



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205047385 U

(45) 授权公告日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201520616321. 4

(22) 申请日 2015. 08. 14

(73) 专利权人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72) 发明人 魏亮

(74) 专利代理机构 北京成创同维知识产权代理  
有限公司 11449

代理人 柳兴坤 蔡纯

(51) Int. Cl.

F04B 25/00(2006. 01)

F04B 39/10(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

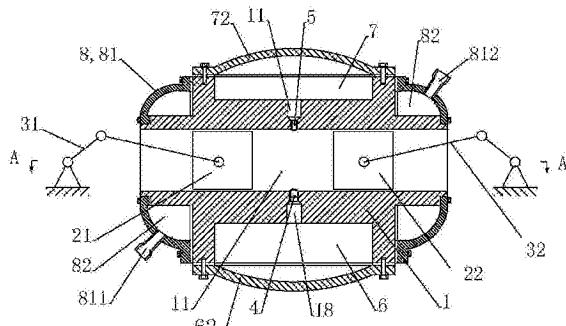
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 实用新型名称

往复式压缩机

(57) 摘要

本实用新型涉及一种往复式压缩机，包括气缸，在所述气缸内形成有气缸腔，所述气缸腔为对称结构，在所述气缸腔内呈镜面对称放置有第一活塞和第二活塞，在所述气缸腔的中间位置的气缸壁上设置有吸气阀和排气阀。本申请中，通过在单个气缸中设置两个活塞，可保证活塞在一定运动频率的情况下，有效增大活塞行程；活塞行程的增大，可在一定余隙容积的基础上，增大有效吸气容积，从而增大气缸容积效率，减小余隙容积的不利影响。



1. 一种往复式压缩机，包括气缸（1），其特征在于，在所述气缸（1）内形成有气缸腔（11），所述气缸腔（11）为对称结构，在所述气缸腔（11）内呈镜面对称放置有第一活塞（21）和第二活塞（22），在所述气缸腔（11）的中间位置的气缸壁上设置有吸气阀（4）和排气阀（5）。

2. 根据权利要求1所述的往复式压缩机，其特征在于，在所述吸气阀（4）和排气阀（5）处设置有吸气腔（6）和排气腔（7）。

3. 根据权利要求2所述的往复式压缩机，其特征在于，在所述气缸腔（11）外侧的气缸（1）上设置有吸气凹槽（61）和/或排气凹槽（71），所述吸、排气凹槽（61、71）具有吸气、排气槽壁（611、711），在所述吸气、排气槽壁（611、711）外侧分别设置有吸气腔盖（62）和排气腔盖（72），所述吸气腔盖（62）、吸气槽壁（611）和气缸（1）的外壁之间构成所述吸气腔（6）；所述排气腔盖（72）、排气槽壁（711）和气缸（1）的外壁之间构成所述排气腔（7）。

4. 根据权利要求1所述的往复式压缩机，其特征在于，在所述气缸（1）内并排设置多个气缸腔（11），在每个气缸腔（11）的中间部位设置有吸气道（12）和排气道（13），所述吸气阀（4）设置在吸气道（12）内，所述排气阀（5）设置在排气道（13）内。

5. 根据权利要求4所述的往复式压缩机，其特征在于，所述吸气道（12）和排气道（13）为台阶型长孔。

6. 根据权利要求1所述的往复式压缩机，其特征在于，所述吸气阀、排气阀（4、5）朝向所述气缸腔（11）的一侧的端部与所述气缸（1）的内壁平齐。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的往复式压缩机，其特征在于，在所述气缸（1）的缸体的外侧设置有冷却结构（8）。

8. 根据权利要求7所述的往复式压缩机，其特征在于，在所述气缸（1）的缸体端部和缸体上的吸气凹槽、排气凹槽（61、71）的槽壁之间设置有冷却腔盖（81）。

9. 根据权利要求8所述的往复式压缩机，其特征在于，在所述气缸（1）的两端均设置有所述冷却腔盖（81），所述冷却腔盖（81）、吸气凹槽/排气凹槽（61、71）的槽外壁和气缸（1）的外壁之间构成冷却腔（82）。

10. 根据权利要求9所述的往复式压缩机，其特征在于，在所述气缸（1）的多个气缸腔（11）之间的缸体上设置有冷却介质通道（83），用于连通位于两端的所述冷却腔（82）。

11. 根据权利要求9所述的往复式压缩机，其特征在于，在位于两端的冷却腔盖（81）上分别设置有冷却介质入口（811）和冷却介质出口（812）。

## 往复式压缩机

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及压缩机技术领域，具体涉及一种往复式压缩机。

### 背景技术

[0002] 目前，往复式压缩机由于自身结构以及制造工艺等原因，使得其余隙容积的影响比较严重。受到余隙容积的影响，加之往复式压缩机对活塞行程有限制，使气缸容积系数的提高遇到了“天花板”。若加大常规往复式压缩机的活塞行程，虽然能够减小余隙容积的影响，但会导致压缩机转动曲轴增长，使转动机构体积变大，且导致活塞运行频率下降和循环周期变长，最终引起排气连续性下降和对原动机冲击大等一系列不良影响。

### 实用新型内容

[0003] 有鉴于此，本实用新型的目的在于提供一种往复式压缩机，结构简单，装配方便，能够有效降低余隙容积的不利影响。

[0004] 根据本实用新型的第一方面，提供一种往复式压缩机，包括气缸，在所述气缸内形成有气缸腔，所述气缸腔为对称结构，在所述气缸腔内呈镜面对称放置有第一活塞和第二活塞，在所述气缸腔的中间位置的气缸壁上设置有吸气阀和排气阀。

