



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106801921 A

(43)申请公布日 2017.06.06

(21)申请号 201710095335.X

(22)申请日 2017.02.21

(71)申请人 广东美的暖通设备有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇  
蓬莱路工业大道

申请人 美的集团股份有限公司

(72)发明人 李波 许永锋 熊美兵 万永强

舒文涛 钱小龙 陈汝锋

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代

理事务所 44287

代理人 胡海国

(51)Int. Cl.

F24F 1/00(2011.01)

F24F 11/00(2006.01)

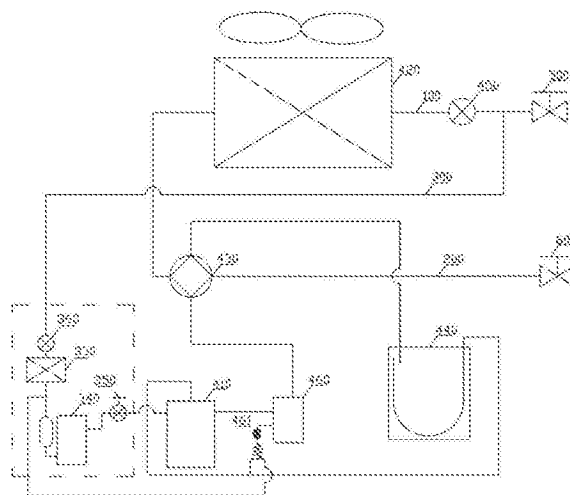
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

喷气增焓空调系统及其控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种喷气增焓空调系统及其控制方法,其中,该喷气增焓空调系统包括增焓管路,以及连接空调室内机和空调室外机的主冷媒管路和主冷媒管路回路;所述增焓管路入口端连接所述主冷媒管路的任意节点,所述增焓管路出口端连接所述主压缩机的喷气增焓口,所述增焓管路入口端与所述增焓管路出口端之间设置有辅助换热器和辅助压缩机,进入所述增焓管路的冷媒吸收所述辅助换热器内的热量蒸发成气态冷媒后进入所述辅助压缩机回气口,所述辅助压缩机排气口与所述增焓管路出口端连通。本发明提出的技术方案中,在辅助压缩机的作用下,补充到主压缩机中的气态冷媒的焓值较高,比一般的喷气增焓空调系统的喷气增焓效率更高。



1. 一种喷气增焓空调系统,其特征在于,所述空调系统包括增焓管路,以及连接空调室内机和空调室外机的主冷媒管路和主冷媒管路回路,所述空调室外机包括主压缩机;所述增焓管路入口端连接所述主冷媒管路的任意节点,所述增焓管路出口端连接所述主压缩机的喷气增焓口,所述增焓管路入口端与所述增焓管路出口端之间设置有辅助换热器和辅助压缩机,进入所述增焓管路的冷媒吸收所述辅助换热器内的热量蒸发成气态冷媒后进入所述辅助压缩机回气口,所述辅助压缩机排气口与所述增焓管路出口端连通。

2. 如权利要求1所述的喷气增焓空调系统,其特征在于,所述辅助压缩机为定速压缩机或者变频压缩机。

3. 如权利要求2所述的喷气增焓空调系统,其特征在于,连接所述辅助压缩机排气口与所述主压缩机的喷气增焓口的所述增焓管路上设置有电磁阀。

4. 如权利要求3所述的喷气增焓空调系统,其特征在于,所述空调系统还包括辅助电子膨胀阀,所述辅助电子膨胀阀设置在所述增焓管路入口端与所述辅助换热器之间。

5. 如权利要求1-4任一项所述的喷气增焓空调系统,其特征在于,所述空调室外机包括油分离器,所述油分离器一端与所述主压缩机的排气口连接,另一端通过四通阀与所述主冷媒管路回路连通;所述油分离器包括回油管路,用于将分离获得的油运输至所述主压缩机和所述辅助压缩机。

6. 一种喷气增焓空调系统的控制方法,其特征在于,所述喷气增焓系统为权利要求1-5任一项所述的喷气增焓空调系统,所述控制方法包括:

步骤S1,当空调制热运行时,开启所述主压缩机;

