



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108533471 A

(43)申请公布日 2018.09.14

(21)申请号 201710858487.0

(22)申请日 2017.09.21

(66)本国优先权数据

201710124176.1 2017.03.03 CN

(71)申请人 苏州宝时得电动工具有限公司

地址 215123 江苏省苏州市工业园区东旺
路18号

(72)发明人 乔勇

(51)Int.Cl.

F04B 17/03(2006.01)

F04B 53/00(2006.01)

B05B 9/08(2006.01)

B08B 3/02(2006.01)

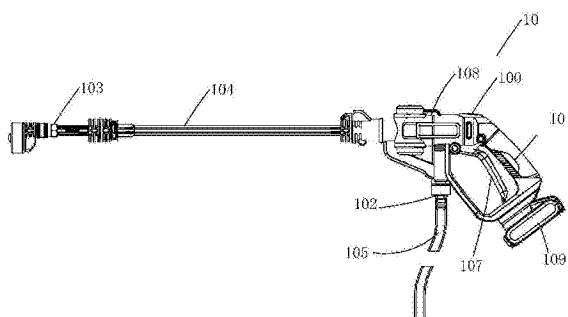
权利要求书3页 说明书11页 附图11页

(54)发明名称

手持式高压清洗机

(57)摘要

本发明涉及一种手持式高压清洗机，包括：外壳，外壳内部具有电机、由电机带动的泵；所述泵包括：泵体；设置在所述泵体上的进水口和出水口；与所述进水口和所述出水口相连的高压腔室；所述高压腔室包括第一高压腔室和第二高压腔室，所述泵还包括设置在泵体内的单个柱塞，所述电机驱动所述柱塞的两端在所述第一高压腔室和所述第二高压腔室内作往复运动。本发明的有益效果是，手持式高压清洗机体积小，重量轻，便携性好。



1. 一种手持式高压清洗机，包括：

主体部，主体部内部设置有电机和由电机带动的泵；

与所述主体部相连用于握持的手柄；

所述泵包括：

泵体；

设置在所述泵体上的进水口和出水口；

与所述进水口和所述出水口相连的高压腔室；

其特征在于，所述高压腔室包括设置在泵体两端的第一高压腔室和第二高压腔室，所述泵还包括设置在泵体内的单个柱塞，以及连接所述柱塞的传动机构，所述传动机构用于将所述电机的旋转运动转换成所述柱塞的往复运动，所述电机驱动所述柱塞的两端分别在所述第一高压腔室和所述第二高压腔室内作所述往复运动。

2. 根据权利要求1所述的手持式高压清洗机，其特征在于，所述柱塞设置有连接所述传动机构的连接部，所述连接部大致位于所述柱塞长度延伸方向的中间位置，所述传动机构带动所述柱塞作所述往复运动。

3. 根据权利要求2所述的手持式高压清洗机，其特征在于，所述传动机构包括偏心机构，所述偏心机构与所述连接部连接，以带动所述柱塞在所述泵体内作所述往复运动。

4. 根据权利要求3所述的手持式高压清洗机，其特征在于，所述连接部为所述柱塞向内凹陷形成的凹腔，所述偏心机构还包括与所述凹腔连接的偏心轴。

5. 根据权利要求4所述的手持式高压清洗机，其特征在于，所述偏心机构还包括套设在所述偏心轴上的连接轴承，所述连接轴承设置于所述凹腔内并与所述凹腔的内壁形成滚动摩擦。

6. 根据权利要求4所述的手持式高压清洗机，其特征在于，所述偏心机构在所述偏心轴的轴线方向上至少包括80%的长度与所述泵体在所述轴线方向上的长度重叠。

7. 根据权利要求3所述的手持式高压清洗机，其特征在于，所述泵体上还开设有贯穿于所述泵体的进水支路、出水支路以及柱塞孔，所述柱塞设置在所述柱塞孔内，所述进水支路和出水支路均与所述第一高压腔室和所述第二高压腔室连通，所述进水支路与所述出水支路相邻并排设置，且所述进水支路与所述出水支路在其排列方向上的横向宽度是18mm-60mm之间，所述进水支路与所述进水口连通，所述出水支路与所述出水口连通。

8. 根据权利要求7所述的手持式高压清洗机，其特征在于，所述进水支路与所述出水支路的排列方向与所述外壳的宽度方向一致。

9. 根据权利要求7所述的手持式高压清洗机，其特征在于，所述进水支路与所述出水支路与所述柱塞孔距离相同。

10. 根据权利要求7所述的手持式高压清洗机，其特征在于，所述泵体在所述偏心轴的轴线方向上的长度小于两倍的所述横向宽度。

11. 根据权利要求7所述的手持式高压清洗机，其特征在于，所述泵与所述电机在所述外壳内从前向后依次布置，所述柱塞的长度延伸方向与所述进水支路和所述出水支路的延长方向相互平行，所述柱塞的长度延伸方向与所述电机的旋转轴线方向相互垂直，所述进水支路和所述出水支路分别设置于所述柱塞的前方。

12. 根据权利要求11所述的手持式高压清洗机，其特征在于，所述出水口和所述进水口

设置于所述进水支路和所述出水支路的前方。

13. 根据权利要求7所述的手持式高压清洗机，其特征在于，所述进水口和所述出水口设置于所述横向宽度范围内。

14. 根据权利要求13所述的手持式高压清洗机，其特征在于，所述进水口和所述出水口的排列方向平行于所述进水支路和所述出水支路的长度延伸方向，且所述进水口和所述出水口设置于所述横向宽度的中部。

15. 根据权利要求7所述的手持式高压清洗机，其特征在于，柱塞的直径范围是6mm-16mm，所述柱塞孔的外径不大于所述横向宽度。

16. 根据权利要求15所述的手持式高压清洗机，其特征在于，所述柱塞的行程范围是3mm-16mm。

17. 根据权利要求1所述的手持式高压清洗机，其特征在于，当所述电机的旋转轴处于水平位置时，所述柱塞沿上下方向处于竖直状态，所述第一高压腔室和所述第二高压腔室设置在所述泵体的上下两端。

18. 根据权利要求17所述的手持式高压清洗机，其特征在于，所述外壳的前端具有用于喷出清洗液体的开口，所述泵和所述电机从前向后依次连接，所述进水口和所述出水口并排设置在所述泵靠近所述开口的一侧，所述进水口设置于所述出水口的下方，所述外壳的下方设置有入水端口，所述入水端口与所述进水口相连。

19. 根据权利要求17所述的手持式高压清洗机，其特征在于，所述柱塞设置有连接所述传动机构的连接部，所述连接部大致位于所述柱塞长度延伸方向的中间位置，所述传动机构带动所述柱塞作所述往复运动。

20. 根据权利要求19所述的手持式高压清洗机，其特征在于，所述传动机构包括偏心机构，所述偏心机构与所述连接部连接，以带动所述柱塞在所述泵体内作所述往复运动。

21. 根据权利要求20所述的手持式高压清洗机，其特征在于，所述偏心机构还包括一转轴与所述转轴偏心设置的偏心轴，所述偏心轴的轴线与所述转轴的轴线平行且与所述柱塞的长度延伸方向垂直，所述转轴与所述电机的输出轴共线。

22. 根据权利要求20所述的手持式高压清洗机，其特征在于，其特征在于，柱塞的直径范围是6mm-16mm。

23. 根据权利要求22所述的手持式高压清洗机，其特征在于，其特征在于，所述柱塞的行程范围是3mm-16mm。

24. 根据权利要求2所述的手持式高压清洗机，其特征在于，所述传动机构还包括齿轮减速机构，所述齿轮减速机构为行星齿轮减速。

25. 根据权利要求1所述的手持式高压清洗机，其特征在于，所述柱塞由金属材料制成，所述金属材料的两端中间具有空腔，所述空腔填充有轻质材料。

26. 根据权利要求25所述的手持式高压清洗机，其特征在于，所述轻质材料为塑料。

27. 根据权利要求1所述的手持式高压清洗机，其特征在于，所述高压腔室与所述泵体之间设置有水封结构，所述水封结构包括套设于所述柱塞两端的支架和水封橡胶。

28. 根据权利要求27所述的手持式高压清洗机，其特征在于，所述支架与所述泵体之间设置有油封件，所述油封件为油封圈。

29. 一种高压清洗机，包括：

外壳,外壳内部具有电机、由电机带动的泵;

所述泵包括:泵体;

设置在所述泵体上的进水口和出水口;

与所述进水口和所述出水口相连的高压腔室;

其特征在于,所述泵还包括设置在泵体内的单个柱塞以及连接所述柱塞的传动机构,所述柱塞连接于所述高压腔室,所述传动机构的驱动下,

所述柱塞在所述高压腔室内往复运动,所述出水口能够持续的泵出水。

30.一种手持式高压清洗机,包括外壳,外壳内部具有电机、由电机带动的泵;

所述泵包括:

泵体;

设置在泵体上的进水口和出水口;

与所述进水口和所述出水口相连的高压腔室;

其特征在于,所述泵还包括设置在泵体内的单个柱塞以及连接所述柱塞的传动机构,所述传动机构的驱动轴连接于所述柱塞的轴向中部。

31.根据权利要求30所述的手持式高压清洗机,其特征在于,所述高压腔室包括第一高压腔室和第二高压腔室,所述驱动轴驱动所述柱塞在所述第一高压腔室和所述第二高压腔室内作往复运动。

32.根据权利要求31所述的手持式高压清洗机,其特征在于,所述第一高压腔室和第二高压腔室沿垂直于电机轴轴向的方向,分布于电机轴的两侧。

33.根据权利要求31所述的手持式高压清洗机,其特征在于,所述传动机构包括偏心机构,所述驱动轴为偏心机构的偏心轴。

34.根据权利要求31所述的手持式高压清洗机,其特征在于,所述传动机构还包括齿轮减速机构,所述齿轮减速机构为行星齿轮减速。

35.根据权利要求31所述的手持式高压清洗机,其特征在于,所述电机的控制转速大于等于10000rpm,所述齿轮减速机构的减速比在12:1至3:1之间。

手持式高压清洗机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种清洗设备,尤其是一种手持式高压清洗机。

