



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212875549 U

(45) 授权公告日 2021.04.02

(21) 申请号 202021326021.X

(22) 申请日 2020.07.08

(73) 专利权人 上海海立电器有限公司

地址 201206 上海市浦东新区金桥出口加工区云桥路1051号

(72) 发明人 周易 石刚意

(74) 专利代理机构 上海隆天律师事务所 31282

代理人 潘一诺

(51) Int. Cl.

H02K 5/20 (2006.01)

H02K 5/16 (2006.01)

H02K 9/10 (2006.01)

F04D 17/10 (2006.01)

F04D 25/06 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

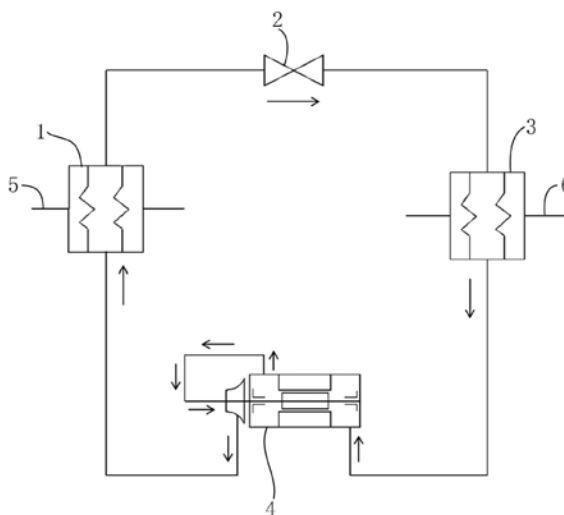
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 实用新型名称

制冷循环系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种制冷循环系统,所述制冷循环系统包括:冷凝器、节流阀和蒸发器,依次通过管道连接;离心压缩机,包括设有电机的第一腔体和设有叶轮的第二腔体;所述电机通过驱动轴连接至所述叶轮;所述第一腔体设有第一进口和第一出口,所述第二腔体设有第二进口和第二出口;所述第一进口通过管道连接至所述蒸发器,所述第一出口通过管道连接至所述第二进口,所述第二出口通过管道连接至所述冷凝器。本实用新型可以降低制冷循环系统中离心式压缩机的电机的冷却成本,提高制冷循环系统运行的稳定性。



1. 一种制冷循环系统,其特征在于,包括:

冷凝器、节流阀和蒸发器,依次通过管道连接;

离心压缩机,包括设有电机的第一腔体和设有叶轮的第二腔体;所述电机通过驱动轴连接至所述叶轮;所述第一腔体设有第一进口和第一出口,所述第二腔体设有第二进口和第二出口;所述第一进口通过管道连接至所述蒸发器,所述第一出口通过管道连接至所述第二进口,所述第二出口通过管道连接至所述冷凝器。

2. 根据权利要求1所述的制冷循环系统,其特征在于,所述电机通过至少一可供流体穿过的冷却支架固定于所述第一腔体。

3. 根据权利要求2所述的制冷循环系统,其特征在于,所述冷却支架形成为与所述第一腔体相配合的环形。

4. 根据权利要求1所述的制冷循环系统,其特征在于,所述第一腔体形成于一第一壳体,所述第二腔体形成于一第二壳体,所述第二壳体密封连接于所述第一壳体轴向的第一端,所述第一腔体与所述第二腔体被一设于所述壳体内部的第一轴承座隔绝。

5. 根据权利要求4所述的制冷循环系统,其特征在于,所述第一轴承座上设有一密封件和一第一轴承,所述驱动轴的第一端穿过该密封件和第一轴承而连接至所述叶轮。

6. 根据权利要求4所述的制冷循环系统,其特征在于,所述第一壳体轴向的第二端还设有一第二轴承座,所述第二轴承座上设有一第二轴承,该第二轴承与所述驱动轴的第二端相配合。

7. 根据权利要求4所述的制冷循环系统,其特征在于,所述第二壳体内设有扩压器。

8. 根据权利要求4所述的制冷循环系统,其特征在于,所述第一壳体上设有接线盒。

9. 根据权利要求1所述的制冷循环系统,其特征在于,所述第二进口设有导叶。

制冷循环系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及制冷设备领域,尤其涉及一种基于离心压缩机的制冷循环系统。

背景技术

[0002] 离心式制冷压缩机跟同等制冷量的其它类型压缩机相比,具有机组重量和整体尺寸较小、占地面积小的优势。离心式压缩机的结构简单紧凑,运动件少,工作可靠,容易实现多级压缩和多种蒸发温度。