步骤S2,检测所述主压缩机的回气压力;

步骤S3,当所述回气压力小于第一预设压力时,开启所述辅助换热器和所述辅助压缩机,使液态冷媒经过所述辅助换热器换热后进入所述辅助压缩机进行压缩,压缩后的冷媒通过所述主压缩机的喷气增焓口流入所述主压缩机进行补气。

7. 如权利要求6所述的喷气增焓空调系统的控制方法,其特征在于,所述辅助压缩机为定速压缩机,所述步骤S3之后还包括:

步骤S4,当检测到所述回气压力不小于第二预设压力的持续时间达到第一预设时间时,关闭所述辅助换热器和所述辅助压缩机,其中,所述第二预设压力大于所述第一预设压力。

8. 如权利要求6所述的喷气增焓空调系统的控制方法,其特征在于,所述辅助压缩机为变频压缩机,所述步骤S3之后还包括:

步骤S5,控制所述辅助压缩机按照预设频率持续运行第二预设时间;

步骤S61,当检测到所述回气压力不小于所述第二预设压力时,控制所述辅助压缩机每隔第三预设时间降低第一预设频率值;

步骤S62,当检测到所述回气压力小于所述第一预设压力时,控制所述辅助压缩机每隔第四预设时间升高第二预设频率值。

9. 如权利要求8所述的喷气增焓空调系统的控制方法,其特征在于,所述辅助压缩机的频率包括下限值,所述步骤S61之后还包括:

步骤S71,当所述辅助压缩机的频率降低至下限值,所述回气压力仍不小于所述第二预设压力时,则关闭所述辅助换热器和所述辅助压缩机。

10. 如权利要求8所述的喷气增焓空调系统的控制方法,其特征在于,所述辅助压缩机的频率包括上限值,所述步骤S62之后还包括:

步骤S72,当所述辅助压缩机的频率升高至上限值,所述回气压力仍小于所述第一预设压力时,则控制所述辅助压缩机按照所述上限值运行。

## 喷气增焓空调系统及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及空调设备领域,尤其涉及一种喷气增焓空调系统及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 空调系统在低温条件下制热运行时,由于室外环境温度低,室外换热器的蒸发温度与环境温度的温差很小,因而能从外界环境吸收的热量也相对较少,大量冷媒积存在外机换热器和气液分离器中,导致压缩机吸排气量不足,使得室内机制热量大幅下降。现在部分厂家采用带喷气增焓的系统来提高制热量,一般是使用一个换热器来获得中压的气态冷媒,将其作为室外机主压缩机的喷射气体,但是喷射气体的焓值较低,导致对空调系统的喷气增焓效率较低。

### 发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于提供一种喷气增焓空调系统及其控制方法,旨在解决现有带喷气增焓的空调系统的喷气增焓效率较低的技术问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供的喷气增焓空调系统包括增焓管路,以及连接空调室内机和空调室外机的主冷媒管路和主冷媒管路回路,所述空调室外机包括主压缩机;所述增焓管路入口端连接所述主冷媒管路的任意节点,所述增焓管路出口端连接所述主压缩机的喷气增焓口,所述增焓管路入口端与所述增焓管路出口端之间设置有辅助换热器和辅助压缩机,进入所述增焓管路的冷媒吸收所述辅助换热器内的热量蒸发成气态冷媒后进入所述辅助压缩机回气口,所述辅助压缩机排气口与所述增焓管路出口端连通。

[0005] 优选地,所述辅助压缩机为定速压缩机或者变频压缩机。

[0006] 优选地,连接所述辅助压缩机排气口与所述主压缩机的喷气增焓口的所述增焓管路上设置有电磁阀。

[0007] 优选地,所述空调系统还包括辅助电子膨胀阀,所述辅助电子膨胀阀设置在所述增焓管路入口端与所述辅助换热器之间。

[0008] 优选地,所述空调室外机包括油分离器,所述油分离器一端与所述主压缩机的排气口连接,另一端通过四通阀与所述主冷媒管路回路连通;所述油分离器包括回油管路,用于将分离获得的油运输至所述主压缩机和所述辅助压缩机。

