



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110701047 A

(43)申请公布日 2020.01.17

(21)申请号 201910531240.7

(22)申请日 2019.06.19

(30)优先权数据

2018-130523 2018.07.10 JP

(71)申请人 日立江森自控空调有限公司

地址 日本东京都

(72)发明人 土屋豪 米本龙一郎 岩井聪

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

11243

代理人 张敬强 金成哲

(51)Int.Cl.

F04C 23/00(2006.01)

F04C 18/16(2006.01)

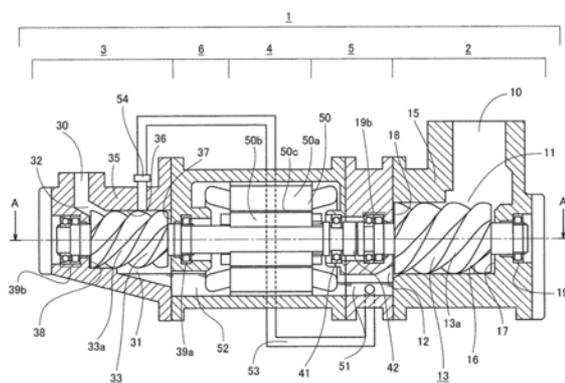
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

两级螺杆流体机械

(57)摘要

本发明提供两级螺杆流体机械,降低高温度的油进入低温度的低压级侧压缩机构部所引起的热损失及因搅拌剩余的油而产生的动力损失,提高能量效率及压缩能力。两级螺杆流体机械具备:低压级侧压缩机构部,包括一边相互啮合一边旋转的第一外转子及第一内转子以及收纳它们的第一壳体,第一外转子、第一内转子以及第一壳体形成第一工作室;以及高压级侧压缩机构部,包括一边相互啮合一边旋转的第二外转子及第二内转子以及收纳它们的第二壳体,第二外转子、第二内转子以及第二壳体形成第二工作室,具有将在第一工作室被压缩了的气体在第二工作室进一步压缩的结构,且具有将滞留于第一工作室或第二工作室或者连接它们的区域的油向第二工作室输送的结构。



1. 一种两级螺杆流体机械,其特征在于,
具备:

低压级侧压缩机构部,其包括一边相互啮合一边旋转的第一外转子及第一内转子以及容纳它们的第一壳体,且上述第一外转子、上述第一内转子以及上述第一壳体形成第一工作室;以及

