器释放流体位移构件。电磁体的激活和失效的时间设置可根据电磁体相对于泵壳体的位置而被控制。电磁体的位置可从传感器的输出或从用于沿选择出的方向相对于泵壳体移动电磁体的驱动器的操作的持续时间和速度确定。例如，当第一联接构件已通过驱动器被移动到邻近于或以便接合第二联接构件时该电磁体可被激活。当联接构件被联接到一起，流体腔内的流体位移构件的位置直接与电磁体相对于泵壳体的位置有关，且由此电磁体的失效可为同步地以便在选择出的流体已被吸引进入流体腔之后流体位移构件从驱动器释放。

[0013] 其中联接构件中的一个包括电磁体，另一个联接构件（在这个实施例中第二联接

构件)可包括第一永磁体,其被吸引到被激活的电磁体以将泵联接到驱动器。替代地,该第二联接构件可由强磁性材料形成。

[0014] 替代地,该对第一联接构件可包括被连接到驱动器的第一永磁体。在这种情况下,第二联接构件可包括与第一永磁体反极性的第二永磁体。替代地,该第二联接构件可由强磁性材料形成,其被吸引到第一永磁体以将泵联接到驱动器。

[0015] 如上所述,该分离器件可包括控制电路,其用于失效提供第二联接构件的电磁体。替代地,当第一联接构件包括强磁性材料,且第二联接构件包括永磁体时,该分离器件可包括线圈,其绕第一联接构件延伸。该控制电路可激励线圈以在强磁性材料中产生磁场,其干扰由永磁体产生的磁场。由线圈产生的磁场的尺寸是优选的以致联接构件之间的磁性吸引力的力被减少到水平(其低于由储能设备应用到泵的力),由此激励线圈导致泵由储能设备激活以从流体腔推动流体。

[0016] 作为另一替代,且特别当第一联接构件包括永磁体时,该分离器件可包括停止部,其用于抑制流体位移构件超过第二位置的移动。当流体位移构件已通过驱动器被吸引入第二位置时,驱动器的继续操作导致(移动)第二联接构件移动远离(现在为固定)第一联接构件。当该联接构件分开时,联接构件之间的磁性吸引力的力迅速地减少。当联接构件之间的吸引力的力已下降到由储能设备供应到泵的力之下时,在储能设备的运行作用下,该流体位移构件被迅速地移动朝向第一位置以促使自流体腔的流体的爆发穿过流体出口。

[0017] 由此,在操作模式中,该驱动器优选被配置为(a)将第二联接构件沿第一方向移动以接合第一联接构件且由此将泵连接到驱动器,(b)随后将第二联接构件沿第二方向,与第一方向相反,移动,以将流体位移构件吸引到第二位置且由此吸引大量流体通过流体入口进入流体腔,且(c)继续将第二联接构件沿第二方向移动以分离该联接构件,且从驱动器释放泵,于是该流体位移构件在储能设备的运行的作用下移动朝向第一位置,以促使流体的爆发穿过流体出口。

[0018] 该停止部优选包括邻接构件或表面(其接合流体位移构件)或,一部件(其被连接到或接触流体位移构件以致流体位移构件远离第一位置超过第二位置的移动)。例如,该停止部可接合从动组件的部件,或泵的部件(其被连接到从动组件或由从动组件接合)。该停止部可被连接到泵的任何固定部件。例如,该停止部可被连接到泵壳体,该泵壳体容纳从动组件。在优选实施例中,该停止部由泵的壳体的壁的表面提供。

[0019] 例如,该泵可包括驱动板。该驱动板优选是环形盘的形式,连接杆行经穿过该驱动板以使驱动板能够相对于从动组件移动。该驱动板位于流体位移构件和第一联接构件之间。驱动板的孔的直径优选大于连接杆的外部直径,以便驱动板不随着第一联接构件移动直到它已由流体位移构件接合。当流体位移构件从第三位置(其是第一位置和第二位置的中间)朝向第二位置被移动时该驱动板优选被布置为随着流体位移构件移动。当该流体位移构件移动到它的第二位置时,该停止部接合驱动板以致流体位移构件超过第二位置的移动。换句话说,当流体位移构件已被移动到它的第二位置时,该驱动板变得夹在流体位移构件和停止部之间,进一步阻止流体位移构件远离它的第一位置的移动。

[0020] 该储能设备优选被布置为当泵从驱动器分离时通过促使流体位移构件朝向它的第一位置沿相反方向启动该泵。该储能设备优选为弹簧的形式,但替代地它可为蓄电池的形式。该储能设备优选被布置为接合驱动板。当该储能设备是弹簧的形式时,当流体位移构

件从第三位置移动到第二位置时弹簧变得被压缩,转换动能为势能,该势能被存储在弹簧中。当泵从驱动器分离时,该弹簧迅速地扩大且推动驱动板远离停止部,且由此推动流体位移构件朝向它的第一位置。

[0021] 优选地,第二停止部被提供用于当流体位移构件位于第一位置和第三位置之间时阻止驱动板接合流体位移构件。结果,当流体位移构件位于第一位置和第三位置之间时但仅仅当流体位移构件位于第三位置和第二位置之间时该储能设备不对流体位移构件起作用。这个允许驱动器选择性地清除模式中操作,在其中它被配置为将流体位移构件在第一位置和第三位置之间往复移动以吸引大量流体穿过流体入口且随后促使那个量的工作流体穿过流体出口。这个可允许用于供应流体到流体的容器使用泵组件被迅速地倒空,且不具有将流体位移构件抵抗储能设备移动的情况,且由此允许清除模式在相对较低的功率消耗中被操作。

[0022] 该第二停止部还可被连接到泵壳体或泵组件的其他固定部件。在优选实施例中,该停止部由泵壳体的第二壁的表面提供。该壳体的表面(提供了两个停止部构件)优选面向彼此。

[0023] 除了停止部用于抑制流体位移构件超过第二位置的移动之外,该分离器件还可包括可移动停止部,其可在收起位置和展开位置之间移动用于抑制流体位移构件超过第一位置和第二位置之间的中间位置(其优选位于第三位置和第二位置之间)的移动。通过改变该位置(在该位置处流体位移构件变得从驱动器分离)该流体位移构件的行程且由此在分离之前被吸引进入流体腔的大量流体可被改变。这个可允许驱动器在两个操作模式中选择性地被操作。在第一操作模式中,在其中该可移动停止部是在它的收起位置中,被吸引进入泵且随后从泵射出的流体的体积是相对较高的。在第二操作模式中,在其中该可移动停止部是在它的展开位置中,被吸引进入泵且随后从泵射出的流体的体积是相对较低的。在第一操作模式中,被吸引进入泵且随后从泵射出的流体的体积优选在从0.15至0.25ml的范围中。在第二操作模式中,被吸引进入泵且随后从泵射出的流体的体积优选在从0.05至0.20ml的范围中。

[0024] 当在它的展开位置中时,该可移动停止部优选被布置为接合驱动板。换句话说,当可移动停止部在它的展开位置中时,该驱动板反而变得夹在流体位移构件和可移动停止部之间,进一步阻止流体位移构件远离它的第一位置的移动。该可移动停止部可为在展开位置和收起位置之间可移动的,可枢转的,可旋转的,或以其他方式可转移的。替代地,可移动停止部可为可展开的或可张开的。在优选实施例中,可移动停止部是可在展开位置和收起位置之间移动的。

[0025] 该可移动停止部优选为环形盘的形式,其绕从动组件的连接杆延伸。该可移动停止部包括中心孔,该中心孔具有比驱动板的外围直径更大的直径,以便当可移动停止部在它的收起位置时,驱动板在不接合可移动停止部的情况下行经穿过该中心孔。当该可移动停止部被移动到它的展开位置时,可移动停止部的一部分移动入驱动板的路径,优选通过可移动停止部沿垂直于驱动板移动的方向的方向的移动,以便可移动停止部的表面可接合驱动板。

[0026] 该分离器件优选包括弹簧和促动器,该弹簧用于促使可移动停止部朝向收起位置,该促动器用于抵抗弹簧的力朝向展开位置选择性地移动可移动停止部。该促动器可在

第一促动器位置(在其中可移动停止部是在收起位置)和第二促动器位置(在其中可移动停止部是在展开位置中)之间移动。该促动器还可为可移动的,可枢转的,可旋转的或以其他方式可转移的。替代地,该促动器可为可展开的或可张开的。在优选实施例中,该促动器可在两个促动器位置之间移动。

[0027] 该促动器可由用户手动移动,或通过专用的驱动机构用于将促动器在两个促动器位置之间移动。在优选实施例中,该驱动器被布置为将促动器从第一促动器位置移动到第二促动器位置。该臂部优选包括指部,该指部由驱动器接合以影响促动器的这个移动。该促动器从第二促动器位置到第一促动器位置的反向移动优选还由驱动器影响。该臂部优选包括其他指部,其由从动组件接合,在驱动器的运行的作用下,影响促动器的这个反向移动。该臂部优选位于泵的壳体的外部,其中该指部通过形成在壳体中的相应的孔或槽突入壳体。

[0028] 优选地,该流体位移构件沿第一线性路径在它的第一位置和它的第二位置之间移动。该第一联接构件(通过连接杆被连接到流体位移构件)同样地沿线性路径(其与第一线性路径同轴地对齐)移动。该第二联接构件(被连接到驱动器)优选沿第二线性路径往复移动。这个第二线性路径优选平行于流体位移构件的第一线性路径且更优选与流体位移构件的第一线性路径同轴地对齐,且由此优选也还优选平行于第一联接构件的线性路径更优选与第一联接构件的线性路径同轴地对齐。联接构件和流体位移构件的移动的路径的这个对齐可允许泵组件具有相对精密的轮廓。当泵组件进而优选位于牙齿清洁器具的手柄内时,这个可允许手柄采取相对精密的轮廓,其在器具使用期间帮助用户握紧手柄。

[0029] 在第二方面,本发明提供了一种用于牙齿清洁器具的泵组件,该泵组件包括正排水量泵,驱动器,储能设备,第一联接构件和第二联接构件以及分离器件,该正排水量泵包括流体腔,该流体腔具有可连接到流体源的流体入口,流体出口和流体位移构件,该驱动器用于启动泵以相对于流体腔沿第一线性路径移动流体位移构件以吸引流体穿过流体入口进入流体腔,该储能设备用于将由驱动器启动泵期间产生的动能转换为势能,且存储该势能,第一联接构件被连接到泵,第二联接构件被连接到驱动器,该联接构件联接在一起以使驱动器能够启动泵以吸引流体进入流体腔,该分离器件用于分离联接构件以使储能设备能够使用被存储的势能沿相反方向启动泵以促使自流体腔的流体的爆发穿过流体出口,其中驱动器被配置为沿第二线性路径(其与第一线性路径同轴地对齐)相互地移动第二联接构件。

