



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107489619 B

(45) 授权公告日 2023.07.14

(21) 申请号 201710752498.0

F04C 29/12 (2006.01)

(22) 申请日 2017.08.28

F04C 28/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F04C 28/06 (2006.01)

申请公布号 CN 107489619 A

F04C 18/344 (2006.01)

(43) 申请公布日 2017.12.19

审查员 陈朝波

(73) 专利权人 广东美芝制冷设备有限公司

地址 528333 广东省佛山市顺德区顺峰山
工业开发区

(72) 发明人 巫华龙

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

专利代理师 黄德海

(51) Int.Cl.

F04C 23/00 (2006.01)

F04C 23/02 (2006.01)

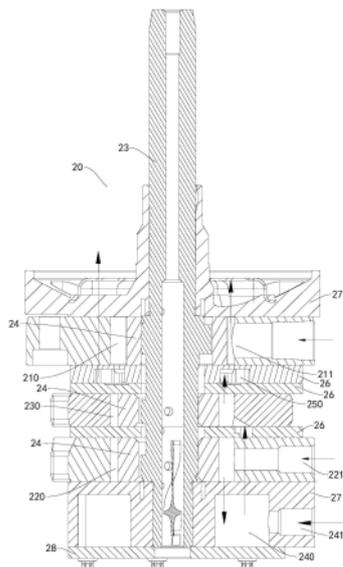
权利要求书2页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

旋转式压缩机和具有其的空调系统

(57) 摘要

本发明公开了一种旋转式压缩机和具有其的空调系统,旋转式压缩机包括:机壳;压缩机构,压缩机构设在机壳内,压缩机构包括单级压缩气缸和两级压缩气缸,单级压缩气缸具有单级压缩腔、单级吸气口和单级排气口,两级压缩气缸包括第一级压缩气缸和第二级压缩气缸,第一级压缩气缸具有第一级压缩腔和第一吸气口,第二级压缩气缸具有第二级压缩腔和第一排气口,压缩机构设有连通第一级压缩腔和第二级压缩腔的混合腔和与混合腔连通的第一喷气流路,第二级压缩气缸在休缸运转状态和解除休缸运转状态之间可切换;电机组件,电机组件设在机壳内且适于驱动压缩机构工作。根据本发明实施例的旋转式压缩机可以同时兼顾能力和能效,工作性能提升。



1. 一种旋转式压缩机,其特征在于,包括:

机壳;

压缩机构,所述压缩机构设在所述机壳内,所述压缩机构包括单级压缩气缸和两级压缩气缸,所述单级压缩气缸具有单级压缩腔、单级吸气口和单级排气口,所述两级压缩气缸包括第一级压缩气缸和第二级压缩气缸,所述第一级压缩气缸具有第一级压缩腔和第一吸气口,所述第二级压缩气缸具有第二级压缩腔和第一排气口,所述压缩机构设有连通所述第一级压缩腔和所述第二级压缩腔的混合腔和与所述混合腔连通的第一喷气流路,所述第二级压缩气缸在休缸运转状态和解除休缸运转状态之间可切换;

电机组件,所述电机组件设在所述机壳内且适于驱动所述压缩机构工作;

通气流路,所述通气流路连通所述混合腔和所述机壳的内部,所述通气流路的至少一部分设在所述压缩机构上。

2. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述单级压缩腔、第一级压缩腔和所述第二级压缩腔沿所述压缩机构的轴向任意排列。

3. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述压缩机构内还设有与所述第一排气口连通的排气腔。

4. 根据权利要求3所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述排气腔由设在所述单级压缩腔、第一级压缩腔和所述第二级压缩腔中的任意两个之间的两个层叠的隔限定出。

5. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述混合腔由设在所述单级压缩腔、第一级压缩腔和所述第二级压缩腔中的任意两个之间的两个层叠的隔限定出,或者,所述混合腔由所述压缩机构的轴承和设在所述轴承上的盖限定出。

6. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,还包括:

第二喷气流路,所述第二喷气流路与所述单级压缩腔连通。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述第二级压缩气缸通过控制第一喷气流路的压力大小实现休缸运转状态和解除休缸运转状态的切换。

8. 根据权利要求1-6中任一项所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述第二级压缩气缸内设有压力可变的滑片背压腔,以通过控制滑片的背压大小实现第二级压缩气缸在休缸运转状态和解除休缸运转状态的切换,所述第一喷气流路上设有用于控制气体单向输送至所述混合腔的单向阀。

9. 根据权利要求1-6中任一项所述的旋转式压缩机,其特征在于,还包括:

四通阀,所述四通阀的两个输出端分别连接所述第二级压缩气缸的滑片背压腔和所述混合腔,所述四通阀的两个输入端分别适于引入不同压力的气体,以分别向所述滑片背压腔和所述混合腔输入不同压力的气体,实现所述第二级压缩气缸在休缸运转状态和解除休缸运转状态的切换。

10. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述通气流路设有用于防止所述机壳内的气体流入所述混合腔的单向阀。

11. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述第一喷气流路的第一喷气口设在所述第一级压缩气缸、第二级压缩气缸、轴承、隔板或盖板上。

12. 根据权利要求6所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述第二喷气流路的第二喷气口设在单级压缩气缸、轴承、隔板或盖板上。

13. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述第二级压缩腔内的滑片被构造其位置通过调节滑片背压腔的压力进行控制。

14. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述压缩机构上设有与所述第二级压缩腔内的滑片作用的磁性元件,以在所述第二级压缩气缸处于休缸运转状态时对所述滑片制动。

15. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述单级压缩腔的工作排量为 V_1 ,第一级压缩腔的工作排量为 V_3 ,其中, $V_1/V_3=0.3-1.5$ 。

16. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述第二级压缩腔的工作排量为 V_2 ,第一级压缩腔的工作排量为 V_3 ,其中, $V_2/V_3=0.40-0.95$ 。

17. 一种空调系统,其特征在于,包括根据权利要求1-16中任一项所述的旋转式压缩机。

旋转式压缩机和具有其的空调系统

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域,更具体地,涉及一种旋转式压缩机和具有其的空调系统。

背景技术

[0002] 随着环境温度的下降,制冷剂的比容增大,滚动转子式压缩机的单位吸气量减小,造成压缩机的制热能力大幅下降。而温度越低,房间的热量需求就越大,相关技术中的两级压缩机无法完全满足热量的需求。

[0003] 在部分场合,如一拖多的多联机系统(一个外机多个内机)中,系统负荷随着内机开闭量的不同而改变,在全负荷的时候,希望压缩机能满足能力大的要求,而在部分负荷的时候,希望压缩机能高效的运行。常规的压缩机是定容量的,即使配合上变频技术,也很难同时兼顾这两种需求。

[0004] 当前普通制冷制热循环装置在小负荷工况,如中间制冷条件下容易出现制冷量过剩,从而导致能源浪费,同时在大负荷工况条件,如超低温制热下,容易出现制热量不足的现象,且效率很低。而且,在用户要求系统能够实现快速的制冷制热,无法快速增加冷媒流量。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明提出一种旋转式压缩机,所述旋转式压缩机可以同时兼顾能力和能效。

[0006] 本发明还提出了一种具有上述旋转式压缩机的空调系统。

[0007] 根据本发明实施例的旋转式压缩机,包括:机壳;压缩机构,所述压缩机构设在所述机壳内,所述压缩机构包括单级压缩气缸和两级压缩气缸,所述单级压缩气缸具有单级压缩腔、单级吸气口和单级排气口,所述两级压缩气缸包括第一级压缩气缸和第二级压缩气缸,所述第一级压缩气缸具有第一级压缩腔和第一吸气口,所述第二级压缩气缸具有第二级压缩腔和第一排气口,所述压缩机构设有连通所述第一级压缩腔和所述第二级压缩腔的混合腔和与所述混合腔连通的第一喷气流路,所述第二级压缩气缸在休缸运转状态和解除休缸运转状态之间可切换;电机组件,所述电机组件设在所述机壳内且适于驱动所述压缩机构工作。

[0008] 根据本发明实施例的旋转式压缩机可以同时兼顾能力和能效,工作性能提升。

[0009] 另外,根据本发明上述实施例的旋转式压缩机还可以具有如下附加的技术特征:

