



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113316701 A

(43) 申请公布日 2021.08.27

(21) 申请号 201980089564.8

基里尔·M·伊格纳季耶夫

(22) 申请日 2019.12.19

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

11227

(30) 优先权数据

代理人 黄霖 李新燕

62/782,014 2018.12.19 US

16/719,347 2018.12.19 US

16/719,491 2019.12.18 US

(51) Int.Cl.

F25B 49/02 (2006.01)

F25B 31/00 (2006.01)

F25B 31/02 (2006.01)

F25B 43/02 (2006.01)

F25B 41/20 (2021.01)

F25B 5/02 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.07.19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2019/067652 2019.12.19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/132352 EN 2020.06.25

(71) 申请人 艾默生环境优化技术有限公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 迈克尔·M·佩列沃兹奇科夫

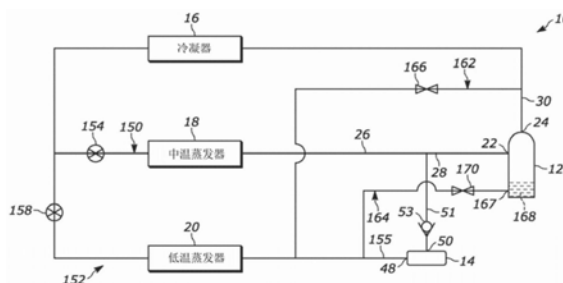
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54) 发明名称

用于气候控制系统的油控制

(57) 摘要

提供了用于从第一压缩机向第二压缩机提供润滑剂的系统和方法。控制模块接收用于具有第一压缩机和第二压缩机的气候控制系统的启动命令,允许来自第一压缩机的润滑剂流入到第二压缩机的入口中,将第二压缩机转为开启模式,并且在第二压缩机已经处于开启模式一预定时间段之后阻止来自第一压缩机的润滑剂流入到第二压缩机的入口中。



1. 一种方法,包括:

接收用于具有第一压缩机和第二压缩机的气候控制系统的启动命令,所述第二压缩机构造成向所述第一压缩机的入口提供经压缩的工作流体;

允许润滑剂从所述第一压缩机流入到所述第二压缩机的入口中,所述第二压缩机是无贮槽压缩机;

将所述第二压缩机转为开启模式;以及

在所述第二压缩机已经处于所述开启模式一预定时间段之后,阻止来自所述第一压缩机的润滑剂流入到所述第二压缩机的所述入口中。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一压缩机处于关闭模式,并且其中,润滑剂从所述第一压缩机的油贮槽流向所述第二压缩机的所述入口。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述气候控制系统包括与所述第一压缩机的所述油贮槽和所述第二压缩机的所述入口流体连通的润滑剂通道,并且其中,所述润滑剂从所述第一压缩机的所述油贮槽经由所述润滑剂通道流向所述第二压缩机的所述入口。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一压缩机响应于接收到所述启动命令而转为开启模式,并且其中,润滑剂被夹带在从所述第一压缩机的出口排放至所述第二压缩机的所述入口的经压缩的工作流体中。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述气候控制系统包括与所述第一压缩机的所述出口和所述第二压缩机的所述入口流体连通的旁通通道,并且其中,具有夹带在其中的润滑剂的经压缩的工作流体从所述第一压缩机的所述出口经由所述旁通通道流向所述第二压缩机的所述入口。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述预定时间段在1秒至30秒之间。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第二压缩机是卧式无贮槽压缩机。

8. 一种方法,包括:

接收用于具有第一压缩机和第二压缩机的气候控制系统的启动命令,所述第二压缩机构造成向所述第一压缩机的入口提供经压缩的工作流体;

允许润滑剂从所述第一压缩机的第一区域流入到所述第二压缩机的入口中,所述第二压缩机是无贮槽压缩机;

将所述第二压缩机转为开启模式;

在所述第二压缩机已经处于所述开启模式一预定时间段之后,阻止来自所述第一压缩机的所述第一区域的润滑剂流入到所述第二压缩机的所述入口中;以及

允许润滑剂从所述第一压缩机的第二区域流入到所述第二压缩机的所述入口中,所述第二区域不同于所述第一区域。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,在阻止润滑剂从所述第一压缩机的所述第一区域流入到所述第二压缩机的所述入口之后,允许润滑剂从所述第一压缩机的所述第二区域流入到所述第二压缩机的所述入口中。

10. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述第一区域是所述第一压缩机的油贮槽,并且所述第二区域是所述第一压缩机的排放室。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述第一压缩机处于关闭模式,并且其中,润滑剂经由与所述油贮槽和所述第一压缩机的所述入口流体连通的润滑剂通道从所述第一压

压缩机的所述油贮槽流向所述第二压缩机的所述入口。

12. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述第一压缩机响应于接收到所述启动命令而转为开启模式,并且其中,所述排放室中的润滑剂被夹带在从所述排放室排放并流向所述第二压缩机的所述入口的经压缩的工作流体中。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述气候控制系统包括与所述第一压缩机的所述排放室和所述第二压缩机的所述入口流体连通的旁通通道,并且其中,具有夹带在其中的润滑剂的经压缩的工作流体从所述第一压缩机的所述排放室经由所述旁通通道流向所述第二压缩机的所述入口。

14. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述第二压缩机是卧式无贮槽压缩机。

15. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述预定时间段在1秒至30秒之间。

16. 一种方法,包括:

接收用于具有第一压缩机和第二压缩机的气候控制系统的启动命令,所述第二压缩机构造成向所述第一压缩机的入口提供经压缩的工作流体;

允许润滑剂从油分离器流入到所述第二压缩机的入口中,所述第二压缩机是无贮槽压缩机;

将所述第二压缩机转为开启模式;以及

在所述第二压缩机已经处于所述开启模式一预定时间段之后,阻止来自所述油分离器的润滑剂流入到所述第二压缩机的所述入口中。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述油分离器沿着所述第一压缩机的排放管线布置。

18. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述气候控制系统包括与所述油分离器和所述第二压缩机的所述入口流体连通的第一润滑剂通道,并且其中,润滑剂从所述油分离器经由所述第一润滑剂通道流向所述第二压缩机的所述入口。

19. 根据权利要求18所述的方法,还包括允许来自所述油分离器的润滑剂经由第二润滑剂通道流入到所述第一压缩机的所述入口中。

20. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述预定时间段在1秒至10秒之间。

用于气候控制系统的油控制

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2019年12月18日提交的美国专利申请No. 16/719,491和于2019年12月18日提交的美国专利申请No. 16/719,347的优先权,并且还要求于2018年12月19日提交的美国临时申请No. 62/782,014的权益。上述申请的全部公开内容通过参引并入本文。

技术领域

[0003] 本公开涉及用于气候控制系统的油控制。

背景技术

[0004] 本部分提供与本公开有关的背景信息,并且该背景信息并不一定是现有技术。

[0005] 比如说例如热泵系统、制冷系统或空调系统之类的气候控制系统可以包括流体回路,该流体回路具有室外热交换器、一个或更多个室内热交换器、一个或更多个膨胀装置以及使工作流体(例如,制冷剂或二氧化碳)循环通过流体回路的一个或更多个压缩机。期望对气候控制系统的有效且可靠的操作,以确保气候控制系统能够根据需要有效且高效地提供冷却和/或加热效果。

发明内容

[0006] 本部分提供了对本公开的总体概述,而不是其全部范围或其所有特征的全面公开。

[0007] 在一种形式中,本公开提供了一种方法,该方法包括:接收用于具有第一压缩机和第二压缩机的气候控制系统的启动命令;允许润滑剂从第一压缩机流入到第二压缩机的入口中;将第二压缩机转为开启模式;并且在第二压缩机已经处于开启模式一预定时间段之后阻止来自第一压缩机的润滑剂流入到第二压缩机的入口中。第二压缩机构造成向第一压缩机的入口提供经压缩的工作流体。第二压缩机是无贮槽压缩机。

