



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111237154 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 202010135590.4

(22)申请日 2020.03.02

(71)申请人 宁波真格液压科技有限公司
地址 315000 浙江省宁波市高新区菁华路
188号(甬港现代铭楼)B座041幢一楼
1493室

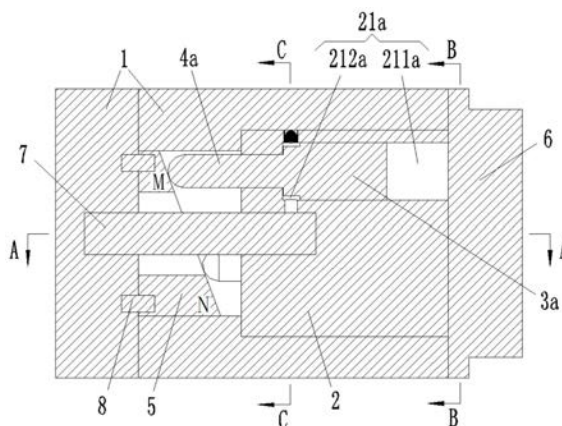
(72)发明人 邵立坤 苏凤霞
其他发明人请求不公开姓名

(51)Int.Cl.
F04B 1/20(2020.01)
F04B 1/128(2020.01)
F04B 1/2014(2020.01)
F04B 1/124(2020.01)
F04B 9/109(2006.01)

权利要求书1页 说明书7页 附图10页

(54)发明名称
一种潜水泵

(57)摘要
本发明属于水泵技术领域。本发明公开了一种潜水泵,包括泵体、缸体、柱塞、活塞、斜面轨道和配流盘,泵体设有进水口和出水口,配流盘设有P口和T口,缸体上设有活塞孔并且可以相对于泵体和配流盘转动;活塞在活塞孔内轴向移动并将活塞孔分油腔和水腔;斜面轨道位于泵体内并沿轴向倾斜;柱塞一端与活塞连接,一端与斜面轨道连接;油腔与P口和T口交替连通,水腔与进水口和出水口交替连通;同一活塞孔中的油腔与P口连通时,水腔与出水口连通;同一活塞孔中的油腔与T口连通时,水腔与进水口连通。本发明潜水泵可以在液压力下进行水介质连续压缩做功,结构简单,成本低,而且省去电机和叶轮的使用,降低工作温度,实现长时间连续工作。



CN 111237154 A

1. 一种潜水泵,其特征在於,包括泵体、缸体、柱塞、活塞、斜面轨道和配流盘,其中,所述泵体上设有进水口和出水口,所述配流盘上设有P口和T口,所述缸体上设有多个沿圆周方向布置的轴向活塞孔;

所述缸体位于所述泵体内部,并且可以相对于所述泵体进行圆周方向转动;所述活塞位于所述活塞孔内,沿轴向将所述活塞孔分割为独立的油腔和水腔,并且可以在所述活塞孔内进行轴向往返移动;所述斜面轨道位于所述泵体内部,并且保持沿轴向倾斜,形成上端死点和下端死点;所述配流盘与所述泵体固定连接;所述柱塞的一端与所述活塞连接,另一端沿轴向穿过所述水腔伸出至所述缸体外部与所述斜面轨道接触连接;

沿轴线投影,P口和T口分别位于所述上端死点和所述下端死点之间连续的两侧,并且所述油腔与P口和T口交替连通,所述水腔与所述进水口和所述出水口交替连通;同一活塞孔中的所述油腔与P口连通时,所述水腔与所述出水口连通;同一活塞孔中的所述油腔与T口连通时,所述水腔与所述进水口连通。

2. 根据权利要求1所述的潜水泵,其特征在於,所述配流盘上设有高压油槽和低压油槽;所述高压油槽与所述P口连通,所述低压油槽与所述T口连通,并且所述高压油槽和所述低压油槽之间沿圆周方向的间距大于所述油腔的直径尺寸。

3. 根据权利要求2所述的潜水泵,其特征在於,所述配流盘上还设有卸荷槽,并且所述卸荷槽位于所述高压油槽和所述低压油槽的两端。

4. 根据权利要求1所述的潜水泵,其特征在於,还设有配流轴;所述配流轴的一端与所述泵体固定连接,另一端与所述缸体转动连接,并且设有进水道和出水道;所述进水道的一端与所述进水口连通,另一端与不同的水腔交替连通;所述出水道的一端与所述出水口连通,另一端与不同的水腔交替连通。

5. 根据权利要求1所述的潜水泵,其特征在於,所述斜面轨道与所述泵体活动连接,可以改变轴向倾斜角度。

6. 根据权利要求5所述的潜水泵,其特征在於,还包括调节杆;所述调节杆的一端与所述斜面轨道连接,另一端位于所述泵体外部,用于调节所述斜面轨道的轴向倾斜角度。

7. 根据权利要求6所述的潜水泵,其特征在於,所述调节杆的一端与所述泵体采用螺纹连接,另一端与所述斜面轨道的非柱塞接触面连接。

8. 根据权利要求7所述的潜水泵,其特征在於,所述斜面轨道与所述泵体采用转动连接,并且所述调节杆与所述斜面轨道的上端死点或/和下端死点进行连接。

9. 根据权利要求6所述的潜水泵,其特征在於,所述柱塞的端部采用球形结构,与所述斜面轨道形成点接触。

10. 根据权利要求6所述的潜水泵,其特征在於,所述柱塞的端部采用滑靴结构。

一种潜水泵

技术领域

[0001] 本发明属于水泵技术领域,具体的涉及一种潜水泵。

背景技术

[0002] 潜水泵作为流体输送场所的常用机械设备,广泛应用于冶金、电力、轻纺、石油、化工、化肥、造纸、环保等行业中,主要包括有井泵、潜水排污泵、潜水混流泵、潜水轴流泵等泵型。

[0003] 目前,行业内使用的常规潜水泵包括泵体、电机和叶轮。其中,在泵体壁上有进水口和出水口,电机位于泵体内,并且电机轴的一端伸出在电机壳体的外部,叶轮固定在电机轴的外伸端。

[0004] 上述常规潜水泵在工作时,电机都会产生热量,一般都是依靠其泵体和电机壳体的散热性能进行散热。但是,在正常使用情况下,电机单位时间产生的热量通常会大于电机的壳体和泵体单位时间散发的热量,所以常规潜水泵在连续使用时,其电机内温度上升的较快,使得电机在高温下进行长时间工作,由此会缩短电机的使用寿命。另外,现有的潜水泵因为使用电机直接驱动,受到电源供电的极大限制,而无法在无电源的环境中进行使用,限制了应用推广。

发明内容

[0005] 为了解决目前常规结构潜水泵存在的上述问题,本发明提出了一种全新结构形式的潜水泵。该潜水泵包括泵体、缸体、柱塞、活塞、斜面轨道和配流盘,其中,所述泵体上设有进水口和出水口,所述配流盘上设有P口和T口,所述缸体上设有多个沿圆周方向布置的轴向活塞孔;

[0006] 所述缸体位于所述泵体内部,并且可以相对于所述泵体进行圆周方向转动;所述活塞位于所述活塞孔内,沿轴向将所述活塞孔分割为独立的油腔和水腔,并且可以在所述活塞孔内进行轴向往返移动;所述斜面轨道位于所述泵体内部,并且保持沿轴向倾斜,形成上端死点和下端死点;所述配流盘与所述泵体固定连接;所述柱塞的一端与所述活塞连接,另一端沿轴向穿过所述水腔伸出至所述缸体外部与所述斜面轨道接触连接;

[0007] 沿轴线投影,P口和T口分别位于所述上端死点和所述下端死点之间连续的两侧,并且所述油腔与P口和T口交替连通,所述水腔与所述进水口和所述出水口交替连通;同一活塞孔中的所述油腔与P口连通时,所述水腔与所述出水口连通;同一活塞孔中的所述油腔与T口连通时,所述水腔与所述进水口连通。