高压级侧压缩机构部,其包括一边相互啮合一边旋转的第二外转子及第二内转子以及容纳它们的第二壳体,且上述第二外转子、上述第二内转子以及上述第二壳体形成第二工作室,

上述两级螺杆流体机械具有将在上述第一工作室被压缩了的气体在上述第二工作室进一步压缩的结构,而且

具有将滞留于上述第一工作室或上述第二工作室、或者连接它们的区域的油向上述第二工作室输送的结构。

2. 根据权利要求1所述的两级螺杆流体机械,其特征在于,
还具备驱动上述低压级侧压缩机构部及上述高压级侧压缩机构部的驱动部。

3. 根据权利要求2所述的两级螺杆流体机械,其特征在于,
上述驱动部配置于上述低压级侧压缩机构部与上述高压级侧压缩机构部之间。

4. 根据权利要求3所述的两级螺杆流体机械,其特征在于,
在上述驱动部与上述低压级侧压缩机构部之间配置有低压级侧油滞留部。

5. 根据权利要求3或4所述的两级螺杆流体机械,其特征在于,
在上述驱动部与上述高压级侧压缩机构部之间配置有高压级侧油滞留部。

6. 根据权利要求3所述的两级螺杆流体机械,其特征在于,
上述驱动部是对上述气体的流动的阻力体。

7. 根据权利要求4所述的两级螺杆流体机械,其特征在于,
在上述低压级侧油滞留部与上述第二工作室之间设置有排油路。

8. 根据权利要求7所述的两级螺杆流体机械,其特征在于,
在上述排油路设置有止回阀。

9. 根据权利要求7所述的两级螺杆流体机械,其特征在于,
在上述排油路设置有喷射器。

10. 根据权利要求1~9中任一项所述的两级螺杆流体机械,其特征在于,
在上述第一外转子、上述第一内转子、上述第二外转子以及上述第二内转子设置有轴支承部,

上述轴支承部具有被油润滑的结构,

该油滞留于上述第一工作室或上述第二工作室、或者连接它们的上述区域,并向上述第二工作室被输送。

11. 根据权利要求10所述的两级螺杆流体机械,其特征在于,

上述第一外转子、上述第一内转子、上述第二外转子以及上述第二内转子中的至少任一个具有用于供上述油流通的轴内流路。

12. 根据权利要求3所述的两级螺杆流体机械,其特征在于,

在上述驱动部与上述低压级侧压缩机构部之间配置有低压级侧油滞留部,

在上述驱动部与上述高压级侧压缩机构部之间配置有高压级侧油滞留部，
在上述第一外转子、上述第一内转子、上述第二外转子以及上述第二内转子设置有轴
支承部，

上述轴支承部具有被油润滑的结构，而且

具有润滑了上述轴支承部的上述油被输送至上述低压级侧油滞留部或上述高压级侧
油滞留部的结构。

13. 根据权利要求12所述的两级螺杆流体机械，其特征在于，

具有：将供给至上述第一外转子及上述第一内转子的一方的上述轴支承部的上述油向
另一方的上述轴支承部供给的结构；以及将供给至上述第二外转子及上述第二内转子的一
方的上述轴支承部的上述油向另一方的上述轴支承部供给的结构。

14. 根据权利要求1~13中任一项所述的两级螺杆流体机械，其特征在于，

为在将制冷剂的吸入温度设为 -40°C 以下的条件下使用的冷冻机的结构要素。

15. 根据权利要求1~13中任一项所述的两级螺杆流体机械，其特征在于，

作为制冷剂，使用含有R448A及R449A的至少某个的制冷剂。

两级螺杆流体机械

技术领域

[0001] 本发明涉及两级螺杆流体机械。

背景技术

[0002] 螺杆流体机械作为冷冻空调用压缩机及空气用压缩机被广泛普及。特别是通过设为两级式,作为冷冻机等的热泵设备,在能够增大温度差的方面是有用的。

[0003] 而且,为了促进两级螺杆流体机械的普及,要求能量效率的进一步提高、较高的压缩能力等。

[0004] 专利文献1中记载了如下技术:在一体构成有低压级及高压级的两级螺杆压缩机中,在向低压级螺杆压缩机的轴承及轴封装置供给润滑油之后,将润滑油供给至高压级螺杆压缩机的收纳外、内转子的压缩室内,由此,减轻工作气体的脱气量,提高体积效率,提高压缩性能。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:国际公开第2007/000815号

发明内容

[0008] 发明所要解决的课题

[0009] 专利文献1所记载的两级螺杆压缩机着重于工作气体的脱气量,使供给至轴端侧轴承及轴封装置的润滑油返回高压级螺杆压缩机的收纳外、内转子的压缩室内。但是,并不关注于因高温度的油进入低温度的低压级侧而引起的热损失,因滞留于低压级与高压级之间的剩余的油而引起的动力损失,在能量效率等方面上存在改善的余地。

[0010] 本发明的目的在于,在两级螺杆流体机械中,降低因高温度的油进入低温度的低压级侧压缩机构部而引起的热损失、因搅拌剩余的油而产生的动力损失,提高能量效率及压缩能力。

[0011] 用于解决课题的方案

[0012] 为了解决上述课题,本发明提供一种两级螺杆流体机械,其具备:低压级侧压缩机构部,其包括一边相互啮合一边旋转的第一外转子及第一内转子以及收纳它们的第一壳体,第一外转子、第一内转子以及第一壳体形成第一工作室;以及高压级侧压缩机构部,其包括一边相互啮合一边旋转的第二外转子及第二内转子以及收纳它们的第二壳体,第二外转子、第二内转子以及第二壳体形成第二工作室,上述两级螺杆流体机械具有将在第一工作室被压缩了的气体在第二工作室进一步压缩的结构,且具有将滞留于第一工作室或第二工作室、或者连接它们的区域中的油向第二工作室输送的结构。

[0013] 发明效果

[0014] 根据本发明,在两级螺杆流体机械中,能够降低因高温度的油进入低温度的低压级侧压缩机构部而引起的热损失、因搅拌剩余的油而产生的动力损失,提高能量效率及压

缩能力。

附图说明

[0015] 图1是表示本发明的实施例1的两级螺杆流体机械的剖视图。

[0016] 图2是图1的A-A剖视图。

[0017] 图3是表示本发明的实施例3的两级螺杆流体机械的剖视图。

[0018] 图中：

[0019] 1—两级螺杆流体机械,2—低压级侧压缩机构部,3—高压级侧压缩机构部,4—驱动部,5—低压级侧中间室,6—高压级侧中间室,10—吸入口,11—工作室吸入口,12—工作室吐出口,13—外转子,13a—齿槽,14—内转子,14a—齿槽,15—壳体,16—钻孔,17—吸入端面,18—吐出端面,19a、19b、20a、20b—轴支承单元,21、22、23、43、44—润滑油单元,21a—入口流路,21b、21c、21d—流路,22a—入口流路,22b—流路,23a—入口流路,30—吐出端口,31—工作室吸入口,32—工作室吐出口,33—外转子,33a—齿槽,34—内转子,34a—齿槽,35—壳体,36—钻孔,37—吸入端面,38—吐出端面,39a、39b、40a、40b—轴支承单元,41—辅助轴支承单元,42—齿轮联轴器,43a—入口流路,43b、43c、43d—流路,44a—入口流路,44b、44c、44d—流路,50—马达,50a—定子,50b—转子,50c—空隙,51、52—油,53—排油路,54—止回阀,60—喷射器,60a—加压口,60b—吸引口,60c—排出口,61—吐出流路,62—流路。

