



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110985384 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 17

(21) 申请号 201911205085.6

F04C 23/02 (2006.01)

(22) 申请日 2019.11.29

F04C 29/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F04C 29/12 (2006.01)

申请公布号 CN 110985384 A

F25B 5/02 (2006.01)

F25B 6/02 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.04.10

(56) 对比文件

(73) 专利权人 安徽美芝精密制造有限公司

CN 208749557 U, 2019.04.16

地址 241000 安徽省芜湖市芜湖经济技术
开发区泰山路3号

CN 205858676 U, 2017.01.04

CN 107476979 A, 2017.12.15

(72) 发明人 朱晓涵 周杏标 江波 林淑敏
谷强

CN 107489620 A, 2017.12.19

CN 107859623 A, 2018.03.30

(74) 专利代理机构 北京友联知识产权代理有限
公司 11343

CN 108119955 A, 2018.06.05

CN 109058106 A, 2018.12.21

专利代理师 汪海屏 王淑梅

JP 2008057395 A, 2008.03.13

US 2011150683 A1, 2011.06.23

(51) Int. Cl.

审查员 刘路

F04C 18/356 (2006.01)

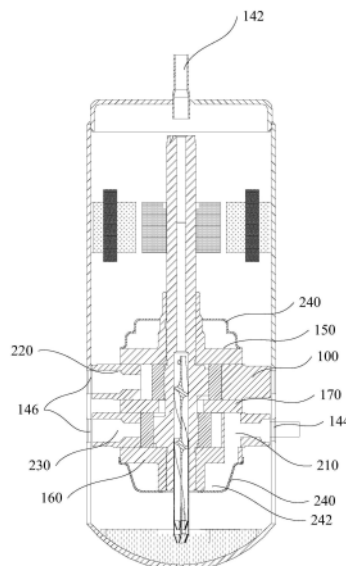
权利要求书3页 说明书13页 附图10页

(54) 发明名称

压缩机及制冷设备

(57) 摘要

本发明提供了一种压缩机及制冷设备。压缩机包括壳体,壳体上设有第一出气端口和第二出气端口;第一气缸具有容纳腔,第一活塞偏心设置在第一容纳腔内,第二气缸具有容纳腔,第二活塞偏心设置在第二容纳腔内,第一气缸的内径为D1,第一活塞相对于第一容纳腔的偏心距为e1,第一气缸的高度为H1,第一气缸的排气压力为P1,第一气缸经第一出气端口排气;第二气缸的内径为D2,第二活塞相对于第二容纳腔的偏心距为e2,第二气缸的高度为H2,第二气缸的排气压力为P2,第二气缸经第二出气端口排气; $P1 < P2, 0.6 \leq (e1 \times (D1 - e1) \times H1) \div (e2 \times (D2 - e2) \times H2) \leq 1.9$.可显著提升压缩机的能效。



CN 110985384 B

1. 一种压缩机,其特征在于,包括:

壳体,所述壳体上设有互不连通的第一出气端口和第二出气端口;

第一气缸和第一活塞,所述第一气缸具有第一容纳腔,所述第一活塞偏心设置在所述第一容纳腔内;

第二气缸和第二活塞,所述第二气缸具有第二容纳腔,所述第二活塞偏心设置在所述第二容纳腔内;

所述第一气缸的内径为D1,所述第一活塞相对于所述第一容纳腔的偏心距为e1,所述第一气缸的高度为H1,所述第一气缸的排气压力为P1,所述第一气缸经所述第一出气端口排气;

所述第二气缸的内径为D2,所述第二活塞相对于所述第二容纳腔的偏心距为e2,所述第二气缸的高度为H2,所述第二气缸的排气压力为P2,所述第二气缸经所述第二出气端口排气;

其中, $P1 < P2, 0.6 \leq (e1 \times (D1 - e1) \times H1) \div (e2 \times (D2 - e2) \times H2) \leq 1.9$;

隔板组件,位于所述第一气缸与所述第二气缸之间;

第一滑片组件,设置在所述第一容纳腔内,所述第一滑片组件、所述第一活塞的外周面与所述第一气缸的内表面围成第一工作腔;

第二滑片组件,设置在所述第二容纳腔内,所述第二滑片组件、所述第二活塞的外周面与所述第二气缸的内表面围成第二工作腔;

第一排气出口和第二排气出口,所述第一工作腔经所述第一排气出口连通所述第一出气端口,所述第二工作腔经所述第二排气出口连通所述第二出气端口;

所述隔板组件包括第一隔板、第二隔板和分隔板,所述分隔板对所述第一隔板和所述第二隔板内的空腔进行分隔,所述第一排气出口设置于所述第一隔板上,所述第二排气出口设置于所述第二隔板上。

2. 根据权利要求1所述的压缩机,其特征在于,所述压缩机还包括:第一轴承和第二轴承,所述第一轴承与所述第二轴承间隔分布,所述第一气缸和所述第二气缸位于所述第一轴承与所述第二轴承之间。

3. 根据权利要求2所述的压缩机,其特征在于,

所述第一排气出口设置在所述第一气缸或所述第一轴承或所述隔板组件上;

所述第二排气出口设置在所述第二气缸或所述第二轴承或所述隔板组件上;

所述第一排气出口经所述壳体的内腔连通所述第一出气端口,或所述第二排气出口经所述壳体的内腔连通所述第二出气端口。

4. 根据权利要求2所述的压缩机,其特征在于,所述压缩机还包括:

第一密封件和第一出气通道,所述第一密封件与所述第一轴承围合成第一排气腔,所述第一排气出口与所述第一排气腔连通,所述第一出气通道贯穿所述第一轴承、所述第一气缸、所述隔板组件、所述第二气缸及所述第二轴承与所述壳体的内腔连通;

第二密封件和第二出气通道,所述第二密封件与所述第二轴承围合成第二排气腔,所述第二排气出口与所述第二排气腔连通,所述第二出气通道贯穿所述第二轴承、所述第二气缸及所述隔板组件,并经所述第一气缸上的排气通道与所述第二出气端口连通。

5. 根据权利要求4所述的压缩机,其特征在于,所述压缩机还包括:

第一排气阀,设置在所述第一出气通道上;

第二排气阀,设置在所述第二出气通道上。

6. 根据权利要求2至4中任一项所述的压缩机,其特征在于,

所述壳体上设有吸气端口,所述压缩机还包括第一吸气通道和第二吸气通道,所述第一工作腔经所述第一吸气通道连通所述吸气端口,所述第二工作腔经所述第二吸气通道连通所述吸气端口,所述第一吸气通道与所述第二吸气通道相互连通;或

所述壳体上设有两个吸气端口,所述压缩机还包括第一吸气通道和第二吸气通道,所述第一工作腔经所述第一吸气通道连通一个所述吸气端口,所述第二工作腔经所述第二吸气通道连通另一个所述吸气端口,所述第一吸气通道与所述第二吸气通道互不连通。

7. 根据权利要求6所述的压缩机,其特征在于,

所述第一吸气通道设置在所述第一气缸或所述第一轴承或所述隔板组件上;

所述第二吸气通道设置在所述第二气缸或所述第二轴承或所述隔板组件上。

8. 根据权利要求2至4中任一项所述的压缩机,其特征在于,

所述第一滑片组件包括第一滑片和第一弹性件,所述第一弹性件用于推动所述第一滑片压紧所述第一活塞的外周面,或

所述第一滑片组件包括第一滑片,所述第一滑片和所述第一活塞为一体式结构或所述第一滑片和所述第一活塞铰接相连;

所述第二滑片组件包括第二滑片和第二弹性件,所述第二弹性件用于推动所述第二滑片压紧所述第二活塞的外周面,或

所述第二滑片组件包括第二滑片,所述第二滑片和所述第二活塞为一体式结构或所述第二滑片和所述第二活塞铰接相连。

9. 根据权利要求1至4中任一项所述的压缩机,其特征在于,所述压缩机还包括:

曲轴,具有第一偏心部和第二偏心部,所述第一活塞与所述第一偏心部连接,所述第二活塞与所述第二偏心部连接;

电机组件,与所述曲轴连接,以驱动所述曲轴转动。

10. 一种制冷设备,其特征在于,包括:

如权利要求1至9中任一项所述的压缩机。

11. 根据权利要求10所述的制冷设备,其特征在于,所述制冷设备还包括:

第一冷凝器,与所述压缩机的第一出气端口连通;

第一节流元件,与所述第一冷凝器连通;

第一蒸发器,与所述第一节流元件连通;第一储液器,连通所述第一蒸发器和所述压缩机的第一吸气通道;

第二冷凝器,与所述压缩机的第二出气端口连通;

第二节流元件,与所述第二冷凝器连通;

第二蒸发器,与所述第二节流元件连通;

第二储液器,连通所述第二蒸发器和所述压缩机的第二吸气通道。

12. 根据权利要求10所述的制冷设备,其特征在于,所述制冷设备还包括:

第三冷凝器,与所述压缩机的第一出气端口连通;

第三节流元件,与所述第三冷凝器连通;

第三蒸发器,与所述第三节流元件连通;
第三储液器,连通所述第三蒸发器和所述压缩机的第一吸气通道和第二吸气通道;
第四冷凝器,与所述压缩机的第二出气端口连通;
第四节流元件,与所述第四冷凝器连通;
第四蒸发器,与所述第四节流元件连通;
所述第三储液器还连通所述第四蒸发器和所述压缩机的第一吸气通道和第二吸气通道。

压缩机及制冷设备

技术领域

[0001] 本发明属于制冷设备技术领域,具体而言,涉及一种压缩机及一种制冷设备。

背景技术

[0002] 相关技术中的双缸压缩机指在曲轴的轴向上设置两个气缸,两个气缸内均能实现冷媒的吸入、压缩及排气过程,并经不同的出气通道排出壳体,实现压缩机的双压力排气。

[0003] 但目前的双缸压缩机考虑加工便捷性、组装简易性等因素,双缸压缩机各缸的排量是相等,而在压缩机具有双排气压力的需求下,对应不同压比的冷凝器温度不同,进出口焓差不同,对应的流量也不同,压缩机等排量的排气实际上并不能充分利用双排气的优势,无法实现最佳的效果。

发明内容

[0004] 本发明旨在解决现有技术或相关技术中存在的技术问题之一。

[0005] 为此,本发明的第一方面提出了一种压缩机。

[0006] 本发明的第二方面提出了一种制冷设备。

[0007] 有鉴于此,根据本发明的第一方面提出了一种压缩机,包括:壳体,壳体上设有互不连通的第一出气端口和第二出气端口;第一气缸和第一活塞,第一气缸具有第一容纳腔,第一活塞偏心设置在第一容纳腔内;第二气缸和第二活塞,第二气缸具有第二容纳腔,第二活塞偏心设置在第二容纳腔内;第一气缸的内径为 $D1$,第一活塞相对于第一容纳腔的偏心距为 $e1$,第一气缸的高度为 $H1$,第一气缸的排气压力为 $P1$;第二气缸的内径为 $D2$,第二活塞相对于第二容纳腔的偏心距为 $e2$,第二气缸的高度为 $H2$,第二气缸的排气压力为 $P2$;其中, $P1 < P2, 0.6 \leq (e1 \times (D1 - e1) \times H1) \div (e2 \times (D2 - e2) \times H2) \leq 1.9$ 。