背景技术

[0002] 在家庭生活和户外活动中,清洁需求一直广泛存在。

[0003] 在以家庭庭院为中心的家庭生活中,人们常常需要清洁阳台、走道、户外桌椅、烧烤架、汽车、自行车、车库、宠物、园林工具、窗户、泳池、室外台阶等。这些物品由于使用场景位于房屋外,会不可避免的沾上泥污、油渍、树叶、积尘等污渍,用抹布来清洁极为不便,需要使用水流甚至是高压水流进行喷洗。为了满足上述需求,市面上的解决方案为提供家用的高压清洗机,如中国专利CN1840246A揭示,这些高压清洗机通常具有一个主机和一个喷枪,主机上设置水箱和马达、水泵,喷枪上设置喷水的触发开关。这些高压清洗机体积较大、重量较重,在各个工作场景中切换时,搬运麻烦。例如,在家庭清洁日中,如果需要逐个清洗窗户、车道、台阶、汽车,那就要在不同的地点之间来回搬运高压清洗机。此外,使用高压清洗机前需要向水箱加水,操作也不够简单。

[0004] 而在户外活动,比如登山、越野、骑行、野营、骑马、驾船等活动中,由于环境更加贴近自然且活动激烈,活动涉及的用具和动物更加容易变脏,需要及时清洁。例如,汽车、摩托车和自行车在野地行驶之后,必然沾满泥土,舰船木筏等在航行之后,船身附着的泥巴水草也需要清理。马匹和用户也会出汗和粘泥,最好及时淋浴或者冲洗,以免身体不舒服。前述的高压清洗机由于体积大、重量重、不适合在上述各类户外活动中都随身携带。前述的高压清洗机由于使用交流电源供电,在户外活动中很难找到匹配的电源。用户往往只能忍受活动中的污渍、待活动结束后、返回固定地点时再进行清洁;或者在活动中路过水源时用抹布简单擦拭,清洁效率低、效果差且清洁过程比较脏。

[0005] 综上,用户在各种场景下、各个地点处都存在着清洁需求,但是目前市面上的相关产品便携性差,只能在很有限的场景和地点使用,用户不能随时随地进行清洁。若能提供一种产品,能够在各类家庭清洁活动中方便省力的移动,清洁阳台、车道、汽车等,还能在满足用户家庭清洁需求的同时,在越野、骑行等活动中随身携带,满足户外活动的清洁需求,将极大的简化用户的清洁工作、扩大清洁工作的地点范围,从而提高用户的生活品质。

[0006] 影响高压清洗机实现便携功能的主要原因主要是由于高压清洗机中的泵占据的体积较大且泵的重量较重。一种常见的泵的结构如中国专利CN1212899C所示,其通过活塞及摆动轮盘进行驱动工作。而摆动轮盘及活塞需要较多的工作腔体,因此该种泵的结构比较复杂,重量和体积均比较大。

[0007] 影响高压清洗机实现户外使用功能的主要原因是由于高压清洗机采用交流电源。交流供电的高压清洗机受限于电源供应,其使用场景必须配备相应的交流电源,降低了户外场景应用的便捷性;交流供电的高压清洗机受限于电源线的长度,其清洗范围只能在电源线长度范围之内,限缩了高压清洗机的清洗范围和可移动性。

发明内容

[0008] 有鉴于此，本发明的目的之一在于设计一种应用于高压清洗机的体积小、重量轻的泵，使得手持式高压清洗机便携性更高。

[0009] 为实现上述目的，本发明所采用的技术方案是：一种手持式高压清洗机，包括：外壳，外壳内部设置有电机和由电机带动的泵；所述泵包括：泵体；设置在所述泵体上的进水口和出水口；与所述进水口和所述出水口相连的高压腔室；所述高压腔室包括设置在泵体两端的第一高压腔室和第二高压腔室，所述泵还包括设置在泵体内的单个柱塞，以及连接所述柱塞的传动机构，所述传动机构用于将所述电机的旋转运动转换成所述柱塞的往复运动，所述电机驱动所述柱塞的两端分别在所述第一高压腔室和所述第二高压腔室内作所述往复运动。

[0010] 优选的，所述柱塞设置有连接所述传动机构的连接部，所述连接部大致位于所述柱塞长度延伸方向的中间位置，所述传动机构带动所述柱塞作所述往复运动。

[0011] 优选的，所述传动机构包括偏心机构，所述偏心机构与所述连接部连接，以带动所述柱塞在所述泵体内作所述往复运动。

[0012] 优选的，所述连接部为所述柱塞向内凹陷形成的凹腔，所述偏心机构还包括与所述凹腔连接的偏心轴。

[0013] 优选的，所述偏心机构还包括套设在所述偏心轴上的连接轴承，所述连接轴承设置于所述凹腔内并与所述凹腔的内壁形成滚动摩擦。

[0014] 优选的，所述偏心机构在所述偏心轴的轴线方向上至少包括80%的长度与所述泵体在所述轴线方向上的长度重叠。

[0015] 优选的，所述泵体上还开设有贯穿于所述泵体的进水支路、出水支路以及柱塞孔，所述柱塞设置在所述柱塞孔内，所述进水支路和出水支路均与所述第一高压腔室和所述第二高压腔室连通，所述进水支路与所述出水支路相邻并排设置，且所述进水支路与所述出水支路在其排列方向上的横向宽度是18mm-60mm之间，所述进水支路与所述进水口连通，所述出水支路与所述出水口连通。

[0016] 优选的，所述进水支路与所述出水支路的排列方向与所述外壳的宽度方向一致。

[0017] 优选的，所述进水支路与所述出水支路与所述柱塞孔距离相同。

[0018] 优选的，所述泵体在所述偏心轴的轴线方向上的长度小于两倍的所述横向宽度。

[0019] 优选的，所述泵与所述电机在所述外壳内从前向后依次布置，所述柱塞的延长方向与所述进水支路和所述出水支路的延长方向相互平行，所述柱塞的延长方向与所述电机的旋转轴线方向相互垂直，所述进水支路和所述出水支路分别设置于所述柱塞的前方。

[0020] 优选的，所述出水口和所述进水口设置于所述进水支路和所述出水支路的前方。

[0021] 优选的，所述进水口和所述出水口设置于所述横向宽度范围内。

[0022] 优选的，所述进水口和所述出水口的排列方向平行于所述进水支路和所述出水支路的长度延伸方向，且所述进水口和所述出水口设置于所述横向宽度的中部。

[0023] 优选的，柱塞的直径范围是6mm-16mm，所述柱塞孔的外径不大于所述横向宽度。

[0024] 优选的，所述柱塞的行程范围是3mm-16mm。

[0025] 优选的，当所述电机的旋转轴处于水平位置时，所述柱塞沿上下方向处于竖直状

态,所述第一高压腔室和所述第二高压腔室设置在所述泵体的上下两端。

[0026] 优选的,所述外壳的前端具有用于喷出清洗液体的开口,所述泵和所述电机从前向后依次连接,所述进水口和所述出水口并排设置在所述泵靠近所述开口的一侧,所述进水口设置于所述出水口的下方,所述外壳的下方设置有入水端口,所述入水端口与所述进水口相连。

[0027] 优选的,所述柱塞设置有连接所述传动机构的连接部,所述连接部大致位于所述柱塞长度延伸方向的中间位置,所述传动机构带动所述柱塞作所述往复运动。

[0028] 优选的,所述传动机构包括偏心机构,所述偏心机构与所述连接部连接,以带动所述柱塞在所述泵体内作所述往复运动。

[0029] 优选的,其特征在于,柱塞的直径范围是6mm-16mm。

[0030] 优选的,其特征在于,所述柱塞的行程范围是3mm-16mm。

[0031] 优选的,所述传动机构包括曲柄连杆机构,所述曲柄连杆机构与所述连接部连接,驱动所述柱塞在所述泵体内作所述往复运动。

[0032] 优选的,所述曲柄连杆机构包括一端连接于所述柱塞的连杆和活动连接于所述连杆另一端的曲柄,所述连杆可相对所述曲柄转动连接。

[0033] 优选的,所述传动机构还包括齿轮减速机构,所述齿轮减速机构为行星齿轮减速。

[0034] 优选的,所述柱塞由金属材料制成,所述金属材料的两端中间具有空腔,所述空腔填充有轻质材料。

[0035] 优选的,所述轻质材料为塑料。

[0036] 优选的,所述高压腔室与所述泵体之间设置有水封结构,所述水封结构包括套设于所述柱塞两端的支架和水封橡胶。

[0037] 优选的,所述支架与所述泵体之间设置有油封件,所述油封件为油封圈。

[0038] 本发明还提供一种高压清洗机,包括:外壳,外壳内部具有电机、由电机带动的泵;所述泵包括:泵体;设置在所述泵体上的进水口和出水口;与所述进水口和所述出水口相连的高压腔室;所述泵还包括设置在泵体内的柱塞以及连接所述柱塞的传动机构,所述柱塞连接于所述高压腔室,所述传动机构的驱动下,所述柱塞在所述高压腔室内往复运动,所述出水口能够持续的泵出水。

[0039] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:应用于高压清洗机的泵中的柱塞受到偏心机构或曲柄连杆结构的驱动,在两个腔室内作往复运动从而进行高压泵水。使得泵的结构比较简单,而且柱塞的数量仅有一个,减少采用多柱塞结构的功耗率,且具有两个腔室,泵水能力相对较强。采用该种泵的高压清洗机的体积也比较小。

[0040] 本发明还提供一种高压清洗机,包括外壳,外壳内部具有电机、由电机带动的泵;所述泵包括:泵体;设置在泵体上的进水口和出水口;与所述进水口和所述出水口相连的高压腔室;所述泵还包括设置在泵体内的柱塞以及连接所述柱塞的传动机构,所述传动机构的驱动轴连接于所述柱塞的轴向中部。

[0041] 优选的,所述高压腔室包括第一高压腔室和第二高压腔室,所述驱动轴驱动所述柱塞在所述第一高压腔室和所述第二高压腔室内作往复运动。

[0042] 优选的,所述第一高压腔室和第二高压腔室沿垂直于电机轴轴向的方向,分布于电机轴的两侧。

- [0043] 优选的，所述传动机构包括偏心机构，所述驱动轴为偏心机构的偏心轴。
- [0044] 优选的，所述传动机构还包括齿轮减速机构，所述齿轮减速机构为行星齿轮减速。
- [0045] 优选的，所述电机的控制转速大于等于10000rpm，所述齿轮减速机构的减速比在12:1至3:1之间。
- [0046] 与现有技术相比，本发明的有益效果为：电机的输出转速经过传动机构减速后传递给泵，有效地平衡泵所需转速范围以及电机重量，进一步降低了高压清洗机的整机重量。优选的，传动机构采用行星齿轮减速结构。行星齿轮减速结构不仅能有效地降低电机输出转速、提高电机输出扭矩，还具备体积小和重量轻的特点，进一步提高高压清洗机的手持舒适度。
- [0047] 与现有技术相比，本发明的有益效果为：高压清洗机采用直流电池包进行供电，能够通过水管连接至外部水源，有效地提高了高压清洗机的便携性，从而拓宽了高压清洗机的使用场景。只要在具有水源的场景下，用户都可以使用高压清洗机进行清洗工作。