[0008] 在一些构型中,第一压缩机处于关闭模式。润滑剂从第一压缩机的油贮槽流向第二压缩机的入口。

[0009] 在一些构型中,气候控制系统包括与第一压缩机的油贮槽和第二压缩机的入口流体连通的润滑剂通道。润滑剂从第一压缩机的油贮槽经由润滑剂通道流向第二压缩机的入口。

[0010] 在一些构型中,第一压缩机响应于接收到启动命令而转为开启模式。润滑剂被夹带在从第一压缩机的出口排放至第二压缩机的入口的经压缩的工作流体中。

[0011] 在一些构型中,气候控制系统包括与第一压缩机的出口和第二压缩机的入口流体连通的旁通通道。具有夹带在其中的润滑剂的经压缩的工作流体从第一压缩机的出口经由旁通通道流向第二压缩机的入口。

[0012] 在一些构型中,预定时间段在1秒至30秒之间。

[0013] 在一些构型中,第二压缩机是卧式无贮槽压缩机。

[0014] 在另一种形式中,本公开提供了一种方法,该方法包括:接收用于具有第一压缩机和第二压缩机的气候控制系统的启动命令;允许润滑剂从第一压缩机的第一区域流入到第二压缩机的入口中;将第二压缩机转为开启模式;在第二压缩机已经处于开启模式一预定时间段之后,阻止来自第一压缩机的第一区域的润滑剂流入到第二压缩机的入口中;并且允许润滑剂从第一压缩机的第二区域流入到第二压缩机的入口中。第二压缩机构造成向第一压缩机的入口提供经压缩的工作流体。第二压缩机是无贮槽压缩机。第一压缩机的第二区域不同于第一区域并且处于比第一区域高的压力。

[0015] 在一些构型中,在阻止润滑剂从第一压缩机的第一区域流入到第二压缩机的入口中之后,允许润滑剂从第一压缩机的第二区域流入到第二压缩机的入口中。

[0016] 在一些构型中,第一区域是第一压缩机的油贮槽,并且第二区域是第一压缩机的排放室。

[0017] 在一些构型中,第一压缩机处于关闭模式。润滑剂经由与油贮槽和第一压缩机的入口流体连通的润滑剂通道从第一压缩机的油贮槽流向第二压缩机的入口。

[0018] 在一些构型中,第一压缩机响应于接收到启动命令而转为开启模式。排放室中的润滑剂被夹带在从排放室排放并流向第二压缩机的入口的经压缩的工作流体中。

[0019] 在一些构型中,气候控制系统包括与第一压缩机的排放室和第二压缩机的入口流体连通的旁通通道。具有夹带在其中的润滑剂的经压缩的工作流体从第一压缩机的排放室经由旁通通道流向第二压缩机的入口。

[0020] 在一些构型中,第二压缩机是卧式无贮槽压缩机。

[0021] 在一些构型中,预定时间段在1秒至30秒之间。

[0022] 在又一种形式中,本公开提供了一种方法,该方法包括:接收用于具有第一压缩机和第二压缩机的气候控制系统的启动命令;允许润滑剂从油分离器流入到第二压缩机的入口中;将第二压缩机转为开启模式;并且在第二压缩机已经处于开启模式一预定时间段之后,阻止来自油分离器的润滑剂流入到第二压缩机的入口中。第二压缩机构造成向第一压缩机的入口提供经压缩的工作流体。第二压缩机是无贮槽压缩机。

[0023] 在一些构型中,油分离器沿着第一压缩机的排放管线设置。

[0024] 在一些构型中,气候控制系统包括与油分离器和第二压缩机的入口流体连通的第一润滑剂通道。润滑剂从油分离器经由第一润滑剂通道流向第二压缩机的入口。

[0025] 在一些构型中,气候控制系统允许来自油分离器的润滑剂经由第二润滑剂通道流入到第一压缩机的入口中。

[0026] 在一些构型中,预定时间段在1秒至10秒之间。

[0027] 根据本文所提供的描述,其他应用领域将变得明显。本发明内容中的描述和具体示例仅意在用于说明的目的,并且并不意在限制本公开的范围。

附图说明

[0028] 本文中描述的附图出于仅对选定的实施方式而非所有可能的实施方式进行说明的目的,并且并不意在限制本公开的范围。

[0029] 图1是根据本公开的原理的气候控制系统的示意图;

[0030] 图2是图1的压缩机的横截面图;

[0031] 图3是图示了图1的气候控制系统的控制模块与部件之间的通信的框图；

[0032] 图4是描绘了用于将一个压缩机的油提供给图1的气候控制系统的另一压缩机的算法的流程图；

[0033] 图5是描绘了用于将一个压缩机的油提供给图1的气候控制系统的另一压缩机的算法的流程图；

[0034] 图6是描绘了用于将一个压缩机的油提供给图1的气候控制系统的另一压缩机的算法的流程图；

[0035] 图7是根据本公开的原理的气候控制系统的另一示意图；

[0036] 图8是图示了图7的气候控制系统的控制模块与部件之间的通信的框图；以及

[0037] 图9是描绘了用于将一个压缩机的油提供给图7的气候控制系统的另一压缩机的算法的流程图。

[0038] 贯穿附图的若干视图，对应的附图标记指示对应的部件。

具体实施方式

[0039] 现在将参照附图对示例性实施方式进行更充分地描述。

[0040] 提供示例性实施方式使得本公开将是透彻的，并且将向本领域技术人员充分传达范围。阐述了许多特定细节，比如特定部件、装置和方法的示例，以提供对本公开的实施方式的透彻理解。对于本领域的技术人员而言明显的是，不需要采用具体细节，示例实施方式可以以许多不同的形式来实施并且均不应当被解释为限制本公开的范围。在一些示例性实施方式中，未详细描述公知的过程、公知的装置结构和公知的技术。

[0041] 本文中使用的术语仅是出于描述特定示例实施方式的目的，而并不意在被限制。如本文所使用的，除非上下文另外清楚地指出，否则单数形式“一”、“一种”以及“该”也可以意在包括复数形式。术语“包括”、“包含”、“含有”和“具有”是包括性的，并且因此指定存在所陈述的特征、整数、步骤、操作、元件和/或部件，但不排除存在或添加一个或多个其他的特征、整数、步骤、操作、元件、部件和/或其组合。本文中描述的方法步骤、处理和操作不应当被解释为一定要求它们以所讨论或示出的特定顺序来执行，除非该特定顺序被具体确定为执行顺序。还应理解的是，可以采用附加的或替代性的步骤。

[0042] 当元件或层被称为“在另一元件或层上”、“接合至”、“连接至”或“联接至”另一元件或层时，该元件或层可以直接在其他元件或层上、接合至、连接至或联接至其他元件或层，或者可能存在中间元件或中间层。相比之下，当元件被称为“直接在另一元件或层上”、“直接接合至”、“直接连接至”或“直接联接至”另一元件或层时，可能不存在中间元件或中间层。用以描述元件之间的关系的其他用语（例如“在...之间”与“直接在...之间”、“相邻”与“直接相邻”等）应当以相同的方式来解释。如在本文中所使用的，术语“和/或”包括一个或多个相关联列举的项中的任何项和项的所有组合。

[0043] 尽管在本文中术语第一、第二、第三等可以用于描述各种元件、部件、区域、层和/或部分，但是这些元件、部件、区域、层和/或部分不应当受这些术语限制。这些术语可以仅用于将一个元件、部件、区域、层或部分与另一区域、层或部分区分开。当在本文中使用术语比如“第一”、“第二”以及其他数值术语时，除非由上下文清楚地指明，否则不意味着次序或顺序。因此，在不脱离示例性实施方式的教示的情况下，以下讨论的第一元件、第一部件、第