[0008] 本发明提供的压缩机包括第一气缸、第一活塞、第二气缸和第二活塞,第一气缸被加工成型有容纳腔,第一活塞偏心设置在第一容纳腔内,第二气缸同样被加工成型有容纳腔,第二活塞偏心设置在第二容纳腔内,第一活塞能够在第一容纳腔内做往复运动,使得第一活塞通过改变第一工作腔的容积而实现吸气、压缩空气和排气过程,其中,第一工作腔属于第一容纳腔的一部分,被第一活塞的外周面、第一滑片组件及第一气缸的内表面围合而成;第二活塞能够在第二容纳腔内做往复运动,使得第二活塞通过改变第二工作腔的容积而实现吸气、压缩空气和排气过程,其中,第二工作腔属于第二容纳腔的一部分,被第二活塞的外周面、第二滑片组件及第二气缸的内表面围合而成。通过设置两个气缸以及两个活塞而实现了双排气功能,第一气缸和第二气缸均能实现对冷媒的吸入、压缩和排气过程,这种设置方式避免了相关技术中设置多台压缩机来实现双排气功能而造成成本高的问题,本申请中的一个压缩机就能实现相关技术中两个压缩机所能实现的功能,降低了加工成本,降低压缩机的占用空间,而且有利于提高对压缩机安装过程的便利性。

[0009] 另外,本申请中限定第一气缸和第二气缸的排气压力不同,不同的排气压力能够使得冷媒到达预定温度的时间以及所需要的能量均是不同的,能够理解的是,根据压缩机

的不同使用需求,第一气缸和第二气缸实现不同的排气压力,从而使得对应于第一气缸和第二气缸的冷凝器能够高效地实现冷凝功能,避免对能源造成浪费,充分利用双缸压缩机的双排气优势,显著提升压缩机的能效。

[0010] 另外,通过限定 $P_1 < P_2$,达到第一气缸和第二气缸排出压力不同的目的,通过限定第一气缸的内径不同于第二气缸的内径、第一活塞相对于第一容纳腔的偏心距不同于第二活塞相对于第二容纳腔的偏心距、第一气缸的高度不同于第二气缸的高度,且具体范围为 $0.6 \leq (e_1 \times (D_1 - e_1) \times H_1) \div (e_2 \times (D_2 - e_2) \times H_2) \leq 1.9$,可在实现第一气缸的排气压力不同于第二气缸的排气压力的同时,实现第一气缸的排量不同于第二气缸的排量,从而使得对应于第一气缸和第二气缸的冷凝器能够高效地实现冷凝功能,避免对能源造成浪费,充分利用双缸压缩机的双排气优势,显著提升压缩机及引用该压缩机的制冷设备的能效。

[0011] 需要说明的是,本申请的第一活塞相对于第一容纳腔的偏心距,默认为第一活塞相对于第一容纳腔的中心线的偏心距,该中心线的延伸方向与曲轴的轴向同向。第二活塞相对于第二容纳腔的偏心距,默认为第二活塞相对于第二容纳腔的中心线的偏心距,该中心线的延伸方向与曲轴的轴向同向。第一容纳腔呈圆柱状或大致呈圆柱状,第二容纳腔呈圆柱状或大致呈圆柱状。

[0012] 在一种可能的设计中,压缩机还包括:第一轴承和第二轴承,第一轴承与第二轴承间隔分布,第一气缸和第二气缸位于第一轴承与第二轴承之间;隔板组件,位于第一气缸与第二气缸之间;第一滑片组件,设置在第一容纳腔内,第一滑片组件、第一活塞的外周面与第一气缸的内表面围成第一工作腔;第二滑片组件,设置在第二容纳腔内,第二滑片组件、第二活塞的外周面与第二气缸的内表面围成第二工作腔;第一排气出口和第二排气出口,第一工作腔经第一排气出口连通第一出气端口,第二工作腔经第二排气出口连通第二出气端口。

[0013] 在该设计中,压缩机还包括第一轴承、第二轴承和隔板组件,第一轴承能够对曲轴提供支撑,第二轴承能够对第一气缸、第二气缸提供支撑,提高第一气缸和第二气缸的安装稳定性。隔板组件设置于第一气缸和第二气缸之间,第一气缸和第二气缸还设置在第一轴承和第二轴承之间,实现了第一轴承和隔板组件封堵位于两者之间的第一气缸的第一容纳腔,第二轴承和隔板组件封堵位于两者之间的第二气缸的第二容纳腔。第一滑片组件、第一活塞的外周面和第一气缸的内表面围成第一工作腔,第二滑片组件、第二活塞的外周面和第二气缸的内表面围成第二工作腔,第一活塞移动能够改变第一工作腔的容积从而压缩气体,第二活塞移动能够改变第二工作腔的容积从而压缩气体。压缩机还包括第一排气出口和第二排气出口,使第一排气出口连通第一工作腔和第一出气端口,使第二排气出口连通第二工作腔和第二出气端口。

[0014] 进一步地,第一轴承及隔板组件与第一气缸相抵接,第二轴承及隔板组件与第二气缸相抵接。

[0015] 在一种可能的设计中,第一排气出口经壳体的内腔连通第一出气端口,或第二排气出口经壳体的内腔连通第二出气端口。进一步地,第一排气出口设置在第一气缸或第一轴承或隔板组件上;第二排气出口设置在第二气缸或第二轴承或隔板组件上。

[0016] 在该设计中,第一排气出口经壳体的内腔连通第一出气端口,使得第一工作腔内的气体经第一排气出口排出后,扩散到壳体的内腔,而后经第一出气端口排出。第一气缸的

排气压力小于第二气缸的排气压力,使得壳体内腔中的气体压力相对较低,方便压缩机回油,有利于保证压缩机运行的可靠性。

[0017] 当然,也可以使第二排气出口经壳体的内腔连通第二出气端口,使得第二工作腔内的气体经第二排气出口排出后,扩散到壳体的内腔,而后经第二出气端口排出。

[0018] 另外,第一排气出口可以设置在第一气缸或第一轴承或隔板组件上;第二排气出口也可以设置在第二气缸或第二轴承或隔板组件上。

[0019] 需要说明的是,在本申请中,壳体的内腔指壳体内的空余空间。

[0020] 在一种可能的设计中,压缩机还包括:第一密封件和第一出气通道,第一密封件与第一轴承围合成第一排气腔,第一排气出口与第一排气腔连通,第一出气通道贯穿第一轴承、第一气缸、隔板组件、所述第二气缸及第二轴承与壳体的内腔连通;第二密封件和第二出气通道,第二密封件与第二轴承围合成第二排气腔,第二排气出口与第二排气腔连通,第二出气通道贯穿第二轴承、第二气缸及隔板组件,并经第一气缸上的排气通道与第二出气端口连通。

[0021] 在该设计中,压缩机还包括第一密封件、第一出气通道、第二密封件和第二出气通道,通过第一密封件与第一轴承围合成第一排气腔,通过第二密封件与第二轴承围合成第二排气腔。通过将第一工作腔与第一出气通道连通,并使第一出气通道贯穿第一轴承、第一气缸、隔板组件、第二气缸及第二轴承,而后与壳体的内腔连通,使得第一工作腔内的气体能够经第一出气通道到达第二气缸所在侧,而后扩散到壳体的内腔中与第一出气端口连通。通过将第二工作腔与第二出气通道连通,并使第二出气通道贯穿第二轴承、第二气缸及隔板组件后,经第一气缸上的排气通道与第二出气端口连通,实现了第二工作腔内的气体经第二出气通道移动到第一气缸所在位置,而经第一气缸上的排气通道排到第二出气端口。

[0022] 进一步地,第一密封件和第二密封件为盖板或消音器。通过螺栓或焊接连接在其他位置上。

[0023] 在一种可能的设计中,压缩机还包括:第一排气阀,设置在第一出气通道上;第二排气阀,设置在第二出气通道上。其中,第一排气阀能够导通和封堵第一出气通道,第二排气阀能够导通和封堵第二出气通道。

[0024] 在一种可能的设计中,壳体上设有吸气端口,压缩机还包括第一吸气通道和第二吸气通道,第一工作腔经第一吸气通道连通吸气端口,第二工作腔经第二吸气通道连通吸气端口。进一步地,第一吸气通道与第二吸气通道相互连通。

[0025] 在该设计中,可在壳体上设置一个吸气端口,而使得第一工作腔和第二工作腔均与一个吸气端口相连通。具体地,第一工作腔经第一吸气通道连通吸气端口,第二工作腔经第二吸气通道连通吸气端口,第一吸气通道和第二吸气通道优选相互连通,减小吸气通道总长度,避免对气缸、轴承等部件过度加工而影响刚度,减小生产成本。

[0026] 在另一种可能的设计中,壳体上设有两个吸气端口,压缩机还包括第一吸气通道和第二吸气通道,第一工作腔经第一吸气通道连通一个吸气端口,第二工作腔经第二吸气通道连通另一个吸气端口。进一步地,第一吸气通道与第二吸气通道互不连通。

[0027] 在该设计中,通过在壳体上设置两个吸气端口,并使一个工作腔与一个吸气端口连通,使得两个吸气通道内的气体不会相互混合,从而有利于保证每个气缸的吸气量。

[0028] 在一种可能的设计中,第一吸气通道设置在第一气缸或第一轴承或隔板组件上;第二吸气通道设置在第二气缸或第二轴承或隔板组件上。

[0029] 进一步地,第一吸气通道设置第一气缸上,气体通过第一吸气通道进入第一工作腔内,并在第一工作腔内进行压缩,同样地,也可以将第一吸气通道设置在第一轴承上,气体通过第一轴承上的第一吸气通道进入到第一工作腔内,从而实现将气体吸入至第一工作腔的过程。第二吸气通道设置第二气缸上,气体通过第二吸气通道进入第二工作腔内,并在第二工作腔内进行压缩,同样地,也可以将第二吸气通道设置在第二轴承上,气体通过第二轴承上的第二吸气通道进入到第二工作腔内,从而实现将气体吸入至第二工作腔的过程。

[0030] 在一种可能的设计中,第一滑片组件包括第一滑片和第一弹性件,第一弹性件用于推动第一滑片压紧第一活塞的外周面。或第一滑片组件包括第一滑片,第一滑片和第一活塞为一体式结构,或第一滑片和第一活塞铰接相连。

[0031] 在该设计中,第一滑片组件包括第一滑片和第一弹性件,第一滑片压紧第一活塞的外周面,并且,第一弹性件与第一滑片远离第一活塞的一端相连接,从而在第一活塞运动过程中,第一弹性件能够推动第一滑片始终保持压紧第一活塞的外周面,确保第一工作腔的密封性。或者,第一滑片组件包括第一滑片,第一滑片可以与第一活塞为一体式结构,能够防止第一滑片从第一滑片槽中掉落,确保第一滑片的安装稳定,提升产品的可靠性,而且一体式结构的力学性能好,因而能够提高第一滑片与第一活塞之间的连接强度。另外,第一滑片与第一活塞一体制成,有利于批量生产,提高产品的加工效率,降低产品的加工成本。