[0008] 优选的,所述配流盘上设有高压油槽和低压油槽;所述高压油槽与所述P口连通,所述低压油槽与所述T口连通,并且所述高压油槽和所述低压油槽之间沿圆周方向的间距大于所述油腔的直径尺寸。

[0009] 进一步优选的,所述配流盘上还设有卸荷槽,并且所述卸荷槽位于所述高压油槽和所述低压油槽的两端。

[0010] 优选的,该潜水泵还设有配流轴;所述配流轴的一端与所述泵体固定连接,另一端与所述缸体转动连接,并且设有进水道和出水道;所述进水道的一端与所述进水口连通,另一端与不同的水腔交替连通;所述出水道的一端与所述出水口连通,另一端与不同的水腔交替连通。

[0011] 优选的,所述斜面轨道与所述泵体活动连接,可以改变轴向倾斜角度。

[0012] 进一步优选的,该潜水泵还包括调节杆;所述调节杆的一端与所述斜面轨道连接,另一端位于所述泵体外部,用于调节所述斜面轨道的轴向倾斜角度。

[0013] 进一步优选的,所述调节杆的一端与所述泵体采用螺纹连接,另一端与所述斜面轨道的非柱塞接触面连接。

[0014] 进一步优选的,所述斜面轨道与所述泵体采用转动连接,并且所述调节杆与所述斜面轨道的上端死点或/和下端死点进行连接。

[0015] 进一步优选的,所述柱塞的端部采用球形结构,与所述斜面轨道形成点接触。

[0016] 进一步优选的,所述柱塞的端部采用滑靴结构。

[0017] 相较于现有结构形式的潜水泵,本发明的潜水泵具有以下有益技术效果:

[0018] 1、在本发明中,通过在泵体上分别设置进水口和出水口、在配流盘上设置P口和T口,在可以沿圆周方向转动的缸体上开设由活塞分割的油腔和水腔以及与柱塞保持接触连接的斜面轨道,此时在液压力驱动活塞在活塞孔中进行轴向往复移动以及斜面轨道对柱塞产生的沿圆周方向的作用力,使缸体形成圆周方向的转动,从而使缸体中的油腔与P口和T口形成交替连通,水腔与进水口和出水口形成交替连通,实现对水介质的连续加压做功和输出。这样,不仅实现了以液压力作为动力驱动多个活塞连续进行压缩水介质做功,从而替代现有潜水泵中的电机和叶轮等辅助结构,达到了简化结构、提高体积紧凑性以及无电环境的使用,而且避免了常规潜水泵中由于电机发热量大而导致泵内温度高的问题,从而可以稳定潜水泵的工作温度,实现潜水泵的长时间连续工作。

[0019] 2、在本发明中,通过采用缸体与配流盘之间沿圆周方向相对转动的形式,实现P口和T口与各个柱塞孔中油腔的连续交替连通,从而使活塞形成连续平稳的往复移动,进而达到对水腔中水介质的连续压缩做功和输出,降低水介质的输出脉动,提高水介质的输出稳定性。

[0020] 3、在本发明中,通过设置配流轴,并且借助配流轴上的水道与缸体中水腔的位置关系,实现对水介质的精准引流,从而省略了现有部分潜水泵中为了控制水流流向而布设的出水单向阀和进水单向阀,减少零部件,降低成本。

附图说明

[0021] 图1为本实施例潜水泵的剖面结构示意图;

[0022] 图2为图1中A-A向截面的结构示意图;

[0023] 图3为本实施例潜水泵的局部剖面立体结构示意图;

[0024] 图4为本实施例潜水泵中配流盘的外形结构示意图;

[0025] 图5为本实施例潜水泵中活塞3a位于上端死点位置时,沿图1中B-B向截面的结构示意图;

[0026] 图6为本实施例潜水泵中活塞3a位于上端死点位置时,沿图1中C-C向截面的结构

示意图；

[0027] 图7为本实施例潜水泵中活塞3b位于下端死点位置时,沿图1中B-B向截面的结构示意图；

[0028] 图8为本实施例潜水泵中活塞3b位于下端死点位置时,沿图1中C-C向截面的结构示意图；

[0029] 图9为本实施例潜水泵中活塞3c位于上端死点位置时,沿图1中B-B向截面的结构示意图；

[0030] 图10为本实施例潜水泵中活塞3c位于上端死点位置时,沿图1中C-C向截面的结构示意图；

[0031] 图11为本实施例潜水泵中活塞3a位于下端死点位置时,沿图1中B-B向截面的结构示意图；

[0032] 图12为本实施例潜水泵中活塞3a位于下端死点位置时,沿图1中C-C向截面的结构示意图；

[0033] 图13为本实施例潜水泵中活塞3b位于上端死点位置时,沿图1中B-B向截面的结构示意图；

[0034] 图14为本实施例潜水泵中活塞3b位于上端死点位置时,沿图1中C-C向截面的结构示意图；

[0035] 图15为本实施例潜水泵中活塞21c位于下端死点位置时,沿图1中B-B向截面的结构示意图；

[0036] 图16为本实施例潜水泵中活塞21c位于下端死点位置时,沿图1中C-C向截面的结构示意图。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图和实施例对本发明的技术方案作进一步详细介绍。

[0038] 结合图1和图6所示,本实施例的潜水泵,包括泵体1、缸体2、三个活塞3a、3b和3c、三个柱塞4a、4b和4c、斜面轨道5和配流盘6。其中,在泵体1上设有进水口11和出水口12,在缸体2上设有三个沿圆周方向均布的轴向活塞孔21a、21b和21c,在配流盘6上设有P口和T口。

[0039] 缸体2位于泵体1内部,并且可以相对于泵体1进行圆周方向转动。活塞3a位于活塞孔21a内,沿轴向将活塞孔21a分割为相对独立的油腔211a和水腔212a,并且活塞3a可以在活塞孔21a内进行轴向往返移动;活塞3b位于活塞孔21b内,沿轴向将活塞孔21b分割为相对独立的油腔211b和水腔212b,并且活塞3b可以在活塞孔21b内进行轴向往返移动;活塞3c位于活塞孔21c内,沿轴向将活塞孔21c分割为相对独立的油腔211c和水腔212c,并且活塞3c可以在活塞孔21c内进行轴向往返移动。

[0040] 斜面轨道5位于泵体1内部,并且保持沿轴向倾斜,形成上端死点M和下端死点N,即斜面轨道5中沿轴向倾斜的两个端点位置。配流盘6通过螺栓与泵体1固定连接。

[0041] 柱塞4a的一端与活塞3a连接,另一端沿轴向穿过水腔212a后伸出至缸体2的外部并与斜面轨道5的表面保持接触连接;柱塞4b的一端与活塞3b连接,另一端沿轴向穿过水腔212b后伸出至缸体2的外部并与斜面轨道5的表面保持接触连接;柱塞4c的一端与活塞3c连

接,另一端沿轴向穿过水腔212c后伸出至缸体2的外部并与斜面轨道5的表面保持接触连接。

[0042] 沿轴线方向投影,P口和T口分别位于上端死点M和下端死点N之间连续的两侧,并且三个油腔随缸体的圆周方向转动过程中形成与P口和T口的交替连通,三个水腔随缸体的圆周方向转动过程中形成与进水口和出水口的交替连通。其中,当同一活塞孔中的油腔与P口连通时,该活塞孔的水腔与出水口连通,当同一活塞孔中的油腔与T口连通时,该活塞孔的水腔与进水口连通。

[0043] 结合图4至图16所示,在本实施例中,配流盘6上还设有沿圆周方向开设的高压油槽61和低压油槽62。其中,高压油槽61与P口保持连通,低压油槽62与T口保持连通,并且高压油槽61和低压油槽62之间沿圆周方向的距离大于油腔211a、211b、211c的直径尺寸。这样,不仅可以借助弧形油槽保证油腔随油缸转动过程中与P口和T口的有效稳定连通,而且在油腔穿过高压油槽和低压油槽之间区域时可以避免发生同时与高压油槽和低压油槽的连通,从而保证油腔内油液压力的有效性和稳定性。