[0010] 根据本发明的一些实施例,所述单级压缩腔、第一级压缩腔和所述第二级压缩腔沿所述压缩机构的轴向任意排列。

[0011] 可选地,所述压缩机构内还设有与所述第一排气口连通的排气腔。

[0012] 进一步地,所述排气腔由设在所述单级压缩腔、第一级压缩腔和所述第二级压缩腔中的任意两个之间的两个层叠的隔限定出。

[0013] 根据本发明的一些实施例,所述混合腔由设在所述单级压缩腔、第一级压缩腔和所述第二级压缩腔中的任意两个之间的两个层叠的隔限定出,或者,所述混合腔由所述压缩机构的轴承和设在所述轴承上的盖限定出。

[0014] 根据本发明实施例的旋转式压缩机,还包括:第二喷气流路,所述第二喷气流路与所述单级压缩腔连通。

[0015] 可选地,所述第二级压缩气缸通过控制第一喷气流路的压力大小实现休缸运转状态和解除休缸运转状态的切换。

[0016] 在本发明的一些实施例中,所述第二级压缩气缸内设有压力可变的滑片背压腔,以通过控制滑片的背压大小实现第二压缩气缸在休缸运转状态和解除休缸运转状态的切换,所述第一喷气流路上设有用于控制气体单向输送至所述混合腔的单向阀。

[0017] 根据本发明实施例的旋转式压缩机,还包括:四通阀,所述四通阀的两个输出端分别连接所述第二级压缩气缸的滑片背压腔和所述混合腔,所述四通阀的两个输入端分别适于引入不同压力的气体,以分别向所述滑片背压腔和所述混合腔输入不同压力的气体,实现所述第二级压缩气缸在休缸运转状态和解除休缸运转状态的切换。

[0018] 可选地,根据本发明实施例的旋转式压缩机,还包括:通气流路,所述通气流路连通所述混合腔和所述壳体的内部,所述通气流路的至少一部分设在所述压缩机构上。

[0019] 进一步地,所述通气流路设有用于防止气体流入所述混合腔的单向阀。

[0020] 可选地,所述第一喷气流路的第一喷气口设在所述第一级压缩气缸、第二级压缩气缸、轴承、隔板或盖板上。

[0021] 可选地,所述第二喷气流路的第二喷气口设在单级压缩气缸、轴承、隔板或盖板上。

[0022] 根据本发明的一些实施例,所述第二级压缩腔内的滑片被构造成其位置通过调节滑片背压腔的压力进行控制。

[0023] 在本发明的一些具体实施例中,所述压缩机构上设有与所述第二级压缩腔内的滑片作用的磁性元件,以在所述第二级压缩气缸处于休缸运转状态时对所述滑片制动。

[0024] 可选地,所述单级压缩腔的工作排量为 V_1 ,第一级压缩腔的工作排量为 V_3 ,其中, $V_1/V_3=0.3-1.5$ 。

[0025] 可选地,所述第二级压缩腔的工作排量为 V_2 ,第一级压缩腔的工作排量为 V_3 ,其中, $V_2/V_3=0.40-0.95$ 。

[0026] 根据本发明实施例的空调系统,包括根据本发明实施例的旋转式压缩机。

[0027] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0028] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0029] 图1是根据本发明实施例的旋转式压缩机的结构示意图;

[0030] 图2是根据本发明一个实施例的旋转式压缩机的压缩机构的剖视图;

[0031] 图3是根据本发明一个实施例的旋转式压缩机的压缩机构的另一个剖视图;

- [0032] 图4是根据本发明另一个实施例的旋转式压缩机的压缩机构的剖视图；
- [0033] 图5是沿图4中线A-A方向的剖视图；
- [0034] 图6是根据本发明再一个实施例的旋转式压缩机的压缩机构的剖视图；
- [0035] 图7是根据本发明实施例的旋转式压缩机的第二喷气口的位置示意图；
- [0036] 图8是根据本发明实施例的旋转式压缩机的COP随V2/V3的变化图；
- [0037] 图9是根据本发明实施例的旋转式压缩机的COP随V1/V3的变化图；
- [0038] 图10是根据本发明一个实施例的空调系统的结构示意图；
- [0039] 图11是根据本发明另一个实施例的空调系统的结构示意图；
- [0040] 图12是根据本发明再一个实施例的空调系统的结构示意图；
- [0041] 图13是根据本发明又一个实施例的空调系统的结构示意图。
- [0042] 附图标记：
- [0043] 空调系统1000；
- [0044] 旋转式压缩机100；冷凝器200；闪蒸器300；蒸发器400；第一节流装置500；第二节流装置600；四通阀700；储液器800；
- [0045] 机壳10；
- [0046] 压缩机构20；
- [0047] 单级压缩气缸21；单级压缩腔210；单级吸气口211；第二喷气流路212；第二喷气通道213；第二喷气口2131；滑片背压腔215；背压腔管路217；
- [0048] 两级压缩气缸22；第一级压缩气缸22a；第二级压缩气缸22b；第一级压缩腔220；第一吸气口221；第二级压缩腔230；混合腔240；第一喷气流路241；第一喷气通道2411；排气腔250；通气流路270；
- [0049] 曲轴23；活塞24；滑片25；隔板26；轴承27；盖板28；弹性元件291；磁性元件292；
- [0050] 电机组件30；定子31；转子32；
- [0051] 三通阀40；单向阀41。

具体实施方式

[0052] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

[0053] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“轴向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。

[0054] 下面参考附图描述根据本发明实施例的旋转式压缩机100。

[0055] 参照图1至图13所示，根据本发明实施例的旋转式压缩机100可以包括：机壳10、压缩机构20和电机组件30。

[0056] 具体而言，压缩机构20设在机壳10内，压缩机构20包括单级压缩气缸21和两级压

缩气缸22,单级压缩气缸21具有单级压缩腔210、单级吸气口211和单级排气口,单级吸气口211和单级排气口均与单级压缩腔210连通。单级压缩气缸21可以通过单级吸气口211吸气,然后在单级压缩腔210内被压缩后,从单级排气口排出并进入机壳10的内部空间。

[0057] 两级压缩气缸22包括第一级压缩气缸22a和第二级压缩气缸22b,第一级压缩气缸22a具有第一级压缩腔220和第一吸气口221,第二级压缩气缸22b具有第二级压缩腔230和第一排气口,两级压缩气缸22还设有混合腔240和第一喷气流路241,混合腔240连通第一级压缩腔220和第二级压缩腔230,并且混合腔240还与第一喷气流路241连通。由此,第一吸气口221、第一级压缩腔220、混合腔240、第二级压缩腔230、第一排气口可以依次连通。由此,气体可以通过第一吸气口221吸气,在第一级压缩腔220内被压缩后流向混合腔240,与此同时,混合腔240也可以通过第一喷气流路241进气,然后与被压缩的气体发生混合后流向第二级压缩腔230,在第二级压缩腔230内被再次压缩后从第一排气口排出并进入机壳10的内部空间。

[0058] 在实际使用中,可以根据情况控制进入第一吸气口221、单级吸气口211以及第一喷气流路241的气体压力,例如,单级压缩气缸21可以从单级吸气口211吸入低压气体,低压气体在单级压缩腔210内被压缩后形成高压气体,然后可以从单级排气口排出机壳10的内部;两级压缩气缸22可以从第一吸气口221吸入低压气体,低压气体在第一级压缩腔220内被压缩,然后排入混合腔240,同时,可以通过第一喷气流路241向混合腔240内通入中压气体,中压气体与被第一级压缩腔220压缩的气体混合后进入到第二级压缩腔230内被压缩形成高压气体,然后从第一排气口排出到机壳10的内部空间内。其中,低压、中压和高压的具体压力值可以根据实际的旋转式压缩机而具体设置。

[0059] 由此,单级压缩气缸21可以对气体实现单级压缩,两级压缩气缸22可以对气体实现两级压缩。在例如超低温低制等条件下,单级压缩气缸21和两级压缩气缸22同时工作,可以增加超低温低制时的压缩机排量,而且在此条件下的两级压缩能够具有合适的大压比大压差,同时可以兼顾排量增加,并优化制冷循环,达到增加能力同时兼顾提升能效的效果,尤其适用于低温低制的工况条件。

