



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112483396 B

(45) 授权公告日 2025. 05. 16

(21) 申请号 202011503764.4

F04C 29/06 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.17

F04C 29/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112483396 A

(56) 对比文件

CN 214742064 U, 2021.11.16

(43) 申请公布日 2021.03.12

审查员 李雷雷

(73) 专利权人 珠海格力节能环保制冷技术研究
中心有限公司

地址 519070 广东省珠海市前山金鸡路789
号9栋(科技楼)

(72) 发明人 张科 叶晓飞 康炎平

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

专利代理师 刘鑫

(51) Int. Cl.

F04C 18/356 (2006.01)

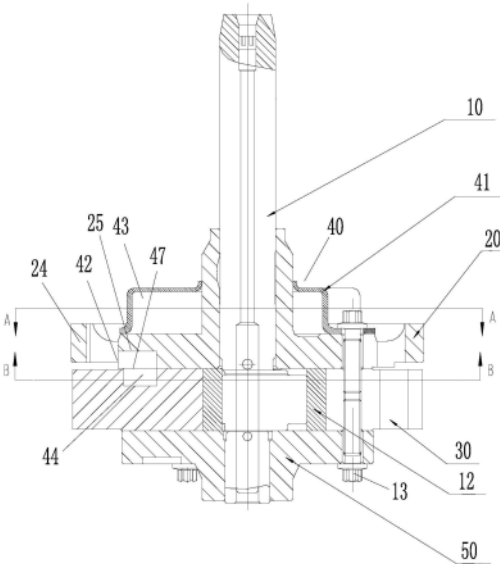
权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

压缩机泵体及压缩机

(57) 摘要

本发明提供了一种压缩机泵体及压缩机。压缩机泵体包括曲轴、第一法兰和气缸,第一法兰和气缸均套设在曲轴上,第一法兰位于气缸的上方;第一法兰上设置有排气口;压缩机泵体还包括:消音结构,包括外壳和消音结构出口,外壳盖设在第一法兰上且与第一法兰形成第一节流通道,排气口与第一节流通道相连通;第一法兰和气缸之间形成第二节流通道,第二节流通道具有扩张室,第二节流通道与第一节流通道相连通,以使由排气口排出的冷媒依次经过第一节流通道和第二节流通道后由消音结构出口排出。本发明的压缩机泵体解决了现有技术中的消音器在较宽频率范围内传递损失较低的问题。



1. 一种压缩机泵体,其特征在于,包括曲轴(10)、第一法兰(20)和气缸(30),所述第一法兰(20)和所述气缸(30)均套设在所述曲轴(10)上,所述第一法兰(20)位于所述气缸(30)的上方;所述第一法兰(20)上设置有排气口(23);所述压缩机泵体还包括:

消音结构(40),包括外壳(41)和消音结构出口(42),所述外壳(41)盖设在所述第一法兰(20)上且与所述第一法兰(20)形成第一节流通道(43),所述排气口(23)与所述第一节流通道(43)相连通;

所述第一法兰(20)和所述气缸(30)之间形成第二节流通道(44),所述第二节流通道(44)具有扩张室(441),所述第二节流通道(44)与所述第一节流通道(43)相连通,以使由所述排气口(23)排出的冷媒依次经过所述第一节流通道(43)和所述第二节流通道(44)后由所述消音结构出口(42)排出;

所述消音结构出口(42)设置在所述第一法兰(20)的侧壁上,所述消音结构出口(42)与所述第一法兰(20)的裙边(24)相对设置;

所述第一法兰(20)具有相对设置的第一端面(21)和第二端面(22),所述第一端面(21)位于所述第二端面(22)的上方;所述第一法兰(20)上设置有第四凹陷部(25),所述第四凹陷部(25)形成连通口(47)和所述消音结构出口(42),所述连通口(47)和所述消音结构出口(42)相连通,所述连通口(47)位于所述第二端面(22)上,所述连通口(47)与所述第二节流通道(44)相连通。

2. 根据权利要求1所述的压缩机泵体,其特征在于,所述第二节流通道(44)包括第一连通通道(442),所述第一连通通道(442)的一端与所述第一节流通道(43)相连通,所述第一连通通道(442)的另一端与所述扩张室(441)相连通;

所述第一连通通道(442)的流通截面积小于所述扩张室(441)的流通截面积。

3. 根据权利要求2所述的压缩机泵体,其特征在于,所述第二节流通道(44)包括至少两个扩张室(441),所述至少两个扩张室(441)间隔设置,相邻两个所述扩张室(441)之间通过第二连通通道(443)相连通;

所述第二连通通道(443)的流通截面积小于所述扩张室(441)的流通截面积。

4. 根据权利要求3所述的压缩机泵体,其特征在于,所述第一法兰(20)具有相对设置的第一端面(21)和第二端面(22),所述第一端面(21)位于所述第二端面(22)的上方;所述气缸(30)上设置有第一凹陷部(31)、第二凹陷部(32)和第三凹陷部(33),所述第一凹陷部(31)和所述第二端面(22)形成所述扩张室(441),所述第二凹陷部(32)和所述第二端面(22)形成所述第一连通通道(442),所述第三凹陷部(33)和所述第二端面(22)形成所述第二连通通道(443)。

5. 根据权利要求2所述的压缩机泵体,其特征在于,所述第一法兰(20)具有相对设置的第一端面(21)和第二端面(22),所述第一端面(21)位于所述第二端面(22)的上方;所述外壳(41)盖设在所述第一端面(21)上;所述排气口(23)位于所述第一端面(21)上,所述外壳(41)罩设在所述排气口(23)上。

6. 根据权利要求5所述的压缩机泵体,其特征在于,所述消音结构(40)具有与所述第一节流通道(43)相连通的第一节流通道出口(45)和与所述第一连通通道(442)相连通的第二节流通道进口(46),所述第一节流通道出口(45)设置在所述第一端面(21)上,所述第二节流通道进口(46)设置在所述第二端面(22)上,所述第一节流通道出口(45)和所述第二节流

通道进口(46)相连通。

7.根据权利要求1至6中任一项所述的压缩机泵体,其特征在于,所述第一法兰(20)为所述压缩机泵体的上法兰,所述压缩机泵体还包括下法兰(50),所述下法兰(50)设置在所述上法兰的下方,所述气缸(30)设置在所述上法兰和所述下法兰(50)之间。