[0032] 当然,第一滑片也可以与第一活塞铰接连接,同样可以起到防止第一滑片从第一滑片槽中掉出的作用,从而使得第一滑片的安装稳定,提升产品的可靠性。

[0033] 在一种可能的设计中,第二滑片组件包括第二滑片和第二弹性件,第二弹性件用于推动第二滑片压紧第二活塞的外周面。或第二滑片组件包括第二滑片,第二滑片和第二活塞为一体式结构或第二滑片和第二活塞铰接相连。

[0034] 在该设计中,第二滑片组件包括第二滑片和第二弹性件,第二滑片压紧第二活塞的外周面,并且,第二弹性件与第二滑片远离第二活塞的一端相连接,从而在第二活塞运动过程中,第二弹性件能够推动第二滑片始终保持压紧第二活塞的外周面,确保第二工作腔的密封性。或者,第二滑片组件包括第二滑片,第二滑片可以与第二活塞为一体式结构,能够防止第二滑片从第二滑片槽中掉落,确保第二滑片的安装稳定,提升产品的可靠性,而且一体式结构的力学性能好,因而能够提高第二滑片与第二活塞之间的连接强度。另外,第二滑片与第二活塞一体制成,有利于批量生产,提高产品的加工效率,降低产品的加工成本。当然,第二滑片也可以与第二活塞铰接连接,同样可以起到防止第二滑片从第二滑片槽中掉出的作用,从而使得第二滑片的安装稳定,提升产品的可靠性。

[0035] 在一种可能的设计中,压缩机还包括:曲轴,具有第一偏心部和第二偏心部,第一活塞与第一偏心部连接,第二活塞与第二偏心部连接;电机组件,与曲轴连接,以驱动曲轴转动。

[0036] 在该设计中,压缩机还包括曲轴和电机组件,电机组件能够驱动曲轴转动,曲轴上的第一偏心部与第一活塞连接,使得曲轴在转动时,曲轴上的第一偏心部带动第一活塞转动,转动的第一活塞实现对气体的吸入、压缩和排出功能。同样地,曲轴上的第二偏心部与第二活塞连接,使得曲轴在转动时,曲轴上的第二偏心部带动第二活塞转动,转动的第二活

塞实现对气体的吸入、压缩和排出功能。

[0037] 本发明的第二方面提出了一种制冷设备,包括:如上述技术方案中任一项的压缩机,因此本发明提供的制冷设备具有上述任一技术方案中所提供的压缩机的全部效益。

[0038] 在一种可能的设计中,制冷设备还包括:第一冷凝器,与压缩机的第一出气端口连通;第一节流元件,与第一冷凝器连通;第一蒸发器,与第一节流元件连通;第一储液器,连通第一蒸发器和压缩机的第一吸气通道;第二冷凝器,与压缩机的第二出气端口连通;第二节流元件,与第二冷凝器连通;第二蒸发器,与第二节流元件连通;第二储液器,连通第二蒸发器和压缩机的第二吸气通道。

[0039] 在该设计中,压缩机与第一冷凝器、第一节流元件、第一蒸发器、第一储液器形成第一组制冷系统,压缩机与第二冷凝器、第二节流元件、第二蒸发器、第二储液器形成第二组制冷系统,两组相互独立的制冷系统,即制冷设备通过一个压缩机就实现了相关技术中多个压缩机所实现的多排气功能,降低了制冷设备的加工成本,也降低了制冷设备的占用空间,提高对制冷设备内部件进行安装时的便利性,由于第一气缸和第二气缸的排气压力不同,使得到达第一冷凝器和第二冷凝器的排气压力不同,可使制冷设备具有双冷凝温度和双蒸发温度,有利于实现能量的梯级利用,提高制冷设备的能效。尤其在第一气缸和第二气缸的排量不同的情况下,使得第一冷凝器和第二冷凝器冷凝的制冷剂的量也不相同,进一步提高制冷设备的能效。

[0040] 在一种可能的设计中,制冷设备还包括:第三冷凝器,与压缩机的第一出气端口连通;第三节流元件,与第三冷凝器连通;第三蒸发器,与第三节流元件连通;第三储液器,连通第三蒸发器和压缩机的第一吸气通道和第二吸气通道;第四冷凝器,与压缩机的第二出气端口连通;第四节流元件,与第四冷凝器连通;第四蒸发器,与第四节流元件连通;第三储液器还连通第四蒸发器和压缩机的第一吸气通道和第二吸气通道。

[0041] 在该设计中,压缩机与第三冷凝器、第三节流元件、第三蒸发器、第三储液器形成第三组制冷系统,压缩机与第四冷凝器、第四节流元件、第四蒸发器、第三储液器形成第四组制冷系统,两组相互独立的制冷系统,即制冷设备通过一个压缩机就实现了相关技术中多个压缩机所实现的多排气功能,降低了制冷设备的加工成本,也降低了制冷设备的占用空间,提高对制冷设备内部件进行安装时的便利性,第一吸气通道和第二吸气通道与第三储液器连通,从而设置一个储液器就能满足第一气缸和第二气缸的吸气功能,减少了制冷设备内的部件数量,进一步降低制冷设备的加工成本,有效降低制冷设备的体积,提高对制冷设备安装时的便利性。而且,由于第一气缸和第二气缸的排气压力不同,使得到达第三冷凝器和第四冷凝器的排气压力不同,可使制冷设备具有双冷凝温度和双蒸发温度,有利于实现能量的梯级利用,提高制冷设备的能效。尤其在第一气缸和第二气缸的排量不同的情况下,使得第三冷凝器和第四冷凝器冷凝的制冷剂的量也不相同,进一步提高制冷设备的能效。

[0042] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述部分中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0043] 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:

- [0044] 图1示出了本发明的一个实施例的压缩机的局部结构示意图;
- [0045] 图2示出了本发明的另一个实施例的压缩机的局部结构示意图;
- [0046] 图3示出了本发明的又一个实施例的压缩机的局部结构示意图;
- [0047] 图4示出了本发明的又一个实施例的压缩机的结构示意图;
- [0048] 图5示出了本发明的又一个实施例的压缩机的局部结构示意图;
- [0049] 图6示出了本发明的又一个实施例的压缩机的结构示意图;
- [0050] 图7示出了本发明的又一个实施例的压缩机的结构示意图;
- [0051] 图8示出了本发明的又一个实施例的压缩机的局部结构示意图;
- [0052] 图9示出了本发明的又一个实施例的压缩机的局部结构示意图;
- [0053] 图10示出了本发明的一个实施例的制冷设备的结构示意图;
- [0054] 图11示出了本发明的另一个实施例的制冷设备结构示意图;
- [0055] 图12示出了本发明的一个实施例的制冷设备能效在两个气缸的排量的比值下的变化曲线示意图。

[0056] 其中,图1至图11中附图标记与部件名称之间的对应关系为:

- [0057] 100第一气缸,110第一活塞,120第二气缸,130第二活塞,140壳体,142第一出气端口,144第二出气端口,146吸气端口,150第一轴承,160第二轴承,170隔板组件,172第一隔板,174第二隔板,180第一排气出口,190第二排气出口,200第一出气通道,210第二出气通道,220第一吸气通道,230第二吸气通道,240第一密封件,242第一排气腔,250第二密封件,252第二排气腔,260曲轴,270电机组件,280第一滑片组件,290第二滑片组件,350第一冷凝器,360第一蒸发器,370第一储液器,380第二冷凝器,390第二蒸发器,400第二储液器,410第一节流元件,420第二节流元件;430第三冷凝器,440第三蒸发器,450第三储液器,460第四冷凝器,470第四蒸发器。

具体实施方式

[0058] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点,下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0059] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是,本发明还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施,因此,本发明的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0060] 下面参照图1至图12描述根据本发明一些实施例的压缩机及制冷设备。

[0061] 实施例一:

[0062] 一种压缩机,如图1所示,包括壳体140,第一气缸100、第一活塞110、第二气缸120和第二活塞130。壳体140上设有互不连通的第一出气端口142和第二出气端口144;第一气缸100被加工成型有容纳腔,第一活塞110偏心设置在第一容纳腔内,第二气缸120同样被加工成型有容纳腔,第二活塞130偏心设置在第二容纳腔内,第一活塞110能够在第一容纳腔内做往复运动,使得第一活塞110通过改变第一工作腔的容积而实现吸气、压缩空气和排气过程,其中,第一工作腔属于第一容纳腔的一部分,被第一活塞110的外周面、第一滑片组件

280及第一气缸100的内表面围合而成;第二活塞130能够在第二容纳腔内做往复运动,使得第二活塞130通过改变第二工作腔的容积而实现吸气、压缩空气和排气过程,其中,第二工作腔属于第二容纳腔的一部分,被第二活塞130的外周面、第二滑片组件290及第二气缸120的内表面围合而成。第一气缸100经第一出气端口142排气,第二气缸120经第二出气端口144排气。通过设置两个气缸以及两个活塞而实现了双排气功能,第一气缸100和第二气缸120均能实现对冷媒的吸入、压缩和排气过程,这种设置方式避免了相关技术中设置多台压缩机来实现双排气功能而造成的成本高的问题,本申请中的一个压缩机就能实现相关技术中两个压缩机所能实现的功能,降低了加工成本,降低压缩机的占用空间,而且有利于提高对压缩机安装过程的便利性。

[0063] 另外,本申请中进一步限定第一气缸100和第二气缸120的排气压力不同,不同的排气压力能够使得冷媒到达预定温度的时间以及所需要的能量均是不同的,能够理解的是,根据压缩机的不同使用需求,第一气缸100和第二气缸120实现不同的排气压力,从而使得对应于第一气缸100和第二气缸120的冷凝器能够高效地实现冷凝功能,避免对能源造成浪费,充分利用双缸压缩机的双排气优势,显著提升压缩机的能效。

[0064] 进一步地,本实施例中限定 $P_1 < P_2$, $0.6 \leq (e_1 \times (D_1 - e_1) \times H_1) \div (e_2 \times (D_2 - e_2) \times H_2) \leq 1.9$ 。具体地, $(e_1 \times (D_1 - e_1) \times H_1) \div (e_2 \times (D_2 - e_2) \times H_2)$ 的取值可以为0.8, 1.05, 1.85。其中, P_1 为第一气缸100的排气压力, D_1 为第一气缸100的内径, e_1 为第一活塞110相对于第一气缸100的偏心距, H_1 为第一气缸100的高度, P_2 为第二气缸120的排气压力, D_2 为第二气缸120的内径, e_2 为第二活塞130相对于第二气缸120的偏心距, H_2 为第二气缸120的高度。 $e_1 \times (D_1 - e_1) \times H_1$ 与 $e_2 \times (D_2 - e_2) \times H_2$ 的比值大小代表第一气缸100的排量与第二气缸120的排量的比值大小。