[0060] 进一步地,第二级压缩气缸22b可以在休缸运转状态和解除休缸运转状态之间可切换。这里,休缸运转状态指的是气体在第二级压缩腔230内不被压缩的状态,解除休缸运转状态是指,当第二级压缩气缸22b正常进气时,气体可以在第二级压缩腔230内被压缩。由此,作为高压级气缸的第二级压缩气缸22b可以形成为变容气缸,即可以工作,也可以不工作。

[0061] 由此,在低负荷的工况下,可以采用单级压缩气缸21和两级压缩气缸22中的第一级压缩气缸22a进行单级压缩,这样旋转式压缩机100的排量较小,而且,过压缩小,排量比较合适,能效会比较高。在重负荷的工况,如超低温低制时,单级压缩气缸21、第一级压缩气缸22a和第二级压缩气缸22b均可以运行,旋转式压缩机100可以全排量工作,而且在这种大压差大压比的工况条件下,两级喷气压缩循环对系统循环进行了优化,而且能有效减小各级气缸的泄漏,同时喷气节省的功率较多,因此,在这种条件下,两级压缩的工作在增加能力的同时还兼顾提升能效。

[0062] 电机组件30可以设置在机壳10内,并且可以驱动压缩机构20工作。电机组件30可以包括定子31和转子32,压缩机构20的曲轴23与转子32相连,单级压缩腔210、第一级压缩

腔220和二级压缩腔230内分别设有活塞24和滑片25,活塞24套设在曲轴23上以随曲轴23转动,在转子32的驱动下,曲轴23可以带动活塞24在对应的压缩腔内转动并与滑片25配合,实现对气体的压缩。电机组件30以及与曲轴23和活塞24等的相关结构对于本领域技术人员来说是可知的,在此不再做更详细的描述。

[0063] 根据本发明实施例的旋转式压缩机100,通过设置单级压缩气缸21和两级压缩气缸22,并在两级压缩气缸22内设置连通第一级压缩腔220和二级压缩腔230的混合腔240以及将两级压缩气缸22的第二级压缩气缸22b设置为变容气缸,可以实现同时兼顾压缩机的运行能力和能效的效果,优化制冷循环。

[0064] 可选地,根据本发明的一些实施例,单级压缩腔210、第一级压缩腔220和二级压缩腔230可以沿机壳10的轴向任意排列。换言之,旋转式压缩机100具有三个沿压缩机构20的轴向排列的压缩腔,三个压缩腔分别与单级压缩腔210、第一级压缩腔220和二级压缩腔230一一对应,三个压缩腔中的任意一个可以设置为单级压缩腔210、第一级压缩腔220和二级压缩腔230中的任意一个。本领域技术人员可以根据实际需求灵活设置三个压缩腔的排列。

[0065] 例如,在图1至图4所示的实施例中,压缩机具有上侧压缩腔、中间压缩腔和下侧压缩腔,上侧压缩腔可以为单级压缩腔210,下侧压缩腔可以为第一级压缩腔220,中间压缩腔可以为二级压缩腔230。由此,第一级压缩腔220和二级压缩腔230可以彼此邻近,设置更方便,气体流动性能更好。

[0066] 根据本发明的一些实施例,压缩机构20内还可以设有排气腔250,排气腔250与第一排气口连通,如图2和图3所示。由此,经过两级压缩的高压气体可以通过第一排气口进入到排气腔250内,然后再排出到机壳10的内部空间内,排气性能提升。

[0067] 在本发明的实施例中,对于排气腔250的设置位置不做特殊限制,可选地,在本发明的一些实施例中,排气腔250可以由设在单级压缩腔210、第一级压缩腔220和二级压缩腔230中的任意两个之间的两个层叠的隔板26限定出。也就是说,单级压缩腔210、第一级压缩腔220和二级压缩腔230中的任意两个之间可以设置两个隔板26,两个隔板26层叠设置,排气腔250可以由这两个层叠的隔板26限定出,设置更方便,而且可以通过替换隔板26实现排气腔250的调整。

[0068] 例如,在图1至图4所示的实施例中,第一级压缩腔220和二级压缩腔230之间可以设置一个隔板26,单级压缩腔210与二级压缩腔230之间可以设置两个层叠的隔板26,排气腔250可以有这两个隔板26限定出。

[0069] 在本发明的实施例中,根据结构的不同,混合腔240可以灵活设置在多个位置处,本发明对此不做特殊限制。例如,根据本发明的一些具体示例,混合腔240可以由设在单级压缩腔210、第一级压缩腔220和二级压缩腔230中的任意两个之间的两个的层叠的隔板26限定出。再例如,混合腔240可以由压缩机构20的轴承27和设在轴承27上的盖板28限定出,其中,轴承27可以为上轴承,也可以为下轴承,如图1至图4所示,混合腔240由位于位于下侧的轴承27和盖设在轴承27下方的盖板28限定出。其中,对于混合腔240设置在两个隔板26之间的结构而言,位于下侧的轴承27上可以设置高压腔室以作为排气腔使用,如图6所示。可选地,在图6所示的实施例中,盖板28也可以去除,位于下侧的轴承27上可以直接设置消音器。

[0070] 可选地,参照图1至图6所示,两级压缩气缸22内可以设置第一喷气通道2411,第一喷气流路241的至少一部分由第一喷气通道2411形成,第一喷气流路241的第一喷气口可以设在第二级压缩气缸22b、第二级压缩气缸22b、轴承27、隔板26或盖板28上,可以根据压缩机构20的具体结构灵活设置第一喷气流路241的第一喷气口的位置,实现更灵活地设置外部结构,方便安装。

[0071] 可选地,参照图1、图10至图13所示,旋转式压缩机100还包括第二喷气流路212,第二喷气流路212与单级压缩腔210连通。由此,单级压缩气缸21可以喷气,能够进一步优化单级压缩的制冷循环,提高单级压缩的能力,同时提高单级压缩的低温制热量。

[0072] 单级压缩气缸21内可以设置第二喷气通道213,如图7所示,第二喷气通道213可以作为第二喷气流路212的一部分,其中,第二喷气流路212的第二喷气口2131可以灵活设置在单级压缩气缸21、轴承27、隔板26或盖板28上,以更好地与压缩机构20的其它结构相适配。

[0073] 在本发明的实施例中,对于第二级压缩气缸22b的变容方式不做特殊限制。可选地,在本发明的一些具体实施例中,第二级压缩气缸22b可以通过控制第一喷气流路241的压力大小实现休缸运转状态和解除休缸运转状态的切换,切换操作方便且可靠。例如,在本发明的一些具体示例中,第一级压缩气缸22a的吸气压力可以在高压与中压之间切换,从而实现休缸运转状态及解除休缸运转状态这两种工作模式的切换。

[0074] 具体地,当喷气压力为高压时,第一级压缩气缸22a的排气压力为高压,第二级压缩气缸22b的吸气压力和排气压力均为高压,此时,第二级压缩气缸22b不压缩气体,第二级压缩气缸22b实现休缸,两级压缩气缸22实现单级压缩;当喷气压力为中压时,第一级压缩气缸22a的排气压力为中压,第二级压缩气缸22b的吸气压力为中压,此时,第一级压缩气缸22a和第二级压缩气缸22b可以形成两级压缩,实现解除休缸。压缩气缸的吸排气压力均为高压,单级压缩气缸21不工作,实现休缸;当吸气压力为低压时,单级压缩气缸21可以正常工作,解除休缸。

[0075] 可选地,第一喷气流路241上可以设有控制阀机构以控制第一喷气流路241的压力大小。例如,如图10所示,控制阀机构可以为三通阀40,三通阀40的三个口分别与混合腔240、闪蒸器300和机壳排气口连通。由此,可以通过控制三通阀40实现向混合腔240内通入中压气体或者高压气体,进气控制方便。

[0076] 在本发明的另一些实施例中,第二级压缩气缸22b的变容方式为滑片背压切换,参照图11和图12所示。具体地,压缩机构20内还可以设有滑片背压腔215,可以通过控制滑片25的背压大小实现单级压缩气缸21在休缸运转状态和解除休缸运转状态的切换,切换操作方便且可靠。

[0077] 例如,在如图11所示的具体实施例中,与滑片背压腔215连通的背压腔管路217上可以设置三通阀40,三通阀40的三个口分别与滑片背压腔215、储液器进口和机壳排气口连通。由此,可以通过控制三通阀40实现向滑片背压腔215内通入低压气体或者高压气体,进气控制方便。当通气低压气体时,滑片25的背部压力和头部压力大致相同,滑片25不工作,第二级压缩气缸22b处于休缸状态,当通入高压气体时,滑片25处于正常工作状态,第二级压缩气缸22b解除休缸。