具体实施方式

[0020] 本发明涉及一种两级螺杆流体机械,其处理HFC系、HFO系等制冷剂、空气或二氧化碳等自然系制冷剂以及其它的压缩性气体,而且具备低压级侧压缩机构部和高压级侧压缩机构部。因此,该两级螺杆流体机械也能够应用于空气压缩机、真空泵。

[0021] 以下,基于附图,说明本发明的两级螺杆流体机械的具体的实施例。此外,各图中,标注有相同符号的部分表示相同或相当的部分。另外,剖视图是对于从侧方观察两级螺杆流体机械得到配置表示其内部的图。

[0022] 实施例1

[0023] 图1是表示实施例1的两级螺杆流体机械的剖视图。

[0024] 如本图所示,两级螺杆流体机械1具备:低压级侧压缩机构部2;高压级侧压缩机构部3;以及驱动低压级侧压缩机构部2及高压级侧压缩机构部3的驱动部4。在低压级侧压缩机构部2与驱动部4之间设置有低压级侧中间室5。在高压级侧压缩机构部3与驱动部4之间设置有高压级侧中间室6。低压级侧中间室5及高压级侧中间室6具有作为将低压级侧压缩机构部2和高压级侧压缩机构部3连通的气体流路的功能。从低压级侧压缩机构部2吐出的气体依次通过低压级侧中间室5、驱动部4以及高压级侧中间室6而输送至高压级侧压缩机构部3。

[0025] 在低压级侧压缩机构部2设置有外转子13及内转子(参照图2的符号14)。在此,外转子13及内转子分别称为第一外转子、第一内转子。外转子13及内转子收纳于壳体15(第一壳体)。外转子13被吸入侧的轴支承单元19a(吸入侧轴支承部)及吐出侧的轴支承单元19b(吐出侧轴支承部)旋转自如地支承。外转子13具有齿槽13a。内转子也具有齿槽(参照图2的

符号14a)。外转子13和内转子配置为一边相互啮合一边旋转。壳体15具有钻孔16(在各转子的径向上相对的壁面)、吸入端面17以及吐出端面18,由它们、外转子13、以及内转子形成的空间为低压级侧压缩机构部2的工作室(第一工作室)。

[0026] 在高压级侧压缩机构部3设置有外转子33及内转子(参照图2的符号34)。在此,外转子33及内转子分别称为第二外转子、第二内转子。外转子33及内转子收纳于壳体35(第二壳体)。外转子33被吸入侧的轴支承单元39a(吸入侧轴支承部)及吐出侧的轴支承单元39b(吐出侧轴支承部)旋转自如地支承。外转子33具有齿槽33a。内转子也具有齿槽(参照图2的符号34a)。外转子33和内转子配置为一边相互啮合一边旋转。壳体35具有钻孔36(在各转子的径向上相对的壁面)、吸入端面37以及吐出端面38,由它们、外转子33以及内转子形成的空间为高压级侧压缩机构部3的工作室(第二工作室)。

[0027] 此外,壳体15、35作为一例采用了能够分离的构造。

[0028] 在驱动部4设置有马达50(驱动单元)。马达50包括定子50a及转子50b。在定子50a与转子50b之间设置有空隙50c。

[0029] 本图中,马达50的旋转中心与外转子13及外转子33的旋转中心一致。在低压级侧压缩机构部2与马达50之间设置有支承马达50侧的旋转轴的辅助轴支承单元41(辅助轴支承部)和传递马达50的动力的齿轮联轴器42。通过这种结构,外转子13及外转子33利用马达50的动力而被旋转驱动。

[0030] 在低压级侧中间室5的底部(低压级侧油滞留部)滞留油51。在高压级侧中间室6的底部(高压级侧油滞留部)滞留油52。在低压级侧油滞留部与高压级侧压缩机构部3的工作室之间设置有排油路53。

[0031] 本图中,在排油路53设置有止回阀54。由此,能够防止从高压级侧压缩机构部3的吸入完成后的工作室向低压级侧中间室5的逆流。止回阀54只要根据需要设置即可。

[0032] 另外,也可以采用不设置止回阀54的结构,而使排油路53的出口以不会不从高压级侧压缩机构部3的吸入完成时的工作室向低压级侧中间室5逆流的方式与高压级侧压缩机构部3的吸入完成前的工作室连通。排油路53利用了低压级侧中间室5内的压力比高压级侧中间室6内的压力高的状态。此外,图示的排油路53是在两级螺杆流体机械1的外部构成的排油路径,但也可以采用在两级螺杆流体机械1的内部设置排油路径的至少一部分的结构。