附图说明

- [0048] 以上所述的本发明的目的、技术方案以及有益效果可以通过下面的能够实现本发明的具体实施例的详细描述，同时结合附图描述而清楚地获得。
- [0049] 附图以及说明书中的相同的标号和符号用于代表相同的或者等同的元件。
- [0050] 图1是本发明一实施例的高压清洗机的示意图。
- [0051] 图2是图1所示的高压清洗机的主体部去掉部分壳体的结构图
- [0052] 图3是图1所示的高压清洗机的功能部件整体示意图。
- [0053] 图4是图1所示的高压清洗机的泵的正视图。
- [0054] 图5是图4所示的高压清洗机的泵的局部爆炸图。
- [0055] 图6是图5中的泵的局部爆炸图沿另一视角的示意图。
- [0056] 图7是图4所示的高压清洗机的泵的泵体的结构示意图。
- [0057] 图8是图3中的高压清洗机的功能部件的沿剖面A的剖视图。
- [0058] 图9是图3中的高压清洗机的泵的柱塞在另一运动状态的沿剖面A的剖视图。
- [0059] 图10是图5中所示的高压清洗机的泵的柱塞的结构图。
- [0060] 图11是图1中所示的高压清洗机的泵的柱塞与偏心机构的连接结构图。
- [0061] 图12是图1中所示的高压清洗机的泵的行星减速机构结构图。
- [0062] 图13是本发明另一实施例中泵通过曲柄连杆机构连接柱塞的示意图。

具体实施方式

- [0063] 下面结合附图对本发明的较佳实施例进行详细阐述，以使本发明的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解，从而对本发明的保护范围做出更为清楚明确的界定。
- [0064] 如图1和图2所示是本发明第一实施例的高压清洗机10的示意图。本实施例中，高压清洗机10包括外壳100，具体的，外壳100采用左右哈弗结构，由第一半壳和第二半壳连接而成，具有用于握持的手柄101和存放功能部件的主体部108。主体部108内部具有电机20、由电机20带动的泵40。本实施例中，外壳100大致呈手枪状，手柄101与主体部108呈角度设置，高压清洗机10的主体部108连接喷头103。高压清洗机10还包括设置在手柄101处的触发

开关107，具体为一个扳机，以及设置在外壳100下方的入水端口102，清洗液体通过入水端口102进入泵40中，由泵40加压后通过喷头103排出。在其他实施例中，手柄可以一体成型于外壳上，也可以连接于外壳上，具体的，手柄与主体部连接。

[0065] 本实施例中，该高压清洗机10本身不包括水箱，而是在入水端口102连接水管105，再由水管105连接到外部水源。这样，在入水端口102连接了水管105后，在家庭活动中，只需将水管的尾端接上水龙头或者放入泳池、池塘、水桶等外部水源中，用户就可以手持高压清洗机，在水管的长度范围内自由活动，进行喷水清洁工作。在户外活动中，用户只需随时在有水的地方停下，将水管的尾端放入外部水源，就可以进行喷水清洁工作。泵能够将外部水源中的水吸入高压清洗机后直接由喷头103喷出。

[0066] 为了提高便携性，高压清洗机10采用电池包109作为电源。电池包109设置在手柄101远离主体部108的一端。

[0067] 本实施例中，高压清洗机10还包括连接于喷头103和主体部108之间的延长枪104，喷头103通过延长枪104连接到高压清洗机的主体部108。当然，喷头103也可不经过延长枪104而直接连接到高压清洗机的出水口，组成不带延长枪的高压清洗机。

[0068] 本实施例中，以图2的左侧为前方，右侧为后方，上侧为上方，下侧为下方。上述定义仅为了说明，并不能理解为对本发明的限定。

[0069] 请参照图2，本实施例中，电机20设置在靠近手柄101的上方，电机20带动泵40，泵40的进水口和出水口设置在泵的前方，出水口通过延长枪104连接到喷头103，高压清洗机的入水端口102设置在手柄前方，大致位于电机20的下方。高压清洗机通过触发开关107，触发对外喷水动作。这种布置结构使高压清洗机功能部件布置紧凑，重心位于手柄101附近，便携性好。

[0070] 在设置有多柱塞泵的高压清洗机中，由于多个柱塞导致泵的体积和重量都比较大，不便于手持，所以，高压清洗机的形态通常是座式，即将体积和重量都比较大的泵和电机集设于壳体内，通过水管连接喷枪来执行清洗工作，可见这种清洗设备需要托着笨重的主机进行工作，便携性差。而且，为了驱动多柱塞泵，需要很大的功率，势必消耗很多的能量。另一方面，根据本实施例的高压清洗机10中电池包109作为电源，所以，需要尽可能的减少能量的消耗，以便延长持续工作时间。

[0071] 请参照图4和图5，本实施例中，泵40内部设置有单个柱塞45，也就是说泵40为单柱塞泵。根据以上分析，多柱塞泵的重量和体积的问题被解决了。而且单个柱塞泵所需要的驱动能量大概是三柱塞的1/3，两柱塞的1/2，有效延长了单电池包的工作时间。

[0072] 而现有的柱塞泵的驱动结构，是通过驱动柱塞的一端，另一端连接高压腔室，使柱塞在高压腔室内往复运动，对水进行加压。若是采用2个柱塞的泵，一般通过两柱塞以180度相位差往复运动，若是3个柱塞，通过柱塞以120度相位差往复运动，因此清洗液体几乎是被无脉动的持续排出。但是，对于单柱塞的泵，只有一个高压腔室，泵在一个往复运动周期内，有一半周期是在吸水，另一半周期在排水，也就是说，单柱塞泵的每个周期中有一半周期是不泵水的，为了能实现持续喷水，需要将电机的转速提高到一定范围，使在另一半周期所吸的水在整个周期内排出，这导致泵的出水压力的脉动很大。为了克服上述问题，本实施例中，提供了一种可持续泵水的单柱塞泵。

[0073] 请参照图4和图6所示，本实施例中，泵40还包括泵体46，设置在泵体46上的进水口

430和出水口440,以及与进水口430和出水口440相连的高压腔室。高压腔室包括连接于泵体46两端的第一高压腔室47和第二高压腔室48,进水口430和出水口440分别与第一高压腔室47和第二高压腔室48相连通。

[0074] 为了使手持式高压清洗机更佳小巧便携,必须要特别考虑泵40和电机20在外壳100内的设置关系。为了描述方便以图2所示的前、后、上、下所示的方向为前方、后方、上方、下方,以垂直于图2纸面的方向为外壳的宽度方向,但上述定义仅为说明目的,并不能理解为对本发明的限制。本实施例中,电机20的旋转轴沿着前后方向布置,泵40设置在电机20的正前方。为了使功能部件在前后方向上的长度尽可能小,将泵40沿着垂直于电机旋转轴的方向设置,且当电机20的旋转轴处于水平位置,柱塞45沿上下方向处于竖直状态,泵40靠近电机的一侧具有一开口,用于与电机旋转轴连接以驱动柱塞45往复运动。当手持式高压清洗机处于正常使用状态时,第一高压腔室47和第二高压腔室48设置在泵体46的上下两端,所述泵在所述外壳内沿上下方向布置。上述设置方式,使得高压清洗机的前后方向上的长度最小,其重心更靠近手柄101握持部,操作舒适,结构紧凑。

[0075] 外壳100的前端具有用于喷出清洗液体的开口,进水口430和出水口440并排设置在泵40靠近所述开口的一侧,进水口430设置于出水口440的下方,入水端口102与进水口430相连,由于进水口430和出水口440位于泵体46的同一侧,且靠近喷头103,进水口430位于出水口440的下方,方便与连接下方的水源,且整机结构紧凑。

[0076] 本实施例中,泵体46上开设有贯穿于泵体的进水支路、出水支路以及柱塞孔,柱塞45设置在柱塞孔内,进水支路(431、432)与进水口430相连通,出水支路(441、442)与出水口440相连通,进水支路和出水支路441均与第一高压腔室47和第二高压腔室48相连通。由于进水支路和出水支路、柱塞孔几乎决定了泵体的体积,因此,为了使泵体更加紧凑小巧,进水支路出水支路和柱塞孔的排列方式和开孔大小需要特别考虑设计。本实施例中,将进水支路431与进水口430相邻并排设置,进水支路与出水支路的排列方向与外壳100的宽度方向一致,且进水支路(431、432)与出水支路(441、442)在排列方向上的横向宽度范围是18mm-60mm。为了使进水口430和出水口440的设置不增加泵体的横向宽度,本实施例中,将进水口430和出水口440设置于横向宽度范围内。优选的,进水口430和出水口440设置在横向宽度的中部,这样设置不会增加泵的横向宽度。本实施例中,进水支路与所述进水口430连通,出水支路与所述出水口440连通,进水支路与出水支路均与柱塞孔的延长方向平行,且与柱塞孔的距离相同。上述设置使得泵体的结构紧凑,在外壳宽度方向上的横向宽度最小化。

[0077] 优选的,进水口430和出水口440的排列方向平行于进水支路(431、432)和出水支路(431、432)的长度延伸方向,且进水口430与出水口440设置于进水支路与出水支路在排列方向上的横向宽度的中部,且开口方向垂直于进水支路和出水支路。进水口在其延长方向上与进水支路的部分相交,出水口在其延长方向上与出水支路相交,泵的进水口和出水口分别于进水支路和出水支路的联通路径最短,这样设置使整个泵体结构紧凑,且对称设置不仅美观,重心也更加靠近泵体几何结构的中心,使高压清洗机握持舒适,泵在外壳宽度方向上最小。

[0078] 本实施例中,出水口和进水口、进水支路和出水支路以及柱塞依次按照从前向后的顺序设置,进水口430和出水口440分别设置于进水支路和出水支路的前方,进水支路和