一区域、第一层或第一部分可以被称为第二元件、第二部件、第二区域、第二层或第二部分。

[0044] 为了便于描述,在本文中可以使用空间相对术语比如“内部”、“外部”、“之下”、“下方”、“下部”、“上方”、“上部”等来描述如附图所图示的一个元件或特征与另一个(另一些)元件或特征的关系。空间相对术语可以意在涵盖装置的在使用或操作中的除了附图中描绘的取向之外的不同取向。例如,如果附图中的装置被翻转,则被描述为其他元件或特征的“下方”或“之下”的元件将位于所述其他元件或特征的“上方”。因此,示例术语“下方”可以涵盖上方和下方两个取向。装置可以以其他方式定向(旋转90度或处于其他取向),并且本文中所使用的空间相对描述语可以被相应地解释。

[0045] 参照图1和图3,提供了一种气候控制系统10,气候控制系统10可以包括流体回路,该流体回路具有一个或更多个第一压缩机12、一个或更多个第二压缩机14、第一热交换器16(比如说冷凝器或气体冷却器之类的室外热交换器)、第二热交换器18(比如说中温蒸发器之类的室内热交换器)、第三热交换器20(比如说低温蒸发器之类的室内热交换器)、和控制模块23(图3)。所述一个或更多个第一压缩机12和/或所述一个或更多个第二压缩机14可以将工作流体(例如,制冷剂、二氧化碳等)泵送通过回路。

[0046] 例如,每个第一压缩机12可以是低压侧压缩机(即,其中马达组件设置在壳体内部的吸入压力室内的压缩机),并且例如,每个第一压缩机12可以是任何合适类型的压缩机,比如涡旋式、旋转式、往复式或螺杆式压缩机。每个第一压缩机12可以具有入口22(例如,第一入口配件)和第一出口24(例如,出口配件)。入口22可以向压缩机构(未示出)提供流体。第一流体通道26可以从第二热交换器18经由吸入管线28延伸至第一压缩机12的入口22。以这种方式,离开第二热交换器18的工作流体可以流入到每个第一压缩机12中,以借助于第一压缩机12的压缩机构被压缩。在工作流体借助于第一压缩机12的压缩机构被压缩之后,工作流体可以从第一压缩机12通过第一出口24被排放至排放管线30。

[0047] 在一些构型中,第一压缩机12可以是高压侧压缩机(即,其中马达组件设置在壳体内部的排放压力室内的压缩机)。在一些构型中,第一压缩机12可以具有彼此不同的容量或与所述一个或更多个第二压缩机14不同的容量。在一些构型中,第一压缩机12中的一个或更多个第一压缩机和/或第二压缩机14中的一个或更多个第二压缩机可以包括定速马达、变速马达。在一些构型中,第一压缩机12中的一个或更多个第一压缩机和/或第二压缩机14中的一个或更多个第二压缩机可以是其他调制类型的压缩机、比如构造成用于涡旋分离的脉冲宽度调制的涡旋压缩机(例如,数字涡旋压缩机)。

[0048] 参照图1和图2,第二压缩机14可以是卧式压缩机并且可以与第三热交换器20邻近。第二压缩机14可以包括筒形壳体32、压缩机构34、轴承座组件36、马达组件38和端部轴承40。尽管图2中示出的第二压缩机14是高压侧压缩机(即,其中马达组件38设置在壳体32的排放压力室中的压缩机),但是本公开的原理适合于结合在许多不同类型的压缩机中,包括低压侧压缩机(即,其中马达组件38设置在壳体32的吸入压力室中的压缩机)。

[0049] 壳体32容置压缩机构34、轴承座组件36、马达组件38和端部轴承40。壳体32包括:筒形主体42;第一端盖44,该第一端盖44配装在主体42的一个端部上并且密封接合该一个端部;以及第二端盖46,该第二端盖46装配在在主体42的另一端部上并且密封接合该另一端部。吸入管或吸入配件48延伸穿过壳体32的第一端盖44并且从气候控制系统10的第三热交换器20接收处于吸入压力下的工作流体。排放管或排放配件50延伸穿过壳体32的第二端

盖46并且将来自压缩机构34的工作流体经由排放管线51排放至第一流体通道26,其中,该工作流体在流入到第一压缩机12中之前与离开第二热交换器18的工作流体混合。可以沿着排放管线51设置有止回阀53。

[0050] 壳体32限定排放室52(容纳有排放压力流体),其中,压缩机构34、轴承座组件36、马达组件38和端部轴承40设置在该排放室52中。第二压缩机14被描绘为无贮槽压缩机——即,第二压缩机14不包括润滑剂贮槽。替代地,夹带在进入到第二压缩机14中并且从压缩机构34排放的工作流体中的润滑流体在整个壳体32中循环并且润滑第二压缩机14的各种移动部件。

[0051] 压缩机构34包括动涡旋构件54和定涡旋构件56。定涡旋构件56固定至壳体32(例如,通过压配合和/或铆接)和/或固定至轴承座组件36(例如,通过多个紧固件)。定涡旋构件56具有与吸入管48流体连通的吸入入口57。动涡旋构件54和定涡旋构件56分别包括动螺旋涡卷(或叶片)58和定螺旋涡卷(或叶片)60,动螺旋涡卷(或叶片)58和定螺旋涡卷(或叶片)60彼此啮合地接合并且分别从动基板62和定基板64轴向延伸。动涡旋构件54还包括毂或管状部分66,该毂或管状部分66从动基板62的与基板62的延伸有动螺旋涡卷58的一侧相反的一侧轴向延伸。管状部分66限定驱动轴腔68。

[0052] 驱动轴70围绕旋转轴线A旋转,并且具有设置在驱动轴腔68中的第一端部72和与第一端部72相反的第二端部74。驱动轴70经由驱动轴承76和卸载器衬套78而驱动地接合动涡旋构件54,以使动涡旋构件54相对于定涡旋构件56进行绕动运动。驱动轴承76和卸载器衬套78设置在驱动轴承腔80中,驱动轴承腔80设置在驱动轴70的外径向表面82与动涡旋构件54的管状部分66的内径向表面84之间。驱动轴承76和/或卸载器衬套78可以由钢或滚动元件轴承设计中使用的其他材料制成。驱动轴承76可以被压配合到动涡旋构件54的驱动轴承腔80中。卸载器衬套78可以以如下方式联接至驱动轴70:该方式确保卸载器衬套78与驱动轴70一起旋转或绕动,同时允许驱动轴70与卸载器衬套78之间的一些径向顺应性。例如,驱动轴70的外径向表面82可以包括平坦部分,该平坦部分接合卸载器衬套78的内径向表面83上的平坦部分以防止卸载器衬套78相对于驱动轴70旋转。此外,卸载器衬套78可以包括设置在驱动轴70的外径向表面82与卸载器衬套78的内径向表面83之间的弹簧(未示出),并且弹簧的顺应性可以允许动涡旋构件54相对于驱动轴70径向地移动。动涡旋构件54可以仅当施加至动涡旋构件54的径向力大于弹簧的偏置力时相对于驱动轴70径向地移动。

[0053] 卸载器衬套78邻近于驱动轴70的第一端部72围绕驱动轴70设置,并且设置在驱动轴70的外径向表面82与驱动轴承76的内径向表面86之间。驱动轴承76邻近于驱动轴70的第一端部72围绕驱动轴70设置,并且设置在卸载器衬套78与动涡旋构件54的管状部分66的内径向表面83之间。尽管在驱动轴70、卸载器衬套78、驱动轴承76和动涡旋构件54之间示出有径向间隙,以图示这些部件之间的流体流动,但是这些部件可以彼此接合,使得驱动轴70的旋转被传递至动涡旋构件54。

[0054] 十字滑块联轴器90被键连接至动涡旋构件54和固定结构(例如,轴承座组件36或定涡旋构件56),以在允许动涡旋构件54相对于定涡旋构件56沿绕动路径移动的同时防止动涡旋构件54与定涡旋构件56之间的相对旋转。在动螺旋涡卷58与定螺旋涡卷60之间形成有压缩腔室92,该压缩腔室92随着其从径向外位置向径向内部位置移动而尺寸减小,从而将压缩腔室92中的工作流体从吸入压力压缩至排放压力。