[0078] 再例如,在如图12所示的具体实施例中,与滑片背压腔215连通的背压腔管路217

上可以设置三通阀40,三通阀40的三个口分别与滑片背压腔215、储液器出口和机壳排气口连通。由此,可以通过控制三通阀40实现向滑片背压腔215内通入中压气体或者高压气体,进气控制方便。当通气中压气体时,滑片25的背部压力小于头部压力,滑片25不工作,第二级压缩气缸22b处于休缸状态,当通入高压气体时,滑片25处于正常工作状态,第二级压缩气缸22b解除休缸。

[0079] 其中,第一喷气流路241上可以设有防止混合腔240内的气体外流的单向阀41。如图11和图12所示,单向阀41可以控制气体单向输送至混合腔240,也就是说,第一喷气流路241上的气体可以通过单向阀41流入到混合腔240内,而单级压缩腔210内的气体则不能通过单向阀41向外流动。

[0080] 根据本发明的一些实施例,旋转式压缩机100还包括四通阀700,如图13所示。四通阀700的两个输出端分别可以连接第二级压缩气缸22b的滑片背压腔215和混合腔240,四通阀700的两个输入端分别适于引入不同压力的气体,以分别向滑片背压腔215和所述混合腔240输入不同压力的气体,实现第二级压缩气缸22b在休缸运转状态和解除休缸运转状态的切换。例如,四通阀700的两个输入端分别可以连接至闪蒸器和机壳排气口,以引入高压或中压。当滑片背压腔215引入高压气体,混合腔240引入中压气体时,滑片25不动作,第二级压缩气缸22b可以实现休缸;反之,第二级压缩气缸22b解除休缸,两级压缩气缸22对气体实现两级压缩。

[0081] 根据本发明的一些实施例,旋转式压缩机100还可以包括:通气流路270,如图4和图5所示,通气流路270可以连通混合腔240和壳体的内部。由此,当第二级压缩气缸22b休缸时,第一级压缩气缸22a的气体可以直接通过通气流路270排入壳体的内部,可以简化气体流动路径,排气更顺畅。可选地,通气流路270的至少一部分可以设置在压缩机构20内。由此,可以节省成本,简化外部结构。

[0082] 进一步地,通气流路270设有用于防止气体流入混合腔240的单向阀41,如图4所示。也就是说,混合腔240内的气体可以通过通气流路270上的单向阀41流向机壳10的内部,而机壳10的内部的气体则不能通过通气流路270流入到混合腔240内,尤其可以防止在第二级压缩气缸22b正常工作时,机壳10的内部的高压气体倒流入中压的混合腔240内。

[0083] 可选地,第二级压缩腔230内的滑片25可以被构造其位置通过调节滑片背压腔215的压力进行控制。也就是说,第二级压缩腔230内的滑片25不再通过弹性元件291进行位置控制,而且通过调节气体的压力实现。由此,不仅可以节省元件,减少压缩机生产成本,而且在第二级压缩气缸22b卸压时,没有弹簧等弹性元件291的作用,滑片25就不会抵住活塞24,可以避免滑片25的头部与活塞24的摩擦,能降低磨损和功率。例如,如图3所示,第二级压缩气缸22b上可以设置与滑片背压腔215连通的抽吸气口,可以通过控制抽吸气口的进出气情况控制滑片背压腔215的压力大小,实现滑片25位置的调整,控制方便且较可靠。

[0084] 如图3所示,单级压缩腔210和第一级压缩腔220中的滑片25仍然可以采用弹性元件291进行位置控制,滑片25连接可靠且调节位置较灵活。

[0085] 根据本发明的一些实施例,压缩机构20上可以设有磁性元件292,如图3所示,磁性元件292可以与第二级压缩腔230内的滑片25作用,以在第二级压缩气缸22b处于休缸运转状态时对滑片25制动。由此,可以使滑片25在单级压缩气缸21休缸时更稳定地保持在滑片槽内,不因内部气压波动而产生运动,导致滑片25与活塞24或气缸产生碰撞,导致零件损

坏,提高了压缩机的可靠性。

[0086] 假设单级压缩气缸21的工作排量为 V_1 ,第二级压缩气缸22b的工作排量为 V_2 ,第一级压缩气缸22a的工作排量为 V_3 ,如图8所示,为保持较高的能效,可以使 $V_2/V_3=0.40-0.95$,即 V_2 和 V_3 的比值的取值范围为 $0.40-0.95$ (包括两个端点值)。例如,在本发明的一些具体示例中, V_2/V_3 的取值分别为 $0.45、0.55、0.60、0.65、0.70、0.75、0.80、0.85$ 等。如图9所示,为保持较高的能效,可以使 $V_1/V_3=0.3-1.5$,即 V_1 和 V_3 的比值的取值范围为 $0.3-1.5$ (包括两个端点值)。例如,在本发明的一些具体示例中, V_1/V_3 的取值分别为 $0.40、0.55、0.75、0.95、1.15、1.35$ 等。

[0087] 针对不同的地区和使用条件, V_2/V_3 及 V_1/V_3 的不同将来带来不同的能效,在蒸发与冷凝的温差大时(如热泵工况),可以将 V_2/V_3 设置为较小值;在两者温差较小时,可以取较大值,而 V_1/V_3 则与 V_2/V_3 相反,这样针对不同地区和不同的使用条件,可以提高压缩机能效。

[0088] 如图10至图13所示,根据本发明实施例的空调系统1000包括根据本发明实施例的旋转式压缩机100。由于根据本发明实施例的旋转式压缩机具有上述有益的技术效果,因此根据本发明实施例的空调系统1000可以兼顾能力和能效,尤其是在低温低制制的情况下。

[0089] 空调系统1000还可以包括:冷凝器200、闪蒸器300、蒸发器400、第一节流装置500、第二节流装置600、四通阀700和储液器800等,参照图10至图13所示,这些部件可以与旋转式压缩机100相连构成压缩系统回路,其连接结构等对于本领域技术人员来说是可以理解的,在此不再详细描述。

[0090] 根据本发明实施例的空调系统1000可以应用于冷冻装置上,空调系统1000的其他构成以及操作对于本领域的普通技术人员来说是可知的,在此不再详细描述。

[0091] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0092] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中在不干涉、不矛盾的情况下均可以以合适的方式相互结合。