[0065] 结合图1和图12所示,本申请限定 $P_1 < P_2$,达到第一气缸100和第二气缸120排出压力不同的目的,通过限定第一气缸100的内径不同于第二气缸120的内径、第一活塞110相对于第一容纳腔的偏心距不同于第二活塞130相对于第二容纳腔的偏心距、第一气缸100的高度不同于第二气缸120的高度,且具体范围为 $0.6 \leq (e_1 \times (D_1 - e_1) \times H_1) \div (e_2 \times (D_2 - e_2) \times H_2) \leq 1.9$,可在实现第一气缸100的排气压力不同于第二气缸120的排气压力的同时,实现了第一气缸100的排量不同于第二气缸120的排量,从而使得对应于第一气缸100和第二气缸120的冷凝器能够高效地实现冷凝功能,避免对能源造成浪费。

[0066] 图12示出的是不同排量比下,随排量比变化而发生变化的能效变化曲线,从图12中可知,随着排量比增大,能效呈现先增大后减小的趋势,由此可见,充分利用双缸压缩机的双排气优势,能够显著提升压缩机及引用该压缩机的制冷设备的能效。

[0067] 需要说明的是,本申请的第一活塞110相对于第一容纳腔的偏心距,默认为第一活塞110相对于第一容纳腔的中心线的偏心距,该中心线的延伸方向与曲轴260的轴向同向。第二活塞130相对于第二容纳腔的偏心距,默认为第二活塞130相对于第二容纳腔的中心线的偏心距,该中心线的延伸方向与曲轴260的轴向同向。第一容纳腔呈圆柱状或大致呈圆柱状,第二容纳腔呈圆柱状或大致呈圆柱状。

[0068] 另外,相关技术中的双缸压缩机因其作用对象、加工便捷性、组装简易性各种因素影响,双缸压缩机各缸排气相等,而在本申请中,由于第一气缸100和第二气缸120的排气压力不同,对应不同压比的冷凝器温度不同,进出口焓差不同,对应的流量也不同,从而能够

充分利用双排气的优势,实现最佳的效果。

[0069] 实施例二:

[0070] 结合图1、图4和图6所示,在实施例一的基础上,进一步限定压缩机还包括:第一轴承150、第二轴承160、隔板组件170、第一排气出口180、第二排气出口190、第一滑片组件280和第二滑片组件290。

[0071] 第一轴承150与第二轴承160间隔分布,第一气缸100和第二气缸120位于第一轴承150与第二轴承160之间。第一轴承150能够对曲轴260提供支撑,第二轴承160能够对第一气缸100、第二气缸120提供支撑,提高第一气缸100和第二气缸120的安装稳定性。

[0072] 隔板组件170设置于第一气缸100和第二气缸120之间,第一气缸100和第二气缸120还设置在第一轴承150和第二轴承160之间,实现了第一轴承150和隔板组件170封堵位于两者之间的第一气缸100的第一容纳腔,第二轴承160和隔板组件170封堵位于两者之间的第二气缸120的第二容纳腔。

[0073] 第一滑片组件280、第一活塞110的外周面和第一气缸100的内表面围成第一工作腔,第二滑片组件290、第二活塞130的外周面和第二气缸120的内表面围成第二工作腔,第一活塞110移动能够改变第一工作腔的容积从而压缩气体,第二活塞130移动能够改变第二工作腔的容积从而压缩气体。压缩机还包括第一排气出口180和第二排气出口190,使第一排气出口180连通第一工作腔和第一出气端口142,使第二排气出口190连通第二工作腔和第二出气端口144,实现压缩机的双压力排气功能。

[0074] 进一步地,第一轴承150及隔板组件170与第一气缸100相抵接,第二轴承160及隔板组件170与第二气缸120相抵接。第一工作腔经第一排气出口180连通第一出气端口142,第二工作腔经第二排气出口190连通第二出气端口144。

[0075] 进一步地,第一排气出口180设置在第一气缸100或第一轴承150或隔板组件170上;第二排气出口190设置在第二气缸120或第二轴承160或隔板组件170上;第一排气出口180经壳体140的内腔连通第一出气端口142,或第二排气出口190经壳体140的内腔连通第二出气端口144。

[0076] 在一个具体的实施例中,第一排气出口180设置在第一气缸100上,使得第一工作腔内的压缩气体通过第一排气出口180排出,将第二排气出口190设置在第二气缸120上,使得第二工作腔内的压缩气体通过第二排气出口190排出,方便第一工作腔和第二工作腔的排气。

[0077] 在另一个具体的实施例中,第一排气出口180和第二排气出口190还可以分别设置在第一轴承150和第二轴承160上。

[0078] 如图1所示,在一个具体实施例中,在第一轴承150上设有第一排气出口180,使得第一工作腔内的压缩空气经第一轴承150上的第一排气出口180。在第二轴承160上设置第二排气出口190,使得第二工作腔内的压缩空气经过第二轴承160上的第二排气出口190,由于第一轴承150和第二轴承160位于两个气缸的两侧,相互远离,有效避免第一气缸100和第二气缸120的排气过程相互影响,实现压缩机的双压力排气功能。

[0079] 如图2所示,在另一个具体实施例中,隔板组件170包括第一隔板172和第二隔板174,第一隔板172和第二隔板174围成空腔,从而可在第二隔板174上设置第二排气出口190,使得第二工作腔内的压缩空气能够通过第二排气出口190排出至隔板组件170的空腔

内,再通过第二出气通道210将压缩空气排出至第二出气端口144,此时,第一轴承150上设有第一排气出口180,第一工作腔内的压缩空气能够通过第一排气出口180排至第一出气端口142,保证了第一气缸100和第二气缸120能够实现相互独立的排气功能,实现了压缩机的双压力排气功能。

[0080] 如图3所示,在又一个具体实施例中,隔板组件170包括第一隔板172和第二隔板174,第一隔板172和第二隔板174围成空腔,从而可在第一隔板172上设置有第一排气出口180,使得第一工作腔内的压缩空气能够通过第一排气出口180排出至隔板组件170的空腔内,再通过第一出气通道200将压缩空气排出至第一出气端口142。第二轴承160上设有第二排气出口190,第二工作腔内的压缩空气通过第二排气出口190排出至第二出气端口144。保证了第一气缸100和第二气缸120能够实现相互独立的排气功能,实现压缩机的双压力排气功能。

[0081] 在又一个具体实施例中,隔板组件170包括第一隔板172、第二隔板174和分隔板,分隔板对第一隔板172和第二隔板174内的空腔进行分隔,从而将空腔分隔为两个相互独立的腔体。此时,可在第一隔板172上设置有第一排气出口180,使得第一工作腔内的压缩空气能够通过第一排气出口180排出至其中一个腔体内,再通过第一出气通道200将压缩空气排至第一出气端口142,或通过壳体140的内腔将压缩空气排至第一出气端口142;还可在第二隔板174上设置有第二排气出口190,第二工作腔内的压缩空气通过第二排气出口190排出至另外一个腔体内,再通过壳体140的内腔将压缩空气排至第二出气端口144,或通过第二出气通道210排出至第二出气端口144。保证了第一气缸100和第二气缸120的排气过程互不影响,实现压缩机的双压力排气功能。

[0082] 结合图5、图8和图9所示,在又一个具体实施例中,压缩机还包括:第一密封件240和第一出气通道200,第一密封件240与第一轴承150围合成第一排气腔242,第一工作腔与第一排气腔242连通,第一出气通道200贯穿第一轴承150、第一气缸100、隔板组件170、第二气缸120及第二轴承160与壳体140的内腔连通;第二密封件250和第二出气通道210,第二密封件250与第二轴承160围合成第二排气腔252,第二工作腔与第二排气腔252连通,第二出气通道210贯穿第二轴承160、第二气缸120及隔板组件170,并经第一气缸100上的排气通道与第二出气端口144连通。

[0083] 在该实施例中,压缩机还包括第一密封件240和第二密封件250,通过第一密封件240与第一轴承150围合成第一排气腔242,通过第二密封件250与第二轴承160围合成第二排气腔252。通过将第一工作腔与第一出气通道200连通,并使第一出气通道200贯穿第一轴承150、第一气缸100、隔板组件170、第二气缸120及第二轴承160,而后与壳体140的内腔连通,使得第一工作腔内的气体能够经第一出气通道200到达第二气缸120所在侧,而后扩散到壳体140的内腔中与第一出气端口142连通。通过将第二工作腔与第二出气通道210连通,并使第二出气通道210贯穿第二轴承160、第二气缸120及隔板组件170后,经第一气缸100上的排气通道与第二出气端口144连通,实现了第二工作腔内的气体经第二出气通道210移动到第一气缸100所在位置,而经第一气缸100上的排气通道排到第二出气端口144。

[0084] 进一步地,第一密封件240和第二密封件250为盖板或消音器。通过螺栓或焊接连接在其他位置上。

[0085] 在又一个具体实施例中,压缩机还包括:第一密封件240和第二密封件250。第一密

封件240与第一轴承150围合成第一排气腔242,第一工作腔与第一排气腔242连通,第二密封件250与第二轴承160围合成第二排气腔252,第二工作腔与第二排气腔252连通。第一出气通道200贯穿第一轴承150、第一气缸100及隔板组件170,并经第二气缸120上的排气通道与第二出气端口144连通;第二出气通道210贯穿第二轴承160、第二气缸120、隔板组件170、第一气缸100及第一轴承150,与壳体140的内腔连通。

[0086] 进一步地,压缩机还包括设置在第一轴承150和第二轴承160上的升程限位器,升程限位器能够限制第一出气通道200和第二出气通道210的排气速度。第一排气阀260设置在第一出气通道200上;第二排气阀设置在第二出气通道210上。

[0087] 实施例三:

[0088] 如图7所示,在实施例二的基础上,进一步限定壳体140上设有吸气端口146,压缩机还包括第一吸气通道220和第二吸气通道230,第一工作腔经第一吸气通道220连通吸气端口146,第二工作腔经第二吸气通道230连通吸气端口146。进一步地,第一吸气通道220与第二吸气通道230相互连通。

[0089] 在该实施例中,可在壳体140上设置一个吸气端口146,而使得第一工作腔和第二工作腔均与一个吸气端口146相连通。具体地,第一工作腔经第一吸气通道220连通吸气端口146,第二工作腔经第二吸气通道230连通吸气端口146,第一吸气通道220和第二吸气通道230优选相互连通,减小吸气通道总长度,避免对气缸、轴承等部件过度加工而影响刚度,减小生产成本。

[0090] 实施例四:

[0091] 如图4所示,在实施例二的基础上,进一步限定壳体140上设有两个吸气端口146,压缩机还包括第一吸气通道220和第二吸气通道230,第一工作腔经第一吸气通道220连通一个吸气端口146,第二工作腔经第二吸气通道230连通另一个吸气端口146。进一步地,第一吸气通道220与第二吸气通道230互不连通。

[0092] 在该实施例中,通过在壳体140上设置两个吸气端口146,并使一个工作腔与一个吸气端口146连通,使得两个吸气通道内的气体不会相互混合,从而有利于保证每个气缸的吸气量。

[0093] 实施例五:

[0094] 在上述实施例三或实施例四的基础上,进一步限定第一吸气通道220设置在第一气缸100或第一轴承150或隔板组件170上;第二吸气通道230设置在第二气缸120或第二轴承160或隔板组件170上。