[0033] 此外,本图中,排油路53连接于低压级侧油滞留部,但本发明不限于此,也可以将排油路53连接于高压级侧油滞留部。

[0034] 另外,上述的说明中,以在两级螺杆流体机械1的内部存在低压级侧中间室5及高压级侧中间室6这些区域为前提,但本发明不限于此,只要是相当于“中间室”的区域、马达的下方、壳体的底部的空间等供油滞留的区域,则无论什么地方,均能够应用相当于本发明的排油路的结构。总之,构成为将滞留于第一工作室、或者第二工作室、或者连接它们的区域的油输送至第二工作室。在此,“连接它们的区域”是指连接第一工作室和第二工作室的区域,包括从第一工作室向第二工作室输送油的流路、及从第一工作室向第二工作室输送气体的流路中的至少任一方。因此,该区域也可以是相当于“中间室”的区域(低压级侧中间室5或高压级侧中间室6的底部)、马达的下方(驱动部4的底部)。

[0035] 两级螺杆流体机械1中,气体被低压级侧压缩机构部2及高压级侧压缩机构部3两

级压缩。

[0036] 图2是表示图1的A-A截面的图。

[0037] 以下,使用图2对两级螺杆流体机械1的结构进一步进行说明。此外,对使用图1说明了的结构省略说明。

[0038] 如本图所示,设置于低压级侧压缩机构部2的内转子14被吸入侧的轴支承单元20a(吸入侧轴支承部)及吐出侧的轴支承单元20b(吐出侧轴支承部)旋转自如地支承。在低压级侧压缩机构部2设置有油润滑单元21。油润滑单元21向内转子14的吸入侧的轴支承单元20a和外转子13的吸入侧的轴支承单元19a供给润滑油。在低压级侧压缩机构部2设置有另一个油润滑单元22。油润滑单元22向内转子14的吐出侧的轴支承单元20b和外转子13的吐出侧的轴支承单元19b供给润滑油。

[0039] 另一方面,设置于高压级侧压缩机构部3的内转子34被吸入侧的轴支承单元40a(吸入侧轴支承部)及吐出侧的轴支承单元40b(吐出侧轴支承部)旋转自如地支承。在高压级侧压缩机构部3设置有油润滑单元44。油润滑单元44向内转子34的吐出侧的轴支承单元40b和外转子33的吐出侧的轴支承单元39b供给润滑油。在高压级侧中间室6设置有油润滑单元43。油润滑单元43向外转子33的吸入侧的轴支承单元39a和内转子的吸入侧的轴支承单元40a供给润滑油。

[0040] 此外,被马达50旋转驱动的转子不限定于外转子13、33,也可以是内转子14。另外,辅助轴支承单元41及齿轮联轴器42是作为一例而示出的部件,也可以取消。齿轮联轴器42也可以用于与高压级侧压缩机构部3的动力传递。

[0041] 另外,在辅助轴支承单元41设置有供给润滑油的油润滑单元23。

[0042] 接着,对两级螺杆流体机械1的动作进行说明。

[0043] 在图1所示的结构中,首先,从吸入口10吸入气体,将通过低压级侧压缩机构部2的工作室吸入口11的气体在低压级侧压缩机构部2的工作室内压缩。被压缩了的气体从低压级侧压缩机构部2的工作室吐出口12向低压级侧中间室5吐出。然后,该气体通过驱动部4及高压级侧中间室6,从高压级侧压缩机构部3的工作室吸入口31被吸入高压级侧压缩机构部3的工作室内,且被压缩,并从高压级侧压缩机构部3的工作室吐出口32吐出。然后,气体从吐出端口30被吐出至外部。

[0044] 当使两级螺杆流体机械1实际工作时,从油润滑单元21、22、23、43、44(图2)供给来的润滑油如油51、52(图1)那样滞留于两级螺杆流体机械1的底部。

[0045] 在如本实施例这样在低压级侧压缩机构部2与高压级侧压缩机构部3之间配置驱动部4的结构的情况下,从低压级侧压缩机构部2吐出的气体通过马达50向高压级侧压缩机构部3移动,因此,马达50成为对气体流动的阻力体。在该情况下,以使低压级侧中间室5与高压级侧中间室6的压力差成为预定的值(例如20kPa以上)的方式对两级螺杆流体机械1的构造进行了调整。通过该压力差,油51的液面的高度比油52的液面的高度低。利用该压力差,经由排油路53将滞留于低压级侧中间室5内的油51输送至高压级侧压缩机构部3的工作室附近。排油路53的出口与高压级侧压缩机构部3的吸入完成附近的工作室连通。