出水支路设置于柱塞45的前方。

[0079] 泵40还包括驱动柱塞45的传动机构30,传动机构30带动柱塞45的两端在第一高压腔室47和第二高压腔室48内作往复运动。在传动机构30的传动下柱塞45的两个末端在第一高压腔室47和第二高压腔室48内作往复运动,柱塞45在往复运动过程中交替的挤压第一高压腔室47和第二高压腔室48,使泵40持续的有水被泵出,相比单个高压腔室的柱塞泵,泵水效率提高1倍。保证了泵在一个周期内总是有一个高压腔室处于被挤压的状态,从而实现了持续泵水。

[0080] 具体的,柱塞45为沿长度方向延伸的柱体,用于对水进行加压,沿图2所示的高压清洗机上下方向布置,柱塞45的长度延伸方向分别与进水口430的开口方向和出水口440的开口方向垂直,柱塞45的两端分别伸入到第一高压腔室47和第二高压腔室48中,柱塞45可被驱动地沿其长度方向在第一高压腔室47和第二高压腔室48内进行往复运动。优选的,泵体46为一体成型,这样避免了多个零件拼装的装配问题,且不易漏水。当然在其他实施方式中,泵体46也可由多个零部件拼接形成。

[0081] 请参考图5和图7,本实施例中,进水支路进一步分为进水支路431和进水支路432,水从进水口430流入,进而分成两路分别流入进水支路431和进水支路432。具体的,进水支路431与第一高压腔室47相连通,进水支路432与第二高压腔室48相连通,进水支路431和进水支路432在长度延伸方向上共线,且两进水支路相互连通。与进水支路类似,出水支路进一步分为出水支路441和出水支路442,水从出水支路441和/或出水支路442流出,进而从出水口440流出。具体的,出水支路441与第一高压腔室47相连通,出水支路442与第二高压腔室48相连通。出水支路441和出水支路442在长度延伸方向上共线,且两出水支路相互连通,出水口440大致垂直于出水支路441和出水支路442。

[0082] 具体的,进水支路431、432和出水支路441、442在延伸方向上相互平行,进水口430和出水口440在其长度延伸方向与进水支路和出水支路的延伸方向相互垂直。具体的,进水口430和出水口440的排列方向与进水支路和出水支路的延伸方向一致。进水口和出水口以及进水之路、出水支路的布置位置使得泵体的体积小,使得高压清洗机结构紧凑,重量轻,便携性好。

[0083] 本实施例中,第一高压腔室47和第二高压腔室48分别与进水口430和出水口440相连。具体的,第一高压腔室47与进水支路431相连,与出水支路441相连,第二高压腔室48与进水支路432相连,与出水支路442相连。进水支路和出水支路的两端分别设置有单向阀。具体的,第一高压腔室47和第二高压腔室48与进水支路431、432之间设置有第一单向阀组,第一高压腔室47和第二高压腔室48与出水支路441、442之间设置有第二单向阀组。具体的,第一单向阀组控制水流只能从进水支路431、432流向第一、二高压腔室,第二单向阀组控制水流只能从第一、二高压腔室流向出水支路441、442,在柱塞45的驱动下,第一单向阀组和第二单向阀组被相应的打开或隔断。由于第一高压腔室47和第二高压腔室48与泵体46的连接方式和组成结构相同,现以第一高压腔室47的具体结构为例进行详细描述。

[0084] 请继续参阅图5和图6。第一高压腔室47包括一个进水口a和一个出水口b,以及一个高压腔c,进水口a和出水口b与高压腔c相联通。第一高压腔室47还设置有一个通道d(未示出),通道d将进水口a和出水口b以及高压腔c相贯穿联通,在其他实施例中,也可不设置通道d,即进水口a和出水口b分别与高压腔c相联通。具体的,进水口a中设置有进水单向阀

a₁,出水口b中设置有一个出水单向阀b₁,进水单向阀a₁和出水单向阀b₁相对高压腔c相反设置,进水单向阀a₁使得水流只能从进水口430进入到高压腔c中,出水单向阀b₁使得水流只能从高压腔c中流出到出水口440。更具体的,进水单向阀a₁用于控制进水支路431与高压腔c之间水流的通断,出水单向阀b₁用于控制出水支路441与高压腔c之间水流的通断,当进水单向阀a₁打开时,水可以从进水支路431流进高压腔c中。并且,进水单向阀a₁具有单向导通作用,高压腔c中的水不会流向进水支路431,即进水单向阀a₁控制水流只能从进水支路431向高压腔c的方向流动。而当进水单向阀a₁关闭时,进水支路431的水无法流进高压腔c中,此时进水支路431与高压腔c形成隔断。类似的,当出水单向阀b₁打开时,高压腔c中的水可以流向出水支路441,并且具有单向导通作用。而当出水单向阀b₁关闭时,高压腔c中的水无法流向出水支路441。优选的,进水单向阀a₁、出水单向阀b₁上设置有用于水封的橡胶圈,使得进水单向阀a₁、出水单向阀b₁同时具有密封的作用,不用额外设置密封结构,减小了对泵的设置体积的需求,可以使泵做得更小,同时达到防止了水流泄露到泵40之外的作用。本实施例中,第一高压腔室47与泵体46之间还设置有水封结构,水封结构包括设置在第一高压腔室47内的水封橡胶471与设置在泵体46上的支架461,第一高压腔室47与泵本体连接时,支架用于支撑水封橡胶471,使水封橡胶不至于因为柱塞的前后运动而移位。本实施例中支架461与泵体46之间还设置有油封圈,优选的,油封圈具有o型形状,橡胶或塑料材质。

[0085] 第二高压腔室48设置在与第一高压腔室47相对的另一端,第二高压腔室48与第一高压腔室47关于泵体46中心对称。类似的,第二高压腔室48包括一个进水口a'(未示出)和一个出水口b'(未示出),以及一个高压腔c',设置在进水支路432与高压腔c'之间的进水单向阀a₁',设置在出水支路442与高压腔c'之间的出水单向阀b₁'。进水单向阀a₁和进水单向阀a₁'构成第一单向阀组,出水单向阀b₁和出水单向阀b₁'构成第二单向阀组。第二高压腔室48与第一高压腔室47结构相同,其对应的部件功能也相类似,具体结构和工作原理请参考第一高压腔室47的描述,本说明书不再对第二高压腔室48作详细描述。

[0086] 在本实施例中,柱塞45用于控制进水单向阀a₁(a₁')和出水单向阀b₁(b₁')的打开和关闭。请参考图8和图9,当柱塞45向高压腔c(c')的方向运动,高压腔c(c')的空间被挤压,而使高压腔c(c')中形成高压时,进水单向阀a₁(a₁')关闭,出水单向阀b₁(b₁')打开,高压腔c(c')向出水支路441泵水。而当柱塞45向远离高压腔c(c')的方向运动,高压腔c(c')的空间得到释放,从而形成负压,进水单向阀a₁(a₁')打开,出水单向阀b₁(b₁')关闭,水从进水支路431流向高压腔c(c')。

[0087] 具体的,柱塞45的一个末端深入到高压腔c中,另一个末端伸入到高压腔c'中,在传动机构30的传动下在柱塞5的两个末端在高压腔内c和c'中作往复运动。高压腔c和高压腔c'被交替挤压,使得柱塞45在往复运动过程中,总有一个高压腔处于被挤压的状态,因此泵40可以持续的有水泵出,相比单高压腔的泵,泵水效率提高1倍。更具体的,柱塞45在高压腔c和c'内的往复运动,驱动单向阀相应的打开或隔断,当柱塞的运动使高压腔c(c')形成高压时,将打开单向阀b₁(b₁'),水从高压腔流出到出水口,当柱塞的运动使高压腔c(c')空间得到释放形成负压时,负压驱动单向阀a₁(a₁')打开,水从进水口流入到高压腔中。

[0088] 高压腔的设置需要考虑到泵的体积和容积效率。若高压腔过大,不仅导致泵的体积变大,而且太大导致空腔太多,高压腔的容积效率变小,吸水能力差,相应效率体积比降低,因此高压腔设置的大小刚好容下柱塞往复运动过程中两个极限的位置为佳。定义柱塞

在两个极限位置之间的距离为柱塞的行程,本实施例中,高压腔c或c'的孔径比柱塞的直径大0.5mm~2mm,高压腔c或c'在柱塞往复运动方向的长度比柱塞的行程大0.5mm~2mm。本实施例中,高压腔c或c'的孔径比柱塞45的直径大1mm,高压腔c或c'在柱塞往复运动方向的长度比柱塞的行程大1mm。

[0089] 优选的,柱塞45由金属材料制成,柱塞45的两个末端中空,采用密度更小的材料填充,这样可以减轻柱塞的质量,从而减轻柱塞45在往复运动过程中整机的振动问题,同时也减小了推进柱塞的功率,减小能量消耗。本实施例中,填充材料为塑料,其他实施例中也可以采用树脂,或轻质金属,如铝。

[0090] 泵的行程和直径以及往复运动的往复次数决定了泵的流量。为了详细说明泵的参数之间的关系,针对本实施例,定义柱塞直径为D(单位mm),柱塞的行程为S(单位mm),柱塞运动的往复频率是N(rpm),泵的流量为B(单位L/min)。那么, $B=D \times S \times N \times k$,k代表系数(常数)。因此,当柱塞的往复运动频率恒定时(驱动电机的转速恒定时),为了实现预定的排放流量B(L/min),需要增加直径D但减小行程S,或者减少直径D但增加行程S。

[0091] 但是,柱塞的直径越大导致泵40的宽度变大,柱塞的行程越大导致泵40长度变长,在满足预设流量B的前提下,如何设置柱塞的直径D和行程S决定了到泵40的体积,直接影响高压清洗机的便携性。而且,当直径增加时,柱塞45的推出的面积增加,所需要的推力也相应增加,为了增加推力,电动马达就需要更大的功率(更大体积的马达),并且,接收反作用力的泵体必须被强化。以这种方式,高压清洗机的宽度变大,并且不利的增加了成本。另一方面,当行程S增加,柱塞45的运动量增加,导致泵40在长度方向上增加,而且泵的往复运动频率不变的情况下,行程S增加,其柱塞的运动速度也是增加的,需要使用具有更高耐磨性的材料,其导致了成本的增加。

