(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105715548 A
(43)申请公布日 2016.06.29

(21)申请号 201610203961.1

(22)申请日 2016.04.01

(71)申请人 浙江开山凯文螺杆机械有限公司
地址 324000 浙江省衢州市经济开发区凯旋西路9号

(72)发明人 汤炎 惠登锋

(74)专利代理机构 上海金盛协力知识产权代理有限公司 31242
代理人 王松

(51)Int.Cl.
F04C 18/16(2006.01)
F04C 29/00(2006.01)

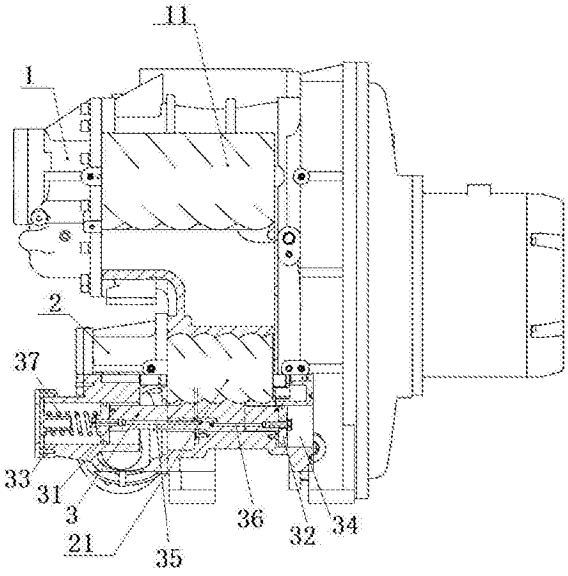
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

带柔性滑阀的两级螺杆压缩机

(57)摘要

本发明揭示了一种带柔性滑阀的两级螺杆压缩机，包括第一级压缩机构、第二级压缩机构、传动机构、滑阀、第一气缸、第二气缸；第二级压缩机构设置滑阀；所述滑阀设置于第一气缸、第二气缸之间；滑阀包括滑阀主体，滑阀主体的两端分别为第一端面、第二端面；第一端面、第二端面分别将所述第一气缸、第二气缸密封；滑阀在第一气缸、第二气缸内压力的驱动下寻找平衡。本发明采用两级压缩、级间冷却的工作方式，压缩过程更接近等温压缩，效率更高；合理分配压缩比，优化轴承设计，主机具有更高的运行寿命。第二级压缩机构所置滑阀根据用户端所需排气压力自动调节排气孔口，使得该两级螺杆压缩机压缩终了压力与用户端所需压力匹配，压缩机运行效率最高。



CN 105715548 A

1.一种带柔性滑阀的两级螺杆压缩机，其特征在于，所述螺杆压缩机包括：机体、第一级压缩机构、第二级压缩机构、传动机构、滑阀、第一气缸、第二气缸；

所述两级螺杆压缩机的机体采用一体化设计，包括两级螺杆压缩机的进气口、第一级压缩机工作腔、第二级压缩机工作腔，第一级压缩排气口与第二级压缩进气口通过内置级间通道联通；

所述第一级压缩机构包括第一级转子，第一级转子设置于第一级压缩机工作腔内；所述第二级压缩机构包括第二级转子，第二级转子、滑阀设置于第二级压缩机工作腔内；

所述第一级转子、第二级转子分别与传动机构连接；所述传动机构包括相啮合的第一齿轮、第二齿轮、第三齿轮，第一齿轮与第一级转子连接，第二齿轮与第二级转子连接，第三齿轮通过传动轴与驱动机构连接；

所述第二级压缩机构设置所述滑阀；所述滑阀设置于第一气缸、第二气缸之间；

所述滑阀包括滑阀主体，滑阀主体的两端分别为第一端面、第二端面，所述第一端面、第二端面与气缸主体的截面面积相同；第一端面、第二端面分别将所述第一气缸、第二气缸密封；