[0046] 此外,作为能够应用本发明的制冷剂,除了通常使用的R404A,还可举出作为低密度的制冷剂的R448A、R449A等。R448A及R449A是为了防止全球变暖而优选的低GWP制冷剂。也可以使用包含R448A及R449A的至少某个的混合制冷剂。

[0047] 以下,对本实施例的效果进行说明。

[0048] 利用低压级侧中间室5内的压力比高压级侧中间室6内的压力高的状态,能够利用排油路53将滞留于低压级侧中间室5的油(作为一例,50℃左右)排出至高压级侧压缩机构部3的工作室。因此,不需要将滞留于高温度的低压级侧中间室5的油排出至低压级侧压缩机构部2的工作室,能够抑制低压级侧压缩机构部2的工作室内的热损失。特别是冷冻用途的低温吸入时(作为一例,-40℃以下),能够大幅抑制热损失。

[0049] 另外,能够减少低压级侧中间室5及高压级侧中间室6的油的滞留量,因此,也能够抑制因驱动部4搅拌多余的油而产生的动力损失和因马达50与油的温度差而引起的热损失这双方。

[0050] 另外,在使用R448A、R449A等的情况下,能够在冷冻用途下设为较低的吸入温度(作为一例,-60℃)。在该情况下,温度差更大,因此,对于减少高温度的油的滞留更有效。

[0051] 总之,根据本发明,能够使滞留于高温度的低压级侧中间室5及高压级侧中间室6的油不会返回低温度的低压级侧压缩机构部2的工作室,而且能够降低低压级侧中间室5及高压级侧中间室6的油的滞留量,因此,能够降低在低压级侧压缩机构部2的工作室内产生的热损失和在低压级侧中间室5、高压级侧中间室6以及驱动部4产生的热损失及动力损失。由此,能够提高两级螺杆流体机械的能量效率及压缩能力。

[0052] 实施例2

[0053] 使用图2对实施例2进行说明。

[0054] 本实施例涉及使油滞留于两级螺杆流体机械的底部的油润滑单元。此外,说明本实施例时,对实施例1中进行了说明的部分省略说明。

[0055] 图2中,在低压级侧压缩机构部2设置有从两级螺杆流体机械1的外部供给油的油润滑单元21、22。在低压级侧中间室5设置有油润滑单元23。在高压级侧中间室6设置有油润滑单元43。在高压级侧压缩机构部3设置有油润滑单元44。

[0056] 油润滑单元21连接于入口流路21a,且从入口流路21a分支成流路21b、21c。流路21c连接于外转子13的轴支承单元19a。通过轴支承单元19a的油构成为,通过形成于外转子13的轴内的流路21d(轴内流路),进入齿轮联轴器42,并排出至低压级侧中间室5。

[0057] 油润滑单元22从入口流路22a分支成对内转子14的轴支承单元20b进行润滑的路径和流路22b。流路22b连接于外转子13的轴支承单元19b。通过轴支承单元19b、20b的油构成为,排出至低压级侧中间室5。另外,油润滑单元23经由入口流路23a连接于辅助轴支承单元41。通过辅助轴支承单元41的油构成为,排出至低压级侧中间室5。

[0058] 油润滑单元43连接于入口流路43a,且构成为,从入口流路43a分流成对外转子33的轴支承单元39a进行润滑并通过流路43b的路径和通过流路43c后对内转子34的轴支承单元40a进行润滑的路径。通过轴支承单元40a的油构成为,通过形成于外转子33的轴内的流路43d(轴内流路),并向吐出侧的轴支承单元39b、40b的油润滑单元44的中途流路排出。

[0059] 油润滑单元44连接于入口流路44a,且构成为从入口流路44a分流成对内转子34的轴支承单元40b进行润滑并通过流路44b的路径和通过流路44c后对外转子33的轴支承单元39b进行润滑的路径。这些油构成为,经由形成于高压级侧压缩机构部3的壳体35的壁部内的流路44d而排出至吸入完成附近的高压级侧压缩机构部3的工作室。

[0060] 此外,形成于壳体35内的流路44d在本图中构成为向外转子33侧排出,但也可以构

成为向内转子34侧排出。在将流路44d构成于内转子34侧的情况下,根据转子规格,能够设置工作室容积在吸入完成后成为恒定的期间,因此,适合作为排出目的地。另外,流路44d的排出目的地优选为吸入完成后的高压级侧压缩机构部3的工作室,但由于能够抑制油滞留于高压级侧中间室6,因此,也可以是吸入完成前。

[0061] 接着,对本实施例的效果进行说明。

[0062] 在低压级侧压缩机构部2中,利用外内转子的吸入侧的轴支承单元19a、20a和齿轮联轴器42的油润滑单元21,促进向低压级侧中间室5的直接排油,因此,能够抑制高温度的油向低压级侧压缩机构部2的工作室内泄漏。另外,在高压级侧压缩机构部3中,能够将润滑了各轴支承单元39a、39b、40a、40b的高温的油排出至吸入完成附近的高压级侧压缩机构部3的工作室,因此,能够抑制油滞留于高压级侧中间室6。

