



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102140984 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 29

(21) 申请号 201110032643. 0

US 6648603 B2, 2003. 11. 18, 说明书第 3 栏第 5 行至第 5 栏第 12 行、图 1-3.

(22) 申请日 2011. 01. 27

审查员 田丹

(30) 优先权数据

13/007, 051 2011. 01. 14 US

61/299, 733 2010. 01. 29 US

(73) 专利权人 瓦格纳喷涂技术有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 乔舒亚·詹姆斯·哈克里德

弗兰克·格雷戈里·米拉齐塔

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 张成新

(51) Int. Cl.

F02M 51/06 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 4238073 A, 1980. 12. 09, 说明书第 3 栏第 30 行至第 5 栏第 20 行、图 1-4.

US 4238073 A, 1980. 12. 09, 说明书第 3 栏第 30 行至第 5 栏第 20 行、图 1-4.

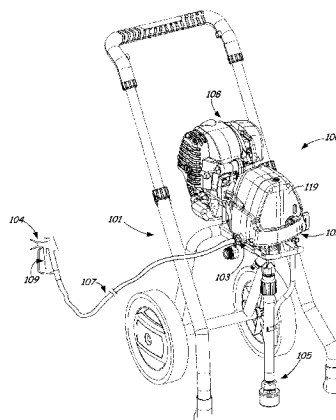
权利要求书2页 说明书6页 附图12页

(54) 发明名称

流体喷射器

(57) 摘要

提供了一种流体喷射器, 该流体喷射器包括具有出口路径的流体泵组件和构造为驱动流体泵组件以对流体进行加压的马达组件。马达组件由节流装置机构控制。流体喷射器还包括流体压力控制组件, 该流体压力控制组件包括构造为根据出口路径中的流体压力进行移位的机械压力变换器。该流体压力控制组件构造为根据机械压力变换器的位移控制节流装置机构。



1. 一种流体喷射器,包括:
流体泵组件,具有出口路径;
马达组件,构造为驱动所述流体泵组件以对流体进行加压,该马达组件通过节流机构控制;和
流体压力控制组件,包括配置成根据出口路径中的流体压力进行移位的机械压力变换器,所述流体压力控制组件配置成根据机械压力变换器的位移控制节流机构,其中当出口路径中的流体压力增大时流体压力控制组件沿第一方向被移位,所述流体压力控制组件包括:
弹簧,配置成沿与第一方向相反的第二方向偏压流体压力控制组件;
辅助子组件,配置成
当出口路径中的流体压力增加至节流机构低于第一阈值位置的点时沿第一方向偏压流体压力控制组件,以进一步减小马达速度;和
当出口路径中的流体压力降低至节流机构超过第二阈值位置的点时,沿第二方向偏压流体压力控制组件,以进一步增加马达的速度。
2. 根据权利要求1所述的流体喷射器,其中所述马达组件包括内燃机,所述内燃机具有可操作地连接所述内燃机和流体泵组件的离心式离合器。
3. 根据权利要求1所述的流体喷射器,其中所述流体压力控制组件包括构造为响应于所述压力变换器的位移致动马达组件的所述节流机构的至少一种机构联接组件。
4. 根据权利要求1所述的流体喷射器,其中由辅助子组件施加用以使流体压力控制组件移位的力根据所述流体压力变化。
5. 根据权利要求1所述的流体喷射器,其中辅助子组件包括第二弹簧。
6. 根据权利要求1所述的流体喷射器,其中辅助子组件包括:
可移动构件,具有圆形凸出表面;和
被第二弹簧偏压并配置成接触该圆形凸出表面的元件。
7. 根据权利要求6所述的流体喷射器,其中该元件包括球并且第二弹簧施加沿可移动构件的移动方向的横向的力至该球。
8. 根据权利要求1所述的流体喷射器,还包括双杠杆机构,配置成围绕枢转点枢转,该双杠杆机构具有可操作地连接至压力变换器的第一臂和构造成响应于双杠杆机构由压力变换器的位移引起的旋转控制马达的速度的第二臂。
9. 根据权利要求8所述的流体喷射器,其中双杠杆机构定位在压力变换器和辅助子组件之间。
10. 根据权利要求1所述的流体喷射器,其中弹簧构造成直接施加力至压力变换器。
11. 一种流体喷射器,包括:
流体泵,构造为产生来自流体泵出口的加压流体流;
马达,构造为驱动所述流体泵,该马达具有节流机构,其中节流机构的位移控制该马达的操作;和
流体压力控制机构,包括压力变换器,所述压力变换器构造为根据流体压力移位并通过根据压力变换器的位移使节流机构移位的至少一个机械联接组件机械地连接至所述节流机构,机械联接组件包括构造成放大或减小节流机构相对于压力变换器的位移的位移的

装置。

12. 根据权利要求 11 所述的流体喷射器,其中节流机构包括内燃机的节流装置。

13. 根据权利要求 11 所述的流体喷射器,其中该装置构造成围绕轴线旋转并且包括可操作地连接至压力变换器的第一臂和构造成响应于该装置由压力变换器的位移引起的旋转控制马达的速度的第二臂。

14. 根据权利要求 13 所述的流体喷射器,其中第一臂和第二臂具有彼此不同的长度。

流体喷射器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2010 年 1 月 29 日递交的美国临时专利申请序列号 No. 61/299, 733 的权益, 通过引用将其全部内容结合于此。

背景技术

[0003] 流体喷射器包括用于形成加压流体材料和 / 或雾化空气的源的机构。例如, 无空气流体喷射器通常包括流体泵组件, 该流体泵组件操作以对将要从输出喷嘴或尖端喷射的流体材料 (如, 油漆) 加压。动力源 (如, 电机、汽油机等) 构造为驱动流体泵组件。在一特定的例子中, 内燃机可以被采用, 用来驱动对将要喷射的流体加压的往复移动式活塞泵。

[0004] 上述讨论仅仅被提供用于通常的背景信息, 且不是要用于帮助确定所要求保护的的主题的范围。

发明内容

[0005] 在一个示例性实施例中, 提供了一种流体喷射器, 且包括: 流体泵组件, 具有出口路径; 马达组件, 构造为驱动所述流体泵组件以对流体进行加压。所述马达组件由节流装置机构控制。流体喷射器还包括流体压力控制组件, 包括构造为根据所述出口路径中的流体压力进行移位的机械压力变换器。所述流体压力控制组件构造为根据所述机械压力变换器的位移控制所述节流装置机构。

[0006] 在一种示例性实施例中, 提供了一种流体喷射器, 且包括: 流体泵, 构造为产生来自流体泵出口的加压流体流; 和马达, 构造为驱动所述流体泵。流体喷射器还包括流体压力控制机构, 包括压力变换器, 所述压力变换器构造为根据流体压力移位并通过至少一个机械联接组件机械地连接至所述马达。

[0007] 通过阅读下述的具体描述, 将明白这些和各种其它特征和优点。该发明内容和摘要既不是要区别所要求保护的的主题的关键特征或重要特征, 也不是要求用作帮助确定所要求保护的的主题的范围。所要求保护的的主题不限于解决在背景技术中提到的任何或所有不足的实施方式。

附图说明

[0008] 图 1 为一个实施例中的动力流体喷射器的透视图。

[0009] 图 2 为示出一个实施例中的动力流体喷射器的部件的示意图。

[0010] 图 3-5 为示出一个实施例中的用于动力流体喷射器的压力控制机构的透视图。

[0011] 图 6 为一个实施例中的包括压力变换器的流体泵组件的一部分的剖视图。

[0012] 图 7 为一个实施例中的用户调节机构的剖视图。

[0013] 图 8 为一个实施例中的用户调节机构的分解图。

[0014] 图 9 和 10 示出了机械联接组件的一个实施例。

[0015] 图 11 和 12 示出了机械联接组件的一个实施例。

[0016] 图 13 为一个实施例中的流体泵组件的剖视图。

具体实施方式

[0017] 本公开整体上涉及流体泵,且更具体地,但非限制性地涉及用于动力流体喷射器的压力控制机构。动力流体喷射器的例子包括但不限于利用马达(如,电机、内燃机等)加压和喷射流体材料的系统和装置。一些特定的例子包括喷漆器、染色喷射器、纹理(texture)喷射器、划线器(line striper)、压力洗碗机等。如在此使用的,“流体”或“流体材料”涉及用于喷射涂覆的液体,例如但不限于油漆、清漆、着色剂、墨、纹理材料、水等。

[0018] 图 1 为一个实施例中的动力流体喷射器 100 的透视图。流体喷射器 100 示例性地包括便携式车载的喷漆器,该喷漆器被构造为将雾化油漆喷射到各种表面上。流体喷射器 100 包括流体泵组件 102,该流体泵组件 102 被安装在推车 101 上并被构造为对由吸入装置 105 从油漆容器(未示出)供给的油漆加压。吸入装置 105 包括将油漆流从容器供给到流体泵组件 102 的进口吸入管和将油漆返回流从流体泵组件 102 提供至容器的返流管,例如在流体泵组件 102 涂底漆的期间。

[0019] 流体泵组件 102 产生加压流体流,在用户致动触发机构 109 时该加压流体流被从输出装置 104 排出。输出装置 104 示例性地包括具有触发机构 109 的喷枪,触发机构 109 打开喷枪的喷射阀并将加压流体传输至被构造为产生特定喷射图案的喷嘴或尖端。喷枪软管 107 连接至连接器 103,并将喷枪流体地连接至流体泵组件 102 的输出端口。