所述第一气缸通过第一连接管与所述第二排气口连接，第一气缸内，第一端面产生的压力对应第二级压缩机构的排气压力；所述第二气缸通过第二连接管与最后一个封闭螺槽连接，第二气缸内，第二端面产生的压力对应第二级压缩机构压缩终了的压力，即第二级压缩机构排气之前最后一个封闭螺槽的平均压力；

所述滑阀在第一气缸、第二气缸内压力及弹簧力的作用下达到平衡，所述滑阀移动至合适位置，使得压缩机压缩终了压力与用户端所需压力匹配，第二级压缩机构容积比最佳；

用户端需求压力升高，第一端面与第二端面产生的压力差增大，弹簧压缩量增加，所述滑阀向第二气缸方向移动，压缩机压缩终了压力提高；

用户端需求压力降低，第一端面与第二端面产生的压力差减小，弹簧压缩量减少，所述滑阀向第一气缸方向移动，压缩机压缩终了压力降低；

所述第二气缸内设有弹性机构，弹性机构的一端连接第二气缸，另一端连接第二端面；该弹性机构使得压缩机启动时，滑阀处于第二级压缩机构最小压缩终了压力的位置，保证压缩机的卸载启动。

2.一种带柔性滑阀的两级螺杆压缩机，其特征在于，所述螺杆压缩机包括：机体、第一级压缩机构、第二级压缩机构、传动机构、滑阀、第一气缸、第二气缸；

所述两级螺杆压缩机的机体采用一体化设计，包括两级螺杆压缩机的进气口、第一级压缩机工作腔、第二级压缩机工作腔，第一级压缩排气口与第二级压缩进气口通过内置级间通道联通；

所述第一级压缩机构包括第一级转子，第一级转子设置于第一级压缩机工作腔内；所述第二级压缩机构包括第二级转子，第二级转子、滑阀设置于第二级压缩机工作腔内；所述第一级转子、第二级转子分别与传动机构连接；

所述第二级压缩机构设置所述滑阀；所述滑阀设置于第一气缸、第二气缸之间；

所述滑阀包括滑阀主体，滑阀主体的两端分别为第一端面、第二端面；第一端面、第二端面分别将所述第一气缸、第二气缸密封；

所述第一气缸通过第一连接管与第二排气口连接；所述第二气缸通过第二连接管与最

后一个封闭螺槽连接;所述滑阀在第一气缸、第二气缸内压力的驱动下寻找平衡。

3.根据权利要求2所述的带柔性滑阀的两级螺杆压缩机,其特征在于:

所述第一端面、第二端面与滑阀主体的截面面积相同或不全部相同或各不相同。

4.根据权利要求2所述的带柔性滑阀的两级螺杆压缩机,其特征在于:

所述第一级转子、第二级转子分别与传动机构连接;所述传动机构包括相啮合的第一齿轮、第二齿轮、第三齿轮,第一齿轮与第一级转子连接,第二齿轮与第二级转子连接,第三齿轮与驱动机构连接。

5.根据权利要求2所述的带柔性滑阀的两级螺杆压缩机,其特征在于:

所述第一气缸通过第一连接管与压缩机排气口连接,第一气缸内,第一端面产生的压力与排气压力成正比;

所述第二气缸通过第二连接管与最后一个封闭螺槽连接,第二气缸内,第二端面产生的压力与压缩机压缩终了的压力成正比,即与压缩机排气之前最后一个封闭螺槽的平均压力成正比。

6.根据权利要求2所述的带柔性滑阀的两级螺杆压缩机,其特征在于:

若第一端面产生的压力大于第二端面产生的压力,则滑阀向第二气缸方向移动,使得压缩机压缩终了的压力提高;

若第一端面产生的压力小于第二端面产生的压力,则滑阀向第一气缸方向移动,使得压缩机压缩终了的压力降低。

7.根据权利要求2所述的带柔性滑阀的两级螺杆压缩机,其特征在于:

所述滑阀在第一气缸、第二气缸内压力及弹簧力的作用下达到平衡,所述滑阀移动至合适位置,使得压缩机压缩终了压力与用户端所需压力匹配,第二级压缩机构容积比最佳;

用户端需求压力升高,第一端面与第二端面产生的压力差增大,弹簧压缩量增加,所述滑阀向第二气缸方向移动,压缩机压缩终了压力提高;

用户端需求压力降低,第一端面与第二端面产生的压力差减小,弹簧压缩量减少,所述滑阀向第一气缸方向移动,压缩机压缩终了压力降低。

8.根据权利要求2所述的带柔性滑阀的两级螺杆压缩机,其特征在于:

所述第二气缸内设有弹性机构,弹性机构的一端连接第二气缸,另一端连接第二端面;该弹性机构将保证压缩机的卸载启动。

9.根据权利要求2所述的带柔性滑阀的两级螺杆压缩机,其特征在于:

所述滑阀设置于第二级转子的一侧。

10.根据权利要求2所述的带柔性滑阀的两级螺杆压缩机,其特征在于:

所述第一级压缩机构为双螺杆压缩机或三转子的螺杆压缩机。

带柔性滑阀的两级螺杆压缩机

技术领域

[0001] 本发明属于压缩机技术领域，涉及一种螺杆压缩机，尤其涉及一种带柔性滑阀的两级螺杆压缩机。

背景技术

[0002] 现有的两级螺杆压缩机通常包括两级螺杆压缩机构，各螺杆压缩机构均由一对平行、互相啮合的阴、阳螺杆构成。

[0003] 现有的两级螺杆压缩机第二级采用固定排气孔口设计，用户端需求压力变化时，由于其排气孔口固定，导致压缩机压缩终了压力与用户端需求压力不匹配，压缩机出现欠压缩或过压缩，在增加不必要耗功的同时，压缩机的振动及噪声也显著增加。

[0004] 有鉴于此，如今迫切需要设计一种新的两级螺杆压缩机，以便克服现有两级压缩机存在的上述缺陷。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是：提供一种带柔性滑阀的两级螺杆压缩机，采用两级压缩、级间冷却的工作方式，压缩过程更接近等温压缩，效率更高；合理分配压缩比，优化轴承设计，主机具有更高的运行寿命。

[0006] 为解决上述技术问题，本发明采用如下技术方案：

[0007] 一种带柔性滑阀的两级螺杆压缩机，所述螺杆压缩机包括：机体、第一级压缩机构、第二级压缩机构、传动机构、滑阀、第一气缸、第二气缸；

[0008] 所述两级螺杆压缩机的机体采用一体化设计，包括两级螺杆压缩机的进气口、第一级压缩机工作腔、第二级压缩机工作腔，第一级压缩排气口与第二级压缩进气口通过内置级间通道联通；

[0009] 所述第一级压缩机构包括第一级转子，第一级转子设置于第一级压缩机工作腔内；所述第二级压缩机构包括第二级转子，第二级转子、滑阀设置于第二级压缩机工作腔内；

[0010] 所述第一级转子、第二级转子分别与传动机构连接；所述传动机构包括相啮合的第一齿轮、第二齿轮、第三齿轮，第一齿轮与第一级转子连接，第二齿轮与第二级转子连接，第三齿轮通过传动轴与驱动机构连接；

[0011] 所述第二级压缩机构设置所述滑阀；所述滑阀设置于第一气缸、第二气缸之间；

[0012] 所述滑阀包括滑阀主体，滑阀主体的两端分别为第一端面、第二端面，所述第一端面、第二端面与气缸主体的截面面积相同；第一端面、第二端面分别将所述第一气缸、第二气缸密封；