8.一种压缩机,包括压缩机泵体(6),其特征在于,所述压缩机泵体(6)为权利要求1至7中任一项所述的压缩机泵体。

压缩机泵体及压缩机

技术领域

[0001] 本发明涉及压缩机领域,具体而言,涉及一种压缩机泵体及压缩机。

背景技术

[0002] 滚动转子压缩机通过泵体结构实现冷媒压缩,将冷媒由低温低压状态压缩为高温高压状态,并经泵体结构的排气口排出,在排气过程中由于冷媒压力较高故产生强烈的气流冲击力及压力脉动,引发宽频段的气动噪声;排气过程中的气流冲击力及压力脉动同时作用于压缩机机械结构上产生机械噪声;而且排气压力脉动与会随冷媒流动传递至空调内机引起空调传递音。因此,排气压力脉动控制的好坏,直接关系到压缩机及空调声品质。

[0003] 目前,滚动转子压缩机主要通过排气口设计抗性消音器控制排气压力脉动,然而,现有消音器设计存在较多不足:一、现有消音器设计受压缩机电机安装高度及泵体限位螺钉影响,导致现有消音器在某些频段的传递损失较低;二、现有消音器主要有上排气和侧排气两种形式,上排气消音器排气气流冲击力及压力脉动直接作用于电机转子上导致压缩机转子运行不稳产生电磁噪声,侧排消音器排气气流冲击力作用于壳体上导致压缩机内冷冻油回油受阻,导致压缩机内油量减少功率升高能效降低,系统冷媒循环中油量升高换热效率降低,系统能效降低。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种压缩机泵体及压缩机,以解决现有技术中的消音器在较宽频率范围内传递损失较低的问题。

[0005] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种压缩机泵体,包括曲轴、第一法兰和气缸,第一法兰和气缸均套设在曲轴上,第一法兰位于气缸的上方;第一法兰上设置有排气口;压缩机泵体还包括:消音结构,包括外壳和消音结构出口,外壳盖设在第一法兰上且与第一法兰形成第一节流通道,排气口与第一节流通道相连通;第一法兰和气缸之间形成第二节流通道,第二节流通道具有扩张室,第二节流通道与第一节流通道相连通,以使由排气口排出的冷媒依次经过第一节流通道和第二节流通道后由消音结构出口排出。

[0006] 进一步地,第二节流通道包括第一连通通道,第一连通通道的一端与第一节流通道相连通,第一连通通道的另一端与扩张室相连通;第一连通通道的流通截面积小于扩张室的流通截面积。

[0007] 进一步地,第二节流通道包括至少两个扩张室,至少两个扩张室间隔设置,相邻两个扩张室之间通过第二连通通道相连通;第二连通通道的流通截面积小于扩张室的流通截面积。

[0008] 进一步地,第一法兰具有相对设置的第一端面和第二端面,第一端面位于第二端面的上方;气缸上设置有第一凹陷部、第二凹陷部和第三凹陷部,第一凹陷部和第二端面形成扩张室,第二凹陷部和第二端面形成第一连通通道,第三凹陷部和第二端面形成第二连通通道。

[0009] 进一步地,第一法兰具有相对设置的第一端面和第二端面,第一端面位于第二端面的上方;外壳盖设在第一端面上;排气口位于第一端面上,外壳罩设在排气口上。

[0010] 进一步地,消音结构具有与第一节流通道相连通的第一节流通道出口和与第一连通通道相连通的第二节流通道进口,第一节流通道出口设置在第一端面上,第二节流通道进口设置在第二端面上,第一节流通道出口和第二节流通道进口相连通。

[0011] 进一步地,消音结构出口设置在第一法兰的侧壁上,消音结构出口与第一法兰的裙边相对设置。

[0012] 进一步地,第一法兰具有相对设置的第一端面和第二端面,第一端面位于第二端面的上方;第一法兰上设置有第四凹陷部,第四凹陷部形成连通口和消音结构出口,连通口和消音结构出口相连通,连通口位于第二端面上,连通口与第二节流通道相连通。

[0013] 进一步地,第一法兰为压缩机泵体的上法兰,压缩机泵体还包括下法兰,下法兰设置在上法兰的下方,气缸设置在上法兰和下法兰之间。

[0014] 根据本发明的另一方面,提供了一种压缩机,包括压缩机泵体,其中,压缩机泵体为上述的压缩机泵体。

[0015] 本发明的压缩机泵体包括曲轴、第一法兰、气缸和消音结构,该压缩机泵体通过设置消音结构,使得经排气口排出的高温高压冷媒进入第一节流通道,高温高压冷媒经过第一节流通道的节流作用后会削弱一定频段的压力脉动;然后,高温高压冷媒进入第二节流通道,经过扩张室后可以进一步减弱部分频段的排气压力脉动;这样,经过第一节流通道节流后冷媒排气压力脉动在某些频率处仍较大,即传递损失小,可通过扩张室的设置减弱对应频率处的排气压力脉动,使消音结构在较宽频率范围内具有高传递损失。

附图说明

[0016] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0017] 图1示出了根据本发明的压缩机泵体的实施例的结构示意图;

[0018] 图2示出了图1中的压缩机泵体的A-A截面处的剖视图;

[0019] 图3示出了图1中的压缩机泵体的B-B截面处的剖视图;

[0020] 图4示出了根据本发明的压缩机泵体的第一法兰的仰视视角的示意图;

[0021] 图5示出了根据本发明的压缩机泵体的第一法兰的仰视图;

[0022] 图6示出了根据本发明的压缩机泵体的气缸的结构示意图;

[0023] 图7示出了图6中的压缩机泵体的气缸的C-C截面处的剖视图;

[0024] 图8示出了根据本发明的压缩机的实施例的剖视图;

[0025] 图9示出了根据本发明的压缩机内的冷媒的流动路径的示意图;

[0026] 图10示出了现有技术中的消音器和本发明的消音结构的传递损失的对比图。

[0027] 其中,上述附图包括以下附图标记:

[0028] 10、曲轴;20、第一法兰;21、第一端面;22、第二端面;23、排气口;24、裙边;25、第四凹陷部;30、气缸;31、第一凹陷部;32、第二凹陷部;33、第三凹陷部;40、消音结构;41、外壳;42、消音结构出口;43、第一节流通道;44、第二节流通道;441、扩张室;442、第一连通通道;443、第二连通通道;45、第一节流通道出口;46、第二节流通道进口;47、连通口;50、下法兰;

[0029] 12、滚子;13、螺钉;14、冷冻油;