[0009] 为实现上述目的,本发明还提供一种喷气增焓空调系统的控制方法,所述喷气增焓系统为上述任一项所述的喷气增焓空调系统,所述控制方法包括:

[0010] 步骤S1,当空调制热运行时,开启所述主压缩机;

[0011] 步骤S2,检测所述主压缩机的回气压力;

[0012] 步骤S3,当所述回气压力小于第一预设压力时,开启所述辅助换热器和所述辅助压缩机,使液态冷媒经过所述辅助换热器换热后进入所述辅助压缩机进行压缩,压缩后的冷媒通过所述主压缩机的喷气增焓口流入所述主压缩机进行补气。

[0013] 优选地,所述辅助压缩机为定速压缩机,所述步骤S3之后还包括:

[0014] 步骤S4,当检测到所述回气压力不小于第二预设压力的持续时间达到第一预设时间时,关闭所述辅助换热器和所述辅助压缩机,其中,所述第二预设压力大于所述第一预设压力。

[0015] 优选地,所述辅助压缩机为变频压缩机,所述步骤S3之后还包括:

[0016] 步骤S5,控制所述辅助压缩机按照预设频率持续运行第二预设时间;

[0017] 步骤S61,当检测到所述回气压力不小于所述第二预设压力时,控制所述辅助压缩机每隔第三预设时间降低第一预设频率值;

[0018] 步骤S62,当检测到所述回气压力小于所述第一预设压力时,控制所述辅助压缩机每隔第四预设时间升高第二预设频率值。

[0019] 优选地,所述辅助压缩机的频率包括下限值,所述步骤S61之后还包括:

[0020] 步骤S71,当所述辅助压缩机的频率降低至下限值,所述回气压力仍不小于所述第二预设压力时,则关闭所述辅助换热器和所述辅助压缩机。

[0021] 优选地,所述辅助压缩机的频率包括上限值,所述步骤S62之后还包括:

[0022] 步骤S72,当所述辅助压缩机的频率升高至上限值,所述回气压力仍小于所述第一预设压力时,则控制所述辅助压缩机按照所述上限值运行。

[0023] 本发明提出的技术方案中,部分液态冷媒可以进入辅助换热器进行换热从而生成中压气态冷媒,中压气态冷媒经过辅助压缩机压缩后流入主压缩机对主压缩机进行补气。在辅助压缩机的作用下,补充到主压缩机中的气态冷媒的焓值较高,比一般的喷气增焓空调系统的喷气增焓效率更高,制热效果更好,有节能的效果。同时还可以增加空调系统制热的使用范围,能够在更低温度下制热。

## 附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

[0025] 图1为本发明喷气增焓空调系统一实施例的结构示意图;

[0026] 图2为本发明喷气增焓空调系统的控制方法第一实施例的流程示意图;

[0027] 图3为本发明喷气增焓空调系统的控制方法第二实施例的流程示意图;

[0028] 图4为本发明喷气增焓空调系统的控制方法第三实施例的流程示意图。

[0029] 附图标号说明:

[0030]

标号	名称	标号	名称
100	主冷媒管路	420	主换热器
200	主冷媒管路回路	430	四通阀
300	增焓管路	440	气液分离器
330	辅助换热器	450	主电子膨胀阀
340	辅助压缩机	460	油分离器
350	电磁阀	461	回油管路

360	辅助电子膨胀阀	500	室外机液侧截止阀
410	主压缩机	600	室外机气侧截止阀

[0031] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

### 具体实施方式

[0032] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0033] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0034] 另外,在本发明中如涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0035] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“连接”、“固定”等应做广义理解,例如,“固定”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;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或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。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。

[0036] 另外,本发明各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0037] 本发明提出一种喷气增焓空调系统。

[0038] 请参照图1,在本实施例中,该喷气增焓空调系统包括增焓管路300,以及连接空调室内机和空调室外机的主冷媒管路100和主冷媒管路回路200,所述空调室外机包括主压缩机410;所述增焓管路入口端连接所述主冷媒管路100的任意节点,所述增焓管路出口端连接所述主压缩机410的喷气增焓口,所述增焓管路入口端与所述增焓管路出口端之间设置有辅助换热器330和辅助压缩机340,进入所述增焓管路300的冷媒吸收所述辅助换热器330内的热量蒸发成气态冷媒后进入所述辅助压缩机回气口,所述辅助压缩机排气口与所述增焓管路出口端连通。