[0055] 动涡旋构件54的基板62限定排放通道94,该排放通道94轴向地延伸穿过基板62并且在工作流体已经由压缩机构34压缩之后将工作流体排放至驱动轴承腔80。排放通道94位于动涡旋构件54的径向方向上的中央处或附近。动涡旋构件具有面向驱动轴70的轴向端表面95,并且驱动轴70的第一端部72与轴向端表面95间隔开以提供空隙间隙96。空隙间隙96不具有防止动涡旋构件54中的排放通道94与驱动轴承腔80之间的流体连通的任何密封件。因此,排放通道94与设置在排放室52内的驱动轴承腔80流体连通,并且夹带在排放流体中的润滑流体对驱动轴承76和卸载器衬套78进行润滑。

[0056] 定涡旋构件56的基板64限定排放通道97,该排放通道97轴向地延伸穿过基板64并且在工作流体已经由压缩机构34压缩之后将工作流体排放至排放室52。另外,排放阀98对排放流体通过定涡旋构件56中的排放通道97的流动进行调节。排放阀98可以是簧片阀、盘形阀或任何其他类型的动力阀。定涡旋构件56中的排放通道97可以在径向方向上与动涡旋构件54中的排放通道94至少部分地对准。在各种构型中,可以省去排放通道97和排放阀98,这将能够通过减小(或消除)定涡旋构件56的轴向端表面99与壳体32的第一端盖44之间的间隙的尺寸来减小第二压缩机14的尺寸。

[0057] 轴承座组件36包括主轴承座100和主轴承102。主轴承座100相对于壳体32固定并且限定用于动涡旋构件54的止推轴承表面104。主轴承座100和主轴承102径向地支承驱动轴70。

[0058] 主轴承座100包括第一管状部分106、从第一管状部分106径向向内突出的第一环形部分108、从第一管状部分106径向向外突出的第二环形部分110、以及从第二环形部分110的外径向端部轴向延伸的第二管状部分112。主轴承座100的第一管状部分106限定主轴承腔114,主轴承腔114接纳主轴承102和驱动轴70,并且主轴承腔114与驱动轴承腔80流体连通。因此,排放流体从驱动轴承腔80流向主轴承腔114,并且夹带在排放气体中的润滑流体润滑主轴承102。主轴承座100的第一环形部分108限定止推轴承表面104。主轴承座100的第二管状部分112限定止推表面115,该止推表面115抵接定涡旋构件56。

[0059] 动涡旋构件54和定涡旋构件56以及主轴承座100配合以限定中间室116,该中间室116设置在动涡旋构件54及定涡旋构件56与主轴承座100之间。十字滑块联轴器90设置在中间室116中。环形密封件118设置在动涡旋构件54与主轴承座之间的界面处,以防止中间室116与排放室52之间的流体连通。

[0060] 动涡旋构件54的基板62限定中间室孔120,该中间室孔120轴向地延伸穿过基板62并且在径向上设置在排放通道94与吸入入口57之间。中间室孔120使压缩腔室92与中间室116流体连通,从而允许处于中间压力(即,大于吸入压力且小于排放压力的压力)的工作流体在压缩腔室92与中间室116之间流动。夹带在中间流体中的润滑流体润滑十字滑块联轴器90、主轴承座100的止推轴承表面104与动涡旋构件54之间的界面、以及主轴承座100的止推表面115与定涡旋构件56之间的界面。

[0061] 驱动轴70限定第一通路122和第二通路124,该第一通路122轴向地延伸穿过驱动轴70的第一端部72,该第二通路124从第一通路122径向向外延伸并穿过驱动轴70的外径向表面82。来自动涡旋构件54的排放通道94的排放气体以及夹带在排放气体中的润滑流体可以流过第一通路122和第二通路124并且可以润滑驱动轴70的外径向表面82与卸载器衬套78的内径向表面83之间的界面。驱动轴70还限定第三通路128,该第三通路128从第一通路

122轴向延伸并穿过驱动轴70的第二端部74。然而,在各种构型中,驱动轴70可以限定第一通路122和第二通路124而不限定第三通路128。

[0062] 马达组件38包括定子130和转子132。马达组件38可以是定速马达或变速马达。在一些构型中,马达组件38可以是感应马达。在其他构型中,马达组件38可以是开关磁阻马达。定子130围绕转子132设置并且包括产生磁场的导电构件134、比如铜线,这使转子132围绕旋转轴线A旋转。

[0063] 转子132围绕定子130设置并且联接至驱动轴70。在这方面,转子132可以将旋动力传递至驱动轴70。转子132限定中央孔口136,该中央孔口136接纳驱动轴70并且围绕驱动轴70的位于驱动轴70的第一端部72与第二端部74之间的一部分设置。转子132可以通过将驱动轴70压配合在中央孔口136内而相对于驱动轴70固定。可以采用用于将驱动轴70固定至转子132的一个或更多个附加的或替代性的手段,比如说例如螺纹接合、粘接和/或紧固件。

[0064] 主轴承座100的第一管状部分106具有敞开的端部138,该敞开的端部138允许排放流体从主轴承腔114流向马达组件38。另外,通过定涡旋构件56中的排放通道97排出的排放流体可以径向向外流动并且然后轴向地经过压缩机构34和轴承座组件36流向马达组件38。在这方面,定涡旋构件56可以限定轴向延伸穿过定涡旋构件56的一个或更多个流体通道140,并且主轴承座100可以限定轴向延伸穿过主轴承座100并且与流体通道140径向对准的一个或更多个流体通道141。因此,通过排放通道97排出的排放流体可以分别流过定涡旋构件56中的流体通道140和主轴承座100中的流体通道141,并且流向马达组件38。在这方面,排放室52包括设置在压缩机构34的第一侧的第一部分142和设置在压缩机构34的与第一侧相反的第二侧的第二部分143,并且流体通道140、141使排放室52的第一部分142与排放室52的第二部分143流体连通。

[0065] 夹带在流向马达组件38的排放流体中的润滑流体可以对壳体32与定子130之间的界面以及转子132与驱动轴70之间的界面进行润滑。此外,定子130可以限定轴向延伸穿过定子130并且允许排放流体流过定子130并流向端部轴承40的一个或更多个流体通道144。

[0066] 端部轴承40邻近于驱动轴70的第二端部74围绕驱动轴70设置并且沿径向支承驱动轴70。排放流体在其穿过马达组件38之后流过端部轴承40,并且夹带在排放流体中的润滑流体对端部轴承40进行润滑。然后排放流体通过排放管50离开第二压缩机14。排放管50可以位于第二压缩机14的底部附近,使得很少润滑流体或没有润滑流体积聚在第二压缩机14中。这确保了流过第二压缩机14的润滑流体的量是恒定的或固定的。

[0067] 返回参照图1,第一热交换器16可以经由排放管线30接收来自第一压缩机12的经压缩的工作流体,并且第一热交换器16可以将来自经压缩的工作流体的热传递至环境空气,环境空气可以通过风扇(未示出)被驱使通过第一热交换器16。在一些构型中,例如,第一热交换器16可以将来自经压缩的工作流体的热传递至诸如水之类的液体流。从第一热交换器16开始,工作流体的第一部分流入到第二流体通道150中,并且工作流体的第二部分可以流过第三流体通道152。

[0068] 第二流体通道150可以包括第一膨胀装置154(例如膨胀阀或毛细管)和设置在中温陈列柜(例如冰箱)内的第二热交换器18。第二流体通道150中的工作流体流过第一膨胀装置154,在第一膨胀装置154处,工作流体的温度和压力降低。在第二热交换器18中,工作