[0020] 马达组件 108 可操作地连接至流体泵组件 102,以驱动往复运动式活塞组件。在一个实施例中,马达组件 108 包括旋转输出轴,该旋转输出轴被可操作地连接(例如通过一个或多个齿轮机构组件),以驱动泵组件 102 的输出轴 113(图 4 中示出)。参照图 4,其中为了图示已经将泵组件 102 的盖 119 移除,输出轴 113 包括偏心输出轴,其中中心线 115 被与赋予旋转到输出轴 113 上的驱动齿轮机构组件的旋转中心偏离。以这种方式,由驱动齿轮机构组件赋予的旋转,产生偏心输出轴 113 的轨道旋转。因此,偏心输出轴 113 具有旋转运动和轨道运动。偏心输出轴 113 的轨道运动被赋予给偏心组件 111,而偏心输出轴 113 的旋转运动不被赋予给偏心组件 111。

[0021] 图 13 为在图 4 中示出的线 13-13 处截取的剖视图。如图所示,活塞组件 121 连接至偏心组件 111 并在汽缸 123 内往复运动,以对通过吸入装置 105 提供至汽缸的流体加压。加压流体被通过输出端口 122 输出(例如输出至连接至连接器 103 的喷枪软管)。涂漆通道 129 被提供至涂漆组件 131。用户可以选择涂漆组件 131 上的涂漆位置,例如通过旋转旋钮,该旋钮打开从泵组件 102 通过返流管 133 的低流阻路径。

[0022] 图 2 为示出一个实施例中的流体喷射器 100 的部件的示意图 200。马达组件 108 示例性地包括构造为用汽油开动的内燃机,例如,且包括离心式离合器和在打开和关闭位置之间可选择性调节的节流装置 110。节流装置 110 包括常规机构,通过该常规机构调节进入气体流,以增加或降低内燃机的速度。离心式离合器在已经达到预定马达速度时进行致动。与更复杂的马达组件(例如,采用电磁离合器的马达组件)相比,具有离心式离合器的内燃机通常被认为成本低。在其它实施例中,马达组件 108 可以包括其它类型的马达,例如但不限于电机或用其它合适的燃料类型开动的其它类型的内燃机。

[0023] 由于至少几个原因,控制流体喷射系统(如流体喷射器 100)内的流体压力是重要

的。以举例的方式,系统中的在期望或最佳流体压力之上或之下的流体压力变化可能影响喷射图案的尺寸和形状和 / 或喷射量。这例如会引起不期望的喷射不足或过喷射。而且,在未喷射流体(即,用户未致动喷枪触发装置)时的时间段期间,马达通常继续以高或相当大的节流水平运转。例如,马达可以继续以全节流或非常大的节流运转,导致马达燃料的浪费,对马达和 / 或泵的过渡磨损,超过阈值的流体压力,和 / 或要求从该系统释放流体压力。

[0024] 根据一个实施例,为流体喷射器 100 提供有效的、有成本效益的压力控制机构,并且该压力控制机构构造为控制马达组件 108 的速度,因此控制由流体泵组件 102 产生的流体压力。示例性地,压力控制机构 116 包括用于检测由泵组件 102 加压的流体材料的压力(整体上由附图标记 106 表示)的压力传感器部件。这种检测的压力 106 表示喷枪软管 107 中的流体的压力。在示出的实施例中,基于采用压力变换器 112 检测的流体压力控制节流装置 110,压力变换器 112 流体连接至来自流体泵组件 102 的出口路径中的加压流流体。

[0025] 压力变换器 112 包括构造为表示流体压力输入的输出或其它合适的响应的装置。压力变换器 112 可以包括构造为将流体压力转化成机械位移的机械压力变换器和 / 或构造为基于检测的压力产生电子输出信号电子压力变换器。在下文讨论的实施例中,压力变换器 112 可操作地连接(例如,通过一个或多个机械联接组件部件)至节流装置 110,以响应于来自泵组件 102 的流体压力 106 的变化机械地致动和调节节流装置 110 的位置,因此致动和调节马达组件 108 的操作。注意到,虽然压力变换器 112 在下文被显示为采用缆索机械地连接至马达组件 108,但其它机构也可以用来控制节流装置位置。例如,可以使用液压或气压连接器。在一个实施例中,可以基于检测的压力(即,压力变换器 112 的位移)产生电子控制信号,该电子控制信号可以传输至马达组件 108,并用来控制节流装置位置。

[0026] 图 3-6 示出了压力控制机构 116 的一个实施例。图 3 和 4 分别为马达组件 108 和流体泵组件 102 的侧面和顶部透视图。图 5 示出了马达组件 108,为了显示目的,省略了盖 117。图 6 为流体泵组件 102 的一部分的剖视图(沿图 3 中示出的线 6-6 截取的)。

[0027] 如图 3-5 所示,马达组件 108 示例性地包括汽油机,该汽油机构造为驱动流体泵组件 102 并包括可操作以控制该汽油机的速度的节流装置机构(整体上由箭头 118 显示)。在示出的实施例中,压力控制机构 116 包括可操作地将泵组件 102 的压力传感器(即,压力变换器 112)连接至节流装置 118 的一个或多个机械联接组件部件。如下文进一步详细描述的那样,压力控制机构 116 构造为根据泵组件 102 的输出端口中的流体压力控制马达组件 108 的操作。

[0028] 如图 6 所示,压力变换器 112 与输出端口 122 中的加压流体流体连通。压力变换器 112 包括柱塞 124,该柱塞 124 在腔 125 内是可移动并构造为根据输出端口 122 中的流体压力线性地移位。为了显示,当端口 122 中的流体压力增加时,作用到柱塞 124 近端 126 上的力克服压缩弹簧 130 的偏压沿由箭头 128 表示的方向移动柱塞 124,压缩弹簧 130 沿相反的方向 132 提供作用到柱塞 124 上的力。弹簧 130 的第一端接合柱塞 124 的径向延伸板或肩部 134,弹簧 130 的第二端接合形成腔 125 的壳体 138 的插塞或端壁 136。柱塞 124 突出穿过形成在插塞或端壁 136 中的孔。密封件 140 设置在柱塞 124 的一部分的周围(示出在近端 126),以防止流体沿着柱塞 124 泄漏和进入腔 125。

[0029] 在流体喷射器操作期间,压力变换器 112 的柱塞 124 的位移为输出端口 122 中的特定流体压力的函数。压力控制机构 116 包括可操作地将压力变换器 112 连接至节流装置

118 的机械联接组件 149。在显示的实施例中,柱塞 124 通过组件 149 机械连接至节流装置 118,使得柱塞 124 响应于流体压力变化沿方向 128 和 132 的运动引起节流装置位置的相应调整,以增加或降低马达组件的速度。包括压力变换器 112 和联接组件 149 的压力控制机构 116 在输出端口 122 中的压力增加时降低节流,在输出端口 122 中的压力降低时增加节流。压力控制机构 116 构造为控制马达的速度,以将输出流体压力维持在期望的压力范围内。

[0030] 机械联接组件 149 包括缆索 142 和 / 或可操作地连接至柱塞 124 的其它适合的联接部件。缆索 142 的第一端由柱塞帽 144 连接至柱塞 124,缆索 142 的第二端连接至节流装置 118。帽 144 固定至柱塞 124,并包括形成在其中容纳缆索 142 的孔。缆索 142 的第一端(示例性地,球 146)比孔大,并防止缆索 142 被穿过帽 144 拔出。缆索 142 容纳在包括第一导管 148 的导管组件内,该第一导管 148 固定至泵组件 102 的一部分。虽然单条缆索 142 被显示为连接柱塞 124 和节流装置 118,但注意到在其它实施例中,两条或多条缆索,或其它合适的联接部件可以用来机械连接压力变换器 112 和节流装置 118。

[0031] 再次参照图 3-5,联接组件 149 包括第一导管 148 和第二导管 150,每个导管都在其中容纳缆索 142 的一部分。联接组件 149 还包括构造使得用户能够根据需要调节或调整流体喷射器 100 的性能的用户调节机构 114。通过采用机构 114 进行调节,用户可以对于压力变换器 112 的相同位移改变节流装置 110 的位置。用户可以利用机构 114 在现场进行节流装置调节(例如,在喷雾涂敷期间),以限制喷射不足或过喷射。通过举例的方式,在一些情况中,用户可能期望基于期望的涂覆、正被喷射的流体媒介的类型、喷射器的性能等调节节流装置设定。

[0032] 用户调节机构 114 示例性地连接至导管 148 和 150。导管 148 在泵组件 102 和用户调节机构 114 之间延伸,导管 150 在用户调节机构 114 和节流装置 118 之间延伸。用户调节机构 114 以及导管 148 和 150 形成在泵组件 102 和马达组件 108 之间延伸并容纳缆索 142 的导管组件。

[0033] 图 7 和 8 示出了用户调节机构 114 的一个实施例。图 7 为在图 5 中显示的线 7-7 处截取的剖视图。图 8 为用户调节机构 114 的分解视图。为了显示目的,在图 7 和 8 中省略了缆索 142。