[0013] 所述第一气缸通过第一连接管与所述第二排气口连接，第一气缸内，第一端面产生的压力对应第二级压缩机构的排气压力；所述第二气缸通过第二连接管与最后一个封闭螺槽连接，第二气缸内，第二端面产生的压力对应第二级压缩机构压缩终了的压力，即第二

级压缩机构排气之前最后一个封闭螺槽的平均压力；

[0014] 所述滑阀在第一气缸、第二气缸内压力及弹簧力的作用下达到平衡，所述滑阀移动至合适位置，使得压缩机压缩终了压力与用户端所需压力匹配，第二级压缩机构容积比最佳；

[0015] 用户端需求压力升高，第一端面与第二端面产生的压力差增大，弹簧压缩量增加，所述滑阀向第二气缸方向移动，压缩机压缩终了压力提高；

[0016] 用户端需求压力降低，第一端面与第二端面产生的压力差减小，弹簧压缩量减少，所述滑阀向第一气缸方向移动，压缩机压缩终了压力降低；

[0017] 所述第二气缸内设有弹性机构，弹性机构的一端连接第二气缸，另一端连接第二端面；该弹性机构使得压缩机启动时，滑阀处于第二级压缩机构最小压缩终了压力的位置，保证压缩机的卸载启动。

[0018] 一种带柔性滑阀的两级螺杆压缩机，所述螺杆压缩机包括：机体、第一级压缩机构、第二级压缩机构、传动机构、滑阀、第一气缸、第二气缸；

[0019] 所述两级螺杆压缩机的机体采用一体化设计，包括两级螺杆压缩机的进气口、第一级压缩机工作腔、第二级压缩机工作腔，第一级压缩排气口与第二级压缩进气口通过内置级间通道联通；

[0020] 所述第一级压缩机构包括第一级转子，第一级转子设置于第一级压缩机工作腔内；所述第二级压缩机构包括第二级转子，第二级转子、滑阀设置于第二级压缩机工作腔内；所述第一级转子、第二级转子分别与传动机构连接；

[0021] 所述第二级压缩机构设置所述滑阀；所述滑阀设置于第一气缸、第二气缸之间；

[0022] 所述滑阀包括滑阀主体，滑阀主体的两端分别为第一端面、第二端面；第一端面、第二端面分别将所述第一气缸、第二气缸密封；

[0023] 所述第一气缸通过第一连接管与第二排气口连接；所述第二气缸通过第二连接管与最后一个封闭螺槽连接；所述滑阀在第一气缸、第二气缸内压力的驱动下寻找平衡。

[0024] 作为本发明的一种优选方案，所述第一端面、第二端面与滑阀主体的截面面积相同或不全部相同或各不相同。

[0025] 作为本发明的一种优选方案，所述第一级转子、第二级转子分别与传动机构连接；所述传动机构包括相啮合的第一齿轮、第二齿轮、第三齿轮，第一齿轮与第一级转子连接，第二齿轮与第二级转子连接，第三齿轮与驱动机构连接。

[0026] 作为本发明的一种优选方案，所述第一气缸通过第一连接管与压缩机排气口连接，第一气缸内，第一端面产生的压力与排气压力成正比；

[0027] 所述第二气缸通过第二连接管与最后一个封闭螺槽连接，第二气缸内，第二端面产生的压力与压缩机压缩终了的压力成正比，即与压缩机排气之前最后一个封闭螺槽的平均压力成正比。