流体可以从将被冷却的第一空间(例如,冰箱、冷藏陈列柜或冷却器的内部)吸收热。从第二热交换器18开始,工作流体流向第一流体通道26,并且经由吸入管线28和入口22流入到第一压缩机12中。

[0069] 第三流体通道152可以包括第二膨胀装置158和第三热交换器20。第三流体通道152中的工作流体流过第二膨胀装置158,在第二膨胀装置158处,工作流体的温度和压力降低。在第三热交换器20中,工作流体可以从将被冷却的第二空间(例如,冷冻室或冷冻食品陈列柜)吸收热。在一些构型中,第二流体通道150的第二热交换器18中的工作流体和第三流体通道152的第三热交换器20中的工作流体可以从相同的空间吸收热(例如,第二流体通道150的第二热交换器18和第三流体通道152的第三热交换器20可以在不同的时间进行操作以在例如冷冻室与冷却器之间切换空间)。从第三热交换器20开始,工作流体经由吸入管线155和入口48流入到第二压缩机14中。

[0070] 旁通通道162可以在第一热交换器16与第一压缩机12之间的位置处从第一压缩机12的排放管线延伸至第二压缩机12的吸入管线155。旁通阀166可以沿着旁通通道162设置并且可以在打开位置与关闭位置之间移动。当处于打开位置时,离开第一压缩机12的经压缩的工作流体可以流过旁通通道162并且经由吸入管线155和入口48流向第一压缩机14。当处于关闭位置时,离开第一压缩机12的经压缩的工作流体可以被阻止流过旁通通道162,从而流入到第一热交换器16中。

[0071] 润滑剂通道164可以从第一压缩机12的第二出口167延伸至第二压缩机12的吸入管线155。润滑剂通道164可以与第一压缩机12的油贮槽168流体连通。旁通阀170可以沿着润滑剂通道164设置并且可以在打开位置与关闭位置之间移动。当处于打开位置时,润滑剂可以离开第一压缩机12的油贮槽168并且可以流过润滑剂通道164并经由吸入管线155和入口48流向第二压缩机14。当处于关闭位置时,润滑剂被阻止从第一压缩机12的油贮槽168流过润滑剂通道164并且流入到第二压缩机14中。

[0072] 如图3所示,控制模块23例如可以与第一压缩机12、第二压缩机14、膨胀装置154、158和阀166、170连通。控制模块23可以控制第一压缩机12和第二压缩机14的操作并且可以打开和关闭阀166、170,以提供对系统10的有效且可靠的操作。

[0073] 在微型助推气候控制系统中,来自第二压缩机14(例如,低温压缩机)的经压缩的工作流体流入到第一压缩机12(例如,中温压缩机)中。由于第二压缩机14是无贮槽压缩机,因此在启动时需要足够的润滑以确保第二压缩机14和系统10的高效且有效的操作。

[0074] 参照图4,示出了用于向制冷系统中的第二压缩机14(即,无贮槽压缩机)提供润滑剂(例如,油)的控制算法的示例实施方式的流程图200。控制算法在接收到启动命令后在204处开始(例如,气候控制系统10可以响应于第一压缩机12和第二压缩机14中的至少一者接收到需求信号而启动)。在208处,控制算法利用控制模块23将第一压缩机12转为开启模式。在将第一压缩机12转为开启模式之后,控制算法接着进行至212。

[0075] 在212处,控制算法利用控制模块23将阀166从关闭位置移动至打开位置。这在第一压缩机12已经转为开启模式之后大约1至5秒完成。应当理解的是,阀166可以在第一压缩机12转为开启模式的同时移动至打开位置。

[0076] 将阀166移动至打开位置允许从第一压缩机12排放并且包含夹带在其中的润滑剂的经压缩的工作流体的一部分经由吸入管线155和入口48流向第二压缩机14。在阀166从关

闭位置移动至打开位置之后,控制算法接着进行至216。

[0077] 在216处,控制算法利用控制模块23将第二压缩机14转为开启模式。这在阀166已经移动至打开位置之后大约1秒完成。应当理解的是,第二压缩机14可以在将阀166移动至打开位置的同时转为开启模式。在将第二压缩机14转为开启模式之后,控制算法接着进行至220。

[0078] 在220处,控制算法利用控制模块23将阀166从打开位置移动至关闭位置。这在第二压缩机14已经转为开启模式之后大约10至30秒完成。以这种方式,在第二压缩机14的启动之前或启动期间,从第一压缩机12向第二压缩机14提供足够的润滑剂以润滑内部部件(例如,第二压缩机14的压缩机构34、轴承组件36和马达组件38)。控制模块23然后进行至224并结束。

[0079] 参照图5,示出了用于向制冷系统中的第二压缩机14(即,无贮槽压缩机)提供润滑剂(例如,油)的控制算法的示例实施方式的流程图300。控制算法在接收到启动命令后在304处开始(例如,气候控制系统10可以响应于第一压缩机12和第二压缩机14中的至少一者接收到需求信号而启动)。在308处,控制算法利用控制模块23将第一压缩机12转为开启模式。应当理解的是,在一些构型中,在向第二压缩机14提供润滑剂的同时第一压缩机12可以保持处于关闭模式。在将第一压缩机12转为开启模式之后,控制算法接着进行至312。

[0080] 在312处,控制算法利用控制模块23将阀170从关闭位置移动至打开位置。这在第一压缩机12已经转为开启模式之后大约1至5秒完成。应当理解的是,阀170可以在第一压缩机12转为开启模式的同时移动至打开位置。

[0081] 将阀170移动至打开位置允许包含在油贮槽168中的润滑剂流向第二压缩机14(经由润滑剂通道164、吸入管线155和入口48)。在将阀170从关闭位置移动至打开位置之后,控制算法接着进行至316。

[0082] 在316处,控制算法利用控制模块23将第二压缩机14转为开启模式。这在阀170已经移动至打开位置之后大约1至3秒完成。应当理解的是,第二压缩机14可以在将阀170移动至打开位置的同时转为开启模式。在将第二压缩机14转为开启模式之后,控制算法接着进行至320。

[0083] 在320处,控制算法利用控制模块23将阀170从打开位置移动至关闭位置。这在第二压缩机14已经转为开启模式之后大约1至10秒完成。以这种方式,在第二压缩机14的启动之前或启动期间,从第一压缩机12向第二压缩机14提供足够的润滑剂以润滑内部部件(例如,第二压缩机14的压缩机构34、轴承组件36和马达组件38)。控制模块23接着进行至324并结束。

[0084] 参照图6,示出了用于向制冷系统中的第二压缩机14(即,无贮槽压缩机)提供润滑剂(例如,油)的控制算法的示例实施方式的流程图400。控制算法在接收到启动命令后在404处开始(例如,气候控制系统10可以响应于第一压缩机12和第二压缩机14中的至少一者接收到需求信号而启动)。在408处,控制算法利用控制模块23将第一压缩机12转为开启模式。在将第一压缩机12转为开启模式之后,控制算法接着进行至412。

[0085] 在412处,控制算法利用控制模块23将阀170从关闭位置移动至打开位置。这在第一压缩机12已经转为开启模式之后大约1至5秒完成。应当理解的是,阀170可以在第一压缩机12转为开启模式的同时移动至打开位置。

[0086] 将阀170移动至打开位置允许包含在油贮槽168中的润滑剂流向第二压缩机14(经由润滑剂通道164、吸入管线155和入口48)。在将阀170从关闭位置移动至打开位置之后,控制算法接着进行至416。

[0087] 在416处,控制算法利用控制模块23将第二压缩机14转为开启模式。这在阀170已经移动至打开位置之后大约1至5秒完成。应当理解的是,第二压缩机14可以在将阀170移动至打开位置的同时转为开启模式。在将第二压缩机14转为开启模式之后,控制算法接着进行至420。