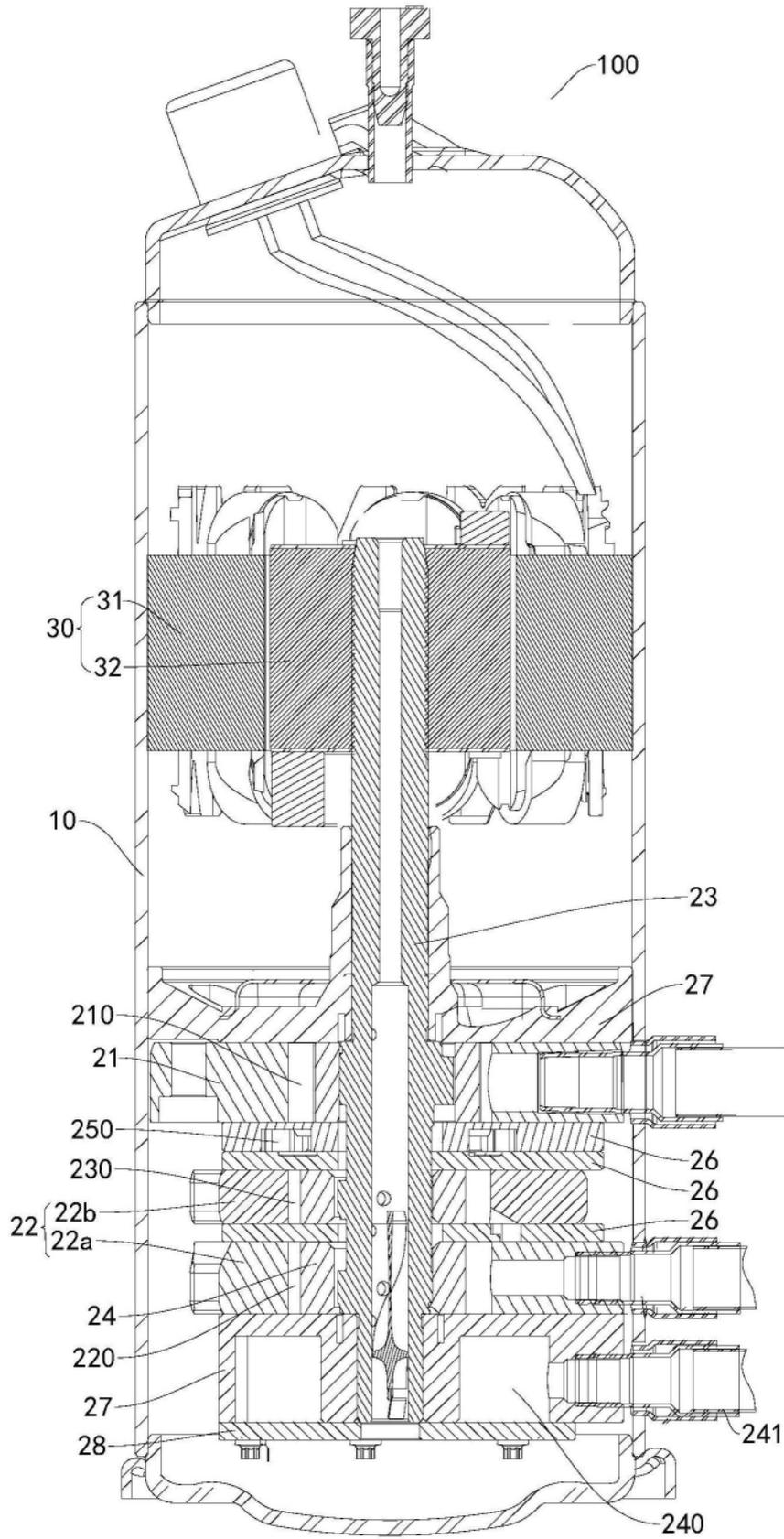


图1

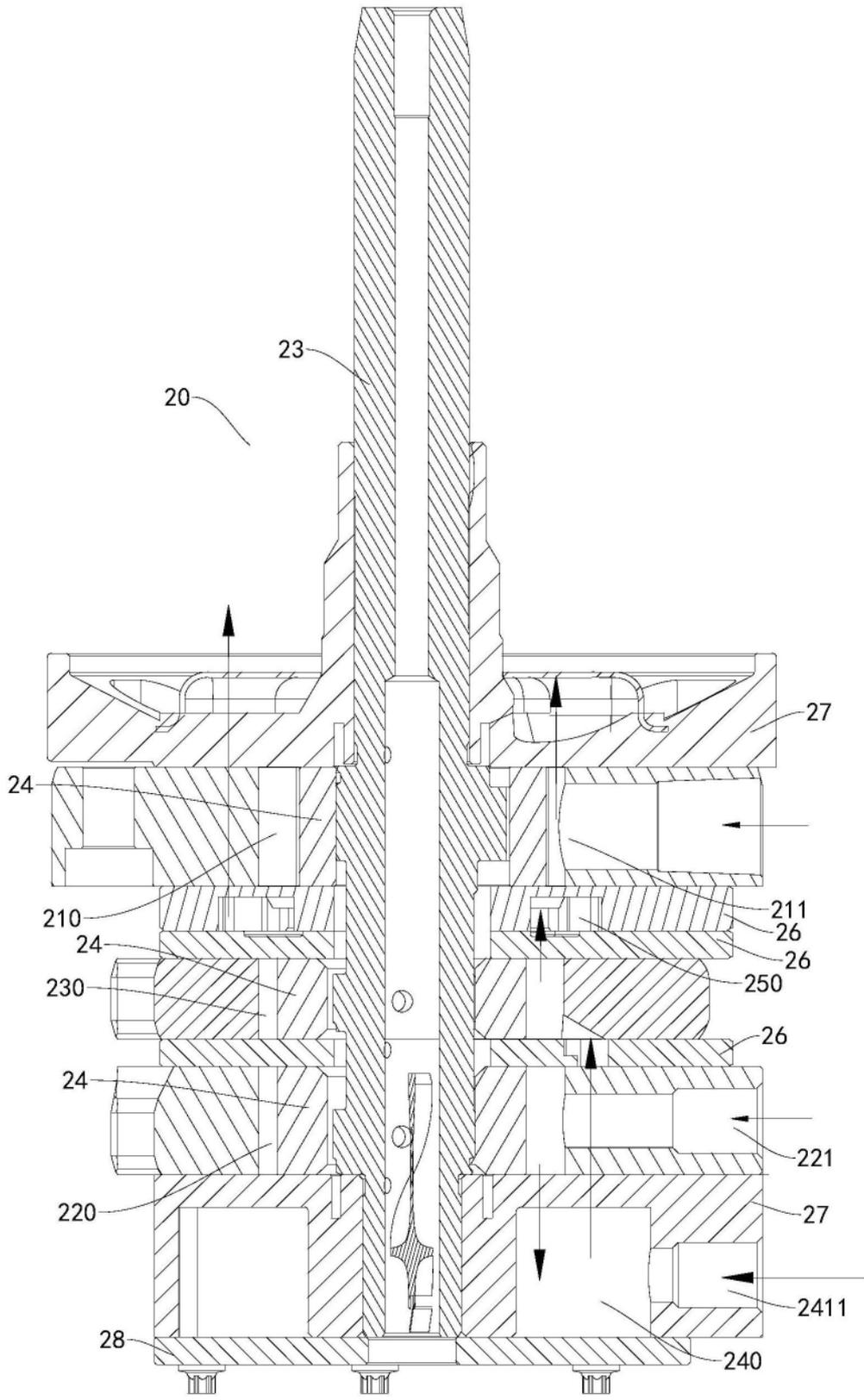


图2

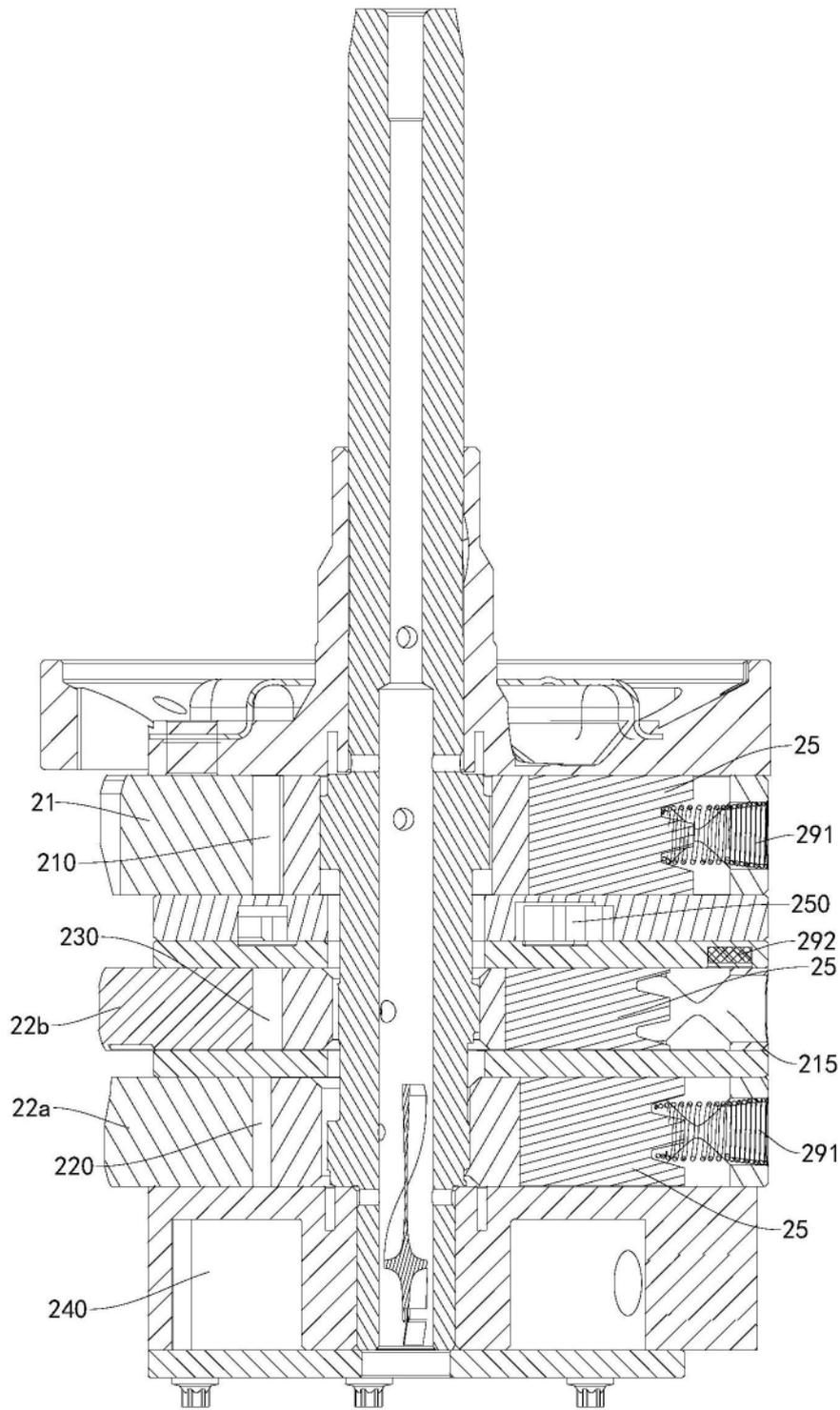


图3