[0003] 但是作为一种速度型压缩机,离心式压缩机的转速非常快。转速快则意味着电机发热量大,如果电机热量不能被及时排出电机腔,电机的热损耗会变得非常大,进而导致电机效率会非常低,严重时甚至会出现烧坏电机或迫使电机停机的情况。

[0004] 离心式压缩机常见的电机冷却方式有自然冷却、强迫风冷、风-风冷、风-水冷、水冷及油冷等。就基于离心式压缩机的制冷系统而言,通常是从制冷系统的冷凝器中引出一股流体进入压缩机的电机腔并以换热的方式对电机腔内的电机和轴承进行冷却,该流体与所述电机及轴承换热后即流向压缩机的压缩腔。该种电机冷却方式需要额外的管道布置、阀件及控制成本,导致相应的制冷系统的复杂度较高。此外,从所述电机腔流出的制冷剂的温度及压力较高,会影响压缩机的气动设计,使得压缩机容易脱离稳定工况点而发生喘振。再者,由冷凝器引入电机腔的流体为高背压且温度较高,如果压缩机作为热泵使用,对于电机的冷却是非常不利的。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于针对上述现有技术中的不足,提供一种制冷循环系统,以降低制冷循环系统中离心式压缩机的电机的冷却成本,提高制冷循环系统运行的稳定性。

[0006] 为解决上述技术问题,根据本实用新型的一方面,提供一种制冷循环系统,该制冷循环系统包括:

[0007] 冷凝器、节流阀和蒸发器,依次通过管道连接;

[0008] 离心压缩机,包括设有电机的第一腔体和设有叶轮的第二腔体;所述电机通过驱动轴连接至所述叶轮;所述第一腔体设有第一进口和第一出口,所述第二腔体设有第二进口和第二出口;所述第一进口通过管道连接至所述蒸发器,所述第一出口通过管道连接至所述第二进口,所述第二出口通过管道连接至所述冷凝器。

[0009] 在本实用新型的一实施方式中,所述电机通过至少一可供流体穿过的冷却支架固定于所述第一腔体。

[0010] 在本实用新型的一实施方式中,所述冷却支架形成为与所述第一腔体相配合的环形。

[0011] 在本实用新型的一实施方式中,所述第一腔体形成于一第一壳体,所述第二腔体形成于一第二壳体,所述第二壳体密封连接于所述第一壳体轴向的第一端,所述第一腔体与所述第二腔体被一设于所述壳体内的第一轴承座隔绝。

[0012] 在本实用新型的一实施方式中,所述第一轴承座上设有一密封件和一第一轴承,所述驱动轴的第一端穿过该密封件和第一轴承而连接至所述叶轮。

[0013] 在本实用新型的一实施方式中,所述第一壳体轴向的第二端还设有一第二轴承座,所述第二轴承座上设有一第二轴承,该第二轴承与所述驱动轴的第二端相配合。

[0014] 在本实用新型的一实施方式中,所述第二壳体内设有扩压器。

[0015] 在本实用新型的一实施方式中,所述第一壳体上设有接线盒。

[0016] 在本实用新型的一实施方式中,所述第二进口设有导叶。

[0017] 本实用新型可以降低制冷循环系统中离心式压缩机的电机的冷却成本,提高制冷循环系统运行的稳定性。

[0018] 具体而言:本实用新型通过管路将蒸发器与离心压缩机的第一腔体连通,可以通过蒸发器中的制冷剂直接对设于第一腔体内的电机进行冷却,无需额外的管道布置、阀件及控制成本,进而可以简化制冷循环系统整体的结构。

[0019] 此外,由于蒸发器中制冷剂的压力及温度均低于冷凝器中的制冷剂。通常不会导致压缩机脱离稳定工况点而发生喘振,因此本实用新型可以提高制冷循环系统的运行的稳定性。

附图说明

[0020] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本实用新型的其它特征、目的和优点将会变得更明显。

[0021] 图1是本实用新型一实施例中制冷循环系统的结构示意图。

[0022] 图2是图1所示制冷循环系统中离心压缩机的立体图。

[0023] 图3是图2所示离心压缩机的半剖视图。

[0024] 图4是图2所示离心压缩机的正剖视图。以及

[0025] 图5是本实用新型一实施例中离心压缩机的冷却支架的结构示意图。

[0026] 附图标记

[0027]	1	冷凝器
[0028]	2	节流阀
[0029]	3	蒸发器
[0030]	4	离心压缩机
[0031]	5	第一冷却流体
[0032]	6	第二冷却流体
[0033]	41	第一壳体
[0034]	42	第二壳体
[0035]	43	第一壳盖
[0036]	44	底座
[0037]	45	接线盒
[0038]	46	电机
[0039]	47	驱动轴
[0040]	48	叶轮