[0088] 在420处,控制算法利用控制模块23将阀170从打开位置移动至关闭位置。这在第二压缩机14已经转为开启模式之后大约5至10秒完成。以这种方式,从第一压缩机12向第二压缩机14提供足够的润滑剂以润滑内部部件(例如,第二压缩机14的压缩机构34、轴承组件36和马达组件38)。在将阀170从打开位置移动至关闭位置之后,控制算法接着进行至424。

[0089] 在424处,控制算法利用控制模块23将阀166从关闭位置移动至打开位置。这在将阀170从打开位置移动至关闭位置之后大约1至3秒完成。在一些构型中,这与将阀170从打开位置移动至关闭位置同时完成。将阀166从关闭位置移动至打开位置允许夹带在从第一压缩机12排放的经压缩的工作流体中的润滑剂经由旁通通道162流向第二压缩机14以进一步润滑第二压缩机14的内部部件(例如,第二压缩机14的压缩机构34、轴承组件36和马达组件38)。阀166保持打开一预定时间段(例如,该预定时间段在1至5秒之间)然后移动回到关闭位置。在将阀166移动至关闭位置之后,控制模块23接着进行至428并结束。

[0090] 应当理解的是,在一些构型中,在包含在油贮槽168中的润滑剂被提供给(经由润滑剂通道164)第二压缩机12之前,夹带在工作流体中的润滑剂可以被提供给(经由旁通通道162)第二压缩机12。

[0091] 参照图7和图8,提供了另一气候控制系统510,除了下面指出的任何例外以外,该气候控制系统510可以大致类似于上述气候控制系统10。气候控制系统510可以包括具有一个或更多个第一压缩机512、一个或更多个第二压缩机514、第一热交换器516(比如说冷凝器或气体冷却器之类的室外热交换器)、第二热交换器518(比如说中温蒸发器之类的室内热交换器)、第三热交换器520(比如说低温蒸发器之类的室内热交换器)的流体回路和控制模块523(图8)。第一压缩机512、第二压缩机514、第一热交换器516、第二热交换器518、第三热交换器520和控制模块523的结构和功能可以分别与上面描述的第一压缩机12、第二压缩机14、第一热交换器16、第二热交换器18、第三热交换器20和控制模块23的结构和功能类似或相同,并且因此不再详细描述。

[0092] 第一膨胀装置554、第二膨胀装置558和止回阀553的结构和功能可以分别与上面描述的第一膨胀装置154、第二膨胀装置158和止回阀53的结构和功能类似或相同,并且因此不再详细描述。

[0093] 油装置578可以包括油分离器580、第一润滑剂通道582和第二润滑剂通道584。油分离器580沿着排放管线530设置成使得从第一压缩机512排放的经压缩的工作流体穿过油分离器580,并且使工作流体中的润滑剂(例如,油)的至少一部分被截留在油分离器580中。

[0094] 第一润滑剂通道582可以从油分离器580的第一出口586延伸至第二压缩机514的吸入管线588。第一润滑剂通道582可以与油分离器580中的润滑剂流体连通。阀590可以沿着第一润滑剂通道582设置并且可以在打开位置与关闭位置之间移动。当处于打开位置时,

润滑剂可以离开油分离器580并且可以流过第一润滑剂通道582并流向第二压缩机514。当处于关闭位置时,润滑剂被阻止从油分离器580流过第一润滑剂通道582并流入到第二压缩机514中。

[0095] 第二润滑剂通道584可以从油分离器580的第二出口592延伸至第一压缩机512的吸入管线594。第二润滑剂通道584可以与油分离器580中的润滑剂流体连通。阀596可以沿着第二润滑剂通道584设置并且可以在打开位置与关闭位置之间移动。当处于打开位置时,润滑剂可以离开油分离器580并且可以流过第二润滑剂通道584并流向第一压缩机512。当处于关闭位置时,润滑剂被阻止从油分离器580流过第二润滑剂通道584并流入到第一压缩机512中。

[0096] 润滑剂通道564可以从第一压缩机512的第二出口567延伸至第二压缩机514的吸入管线588。润滑剂通道564可以与第一压缩机512的油贮槽568流体连通。旁通阀570可以沿着润滑剂通道564设置并且可以在打开位置与关闭位置之间移动。当处于打开位置时,润滑剂可以离开第一压缩机512的油贮槽568并且可以流过润滑剂通道564并经由吸入管线588流向第二压缩机514。当处于关闭位置时,润滑剂被阻止从第一压缩机512的油贮槽568流过润滑剂通道564并流入到第二压缩机514中。

[0097] 如图8所示,控制模块523例如可以与第一压缩机512、第二压缩机514、膨胀装置554、558和阀590、596连通。控制模块523可以控制第一压缩机512和第二压缩机514的操作并且可以打开和关闭阀590、596,以提供对系统510的高效且可靠的操作。

[0098] 参照图9,示出了用于向制冷系统中的第二压缩机514(即,无贮槽压缩机)提供润滑剂(例如,油)的控制算法的示例实施方式的流程图600。控制算法在接收到启动命令后在604处开始(例如,气候控制系统510可以响应于第一压缩机512和第二压缩机514中的至少一者接收到需求信号而启动)。在608处,控制算法利用控制模块523将第一压缩机512转为开启模式。应当理解的是,在一些构型中,第一压缩机512可以在向第二压缩机514提供润滑剂的同时保持处于关闭模式。在将第一压缩机512转为开启模式之后,控制算法接着进行至612。

[0099] 在612处,控制算法利用控制模块523将阀590从关闭位置移动至打开位置。这在第一压缩机512已经转为开启模式之后大约1至5秒完成。应当理解的是,阀590可以在第一压缩机512转为开启模式的同时移动至打开位置。

[0100] 将阀590移动至打开位置允许包含在油分离器580中的润滑剂流向第二压缩机514(经由第一润滑剂通道582)。在将阀590从关闭位置移动至打开位置之后,控制算法接着进行至616。

[0101] 在616处,控制算法利用控制模块523将第二压缩机514转为开启模式。这在阀590已经移动至打开位置之后大约1至3秒完成。应当理解的是,第二压缩机514可以在将阀590移动至打开位置的同时转为开启模式。在将第二压缩机514转为开启模式之后,控制算法接着进行至620。

[0102] 在620处,控制算法利用控制模块523将阀590从打开位置移动至关闭位置。这在第二压缩机514已经转为开启模式之后大约1至10秒完成。以这种方式,在第二压缩机580的启动之前或启动期间,从油分离器580向第二压缩机514提供足够的润滑剂以润滑内部部件(例如,第二压缩机514的压缩机构、轴承组件和马达组件)。控制模块523接着进行至624并

结束。

[0103] 已经出于说明和描述的目的提供了对实施方式的上述描述。上述描述不意在穷举或限制本公开内容。特定实施方式的各个元件或特征通常不限于该特定实施方式,而是在适用的情况下是可互换的并且可以在所选的实施方式中使用,即使没有具体示出或描述也是如此。特定实施方式的各个元件或特征还可以以许多方式进行改变。这样的变型不应被认为脱离本公开,并且所有这样的改型意在包括在本公开的范围之内。