[0034] 用户调节机构 114 包括由壳体 154 的一部分形成的支架 152。紧固件主体 156 包括螺纹部 157,该螺纹部 157 被插入穿过形成在支架 152 中的孔 158 并由锁紧螺母 160 固定至支架 152。设置在导管 150 的末端 165 上的螺纹部件 162 被螺纹地接纳在螺纹部 157 内。采用螺母 164 将末端 165 固定至主体 156。以这种方式,导管 150 的末端 165 被相对于支架 152 固定。

[0035] 采用紧固件 168 将可调节旋钮 166 连接至导管 148 的末端 167,使得旋钮 166 在末端 167 上是可旋转的。旋钮 166 被螺纹地接纳在主体 156 的第二螺纹端 170 上。当用户相对于固定地连接至支架 152 的主体 156 沿第一方向(即,顺时针)旋转可调节旋钮 166 时,对应的螺纹交互作用将旋钮 166 拉向主体 156。这使得导管 148 和 150 的末端 165 和 167 更靠近地移动在一起,因此有效地缩短容纳缆索 142 的导管组件的长度。反过来,这使得缆索 142 允许对于给定的压力变换器位移使节流装置 118 降低。换句话说,当用户沿第一方向旋转旋钮 166 时,节流装置以更大的程度关闭(对于相同的压力变换器位移)。

[0036] 同样地,当用户相对于主体 156 沿第二的相反的方向(即,逆时针方向)旋转旋钮 166 时,旋钮 166 被移动离开主体 156。这使得导管 148 和 150 的末端 165 和 167 进一步移动离开,由此有效地加长容纳缆索 142 的导管组件。反过来,这使得缆索 142 对于给定的压力变换器位移增加节流装置 118 的位置。换句话说,当用户沿第二方向旋转旋钮 166 时,节流装置敞开至更大的程度(对于相同的压力变换器位移)。在一个实施例中,压缩弹簧 172 设置在旋钮 166 和主体 156 之间,并阻止例如由振动引起的旋钮 166 的不经意的或不希望的旋转。

[0037] 在一个实施例中,节流装置 118 的运动与压力变换器 112 的位移成正比。例如,在特定的实施例中,压力变换器 112 的位移引起缆索 142 的相同的或至少基本上相同的运动,且因此引起节流装置机构 118 的相同或至少基本上相同的运动(例如,如果压力变换器移动约 0.25 英寸,则节流装置 118 被移动约 0.25 英寸)。

[0038] 可以提供一种或多种机械有利的机构,以放大(或可替换地,降低)节流装置 118 相对于压力变换器 112 的位移的运动。例如,节流装置 118 可以构造为在压力变换器 112 移动约 0.25 英寸时移动约 0.5 英寸。可以利用的部件的例子包括但不限于,凸轮、轮子、杠杆、齿轮机构、滑轮和/或链轮齿,仅举几个例子。

[0039] 图 9 和 10 示出了用于机械联接组件的双杠杆机构 900 的一个实施例,该双杠杆机构 900 构造为在响应于压力变换器的位移致动节流装置时提供机械优势。图 10 为在图 9 中显示的线 10-10 截取的剖视图。

[0040] 机械联接组件包括可操作地连接机构 900 和节流装置(如节流装置 118)的缆索 904。缆索 904 示例性地类似于缆索 142。机构 900 包括连接至缆索 904 的第一臂 906 和连接至臂 908 的第二臂 908。臂 908 的末端 910 定位在压力变换器 918 的一对隔开的盘 914 和 916 之间的间隙 912 中。当压力变换器 918(响应于流体压力变化)沿方向 920 或 922 移动时,臂 906 和 908 围绕轴线 924 移动,使得沿方向 926 或 928 移动缆索 904 用于控制节流装置。弹簧 930 施加偏压力到压力变换器 918 上。

[0041] 可以基于用于缆索 904 的移动的期望的力和距离选择臂 906 和 908 的对应长度以及臂 906 和 908 之间的角度。通过举例的方式,选择臂 906 和 908 的长度,使得压力变换器 918 的 0.25 英寸的移动引起节流装置 0.5 英寸的调整。注意到,这是机构 900 的一个例子,并且不是要限制在此描述的观念的范围。机构 900 可以构造为通过以任何期望的比例放大(或降低)缆索 904 的移动,和因此放大(或降低)节流装置的移动。

[0042] 图 11 为示出包括双杠杆机构 1100 的机械联接组件的一个实施例的侧视图。机构 1100 包括第一臂 1106 和第二臂 1108,第一臂 1106 和第二臂 1108 示例性地以相对于彼此的小于 90 度的角度定向。在其它实施例中,臂 1106 和 1108 之间的其它角度也可以利用。压力变换器 1112 响应于流体压力变化的移动致动机构 1100。弹簧 1110 施加偏压力到压力变换器 1112 上。

[0043] 机构 1100 的臂 1106 通过辅助或次要的子组件 1104 可操作地连接至机械联接组件的缆索 1102。如下文进一步详细描述的那样,子组件 1104 与压力变换器 1112 分开,并构造为施加与压力变换器 1112 分开的次要的力到机械联接组件,用于对于一些节流装置位置致动节流装置。在示出的实施例中,子组件 1104 构造为将节流装置致动到低于第一阈值(如,全节流的 5%,全节流的 10% 等)的“低档”节流装置位置和高于第二阈值(如,全节流

的 90%，全节流的 95% 等）的“高档”节流装置位置。

[0044] 通过举例的方式，当流体压力增加至节流装置低于第一阈值位置的点时，子组件 1104 操作于沿由图 12 中的箭头 1113 表示的第一方向推进机械联接组件 1102，以进一步减慢马达的速度。这对于采用离心式离合器的马达组件会特别有利的，用于延长流体喷射器部件的寿命。例如，子组件 1104 可以防止马达低速运转，其中离心式离合器不能被充分接合且经历滑动，这会导致离合器和 / 或其它马达部件的过度劣化。

[0045] 类似地，当流体压力降低至节流装置位置位于第二范围内（即，节流装置超过第二阈值）的点时，子组件 1104 操作于沿由图 12 中的箭头 1114 表示的第二方向推进机械联接组件 1102，以进一步增加速度或加快马达的转速，这会降低喷雾时出现显著的流体压力降的可能性。

[0046] 图 12 为一个实施例中的机构 1100 和子组件 1104 的透视图。为了显示，在图 12 中示出子组件 1104 的剖视图。子组件 1104 包括构件 1107，该构件 1107 在安装体或块 1132 的第一腔 1134 内是可移动的并包括圆形凸出表面 1136。构件 1107 采用诸如销或夹子的紧固件（图 12 中未示出）固定至缆索 1109，缆索 1109 定位在形成在构件 1107 中的凹陷 1111 内。子组件 1104 采用块 1132 固定在泵组件内。

[0047] 构件 1107 采用诸如销的紧固件 1118 连接至柱塞构件 1116 的第一端。构件 1116 的第二端保持在形成在部件 1122 和 1124 之间的腔 1120 内，部件 1122 和 1124 通过螺纹连接件 1126 连接在一起。在一个实施例中，构件 1116 的第二端悬浮在部件 1122 的表面与部件 1124 的突出 1128 之间的腔 1120 内。在另一个实施例中，构件 1116 的第二端可以固定地连接至部件 1122 和 1124 中的一个或多个。部件 1124 采用诸如销的紧固件 1130 连接至机构 1100。

[0048] 子组件 1104 还包括球状件 1138，通过采用定位在形成在安装块 1132 中的第二腔 1142 中的弹簧 1140 迫使球状件 1138 抵靠构件 1107。弹簧 1140 的第一端接合球状件 1138，弹簧 1140 的第二端接合连接至块 1132 的插塞 1144。通过举例的方式，当节流装置位置在上述第一和第二阈值之间时，球状件 1138 接合靠近顶点 1150 的圆形凸出 1136。以这种方式，球状件 1138 沿方向 1113 或 1114 施加小（如果有的话）的力到构件 1107 上。然而，当节流装置位置下降至低于第一阈值（或超过第二阈值）时，顶点 1150 被定位成进一步远离球状件 1138，球状件 1138 抵靠凸出表面 1136 的弯曲部 1146 或 1148 的力进一步降低或增加节流装置位置。

[0049] 注意到，虽然子组件 1104 在图 11 和 12 显示有双杠杆机构 1100，但可以采用具有其它类型的机械有利机构或不具有机械有利机构的子组件 1104。例如，在一个实施例中，子组件 1104 可以直接连接至压力变换器，如图 6 中显示的压力变换器 112。

[0050] 虽然已经以特定于结构特征和 / 或方法动作的语言描述了主题，但应当理解，在随附的权利要求中限定的主题没有必要受限于上述的特定特征或动作。更确切地说，上述的特定特征和动作被公开作为实施权利要求的示例性形式。