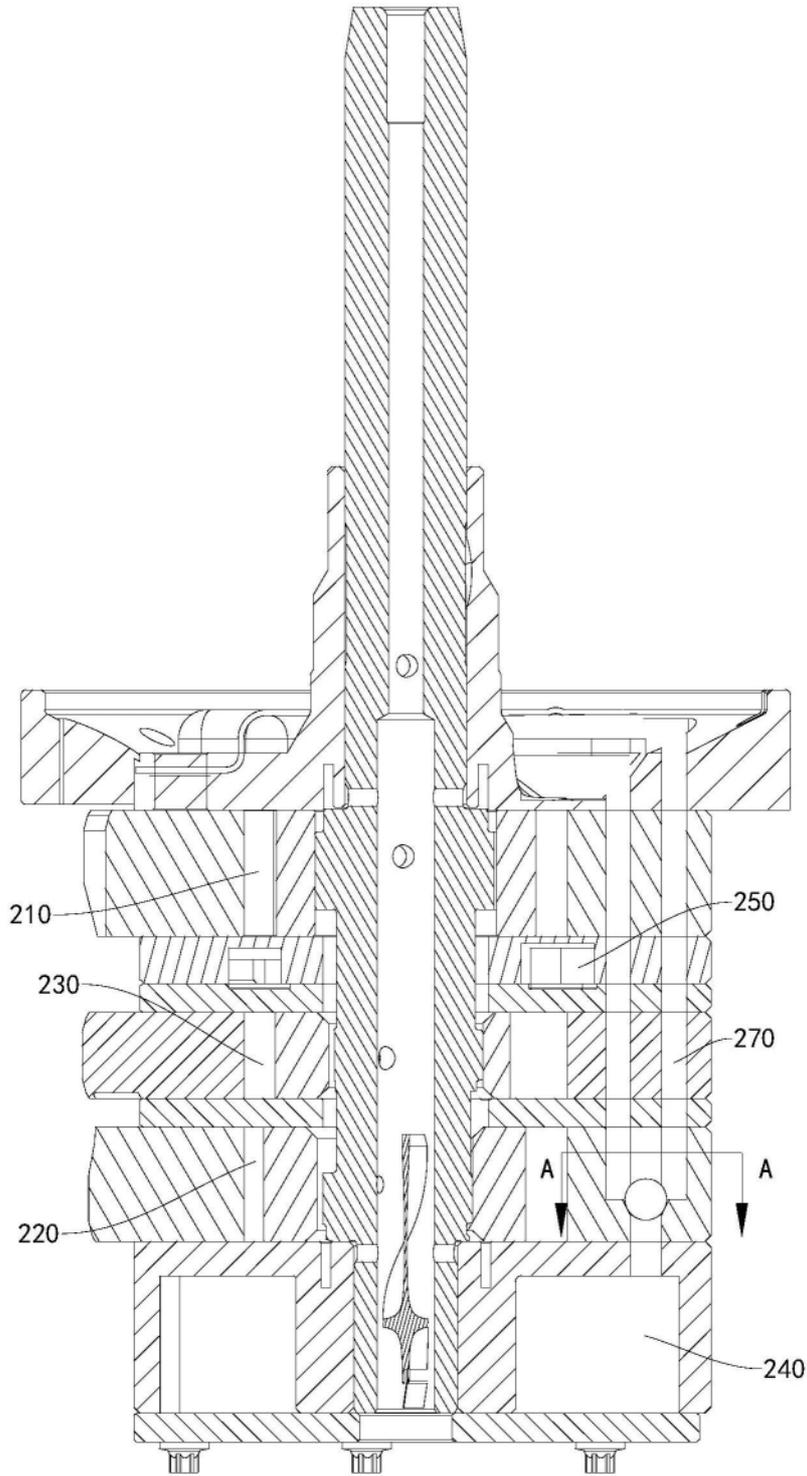


图4

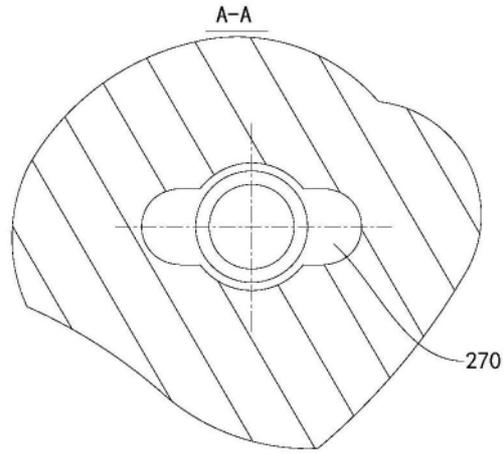


图5

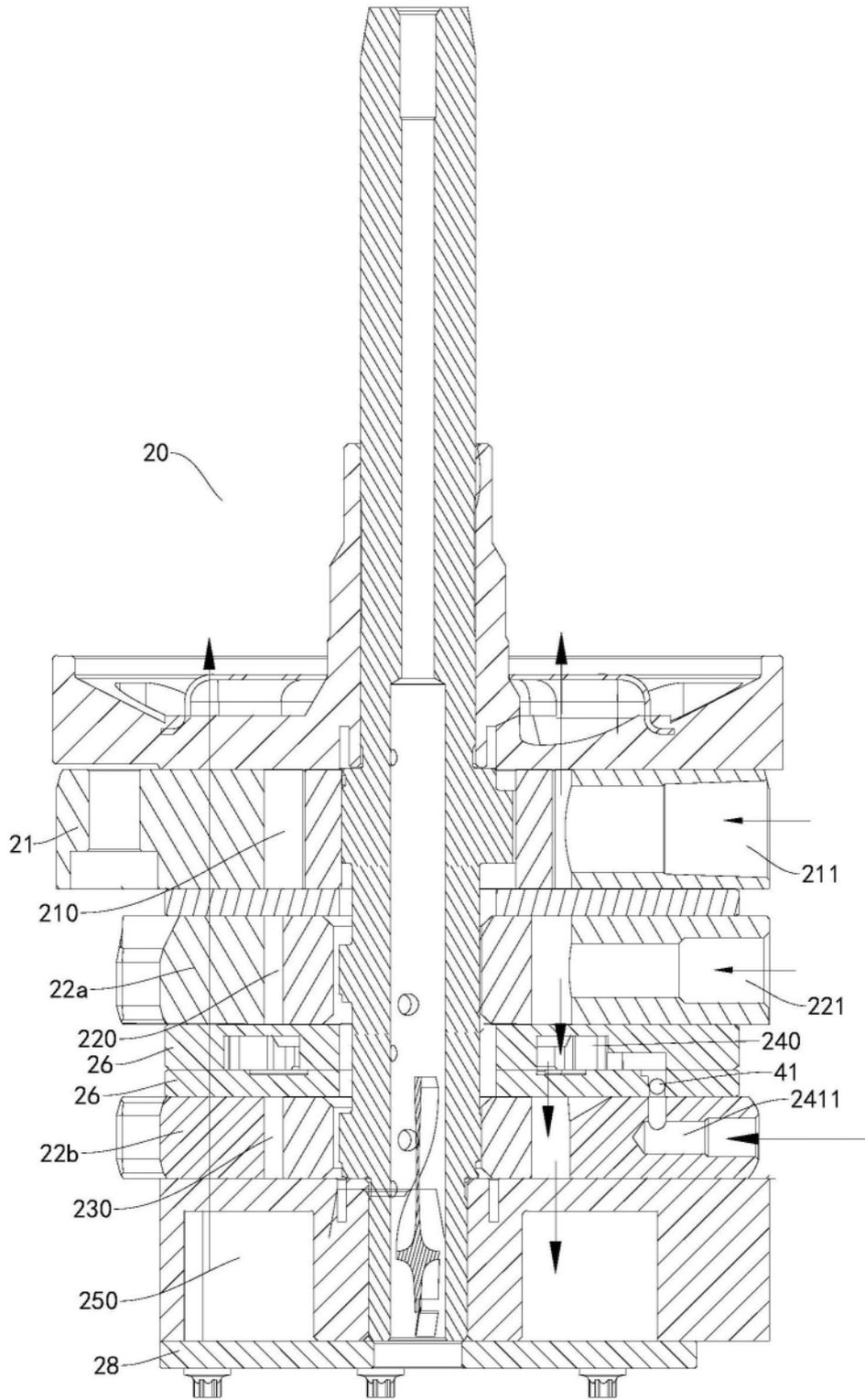


图6

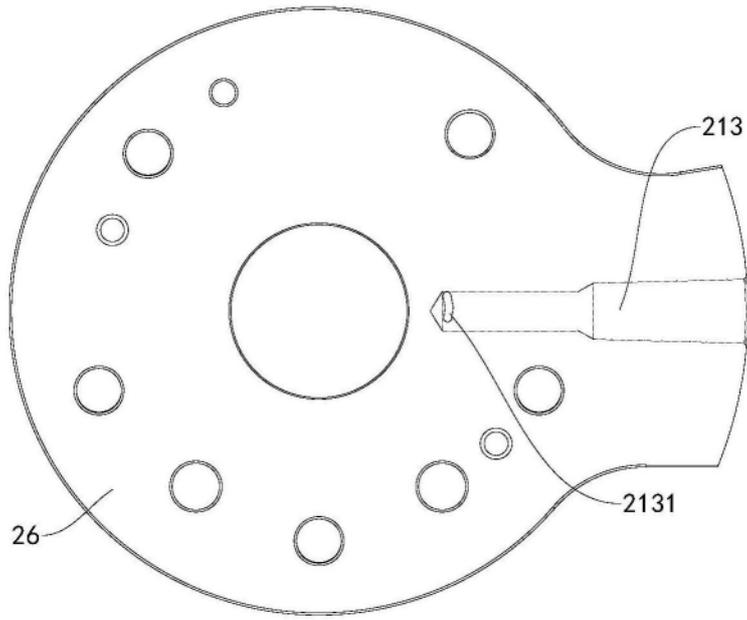


