



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 118564449 B

(45) 授权公告日 2024. 11. 15

(21) 申请号 202411052759.4

(22) 申请日 2024.08.02

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 118564449 A

(43) 申请公布日 2024.08.30

(73) 专利权人 福建爱的电器有限公司

地址 366200 福建省龙岩市连城县工业园区F2-4地块

(72) 发明人 林锡臻 廖怀有 陈火龙

(74) 专利代理机构 厦门市新华专利商标代理有限公司 35203

专利代理师 黄振资

(51) Int. Cl.

F04B 53/10 (2006.01)

F04B 43/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 113931833 A, 2022.01.14

CN 203614385 U, 2014.05.28

CN 208456825 U, 2019.02.01

审查员 陈盛涛

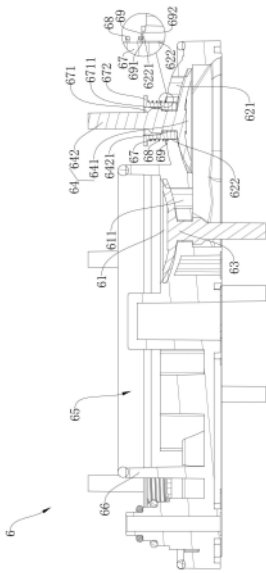
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

隔膜泵的阀座结构及隔膜泵

(57) 摘要

本发明公开了隔膜泵的阀座结构及隔膜泵，阀座具有进水座，进水座上安装有进水阀；进水座上设有安装孔，安装孔的一侧设有进水孔；进水阀包括相连的进水阀片和进水阀杆，进水阀杆安装于安装孔，进水阀片用于活动启闭进水孔；进水阀片位于进水座的正面，进水座的背面还安装有导向座，该导向座可往复滑动地安装于安装孔内；进水阀杆一端与进水阀片连接固定，另一端穿置并固定于安装孔内导向座的中间连接孔；导向座远离进水阀片的一端伸出安装孔，并且具有径向凸出的限位部；导向座上套设有压簧，压簧两端分别抵于限位部和进水座背面的安装孔边缘。通过设置滑动的进水阀杆，成本低，使用寿命长，可以解决黏稠液体难以抽吸的问题。



1. 隔膜泵的阀座结构,其特征在于:

所述阀座具有进水座,进水座上安装有进水阀;

所述进水座上设有安装孔,安装孔的一侧设有进水孔;所述进水阀包括相连的进水阀片和进水阀杆,该进水阀杆安装于安装孔,该进水阀片为“碗片”状结构,用于活动启闭进水孔;

所述进水阀片位于进水座的正面,所述进水座的背面还安装有导向座,该导向座可往复滑动地安装于安装孔内;所述进水阀杆一端与进水阀片连接固定,另一端穿置并固定于安装孔内导向座的中间连接孔;

所述导向座远离进水阀片的一端伸出安装孔,并且具有径向凸出的限位部;

所述导向座上套设有压簧,压簧两端分别抵于限位部和进水座背面的安装孔边缘;

所述导向座外壁与安装孔内壁间隙配合;所述压簧和安装孔边缘之间设有阻挡环,该阻挡环受压簧压紧而贴紧于安装孔边缘,并且阻挡环内环边缘弹性配合于导向座的外壁;

所述安装孔边缘凸出有环形的安装凸环,该阻挡环上凹设有环形槽,环形槽与该安装凸环嵌合。

2. 根据权利要求1所述的隔膜泵的阀座结构,其特征在于:所述导向座的中间连接孔贯通导向座的两端,该进水阀杆穿过中间连接孔;所述进水阀杆上设有环形卡槽,该导向座的中间连接孔设有环形卡块,环形卡块卡设于环形卡槽内。

3. 根据权利要求1所述的隔膜泵的阀座结构,其特征在于:所述进水座的中部设置所述安装孔,所述进水孔为多个,并且围绕安装孔分布;所述阀座的中部具有出水座,阀座于出水座的外围设置所述进水座;所述出水座上设有出水孔,出水座上安装有出水阀对出水孔进行活动启闭。

4. 根据权利要求1所述的隔膜泵的阀座结构,其特征在于:所述进水座与进水阀片贴合的正面为弧形凹面,所述进水阀片呈倒扣的“碗片”状,以适配该弧形凹面。

5. 隔膜泵,其特征在于:包括泵头、泵座、摆动支架、膜片、电机和权利要求1-4任一项所述的阀座结构;泵头、泵座和电机依次连接;泵座下方安装电机,电机的动力输出端穿置于泵座内并安装该摆动支架,阀座间隔位于泵头和泵座之间,并位于摆动支架上方;膜片位于阀座和摆动支架之间,泵头和阀座之间形成进水腔和出水腔,泵头上具有连通进水腔的进水口以及连通出水腔的出水口。

6. 根据权利要求5所述的隔膜泵,其特征在于:所述阀座中部具有圆形出水区,出水区由凸出于阀座顶部的环形壁围成;所述出水区内具有五个周向等距分布的出水座;所述出水区外围具有五个周向等距分布的所述进水座,各进水座分别径向对位于各出水座;所述阀座和泵头连接配合,圆形出水区内与泵头之间形成所述出水腔,圆形出水区外与泵头之间形成所述进水腔。

7. 根据权利要求5所述的隔膜泵,其特征在于:所述泵头内还设有泄压通道和压力封堵腔,泄压通道一端与进水口连通,另一端具有导通孔,导通孔连通压力封堵腔,压力封堵腔于导通孔一侧具有压力孔与出水口连通;该压力封堵腔内设有弹性膜片和膜片弹簧,弹性膜片受膜片弹簧抵顶,而对导通孔和压力孔同步进行活动封堵。

8. 根据权利要求5所述的隔膜泵,其特征在于:所述出水口内侧出水通道上安装有单向阀组件;该单向阀组件的外周壁设有环形密封圈,通过环形密封圈与出水通道密封配合;所

述单向阀组件远离出水口的内端还设有若干径向外凸的弹性卡钩,该出水通道内侧设有径向凹设的安装卡槽;该单向阀组件由出水口处向内安装,并借由弹性卡钩卡装于出水通道内侧安装卡槽。