[0030] 1、分液器部件;2、上盖组件;3、壳体组件;4、转子组件;5、定子组件;6、压缩机泵体;7、下盖;8、上排气口;9、侧排气口。

具体实施方式

[0031] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0032] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0033] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0034] 本发明提供了一种压缩机泵体,请参考图1至图9,包括曲轴10、第一法兰20和气缸30,第一法兰20和气缸30均套设在曲轴10上,第一法兰20位于气缸30的上方;第一法兰20上设置有排气口23;压缩机泵体还包括:消音结构40,包括外壳41和消音结构出口42,外壳41盖设在第一法兰20上且与第一法兰20形成第一节流通道43,排气口23与第一节流通道43相连通;第一法兰20和气缸30之间形成第二节流通道44,第二节流通道44具有扩张室441,第二节流通道44与第一节流通道43相连通,以使由排气口23排出的冷媒依次经过第一节流通道43和第二节流通道44后由消音结构出口42排出。

[0035] 本发明的压缩机泵体包括曲轴10、第一法兰20、气缸30和消音结构40,该压缩机泵体通过设置消音结构40,使得经排气口23排出的高温高压冷媒进入第一节流通道43,高温高压冷媒经过第一节流通道43的节流作用后会削弱一定频段的压力脉动;然后,高温高压冷媒进入第二节流通道44,经过扩张室441后可以进一步减弱部分频段的排气压力脉动;这样,经过第一节流通道43节流后冷媒排气压力脉动在某些频率处仍较大,即传递损失小,可通过扩张室441的设置减弱对应频率处的排气压力脉动,使消音结构在较宽频率范围内具有高传递损失。

[0036] 在本实施例中,第二节流通道44包括第一连通通道442,第一连通通道442的一端与第一节流通道43相连通,第一连通通道442的另一端与扩张室441相连通;第一连通通道442的流通截面积小于扩张室441的流通截面积。这样的设置使得消音结构在较宽频率范围内具有高传递损失。

[0037] 在本实施例中,第二节流通道44包括至少两个扩张室441,至少两个扩张室441间隔设置,相邻两个扩张室441之间通过第二连通通道443相连通;第二连通通道443的流通截面积小于扩张室441的流通截面积。这样的设置使得消音结构在较宽频率范围内具有高传递损失。

[0038] 在一个实施例中,第二节流通道44包括两个扩张室441。这样的设置在保证了消音结构在较宽频率范围内具有高传递损失的基础上,可实施性较强。

[0039] 具体地,可根据具体情况设计扩张室的关键尺寸,减弱对应频率处的排气压力脉

动,使消音结构在较宽频率范围内具有高传递损失。其中,扩张室的关键尺寸为扩张室的流通截面积。在一个实施例中,扩张室的关键尺寸由图6和图7中的扩张室内半径R1、扩张室外半径R2和扩张室深度H1计算出来,即 $(R2-R1)*H1$ 的数值,改变扩张室的扩张比,调节扩张室的最大传递损失频率,将扩张室的最大传递损失频率调节至第一节流通通道43的最小频率处,这样第一节流通通道43和第二节流通通道44的传递损失实现互补,使消音结构在宽频段内具有较高传递损失。经过仿真消音结构传递损失,消音结构在1K-3K整个宽频段内的传递损失明显高于现有方案,如图10所示。

[0040] 其中,图10中的1号曲线为本申请的消音结构在宽频段内的传递损失值,2号曲线为现有的消音器在宽频段内的传递损失值;具体地,横轴代表了频段,竖轴代表了传递损失。

[0041] 在本实施例中,第一法兰20具有相对设置的第一端面21和第二端面22,第一端面21位于第二端面22的上方;气缸30上设置有第一凹陷部31、第二凹陷部32和第三凹陷部33,第一凹陷部31和第二端面22形成扩张室441,第二凹陷部32和第二端面22形成第一连通通道442,第三凹陷部33和第二端面22形成第二连通通道443。具体地,第一凹陷部31、第二凹陷部32和第三凹陷部33均为凹槽。这样的设置使得第二节流通通道44的流电路径最为优化。

[0042] 在本实施例中,第一法兰20具有相对设置的第一端面21和第二端面22,第一端面21位于第二端面22的上方,外壳41盖设在第一端面21上;排气口23位于第一端面21上,外壳41罩设在排气口23上。

[0043] 在本实施例中,消音结构40具有与第一节流通通道43相连通的第一节流通通道出口45和与第一连通通道442相连通的第二节流通通道进口46,第一节流通通道出口45设置在第一端面21上,第二节流通通道进口46设置在第二端面22上,第一节流通通道出口45和第二节流通通道进口46相连通。具体地,第一法兰20上设置有第三连通通道,第一节流通通道出口45和第二节流通通道进口46通过第三连通通道相连通。

[0044] 在本实施例中,消音结构出口42设置在第一法兰20的侧壁上,消音结构出口42与第一法兰20的裙边24相对设置。这样的设置使得经过第一节流通通道43和第二节流通通道44节流后的冷媒由消音结构出口42排出后直接作用在裙边24上,不影响压缩机的电机转子运行和压缩机内部回油,提高压缩机噪音水平和能效,解决了现有消音器出口排气脉动产生的电磁噪音或压缩机内缺油的问题。

[0045] 在本实施例中,第一法兰20具有相对设置的第一端面21和第二端面22,第一端面21位于第二端面22的上方;第一法兰20上设置有第四凹陷部25,第四凹陷部25形成连通口47和消音结构出口42,连通口47和消音结构出口42相连通,连通口47位于第二端面22上,连通口47与第二节流通通道44相连通。这样的设置实现了消音结构出口42与第二节流通通道44相连通。

[0046] 具体地,连通口47与至少两个扩张室441中的最后一个扩张室441相连通,最后一个扩张室441指冷媒流经的最后一个扩张室441。

[0047] 在本实施例中,第一法兰20为压缩机泵体的上法兰,压缩机泵体还包括下法兰50,下法兰50设置在上法兰的下方,气缸30设置在上法兰和下法兰50之间。

[0048] 具体实施时,气缸30压缩冷媒后,高温高压冷媒经第一法兰20的排气口23进入第一节流通通道43,高温高压冷媒经过第一节流通通道43会削弱一定频段的压力脉动;然后,高温

高压冷媒经过第一节流通道出口45后第二节流通道进口46进入第二节流通道44;经过第一节流通道43节流后冷媒排气压力脉动在某些频率处仍较大(传递损失小),可通过两个扩张室441的设置减弱对应频率处的排气压力脉动,使消音结构在较宽频率范围内具有高传递损失。