[0028] 作为本发明的一种优选方案，若第一端面产生的压力大于第二端面产生的压力，则滑阀向第二气缸方向移动，使得压缩机压缩终了的压力提高；

[0029] 若第一端面产生的压力小于第二端面产生的压力，则滑阀向第一气缸方向移动，使得压缩机压缩终了的压力降低。

[0030] 作为本发明的一种优选方案，所述滑阀在第一气缸、第二气缸内压力及弹簧力的

作用下达到平衡，所述滑阀移动至合适位置，使得压缩机压缩终了压力与用户端所需压力匹配，第二级压缩机构容积比最佳；

[0031] 用户端需求压力升高，第一端面与第二端面产生的压力差增大，弹簧压缩量增加，所述滑阀向第二气缸方向移动，压缩机压缩终了压力提高；

[0032] 用户端需求压力降低，第一端面与第二端面产生的压力差减小，弹簧压缩量减少，所述滑阀向第一气缸方向移动，压缩机压缩终了压力降低。

[0033] 作为本发明的一种优选方案，所述第二气缸内设有弹性机构，弹性机构的一端连接第二气缸，另一端连接第二端面；该弹性机构将保证压缩机的卸载启动。

[0034] 作为本发明的一种优选方案，所述滑阀设置于第二级转子的一侧。

[0035] 作为本发明的一种优选方案，所述第一级压缩机构为双螺杆压缩机或三转子的螺杆压缩机。

[0036] 本发明的有益效果在于：本发明提出的带柔性滑阀的两级螺杆压缩机，采用两级压缩、级间冷却的工作方式，压缩过程更接近等温压缩，效率更高；合理分配压缩比，优化轴承设计，主机具有更高的运行寿命。

[0037] 第二级压缩采用全球首创的可调内容积比(Vi)滑阀设计，通过该机构自动根据用户排气压力需求调节压缩机内压缩比，使得压缩机压缩终了压力与用户需求压力相匹配。采用可调内容积比滑阀设计，在用户需求排气压力较高时，可有效避免压缩机欠压缩而大幅增加耗功；在用户需求排气压力较低时，可有效避免压缩机过压缩而导致产生不必要的压缩功，使得压缩机在整个工况范围内大幅提高效率、降低噪音及振动，在与其它品牌相同容积流量情况下功率减少20％以上，为用户节省大量运行成本。

附图说明

[0038] 图1为本发明两级螺杆压缩机的剖视示意图。

[0039] 图2为本发明两级螺杆压缩机的结构示意图。

具体实施方式

[0040] 下面结合附图详细说明本发明的优选实施例。

[0041] 实施例一

[0042] 请参阅图1、图2，本发明揭示了一种带柔性滑阀的两级螺杆压缩机(也可以适用于多级螺杆压缩机)，所述螺杆压缩机包括：机体、第一级压缩机构1、第二级压缩机构2、传动机构、滑阀3、第一气缸33、第二气缸34。

[0043] 所述两级螺杆压缩机的机体采用一体化设计，包括两级螺杆压缩机的进气口、第一级压缩机工作腔、第二级压缩机工作腔，第一级压缩排气口与第二级压缩进气口通过内置级间通道联通。

[0044] 所述第一级压缩机构1包括第一级转子11，第一级转子11设置于第一级压缩机工作腔内；所述第二级压缩机构2包括第二级转子21，第二级转子21、滑阀3设置于第二级压缩机工作腔内。

[0045] 所述第一级转子11、第二级转子21分别与传动机构连接；所述传动机构包括相啮合的第一齿轮、第二齿轮、第三齿轮，第一齿轮与第一级转子11连接，第二齿轮与第二级转

子21连接，第三齿轮通过传动轴与驱动机构连接。

[0046] 所述第一级转子11设有第一吸气口，第二级转子21设有第二排气口。第一级压缩机构排气口与第二级压缩机构进气口通过级间通道连接。

[0047] 所述第二级压缩机构2设置所述滑阀3；所述滑阀3设置于第一气缸33、第二气缸34之间。

[0048] 所述滑阀3包括滑阀主体，滑阀主体的两端分别为第一端面31(第一活塞)、第二端面32(第二活塞)，所述第一端面、第二端面与气缸主体的截面面积相同；第一端面、第二端面分别将所述第一气缸33、第二气缸34密封。