[0044] 结合图4所示,在本实施例的配流盘6上还设有卸荷槽63,并且分别布设在高压油槽61和低压油槽62沿圆周方向的端部。此时,借助卸荷槽可以有效降低油腔与高压油槽和低压油槽瞬间连通时所产生的油液压力冲击,提高缸体转动的稳定性。

[0045] 结合图1和图2所示,在本实施例的潜水泵中还设有一个配流轴7。配流轴7沿轴线方向布设,一端与泵体1固定连接,另一端与缸体2转动连接,并且设有进水道71和出水道72。其中,进水道71的一端与进水口11保持连通,另一端与不同的三个水腔交替连通;出水道72的一端与出水口12连通,另一端与不同的三个水腔交替连通。这样,不仅可以借助配流轴对缸体的圆周方向转动进行辅助定位,保证缸体转动的稳定性,而且还可以借助配流轴上开设的水道将缸体中的水腔与进水口和出水口连通,从而实现高压水流的引出和对低压水流的引入。

[0046] 在本实施例中,通过在辅助缸体转动的配流轴上设置水道,从而借助缸体中靠近轴线一侧的开孔实现水道与水腔的连通,达到缸体中水腔与进水口和出水口的连通目的。同样,在其实例中,也可以直接在泵体中靠近缸体圆周方向外侧的位置设置进水道和出水道,从而借助缸体中远离轴线位置的开孔实现水道与水腔的连通,达到缸体中水腔与进水口和出水口的连通目的,省去在配流轴上设置水道的操作。

[0047] 结合图1至图16所示,本实施例的潜水泵进行工作时,P口与进油管连通,T口与出油管连通,进水口11与进水管连通,出水口12与高压水管连通。

[0048] 当活塞3a位于斜面轨道5的上端死点M位置处时,油腔211a位于高压油槽61和低压油槽62之间的位置处于封闭状态,油腔211c与高压油槽61连通,油腔211b与低压油槽62连通。此时,P口处的高压油液通过高压油槽61流至油腔211c中,对活塞3c产生推出缸体2的作用力,对水腔212c中的水产生压缩做功并通过出水道72和出水口12排出至高压水管,形成高压水输出;在活塞3c伸出至缸体2并将柱塞4c压向斜面轨道5的过程中,在斜面轨道5对柱塞4c的反作用力下,使柱塞4c沿斜面轨道5进行逆时针滑动(由配流盘方向观察),从而由活塞3c带动缸体2进行逆时针方向转动。此时,在缸体2转动的带动下,油腔211b由与低压油槽62连通的位置滑向下端死点N的位置处,斜面轨道5通过柱塞4b将活塞3b推回至缸体2,使油腔211b的体积减小,使水腔212c的体积增加,从而使油腔211b中的油液通过低压油槽62和T

口排出至出油管,使水腔212b通过进水管71和进水口11引入低压水;油腔211a由上端死点M位置处滑至与低压油槽62连通的位置,斜面轨道5开始通过柱塞4a将活塞3a推回至缸体2,使油腔211a的体积开始减小,使水腔212a的体积开始增加,从而使油腔211a中的油液开始通过低压油槽62和T口排出至出油管,使水腔212a开始通过进水管71和进水口11引入低压水。

[0049] 当活塞3b位于斜面轨道5的下端死点N位置处时,油腔211b位于低压油槽62和高压油槽61之间的位置处于封闭状态,油腔211c与高压油槽61继续保持连通,油腔211a与低压油槽62连通。此时,P口处的高压油液通过高压油槽61继续流至油腔211c中,从而继续通过水腔212c输出高压水,以及带动缸体2继续进行逆时针转动。在缸体2转动的带动下,油腔211b由与低压油槽62连通的位置滑至下端死点N的位置处,斜面轨道5通过柱塞4b将活塞3b完全推回至缸体2,使油腔211b的体积达到最小,使水腔212c的体积达到最大,通过低压油槽62和T口完成油腔211b中的油液排出,通过进水管71和进水口11完成水腔212b的低压水引入;油腔211a与低压油槽62保持连通,斜面轨道5继续通过柱塞4a将活塞3a推回至缸体2,使油腔211a的体积继续减小进行油液外排,使水腔212a的体积继续增加引入低压水。

[0050] 当活塞3c转至斜面轨道5的上端死点M位置处时,油腔211c位于高压油槽61和低压油槽62之间的位置处于封闭状态,油腔211b与高压油槽61连通,油腔211a与低压油槽62保持连通。此时,P口处的高压油液通过高压油槽61流至油腔211b中,对活塞3b产生推出缸体2的作用力,对水腔212b中的水产生压缩做功并通过出水道72和出水口12排出至高压水管,形成高压水输出;在活塞3b伸出至缸体2并将柱塞4b压向斜面轨道5的过程中,在斜面轨道5对柱塞4b的反作用力下,使柱塞4b沿斜面轨道5进行逆时针滑动(由配流盘方向观察),从而由活塞3b带动缸体2进行逆时针方向转动。此时,在缸体2转动的带动下,油腔211c由与高压油槽61连通的位置滑至上端死点M的位置处,油腔211c高压油槽62和P口引入最大量高压油液,活塞3c伸出缸体2至最大位置,使油腔211c的体积达到最大,使水腔212c的体积达到最小,完成水腔212c中高压水的完全排出;油腔211a与低压油槽62保持连通,斜面轨道5继续通过柱塞4a将活塞3a推回至缸体2,使油腔211a的体积继续减小进行油液外排,使水腔212a的体积继续增加引入低压水。

[0051] 当活塞3a位于斜面轨道5的下端死点N位置处时,油腔211a位于低压油槽62和高压油槽61之间的位置处于封闭状态,油腔211b与高压油槽61继续保持连通,油腔211c与低压油槽62连通。此时,P口处的高压油液通过高压油槽61继续流至油腔211b中,从而继续通过水腔212b输出高压水,以及带动缸体2继续进行逆时针转动。在缸体2转动的带动下,油腔211a由与低压油槽62连通的位置滑至下端死点N的位置处,斜面轨道5通过柱塞4a将活塞3a完全推回至缸体2,使油腔211a的体积达到最小,使水腔212a的体积达到最大,通过低压油槽62和T口完成油腔211a中的油液排出,通过进水管71和进水口11完成水腔212a的低压水引入;油腔211c与低压油槽62保持连通,斜面轨道5继续通过柱塞4c将活塞3c推回至缸体2,使油腔211c的体积继续减小进行油液外排,使水腔212c的体积继续增加引入低压水。

[0052] 当活塞3b转至斜面轨道5的上端死点M位置处时,油腔211b位于高压油槽61和低压油槽62之间的位置处于封闭状态,油腔211a与高压油槽61连通,油腔211c与低压油槽62保持连通。此时,P口处的高压油液通过高压油槽61流至油腔211a中,对活塞3a产生推出缸体2的作用力,对水腔212a中的水产生压缩做功并通过出水道72和出水口12排出至高压水管,

形成高压水输出；在活塞3a伸出至缸体2并将柱塞4a压向斜面轨道5的过程中，在斜面轨道5对柱塞4a的反作用力下，使柱塞4a沿斜面轨道5进行逆时针滑动（由配流盘方向观察），从而由活塞3a带动缸体2进行逆时针方向转动。此时，在缸体2转动的带动下，油腔211b由与高压油槽61连通的位置滑至上端死点M的位置处，油腔211b高压油槽62和P口引入最大量高压油液，活塞3b伸出缸体2至最大位置，使油腔211b的体积达到最大，使水腔212b的体积达到最小，完成水腔212b中高压水的完全排出；油腔211c与低压油槽62保持连通，斜面轨道5继续通过柱塞4c将活塞3c推回至缸体2，使油腔211c的体积继续减小进行油液外排，使水腔212c的体积继续增加引入低压水。