[0039] 本发明提出的技术方案中,部分液态冷媒可以进入辅助换热器330进行换热从而生成中压气态冷媒,中压气态冷媒经过辅助压缩机340压缩后流入主压缩机410对主压缩机410进行补气。在辅助压缩机340的作用下,补充到主压缩机410中的气态冷媒的焓值较高,比一般的喷气增焓空调系统的喷气增焓效率更高,制热效果更好,有节能的效果。同时还可以增加空调系统制热的使用范围,能够在更低温度下制热。

[0040] 需要说明的是,喷气增焓空调系统包括室外机系统部分、室内机系统部分和管路部分,室外机系统可以包括并联连接的多个空调室外机,每个空调室外机包括一个主压缩

机410,室内机系统也可以包括并联的多个空调室内机,管路部分包括主冷媒管路100和主冷媒管路回路200,各个空调室外机的冷媒管路汇集并联后连接到主冷媒管路100和主冷媒管路回路200上,各个空调室内机的冷媒管路也连接到主冷媒管路100和主冷媒管路回路200上,使室外机系统和室内机系统通过主冷媒管路100和主冷媒管路回路200构成一个完整的循环系统。当室外机的数量为多个,空调系统的主压缩机410数量有多个,则辅助压缩机340的排气与每个主压缩机410喷气增焓口相连接,且中间设置有电磁阀350来控制气态冷媒是否进入主压缩机410。

[0041] 优选地,所述辅助压缩机340为定速压缩机或者变频压缩机。辅助压缩机340可以采用变频或是定速两种形式的压缩机,定速压缩机通过启停来控制增焓管路300中气态冷媒的输出,变频压缩机通过频率调节和启停两种方式来控制增焓管路300中气态冷媒的输出。

[0042] 在进一步的实施方式中,连接所述辅助压缩机排气口与所述主压缩机410的喷气增焓口的所述增焓管路300上设置有电磁阀350。在连接主压缩机410的喷气增焓口的增焓管路300上设置电磁阀350用以控制该增焓管路300的开启和关闭,以便根据主压缩机410的回气压力随时调整空调室外机的运行参数,提高整个系统的能效比。

[0043] 优选地,所述空调系统还包括辅助电子膨胀阀360,所述辅助电子膨胀阀360设置在所述增焓管路入口端与所述辅助换热器330之间。可以通过对辅助电子膨胀阀360的开度进行控制,从而控制进入增焓管路300的冷媒量,增强空调系统的喷气增焓效果。

[0044] 优选地,所述空调系统包括室外机液侧截止阀500、主换热器420、四通阀430、气液分离器440和室外机气侧截止阀600;所述四通阀430包括排气端口、冷凝端口、蒸发器端口和吸气管端口,所述排气端口连接所述主压缩机410的排气口,所述蒸发器端口连接所述室外机气侧截止阀600;所述主换热器420入口端通过所述主冷媒管路100与所述室外机液侧截止阀500连接,所述主换热器420出口端连接所述四通阀430的冷凝端口,且所述主换热器420上设置有室外机风扇;所述气液分离器440入口端连接所述吸气管端口,出口端连接所述主压缩机410的回气口。其中,采用气液分离器440可以将气体冷媒与液态冷媒进行分离,防止液态冷媒进入主压缩机410,而引起液态冷媒液击损坏主压缩机410的现象,从而提高空调室外机的工作可靠性。需要说明的是,这里排气口与排气端口相连应当作广义理解,即可并非是直接相连。

[0045] 优选地,请再次参照图1,所述空调室外机包括油分离器460,所述油分离器460一端与所述主压缩机410的排气口连接,另一端通过四通阀430与所述主冷媒管路回路200连通;所述油分离器460包括回油管路461,用于将分离获得的油运输至所述主压缩机410和所述辅助压缩机340。通过回油管路461将油分离器460中的油运回主压缩机410和辅助压缩机340可以使润滑油等获得循环利用,不需要额外向主压缩机410和辅助压缩机340中添加润滑油等。