隔膜泵的阀座结构及隔膜泵

技术领域

[0001] 本发明涉及泵的技术领域,特别是一种隔膜泵的阀座结构及隔膜泵。

背景技术

[0002] 隔膜泵是一种新型输送机械,通常包括泵头,泵座,阀座,膜片,摆动支架,电机等部分,可以输送常见液体或者各种腐蚀性液体,带颗粒的液体,高粘度、易挥发、易燃、剧毒的液体等等;目前,农业自动化发展迅速,人们越来越青睐于采用隔膜泵来实现农业灌溉自动化。由于市面上的隔膜泵在抽取较为粘稠的液体肥料时吸力不足,故需要一款流量大,压力大,能抽取黏稠液体的隔膜泵。

[0003] 现有的隔膜泵的进水阀通常采用固定的结构,主要通过泵体内膜片运动产生的负压,使固定进水阀的碗状进水阀片的形变而打开进水孔,但是,由于黏稠液体对碗状进水阀片具有较大的吸附力,导致隔膜泵抽吸该黏稠液体时吸力不足。

[0004] 常见的解决方案是,通过增大电机的功率,以增大流量,增大抽吸压力,以使隔膜泵通过性好;但是,由于电机转速高必然电流就要大,电流大后电机发热就高,电机的寿命就低,导致隔膜泵使用寿命降低,需要频繁更换维护,成本上升。

[0005] 而现有如中国专利授权公告号CN203614385U公开的一种隔膜泵及隔膜泵压簧式阀,该方案出于耐磨的需求,而将活塞设置为较厚的橡胶密封片,又为了防止橡胶密封片无法与阀腔密封,因此于活塞导向杆与安装孔之间套装有压缩弹簧;在该方案中,压盖与活塞导向杆螺纹连接为一体,因此该活塞导向杆需要为硬质材料才能保证螺纹连接,然而活塞长期的往复活动,仍然容易使压盖和活塞导向杆之间的螺纹相互分离,导致该隔膜泵使用寿命较短。又由于该活塞导向杆为硬质材料,而活塞需要为软质材料,故该方案中活塞是采用注塑包覆于活塞导向杆一端的结构,使得活塞整体厚度较大;因此,该活塞在开启进水孔时,活塞边缘无法变形对进水孔进行开启,需要带动活塞导向杆滑动较大的行程才能实现进水孔的开启,这就导致电机需要加大电流,增大了电机功率,也缩小了电机寿命;综上,该方案的隔膜泵,并不适用于对黏稠液体进行抽吸。

[0006] 有鉴于此,本发明提出一种全新的隔膜泵的阀座结构及隔膜泵,以解决上述问题及现有结构的缺陷。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种隔膜泵的阀座结构及隔膜泵,便于抽取黏稠液体,并且具有使用寿命高,成本低的优点。

[0008] 为了达成上述目的,本发明的解决方案是:

[0009] 隔膜泵的阀座结构,所述阀座具有进水座,进水座上安装有进水阀;

[0010] 所述进水座上设有安装孔,安装孔的一侧设有进水孔;所述进水阀包括相连的进水阀片和进水阀杆,该进水阀杆安装于安装孔,该进水阀片为“碗片”状结构,用于活动启闭进水孔;

[0011] 所述进水阀片位于进水座的正面,所述进水座的背面还安装有导向座,该导向座可往复滑动地安装于安装孔内;所述进水阀杆一端与进水阀片连接固定,另一端穿置并固定于安装孔内导向座的中间连接孔;

[0012] 所述导向座远离进水阀片的一端伸出安装孔,并且具有径向凸出的限位部;

[0013] 所述导向座上套设有压簧,压簧两端分别抵于限位部和进水座背面的安装孔边缘。

[0014] 进一步的,所述导向座外壁与安装孔内壁间隙配合;所述压簧和安装孔边缘之间设有阻挡环,该阻挡环受压簧压紧而贴紧于安装孔边缘,并且阻挡环内环边缘弹性配合于导向座的外壁。

[0015] 进一步的,所述安装孔边缘凸出有环形的安装凸环,该阻挡环上凹设有环形槽,环形槽与该安装凸环嵌合。

[0016] 进一步的,所述导向座的中间连接孔贯通导向座的两端,该进水阀杆穿过中间连接孔;所述进水阀杆上设有环形卡槽,该导向座的中间连接孔设有环形卡块,环形卡块卡设于环形卡槽内。

[0017] 进一步的,所述进水座的中部设置所述安装孔,所述进水孔为多个,并且围绕安装孔分布;所述阀座的中部具有出水座,阀座于出水座的外围设置所述进水座;所述出水座上设有出水孔,出水座上安装有出水阀对出水孔进行活动启闭。

[0018] 进一步的,所述进水座与进水阀片贴合的正面为弧形凹面,所述进水阀片呈倒扣的“碗片”状,以适配该弧形凹面。

[0019] 本发明还提供一种隔膜泵,包括泵头、泵座、摆动支架、膜片、电机和所述的阀座结构;泵头、泵座和电机依次连接;泵座下方安装电机,电机的动力输出端穿置于泵座内并安装该摆动支架,阀座间隔位于泵头和泵座之间,并位于摆动支架上方;膜片位于阀座和摆动支架之间,泵头和阀座之间形成进水腔和出水腔,泵头上具有连通进水腔的进水口以及连通出水腔的出水口。

[0020] 进一步的,所述阀座中部具有圆形出水区,出水区由凸出于阀座顶部的环形壁围成;所述出水区内具有五个周向等距分布的所述出水座;所述出水区外围具有五个周向等距分布的所述进水座,各进水座分别径向对位于各出水座;所述阀座和泵头连接配合,圆形出水区内与泵头之间形成所述出水腔,圆形出水区外与泵头之间形成所述进水腔。

[0021] 进一步的,所述泵头内还设有泄压通道和压力封堵腔,泄压通道一端与进水口连通,另一端具有导通孔,导通孔连通压力封堵腔,压力封堵腔于导通孔一侧具有压力孔与出水口连通;该压力封堵腔内设有弹性膜片和膜片弹簧,弹性膜片受膜片弹簧抵顶,而对导通孔和压力孔同步进行活动封堵。