[0030] 该泵组件优选形成牙齿清洁器具的一部分,其包括喷嘴,该喷嘴用于输送流体的爆发到用户的牙齿。该器具可为专用牙间清洁器具的形式,用于清洁用户的牙齿的间隙之间。替代地,该器具可为牙刷的形式,其具有通过发送工作流体的爆发到牙间间隙的被改良的邻接清洁的额外的功能。当喷嘴在用户的相邻的牙齿之间移动时,用户可按下被提供在器具的手柄上的用户界面的按钮以启动泵组件以使工作流体的爆发从喷嘴发射。替代地,该器具可被配置为根据用于检测位于牙间间隙内的喷嘴的传感器的输出的大小自动地启动工作流体到用户的牙齿的输送。例如,该传感器可为光检测器的形式(比如摄像机或光传感器),用于接收光(比如用户牙齿反射的可视光或红外线)。作为另一替代,该器具可被配置为在固定频率(例如0.5和5Hz之间)处自动地启动工作流体到用户的牙齿的输送。

[0031] 在第三方面,本发明提供了一种牙齿清洁器具,其包括手柄,用于存储工作流体的

储液室和流体输送系统,该流体输送系统用于自储液室接收工作流体,且用于输送工作流体的爆发到用户的牙齿,其中该流体输送系统包括上述的泵组件。

[0032] 该泵组件优选位于器具的手柄内。该器具优选包括头部和杆,该杆在头部和手柄之间延伸。该喷嘴优选从头部向外突出。多个刷毛可被附接到头部的固定区段,其区段不可相对于手柄移动。替代地,或附加地,多个刷毛可被附接到头部的可移动区段,其区段可相对于手柄移动。在优选实施例中,该器具包括刷子单元,其包括刷毛载体和被安装在该刷毛载体上的多个刷毛,其中刷毛载体可相对于手柄移动。

[0033] 储液室优选具有从5到50ml的范围的容量。例如,具有25ml的容量被使用于与泵组件(其发射流体的爆发,每个爆发具有上至0.25ml的流体容量)的储液室可供应足够量的工作流体到流体腔以允许上至0.25ml的100个爆发工作流体被输送到用户的牙齿。

[0034] 该储液室优选可在注满的。该储液室由此优选包括流体端口,储液室可通过该流体端口由用户重新装满工作流体。该流体端口可位于壁(该壁定界储液室)内,或它可位于远离储液室且被放置为通过流体导管(其从流体端口延伸到储液室)与储液室流体流通。

[0035] 该器具的手柄可包括储液室。例如,储液室可完全被包含在手柄的体部内。替代地,手柄的外壁可至少部分的限定储液室。那个外壁的至少一部分可为透明的以允许用户看到包含在储液室内的工作流体的体积。为了补充储液室,该流体端口可由用户通过移动手柄的体部上的覆盖物或通过移除塞子或从流体端口的其他闭合装置手动地被暴露。

[0036] 该储液室可被容纳在杆内。同上,该杆的外壁可至少部分地限定储液室,且那个外壁的至少一部分可为透明的以允许用户看见被包含在储液室内的工作流体的体积。

[0037] 作为容纳储液室在杆内的替代,储液室可被连接到杆以便位于杆的外部。这个可允许储液室从杆卸下用于根据需要补给或复位。替代地,该储液室可部分地由外壁(其被连接到杆)限定。再次地,那个外壁的至少一部分可为透明的以允许用户看到包含在储液室内的工作流体的体积。为了最大化储液室的容量且提供用于相对均匀重量绕器具的纵向轴线分布,该储液室优选绕或围绕杆延伸。

[0038] 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和第三方面的每一个,反之亦然。

## 附图说明

[0039] 仅作为示例参看附图,对本发明的优选特征进行描述,其中:

[0040] 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;

[0041] 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;

[0042] 图3是流体输送系统的泵组件的正视图;

[0043] 图4是沿图3中的线A-A截取的横截面视图;

[0044] 图5是泵组件的分解图;

[0045] 图6(a)是泵组件在第一操作模式中的第一配置中的横截面视图,图6(b)是图6(a)中的区域N的放大视图,且图6(c)是图6(a)中的区域S的放大视图;

[0046] 图7(a)是泵组件在第一操作模式中的第二待发配置中的横截面视图,图7(b)是

图7 (a) 中的区域L的放大视图；

[0047] 图8是泵组件在第一操作模式中的第三配置中的横截面视图；

[0048] 图9是泵组件在第一操作模式中的第四配置中的横截面视图；

[0049] 图10 (a) 是泵组件在第二操作模式中的第一配置中的横截面视图,图10 (b) 是图10 (a) 中的区域P的放大视图,且图10 (c) 是图10 (a) 中的区域R的放大视图；

[0050] 图11是泵组件在第二操作模式中的第二配置中的横截面视图；

[0051] 图12 (a) 是泵组件在第二操作模式中的第三待发配置中的横截面视图,图12 (b) 是图12 (a) 中的区域M的放大视图；

[0052] 图13是泵组件在第二操作模式中的第四配置中的横截面视图；以及

[0053] 图14 (a) 是用于将泵组件的驱动器和泵联接在一起的替代联接构件的横截面视图,且图14 (b) 示出了当该泵从泵组件脱离联接时的联接构件。

### 具体实施方式

[0054] 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。

[0055] 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还包括显示器24,其被定位为使得在器具使用期间用户可视。在这个实施例中,该显示器24 也位于体部16中形成的相应的孔内。

[0056] 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。

[0057] 该清洁工具14还包括储液室34和喷嘴36,该储液室用于存储工作流体,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。该储液室34被连接到杆26。该储液室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。

[0058] 该喷嘴36形成流体输送系统40的一部分,用于从储液室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。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,该流体入口用于从储液室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,该泵组件用于从储液室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。该驱动器优选包括电机50和线性促动器,该线性促动器通过一个或多个齿轮(未示出)连接到电机 50,用于将电机50的旋转运动转换为线性促动器的线性运动。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。

[0059] 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。第一单向阀58位于流体入口44和泵48之间以阻止水从泵48回流到储液室34。第二导管60将泵48的流体出口62连接到喷嘴36。第二单向阀64位于泵48和喷嘴34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。

[0060] 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。

[0061] 如上所述,该储液室34被连接清洁工具14的杆26且至少部分地绕清洁工具14的杆26延伸。在这个实施例中,储液室34是环形形状,且由此围绕杆26。该储液室34优选位于杆26的远离头部28的端部处或附近。该储液室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。

[0062] 该流体入口44被布置为自储液室34接收工作流体。过滤器被提供在流体入口44中以阻止脏物进入流体输送系统40。参考图1(b),工作流体自流体端口70(其与储液室流体流通)被供应到流体入口44。该流体端口70位于清洁工具14的外部轴环72上。该轴环72可相对于手柄12和清洁工具14的杆26两者移动。在这个实施例中,该轴环72可相对于手柄12绕清洁工具14的纵向轴线旋转。为了相对于手柄12移动轴环72,用户用一只手抓住手柄,用另一只手绕纵向轴线沿期望角度方向转动轴环72。该轴环72可相对于手柄在第一和第二角度位置之间移动,其以大约90°分隔开。

[0063] 当轴环72在相对于手柄的第一位置中时(如图1(b)所示),该流体端口70被暴露以允许储液室34由用户重新装满。该流体端口70通过手柄12的体部16的凹入部分74暴露。该凹入部分74包括弯曲壁76。该弯曲壁76被成形以便在储液室34由用户填充或补给期间,工作流体被引导朝向被暴露的流体端口70。当轴环72相对于手柄12在第二位置时,该流体端口70由手柄12闭塞,使得流体端口70是用户不可接近的。当流体端口70还用于供应工作流体到流体输送系统40,在第二位置中该流体端口70被定位为与流体入口44流体流通。

[0064] 该轴环72可从储液室34间隔开,但在这个实施例中,该轴环72形成储液室34的外壁78的一部分。储液室34的外壁78由此可相对于手柄12和清洁工具14的杆26移动。该外壁78优选为透明的以允许用户观察储液室34的内容物,且由此评估储液室34是否需要在器具10被期望使用之前补充。

[0065] 泵组件46在图3至5中示出。该泵48包括泵壳体80,流体入口56(位于泵壳体80的侧部且从而在图3至13中不可见)和流体出口62被形成在该泵壳体80中。该泵壳体80限定流体腔82,该流体腔82用于接收穿过流体入口56的流体,且流体从该流体腔82射出穿过流体出口62。

[0066] 该泵48包括流体位移构件,其可相对于流体腔82移动以抽吸流体进入流体腔82,且随后将流体从流体腔82朝向喷嘴36迫动。该流体位移构件优选可相对于流体腔往复移动。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84,该活塞可在流体腔82内移动。该活塞84可沿第一方向移动以抽吸流体从储液室34进入流体腔82,且沿

与第一方向相反的第二方向移动,以在随后促使流体从流体腔82朝向喷嘴36流动。在这个实施例中,该活塞84是相对刚性构件,其可在流体腔82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85(其可为0环)绕活塞84延伸,以在流体腔82和活塞84之间形成流体紧密密封。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82一侧的边界的隔膜。在这样的泵中,该隔膜是可移动的,通过不同配置之间的它的弯曲来泵浦流体。

[0067] 该活塞84形成从动组件的一部分,该从动组件由泵组件46的驱动器驱动。该从动组件还包括第一联接构件86,其用于将活塞84联接到驱动器。在这个实施例中,该第一联接构件86包括第一永磁体,其被保留在第一磁体保持器88内。该第一磁体保持器88被连接到从动组件的连接杆90的一端处且优选与其一体形成。该第一磁体保持器88优选由导磁通量的材料形成,比如不锈钢或磁性塑料。该活塞84被连接到连接杆90的另一端。该连接杆90是线性形状,且具有纵向轴线,该纵向轴线穿过活塞84的中心。