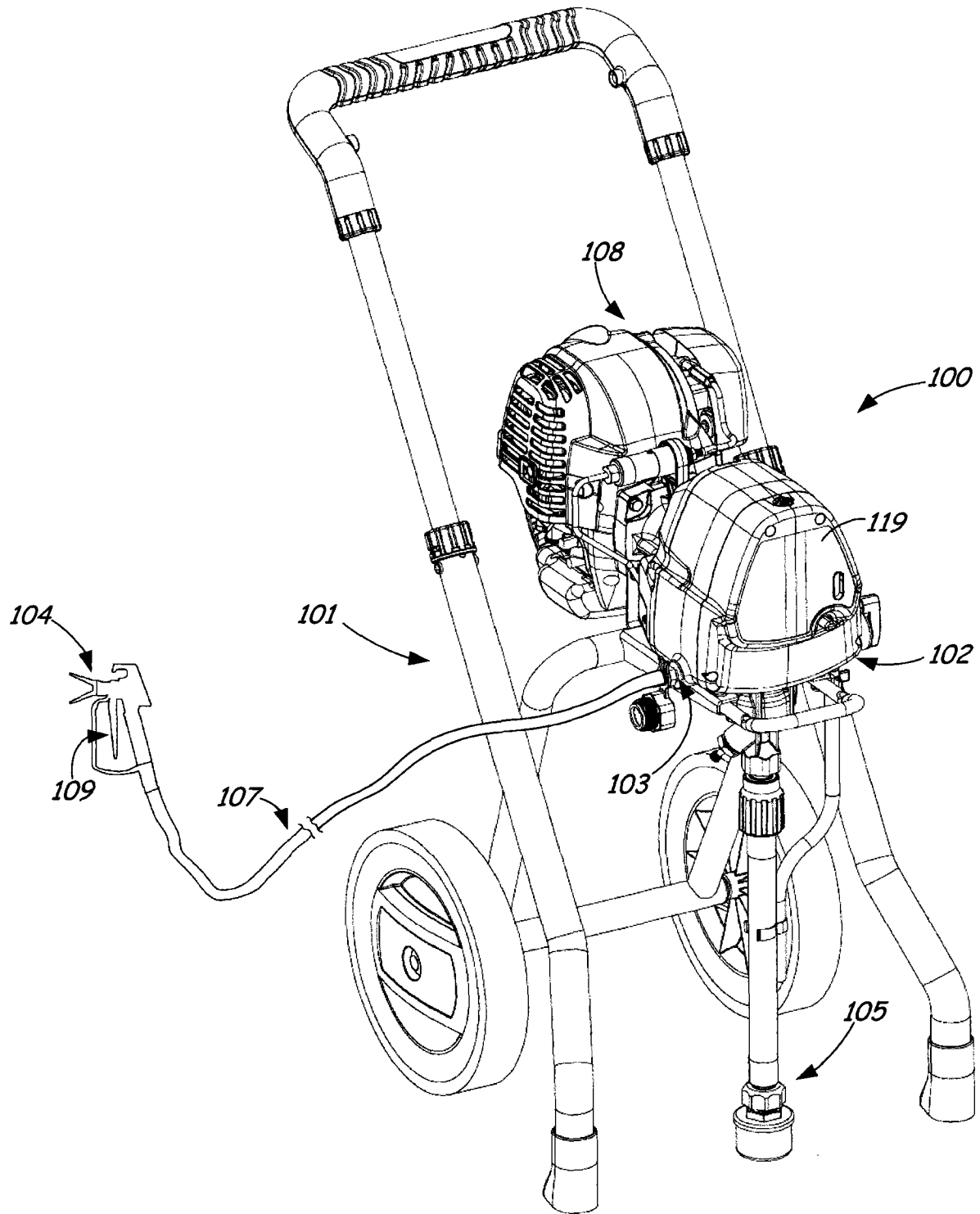


图 1

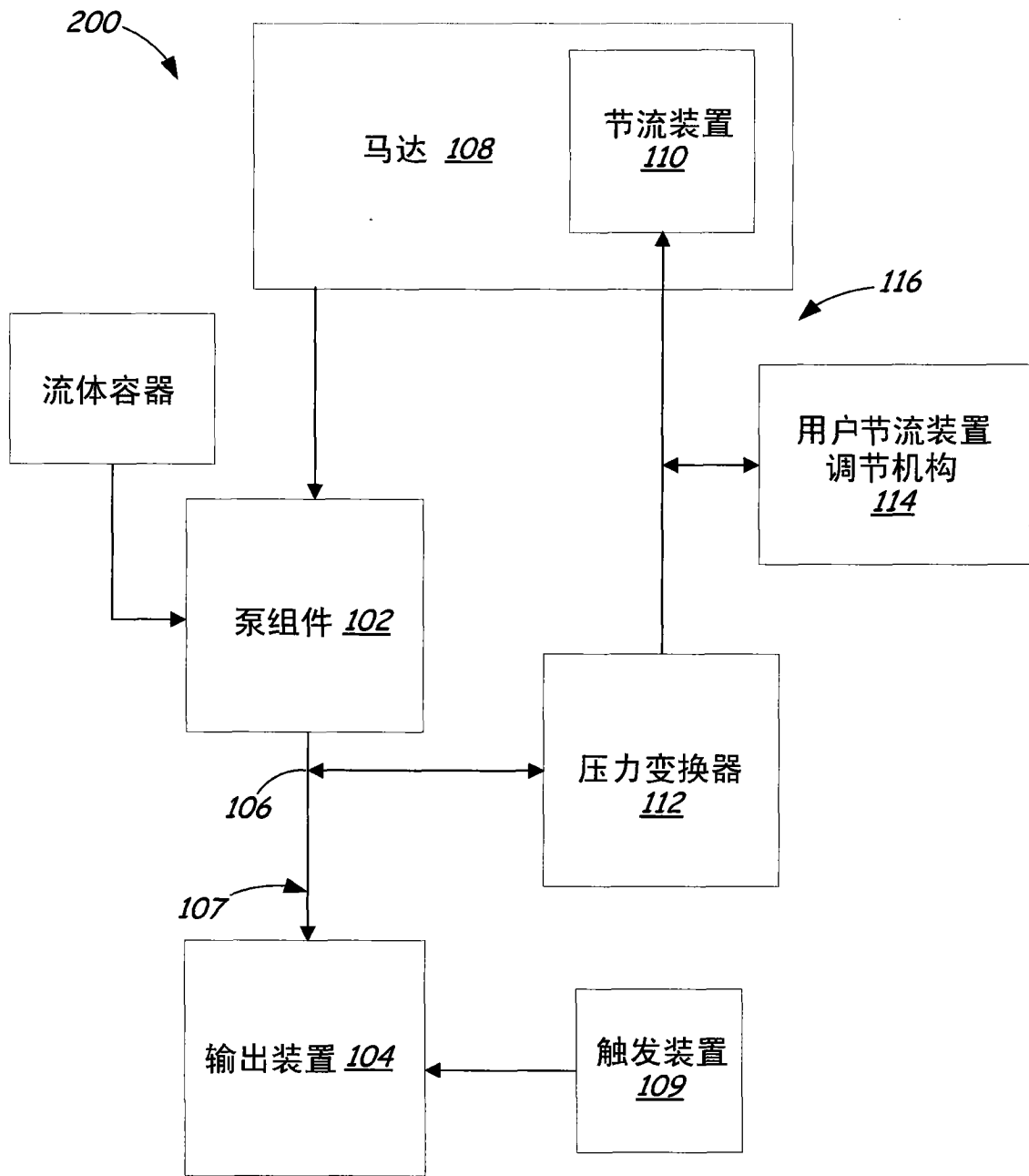


图 2

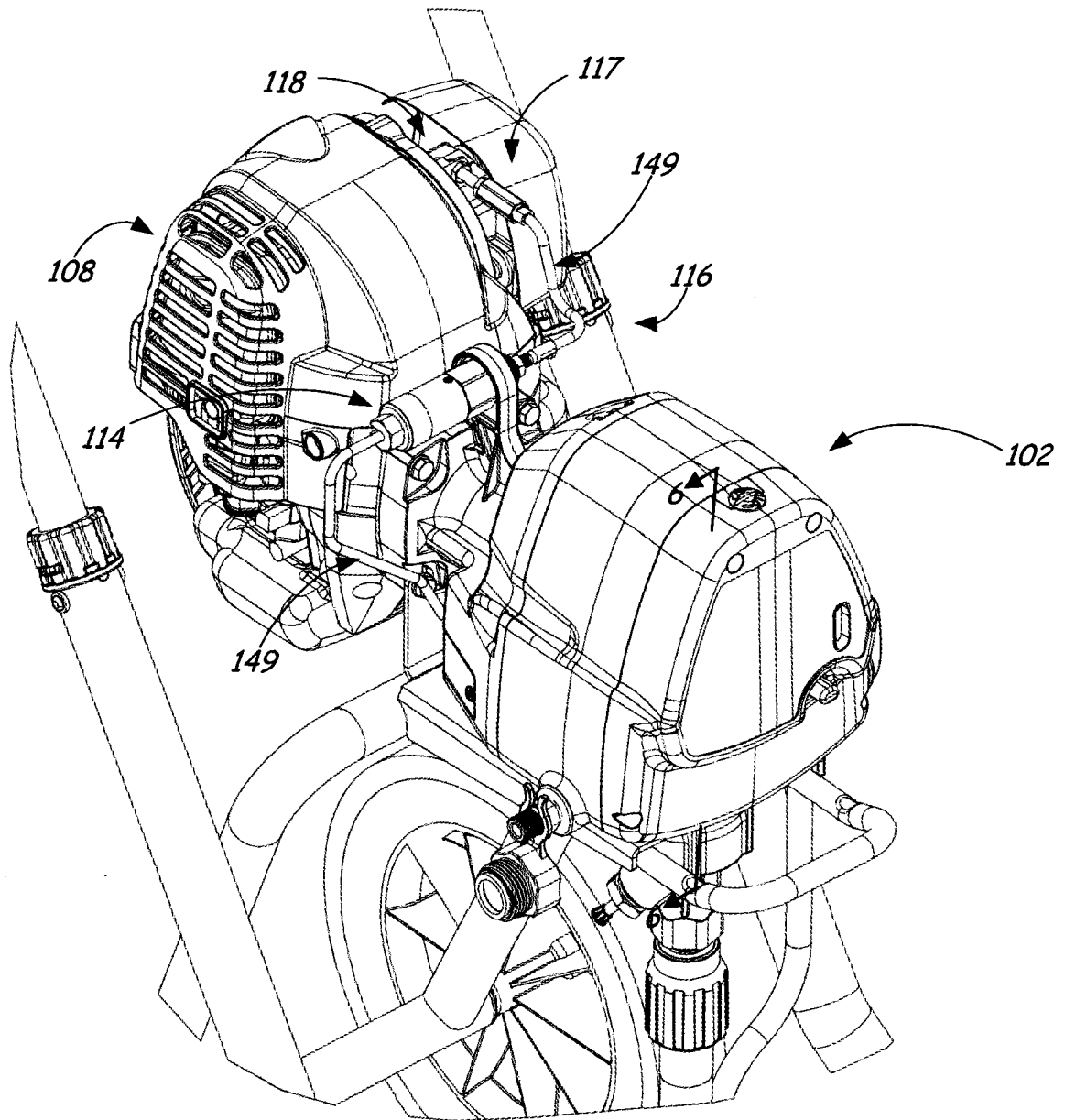