[0022] 进一步的,所述进水口和出水口分别设置于泵头顶部两侧,而所述泄压通道横设于进水口和出水口之间,导通孔设置于泄压通道顶部;所述泵头顶面凹设该压力封堵腔,压力封堵腔底部竖向正对于该导通孔以及压力孔,压力封堵腔顶部通过安装板进行锁付封闭,压力封堵腔内安装该膜片弹簧,膜片弹簧两端分别抵于安装板和弹性膜片。

[0023] 进一步的,泵头、泵座和电机通过若干周向间隔分布的连接螺丝锁付固定为一体。

[0024] 进一步的,所述出水口内侧出水通道上安装有单向阀组件;该单向阀组件的外周壁设有环形密封圈,通过环形密封圈与出水通道密封配合;所述单向阀组件远离出水口的

内端还设有若干径向外凸的弹性卡钩,该出水通道内侧设有径向凹设的安装卡槽;该单向阀组件由出水口处向内安装,并借由弹性卡钩卡装于出水通道内侧安装卡槽。

[0025] 采用上述技术方案后,本发明的一种隔膜泵和阀座结构,通过将现有固定结构的进水阀杆改进为滑动设置的进水阀杆,在针对黏稠液体的抽吸上,可以克服进水阀片难以打开的问题,同时可以通过压簧对导向座和进水阀进行复位。而且无需增大电机电流等,避免缩短电机寿命,提高产品使用寿命,可以实现高流量、高压力、可抽取黏稠液体。

附图说明

[0026] 图1为本发明的实施例隔膜泵的立体图;

[0027] 图2为本发明的实施例隔膜泵的分解图;

[0028] 图3为本发明的实施例隔膜泵的剖视图;

[0029] 图4为本发明的实施例阀座的分解图;

[0030] 图5为本发明的实施例进水阀的示意图;

[0031] 图6为本发明的实施例阀座的剖视图;

[0032] 图7为本发明的实施例泵头的剖视图。

[0033] 标号说明:泵头1,压力封堵腔11,压力孔111,弹性膜片121,膜片弹簧122,安装板13,出水通道14,安装卡槽141,泵座2,摆动支架3,膜片4,电机5,阀座6,出水座61,出水孔611,进水座62,进水孔621,安装孔622,安装凸环6221,弧形凹面623,出水阀63,进水阀64,进水阀片641,进水阀杆642,环形卡槽6421,出水区65,环形壁66,导向座67,中间连接孔671,环形卡块6711,限位部672,压簧68,阻挡环69,内环边缘691,环形槽692,进水腔7,进水口71,出水腔8,出水口81,泄压通道9,导通孔91,单向阀组件10,环形密封圈101,弹性卡钩102,连接螺丝20。

具体实施方式

[0034] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0035] 如图1至图3所示,本发明的隔膜泵,包括泵头1、泵座2、摆动支架3、膜片4、电机5和阀座6。

[0036] 泵头1、泵座2和电机5依次连接;泵座2下方安装电机5,电机5的动力输出端穿置于泵座2内并安装该摆动支架3,阀座6间隔位于泵头1和泵座2之间,并位于摆动支架3上方;膜片4位于阀座6和摆动支架3之间,泵头1和阀座6之间形成进水腔7和出水腔8,泵头1上具有连通进水腔7的进水口71以及连通出水腔8的出水口81。

[0037] 本实施例中的所述阀座6中部具有圆形出水区65,出水区65由凸出于阀座6顶部的环形壁66围成;所述出水区65内具有五个周向等距分布的出水座61,出水座61上安装有出水阀63;所述出水区65外围具有五个周向等距分布的进水座62,各进水座62分别径向对位于各出水座61,进水座62上安装有进水阀64;所述阀座6和泵头1连接配合,圆形出水区65内与泵头1之间形成所述出水腔8,各出水座61位于出水腔8内,圆形出水区65外与泵头1之间

形成所述进水腔7,各进水座62位于进水腔7内。

[0038] 本实施例中,泵头1、泵座2和电机5通过若干周向间隔分布的连接螺丝20锁付固定为一体。

[0039] 借此,在进水口71处接管,并放入液体中,电机5通电,电机5旋转带动摆动支架3旋转,使得膜片4上下摆动,从进水口71将液体抽取上来,通过进水阀64后再由出水阀63排出,最终从出水口81流出。

[0040] 基于现有的黏稠液体难以抽吸的问题,本发明对阀座6结构进行改进,无需增大电机5电流和功率。

[0041] 如图4至图6所示,本发明的隔膜泵的阀座6结构,所述阀座6的进水座62上设有安装孔622,安装孔622的一侧设有进水孔621;所述进水阀64包括相连的进水阀片641和进水阀杆642,该进水阀杆642安装于安装孔622,该进水阀片641为“碗片”状结构,用于活动启闭进水孔621。

[0042] 所述进水阀片641位于进水座62的正面,所述进水座62的背面还安装有导向座67,该导向座67可往复滑动地安装于安装孔622内;所述进水阀杆642一端与进水阀片641连接固定,另一端穿置并固定于安装孔622内导向座67的中间连接孔671;该进水阀64可随着导向座67而于安装孔622内往复滑动。

[0043] 所述导向座67远离进水阀片641的一端伸出安装孔622,并且具有径向凸出的限位部672;所述导向座67上套设有压簧68,压簧68两端分别抵于限位部672和进水座62背面的安装孔622边缘。设置压簧68将进水阀64朝向进水座62的背面方向抵顶,使进水阀64的进水阀片641贴紧抵于进水座62正面的进水孔621,以对进水孔621进行遮挡关闭。

[0044] 借此,设置该压簧68以及可滑动地导向座67,将现有的与进水座62卡固的进水阀杆642变为与进水座62之间为压簧68抵顶的滑动配合,从而在抽吸黏稠液体时,可更方便打开进水孔621;具体的,在进水腔7(无压力腔)充满黏稠液体时,由于传统进水阀片为固定式的,并且形状为整圆边,产生的应力过大,在处于无压力压迫状态下,传统进水阀片会被黏稠液体吸附,导致隔膜泵一直进行空运转;现将与进水座卡固的进水阀杆设置为与安装孔622滑动配合的结构,使抽取黏稠液体时,进水阀片641可整体朝向远离进水口71的方向滑动,同时,进水阀片641整体可形变,而打开进水孔621,故能更加容易将黏稠性液体从进水阀64处经进水孔621抽取进入,再从出水阀63处从出水腔8和出水口81排出。以此解决黏稠液体难以抽吸的问题。同时可以通过压簧68对导向座67和进水阀64进行复位。