[0068] 该泵48还包括驱动板92。该驱动板92是环形形状,且绕连接杆90延伸以便被布置在活塞84和第一联接构件86之间。驱动板92的中心孔的直径大于连接杆90的外直径,以便该连接杆90和被连接到连接杆90的从动组件的其他部件可相对于驱动板92移动。

[0069] 该泵组件46还包括储能设备,其将在由驱动器在驱动泵48期间产生的动能转换为势能,其由储能设备存储。在这个实施例中,该储能设备是被提供为泵壳体80内的第一弹簧94的形式。该第一弹簧94是压缩弹簧。如图4中所示,该第一弹簧94具有第一端部和第二端部,该第一端部接合泵壳体80,该第二端部接合驱动板92,以沿第二方向推驱动板92。

[0070] 该线性促动器包括驱动杆96,其通过一个或多个齿轮(其将电机50的旋转运动转换为驱动杆的线性运动)被连接到电机50。该驱动杆96同轴地与从动组件的连接杆90对齐。用于与第一联接构件86联接的第二联接构件98被连接到驱动杆96的自由端。该驱动杆96被连接到电机50,以便随着电机50的操作,该第二联接构件98沿第二线性路径(其同轴地与第一线性路径对齐或与其共线)移动。在这个实施例中,该第二联接构件98包括第二永磁体(其与第一永磁体反极性)其被保持在被连接到驱动杆96的第二磁体保持器100内。该第二磁体保持器100优选由和第一磁体保持器88相同的材料形成。

[0071] 如下文更详细地描述,泵组件46可在许多操作模式中操作。在第一操作模式中,被抽吸进入泵48且随后从泵48射出的流体的体积是相对较高的。在第二操作模式中,被抽吸进入泵48且随后从泵48射出的流体的体积是相对较低的。在第一操作模式中,被抽吸进入泵48且随后从泵48射出的流体的体积优选在从0.15至0.25ml的范围中。在第二操作模式中,被抽吸进入泵48且随后从泵48射出的流体的体积优选在从0.05至0.20ml的范围中。

[0072] 泵组件46操作的模式依照自控制电路66的输入受驱动器控制,例如响应用户按下手柄16的按钮20。在这个实施例中,该驱动器被配置为通过改变用于选择性地接合驱动板92的可移动停止部102的位置而改变泵组件46的操作模式。该可移动停止部102可在收起位置(在其中泵组件46以第一操作模式操作)和展开位置(在其中泵组件46以第二操作模式操作且在其中可移动停止部102被定位为接合驱动板92)。在这个实施例中,该可移动停止部102是环形盘的形式,其绕连接杆90延伸。该可移动停止部102包括中心孔,该中心孔具有比驱动板92的外直径更大的直径,以便当可移动停止部102在它的收起位置时,驱动板92在不接合可移动停止部的情况下穿过该中心孔。当可移动停止部102被移动到它的展开位置

时,可移动停止部102的一部分移动入驱动板92的路径。

[0073] 该可移动停止部102通过第二弹簧104被推向它的收起位置。该第二弹簧104是压缩弹簧的形式。如图4中所示,该第二弹簧具有第一端部和第二端部,该第一端部接合泵壳体80,该第二端部接合可移动停止部102以沿垂直于第一和第二方向的方向朝向它的收起位置推可移动停止部102。在这个实施例中,促动器106是臂部的形式,其位于泵壳体80之外且沿泵壳体80延伸。该促动器106通过被连接到泵壳体80的一对保持器108被保持为邻近泵壳体80,以便该促动器106可相对于泵壳体80滑动。

[0074] 如下面更详细地描述,该促动器106可在第一促动器位置(在其中可移动停止部102是在收起位置)和第二促动器位置(在其中可移动停止部102是在展开位置中)之间移动。驱动器被布置为将促动器106在两个促动器位置之间移动。该促动器106包括第一指部110,其通过第一孔112突入泵壳体80,用于由驱动器选择性地接合,在这个实施例通过驱动器的第二磁体保持器100,以将促动器106从第一促动器位置移动到第二促动器位置。该促动器106还包括第二指部114,其通过第二孔116突入泵壳体80,用于由从动组件选择性地接合,在这个实施例通过从动组件的第一磁体保持器88,以在驱动器的作用下将促动器106从第二促动器位置移动到第一促动器位置。

[0075] 该可移动停止部102包括楔形物突出部118,当可移动停止部102在它的收起位置时,其通过泵壳体80的孔120突入被形成在促动器106中的符合形状的凹处122。参考图6(b)和7(b),当可移动停止部102在它的收起位置时,驱动板92可在第一停止部124和第二停止部126之间移动,驱动板92由第一弹簧94推向第二停止部126。该停止部124,126由泵壳体80的相对表面限定。参考图10(b)和12(b),当可移动停止部102在它的展开位置时,驱动板92可在可移动停止部102和第二停止部126之间移动。

[0076] 当在第一操作模式时泵组件46的操作,在其中可移动停止部在它的收起位置,现在将参考图6至9被描述。图6(a)到6(c)示出了当没有流体在流体腔82内时泵组件46的配置。如图6(a)中所示,该第一和第二联接构件86,88通过磁性吸引力被联接在一起以便泵48被连接到驱动器。在驱动器的运行作用下,该从动组件相对于泵壳体80被定位为使得活塞84在它的第一位置。如图6(c)所示,通过驱动活塞运动到它的第一位置,第一磁体保持器88已经接合的促动器106的第二指部114以将促动器106定位在它的第一促动器位置中。这允许可移动停止部102在第二弹簧104的运行作用下被移动到它的收起位置,其中楔形物突出部118位于促动器106的凹处122内,如图6(b)所示。该驱动板92通过第一弹簧94被促使抵靠第二停止部126。

[0077] 为了将一体积流体吸引入流体腔82,该控制电路66沿第一电机方向操作该电机以将驱动杆96沿第一线性方向移动以便活塞84移动远离它的第一位置。在这个实施例中,该驱动杆96将以约15mm/sec的平均速度移动活塞84以将活塞84远离它的第一位置朝向第二位置移动,如图7(a)至7(b)中所示。当该活塞84移动朝向它的第二位置时,该活塞84在位于第一和第二位置之间的第三位置处接合驱动板92。因此,当活塞84从第三位置移动到第二位置时,第一弹簧94被压缩,转换动能为势能,其通过被压缩的第一弹簧94存储。被压缩的第一弹簧94由此作用于驱动板92上以便朝向第一位置推驱动板92,且由此朝向第一位置推接合驱动板92的活塞84。

[0078] 朝向第一位置推活塞84的第一弹簧94的力低于联接构件86,88之间磁吸引力,使

得当活塞84朝向第二位置移动时泵48保持被联接到驱动器。当活塞84到达第二位置时,驱动板92接合第一停止部124,以阻止活塞84 超过第二位置的移动。

[0079] 当该活塞84位于它的第二位置中时,该泵组件46在待发配置中。该泵组件46被保持在待发配置中直到用户操作手柄16的按钮18以促动该股工作流体从喷嘴36的输送。

[0080] 当用户操作按钮18时,该控制电路66沿第一电机方向操作电机50以沿第一线性方向移动驱动杆96。这具有移动第二联接构件98远离第一联接构件86的效果。由于相对高的电机扭矩被需要以移动第二联接构件98远离第一联接构件86,该驱动杆96在约10mm/sec的减低速度下移动。当第二联接构件98移动远离第一联接构件86时,联接构件86,98之间的磁吸引力迅速地减少。当第二联接构件98已移动远离第一联接构件86时,优选远离居于0.5至1.0mm范围内的距离且在这个实施例中是约0.75mm,第一弹簧94的力(其朝向它的第一位置推活塞84)变得大于联接构件86,98之间的吸引力(其作用在相反方向)。结果,泵48脱离驱动器,其使被压缩第一弹簧94 能够使用它存储的势能沿相反方向扩大和促动泵48。该活塞84在第一弹簧 94的作用下迅速地往回移动朝向它的第一位置以穿过流体出口62朝向喷嘴36推工作流体的爆流。用于泵组件46从待发配置到一个配置(其中第二联接构件98已充分移动远离第一联接构件86以将第一联接构件86从第二联接构件98分离,且由此将泵48从驱动器分离)的时间优选在5至30ms的范围中,更优选在5和15ms之间且在这个实施例中是约8ms。

[0081] 紧接该股工作流体已从流体腔82发射之后,泵组件46的配置被示出在图8中。驱动板92通过第一弹簧94被促使抵靠第二停止部126。由于流体腔82内流体的阻力,优选为水,该活塞84不完全地返回到它的第一位置,而是在第一位置和第三位置之间的位置处停止移动,且由此小体积的流体保持在流体腔82中。

[0082] 紧接该股流体已从流体腔82发射之后,泵组件46回到待发配置。首先,电机50通过控制电路66沿相反电机方向操作以将驱动杆96沿第二线性方向移动以将第二联接构件98移动朝向第一联接构件86。由于相对低的电机扭矩被需要以移动第二联接构件98朝向第一联接构件86,该驱动杆96在约 25mm/sec的增大速度下移动。

[0083] 当一些量流体在流体发射之后被保持在流体腔82中时,当泵组件46在图9所示的配置中时,该第二联接构件98接合第一联接构件86。驱动器重新联接到泵48所用的时间优选在从0.10至0.25秒的范围中,且在这个实施例中为约0.16秒。然而,如果在流体发射之后没有流体被保留在流体腔82 中,例如如果当流体组件46被移动到它的待发配置中时保留在储液室34和第一流体导管54中的流体不足以使流体腔82被装满,则当泵组件46在图 6(a)所示的配置中时该第二联接构件98接合第一联接构件86。第二联接构件98被联接到第一联接构件86所处的位置可通过控制电路66检测到,例如根据接收自以下一个或多个的信号:(i)霍尔效应传感器(用于检测相对于泵壳体80的位置(在该位置处第二联接构件98被联接到第一联接构件86)或当活塞84移动朝向它的第一位置时第一联接构件86的减速), (ii)电容传感器(用于检测流体腔82内的流体的密度),和(iii)真空开关(用于检测泵48的流体入口56处的流体压力)。当泵组件46在图6(a)所示的配置中时,如果控制电路66检测到第二联接构件98已接合第一联接构件86,则控制电路66可停止电机50且在显示器24上产生警报以通知用户补充储液室34。一旦储液室 34已由用户重新装满,用户可使用手柄12上的按钮18,20,22中的一个清除该警报以使控制电路66继续泵组件46到待发配置的移动。