[0005] 优选地，在所述吸气阀和排气阀处设置有吸气腔和排气腔。

[0006] 优选地，在所述气缸腔外侧的气缸上设置有吸气凹槽和 / 或排气凹槽，所述吸、排气凹槽具有吸气、排气槽壁，在所述吸气、排气槽壁外侧分别设置有吸气腔盖和排气腔盖，所述吸气腔盖、吸气槽壁和气缸的外壁之间构成所述吸气腔；所述排气腔盖、排气槽壁和气缸的外壁之间构成所述排气腔。

[0007] 优选地，在所述气缸内并排设置多个气缸腔，在每个气缸腔的中间部位设置有吸气道和排气道，所述吸气阀设置在吸气道内，所述排气阀设置在排气道内。

[0008] 优选地，所述吸气道和排气道为台阶型长孔。

[0009] 优选地，所述吸气阀、排气阀朝向所述气缸腔的一侧的端部与所述气缸的内壁平齐。

[0010] 优选地，在所述气缸的缸体的外侧设置有冷却结构。

[0011] 优选地，在所述气缸的缸体端部和缸体上的吸气凹槽、排气凹槽的槽壁之间设置有冷却腔盖。

[0012] 优选地，在所述气缸的两端均设置有所述冷却腔盖，所述冷却腔盖、吸气凹槽 / 排气凹槽的槽外壁和气缸的外壁之间构成冷却腔。

[0013] 优选地，在所述气缸的多个气缸腔之间的缸体上设置有冷却介质通道，用于连通位于两端的所述冷却腔。

[0014] 优选地，在位于两端的冷却腔盖上分别设置有冷却介质入口和冷却介质出口。

[0015] 根据本实用新型的第二方面，提供一种往复式压缩机的使用方法，所述压缩机的第一活塞、第二活塞在气缸腔内进行镜面对称运动，同时靠近，同时远离，当两个活塞相互

靠近时为压缩过程,当两个活塞相互远离时为吸气过程。

[0016] 优选地,在所述气缸内并排设置多个气缸腔,每个气缸腔中的两个活塞的工作周期与工作方式相同,相位错开。

[0017] 本申请中,通过在单个气缸中设置两个活塞,两个活塞同时相向、相反运动,可保证活塞在一定运动频率的情况下,有效增大活塞行程;活塞行程的增大,可在一定余隙容积的基础上,增大有效吸气容积,从而增大气缸容积效率,减小余隙容积的不利影响。本申请中,在一定的活塞运动频率下,两个活塞对称运动与单个活塞的情况相比,其吸气容积增大(压力降低),速率更快,排气容积的减小(压力升高)速率也更快,即单缸双活塞的往复式压缩机,其吸气和排气速度更快。并且,虽然整体的活塞行程增大了,但对于其中某一个活塞来说,其运动行程与单缸单活塞的压缩机是一样的,可按照单缸单活塞时的设计要求设计,从而不影响往复式压缩机的吸排气周期。由于活塞的总行程增大,使得气缸内部压力比常规往复式压缩机气缸压力更低,从而可以吸取压力较低的气体;同样的,气缸内的高压也较单活塞时高,从而,单缸双活塞式的往复式压缩机可以适应更高的压力比。

## 附图说明

[0018] 通过以下参照附图对本实用新型实施例的描述,本实用新型的上述以及其他目的、特征和优点将更为清楚,在附图中:

[0019] 图1为本实用新型往复式压缩机整体结构示意图;

[0020] 图2为本实用新型往复式压缩机截面示意图;

[0021] 图3为图2的A-A截面图;

[0022] 图4为本实用新型往复式压缩机去掉排气腔盖后的俯视图(排气腔结构之一);

[0023] 图5为本实用新型往复式压缩机去掉排气腔盖后的俯视图(排气腔结构之二);

[0024] 图6为本实用新型往复式压缩机左视图(相对于图2);

[0025] 图7为本实用新型往复式压缩机气缸截面示意图;

[0026] 图8为图7的B-B截面图。

## 具体实施方式

[0027] 以下将参照附图更详细地描述本实用新型的各种实施例。在各个附图中,相同的元件采用相同或类似的附图标记来表示。为了清楚起见,附图中的各个部分没有按比例绘制。

[0028] 说明,本申请中,位于第一、第二活塞21、22运动方向的最外位置为气缸的端部,图2中设置有吸气腔盖62和排气腔盖72的方向为气缸的侧部。

[0029] 如图1-2所示,本申请中压缩机为一种单缸双活塞式的往复式压缩机,包括气缸1,呈镜面对称放置的第一活塞21、第二活塞22和分别用于驱动第一、第二活塞21、22的第一驱动机构31和第二驱动机构32。在所述气缸1内形成有气缸腔11,所述气缸腔11为对称结构,在所述气缸腔11的中间位置的气缸壁上设置有吸气阀4和排气阀5,所述第一活塞21和第二活塞22在所述气缸1的气缸腔11内能够呈镜面对称运动,同时靠近或者同时远离,在相互靠近时,将所述气缸腔11内的空气进行压缩并排出,在相互远离时,将气缸1外部的空气吸入所述气缸腔11内。所述第一、第二活塞21、22分别从气缸1的两端装入气

缸 1 内的气缸腔 11 中,所述第一驱动机构 31 和第二驱动机构 32 优选为曲柄连杆机构,第一、第二活塞 21、22 与曲柄连杆机构相连接,两个活塞在一条直线上形成镜面对称运动。