[0095] 进一步地,第一吸气通道220设置第一气缸100上,气体通过第一吸气通道220进入第一工作腔内,并在第一工作腔内进行压缩,同样地,也可以将第一吸气通道220设置在第一轴承150上,气体通过第一轴承150上的第一吸气通道220进入到第一工作腔内,从而实现将气体吸入至第一工作腔的过程。第二吸气通道230设置第二气缸120上,气体通过第二吸气通道230进入第二工作腔内,并在第二工作腔内进行压缩,同样地,也可以将第二吸气通道230设置在第二轴承160上,气体通过第二轴承160上的第二吸气通道230进入到第二工作腔内,从而实现将气体吸入至第二工作腔的过程。

[0096] 本实施例的一个具体实施例中,第一吸气通道220设置在第一气缸100上,气体通过第一吸气通道220进入第一工作腔内,实现将气体吸入第一工作腔的过程;第二吸气通道

230设置在第二气缸120上,并与第二工作腔连通,气体通过第二吸气通道230进入第二工作腔内,实现将气体吸入第二工作腔的过程。

[0097] 在另一个具体实施例中,第一吸气通道220设置在第一气缸100上,并与第一工作腔连通,气体通过第一吸气通道220进入第一工作腔内,实现将气体吸入第一工作腔的过程;第二吸气通道230设置在第二轴承160上,并与第二工作腔连通,气体通过第二吸气通道230进入到第二工作腔内,从而实现将气体吸入第二工作腔的过程。

[0098] 在又一个具体实施例中,第一吸气通道220设置在第一轴承150上,并与第一工作腔连通,气体通过第一吸气通道220进入到第一工作腔内,从而实现将气体吸入第一工作腔的过程;第二吸气通道230设置在第二气缸120上,气体通过第二吸气通道230进入第二工作腔内,从而实现将气体吸入第二工作腔的过程。

[0099] 在又一个具体实施例中,第一吸气通道220设置在第一轴承150上,气体通过第一吸气通道220进入到第一工作腔内,从而实现将气体吸入第一工作腔的过程;第二吸气通道230设置在第二轴承160上,气体通过第二吸气通道230进入到第二工作腔内,从而实现将气体吸入第二工作腔的过程。

[0100] 实施例六:

[0101] 在上述任一实施例的基础上,结合图4和图6所示,进一步限定第一滑片组件280包括第一滑片和第一弹性件,第一滑片压紧第一活塞110的外周面,并且,第一弹性件与第一滑片远离第一活塞110的一端相连接,从而在第一活塞110运动过程中,第一弹性件能够推动第一滑片始终保持压紧第一活塞110的外周面,确保第一工作腔的密封性。或者,第一滑片组件280包括第一滑片,第一滑片可以与第一活塞110为一体式结构,能够防止第一滑片从第一滑片槽中掉落,确保第一滑片的安装稳定,提升产品的可靠性,而且一体式结构的力学性能好,因而能够提高第一滑片与第一活塞110之间的连接强度。另外,第一滑片与第一活塞110一体制成,有利于批量生产,提高产品的加工效率,降低产品的加工成本。当然,第一滑片也可以与第一活塞110铰接连接,同样可以起到防止第一滑片从第一滑片槽中掉出的作用,从而使得第一滑片的安装稳定,提升产品的可靠性。

[0102] 第二滑片组件290包括第二滑片和第二弹性件,第二滑片压紧第二活塞130的外周面,并且,第二弹性件与第二滑片远离第二活塞130的一端相连接,从而在第二活塞130运动过程中,第二弹性件能够推动第二滑片始终保持压紧第二活塞130的外周面,确保第二工作腔的密封性。或者,第二滑片组件290包括第二滑片,第二滑片可以与第二活塞130为一体式结构,能够防止第二滑片从第二滑片槽中掉落,确保第二滑片的安装稳定,提升产品的可靠性,而且一体式结构的力学性能好,因而能够提高第二滑片与第二活塞130之间的连接强度。另外,第二滑片与第二活塞130一体制成,有利于批量生产,提高产品的加工效率,降低产品的加工成本。当然,第二滑片也可以与第二活塞130铰接连接,同样可以起到防止第二滑片从第二滑片槽中掉出的作用,从而使得第二滑片的安装稳定,提升产品的可靠性。

[0103] 实施例七:

[0104] 结合图1和图4所示,在上述任一实施例的基础上,进一步限定压缩机还包括:曲轴260和电机组件270,电机组件270包括定子和转子,曲轴260具有第一偏心部和第二偏心部,第一活塞110与第一偏心部连接,第二活塞130与第二偏心部连接;电机组件270,与曲轴260连接,以驱动曲轴260转动。

[0105] 压缩机还包括曲轴260和电机组件270,电机组件270能够驱动曲轴260转动,曲轴260具有与第一活塞110连接的第一偏心部以及与第二活塞130连接的第二偏心部,曲轴260在转动时,曲轴260上的第一偏心部带动第一活塞110转动,转动的第一活塞110实现对气体的吸入、压缩和排出功能。

[0106] 曲轴260上的第二偏心部带动第二活塞130转动,转动的第二活塞130实现对气体的吸入、压缩和排出功能。

[0107] 随着曲轴260带动第一活塞110和第二活塞130转动,低压气体一股从第一吸气通道220进入第一气缸100的第一工作腔内,在第一工作腔中完成吸气、压缩、排气的过程,经由第一出气通道200排气。另一股低压气体第二吸气通道230进入第二气缸120的第二工作腔内,在第二工作腔中完成吸气、压缩、排气的过程,经由第二出气通道210排气,曲轴260每转一圈完成排气两次过程。

[0108] 本发明第二方面的实施例提供了一种制冷设备,包括:如上述实施例中任一项的压缩机,因此本发明提供的制冷设备具有上述任一实施例中所提供的压缩机的全部效益。

[0109] 如图10所示,在一个具体实施例中,制冷设备还包括:第一冷凝器350、第一节流元件410、第一蒸发器360、第一储液器370、第二冷凝器380、第二节流元件420、第二蒸发器390和第二储液器400。

[0110] 第一冷凝器350压缩机的第一出气端口142连通,第一节流元件410与第一冷凝器350连通,第一蒸发器360与第一节流元件410连通,第一储液器370连通第一蒸发器360和压缩机的第一吸气通道220。

[0111] 第二冷凝器380与压缩机的第二出气端口144连通,第二节流元件420与第二冷凝器380连通,第二蒸发器390与第二节流元件420连通,第二储液器400连通第二蒸发器390和压缩机的第二吸气通道230。

[0112] 压缩机与第一冷凝器350、第一节流元件410、第一蒸发器360、第一储液器370形成第一组制冷系统,压缩机与第二冷凝器380、第二节流元件420、第二蒸发器390、第二储液器400形成第二组制冷系统,两组相互独立的制冷系统,即制冷设备通过一个压缩机就实现了相关技术中多个压缩机所实现的多排气功能,降低了制冷设备的加工成本,也降低了制冷设备的占用空间,提高对制冷设备内部件进行安装时的便利性,由于第一气缸100和第二气缸120的排气压力不同,使得到达第一冷凝器350和第二冷凝器380的排气压力不同,可使制冷设备具有双冷凝温度和双蒸发温度,有利于实现能量的梯级利用,提高制冷设备的能效,尤其在第一气缸100和第二气缸120的排量不同的情况下,使得第一冷凝器350和第二冷凝器380冷凝的制冷剂的量也不相同,进一步提高制冷设备的能效。

[0113] 冷媒的流动过程如下:

[0114] 压缩机的第一出气端口142通过管道等组件与第一冷凝器350相连,冷媒通过第一膨胀阀流入第一蒸发器360,由第一蒸发器360经由第一储液器370吸气通道流入第一气缸100的第一吸气通道220;第一出气端口142通过管道组件与第二冷凝器380相连,冷媒通过第二膨胀阀流入第二蒸发器390,由第二蒸发器390经由第二储液器400吸气通道流第二气缸120的第二吸气通道230。

[0115] 如图11所示,在另一个具体实施例中,制冷设备还包括:第三冷凝器430、第三节流元件、第三蒸发器440、第三储液器450、第四冷凝器460、第四节流元件和第四蒸发器470。

[0116] 第三冷凝器430与压缩机的第一出气端口142连通,第三节流元件与第三冷凝器430连通,第三蒸发器440与第三节流元件连通,第三储液器450连通第三蒸发器440和压缩机的第一吸气通道220和第二吸气通道230。

[0117] 第四冷凝器460与压缩机的第二出气端口144连通,第四节流元件与第四冷凝器460连通,第四蒸发器470与第四节流元件连通,第三储液器450还连通第四蒸发器470和压缩机的第一吸气通道220和第二吸气通道230。

[0118] 压缩机与第三冷凝器430、第三节流元件、第三蒸发器440、第三储液器450形成第三组制冷系统,压缩机与第四冷凝器460、第四节流元件、第四蒸发器470、第三储液器450形成第四组制冷系统,两组相互独立的制冷系统,即制冷设备通过一个压缩机就实现了相关技术中多个压缩机所实现的多排气功能,降低了制冷设备的加工成本,也降低了制冷设备的占用空间,提高对制冷设备内部件进行安装时的便利性,第一吸气通道220和第二吸气通道230与第三储液器450连通,从而设置一个储液器就能满足第一气缸100和第二气缸120的吸气功能,减少了制冷设备内的部件数量,进一步降低制冷设备的加工成本,有效降低制冷设备的体积,提高对制冷设备安装时的便利性。而且,由于第一气缸100和第二气缸120的排气压力不同,使得到达第三冷凝器430和第四冷凝器460的排气压力不同,可使制冷设备具有双冷凝温度和双蒸发温度,有利于实现能量的梯级利用,提高制冷设备的能效。尤其在第一气缸100和第二气缸120的排量不同的情况下,使得第三冷凝器430和第四冷凝器460冷凝的制冷剂的量也不相同,进一步提高制冷设备的能效。

[0119] 上述两个具体实施例实现了单台压缩机双排气参数的功能,利用双排高低温的热量,有效节约能耗。同时,合理的规定了双缸参数比值的范围,能充分发挥双排循环的优势,提升能效。

[0120] 在本发明中,术语“多个”则指两个或两个以上,除非另有明确的限定。术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语均应做广义理解,例如,“连接”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;“相连”可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0121] 在本说明书的描述中,术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”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、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0122] 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。