[0053] 当活塞3c位于斜面轨道5的下端死点N位置处时，油腔211c位于低压油槽62和高压油槽61之间的位置处于封闭状态，油腔211a与高压油槽61继续保持连通，油腔211b与低压油槽62连通。此时，P口处的高压油液通过高压油槽61继续流至油腔211a中，从而继续通过水腔212a输出高压水，以及带动缸体2继续进行逆时针转动。在缸体2转动的带动下，油腔211c由与低压油槽62连通的位置滑至下端死点N的位置处，斜面轨道5通过柱塞4c将活塞3完全推回至缸体2，使油腔211c的体积达到最小，使水腔212c的体积达到最大，通过低压油槽62和T口完成油腔211c中的油液排出，通过进水管71和进水口11完成水腔212c的低压水引入；油腔211b与低压油槽62保持连通，斜面轨道5继续通过柱塞4b将活塞3b推回至缸体2，使油腔211b的体积继续减小进行油液外排，使水腔212b的体积继续增加进行引入低压水。

[0054] 接下来，在缸体2的逆时针转动下，活塞3a重新转至斜面轨道5的上端死点M位置处时，油腔211a位于高压油槽61和低压油槽62之间的位置处于封闭状态，油腔211c与高压油槽61连通，油腔211b与低压油槽62连通，从而完成一个完整过程，并以此形成循环，实现在高压油液驱动下的高压水连续输出。

[0055] 其中，在本实施例的缸体部分设置了三个沿圆周方向均布的活塞孔，进行高压水的交替输出，同样，在其他实施例中，根据设计和使用情况下，也可以调整活塞孔的设置数量以及高压油槽和低压油槽的布设位置，实现对高压水的连续输出。

[0056] 结合图1所示，在本实施例中，斜面轨道5通过紧固件8与泵体1形成固定式连接，即斜面轨道沿轴向的倾斜角度是固定的。此时，活塞随缸体转动一周的过程中，沿轴向的最大位移量是固定的，从而输出的水流量也是固定，即该潜水泵为定排量的结构形式。反之，在其他实施例中，根据使用工况的情况，也可以将斜面轨道与泵体设计为活动式连接，即将斜面轨道设计为轴向倾斜角度可调的结构形式，从而改变活塞随缸体转动一周过程中，沿轴向的最大位移量，调整高压水的输出量，获得该潜水泵的变排量效果。

[0057] 此时，通过在泵体上设置一个调节杆，并且将调节杆的一端与斜面轨道保持连接，另一端伸出至泵体的外部。这样，通过对泵体外部调节杆的调节操作，就可以带动斜面轨道进行轴向倾斜角度的改变，从而实现对潜水泵的变排量调节。例如，将调节杆的一端可以与泵体采用螺纹连接，另一端与斜面轨道的非柱塞接触面连接，其中，非柱塞接触面为斜面轨道中与柱塞所接触面相对的背面。此时，通过对调节杆进行相对于泵体的旋入和旋出操作，就可以带动斜面轨道进行轴向倾斜角度的调整。

[0058] 进一步，将调节杆与斜面轨道中上端死点或/和下端死点位置相对应的非柱塞接触面进行连接，这样可以在对调节杆旋转相同量的情况下，获得对斜面轨道的最大调节改变量。此时，斜面轨道既可以通过两个耳轴与泵体形成轴向的自由转动连接，也可以借助弧

形滑道进行转动连接。

[0059] 同样,也可以采用其他方式带动斜面轨道相对于泵体进行转动。例如,采用耳轴进行斜面轨道和泵体之间自由转动连接时,就可以直接设置一个与耳轴一体连接的手轮,通过对手轮的转动,实现对斜面轨道相对于泵体的轴向倾斜角度调整。

[0060] 另外,在将斜面轨道设计为轴向倾斜角度可调的结构形式时,将柱塞的端部设计为球形结构,从而使柱塞与斜面轨道形成点接触。这样,无论斜面轨道的角度如何调整,在柱塞相对于斜面轨道进行圆周方向转动的过程中,均能保证柱塞与斜面轨道的稳定接触以及活塞在活塞孔内的灵活滑动。同样,也可以将柱塞的端部设计为滑靴结构,即在柱塞的端部安装一个通过球连接的滑靴,这样可以增加柱塞与斜面轨道之间的接触面积,提高柱塞与斜面轨道之间的支撑稳定形成,降低柱塞与斜面轨道之间的作用力和磨损,提高斜面轨道和柱塞的使用寿命。