[0030] 两个曲柄连杆机构通过转动副与第一、第二活塞 21、22 连接,用于拖动活塞往复运动,并且保证活塞在一条直线上呈镜面对称运动。曲柄连杆机构中的曲柄的旋转方向可以呈镜面对称旋转(旋转方向相反),也可以同向旋转。推动曲轴旋转的原动机可以为两个独立的原动机,也可以为一个原动机通过其他传动机构来实现,只要能够保证两个曲轴的旋转速度相同,以保证两活塞能够呈镜面对称运动即可。

[0031] 如图 2、7 所示,在一个优选实施例中,在所述吸气阀 4 和排气阀 5 处的气缸 1 外侧设置有吸气腔 6 和排气腔 7。在所述气缸腔 11 两侧的气缸 1 上分别设置有吸、排凹槽 61、71,所述吸、排凹槽 61、71 具有吸气、排气槽壁 611、711,在所述槽壁 611、711 外侧设置有吸气腔盖 62 和排气腔盖 72,所述吸气腔盖 62、吸气槽壁 611 和气缸 1 的外壁之间构成所述吸气腔 6;所述排气腔盖 72、排气槽壁 711 和气缸 1 的外壁之间构成所述排气腔 7。所述吸、排凹槽 61、71 的槽壁与吸、排气腔盖 62、72 之间可通过螺栓连接在一起,并用垫片进行密封,液可以用焊接进行密封连接。

[0032] 如图 2-3、7 所示,在一个优选实施例中,所述气缸 1 的气缸体为一整体加工结构。在所述气缸 1 内并排设置多个气缸腔 11,在每个气缸腔 11 的中间部位(两活塞镜面对称运动到最近的地方)设置有吸气道 12 和排气道 13。所述吸气腔 6 与这些吸气道 12 连通,所述排气腔 7 与这些排气道 13 连通;所述吸气道 12 和排气道 13 优选为台阶型长孔(如图 4-5、7-8 所示),其他形状的吸、排气道也可以,例如圆形的。台阶型长孔的吸/排气道的窄段用于安装吸、排气阀 4、5,所述吸、排气阀 4、5 与气缸 1 之间的空腔(余隙容积的一部分)越小越好。优选地,所述吸、排气阀 4、5 朝向所述气缸腔 11 的一侧的端部与所述气缸 1 的内壁平齐,这样,可将安装吸、排气阀 4、5 部分的余隙容积降为最低。台阶型长孔的吸/排气道的宽的部分是为了方便流体流动和吸、排气阀 4、5 的安装。

[0033] 如图 4-5 所示,在一个优选实施例中,构成所述吸气腔 6 和排气腔 7 的吸凹槽 61 和排凹槽 71 为方形结构(参见图 4)或者椭圆形结构(参见图 5)。这种结构形式能够提高气流的流动效率。但也可以采用其他的结构形式,例如长圆形等,并不局限于某种特殊的形式。在吸气腔 6 和排气腔 7 的腔体上设置有吸排气口(图中未示出),该吸排气口可以设置在所述吸气腔盖 62 和排气腔盖 72 上,也可以设置在气缸 1 的缸体上。

[0034] 如图 2-3、6 所示,本申请中,在所述气缸 1 的缸体的外侧设置有冷却结构 8,在所述冷却结构 8 中设置有冷却介质,用于对所述气缸 1 进行冷却,保证压缩机的顺畅运行。在一个优选实施例中,在所述气缸 1 的缸体端部和吸、排凹槽 61、71 的槽壁之间设置有冷却腔盖 81。优选地,在所述气缸 1 的两端均设置有所述冷却腔盖 81,所述冷却腔盖 81、吸/排凹槽 61、71 的槽壁和气缸 1 的缸体之间构成冷却腔 82。在所述气缸 1 的气缸腔 11 之间的缸体上设置有冷却介质通道 83,用于连通位于两端的所述冷却腔 82。所述冷却腔盖 81 和缸体之间可通过螺栓进行连接,此时在所述冷却腔盖 81 和缸体之间设置有密封垫片,也可以通过焊接直接固定在所述气缸 1 的缸体上。在位于两端的冷却腔盖 81 上分别设置有冷却介质入口 811 和冷却介质出口 812;冷却系统可为水冷,油冷等,也可采用压力容器,以方便使用冷媒蒸发冷却。

[0035] 上述实施例中,所述冷却结构 8 通过在气缸 1 的缸体上直接设置冷却腔盖 81 构成

冷却腔 82，冷却介质在冷却腔 82 中流动从而实现对气缸 1 的冷却，但冷却结构 8 的结构形式可以有多种，例如设置单独的带有冷却腔的冷却结构，然后通过螺栓连接等常用固定方式将该单独的冷却结构固定在气缸 1 的缸体上，也可以实现相同的功能。

[0036] 本申请中，所述冷却结构 8 通过在气缸 1 的缸体上直接设置冷却腔盖 81 构成冷却腔 82 的结构加工方便，连接简单，可节省人工和材料，并且，冷却介质直接和气缸的缸壁接触，冷却效率高。