图 3

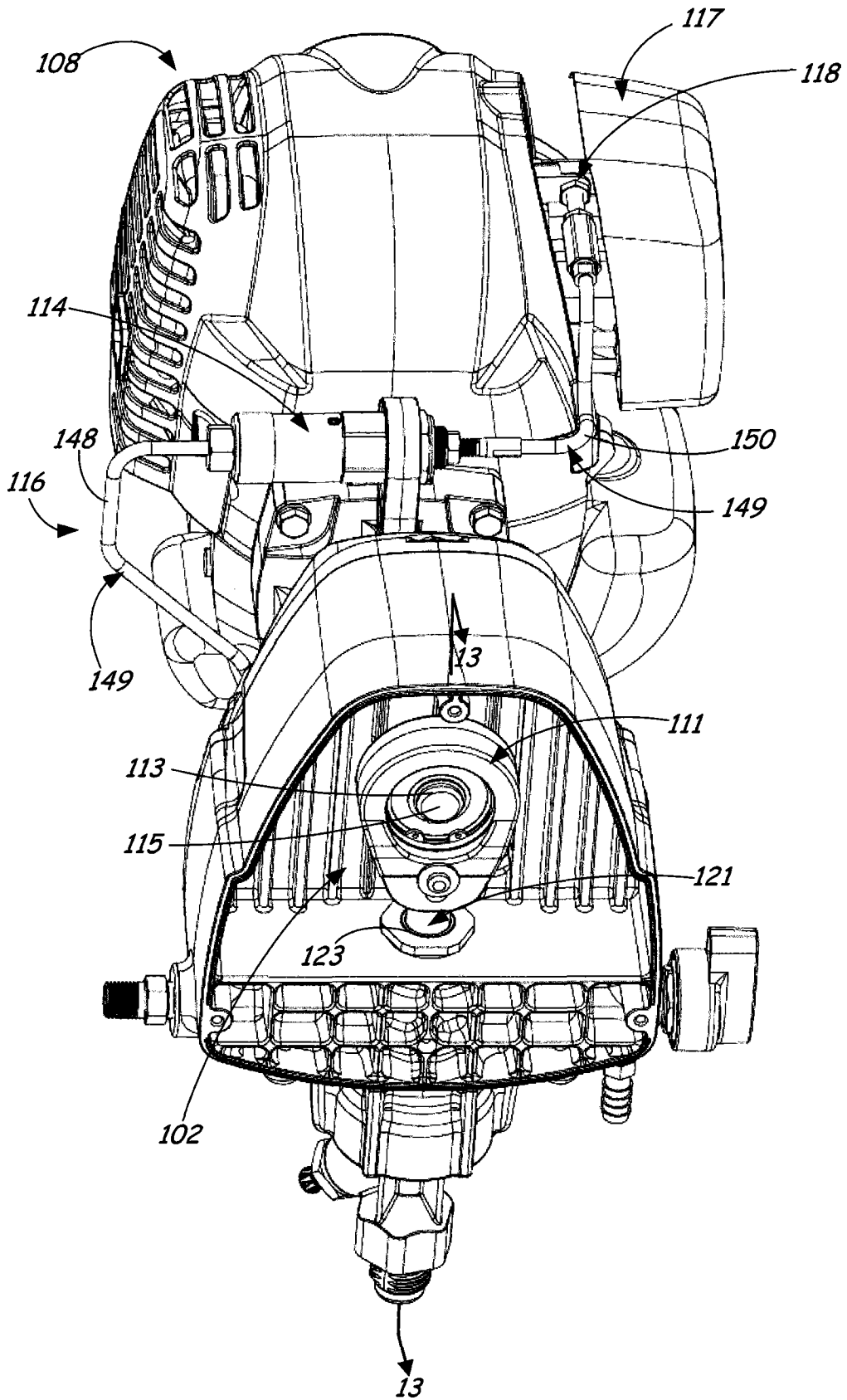


图 4

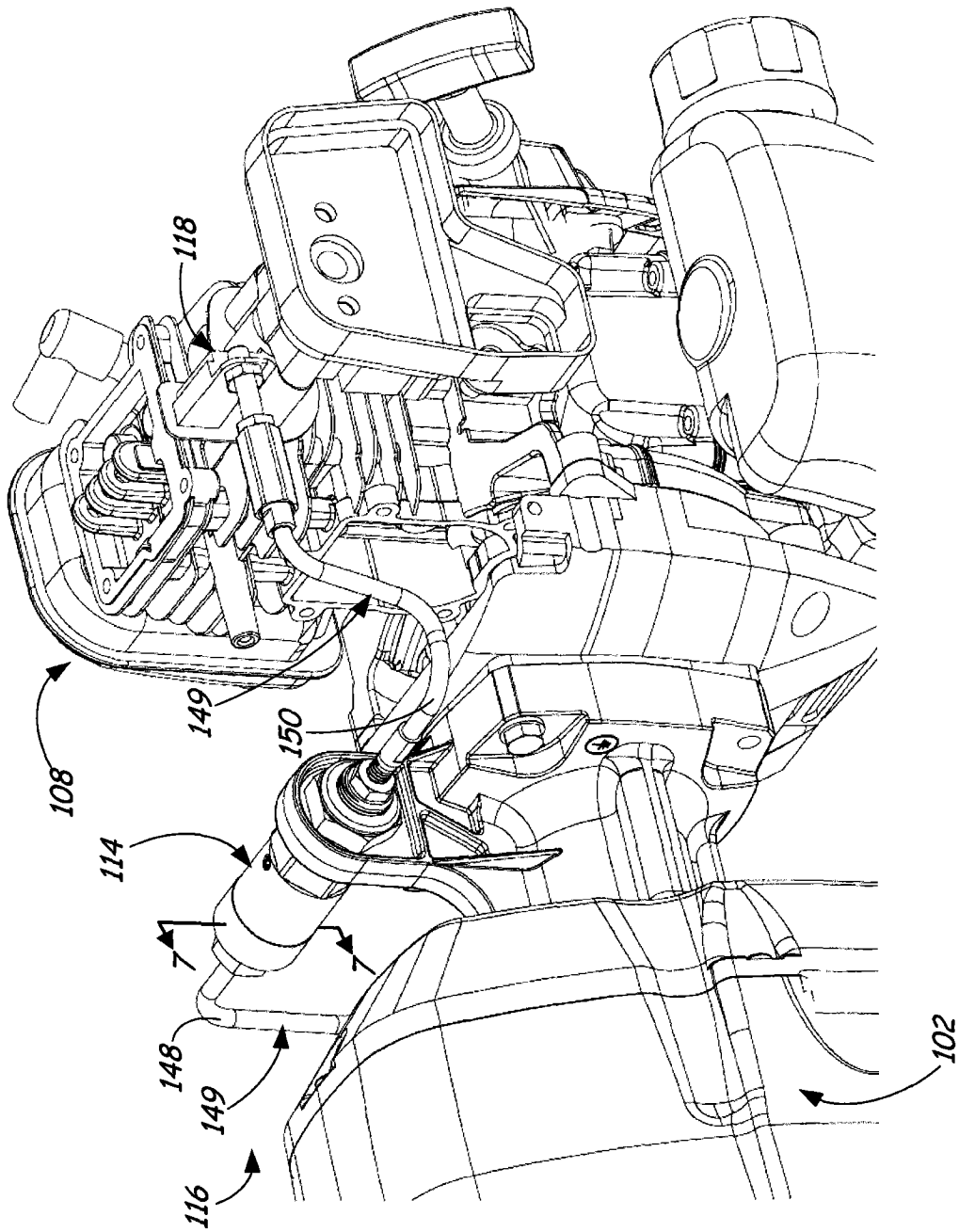


图 5