[0084] 随着驱动器现在被联接到泵48,该控制电路66沿第一电机方向操作电机以将活塞84返回到它的第二位置。泵组件46从图9所示的配置移动回到待发配置所用的时间优选在从0.2至0.4秒的范围内。当活塞84在这两个配置之间移动时活塞84行进过的距离优选在从3至5毫米的范围内,且在这个实施例中是约4毫米。

[0085] 假设有足够的流体被存储在储液室34内以允许流体腔84被重新装满,泵组件46回到待发配置以在用户已操作按钮18发射第一股流体之后发射流体的第二股流体所用的时间优选在从0.4至0.6秒的范围内,且优选约0.5秒。这允许泵组件46被操作以在2Hz频率发射流体的爆流。

[0086] 为了改变泵组件46的操作模式到第二操作模式,在这个实施例中,用户按下手柄12的按钮20。从泵组件46的待发配置(如图7(b)所示),电机50沿第一电机方向被操作以将驱动杆96沿第一线性方向移动以将第二联接构件98移动远离第一联接构件86,其导致流体的爆流从泵出口62发射。与第一操作模式中的驱动器的操作相比较,流体发射后沿第一电机方向的电机50的操作被继续以便第二联接构件98继续移动远离第一联接构件86,使得泵组件46采用图10(a)至10(c)中所示的配置。当泵组件46移动朝向这个配置时,第二磁体保持器100接合促动器106的第一指部110以将促动器106从第一促动器位置移动到第二促动器位置,如图10(a)至10(c)所示。当促动器106移动远离它的第一促动器位置时,可移动停止部102的楔形物突出部118的末端沿凹处122的斜面滑动,其具有导致该可移动停止部102抵抗第二弹簧104的力移动远离收起位置朝向展开位置的效果。特别参考图10(b),当可移动停止部102在它的展开位置中时,楔形物突出部118被定位在凹处122的外侧,且可移动停止部102的一部分位于驱动板92和第一停止部124之间的驱动板92的路径中。

[0087] 紧接在泵组件46已被设置在第二操作模式中之后,泵组件46回到待发配置,在其中,被减少量的流体被存储在流体腔84中。为了将泵组件46设置在待发配置中,首先通过控制电路66沿相反电机方向操作电机50以将驱动杆96沿第二方向移动以便将第二联接构件98移动朝向第一联接构件86。当在流体发射之后一些量的流体被保留在流体腔82中时,当泵组件46在图11所示的配置中时该第二联接构件98接合第一联接构件86,如果不是如此,控制电路66检测到流体腔82内流体的缺乏,如在第一操作模式中那样,且产生通知用户补充储液室34的警报。

[0088] 一旦驱动器已被联接到泵48,控制电路66沿第一电机方向操作电机,以将驱动杆96沿第一方向移动,且由此将活塞84移动朝向它的第二位置以抽吸大量流体进入流体腔82。当活塞84移动朝向它的第二位置时,该活塞84在第三位置处再次接合驱动板92,以便当活塞84从第三位置移动朝向第二位置时,活塞84抵抗被压缩的第一弹簧94的力移动,其作用于驱动板92上以便朝向第一位置推驱动板92且由此推接合驱动板92的活塞84。然而,在这个第二操作模式中,在活塞84达到第二位置之前,驱动板92接合可移动停止部102以阻止活塞84超过在第三位置和第二位置中间的一位置的移动,如图12(a)和12(b)中所示,结果是在活塞84的移动由停止部阻止之前较小量流体被抽吸入流体腔82。

[0089] 该泵组件46被保持在其待发配置中直到用户操作手柄16的按钮18以促动工作流体从喷嘴36的输送。当用户操作按钮18时,控制电路66沿第一电机方向操作电机50以将驱动杆96沿第一方向移动且由此将第二联接构件98移动远离第一联接构件86。如在第一操作模式中那样,当第二联接构件98移动远离第一联接构件86时,联接构件86,98之间的磁吸引

力迅速地减少。当第二联接构件98已移动远离第一联接构件86(优选远离居于在0.5至1.0mm范围的距离且在这个实施例中是约0.75mm)时,第一弹簧94的力(其朝向它的第一位置推活塞84)变得大于联接构件86,98之间的吸引力(其作用在相反方向)。结果,泵48脱离驱动器,其使被压缩的第一弹簧94能够使用它存储的势能沿相反方向扩大和促动泵48。该活塞84在第一弹簧94的作用下迅速地往回移动朝向它的第一位置以促使工作流体的爆流穿过流体出口62朝向喷嘴36运动。

[0090] 紧接在工作流体已从流体腔82发射之后的泵组件46的配置被示出在图13中。紧接在流体已从泵组件46发射之后,泵组件46回到待发配置。

[0091] 该泵组件46还可在清除模式中操作,以从位于泵48上游的流体输送系统的区段(也就是从储液室34和第一流体导管54)清空流体。泵组件46在清除模式中的操作可由用户通过操作手柄12上的按钮22而被启动。在泵组件46在两个操作模式中任一个的待发配置的情况下,当清除模式由用户选择,控制电路66沿第一电机方向操作电机以引起流体从流体腔82且由此从喷嘴36发射。同上,一旦流体已从流体腔82发射,电机50随后由控制电路66沿相反电机方向操作以将第二联接构件98朝向第一联接构件86移动以将活塞84联接到驱动器。在这个清除模式中,电机50由控制电路66操作,以将活塞在第一位置和第三位置之间迅速地振荡,进而抽吸相对小量流体从储液室34进入流体腔82且从流体腔82发射那个量的流体。当活塞84不被移动抵抗第一弹簧94的力时,该电机扭矩需求是相对较低的,其允许电机50在清除模式中在相对快的速度处被操作,例如以便将驱动杆96在从25至50mm/sec的范围中的速度处移动,以将活塞84在第一和第三位置之间振荡。一旦流体从泵组件46的发射已停止,用户可通过操作手柄12的按钮22停止清除模式。

[0092] 在上述实施例中,第一联接构件86和第二联接构件98的每个包括相应的永磁体。图14(a)和(b)示出了替代布置,在其中第一联接构件86'包括铁磁性材料,且优选形成第一磁体保持器88的延伸部。该可移动停止部102,第二弹簧104和促动器106由线圈130代替,其绕第一联接构件86'延伸。该线圈130被连接到控制电路66。如上所述,该第二联接构件98'包括永磁体,其被保持在磁体保持器100'内。

[0093] 同上,该第一和第二联接构件86,98通过磁性吸引力被联接在一起以便泵48被连接到驱动器。为了从驱动器断开泵48,例如当活塞84已被移动到流体腔82内的选择出的位置时,该线圈130由控制电路66激励以产生磁场,其干扰由永磁体产生的磁场。该线圈130的尺寸和被供应到线圈130的电流被选择出以便当线圈130被激励时,由线圈130产生的磁场具有减少联接构件之间的吸引力的效果,以致第一弹簧94的力(其促使活塞84朝向它的第一位置)变得大于联接构件之间的吸引力(其作用在相反方向中)。结果,泵48脱离驱动器,其使被压缩第一弹簧94能够使用它存储的势能以沿相反方向扩大和促动泵48以从流体腔82推动流体。一旦泵48的促动已经通过第一弹簧94被执行,线圈130通过控制电路66断开以允许驱动器如上述地操作以将泵48重新联接到驱动器。根据由被激励的线圈130产生的磁场的尺寸,当活塞84位于活塞84的第一位置和活塞84的第二位置之间的任何选择出的位置处时泵48可从驱动器分离。

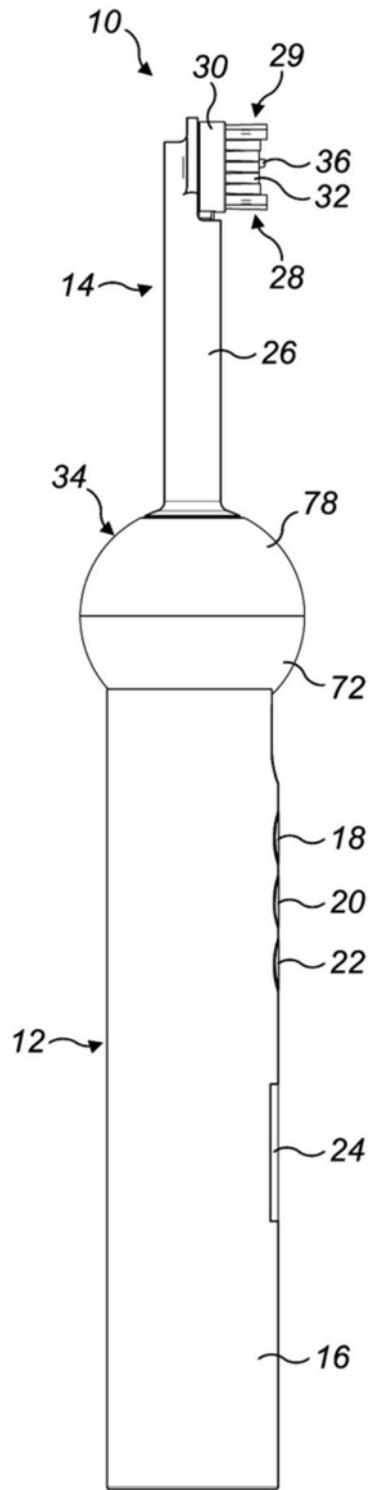


图1(a)

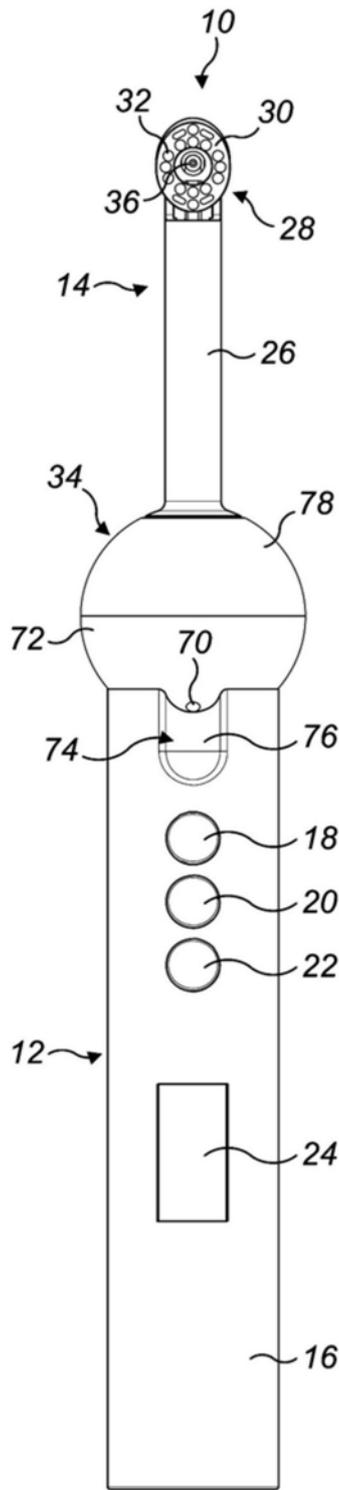


图1 (b)