图7

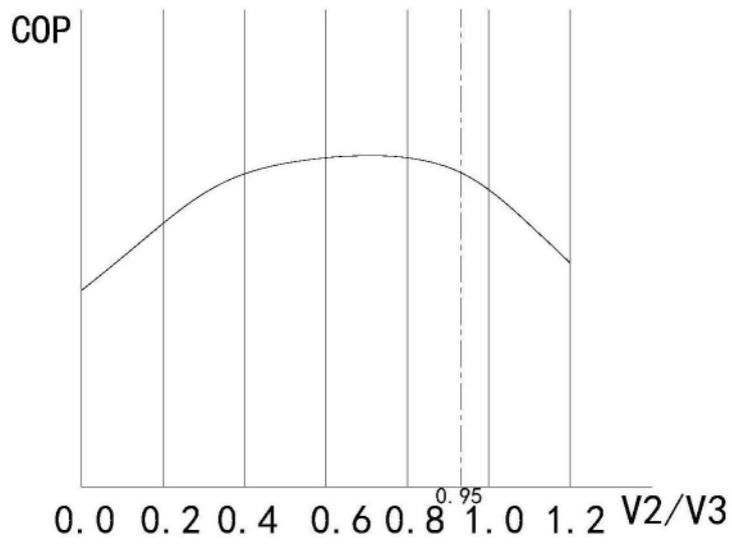


图8

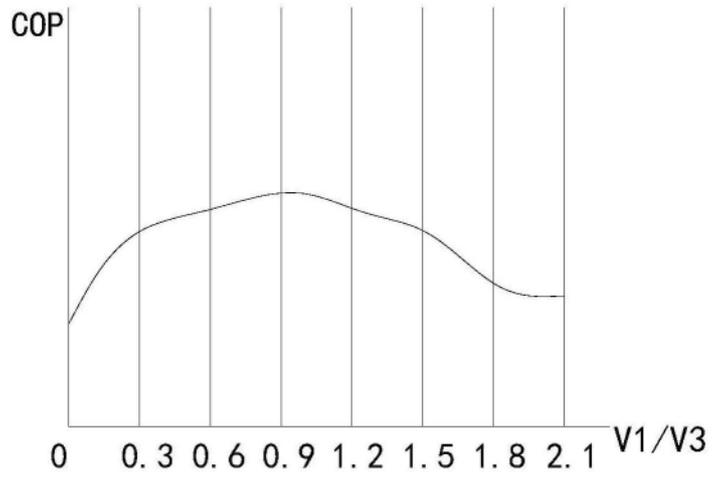


图9

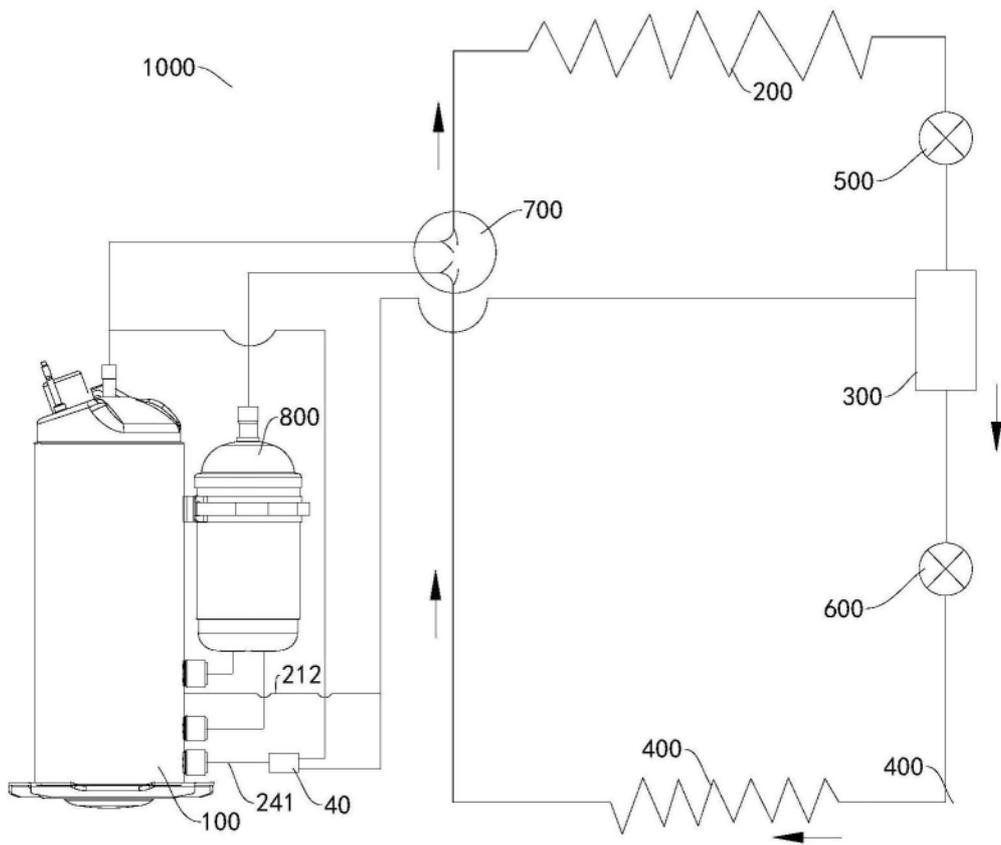