[0041]	49	冷却支架
[0042]	411	第一进口
[0043]	412	第一出口
[0044]	421	第二进口
[0045]	422	第二出口
[0046]	461	定子
[0047]	462	转子
[0048]	471	第一轴承座
[0049]	472	第一轴承
[0050]	473	密封件
[0051]	474	第二轴承座
[0052]	475	第二轴承
[0053]	491	电机腔
[0054]	492	流体通道

具体实施方式

[0055] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的实施方式。相反,提供这些实施方式使得本实用新型将全面和完整,并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。在图中相同的附图标记表示相同或类似的结构,因而将省略对它们的重复描述。

[0056] 图1是本实用新型一实施例中制冷循环系统的结构示意图。图2是图1所示制冷循环系统中离心压缩机的立体图。图3是图2所示离心压缩机的半剖视图。图4是图2所示离心压缩机的正剖视图。以及图5是本实用新型一实施例中离心压缩机的冷却支架的结构示意图。根据本实用新型的一方面,提供一种制冷循环系统,如图1至5所示,该制冷循环系统包括冷凝器1、节流阀2、蒸发器3及离心压缩机4;所述冷凝器1、节流阀2、蒸发器3依次通过管道连接;所述离心压缩机4包括设有电机46的第一腔体和设有叶轮48的第二腔体;所述电机46通过驱动轴47连接至所述叶轮48;所述第一腔体设有第一进口411和第一出口412,所述第二腔体设有第二进口421和第二出口422;所述第一进口411通过管道连接至所述蒸发器3,所述第一出口412通过管道连接至所述第二进口421,所述第二出口422通过管道连接至所述冷凝器1。

[0057] 本实用新型可以降低制冷循环系统中离心式压缩机的电机46的冷却成本,提高制冷循环系统运行的稳定性。具体而言:本实用新型通过管路将蒸发器3与离心压缩机4的第一腔体连通,可以通过蒸发器3中的制冷剂直接对设于第一腔体内的电机46进行冷却,无需额外的管道布置、阀件及控制成本,进而可以简化制冷循环系统整体的结构。此外,由于蒸发器3中制冷剂的压力及温度均低于冷凝器1中的制冷剂。通常不会导致压缩机脱离稳定工况点而发生喘振,因此可以提高制冷循环系统的运行的稳定性。

[0058] 如图2至5所示,所述电机46可以通过至少一可供流体穿过的冷却支架49固定于所述第一腔体。也即,制冷剂流经所述冷却支架49时可以接触到所述电机46,以与所述电机46进行换热。由此可以提高制冷剂对所述电机46的冷却效果。其中,所述电机46包括同轴设置

的定子461和转子462。所述冷却支架49可以形成为与所述第一腔体相配合的环形。该环形冷却支架49可以与所述第一腔体过盈配合或通过焊接等方式固定连接。本领域技术人员应当理解的是,所述电机46也可以参照前述方式与所述冷却支架49固定连接,本实用新型对此不予限定。

[0059] 图5是本实用新型一实施例中离心压缩机的冷却支架的结构示意图。如图5所示,在本实用新型的一实施例中,所述冷却支架49可以设有一电机腔491,以及若干连通所述第一进口411和所述第一出口412的流体通道492。所述电机46可以固定于该电机腔491内。所述流体通道492便于进入该第一腔体的制冷剂对设于该第一腔体内的电机46及驱动轴47进行冷却。所述若干流体通道492可以环绕所述电机46的轴线设置。由此可以提高制冷剂对所述电机46及驱动轴47的冷却效果。所述若干流体通道492可以均匀分布于所述冷却支架49上。由此可以进一步提高制冷剂对所述电机46及驱动轴47的冷却效果。

[0060] 如图2至4所示,所述第一腔体形成于一第一壳体41,所述第二腔体形成于一第二壳体42,所述第二壳体42密封连接于所述第一壳体41轴向的第一端,所述第一腔体与所述第二腔体被一设于所述壳体内的第一轴承座471隔绝。本领域技术人员应当理解的是,该第一壳体41背离所述第二壳体42的一端应当是密封的。在本实施例中,该第一壳体41背离所述第二壳体42的一端密封连接于一第一壳盖43。进一步地,所述第一轴承座471上设有一密封件473和一第一轴承472,所述驱动轴47的第一端穿过该密封件473和第一轴承472而连接至所述叶轮48。也即,从所述第一进口411流入所述第一腔体的制冷剂只能从所述第一出口412流出该第一腔体,而不能直接从所述第一壳体41轴向的第一端流入所述第二腔体。此外,可以将所述第二壳体42设计为蜗壳结构,以便所述第二腔体形成为与所述叶轮48相配合的制冷剂压缩腔。