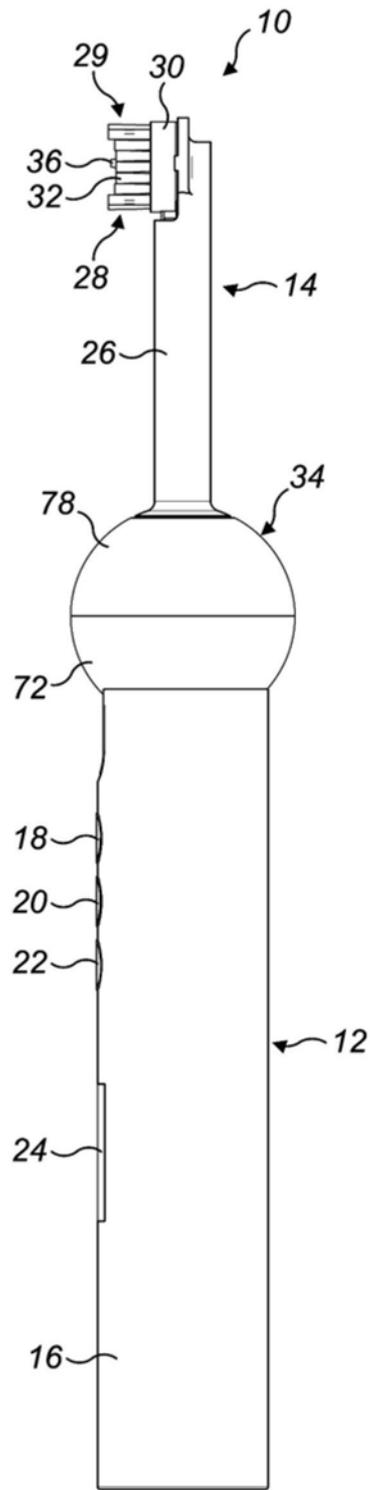


图1(c)