[0045] 如图6所示,为了提高方便进水阀64的滑动,本实施例中,所述导向座67外壁与安装孔622内壁间隙配合;而于所述压簧68和安装孔622边缘之间设有阻挡环69,确保导向座67外壁与安装孔622内壁之间的间隙无小颗粒杂质流通,防止出现卡住情况,避免影响进水阀64正常工作;具体的,该阻挡环69受压簧68压紧而贴紧于安装孔622边缘,并且阻挡环69内环边缘691弹性配合于导向座67的外壁,以此该阻挡环69内环边缘691可随着导向座67的上下滑动而一起摆动,并且部分无杂质的液体可在内环边缘691的摆动过程中进入间隙,可对导向座67和安装孔622之间间隙进行润滑,以减小摩擦,也可以带走摩擦产生的热量。

[0046] 如图6所示,本实施例中,所述安装孔622边缘还凸出有环形的安装凸环6221,该阻挡环69上凹设有环形槽692,环形槽692与该安装凸环6221嵌合。以方便对阻挡环69进行安装,同时配合压簧68的压迫,使阻挡环69准确定位嵌合在安装凸环6221,避免阻挡环69在导

向座67滑动过程中偏移。

[0047] 如图6所示,所述导向座67的中间连接孔671贯通导向座67的两端,该进水阀杆642穿过中间连接孔671;所述进水阀杆642上设有环形卡槽6421,该导向座67的中间连接孔671设有环形卡块6711,环形卡块6711卡设于环形卡槽6421内。该环形卡块6711可由中间连接孔671的内壁径向凸出形成,并且可过盈配合于该环形卡槽6421的位置,可防止进水阀杆642和导向座67滑脱。

[0048] 如图4所示,所述进水座62的中部设置所述安装孔622,所述进水孔621可为多个,并且围绕安装孔622分布;所述阀座6的中部具有出水座61,阀座6于出水座61的外围设置所述进水座62;所述出水座61上设有出水孔611,出水座61上安装有出水阀63对出水孔611进行活动启闭。

[0049] 又,所述进水座62与进水阀片641贴合的正面为弧形凹面623,所述进水阀片641呈倒扣的“碗片”状,以适配该弧形凹面623。

[0050] 为了避免隔膜泵出水腔8压力过大,所述泵头1内还设有泄压通道9对产品进行保护。

[0051] 参阅图3和图7,所述泵头1内还设有泄压通道9和压力封堵腔11,泄压通道9一端与进水口71连通,另一端具有导通孔91,导通孔91连通压力封堵腔11,压力封堵腔11于导通孔91一侧具有压力孔111与出水口81连通;该压力封堵腔11内设有弹性膜片121和膜片弹簧122,弹性膜片121受膜片弹簧122抵顶,对导通孔91和压力孔111同步进行活动封堵。由此,由于出水腔8连通出水口81,当出水腔8压力过大时,可从压力孔111顶起弹性膜片121,使一部分液体从导通孔91可经由泄压通道9流向进水口71,进行泄压保护。

[0052] 具体的,所述进水口71和出水口81分别设置于泵头1顶部两侧,而所述泄压通道9横设于进水口71和出水口81之间,导通孔91设置于泄压通道9顶部;所述泵头1顶面凹设该压力封堵腔11,压力封堵腔11底部竖向正对于该导通孔91以及压力孔111,压力封堵腔11顶部通过安装板13进行锁付封闭,压力封堵腔11内安装该膜片弹簧122,膜片弹簧122两端分别抵于安装板13和弹性膜片121。由此,当出水腔8流向出水口81的液体压力过大时,会克服膜片弹簧122的弹力顶起弹性膜片121,进而连通泄压通道9,使液体回流到进水口71,以进行泄压保护。

[0053] 同时,根据工作环境需要,可于出水口81上安装有单向阀组件10,以使出水口81的液体只能单向流出,而无法反向流入隔膜泵中,同时保持输出管路中的压力。

[0054] 具体的,可于所述出水口81内侧出水通道14上安装该单向阀组件10;该单向阀组件10的外周壁设有环形密封圈101,通过环形密封圈101与出水通道14密封配合;所述单向阀组件10远离出水口81的内端还设有若干径向外凸的弹性卡钩102,本实施例中,所述单向阀组件具有4个周向均匀间隔分布在单向阀组件10内端外壁的弹性卡钩102;该出水通道14内侧设有径向凹设的安装卡槽141。

[0055] 由此,该单向阀组件10由出水口81处向内安装,并借由弹性卡钩102卡装于出水通道14内侧安装卡槽141。安装方便快捷,并利用安装卡槽141对单向阀组件10进行固定,使其无法在出水通道14内移动。

[0056] 综上所述,本发明的一种隔膜泵和阀座6结构,通过将现有固定结构的进水阀杆642改进为滑动设置的进水阀杆642,在针对黏稠液体的抽吸上,可以克服进水阀片641难以

打开的问题,而且无需增大电机5电流等,避免缩短电机5寿命,提高产品使用寿命,可以实现高流量、高压、可抽取黏稠液体。

[0057] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不仅限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的等效变化与修饰,皆应仍属本发明的保护范围。

[0058] 在本申请实施例的描述中,需要理解的是,指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该申请产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,或者是本领域技术人员惯常理解的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0059] 此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本申请的描述中,“多个”及“若干”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0060] 在本申请实施例的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“连接”、“相连”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接或可以相互通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