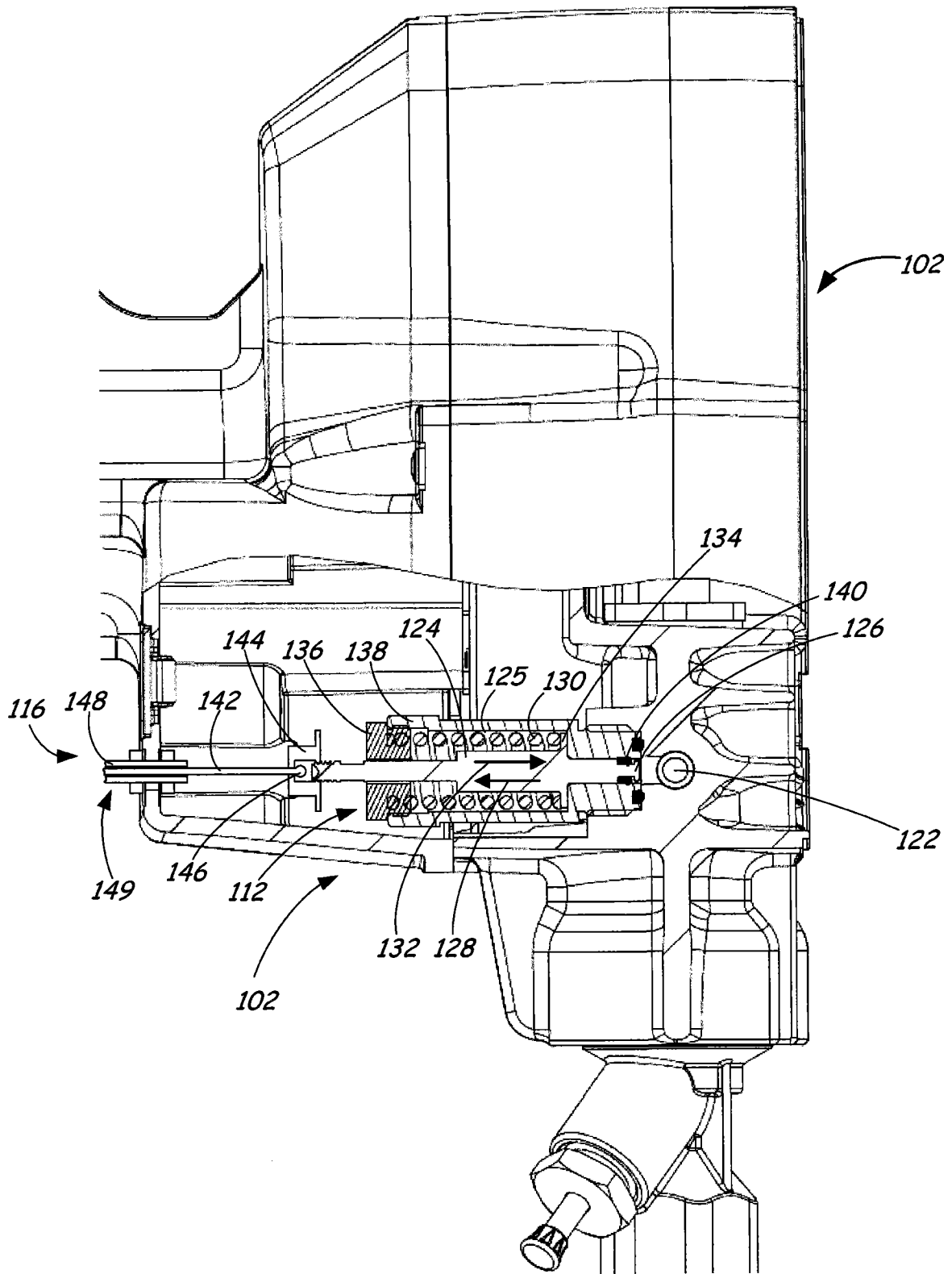


图 6

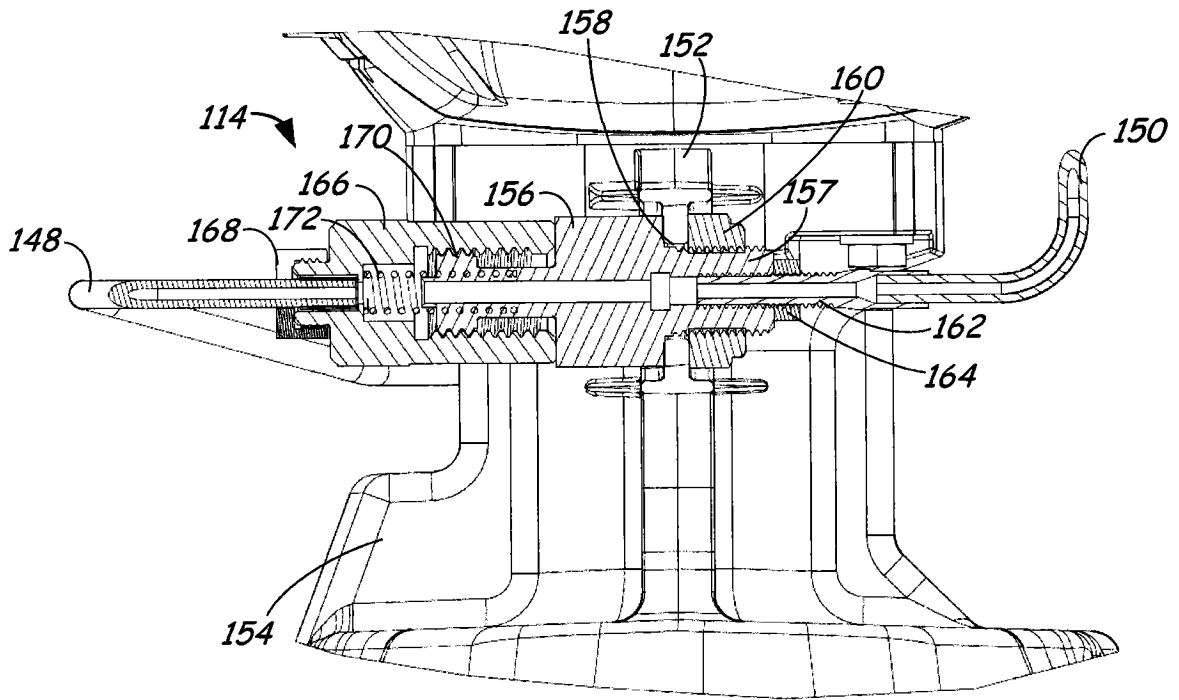


图 7

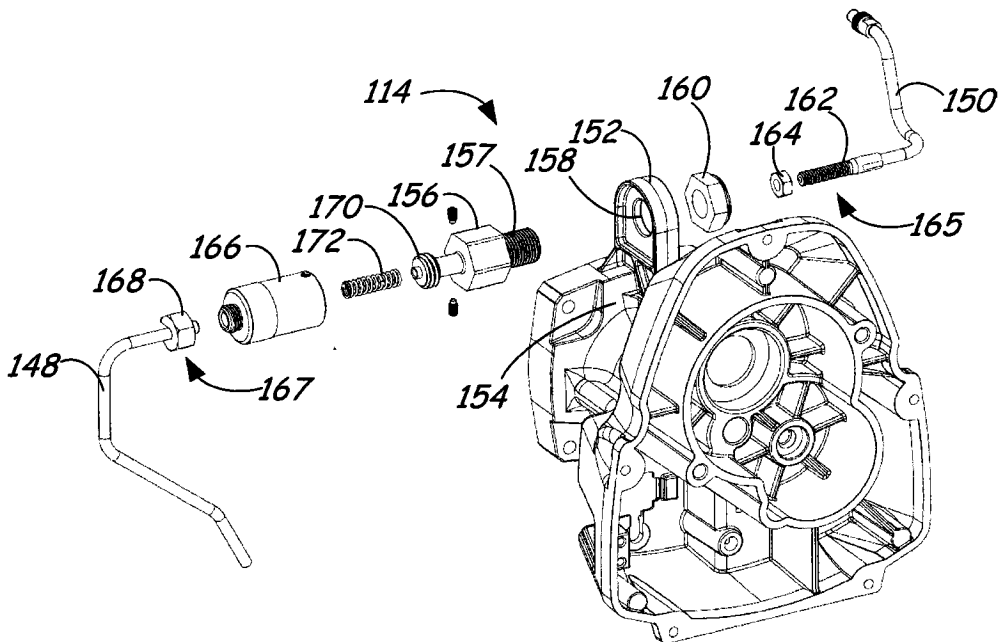