[0046] 进一步地,所述室外机液侧截止阀500和所述主换热器420之间设置有主电子膨胀阀450。通过控制主电子膨胀阀450的开度也可以控制主换热器420处理的冷媒量,从而提高整个系统的能效比。

[0047] 本发明还提供一种喷气增焓空调系统的控制方法,所述喷气增焓系统为上述任一项所述的喷气增焓空调系统,参照图2,图2为本发明喷气增焓空调系统的控制方法第一实

施例的流程示意图,该控制方法包括:

[0048] 步骤S100,当空调制热运行时,开启所述主压缩机;

[0049] 步骤S200,检测所述主压缩机的回气压力;

[0050] 步骤S300,当所述回气压力小于第一预设压力时,开启所述辅助换热器和所述辅助压缩机,使液态冷媒经过所述辅助换热器换热后进入所述辅助压缩机进行压缩,压缩后的冷媒通过所述主压缩机的喷气增焓口流入所述主压缩机进行补气。

[0051] 具体地,如果空调系统中设置有辅助电子膨胀阀、电磁阀和/或主电子膨胀阀,当回气压力小于第一预设压力时,开启辅助电子膨胀阀和/或主电子膨胀阀控制进入主冷媒管路和增焓管路的冷媒量,同时开启电磁阀,才能使得经过辅助换热器和辅助压缩机处理产生的高焓值气态冷媒流入主压缩机。

[0052] 本发明提出的技术方案中,空调系统开启制热运行后,空调室外机的主压缩机开启,同时检测主压缩机的回气压力,该回气压力为来自辅助压缩机和来自主换热器的气态冷媒的混合压力。当主压缩机回气压力小于第一预设压力时,辅助换热器和辅助压缩机开启,液态冷媒进入辅助换热器进行换热从而生成中压气态冷媒,中压气态冷媒经过辅助压缩机压缩后流入主压缩机对主压缩机进行补气。在辅助压缩机的作用下,补充到主压缩机中的气态冷媒的焓值较高,比一般的喷气增焓空调系统的喷气增焓效率更好,制热效果更高,有节能的效果。同时还可以增加空调系统制热的使用范围,能够在更低温度下制热。

[0053] 进一步地,参照图3,图3为本发明喷气增焓空调系统的控制方法第二实施例的流程示意图,基于上述第一实施例,在本实施例中,所述辅助压缩机为定速压缩机,所述步骤S300之后还包括:

[0054] 步骤S400,当检测到所述回气压力不小于第二预设压力的持续时间达到第一预设时间时,关闭所述辅助换热器和所述辅助压缩机,其中,所述第二预设压力大于所述第一预设压力。

[0055] 本实施例中,辅助压缩机采用定速压缩机,定速压缩机的成本较低。辅助压缩机开启后一直按照固定频率运行,当检测到回气压力不小于第二预设压力的持续时间达到第一预设时间时,说明主压缩机的吸排气量是足够的,室内机的制热量也是足够的,此时,关闭辅助换热器和辅助压缩机停止向主压缩机额外提供气态冷媒,需要说明的是,当主压缩机的回气压力大于第一预设压力小于第二预设压力时,主压缩机的吸排气量以及室内机的制热量均处于一个较佳的范围。为了保证室内机的制热量,一般将第一预设压力设置为0.35-0.56MPa,将第二预设压力设置为0.45-0.7MPa。

[0056] 进一步地,参照图4,图4为本发明喷气增焓空调系统的控制方法第三实施例的流程示意图,基于上述第一实施例,在本实施例中,所述辅助压缩机为变频压缩机,所述步骤S300之后还包括:

[0057] 步骤S500,控制所述辅助压缩机按照预设频率持续运行第二预设时间;

[0058] 步骤S600,判断所述回气压力是否小于第一预设压力;

[0059] 步骤S601,当检测到所述回气压力不小于所述第二预设压力时,控制所述辅助压缩机每隔第三预设时间降低第一预设频率值;