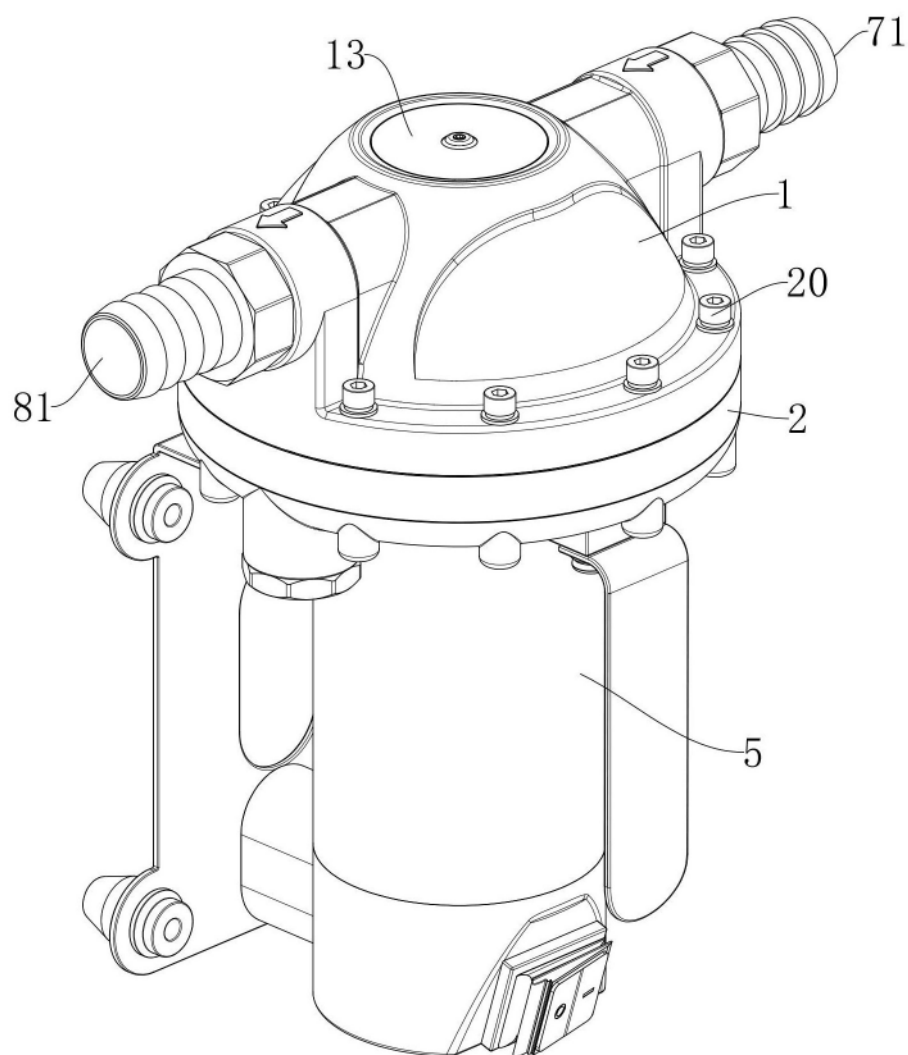


图1

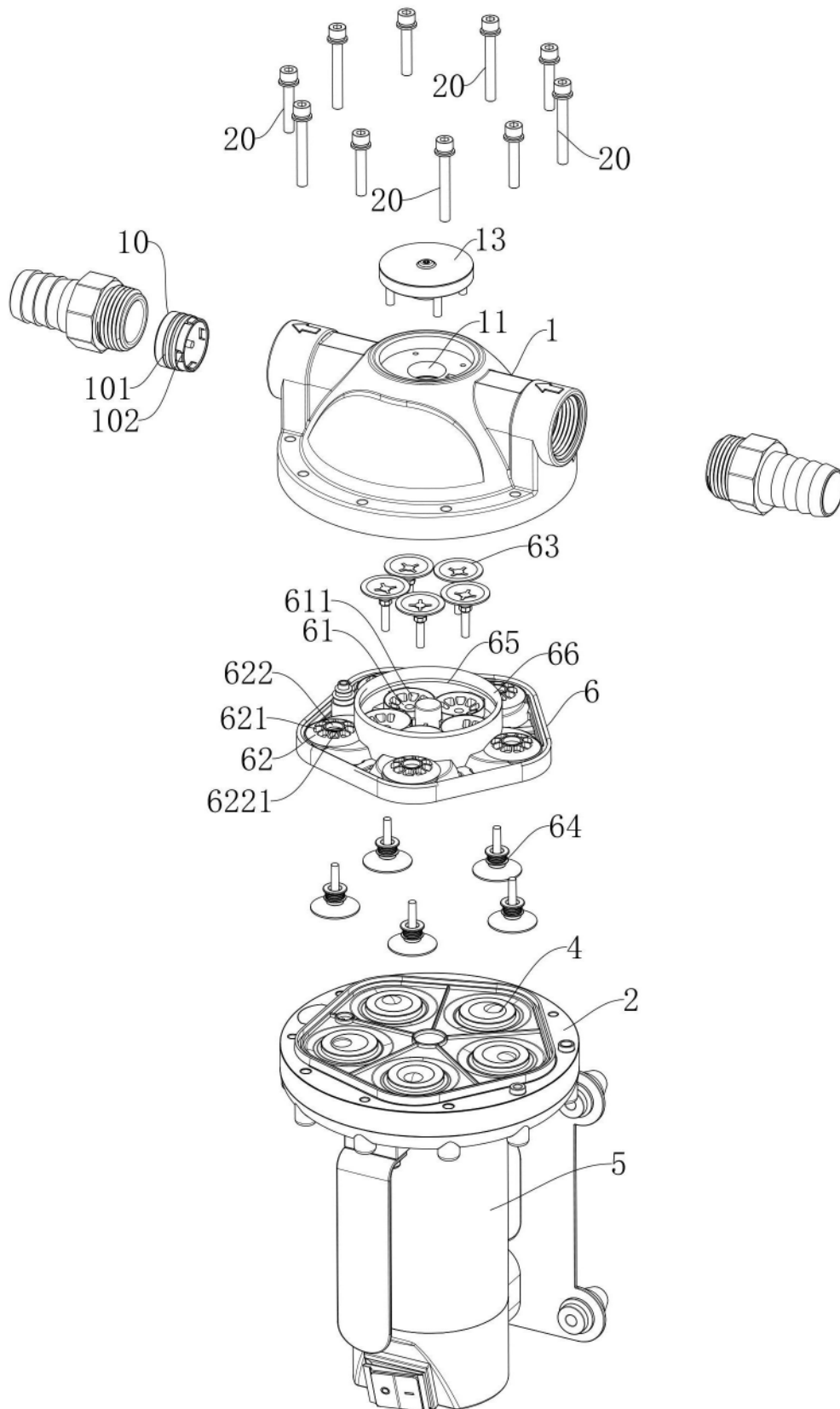