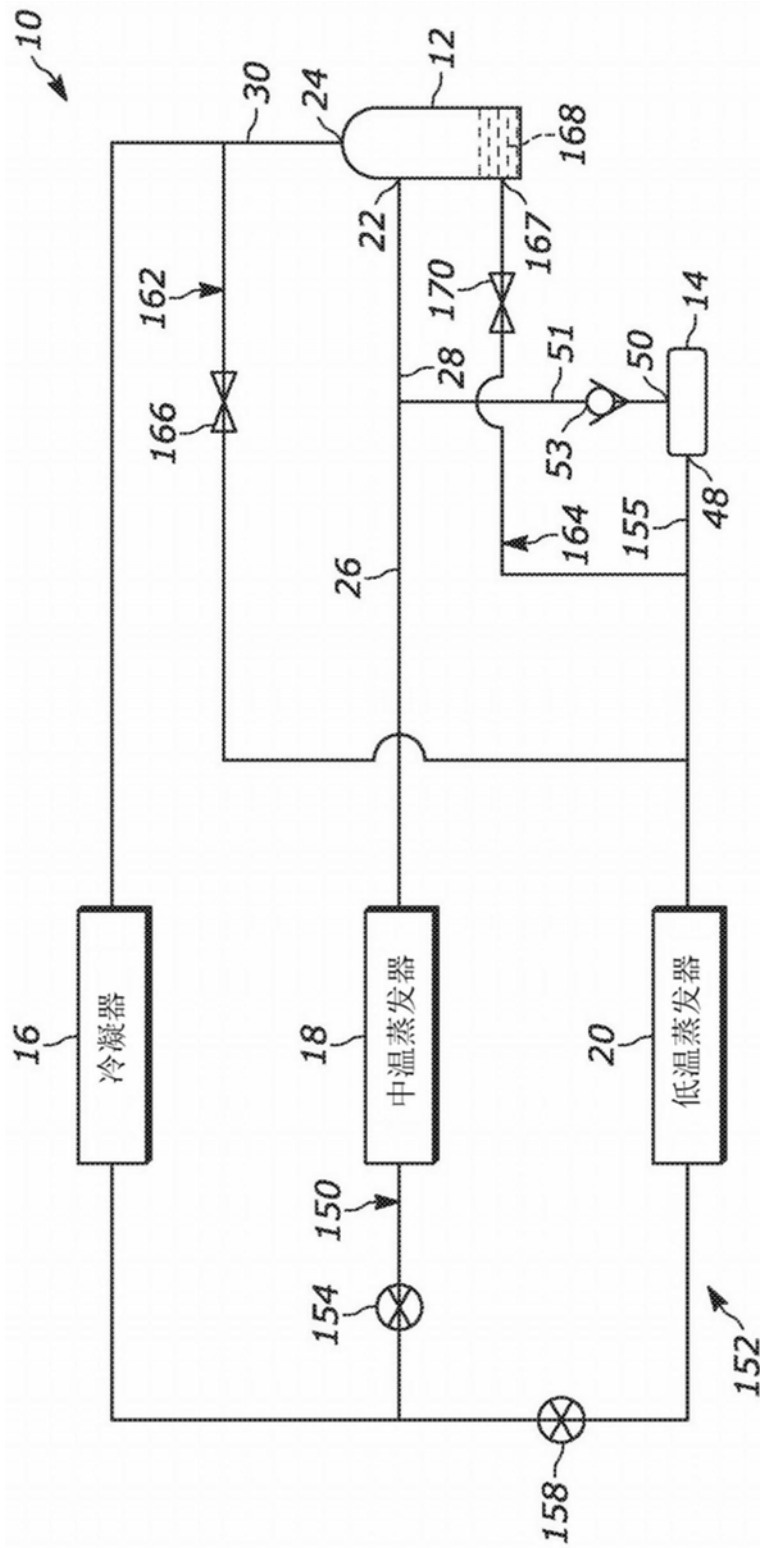


图1

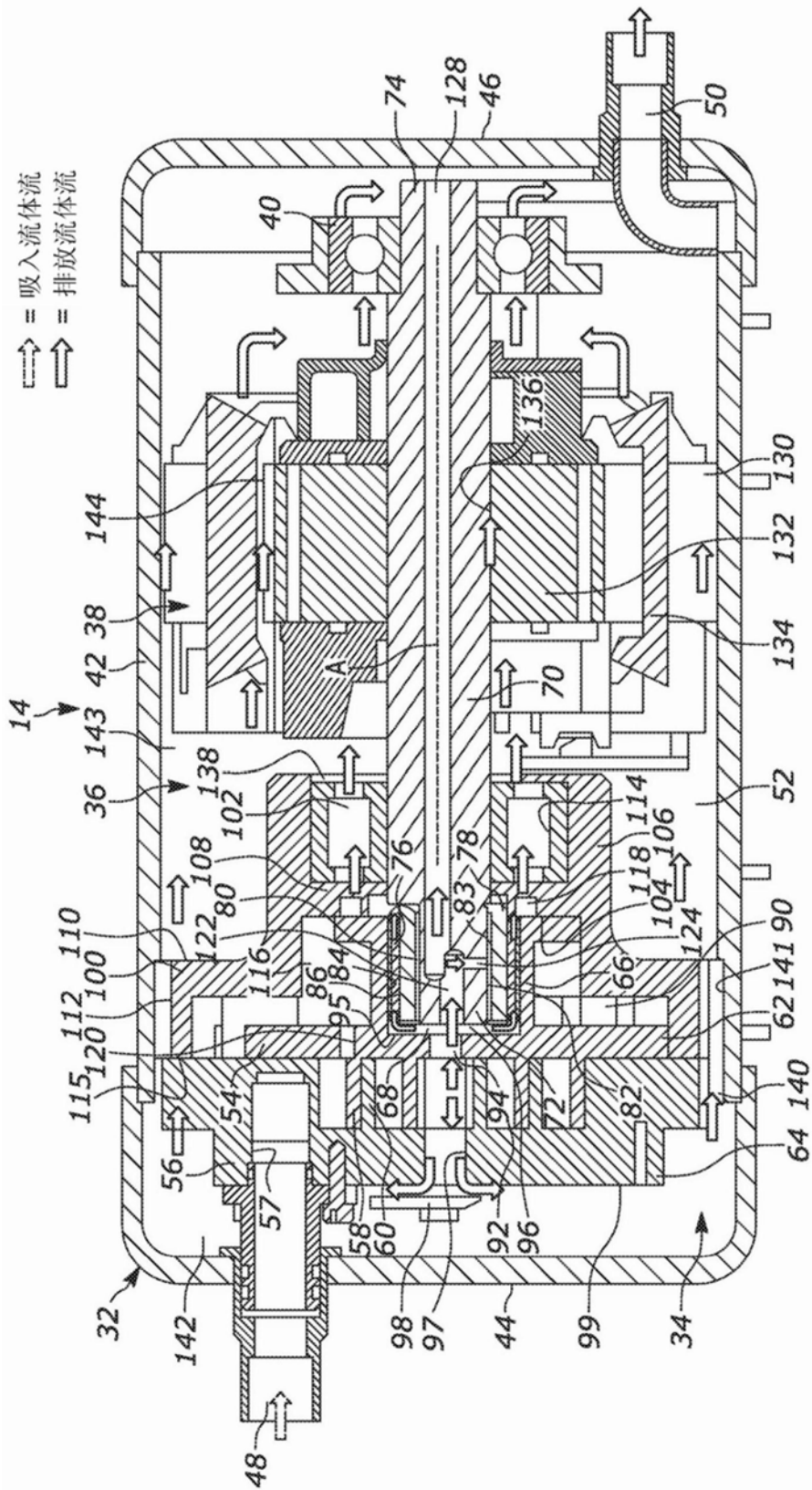


图2

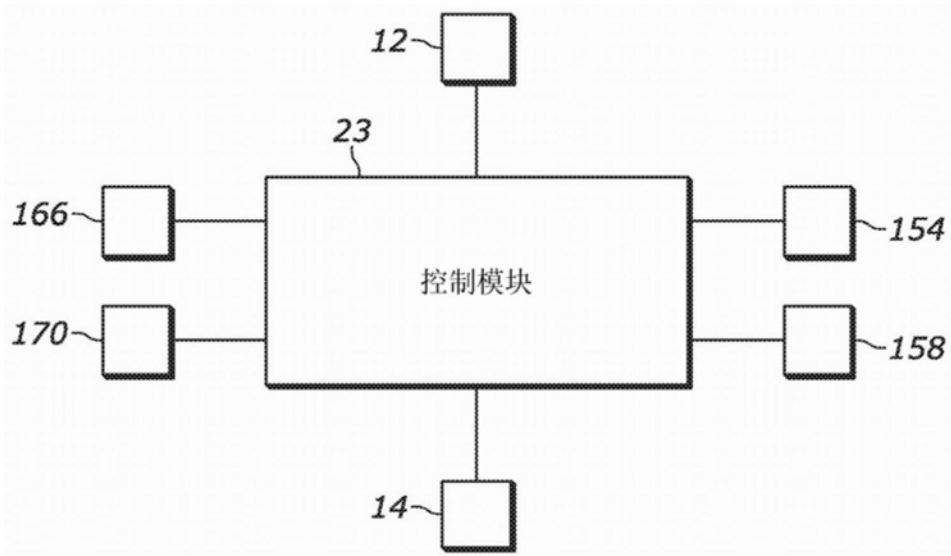


图3

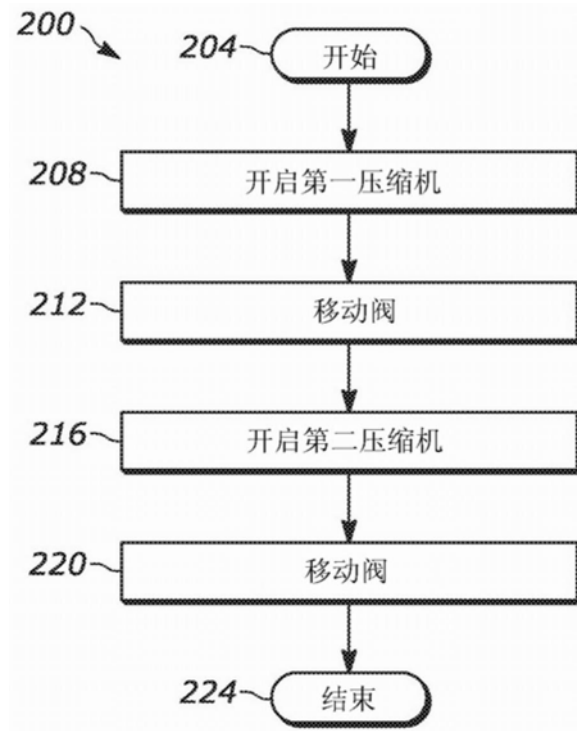


图4