[0049] 所述第一气缸33通过第一连接管35与所述第二排气口连接，第一气缸33内，第一端面31产生的压力对应第二级压缩机构的排气压力；所述第二气缸34通过第二连接管36与最后一个封闭螺槽连接，第二气缸34内，第二端面32产生的压力对应第二级压缩机构压缩终了的压力，即第二级压缩机构排气之前最后一个封闭螺槽的平均压力。

[0050] 所述滑阀在第一气缸33、第二气缸34内压力及弹簧力的作用下达到平衡，所述滑阀移动至合适位置，使得压缩机压缩终了压力与用户端所需压力匹配，第二级压缩机构容积比最佳。

[0051] 用户端需求压力升高，第一端面与第二端面产生的压力差增大，弹簧压缩量增加，所述滑阀向第二气缸方向移动，压缩机压缩终了压力提高。

[0052] 用户端需求压力降低，第一端面与第二端面产生的压力差减小，弹簧压缩量减少，所述滑阀向第一气缸方向移动，压缩机压缩终了压力降低。

[0053] 所述第一气缸33内设有弹性机构37，弹性机构37的一端连接第一气缸33，另一端连接第一端面31(也可以设置于第二气缸内，弹性机构的另一端则连接第二端面)；该弹性机构使得压缩机启动时，滑阀处于第二压缩机构最小压缩终了压力的位置，保证压缩机的卸载启动。

[0054] 实施例二

[0055] 一种带柔性滑阀的两级螺杆压缩机，所述螺杆压缩机包括：机体、第一级压缩机构、第二级压缩机构、传动机构、滑阀、第一气缸、第二气缸。

[0056] 所述两级螺杆压缩机的机体采用一体化设计，包括两级螺杆压缩机的进气口、第一级压缩机工作腔、第二级压缩机工作腔，第一级压缩排气口与第二级压缩进气口通过内置级间通道联通。

[0057] 所述第一级压缩机构包括第一级转子，第一级转子设置于第一级压缩机工作腔内；所述第二级压缩机构包括第二级转子，第二级转子、滑阀设置于第二级压缩机工作腔内；所述第一级转子、第二级转子分别与传动机构连接。

[0058] 所述第二级压缩机构设置所述滑阀；所述滑阀设置于第一气缸、第二气缸之间。

[0059] 所述滑阀包括滑阀主体，滑阀主体的两端分别为第一端面、第二端面；第一端面、第二端面分别将所述第一气缸、第二气缸密封。

[0060] 所述第一气缸通过第一连接管与第二排气口连接；所述第二气缸通过第二连接管与最后一个封闭螺槽连接；所述滑阀在第一气缸、第二气缸内压力的驱动下寻找平衡。

[0061] 实施例三

[0062] 本实施例与实施例一的区别在于，本实施例中，所述螺杆压缩机包括：压缩机壳

体、进气阀、转子，进气阀包括进气阀阀体、活塞、电磁阀、连接管道；所述螺杆压缩机为双级螺杆压缩机。

[0063] 所述压缩机壳体采用一体化设计，包括两级螺杆压缩机的进气口、第一级压缩机工作腔、第二级压缩机工作腔，第一级压缩排气口与第二级压缩进气口通过内置级间通道连通。在级间通道处设置一取压口，将取压口与进气阀的活塞后端连通。

[0064] 所述螺杆压缩机启动后，两级螺杆压缩机级间通道处设置的取压口所在的区域迅速建立起工作压力。

[0065] 通过电磁阀控制连接管道通气，将具有一定压力的压缩空气进入进气阀活塞后端，并将活塞顶起，使得常开进气阀关闭，从而达到螺杆压缩机启动关闭常开进气阀，从而顺利启动；启动后，通过电磁阀控制连接管道断气，打开常开进气阀。