图2

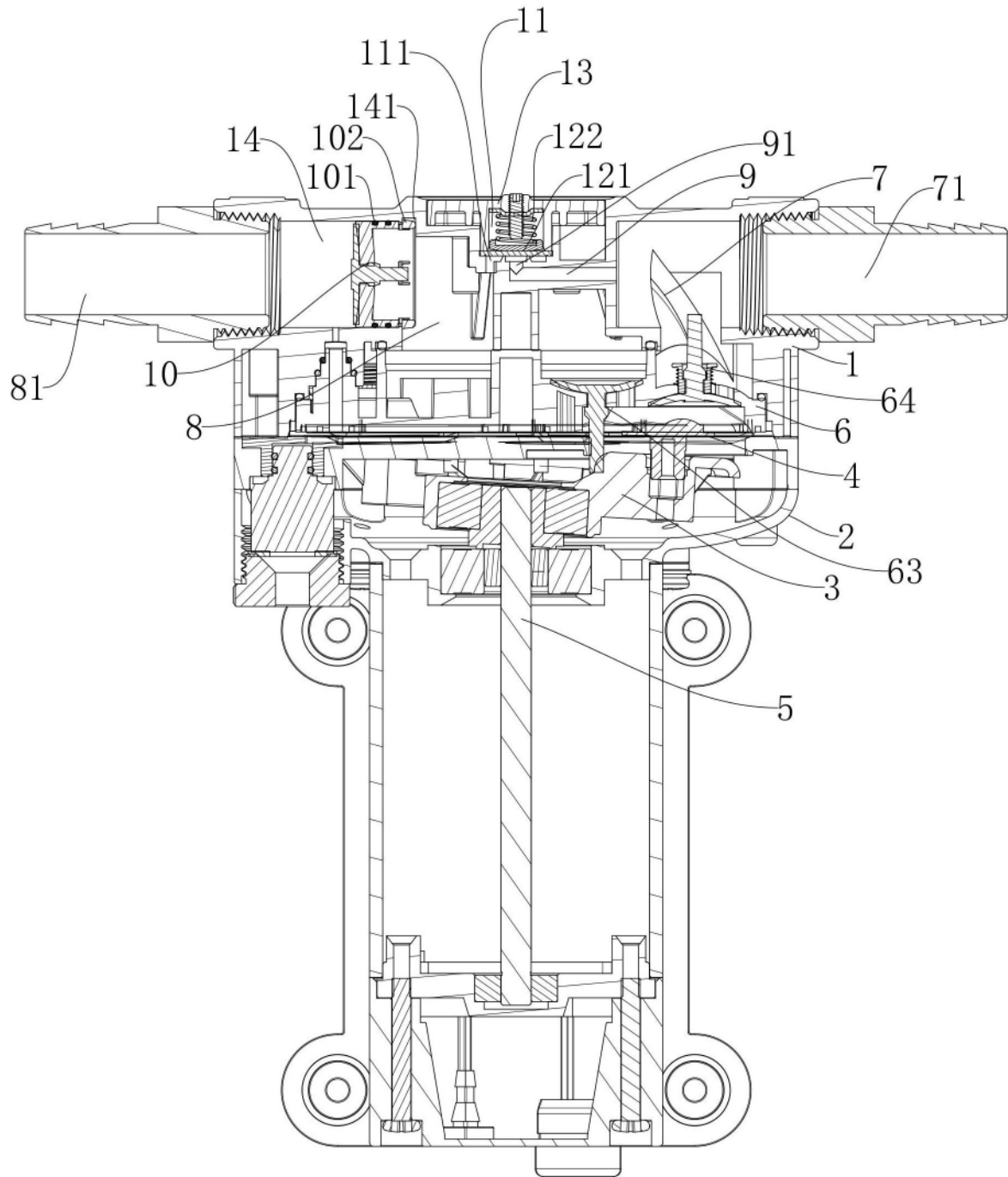


图3

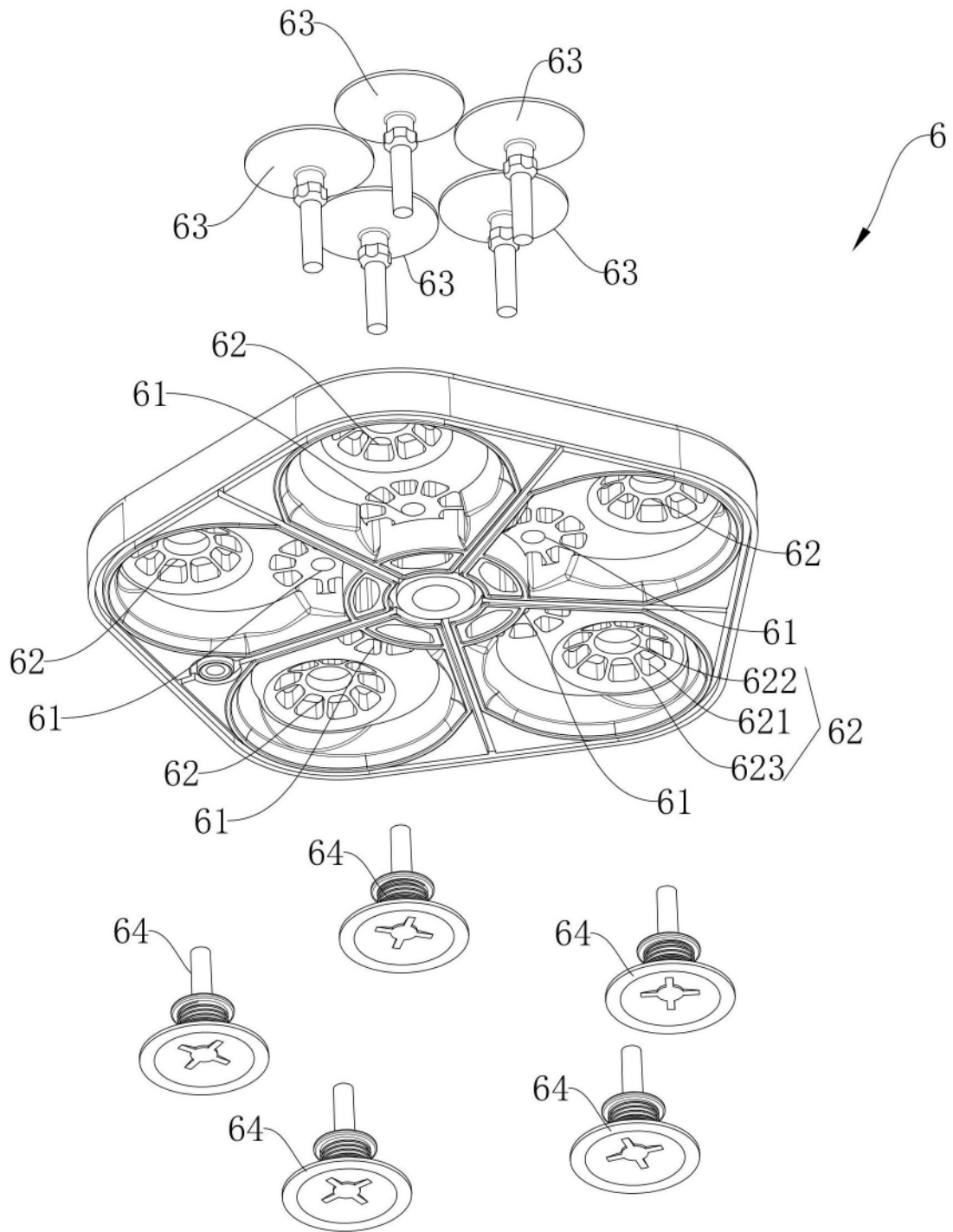