[0063] 根据以上,能够进一步可靠地抑制高温的油向低压级侧压缩机构部2的工作室内泄漏,因此,能够降低在低压级侧压缩机构部2的工作室内产生的热损失。另外,能够进一步可靠地将润滑了高压级侧压缩机构部3的轴支承部的高温度的油排出至高压级侧压缩机构部3的工作室,因此,能够降低滞留于高压级侧中间室6的油量,能够降低在低压级侧压缩机构部的工作室内产生的热损失和在中间室及驱动部产生的热损失及动力损失。由此,能够提高两级螺杆流体机械的能量效率及压缩能力。

[0064] 实施例3

[0065] 实施例3涉及使滞留于两级螺杆流体机械的底部的油排出的油润滑辅助单元。

[0066] 图3是表示实施例3的两级螺杆流体机械的剖视图。此外,说明本实施例时,对与实施例1及2相同的部分省略说明。

[0067] 本图中,就设置将滞留于低压级侧中间室5内的油51向高压级侧压缩机构部3的吸入完成附近的工作室附近输送的排油路53的点而言,与实施例1相同。

[0068] 本实施例中,在排油路53还设置有喷射器60。在喷射器60连接有作为来自吐出流路61的分支所设置的流路62。流路62与喷射器60的连接部为加压口60a。除此之外,在喷射器60设置有连接于与供油51滞留的低压级侧中间室5连通的流路的吸引口60b和连接于与高压级侧压缩机构部3的工作室附近连通的流路的排出口60c。

[0069] 此外,本实施例中,作为一例,采取在加压口60a使用吐出气体的情况,并图示出从位于吐出端口30的附近的吐出流路分支的情况,但只要是大致具有吐出压的气体,从哪供给都可以。

[0070] 接着,对本实施例的效果进行说明。

[0071] 在喷射器60中,向加压口60a供给来自吐出流路61的吐出气体的一部分。利用通过该气体的能量而产生于吸引口60b的负压,从吸引口60b吸引油51,从排出口60c将油51与气体一起朝向高压级侧压缩机构部3的工作室附近送出。

[0072] 因此,除了利用低压级侧中间室5内的压力比高压级侧中间室6内的压力高的状态,还利用喷射器60的吸引作用,从而能够将滞留于低压级侧中间室5内的油51可靠地向高压级侧压缩机构部3的吸入完成附近的工作室排出。

[0073] 根据以上,能够将滞留于低压级侧中间室5的油51进一步可靠地排出至高压级侧压缩机构部3的工作室。因此,能够降低在中间室及驱动部产生的热损失和伴随搅拌的动力损失。由此,能够提高两级螺杆流体机械的能量效率及压缩能力。