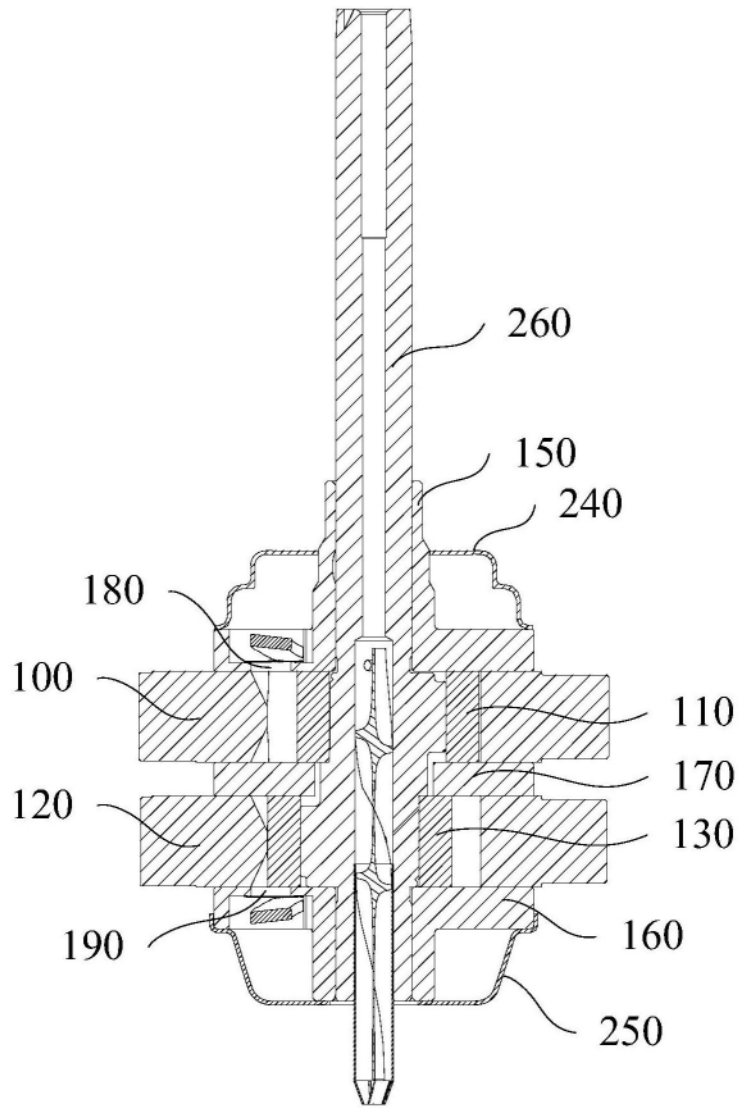


图1

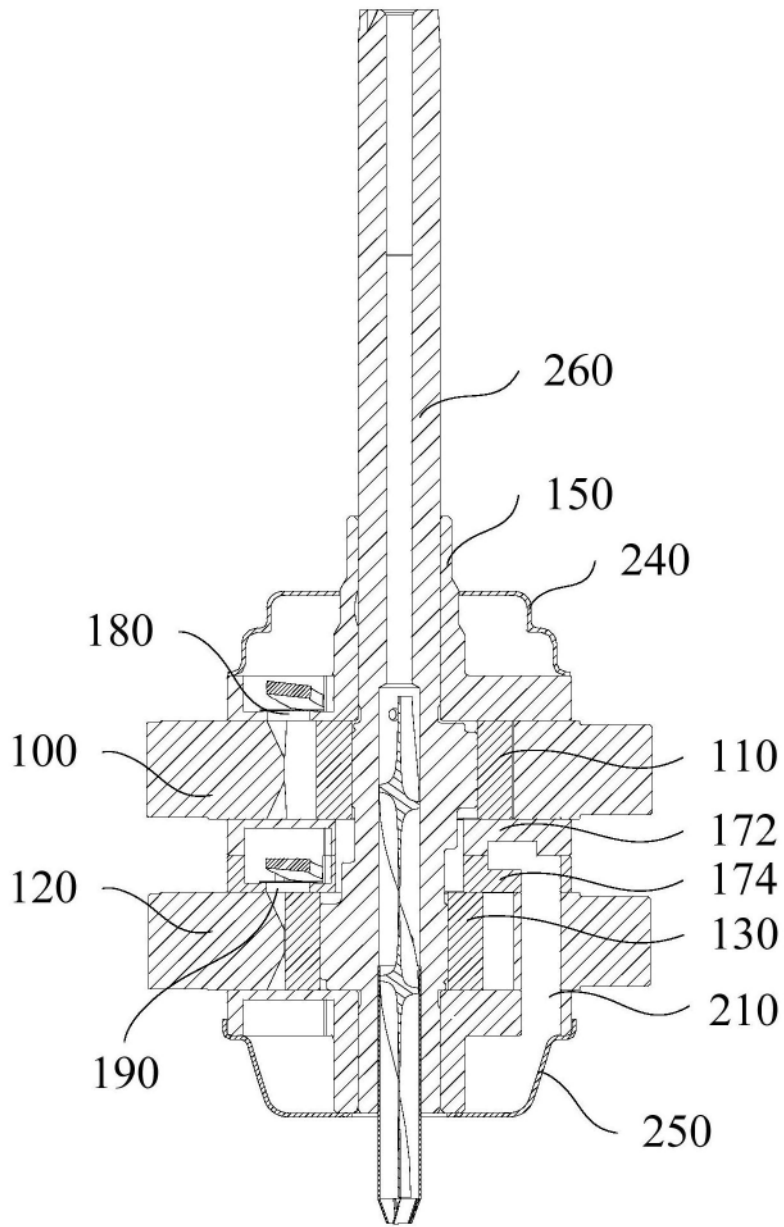


图2

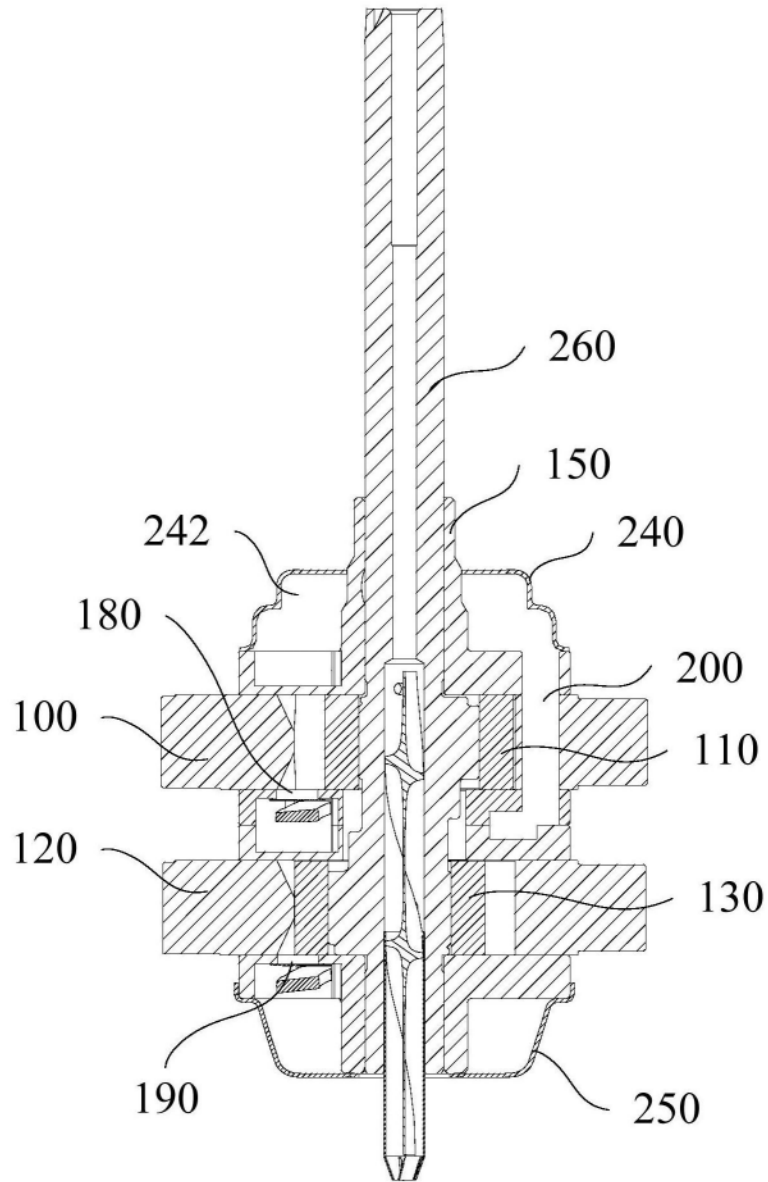


图3

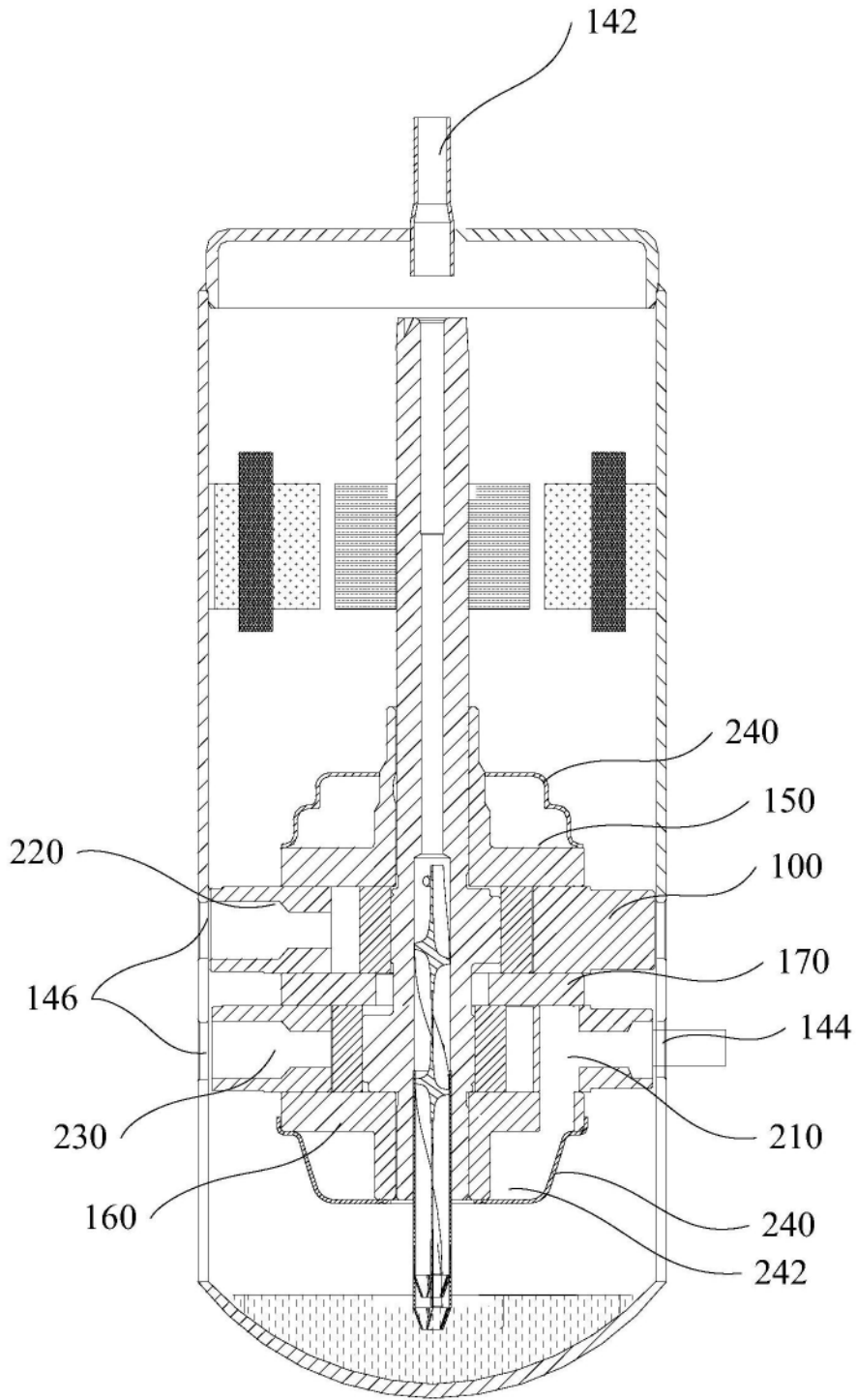


图4