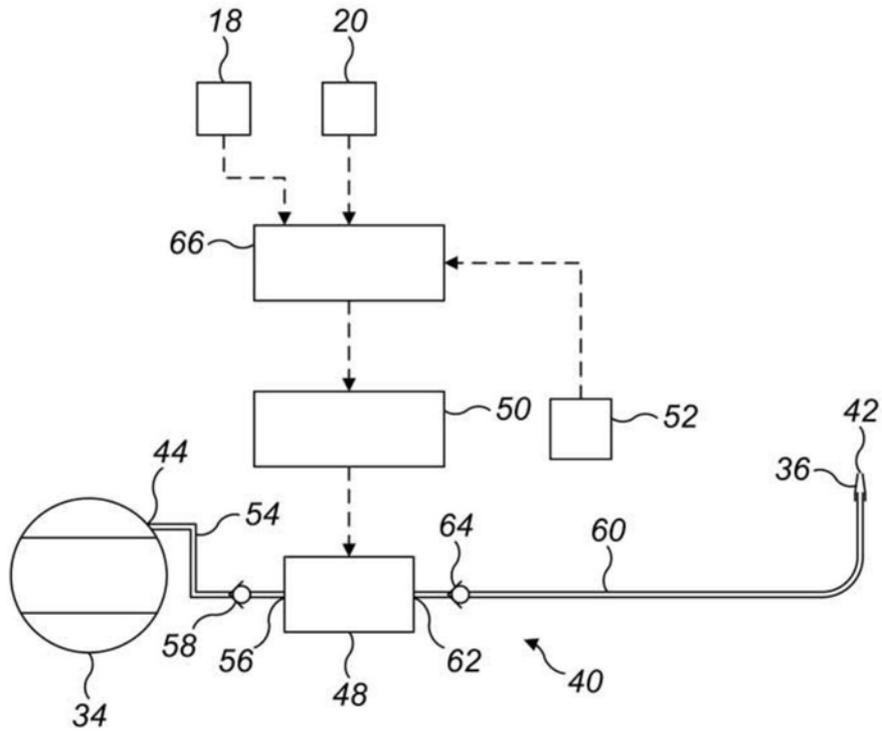


图2

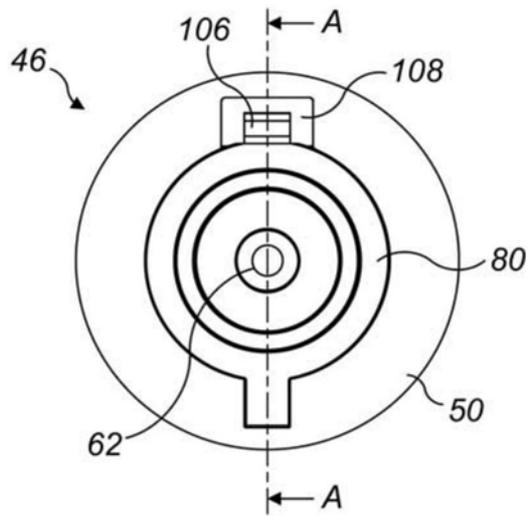


图3

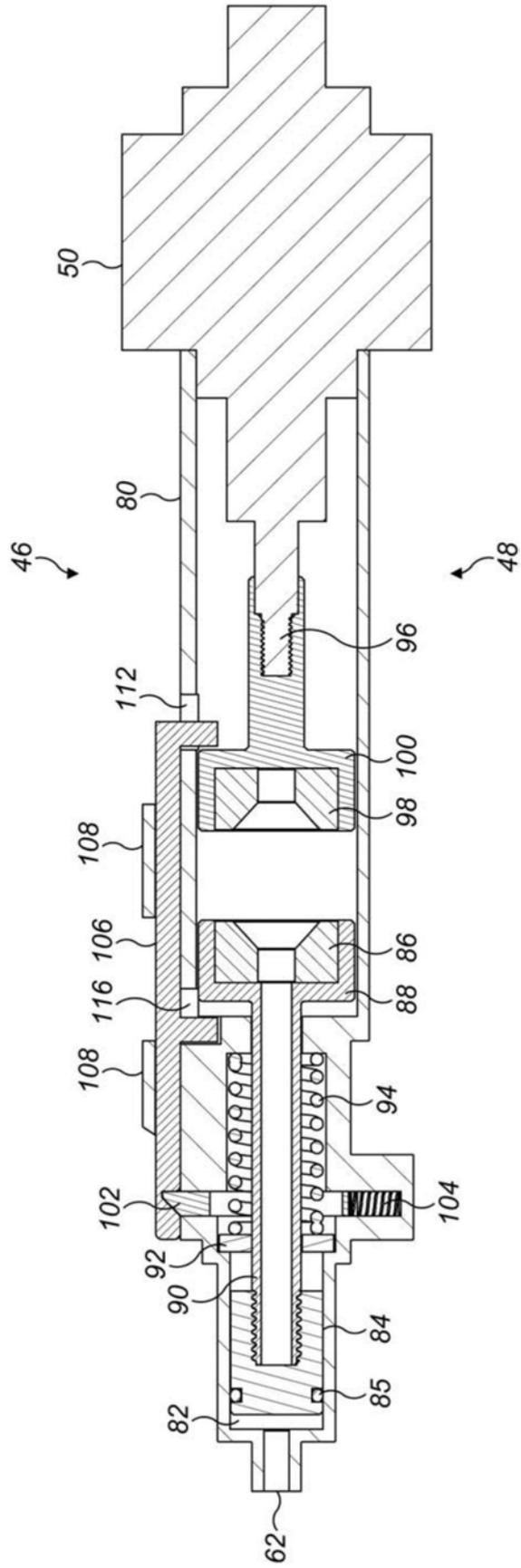


图4

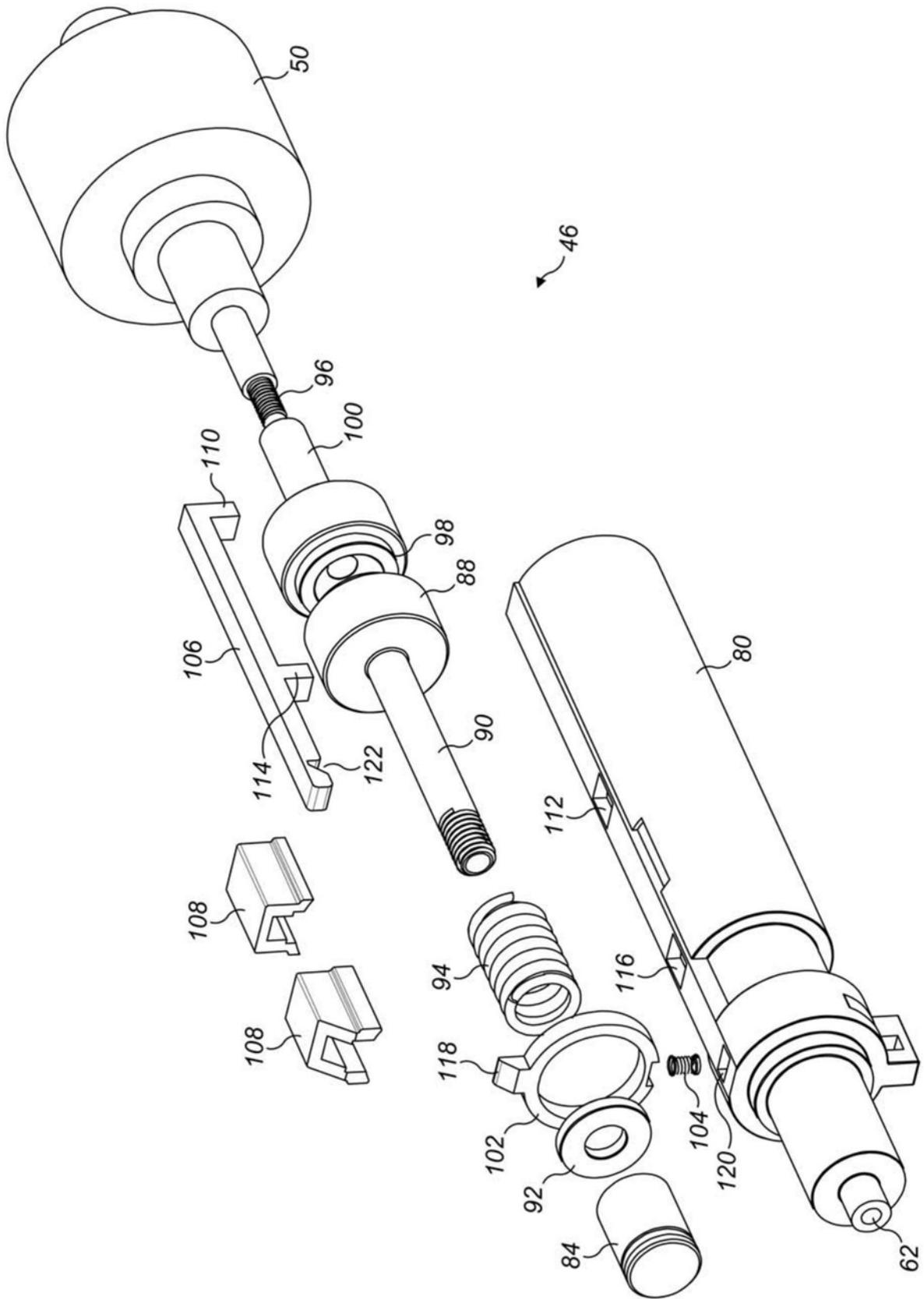


图5

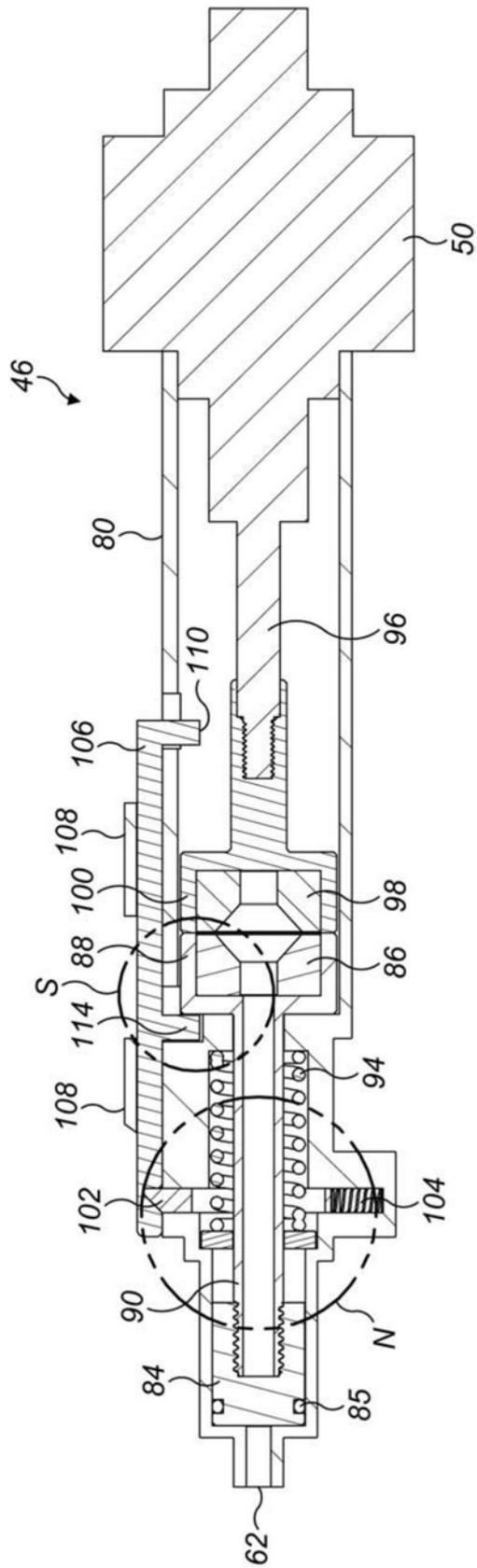


图6(a)

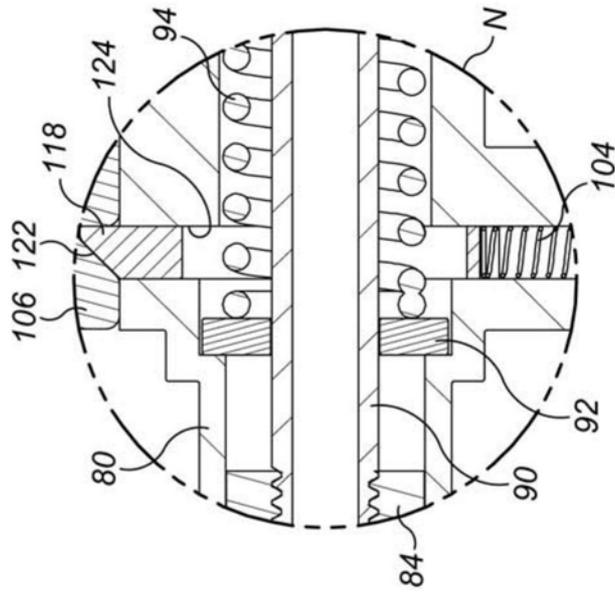


图6 (b)

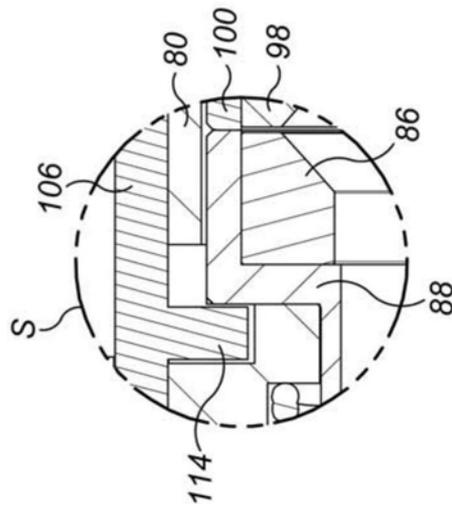


图6 (c)

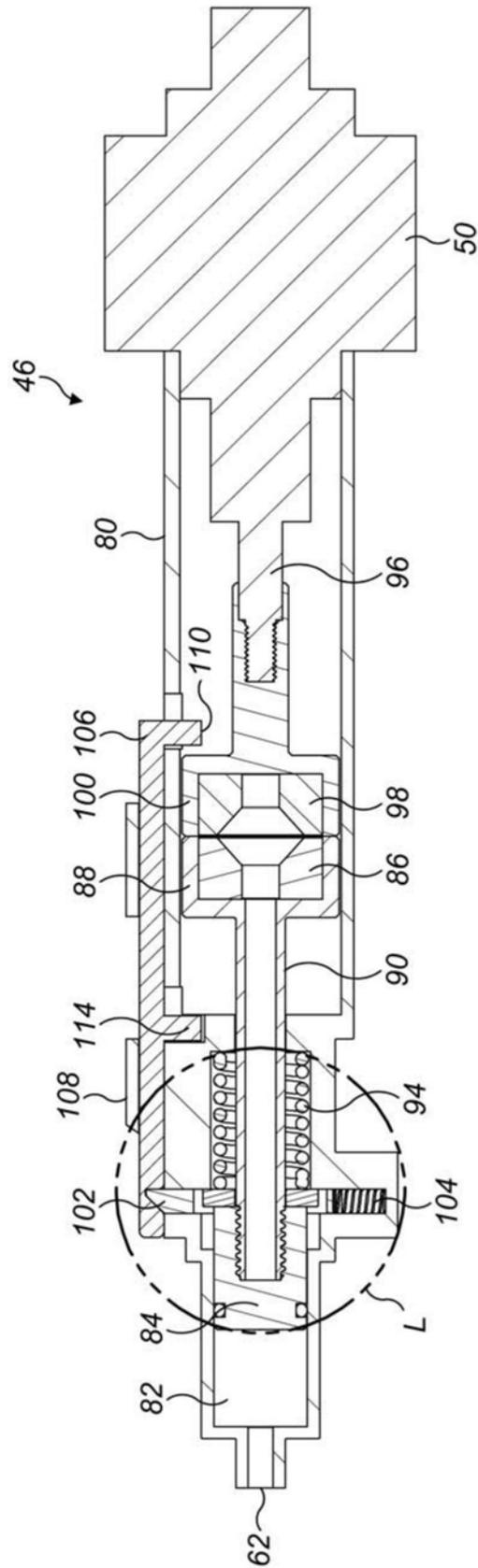


图7(a)

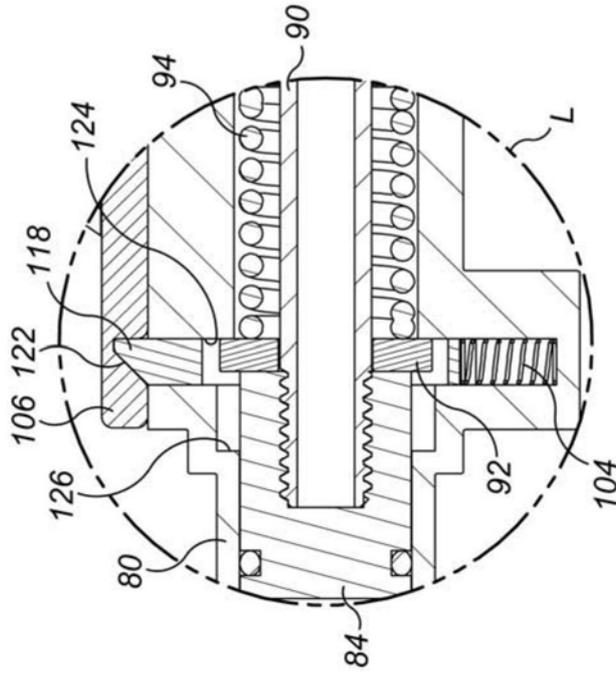


图7 (b)