[0066] 本实施例通过在两级螺杆压缩机的级间通道处设置一取压口，取压口设置于常开进气阀的活塞一端，螺杆压缩机启动，螺杆压缩机级间通道处设置的取压口所在的区域迅速建立起工作压力。通过电磁阀控制连接管道通气，将具有一定压力的压缩空气进入进气阀活塞一端，并将活塞顶起，使得常开进气阀关闭，从而达到螺杆压缩机启动关闭常开进气阀，顺利启动。启动后，通过电磁阀控制连接管道断气，打开常开进气阀。

[0067] 综上所述，本发明提出的带柔性滑阀的两级螺杆压缩机(也可以是多级螺杆压缩机)，采用两级压缩、级间冷却的工作方式，压缩过程更接近等温压缩，效率更高；合理分配压缩比，优化轴承设计，主机具有更高的运行寿命。

[0068] 第二级压缩采用全球首创的可调内容积比(Vi)滑阀设计，通过该机构自动根据用户排气压力需求调节压缩机内压缩比，使得压缩机压缩终了压力与用户需求压力相匹配。

[0069] 第二级压缩机构所置滑阀根据用户端所需排气压力自动调节排气孔口，使得该两级螺杆压缩机压缩终了压力与用户端所需压力匹配，压缩机运行效率最高。

[0070] 采用可调内容积比滑阀设计，在用户需求排气压力较高时，可有效避免压缩机欠压缩而大幅增加耗功；在用户需求排气压力较低时，可有效避免压缩机过压缩而导致产生不必要的压缩功，使得压缩机在整个工况范围内大幅提高效率、降低噪音及振动，在与其它品牌相同容积流量情况下功率减少20％以上，为用户节省大量运行成本。

[0071] 这里本发明的描述和应用是说明性的，并非想将本发明的范围限制在上述实施例中。这里所披露的实施例的变形和改变是可能的，对于那些本领域的普通技术人员来说实施例的替换和等效的各种部件是公知的。本领域技术人员应该清楚的是，在不脱离本发明的精神或本质特征的情况下，本发明可以以其它形式、结构、布置、比例，以及用其它组件、材料和部件来实现。在不脱离本发明范围和精神的情况下，可以对这里所披露的实施例进行其它变形和改变。