[0049] 具体实施时,压缩机内部冷冻油循环油路如图9所示,转子组件4带动曲轴10旋转将冷冻油14从壳体组件3下部抽到曲轴10顶部,然后在转子组件4离心力的作用下冷冻油被甩到壳体组件3的内壁,然后沿壳体组件3的内壁下流到壳体组件3的下部形成闭合油路。现有消音器侧排方案,由侧排气口9排出的高压冷媒直接作用于壳体组件3的内壁阻止冷冻油的回流,导致压缩机内部缺油,压缩机功率变高,能效降低;现有的上排方案,由上排气口8排出的高压冷媒直接作用于转子组件4上,导致转子运行不稳,产生电磁噪音。本申请的消音结构将出口设计在第一法兰20的侧面上,排出的高压冷媒直接作用于第一法兰的裙边24上,不会影响压缩机内部冷冻油的回流,也不会冲击转子组件导致转子组件运行不稳产生电磁噪音,可有效提高压缩机能效,降低压缩机噪音。

[0050] 在本实施例中,压缩机泵体还包括滚子12和螺钉13。

[0051] 本申请在空间受限的情况下合理设计了消音结构,控制了排气压力脉动,不引入其他噪声,并保证能效提高了压缩机及空调性能。

[0052] 本申请的有益效果为:1、冷媒先通过第一节流通道43再通过第二节流通道44,第一节流通道43和第二节流通道44传递损失相互补充,使消音结构40在较宽频率范围内具有高传递损失;2、优化消音结构40的出口位置,解决了排气冲击力及压力脉动引起的电磁噪声及压缩机回油受阻问题,提高压缩机及空调音品质及能效。

[0053] 本发明还包括一种压缩机,请参考图8和图9,包括压缩机泵体6,其中,压缩机泵体6为上述实施例中的压缩机泵体。

[0054] 具体地,压缩机还包括分液器部件1、上盖组件2、壳体组件3、转子组件4、定子组件5、下盖7。

[0055] 从以上的描述中,可以看出,本发明上述的实施例实现了如下技术效果:

[0056] 本发明的压缩机泵体包括曲轴10、第一法兰20、气缸30和消音结构40,该压缩机泵体通过设置消音结构40,使得经排气口23排出的高温高压冷媒进入第一节流通道43,高温高压冷媒经过第一节流通道43的节流作用后会削弱一定频段的压力脉动;然后,高温高压冷媒进入第二节流通道44,经过扩张室441后可以进一步减弱部分频段的排气压力脉动;这样,经过第一节流通道43节流后冷媒排气压力脉动在某些频率处仍较大,即传递损失小,可通过扩张室441的设置减弱对应频率处的排气压力脉动,使消音结构在较宽频率范围内具有高传递损失。

[0057] 需要说明的是,本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本申请的实施方式例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0058] 为了便于描述,在这里可以使用空间相对术语,如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等,用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是,空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的器件被倒置,则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而,示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(旋转90度或处于其他方位),并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0059] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