[0037] 本申请中的压缩机的运行过程为：

[0038] 两个轴线重合的第一活塞 21、第二活塞 22 置于呈对称结构的气缸腔 11 中呈镜面对称运动，当两个活塞相互远离时为吸气过程，此时气缸空腔容积增大，压力降低，当压力降低到设定值时（或气缸容积增大到一定值时），吸气阀 4 打开，吸气腔 6 中低压气体通过吸气道 12 被吸入气缸腔 11 中，低压气体源源不断的通过吸气腔 6 上的进气口（图中示出）进入吸气腔 6 中，进而进入到所述气缸腔 11 中；当两个活塞相互靠近时为压缩过程，此时气缸容积减小，压力升高，当压力达到设定值时（或气缸容积减小到一定值时），排气阀 5 打开，高温高压气体通过排气道 13 被排入排气腔 7 中，再通过排气腔上的出气口（图中未示出）输送至应用系统中。如图 3 所示，本申请中的压缩机中，气缸 1 中设置有多个并列的气缸腔 11（图中示出了三个，但不限于三个的情况），每个气缸腔 11 中的活塞的工作周期与工作方式相同，但相位错开，使吸、排气腔内的压力波动减小，当气缸腔 11 设置的足够多时，所述吸、排气腔内的压力可以接近恒定。

[0039] 本申请中，在所述气缸 1 的缸体外侧设置有冷却结构，这样可使得压缩机能够获得更高的压缩比，保证气缸的工作可靠性。冷却介质从设置在一端的冷却腔 82 上的冷却介质入口 811 进入冷却腔 82，并流经每个气缸腔 11 外围的冷却介质通道 83，吸收气缸 1 内产生的热量后，流入位于气缸 1 另外一端的冷却腔 82，并从冷却介质出口 82 流出；冷却介质将热量散失后再次进入冷却腔 82 完成冷却循环。

[0040] 本申请中的往复式压缩机采用单缸双活塞的形式，通过气缸中两个活塞的镜面对称运动，实现增大往复式压缩机单缸的总活塞行程和有效吸气容积；提高往复式压缩机的压力比和吸排气速度；减小余隙容积的不良影响；相应地，吸排气口安置在气缸的中间部位。相反地，该压缩机的结构形式也可做成热力发动机。

[0041] 本申请中的吸气道 12 和排气道 13 设置为台阶型长孔，可在方便吸、排气阀 4、5 安装的同时，方便流体的流动；

[0042] 本申请中，将气缸 1 的外壁同时设置为吸、排气腔 6、7 的一部分和冷却腔 82 的一部分，用于流通冷却介质的连通孔设置在气缸 1 的气缸腔 11 之间，用于冷却气缸 1 的冷却结构 8 直接设置在气缸 1 上，在减少压缩机的组装零部件的同时，也能够提高换热效率，实现节能减排的效果。

[0043] 最后应说明的是：显然，上述实施例仅仅是为清楚地说明本实用新型所作的举例，而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引申出的显而易见的变化或变动仍处于本实用新型的保护范围之中。