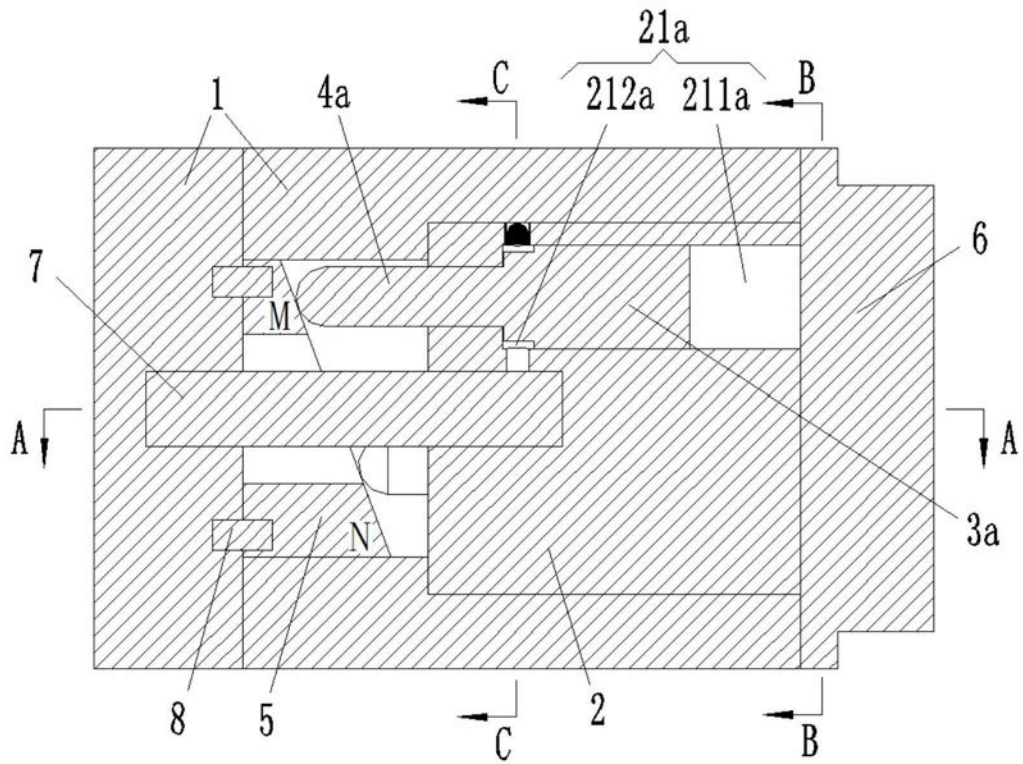


图1

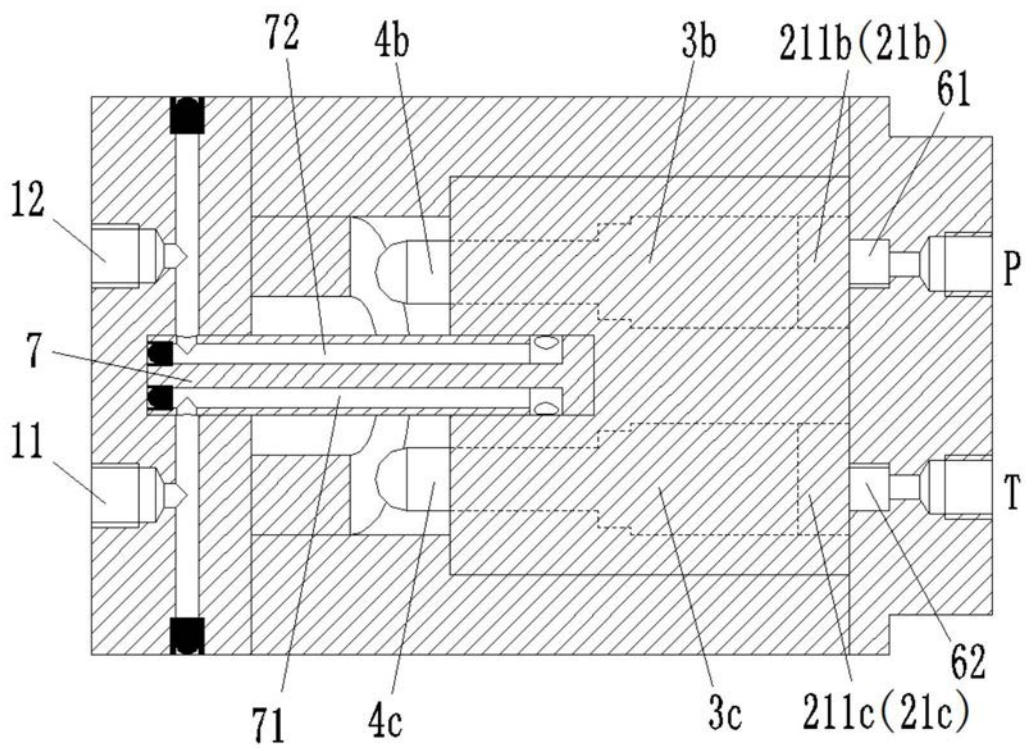


图2

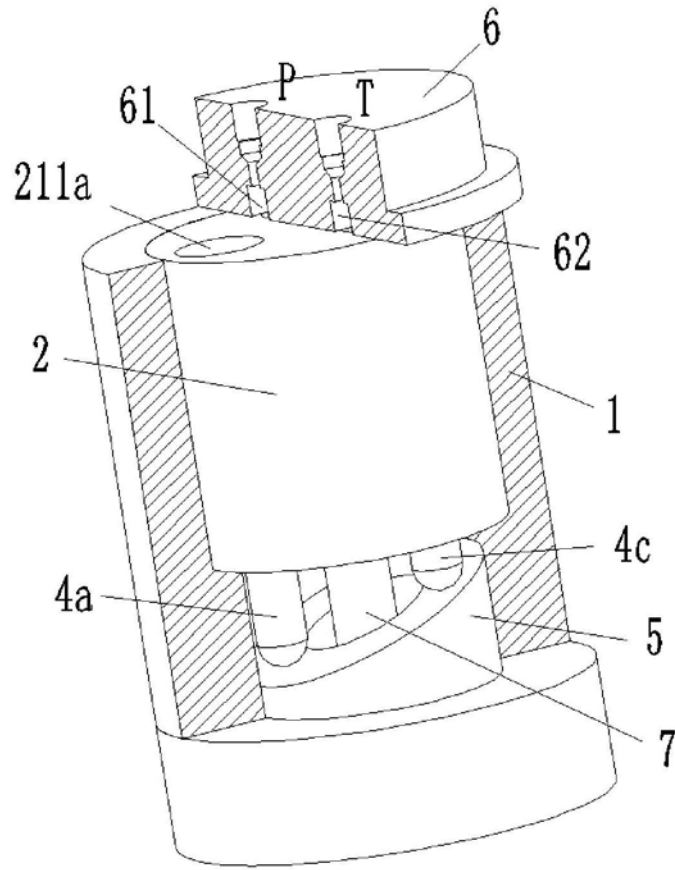


图3

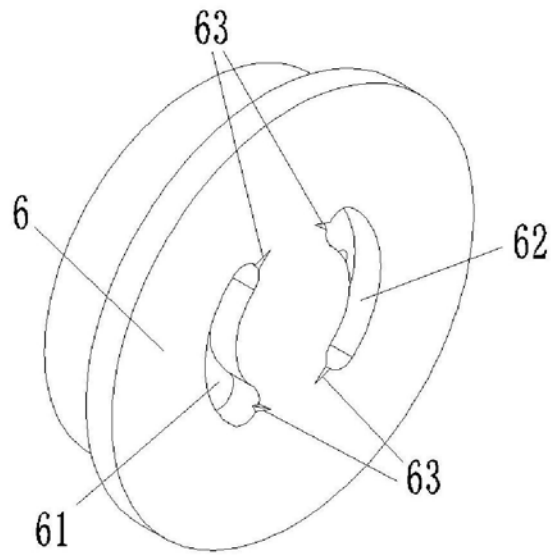


图4