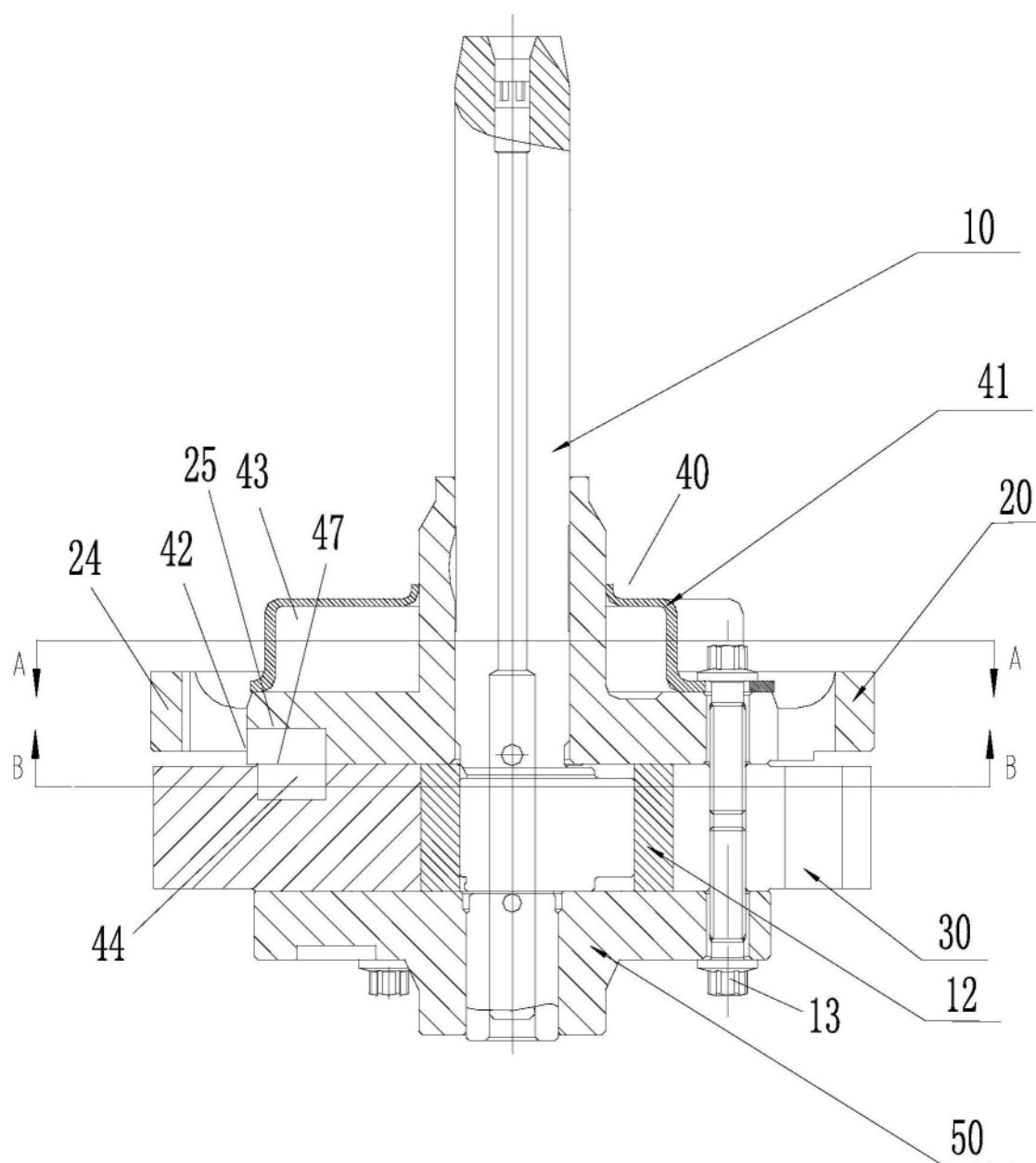


图1

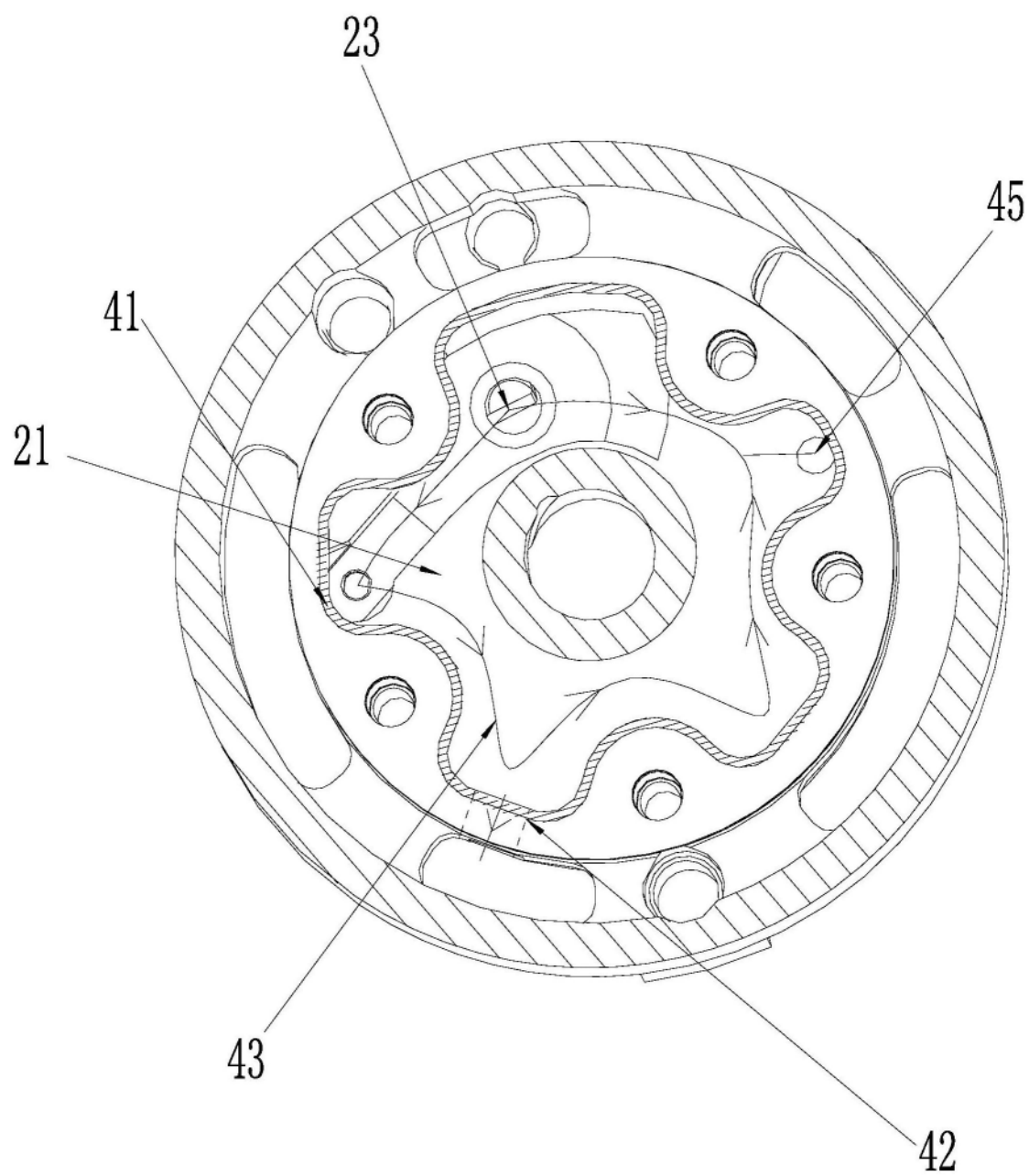


图2

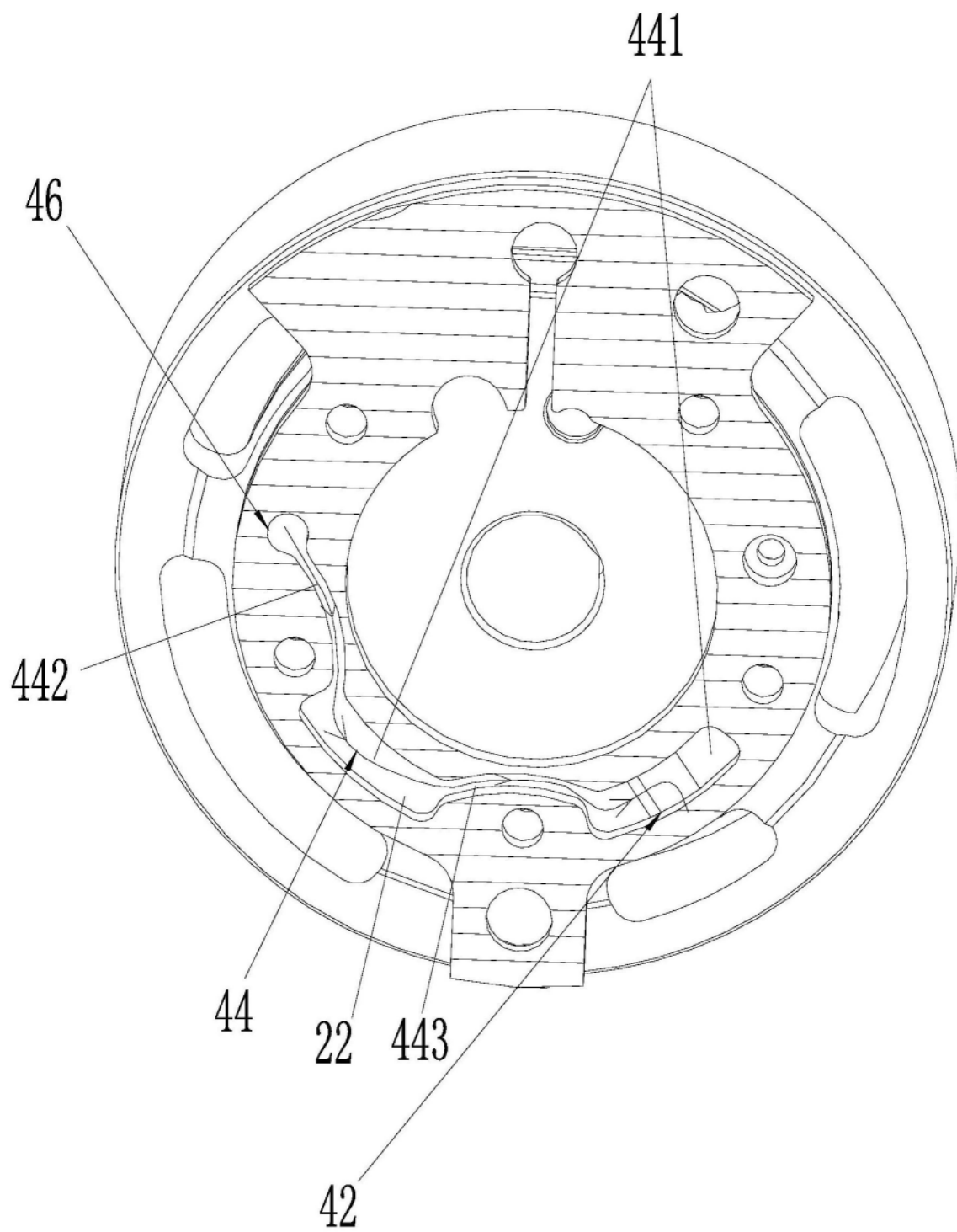