[0061] 此外,所述第一壳体41轴向的第二端还可以设有一第二轴承座474,所述第二轴承座474上设有一第二轴承475,该第二轴承475与所述驱动轴47的第二端相配合。由此可以减少所述驱动轴47的磨损,保证所述电机46运行的稳定性。其中,所述第一轴承472与所述第二轴承475均可以为无油润滑轴承。由此使得制冷剂可以在整个制冷循环系统中保持无油循环,可以显著提高各个环节的换热效率。

[0062] 进一步地,所述第二壳体42内设有扩压器。本领域技术人员应当理解的是,自所述蒸发器3进入所述第一腔体的多为气态制冷剂。该气态制冷剂的温度较低,因此可以对所述第一腔体内的电机46、驱动轴47等进行快速降温。气态制冷剂通过所述第二进口421流过叶轮48时,高速运转的叶轮48使制冷剂在离心力的作用下,一方面压力有所提高,另一方面速度也极大增加,即叶轮48的高速旋转首先将电机46输出的机械能转变为气态制冷剂的静压能和动能。此后,气体气态制冷剂在流经扩压器的通道时,流道截面逐渐增大,前面的气体分子流速降低,后面的气体分子不断涌流向前,使气态制冷剂的绝大部分动能又转变为静压能,从而可以起到进一步起到增压的作用。可选地,所述第二进口421设有导叶。所述导叶可以用于控制进入所述第二腔体的制冷剂的流速。

[0063] 如图2所示,所述第一壳体41上还可以设有一接线盒45。该接线盒45内可以设有电连接至所述电机46的接线板,该接线板用以连接外部电源。可选地,所述接线盒45的内部与所述第一腔体密封隔绝,由此可以保证第一腔体的气密性。此外,该离心压缩机4还可以包括一底座44,所述底座用以对该离心压缩机进行固定。

[0064] 本实用新型可以降低制冷循环系统中离心式压缩机的电机46的冷却成本,提高制冷循环系统运行的稳定性。具体而言:本实用新型通过管路将蒸发器3与离心压缩机4的第一腔体连通,可以通过蒸发器3中的制冷剂直接对设于第一腔体内的电机46进行冷却,无需额外的管道布置、阀件及控制成本,进而可以简化制冷循环系统整体的结构。此外,由于蒸发器3中制冷剂的压力及温度均低于冷凝器1中的制冷剂。通常不会导致压缩机脱离稳定工况点而发生喘振,因此可以提高制冷循环系统的运行的稳定性。

[0065] 根据本实用新型的另一方面,提供一种制冷循环方法,该制冷循环方法应用于如上所述的制冷循环系统。图1是本实用新型一实施例中制冷循环系统的结构示意图。图中的箭头方向表示制冷剂在该制冷循环系统中的流动方向。结合该图1可知,所述制冷循环方法包括:

[0066] 第一,将蒸发器3中的制冷剂由所述第一进口411引入设有电机46的第一腔体,以使该制冷剂与所述电机46换热;

[0067] 第二,将所述第一腔体内与所述电机46换热后的制冷剂依次经所述第一出口412和所述第二进口421引至设有叶轮48的第二腔体;

[0068] 第三,控制叶轮48旋转以压缩被引致该第二腔体的制冷剂;

[0069] 第四,将被压缩后的制冷剂从所述第二出口422引出所述第二腔体;

[0070] 第五,使被引出所述第二腔体的制冷剂依次流经冷凝器1、节流阀2和蒸发器3,以实现制冷循环。

[0071] 其中,所述冷凝器1可以与一第一冷却流体5进行换热,所述蒸发器3可以与一第二冷却流体6进行换热。例如,所述冷凝器与所述蒸发器可以通过风冷或水冷的方式换热。本领域技术人员应当理解的是,自所述蒸发器3进入所述第一腔体的多为气态制冷剂,该气态制冷剂与所述电机46换热后,自所述第一出口412流出所述第一腔体并从所述第二进口421进入所述第二腔体,所述第二腔体为设有叶轮48的压缩腔,可以对进入该第二腔体的气态制冷剂进行压缩。制冷剂被压缩后,从所述第二出口422流出并进入冷凝器1放热;经冷凝器1放热后以液态制冷剂的形式流经节流阀2,经所述节流阀2减速、降压后流回至所述蒸发器3,由此实现制冷循环。由于气态制冷剂的温度较低,因此可以对所述第一腔体内的电机46、驱动轴47等进行快速降温。本实用新型通过管路将蒸发器3与离心压缩机4的第一腔体连通,可以通过蒸发器3中的制冷剂直接对设于第一腔体内的电机46进行冷却,无需额外的管道布置、阀件及控制成本,进而可以简化制冷循环系统整体的结构。此外,由于蒸发器3中制冷剂的压力及温度均低于冷凝器1中的制冷剂。通常不会导致压缩机脱离稳定工况点而发生喘振,因此可以提高制冷循环系统的运行的稳定性。