[0092] 本实施例中,为了使高压清洗机喷出的压力在一定范围内变化,设置电机的转速是可调的,也就是说泵的往复运动的频率N在一定范围内变化。具体的,当往复运动的频率N增加时,推动量减小,柱塞的直径需要减小,若不增加柱塞长度,柱塞的尺寸相应减小,泵的流量B减小。另一方面,当往复运动的频率N减小时,推动量增加,从而柱塞45的尺寸不利的增加,由于频率减小,泵的流量相应减小,并且过低的频率是震荡产生的原因,因此太小的往复运动频率是不合适的。另一方面,对于参数一定的泵,其排出流量并不是随着往复运动频率N的增加而增加,而是在低于一定运动频率时随着运动频率的增加而增加,当高于一定运动频率排出流量不仅没有显著增加反而会随着往复运动频率N的增加而减小。这是因为,泵在一个往复运动周期内,需要一定的吸水时间,也就是说泵有一定的自吸时间,往复运动的周期要预留自吸时间,泵在吸水时才能有效利用高压腔的容积,若周期太短,吸水时间不够,泵的高压腔还没有吸满水就开始排水,导致流量降低。

[0093] 因此,需要考虑泵的尺寸、成本和排出流量B(L/min)等适当的设置柱塞的直径D(mm)、行程S(mm)和往复运动的频率N(rpm)。本发明的发明者通过实验获得能最小化体积和成本的同时使泵的排出流量和压力能满足家庭用清洁需求的泵的尺寸参数。定义泵的流量与泵的体积之比为泵的流量体积比,该参数反映了泵的泵水能力和泵的体积之间的关系,本领域技术人员都希望泵的流量越大越好,这样清洁能力强,同时又希望泵的体积越小越好,这样高压清洗机更加便携,所以流量体积比这个参数越大越有利。本发明的发明者通过实验得出,柱塞45的行程范围是3~16mm,柱塞的直径范围是6~16mm,出于对泵的机械强度和

装配的考虑柱塞的长度可选的范围是45–100mm,因此泵的体积的取值范围是 63000mm^3 – 85000mm^3 ,流量体积比的范围是1.4–1.9之间。本实施例中,柱塞的长度为58mm,柱塞45的行程是5.4mm,柱塞的直径是12mm,获得最大的流量体积比1.9。其他可选的实施例中,柱塞的长度也可选择54mm,60mm,62mm,68mm,90mm,柱塞的行程4mm,6mm,8mm,10mm,12mm,14mm,柱塞的直径8mm,10mm,14mm,16mm。

[0094] 请参考图10至图12,传动机构30包括偏心机构31,偏心机构31用于将电机的旋转运动转化成柱塞的往复运动。本实施例中,在垂直柱塞45长度方向的侧部,柱塞45设置有安装偏心机构31的连接部450,偏心机构31通过连接部450与柱塞45相连,连接部大致位于柱塞45长度延伸方向的中间位置。具体的,连接部450为向内凹陷的凹腔,并且连接部450位于柱塞45的中间位置,当然可以容许有正负5mm的误差。优选的,偏心机构31通过连接轴承311与连接部450连接。连接的方式不限于连接轴承311,也可包括扁方配合,花键配合等方式。在其他实施例中,连接部450也可以设置为柱塞侧部的突起,偏心机构与所述突起连接,驱动柱塞往复运动。具体的,柱塞侧部的突起套装连接轴承,偏心机构与连接轴承的外表面形成滚动摩擦驱动柱塞往复运动。

[0095] 本实施例中,连接轴承311的外径为16mm,内径5mm,连接轴承311设置于柱塞45的凹腔内,偏心机构31部分位于泵体46内。具体的,偏心机构31包括一转轴313和与转轴偏心连接的偏心轴312,转轴313与电机输出轴同心设置,偏心轴312与转轴313偏心设置,也就是说,偏心轴312的轴线与转轴313的轴线平行,转轴313的轴线与电机输出轴共线。更具体的,偏心机构在偏心轴的旋转轴线方向上至少包括80%的长度与泵体46在所述旋转轴线方向上的长度重叠,泵与传动机构30结构布置紧密,使得偏心机构几乎不会影响泵在旋转轴线方向上的长度,进一步使手持式高压清洗机体积更加小巧,也就是说高压清洗机前后方向上的长度进一步被缩短。本实施例中,偏心轴312与转轴313一体成型,在其他实施例中,偏心轴312也可与转轴313固定连接。转轴313与偏心轴312中心之间的偏心距为d,偏心距的范围是1.5mm–8mm。传动机构30带动转轴313围绕转轴313的中心转动,而偏心轴312通过连接轴承311和连接部450带动柱塞45在泵体46内作直线往复运动。

[0096] 本实施例中,传动机构30包括减速机构32,具体的减速机构32是齿轮减速机构,更具体的,齿轮减速机构为行星齿轮减速机构。请参照图12,行星齿轮减速机构包括恒星轮320,行星轮322和324,和内齿轮321,恒星轮320固定设置于电机输出轴上,行星轮322和324包括两个大小相同的齿轮,行星轮322和324分别与恒星轮320和内齿轮321啮合,与偏心机构31固定连接。当电机输出轴旋转时,带动行星轮围绕内齿轮作圆周运动。从而带动偏心机构31作旋转运动。本实施例中,减速机构32还包括减速箱,减速箱的一半壳由泵体一体成型,这样避免了单独设计减速箱,使得减速机构与泵体紧密连接,避免增加高压清洗机前后方向上的长度,使高压清洗机在前后方向上更短,且采用行星齿轮减速,其恒星轮与电极输出轴固定设置,减速比一定的情况下,能够将减速机构的体积最小化,从而使高压清洗机更加小巧便携。

[0097] 在其他实施例中,传动机构也可不设置减速机构,即直接采用低速电机直接驱动偏心机构。

[0098] 以上实施例中,柱塞45都是与偏心机构31连接,通过偏心机构31的偏心旋转运动带动柱塞45沿其长度方向上直线往复运动。当然,本发明并不限于柱塞45与偏心机构31连

接,柱塞45还可以与其他机构连接来实现沿其长度方向上的直线往复运动。

[0099] 图13示出了本发明另一实施例。本实施例中,传动机构具体包括曲柄连杆机构9,柱塞45与曲柄连杆机构9相连接。曲柄连杆机构9包括相互连接的连杆91和曲柄92。连杆91的一端连接曲柄92,而连杆91的另一端连接柱塞45。而曲柄92的一端连接连杆91,曲柄92的另一端连接于传动机构30。连杆91与曲柄92的连接处构成枢转点93,使得连杆91与曲柄92能够围绕枢转点93相对转动。如图10所示,该曲柄连杆机构9能够将电机的旋转运动转化为柱塞45在其长度方向上的往复运动。当然,本发明并不限于柱塞45与偏心机构31连接或曲柄连杆机构相连,也可以通过与斜盘驱动柱塞45往复运动,具体的,斜盘通过一个固定连接结构固定连接于柱塞45的连接部上,斜盘驱动固定连接结构使柱塞在泵体内往复运动。

[0100] 在泵及其配套的旋转-往复转换结构的输入转速范围一定的情况下,相比直接采用输出转速在该输入转速范围内的低转速电机,采用减速结构和高转速电机的合理配合能够显著降低电机和传动机构的整体重量和体积。在本实施例中,电机2的空载转速大于等于10000rpm或12000rpm或15000rpm或20000rpm,传动机构3的减速结构的空载输出转速小于等于3000rpm或2500rpm或2200rpm或2100rpm或2000rpm。传动机构3的减速结构的减速比在12:1至3:1之间,如约10:1、8:1、7:1、6:1、5:1、4:1等。相较直接使用低转速电机,本实施例的电机2的体积和重量都能够降低至一半以下,提高了高压清洗机1的便携性。