图3

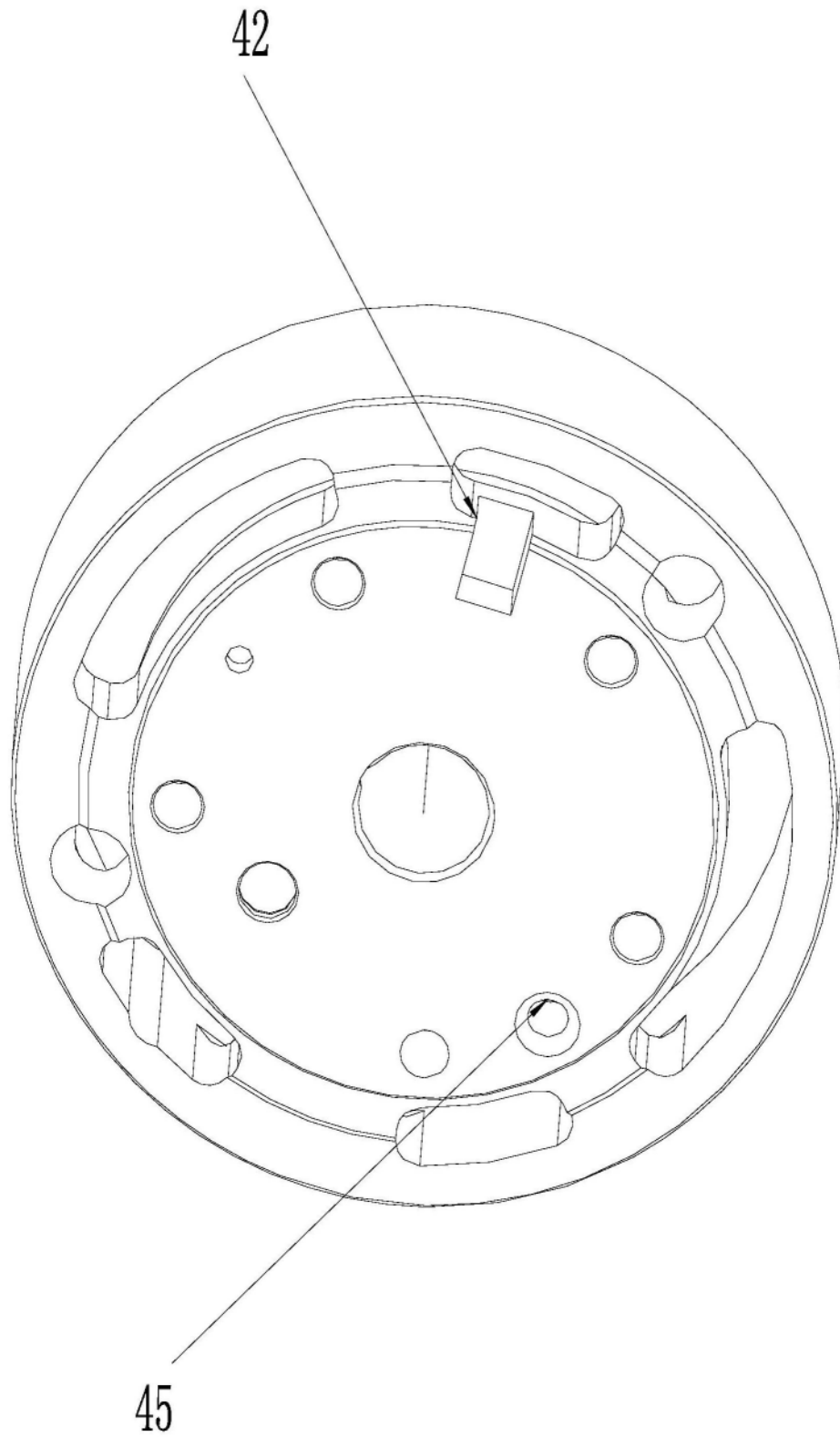


图4

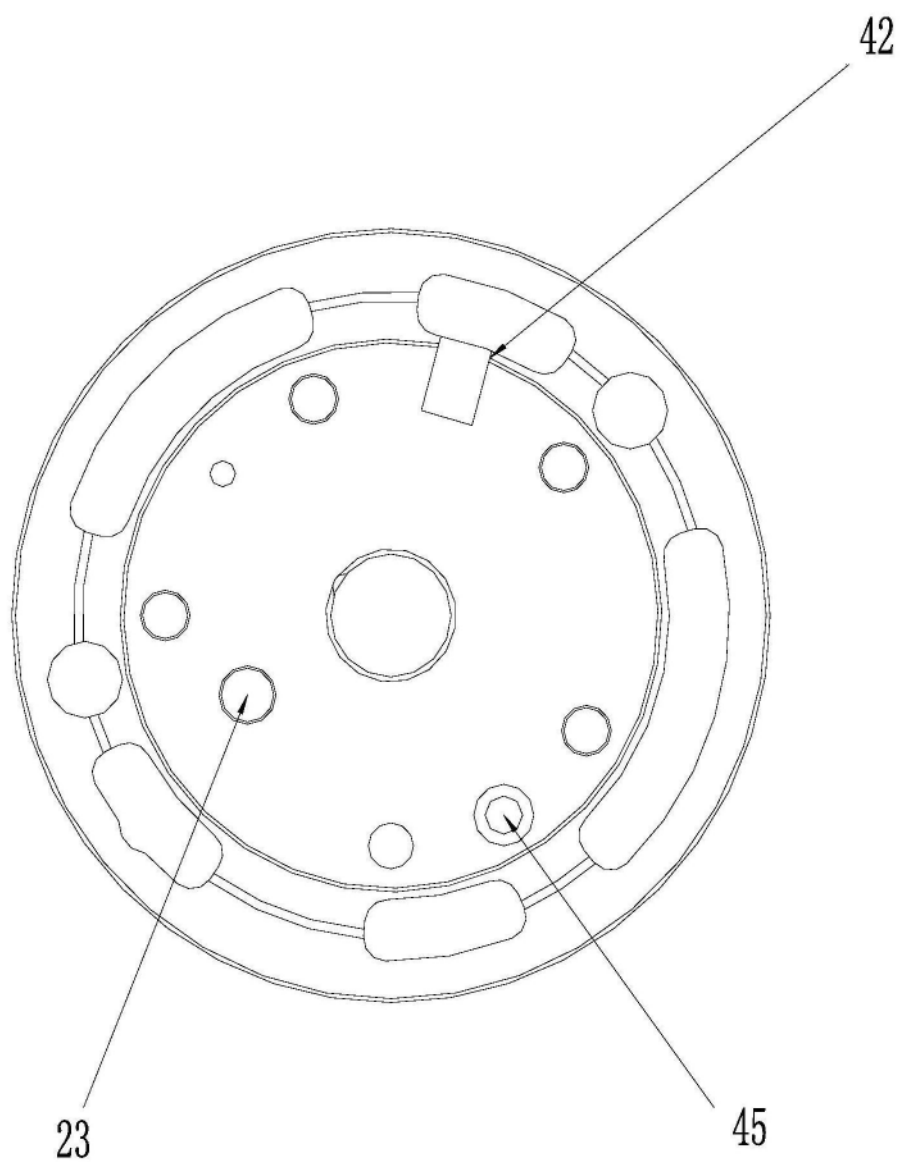


图5