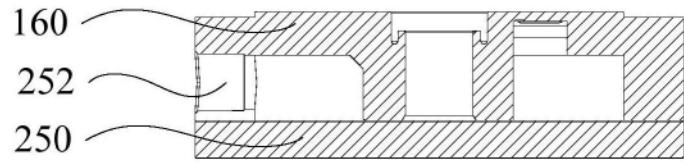


图5

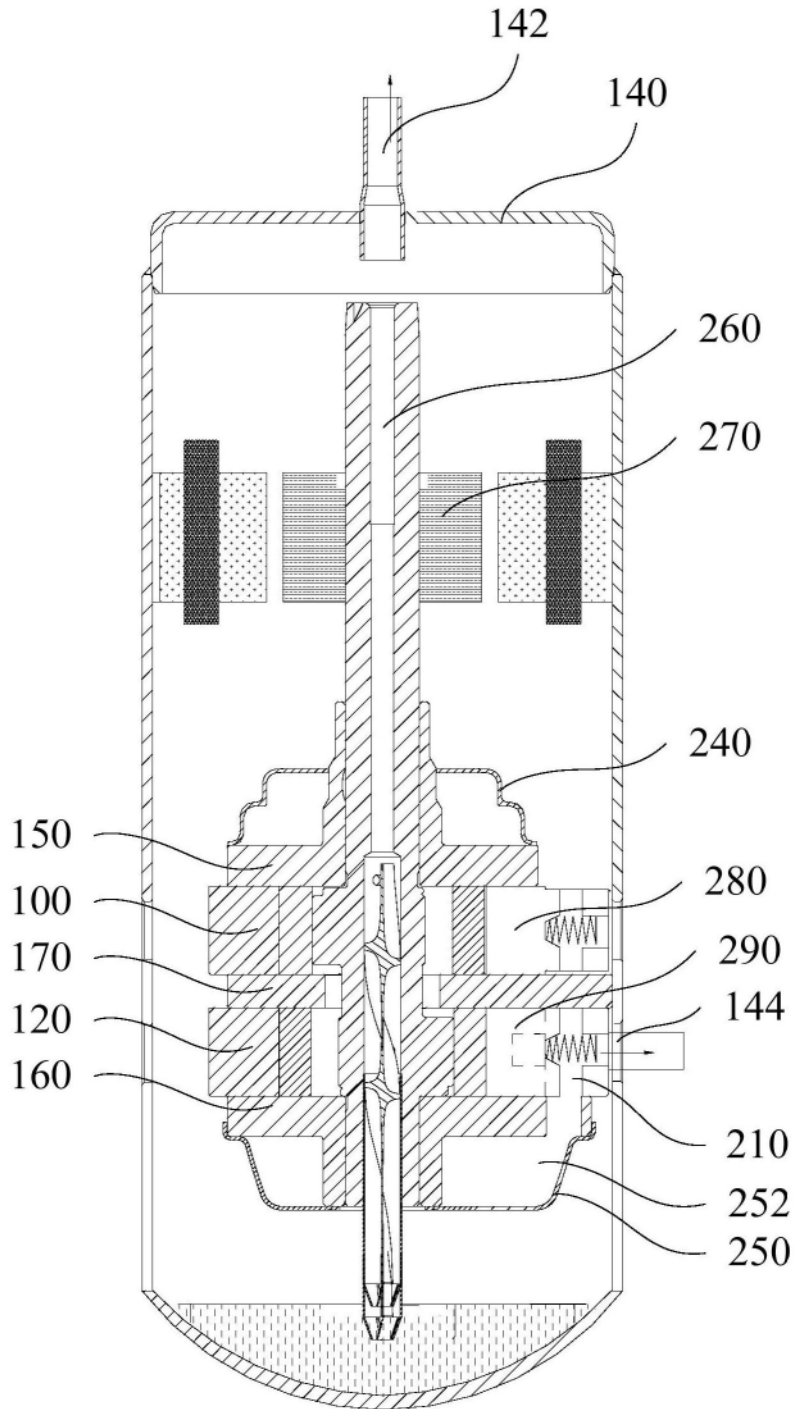


图6

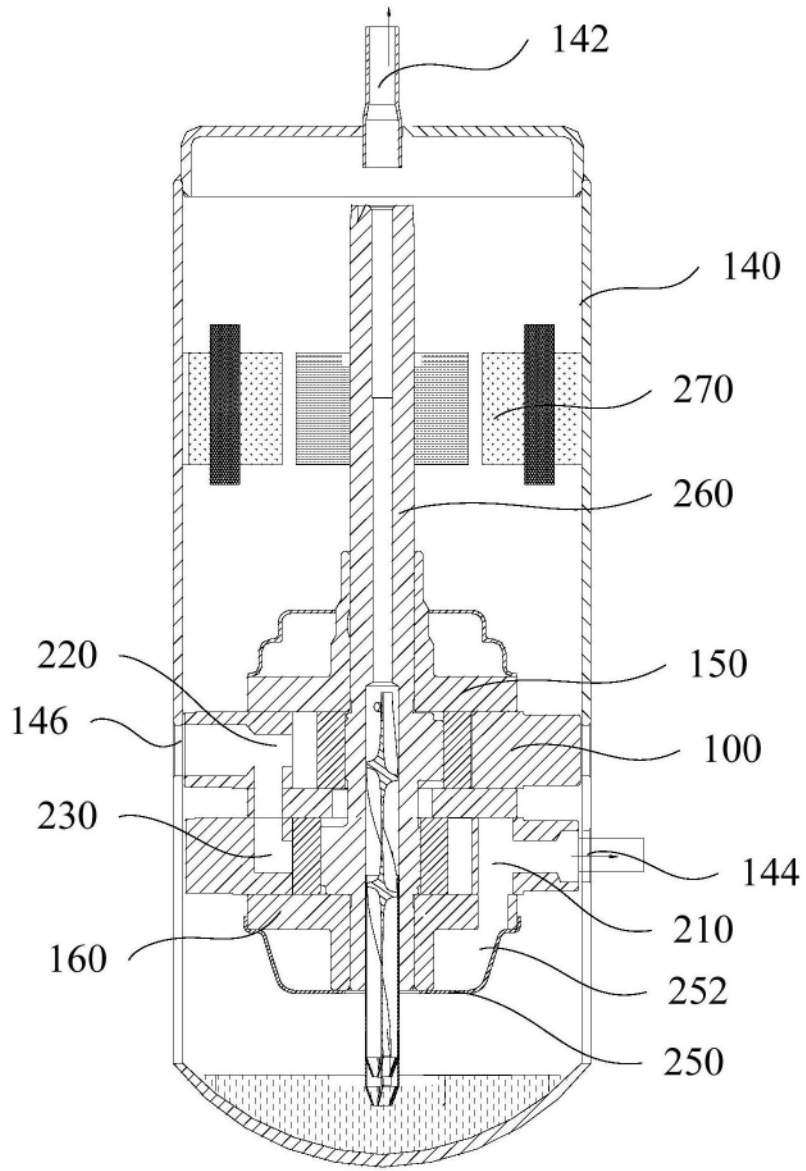


图7

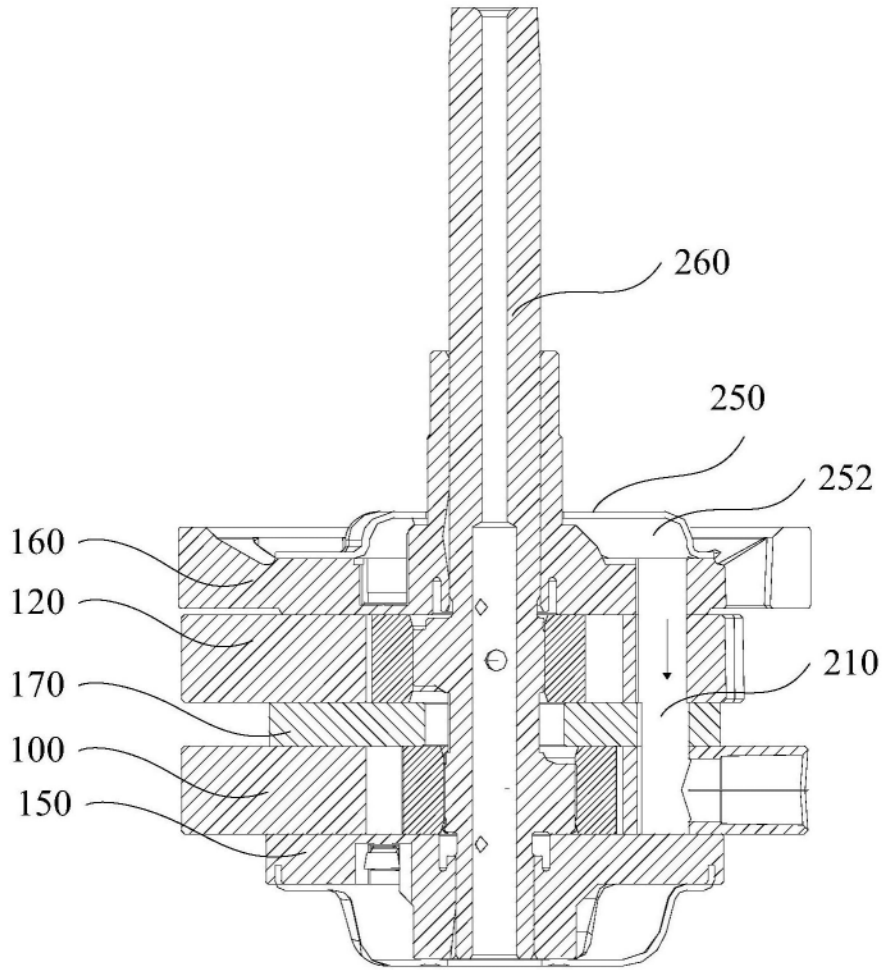


图8