[0101] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。

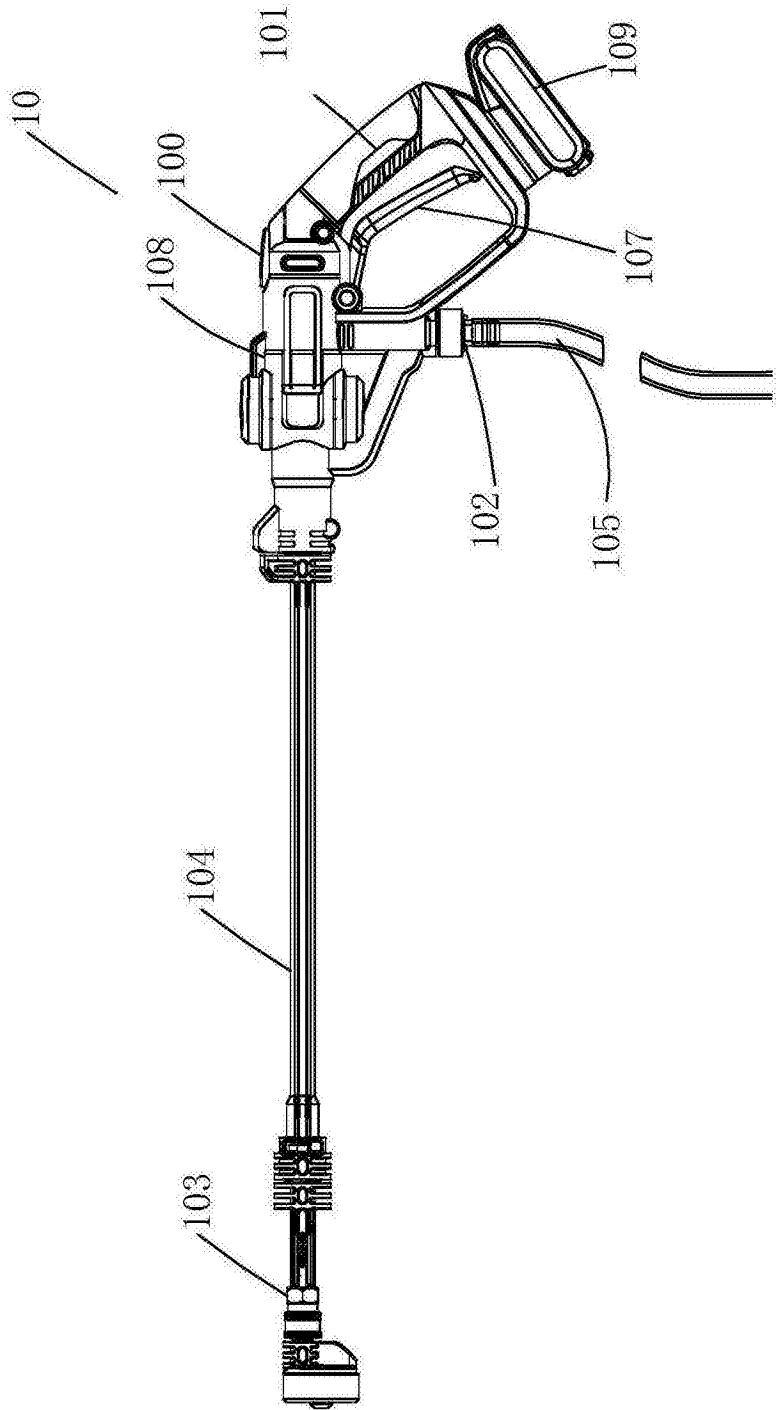


图1

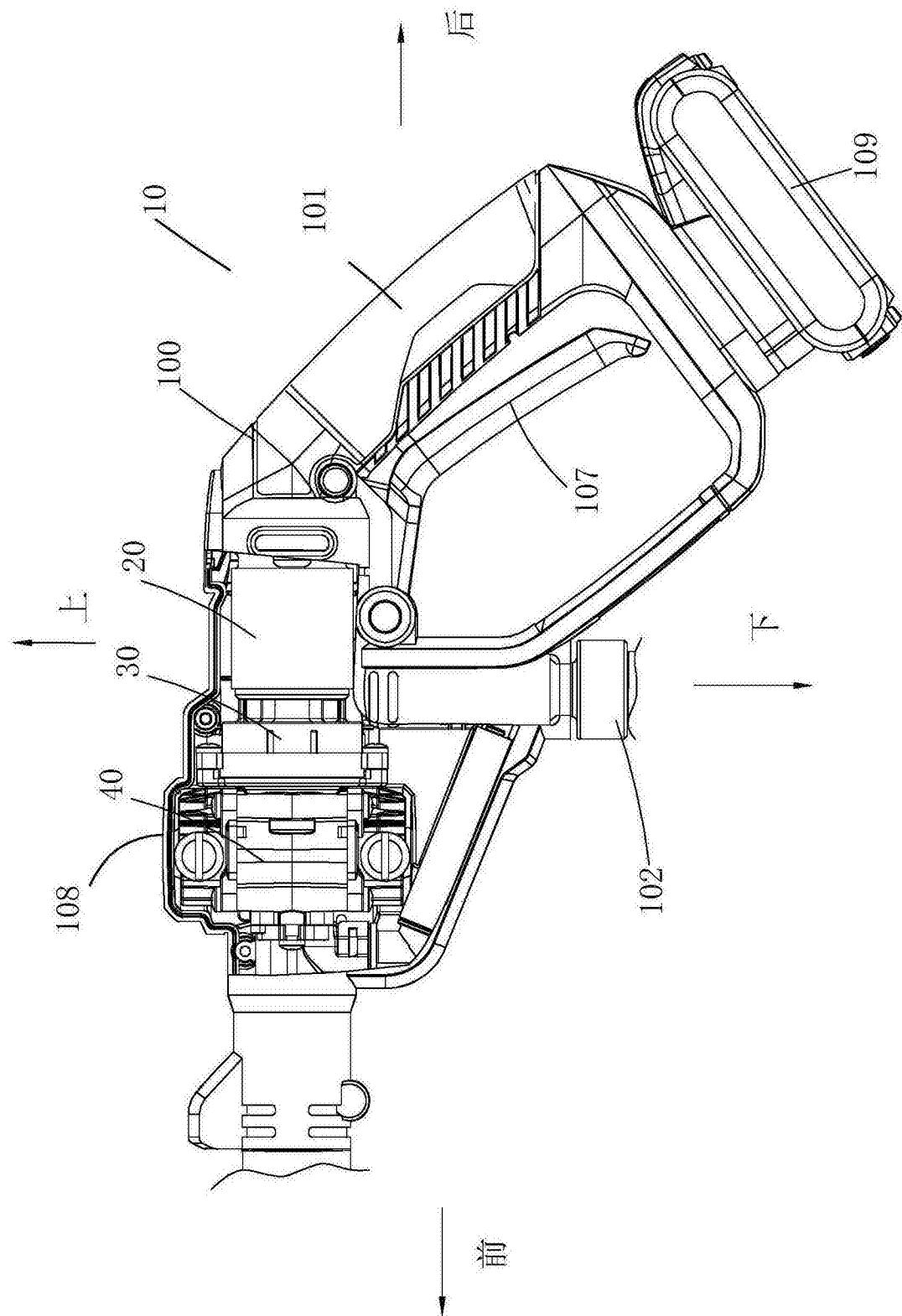


图2

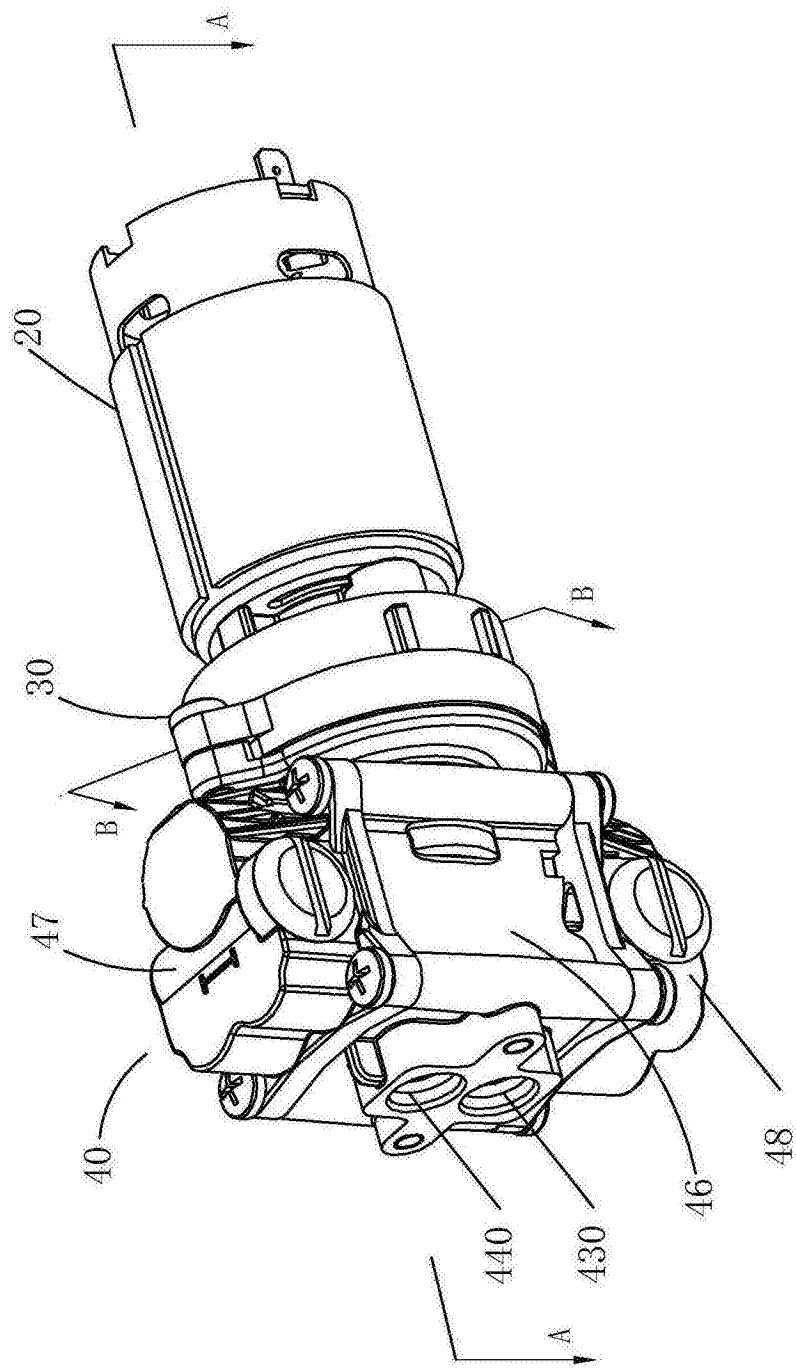


图3

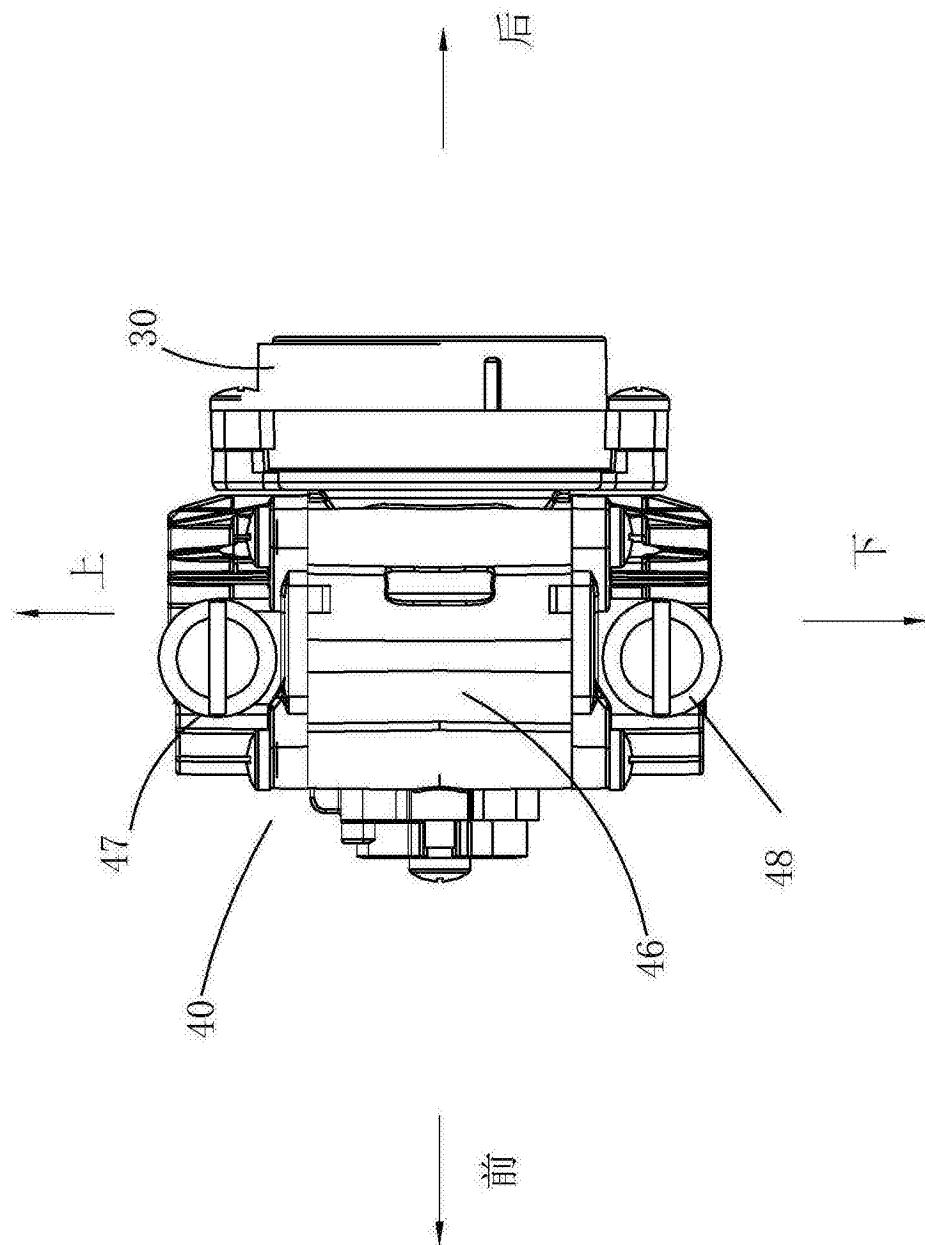