图4

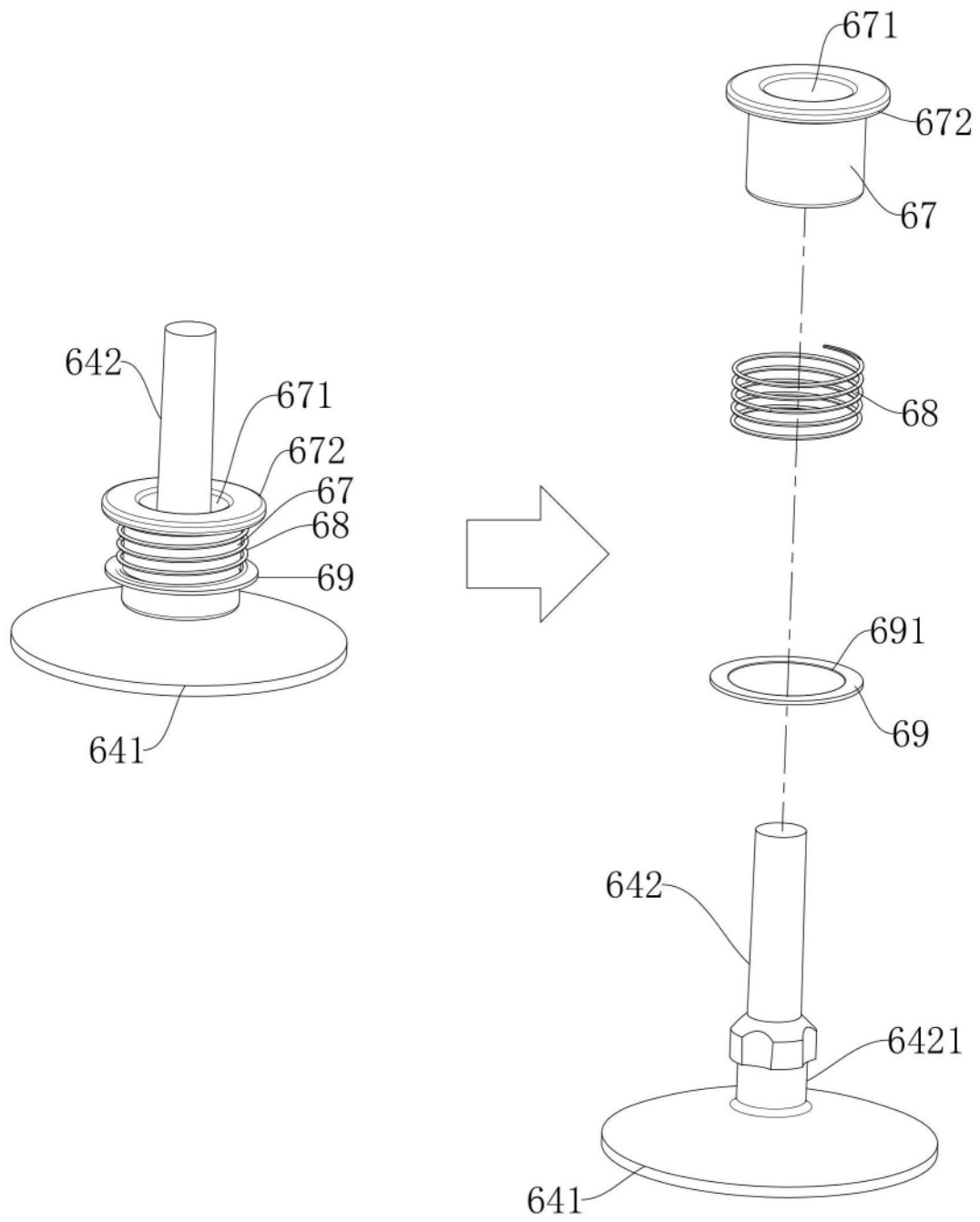


图5