[0060] 步骤S602,当检测到所述回气压力小于所述第一预设压力时,控制所述辅助压缩机每隔第四预设时间升高第二预设频率值。



[0061] 本实施例中,辅助压缩机采用变频压缩机,变频压缩机的成本虽然较定速压缩机高,但是变频压缩机可以根据主压缩机的回气压力自动调节频率,可以节约能源,也可以减少辅助压缩机启停的频率。辅助压缩机开启后先是按照预设频率运行一段时间,可以稳定辅助压缩机的运行,然后检测主压缩机的回气压力。如果回气压力高于或等于第二预设压力,说明主压缩机中的吸排气量是足够的,此时控制辅助压缩机每隔一段时间降低一定频率,比如每2分钟降低2赫兹,直至主压缩机回气压力降到第二预设压力以下;如果回气压力小于第一预设压力,说明主压缩机中的吸排气量不够,此时控制辅助压缩机每隔一段时间升高一定频率,比如每2分钟升高2赫兹,从而保证空调系统的制热量,需要说明的是,步骤S601和步骤S602的顺序没有先后之分。

[0062] 进一步地,在上述第三实施例的基础上,所述辅助压缩机的频率包括下限值,所述步骤S601还包括:

[0063] 步骤S701,当所述辅助压缩机的频率降低至下限值,所述回气压力仍不小于所述第二预设压力时,则关闭所述辅助换热器和所述辅助压缩机。

[0064] 所述辅助压缩机的频率包括上限值,所述步骤S602之后还包括:

[0065] 步骤S702,当所述辅助压缩机的频率升高至上限值,所述回气压力仍小于所述第一预设压力时,则控制所述辅助压缩机按照所述上限值运行。

[0066] 具体地,变频压缩机的频率具备上限值和下限值。当主压缩机回气压力高于或等于第二预设压力时,辅助压缩机每隔第三预设时间降低第一预设频率值,若辅助压缩机已经降到最低频率,主压缩机的回气压力仍未降至第二预设压力以下,则说明主压缩机的吸排气量十分充足,此时关闭辅助压缩机。当主压缩机回气压力低于第一预设压力时,辅助压缩机每隔第四预设时间降低第二预设频率值,若辅助压缩机已经升到最高频率,主压缩机的回气压力仍小于第一预设压力,则说明主压缩机的吸排气量不足,空调系统的制热量远远不够,此时辅助压缩机按照上限值运行以尽快向主压缩机补充高焓值的气态冷媒以保证空调系统的制热量。