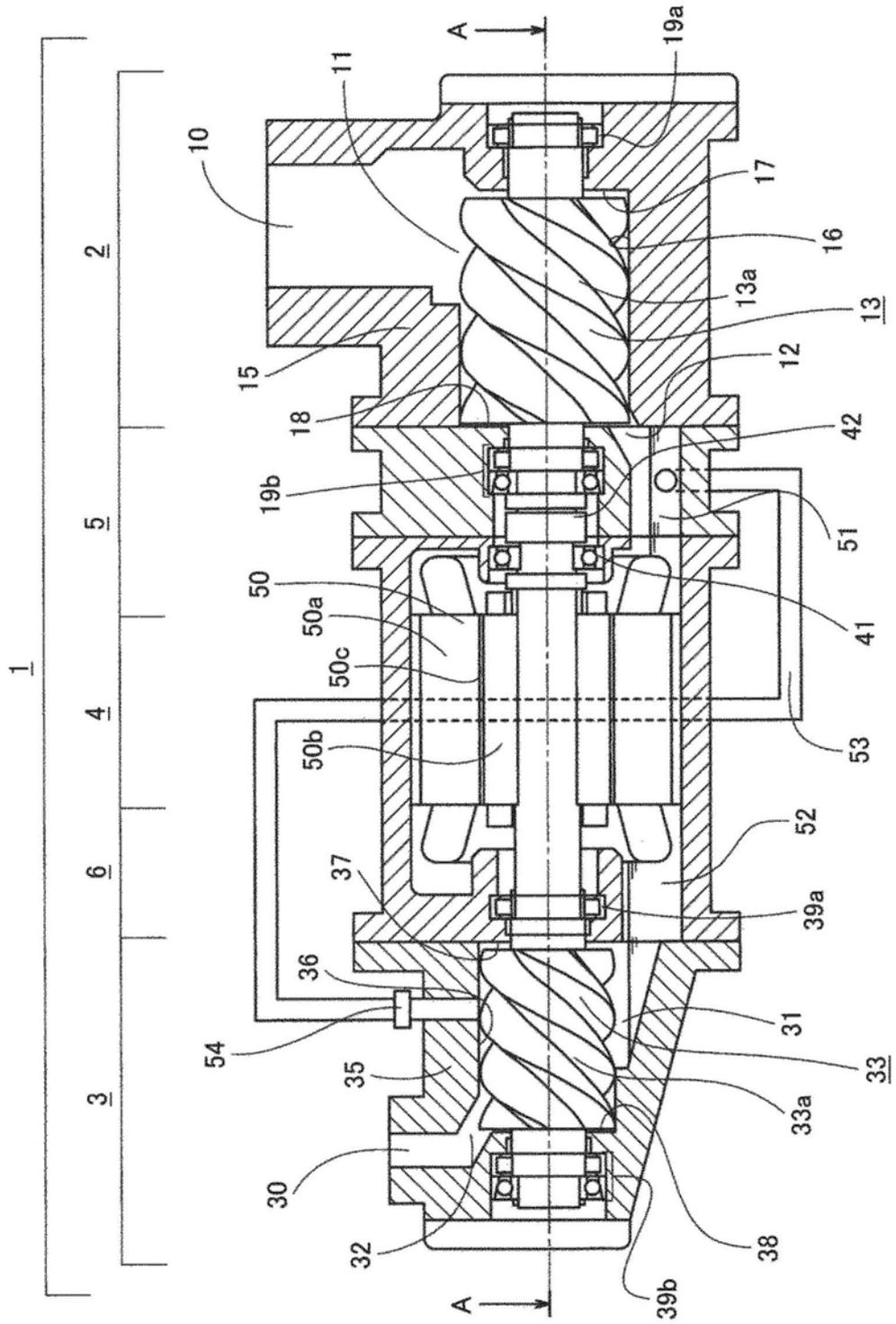


图1

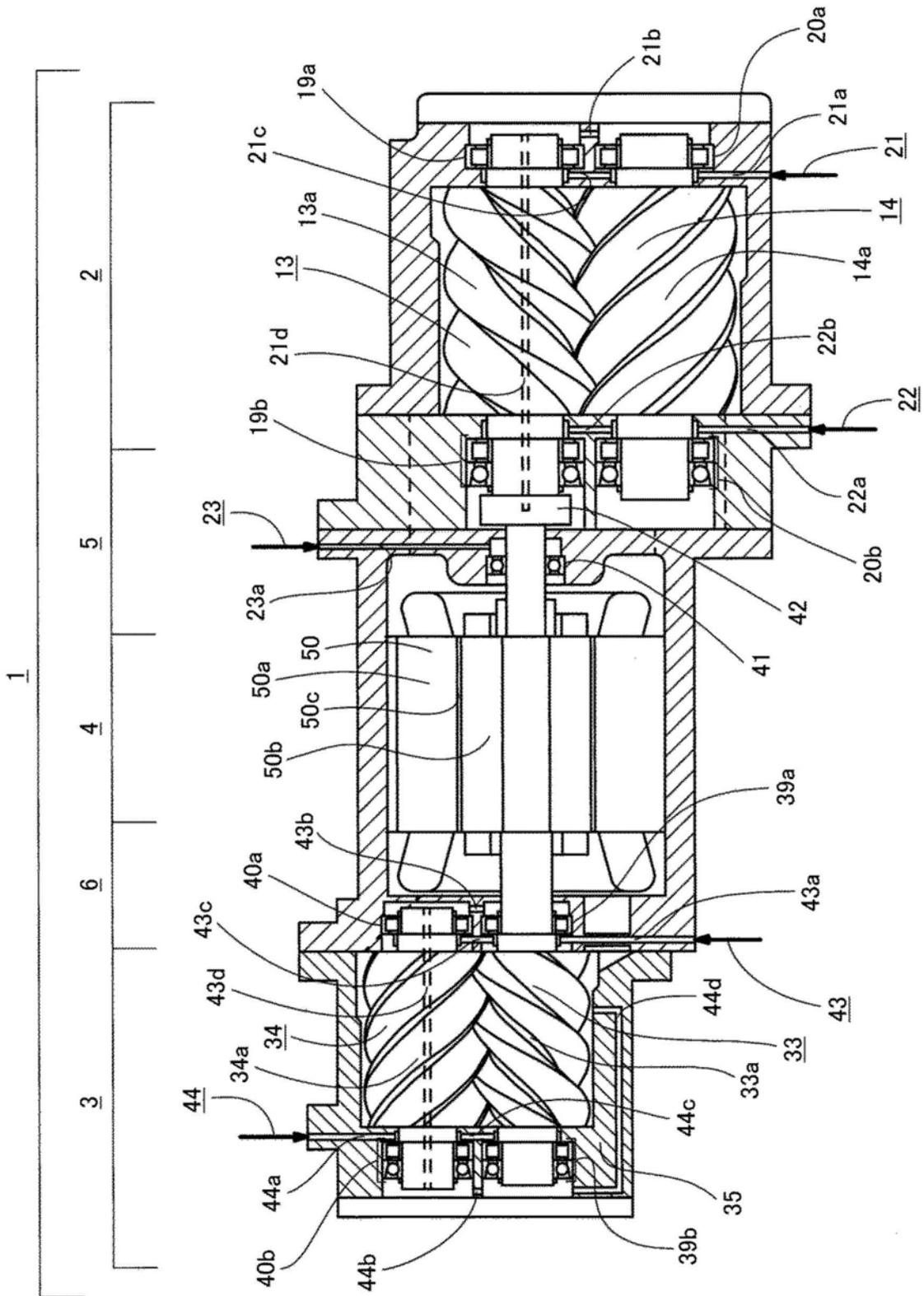