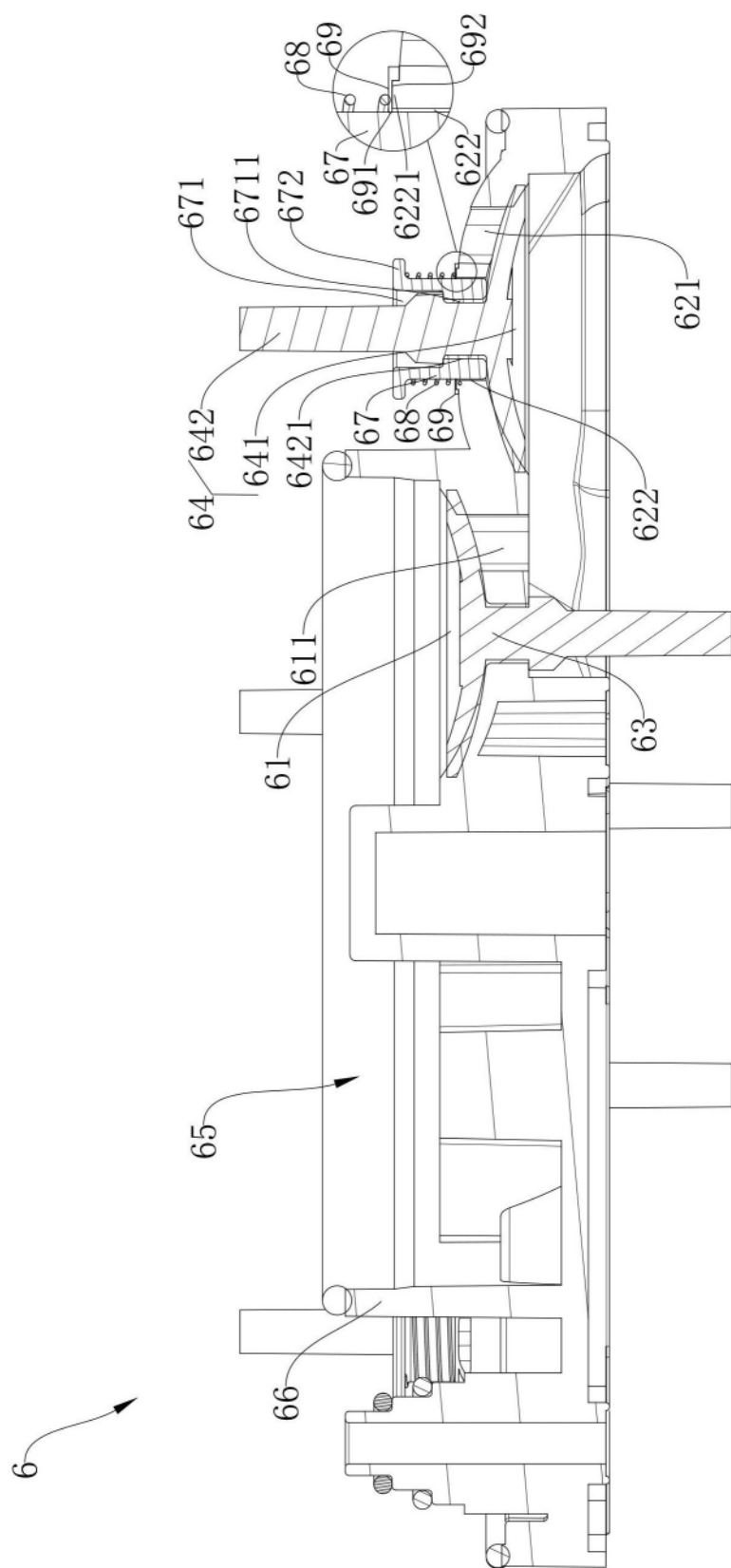


图6

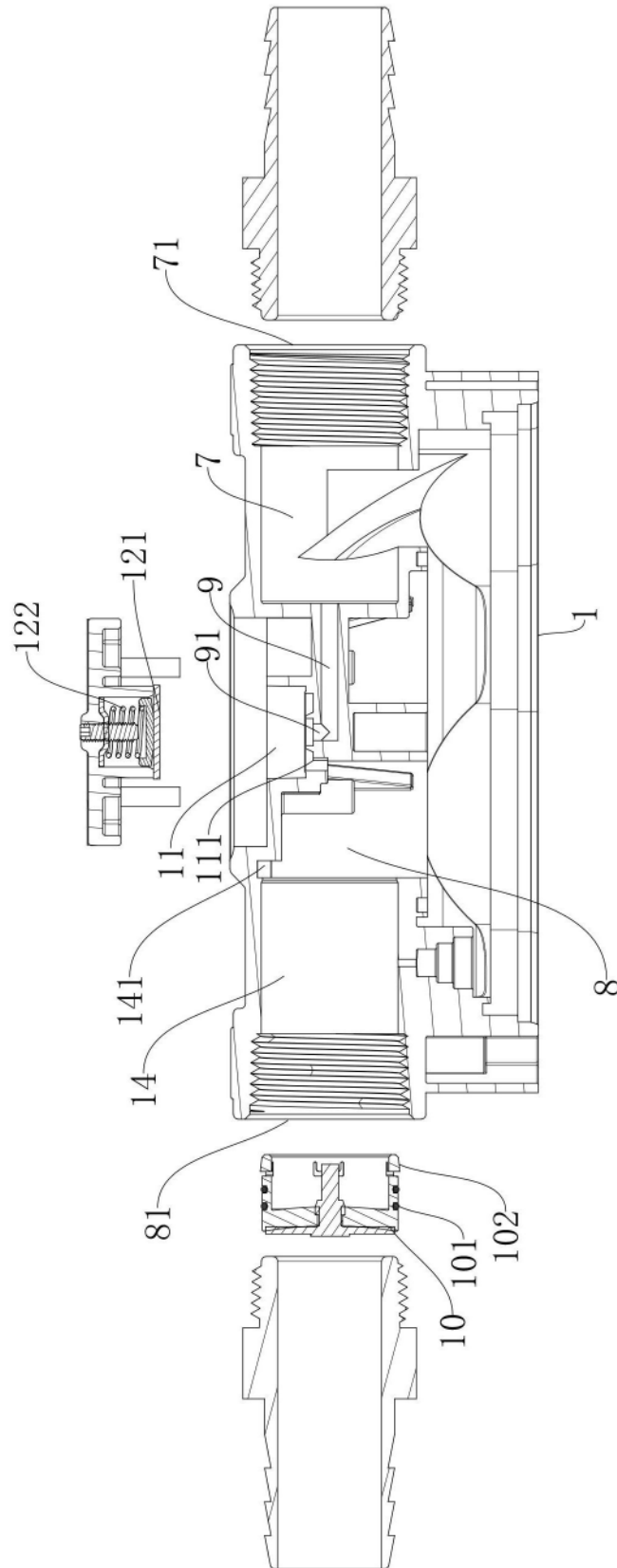


图7