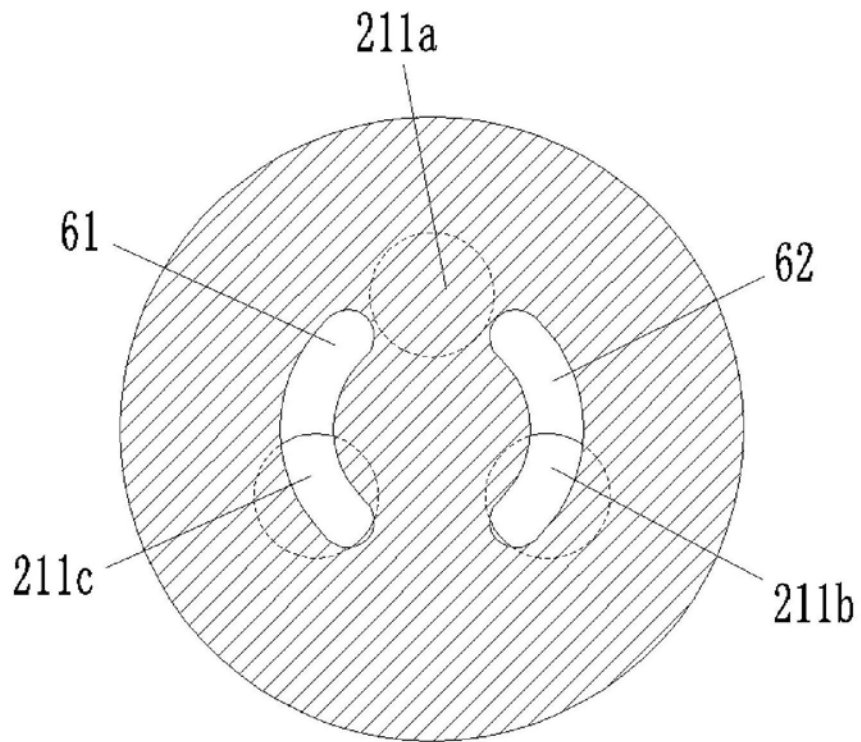


图5

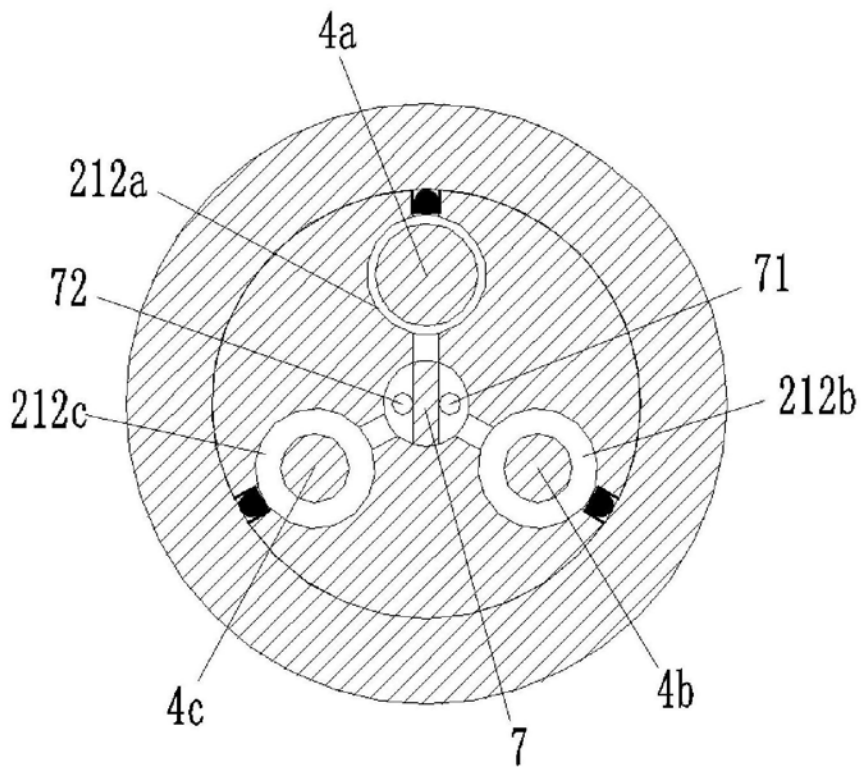


图6

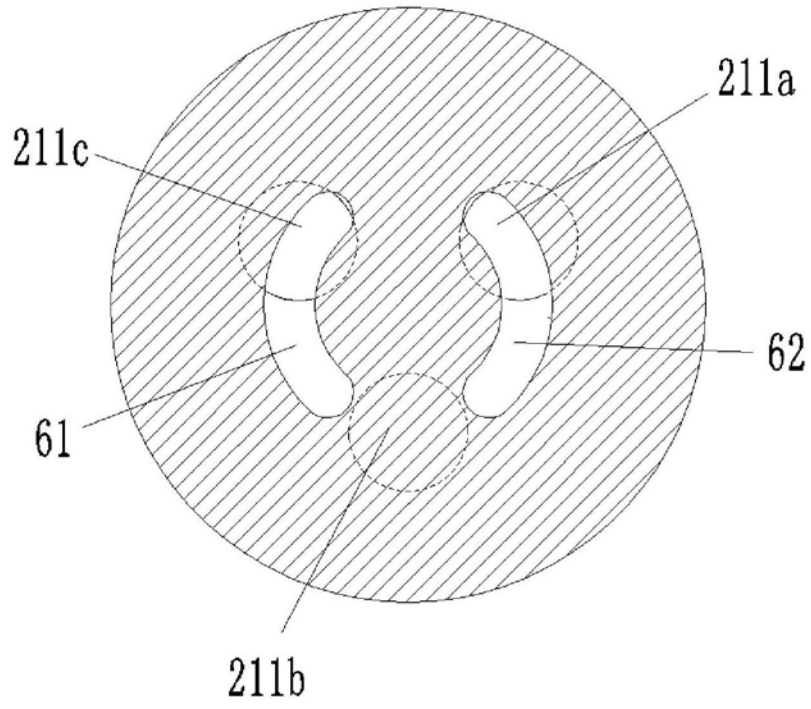


图7

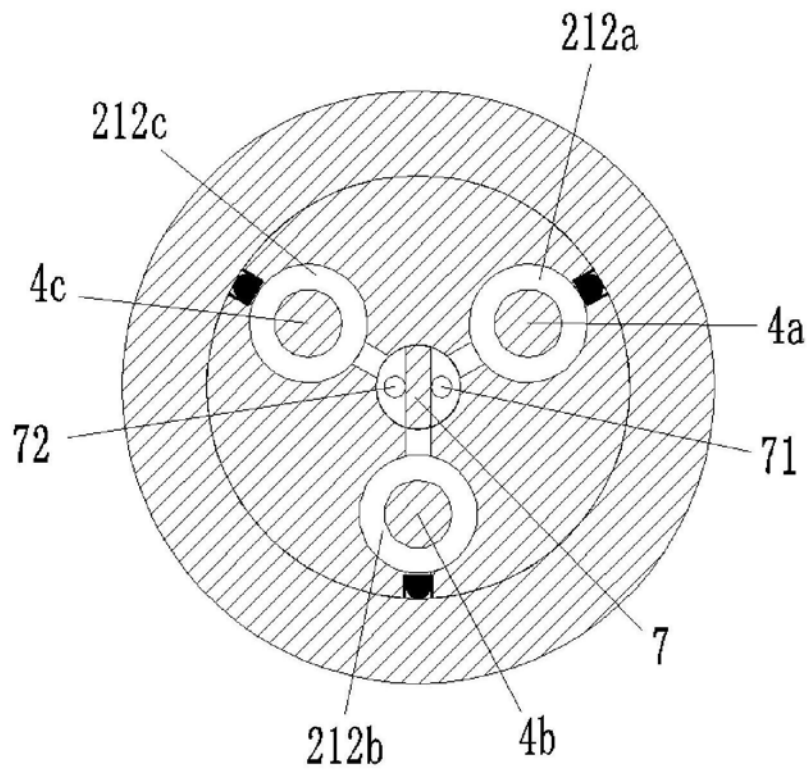


图8