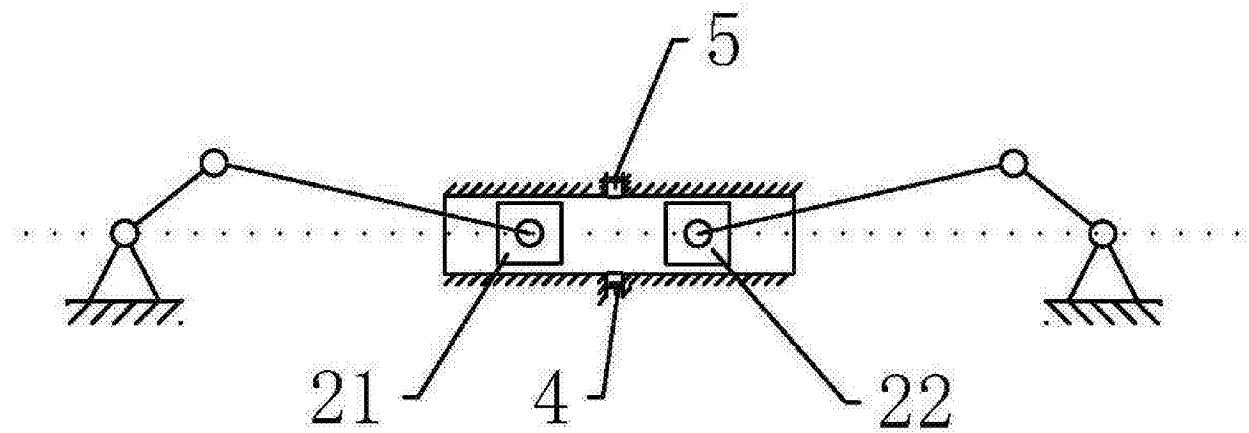


图 1

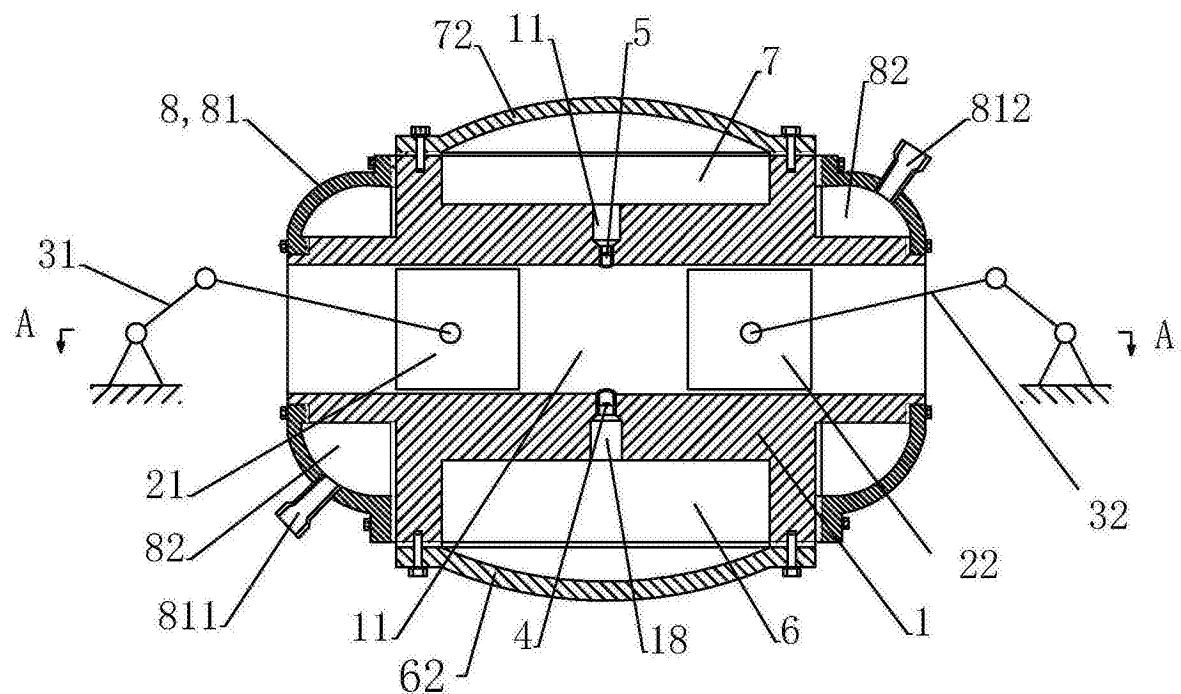


图 2