[0067] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

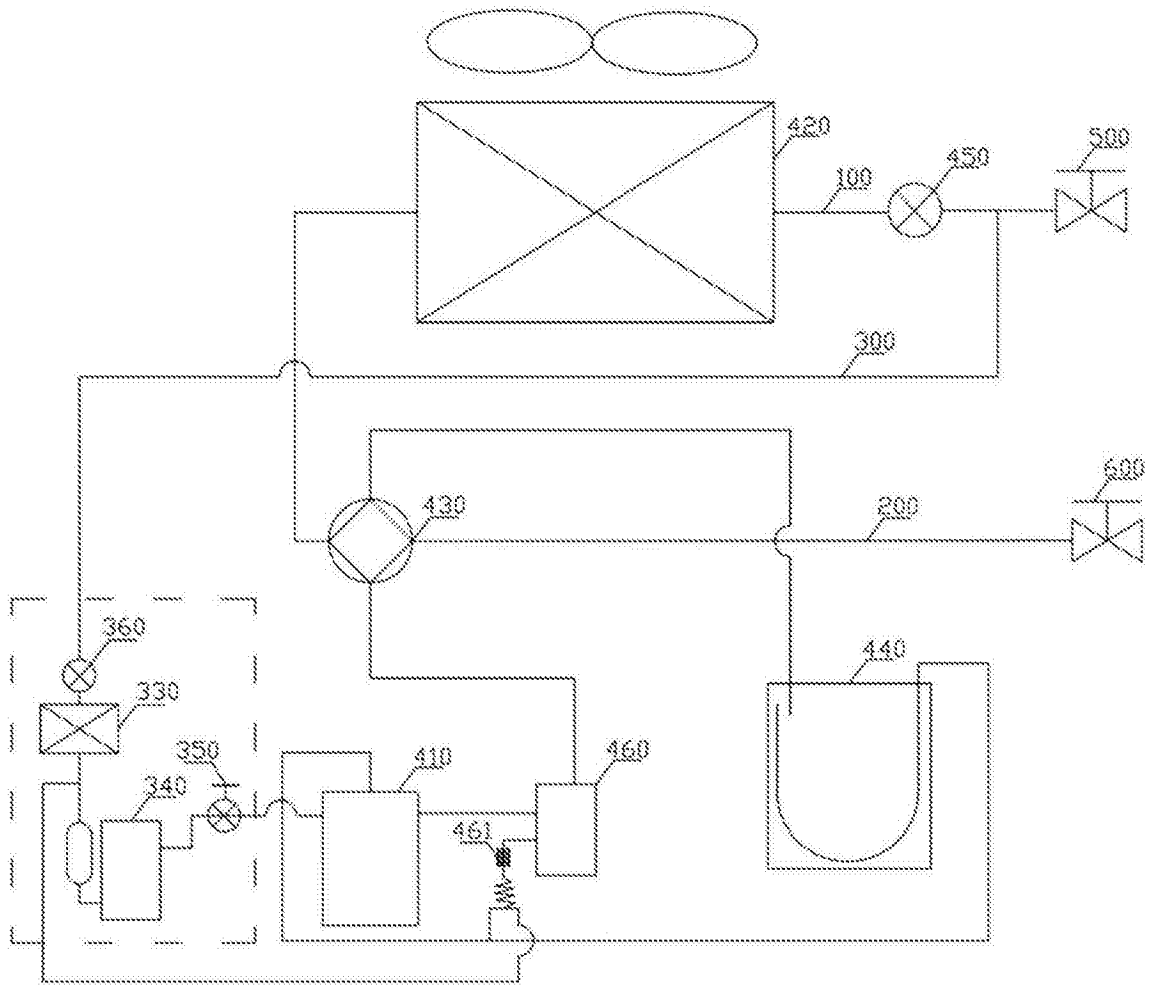