[0072] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本实用新型所作的进一步详细说明,不能认定本实用新型的具体实施只局限于这些说明。对于本实用新型所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本实用新型的保护范围。

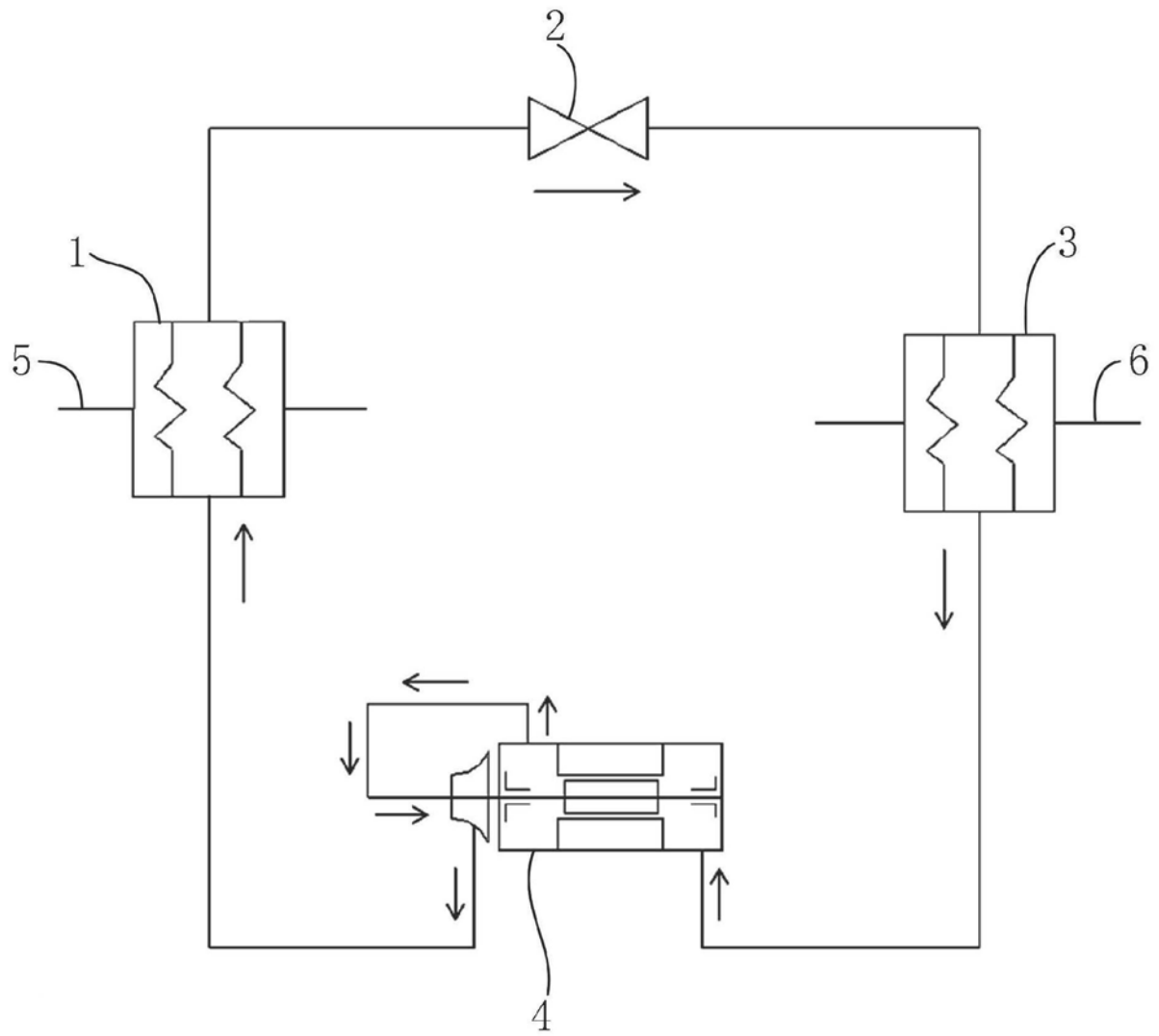