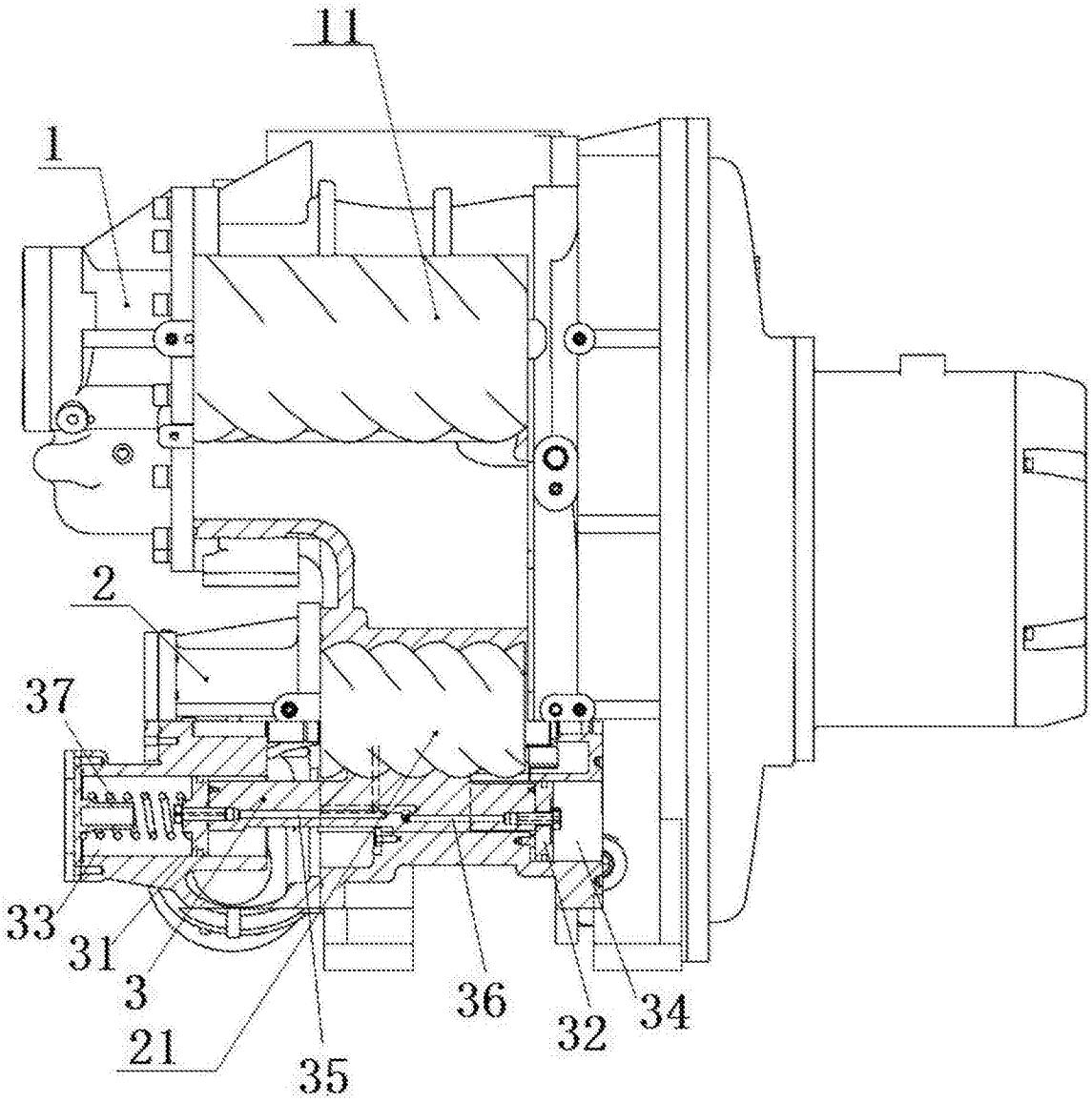


图1

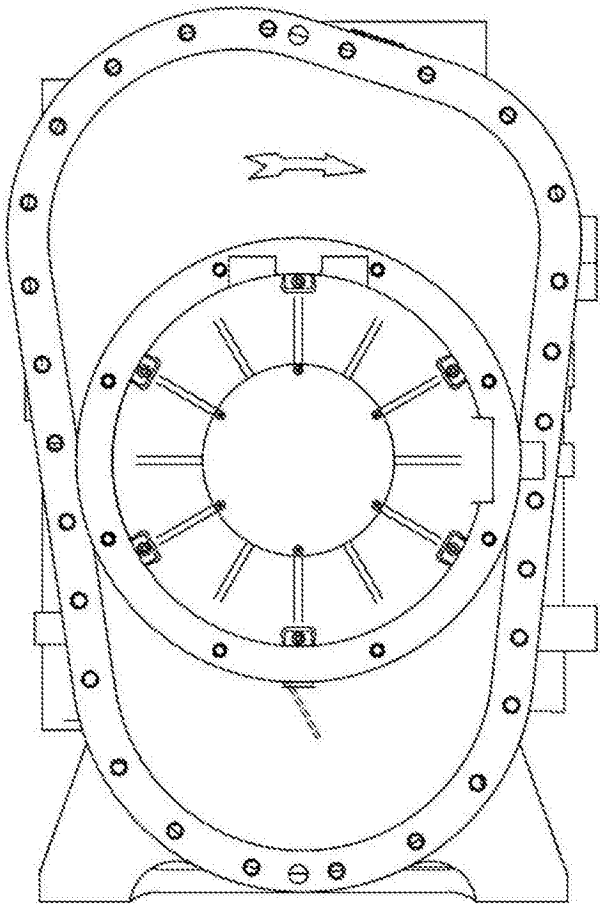


图2