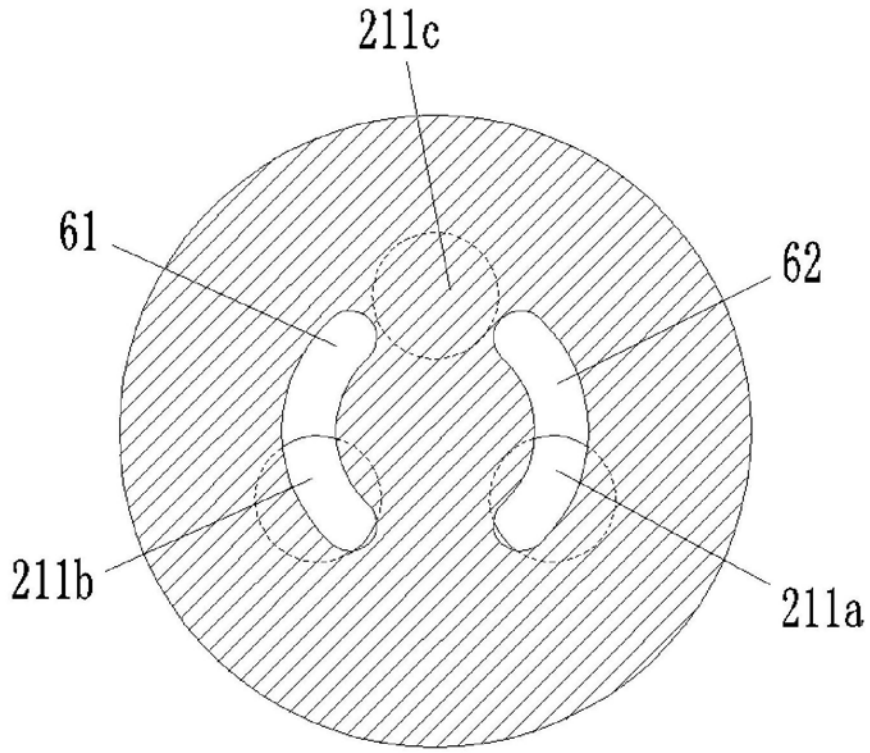


图9

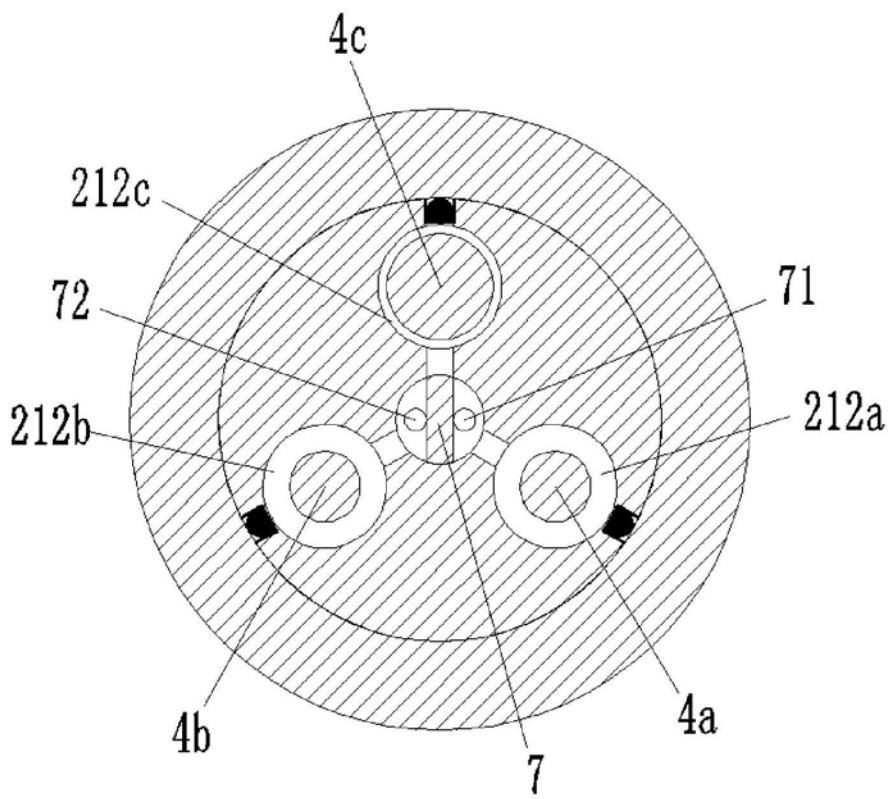


图10

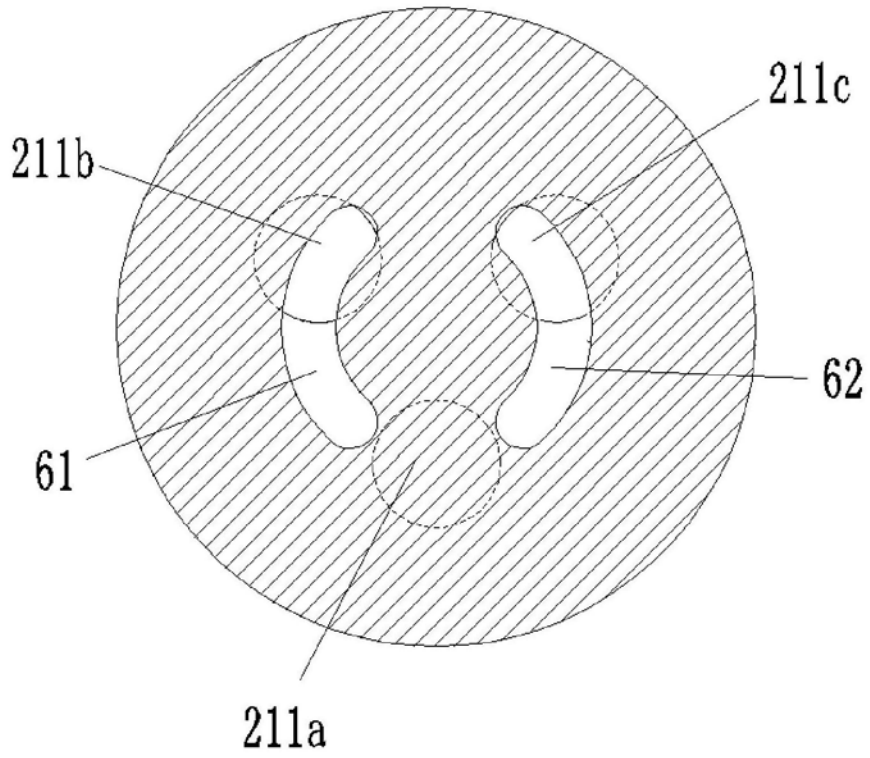


图11

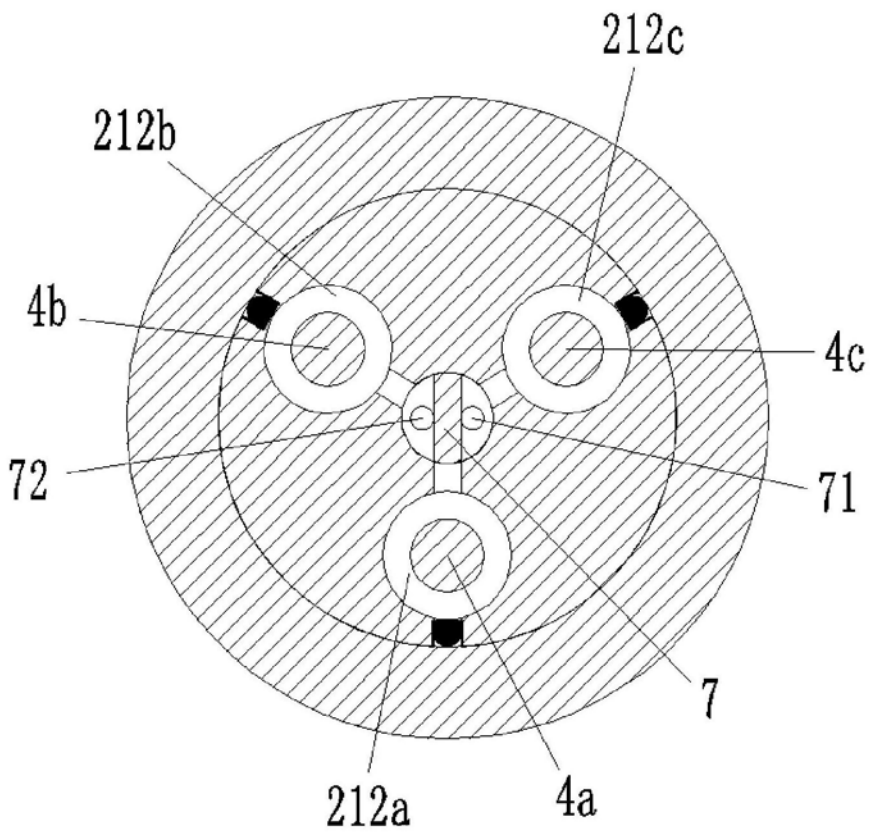


图12