图4

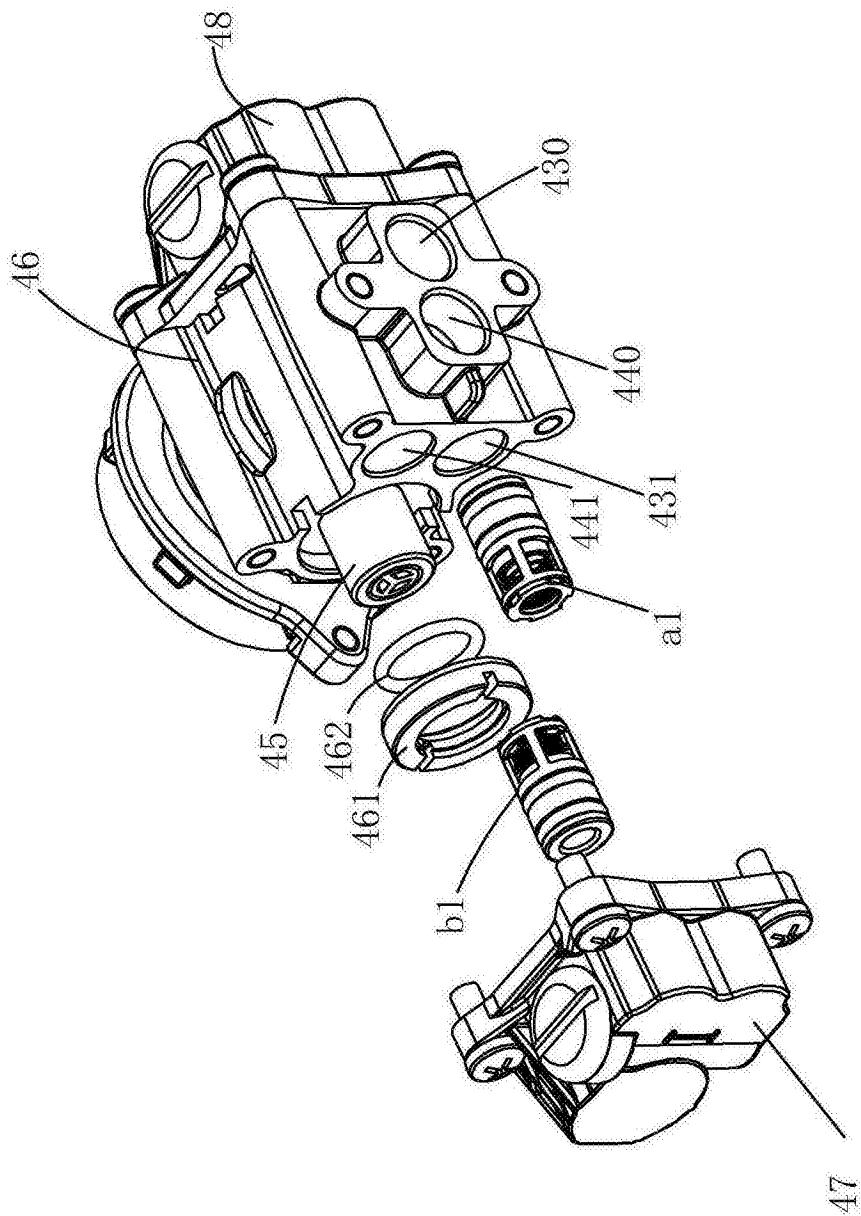


图5

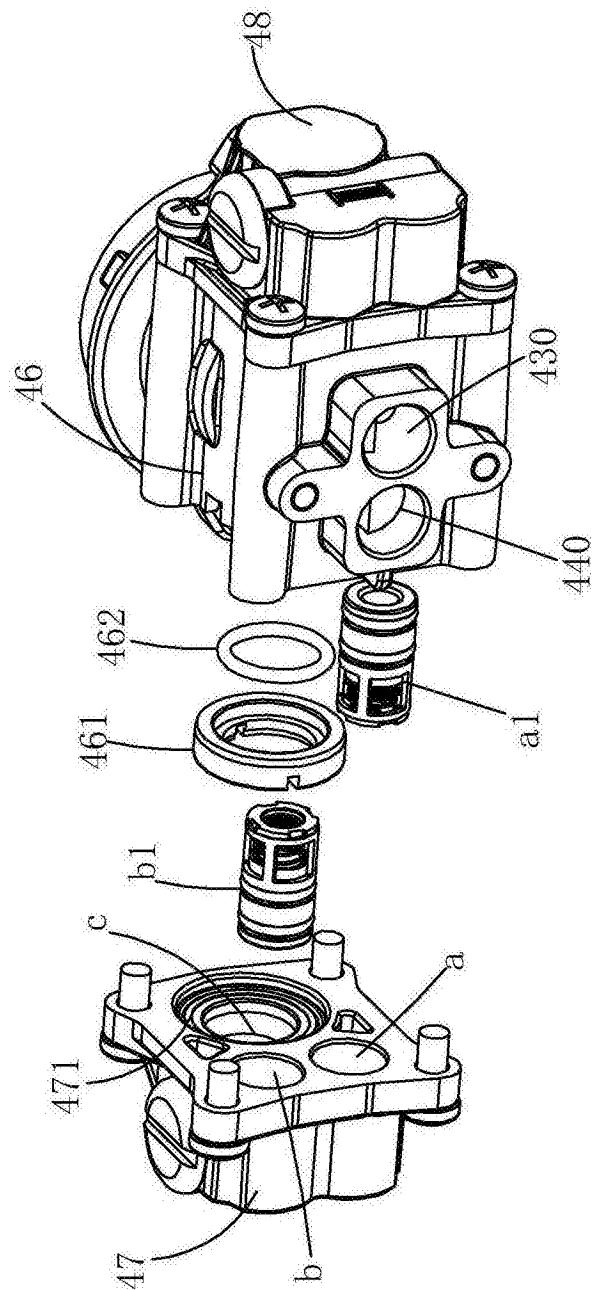


图6

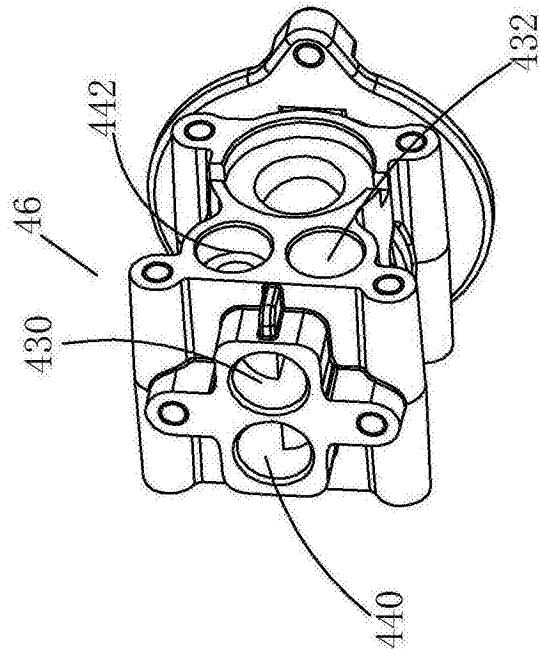


图7

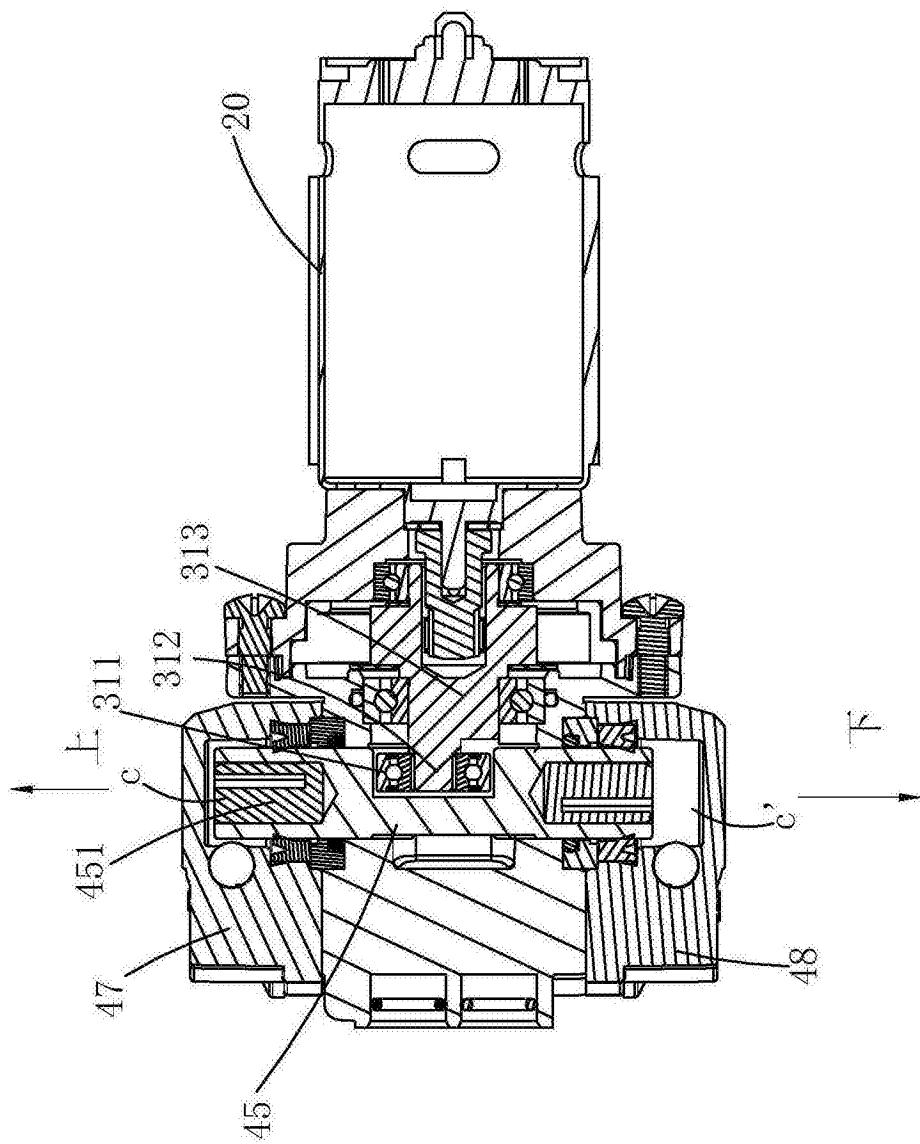


图8