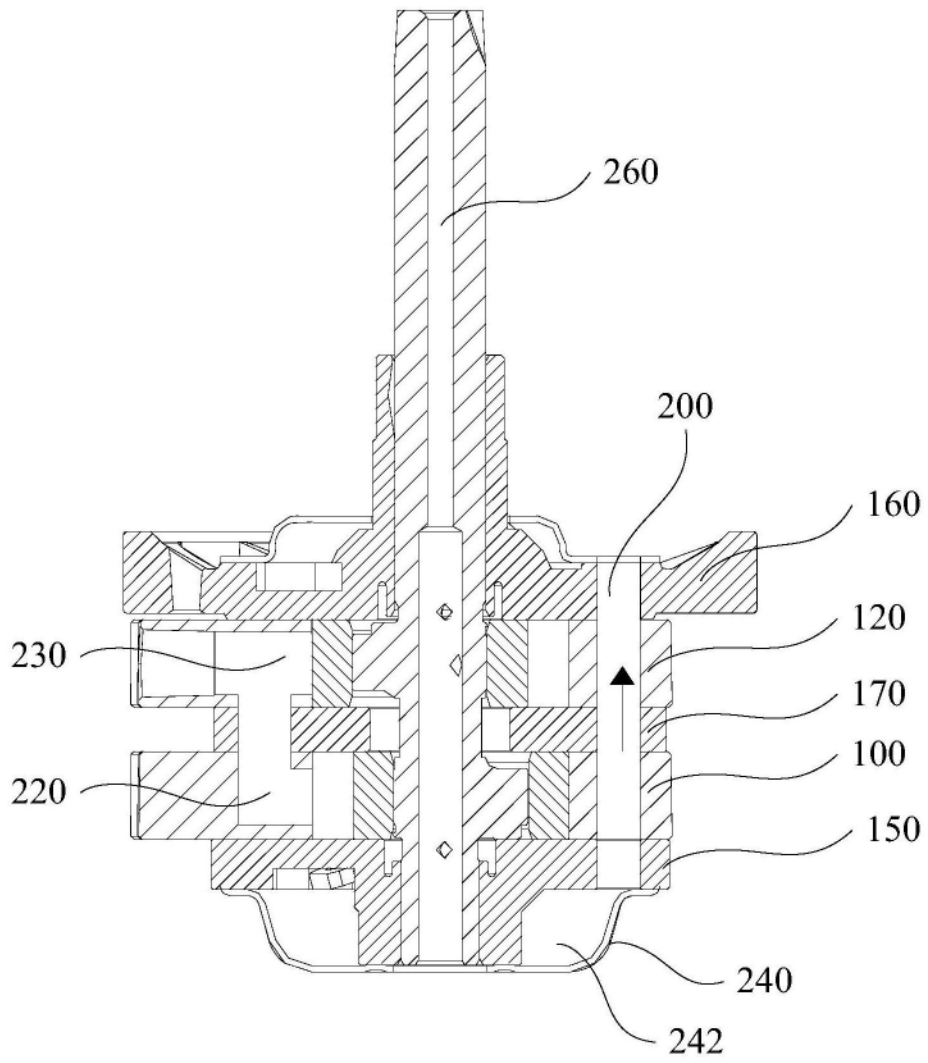


图9

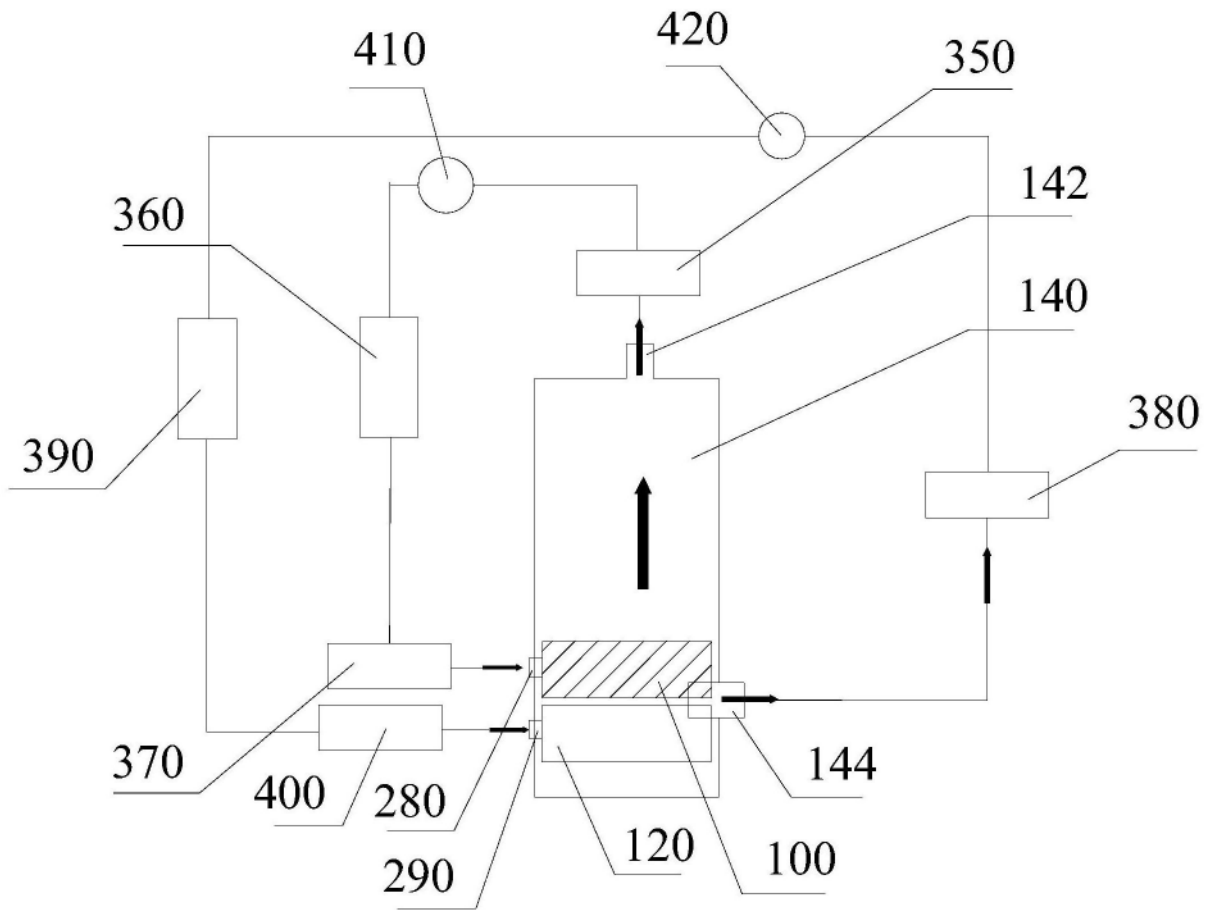


图10

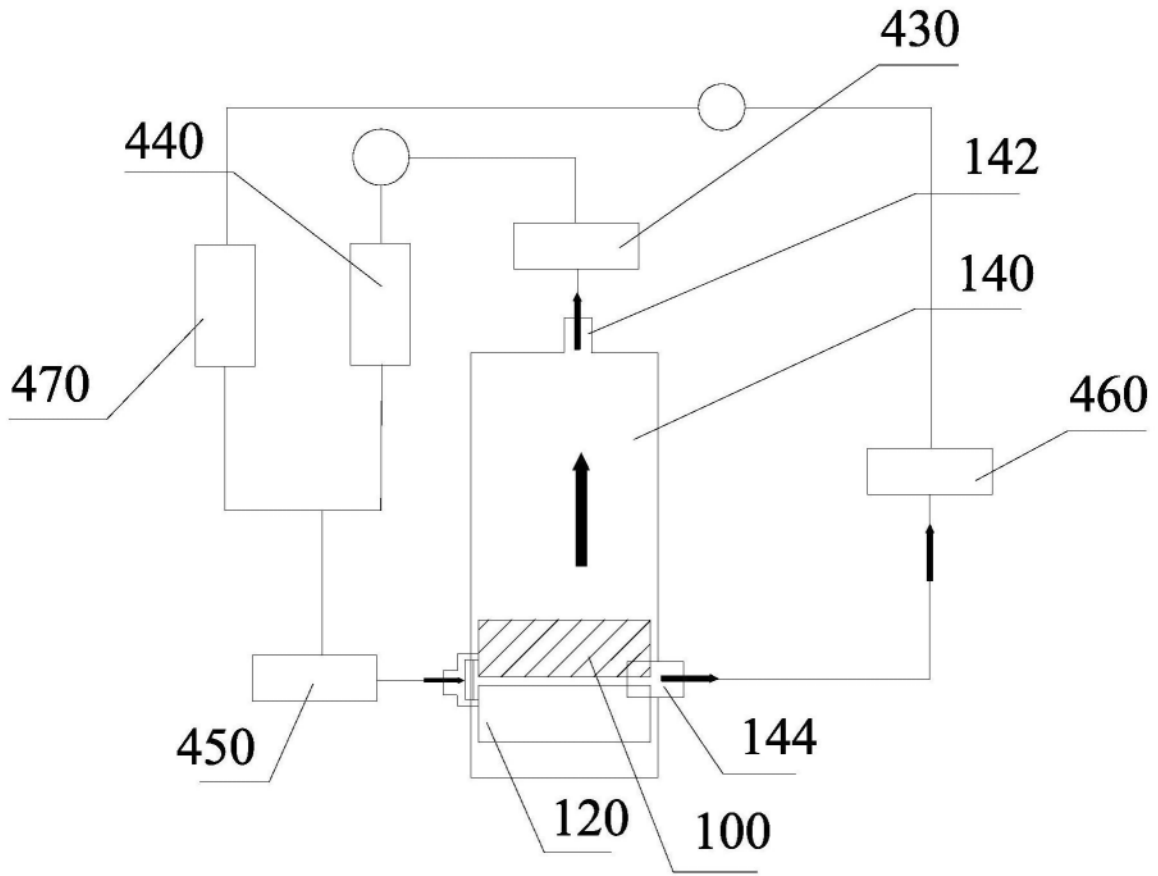


图11

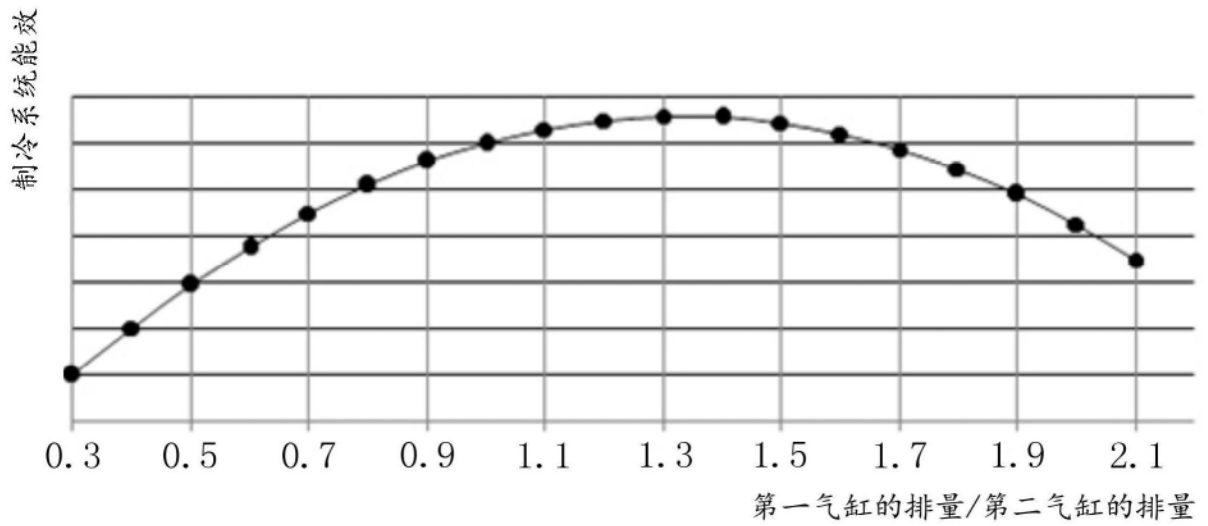


图12