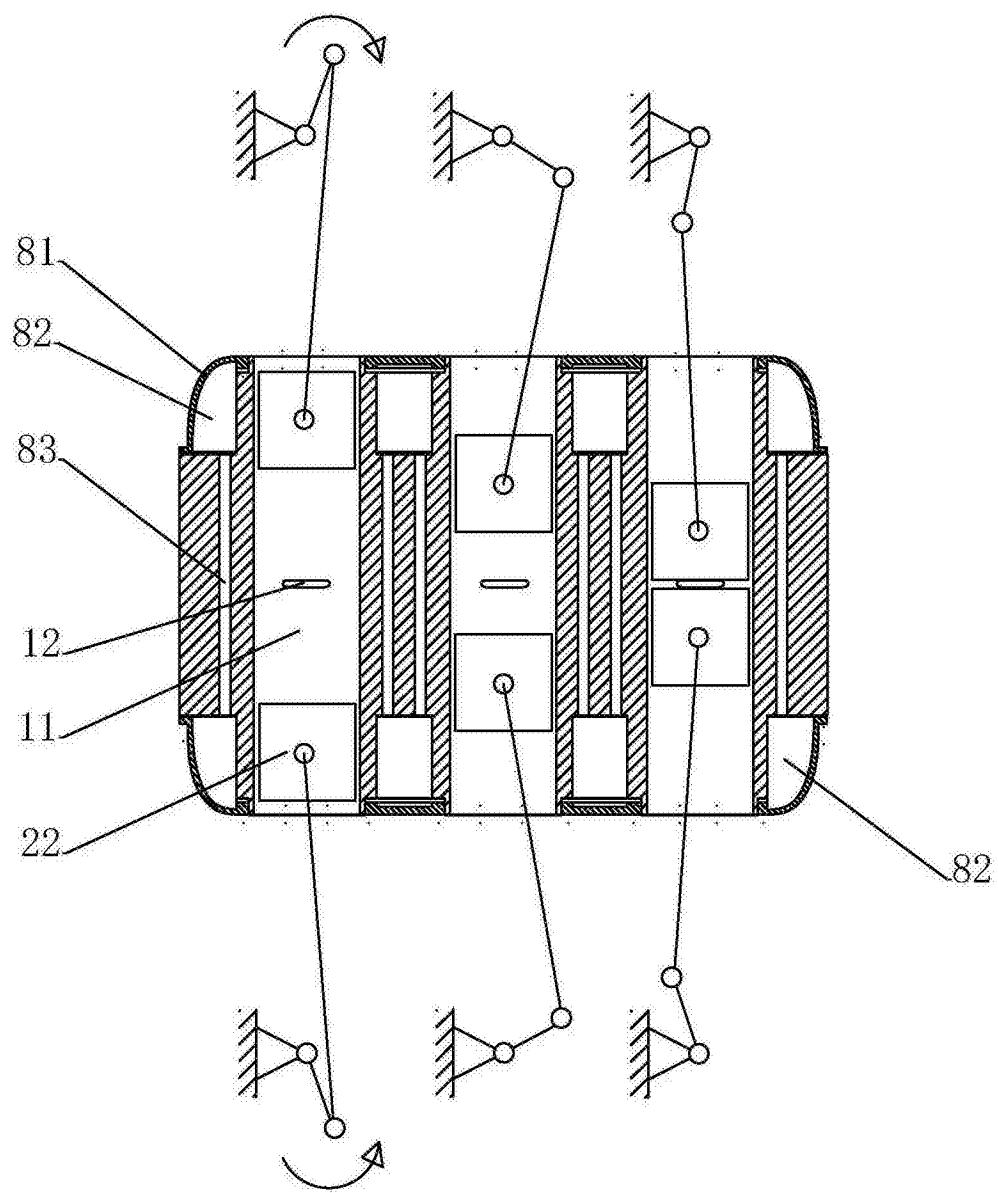


图 3

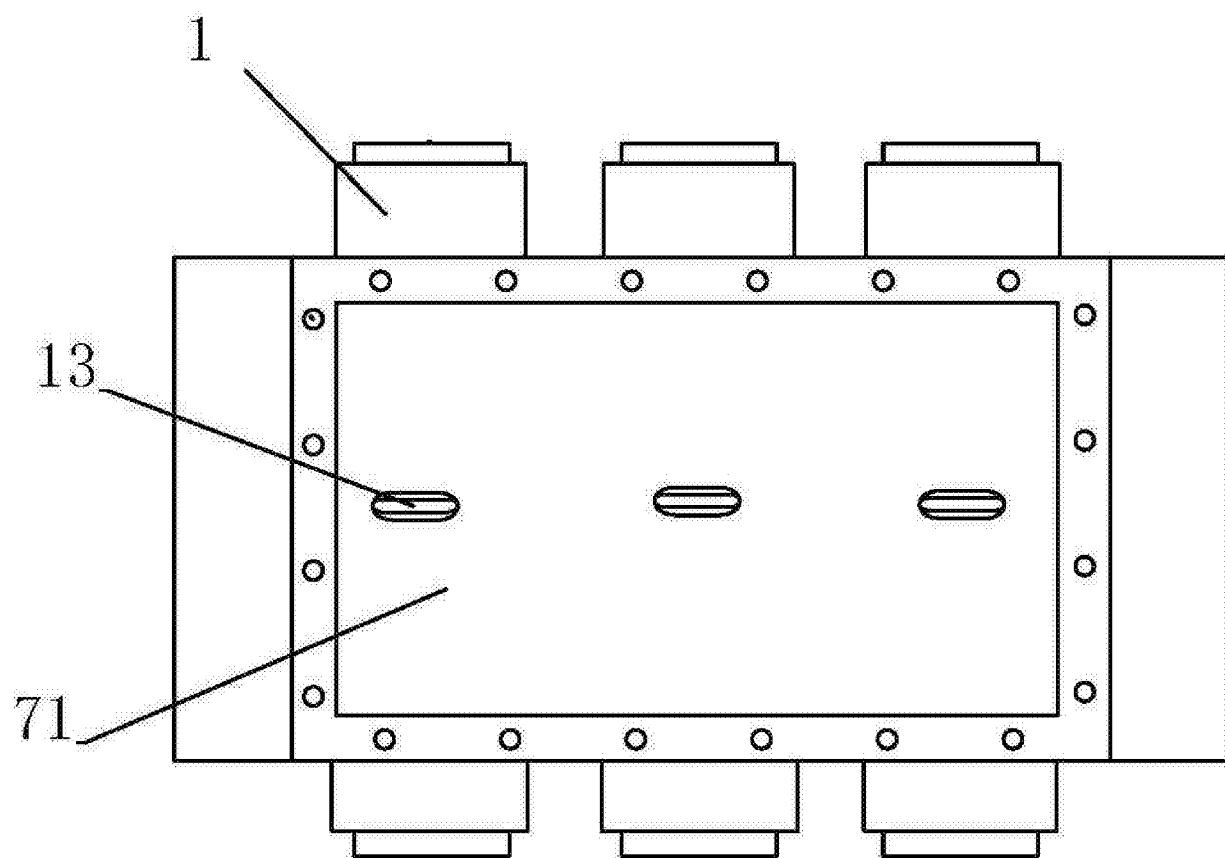


图 4