图 8

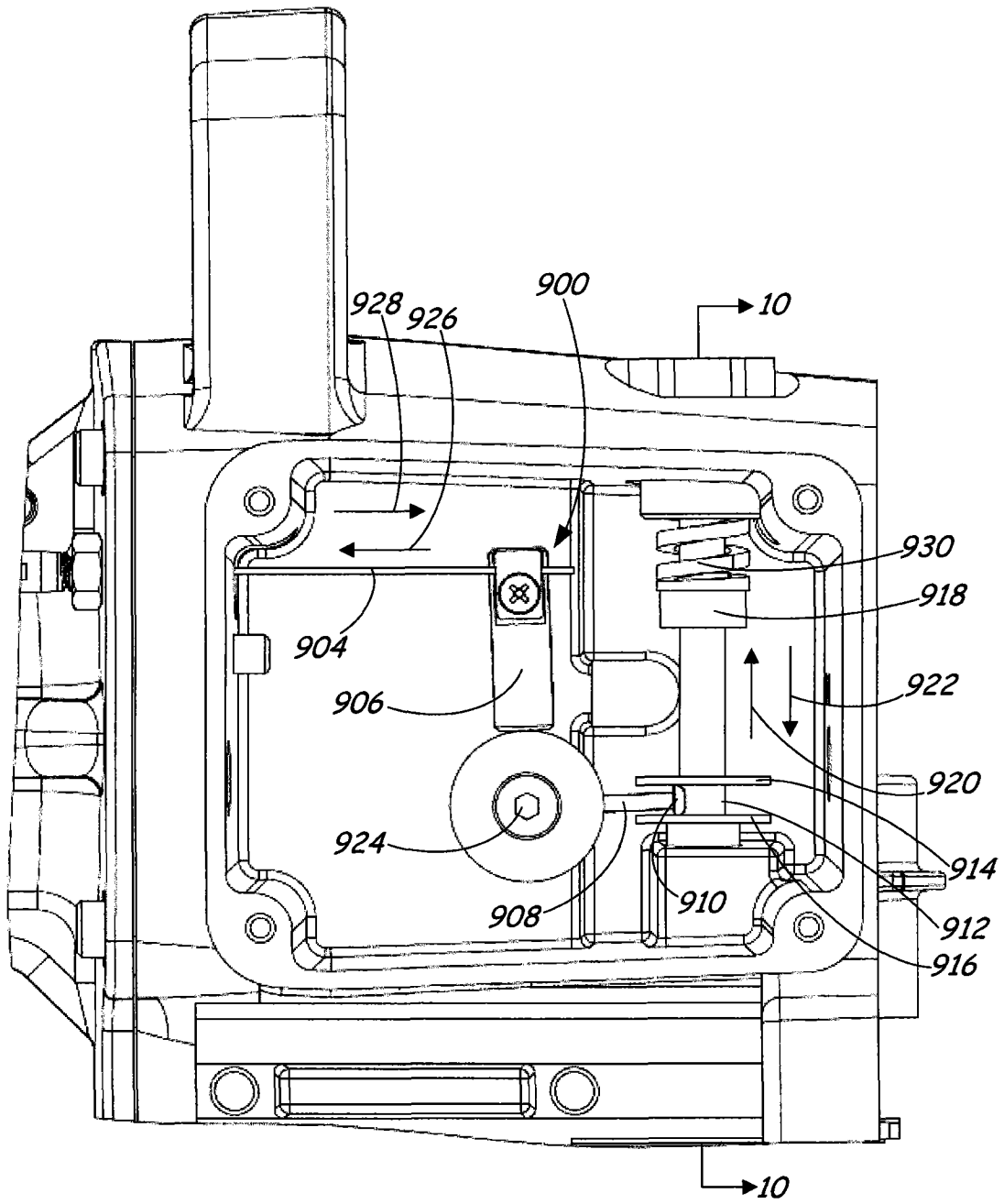


图 9

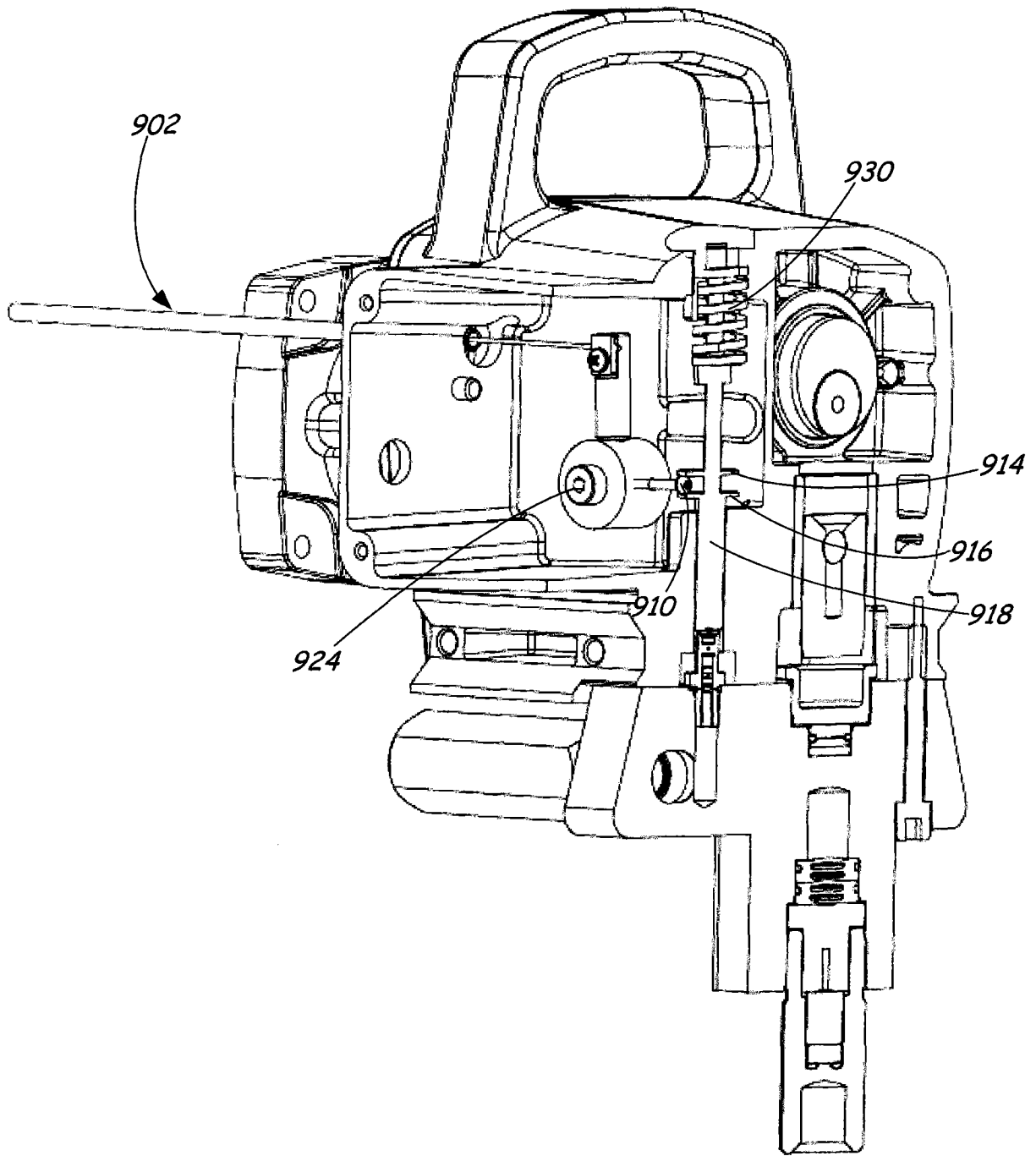


图 10