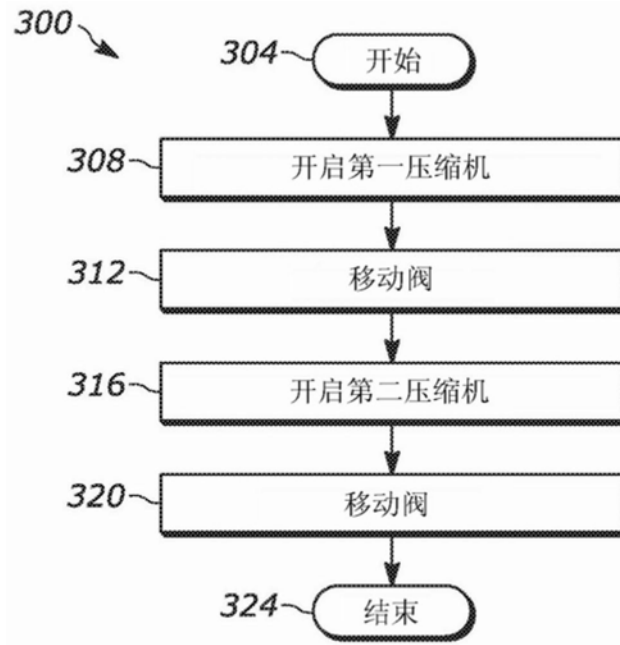


图5

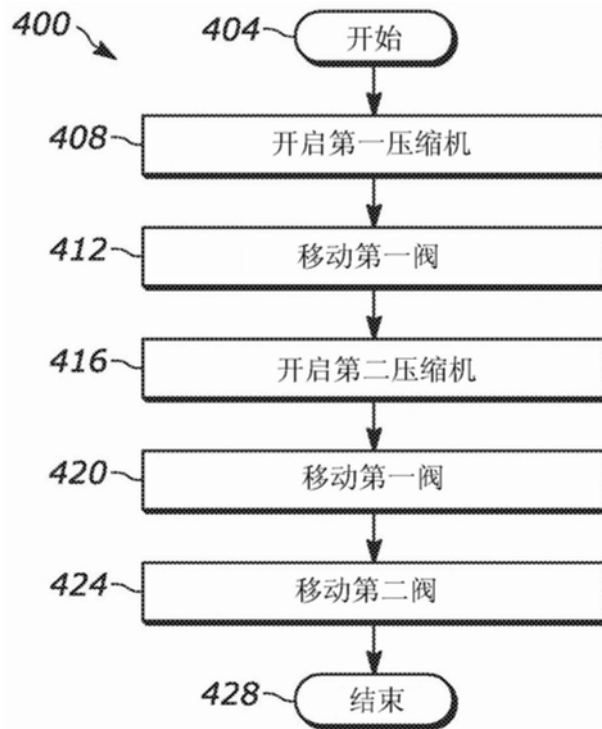


图6

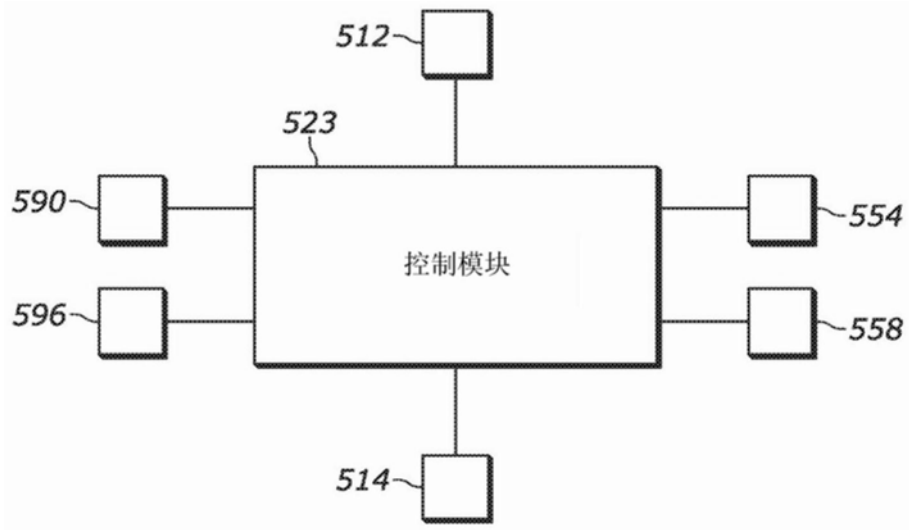


图8

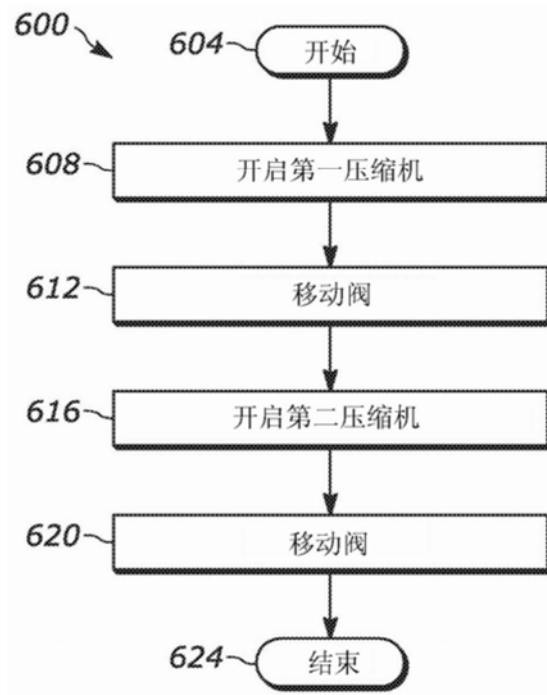


图9