图10

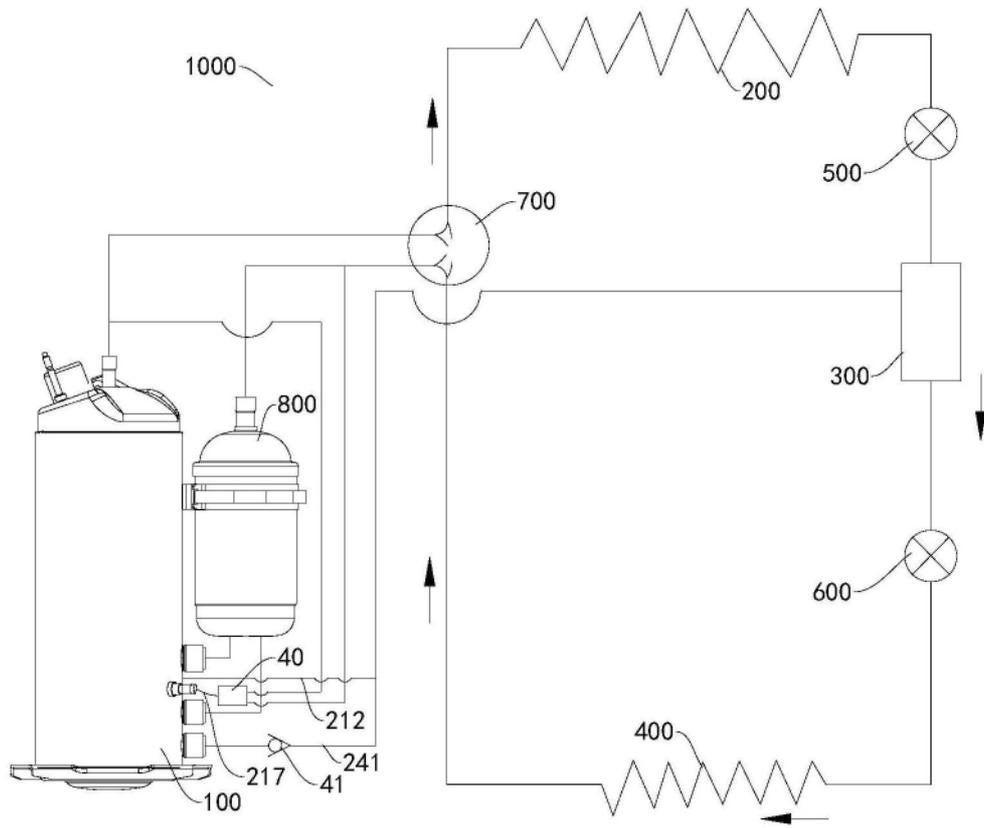


图11

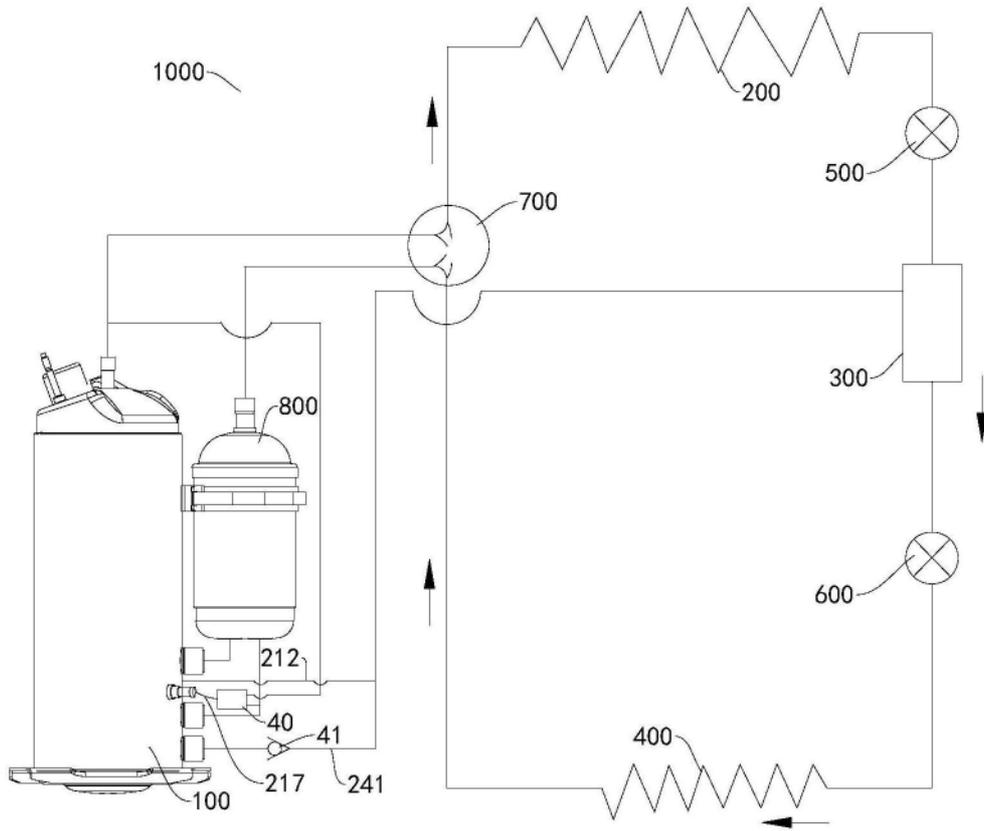


图12

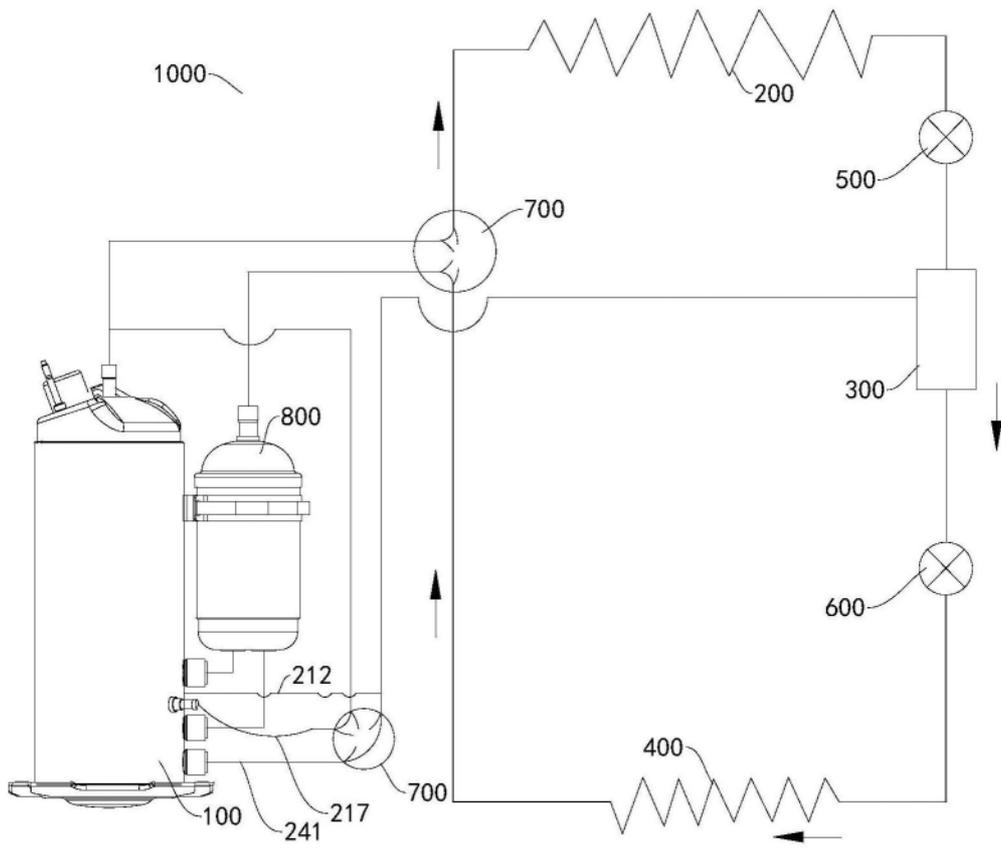


图13