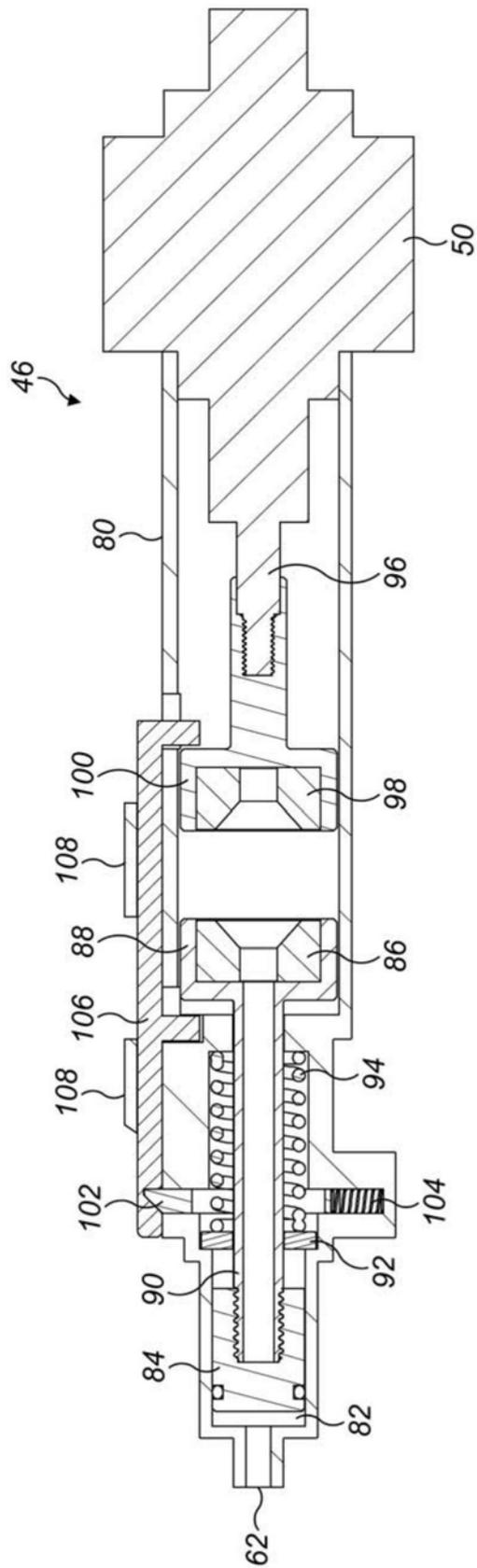


图8

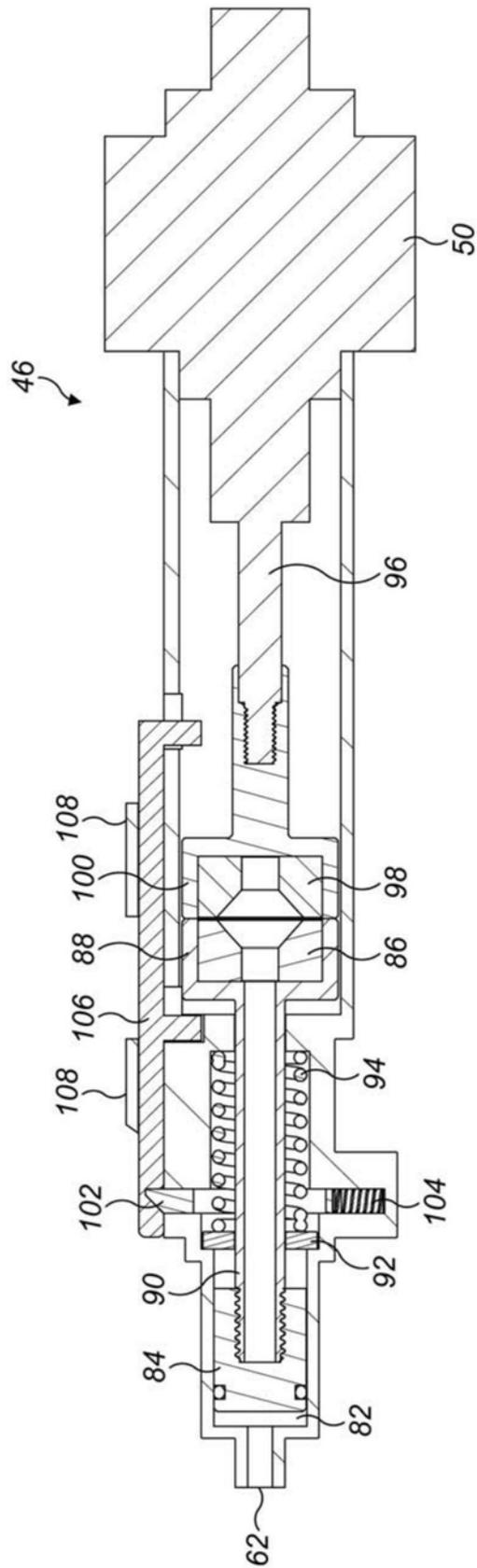


图9

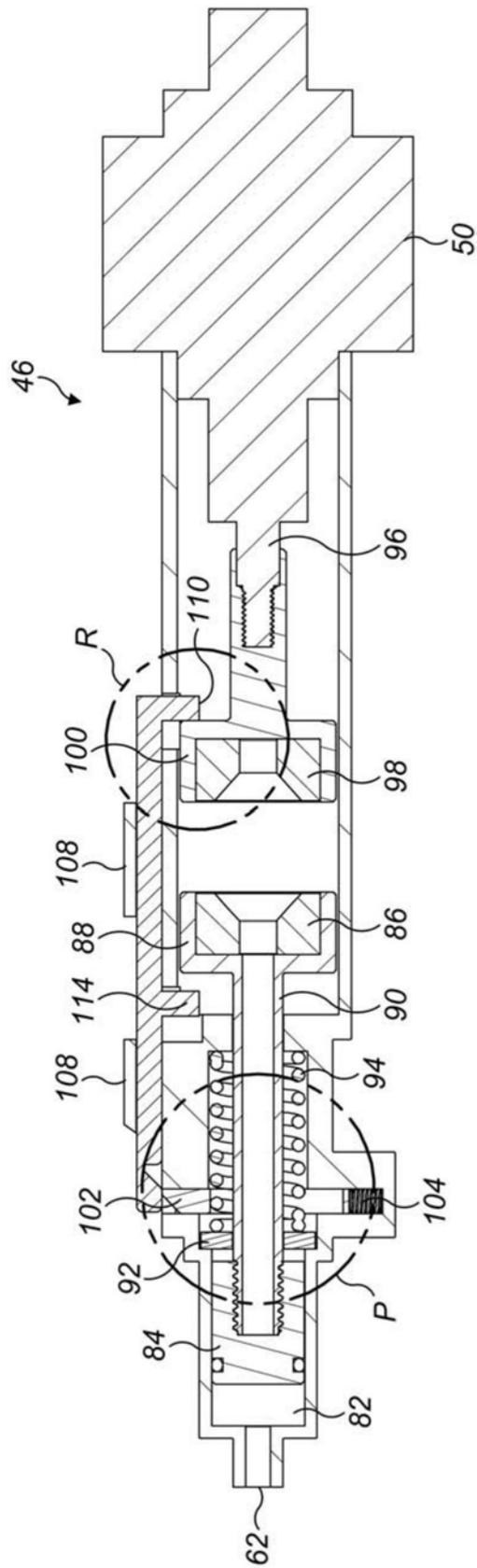


图10(a)

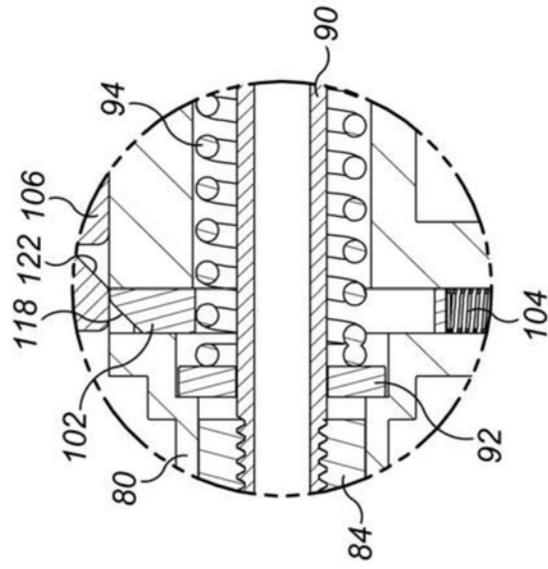


图10 (b)

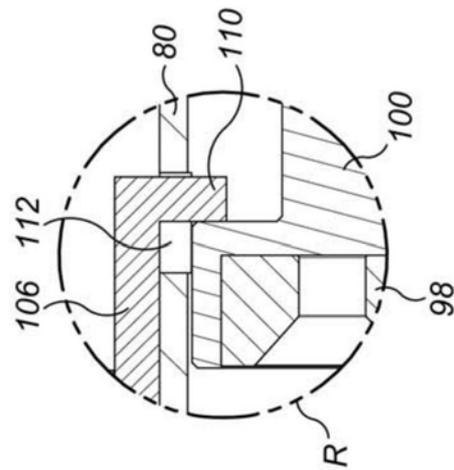


图10 (c)