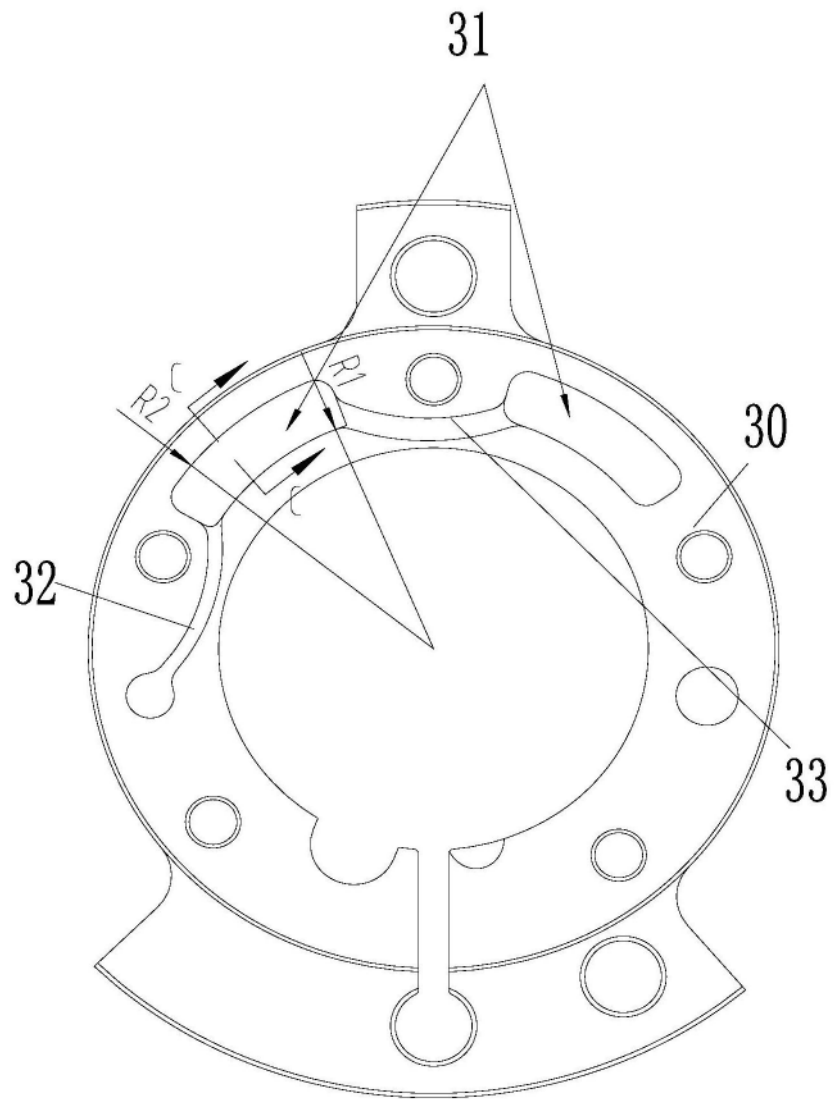


图6

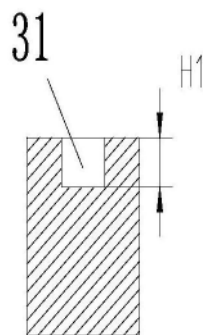


图7

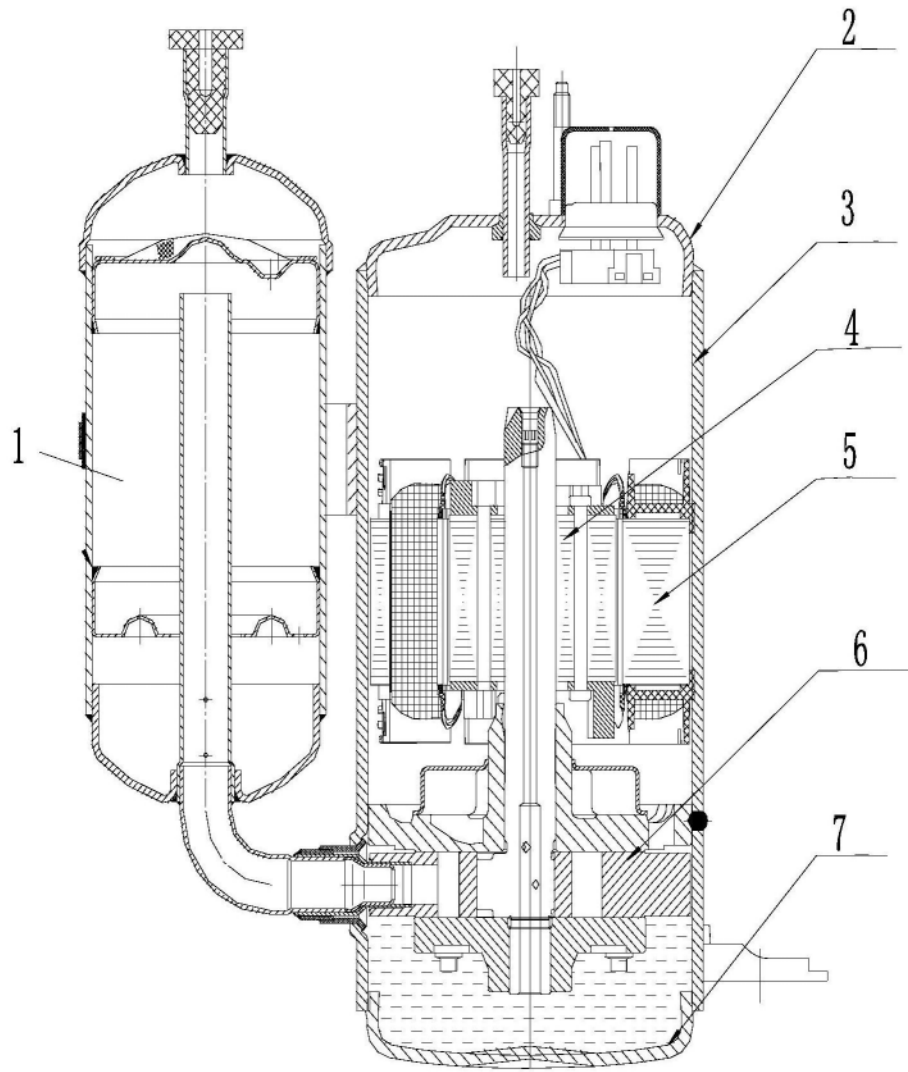