图1

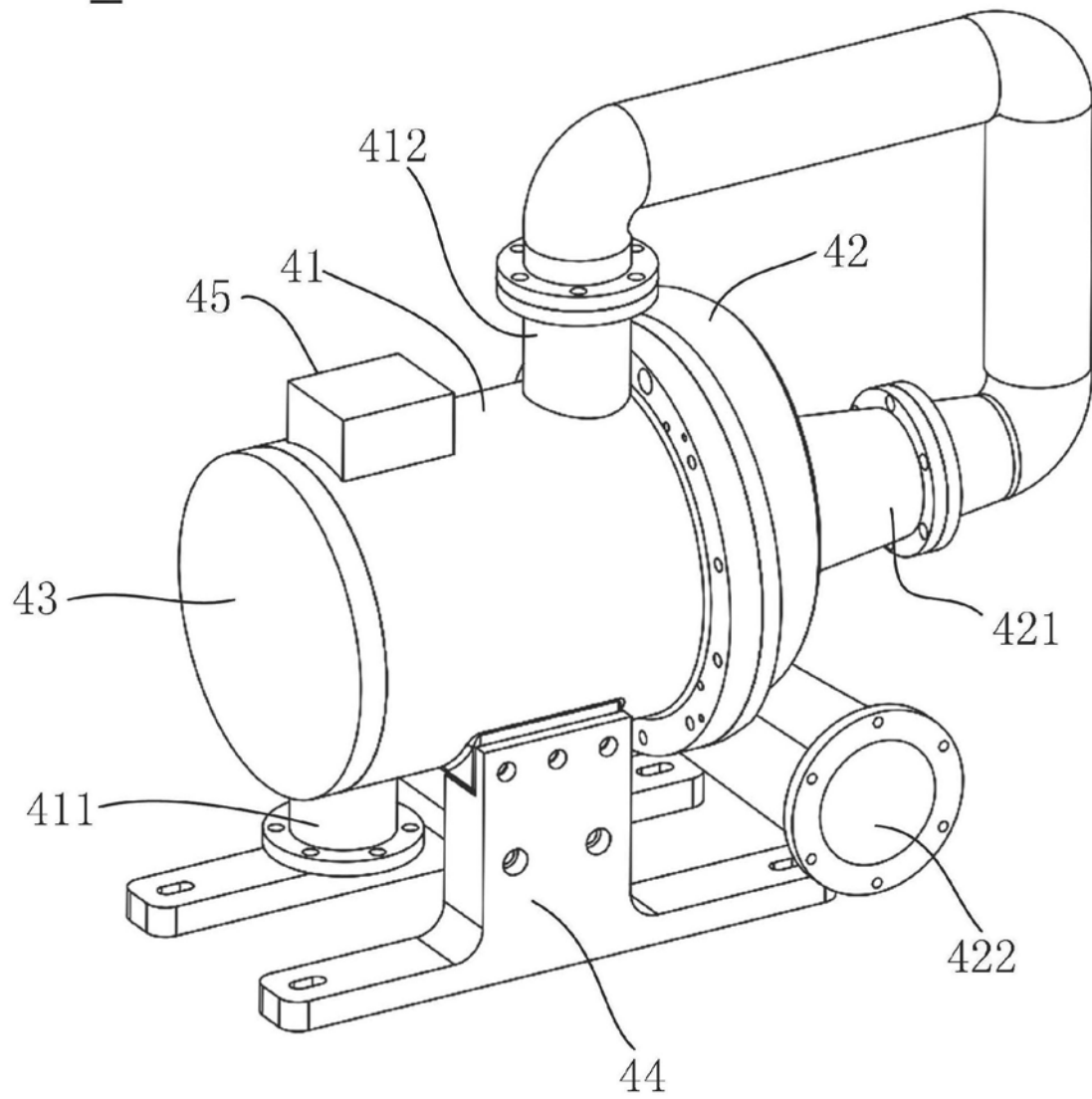
4

图2

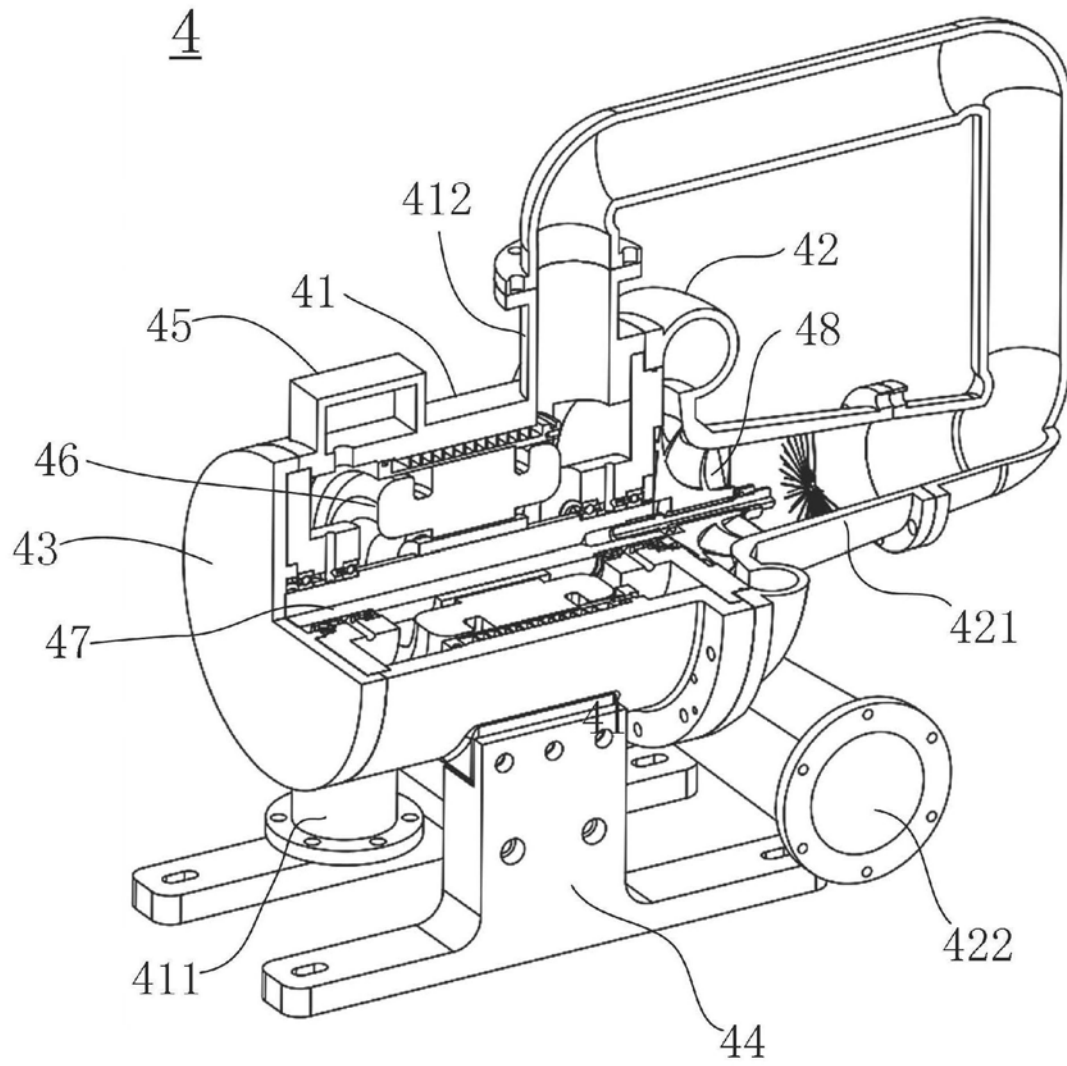