图2

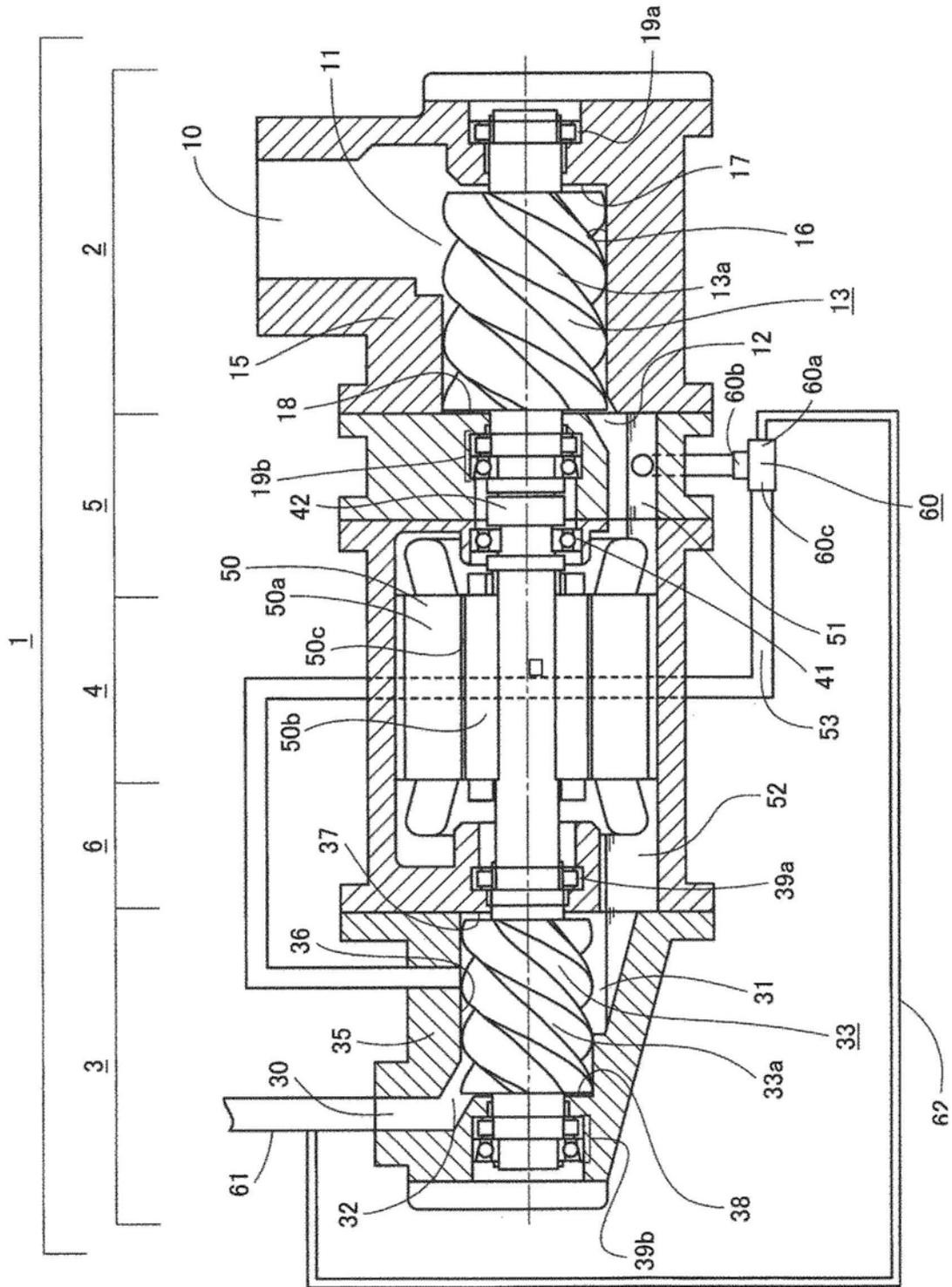


图3