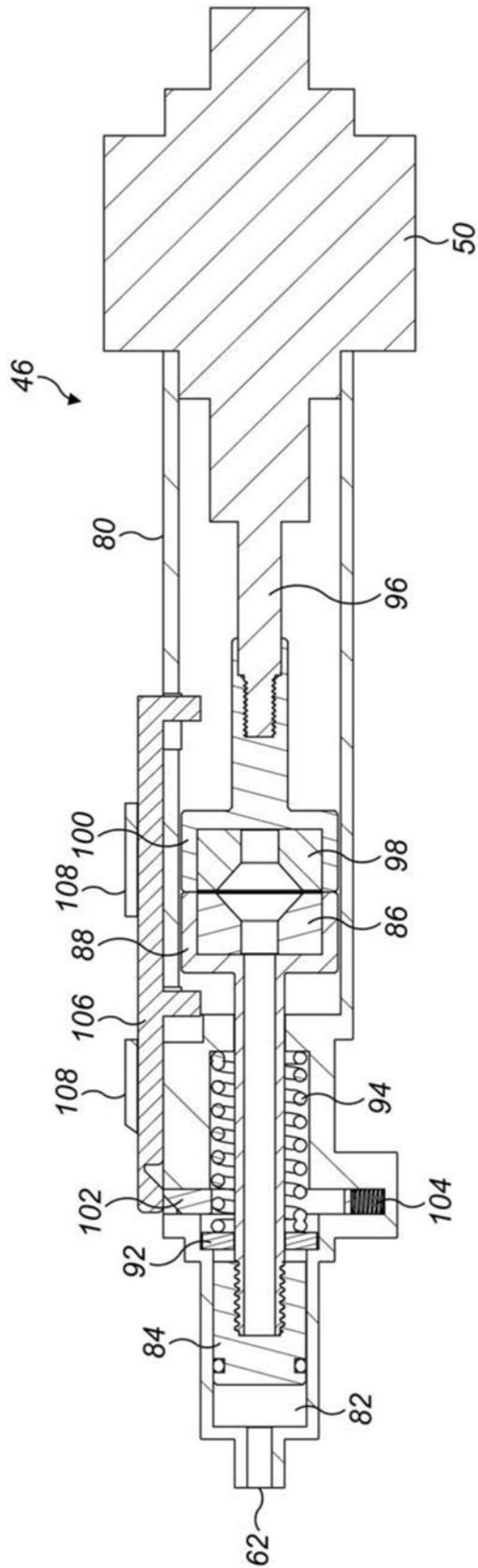


图11

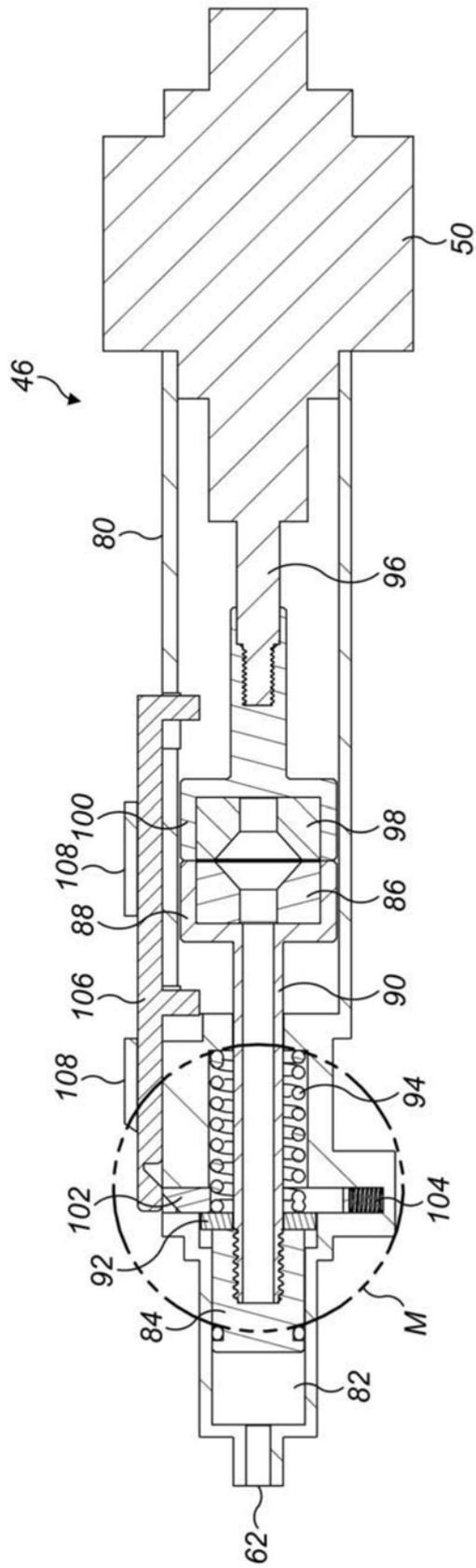


图12(a)

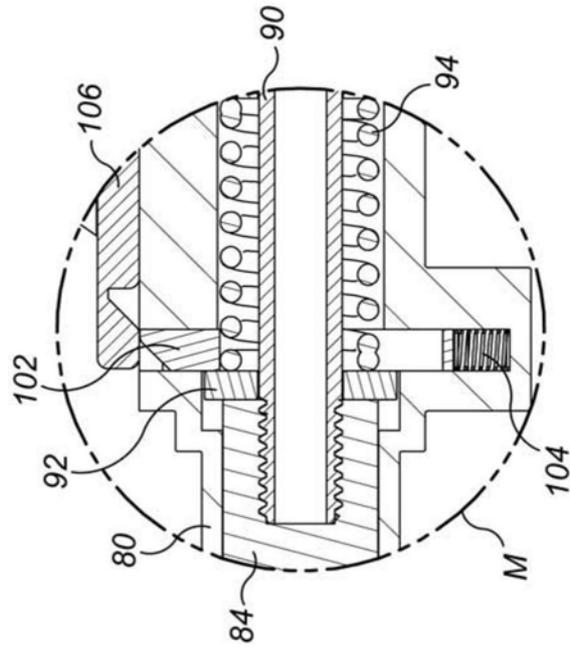


图12 (b)

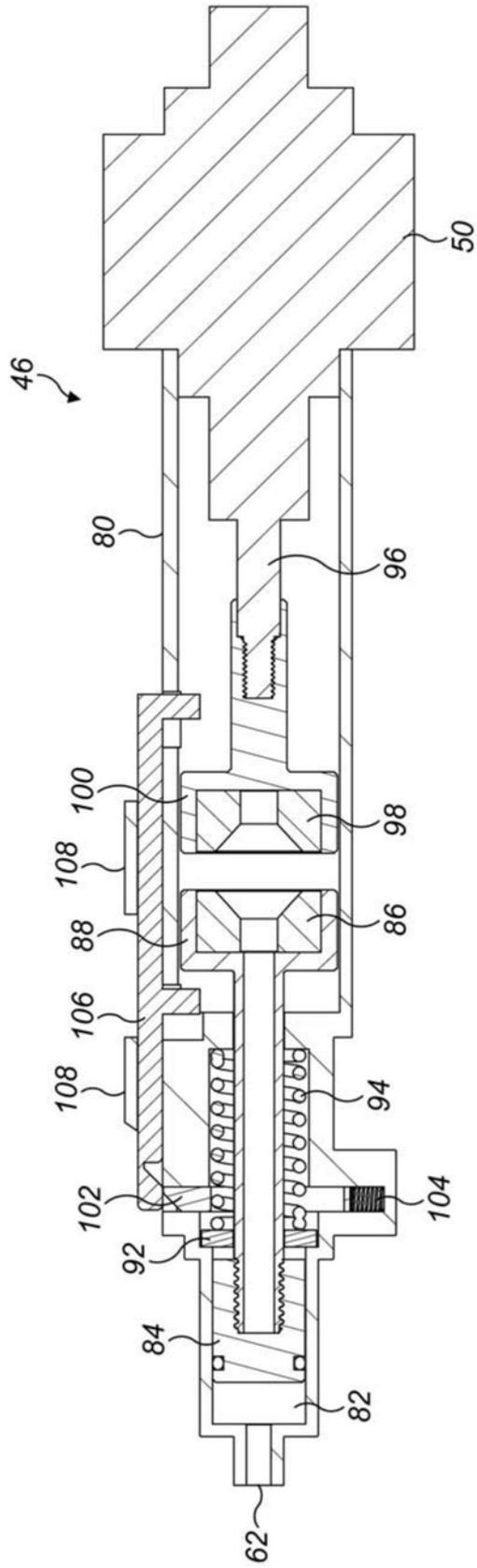


图13

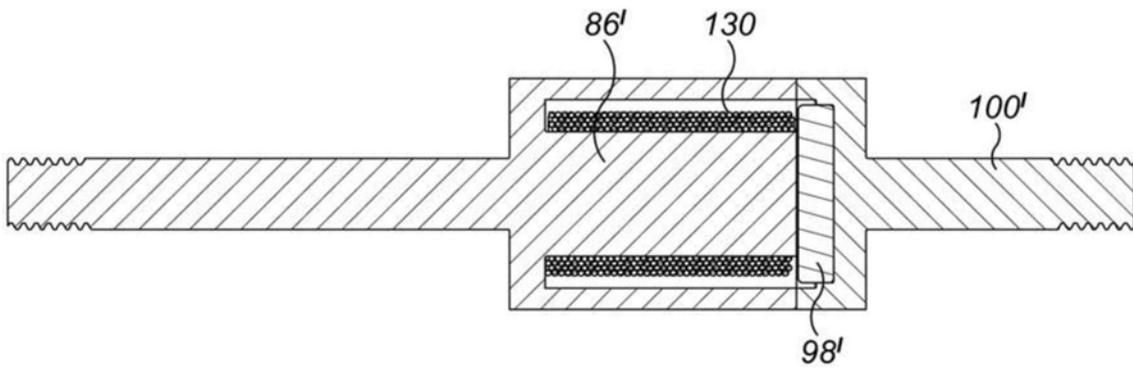


图14(a)

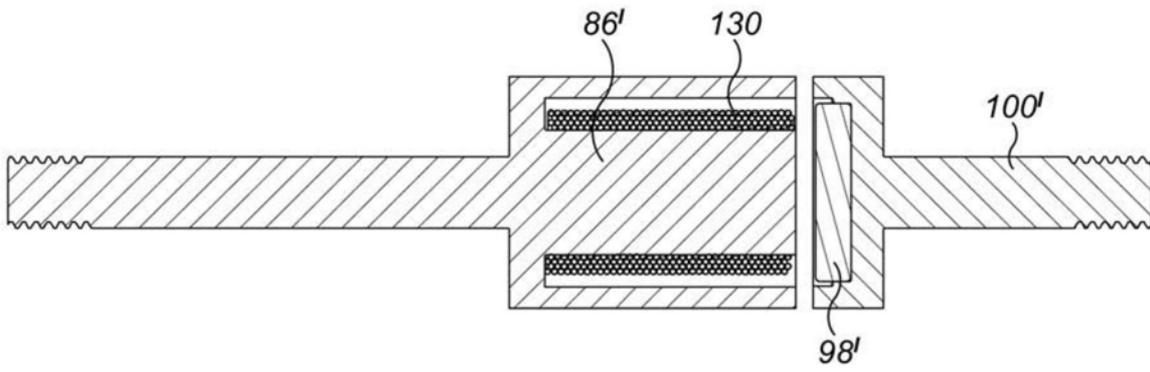


图14(b)