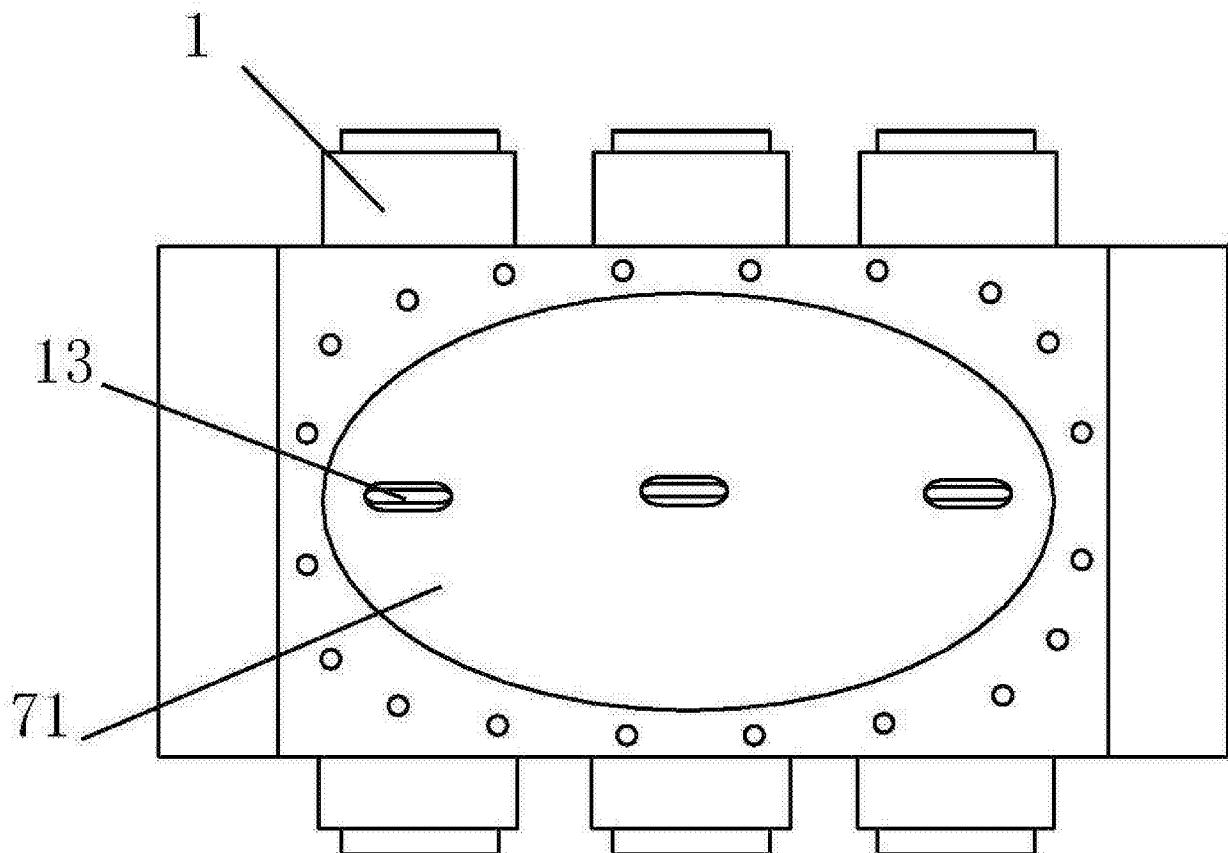


图 5

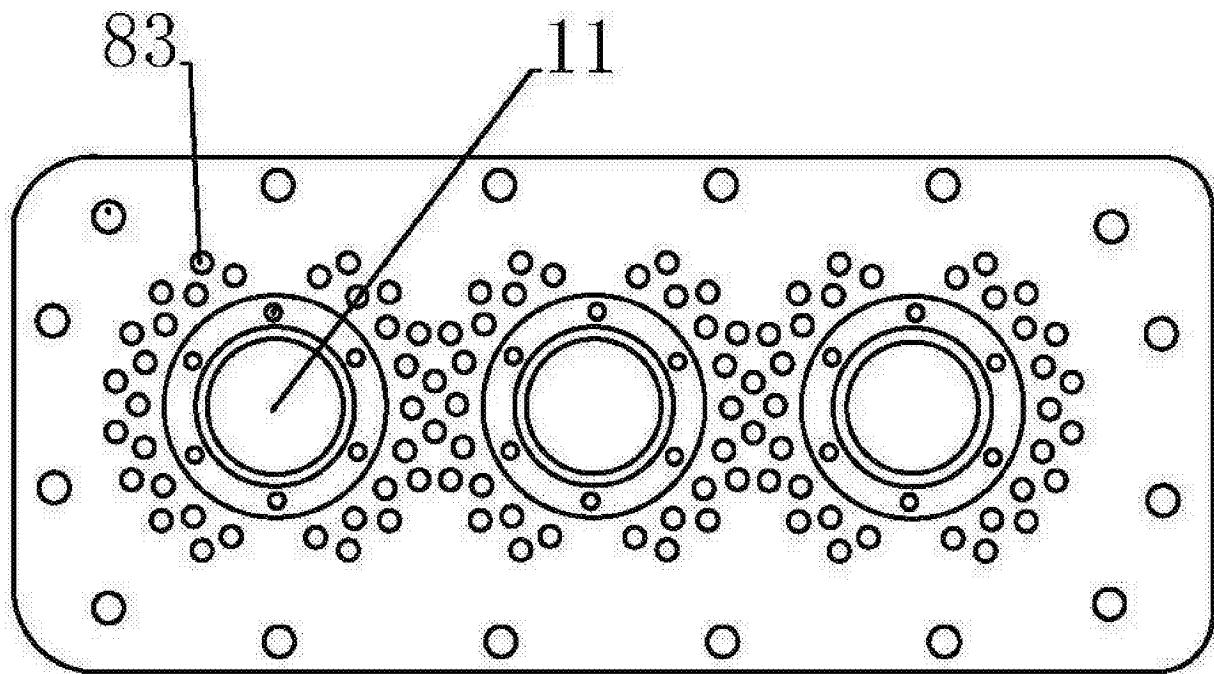


图 6