图8

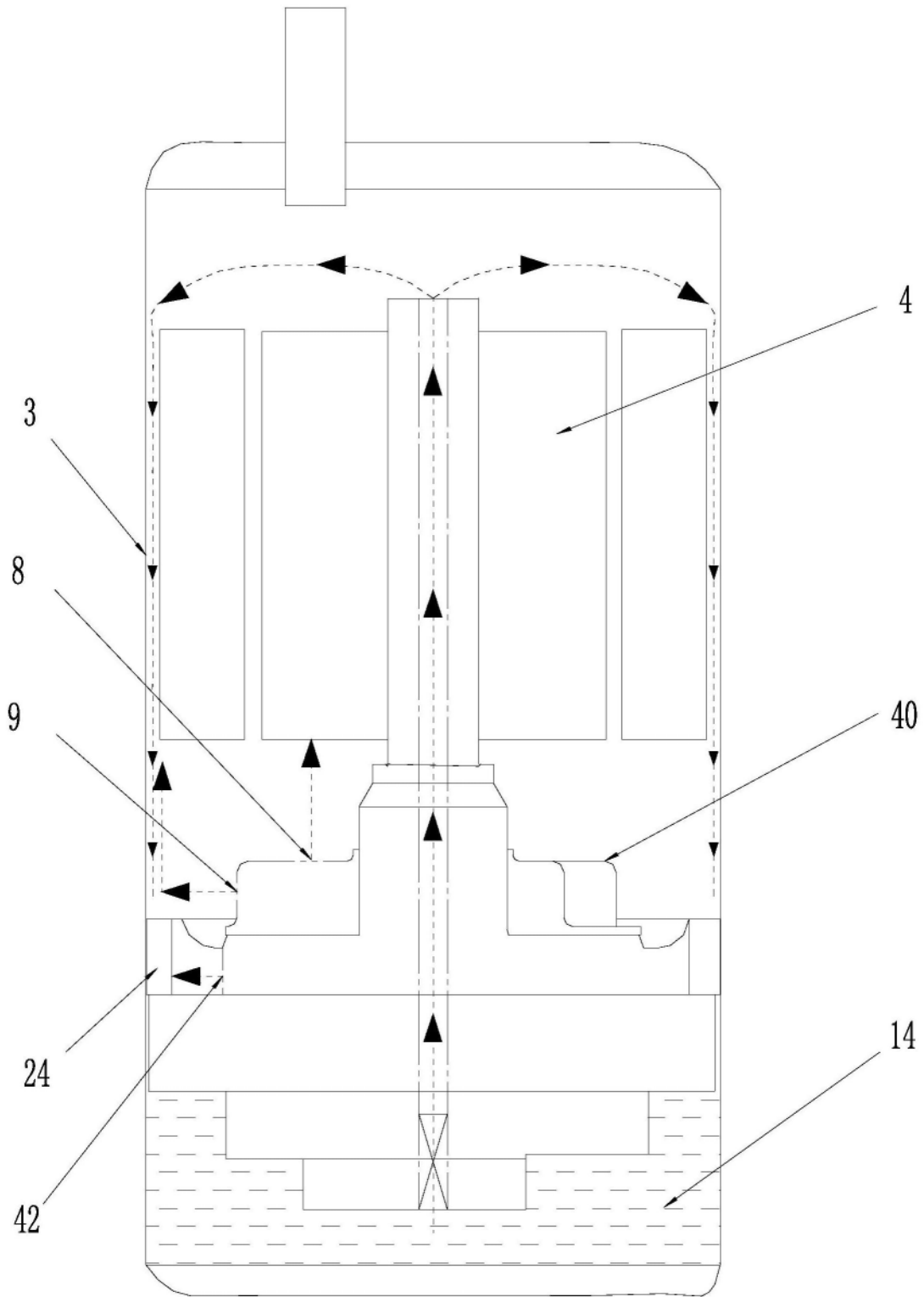


图9

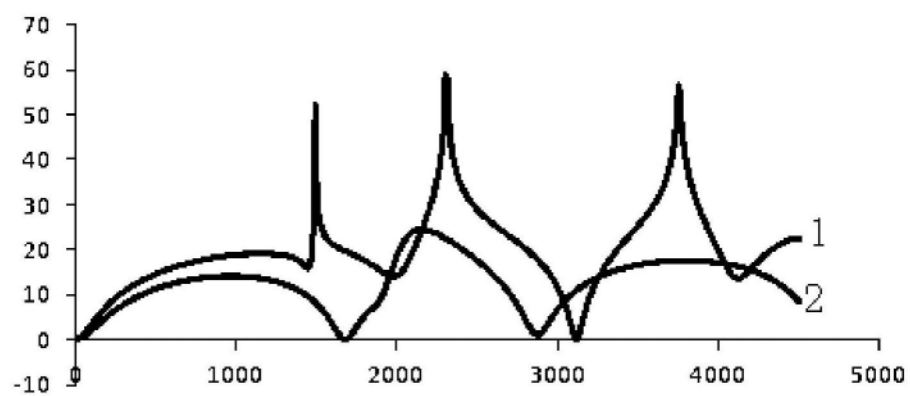


图10