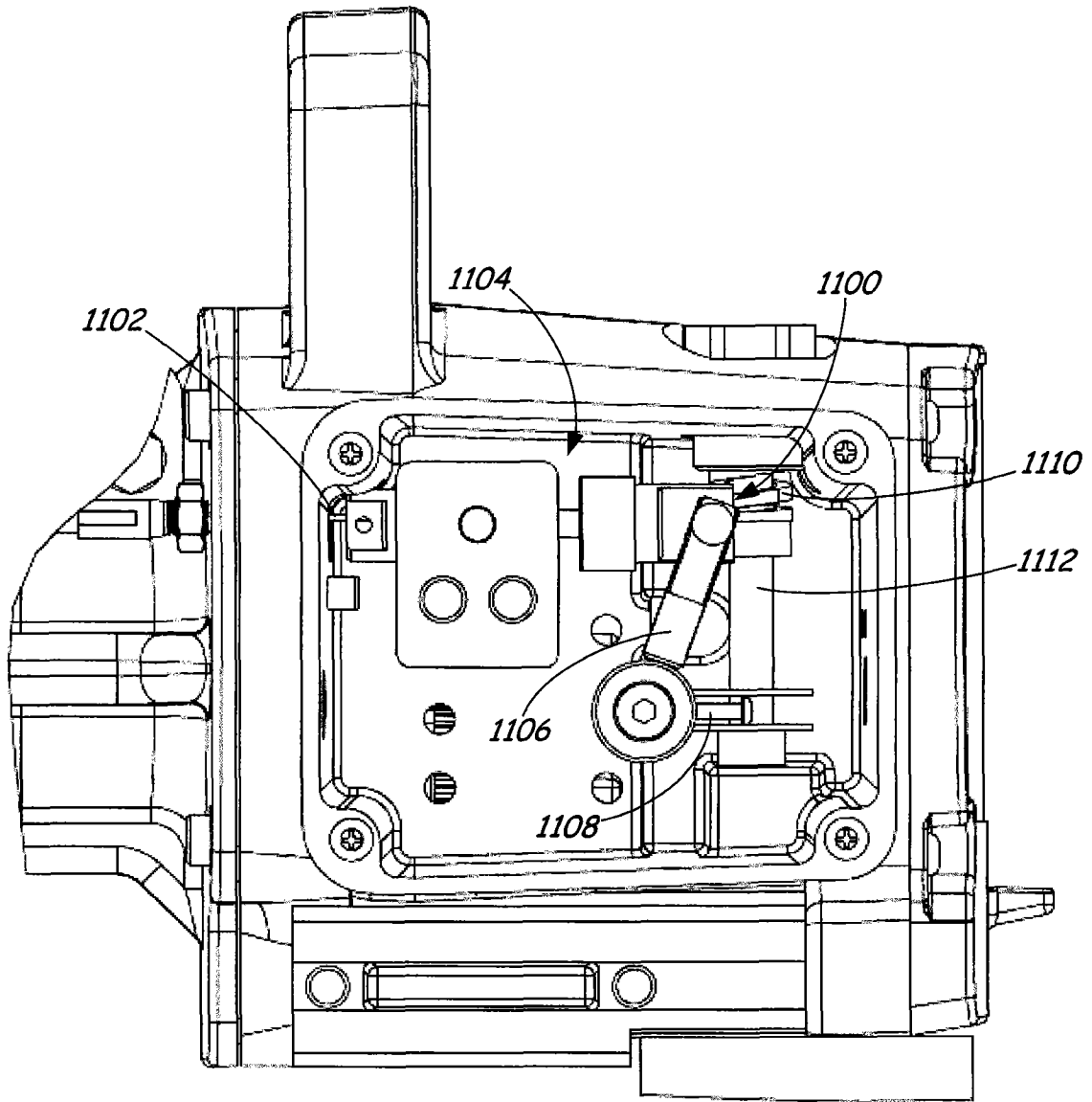


图 11

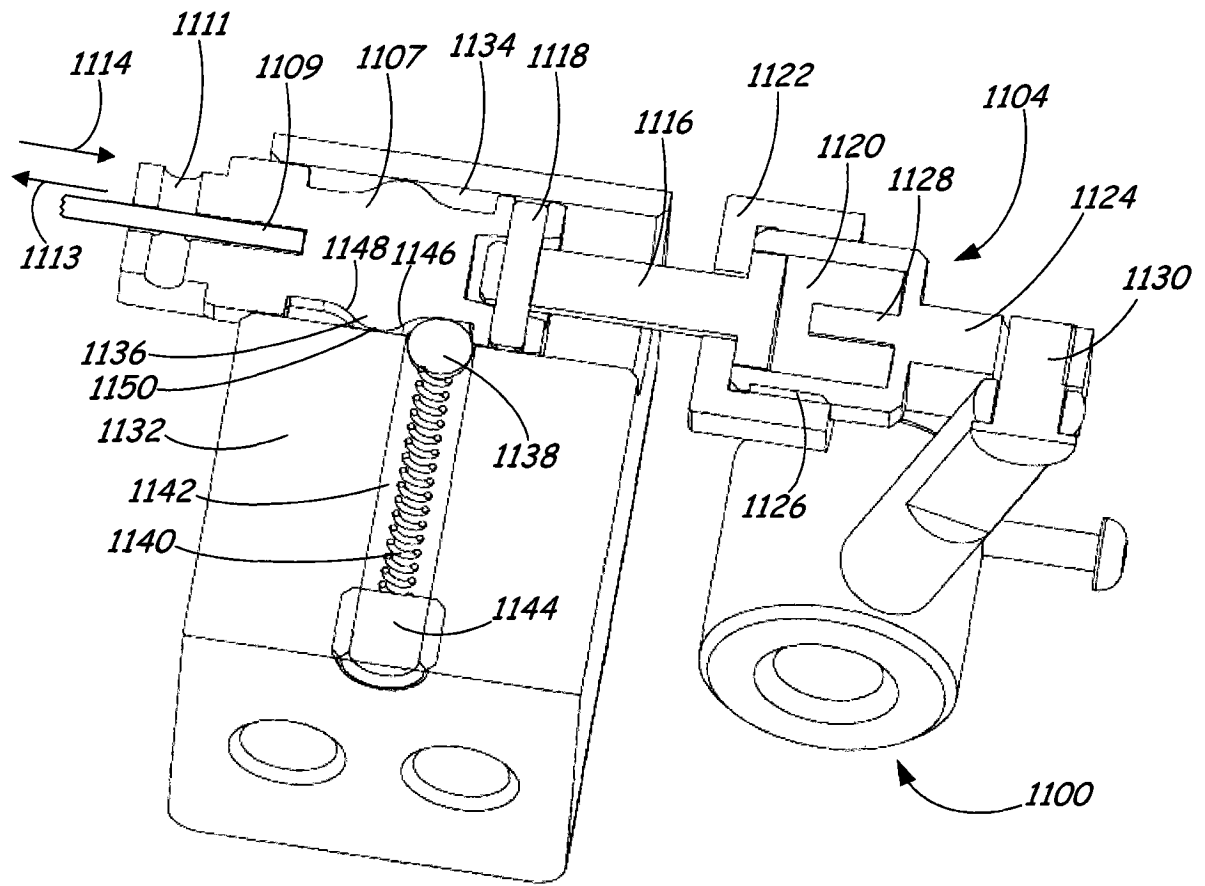


图 12

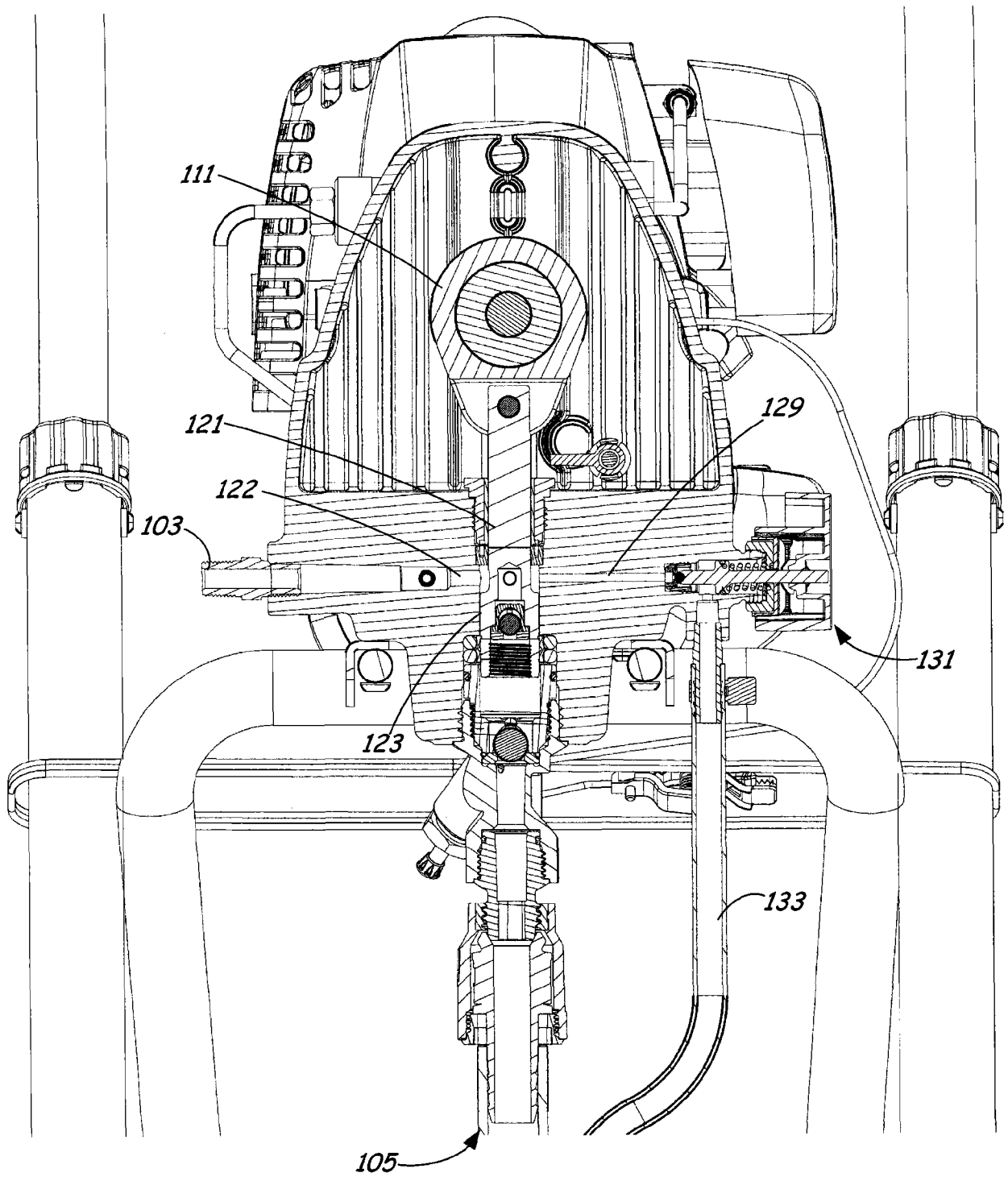


图 13