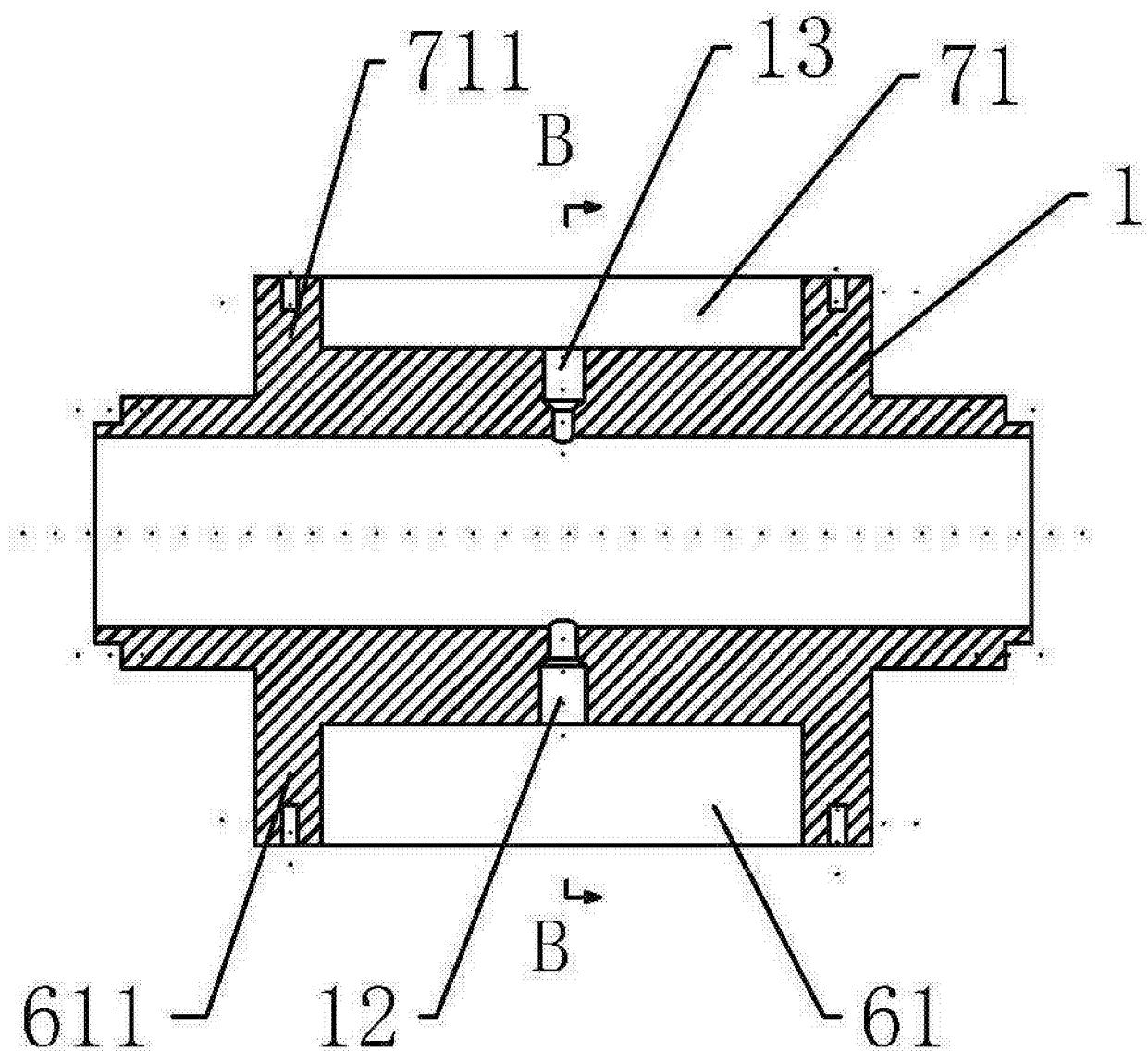


图 7

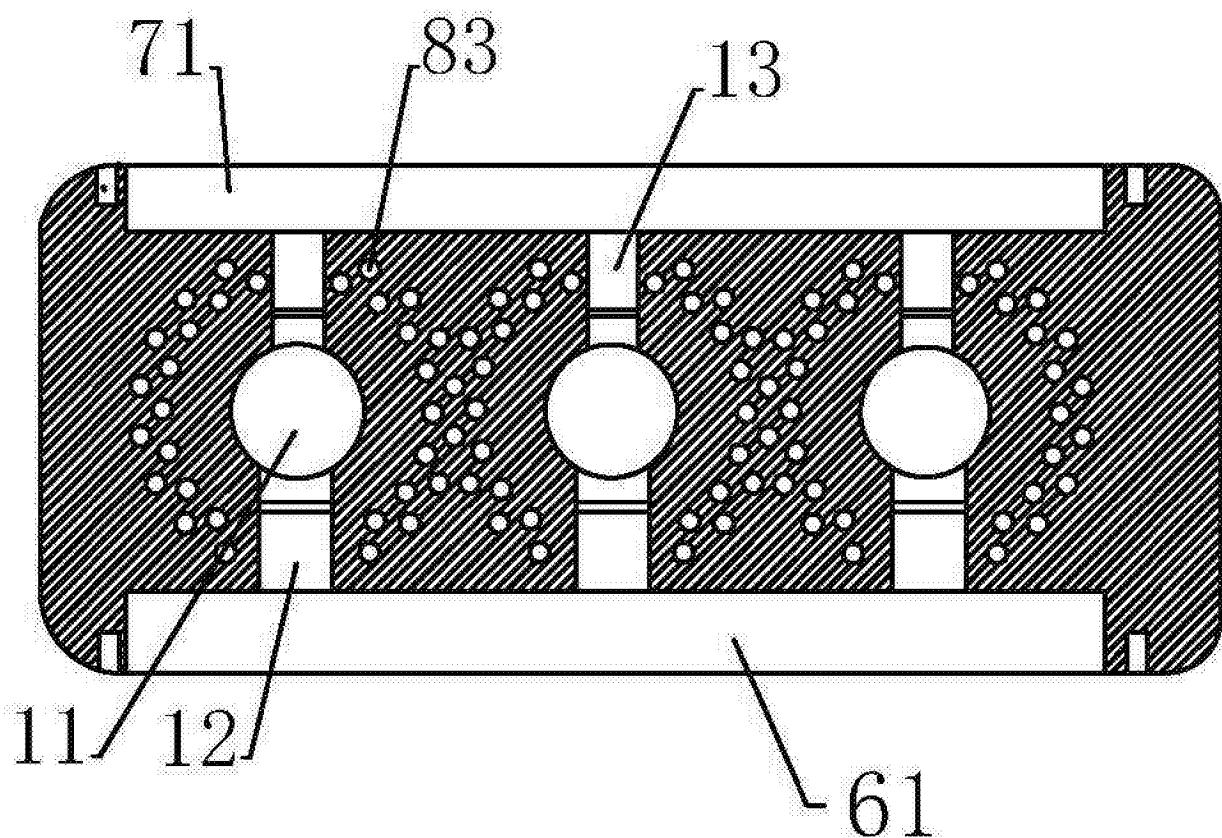


图 8