图3

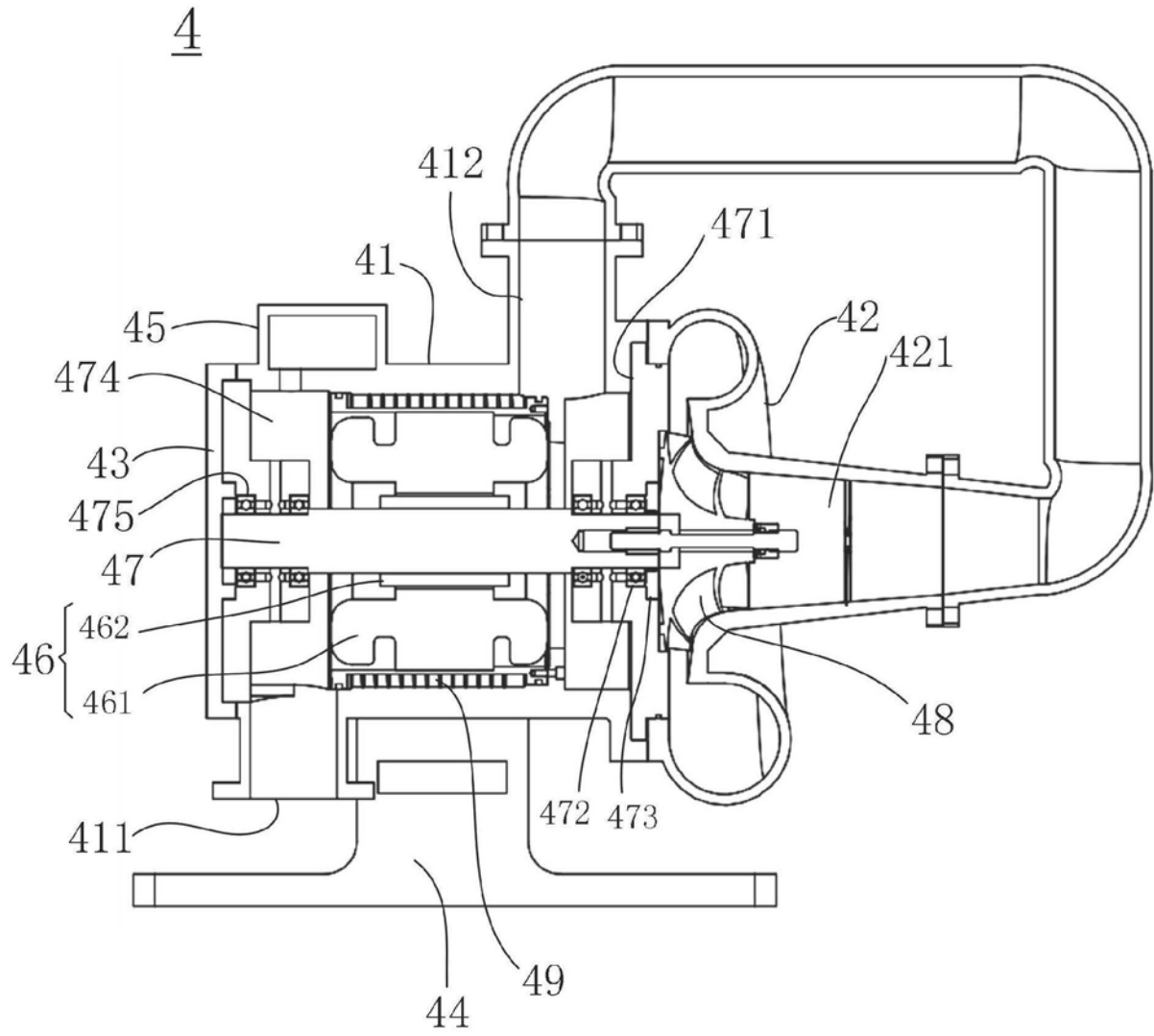


图4

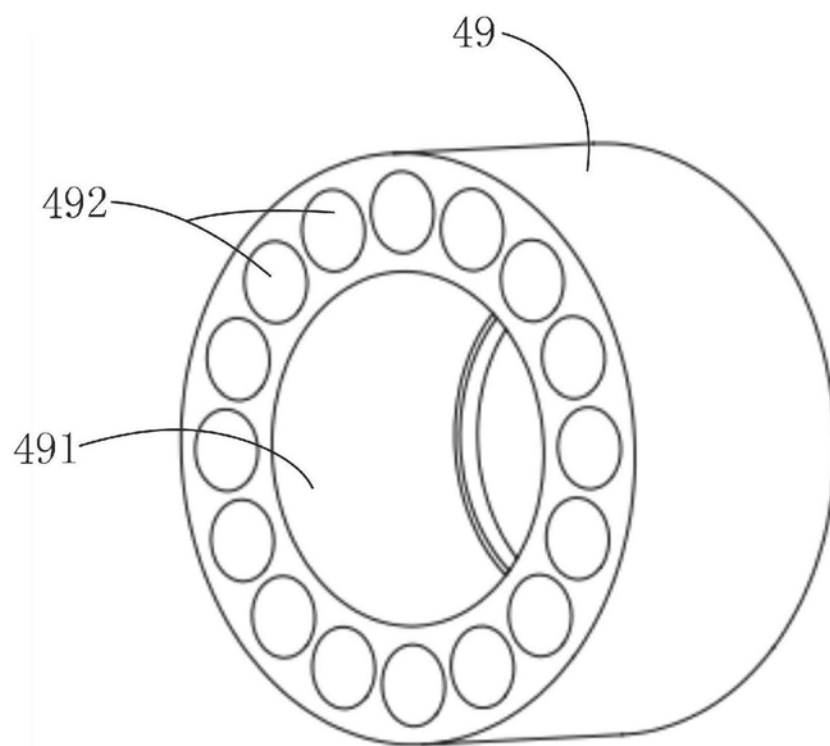


图5