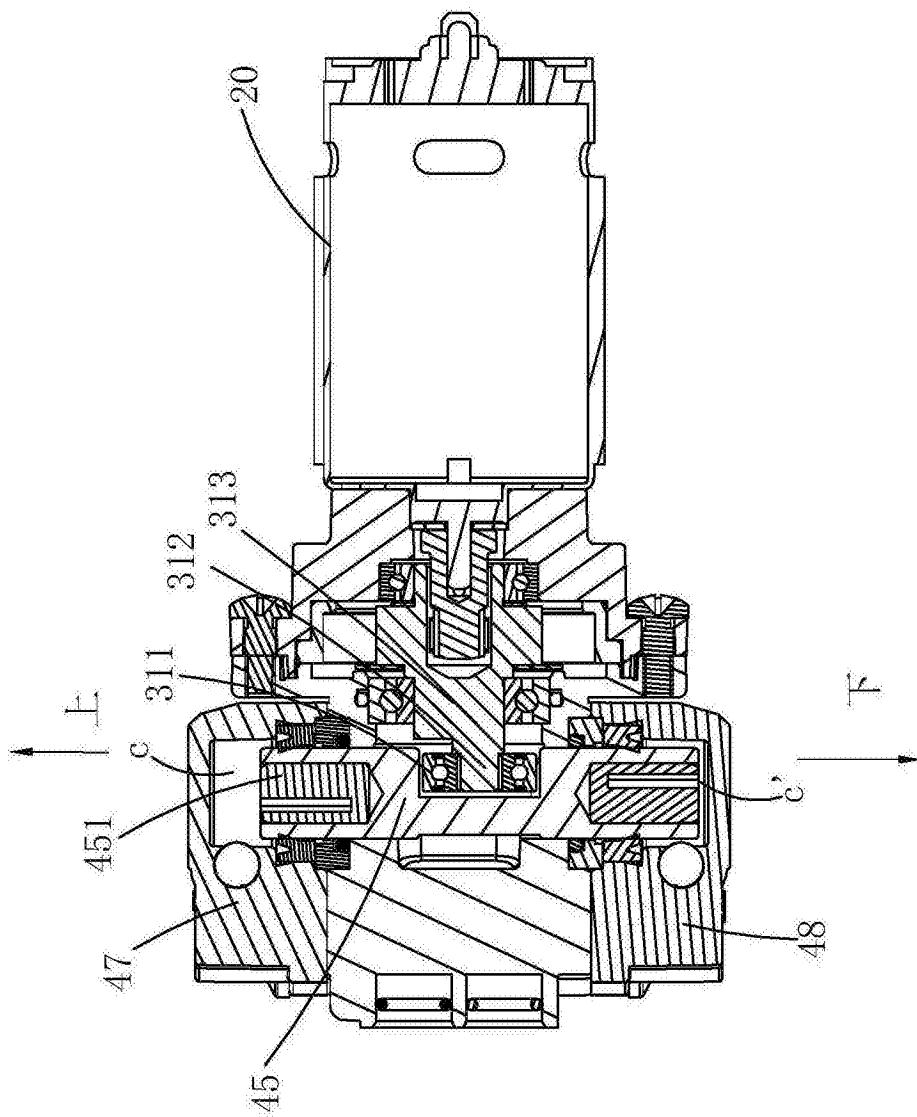


图9

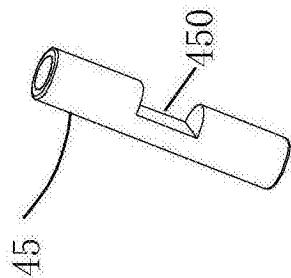


图10

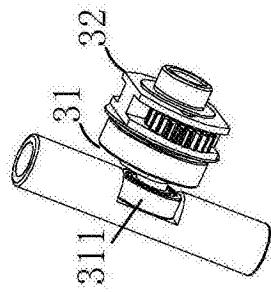


图11

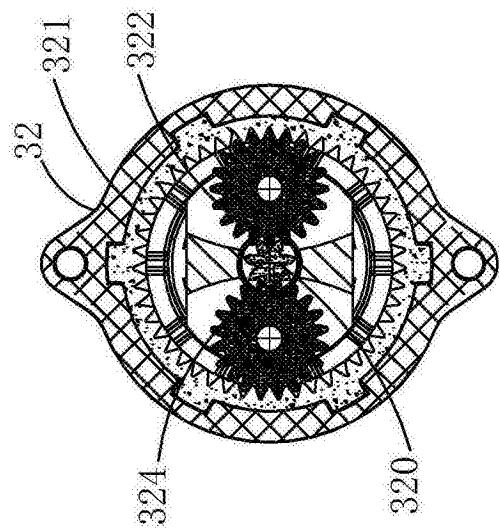


图12

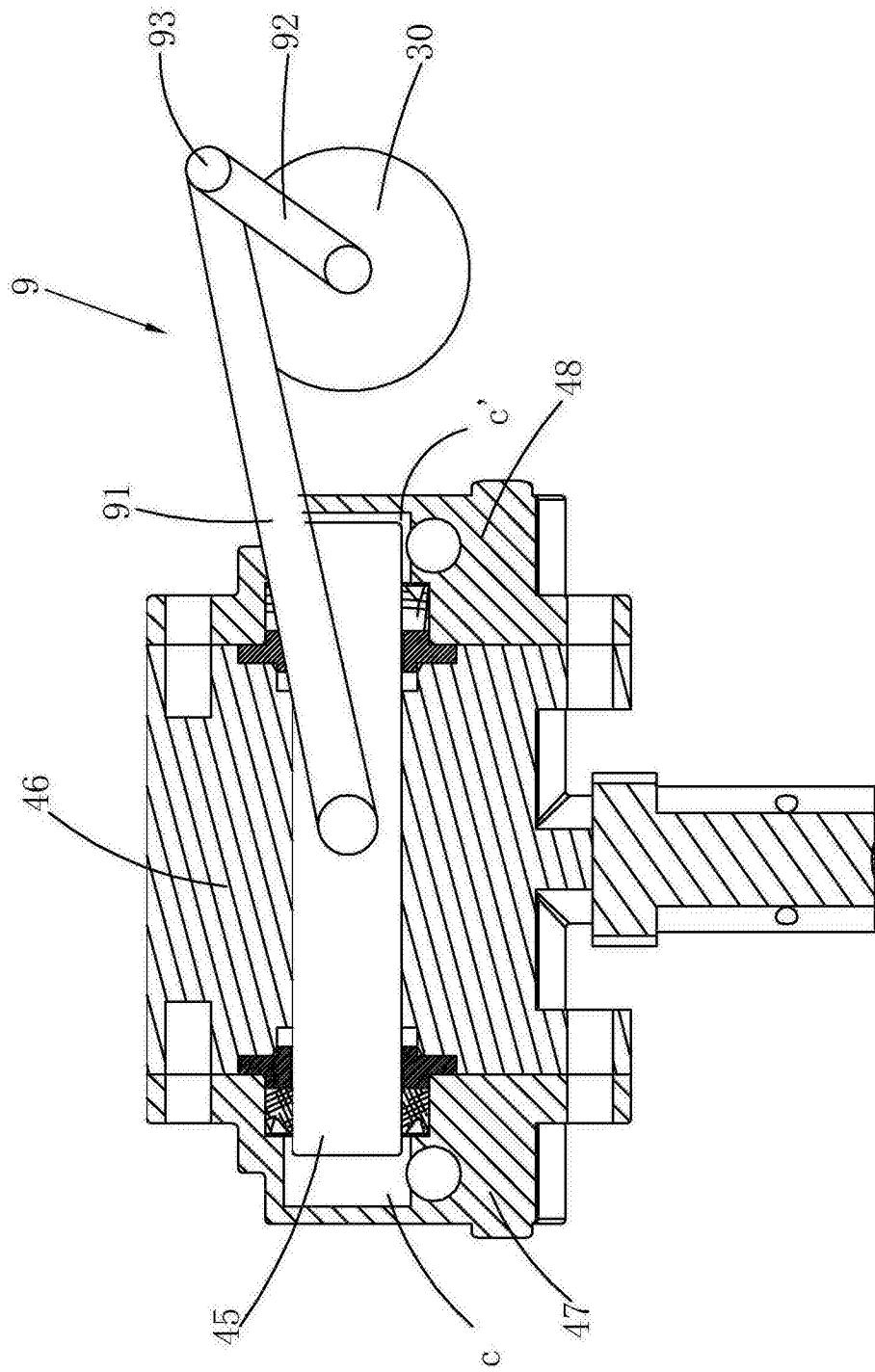


图13