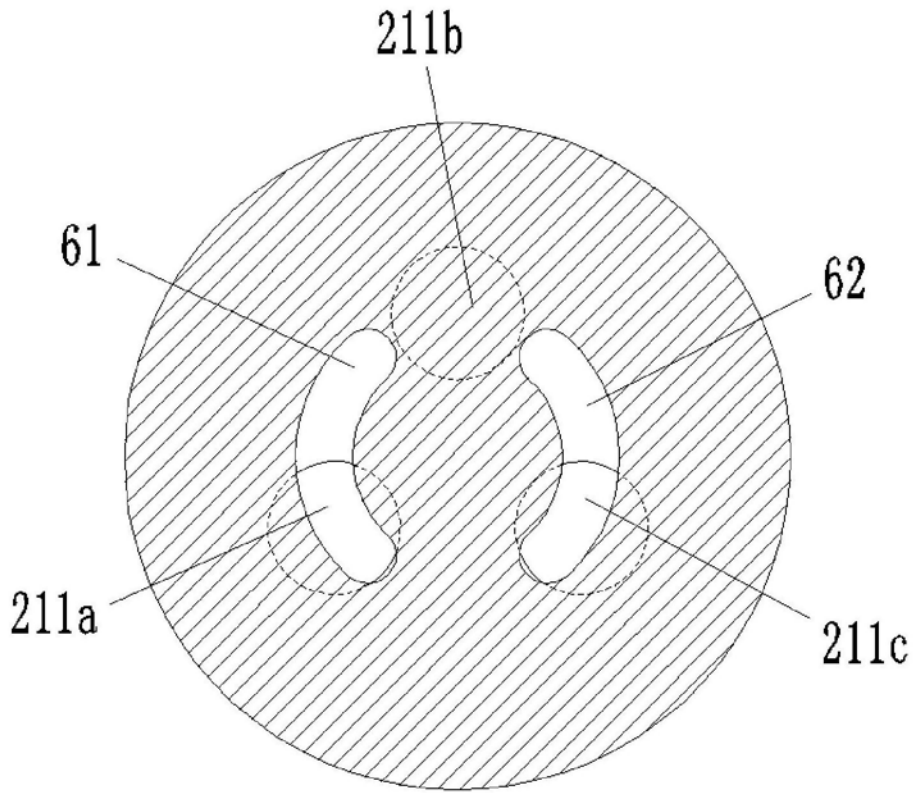


图13

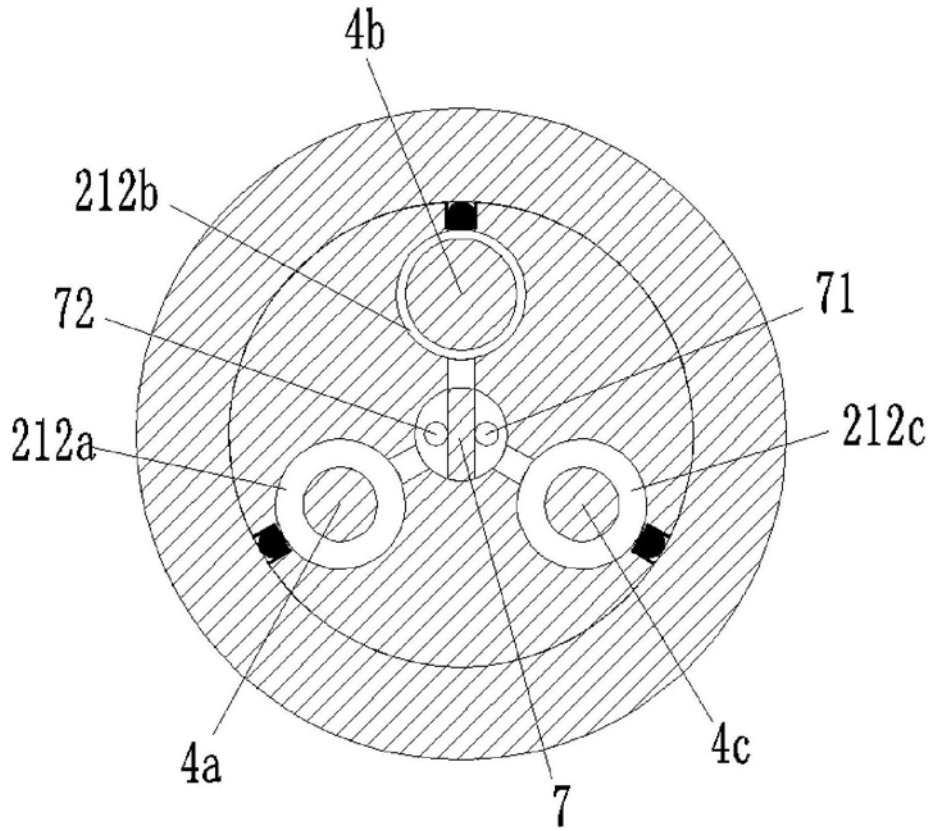


图14

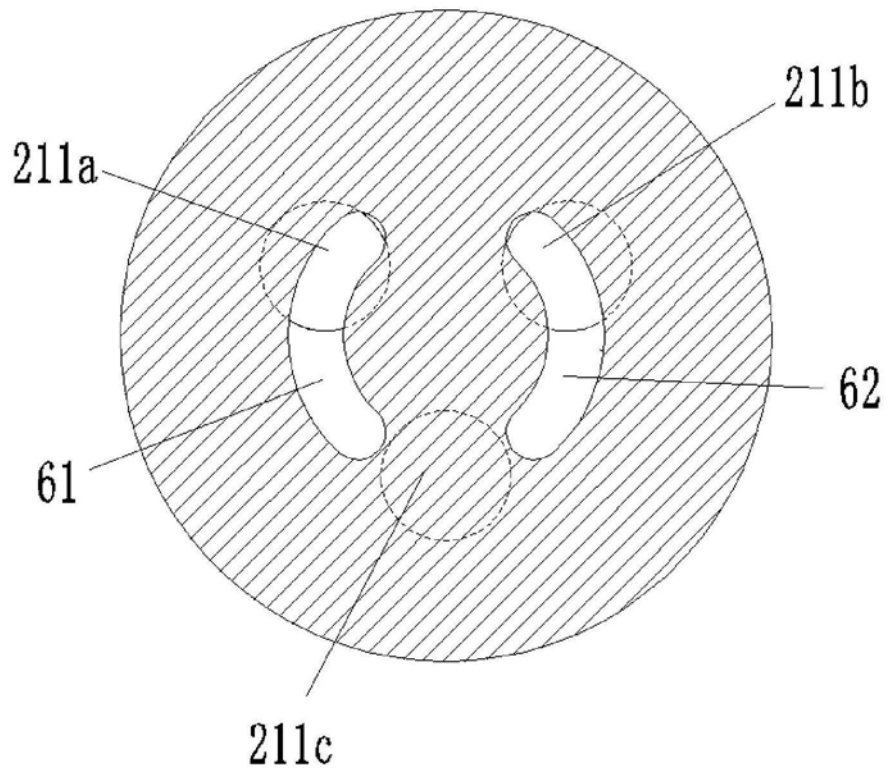


图15

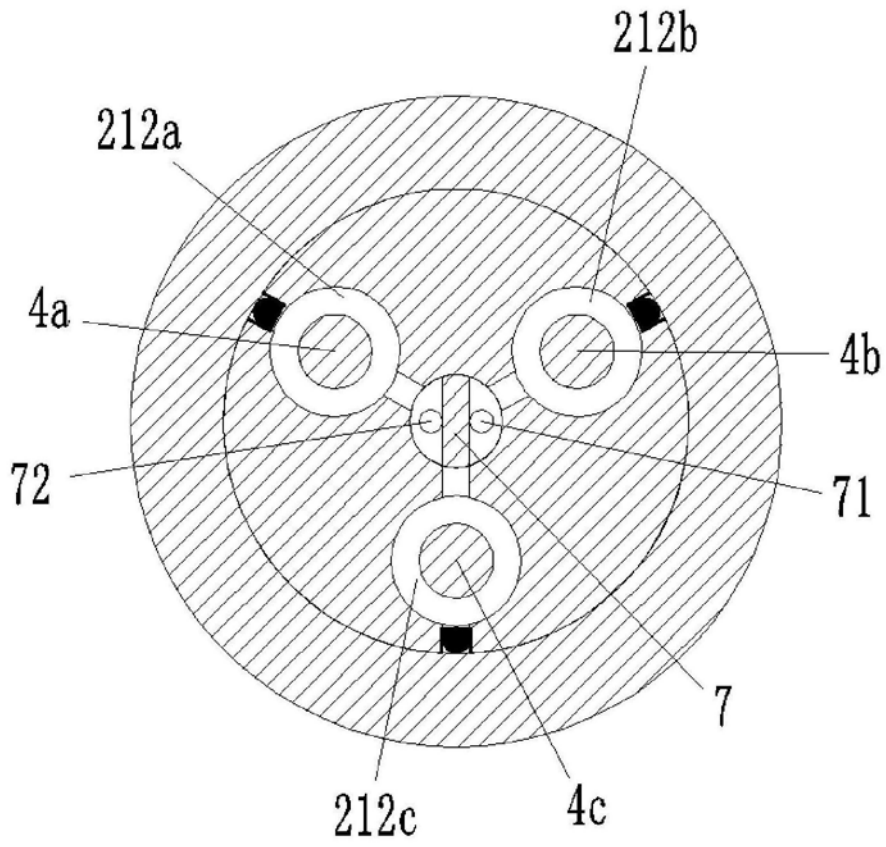


图16