图1

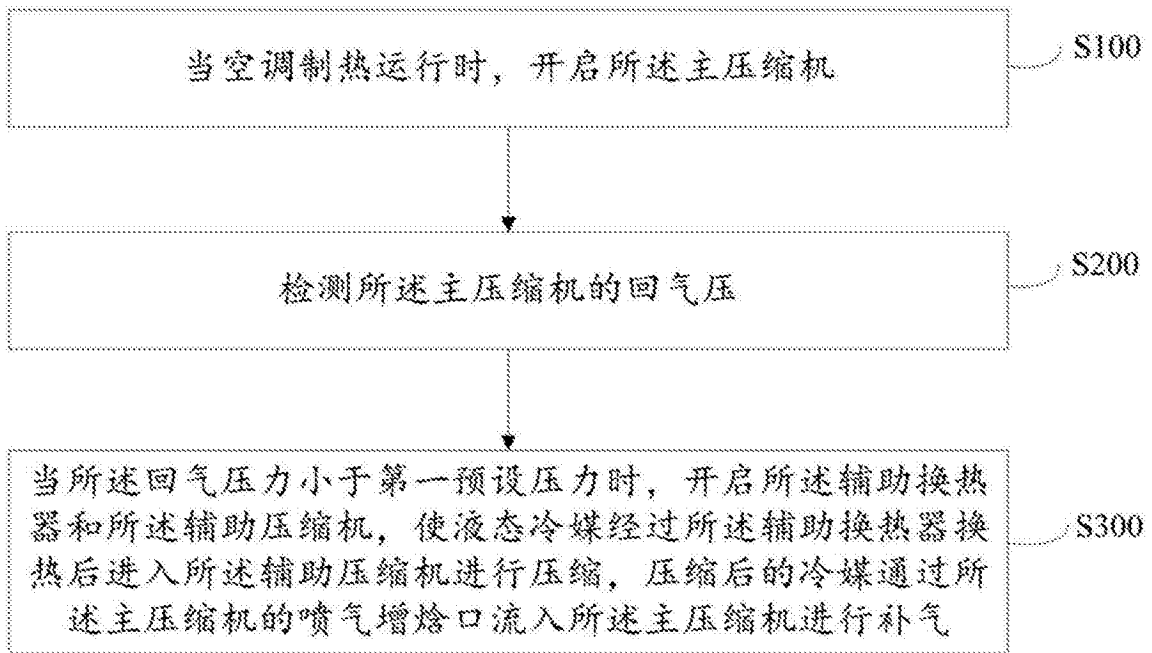


图2

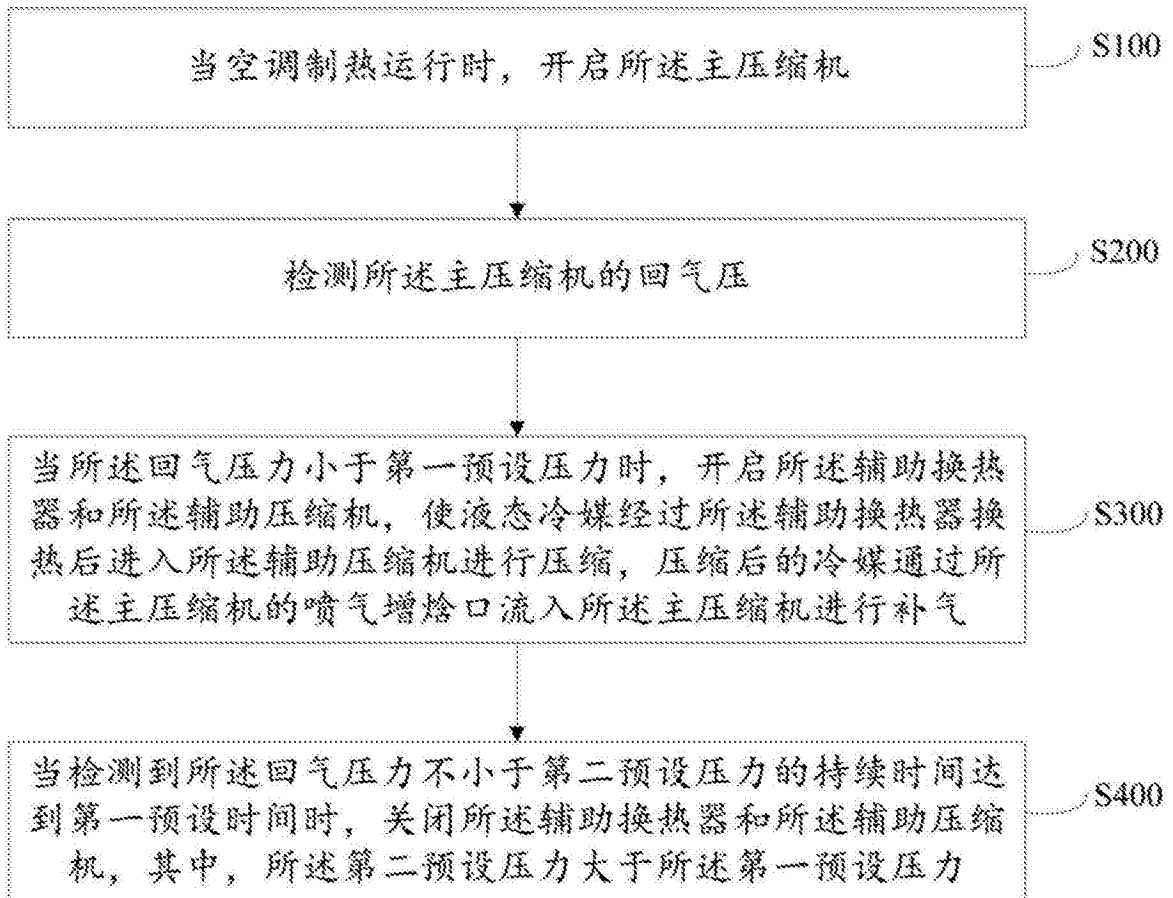


图3

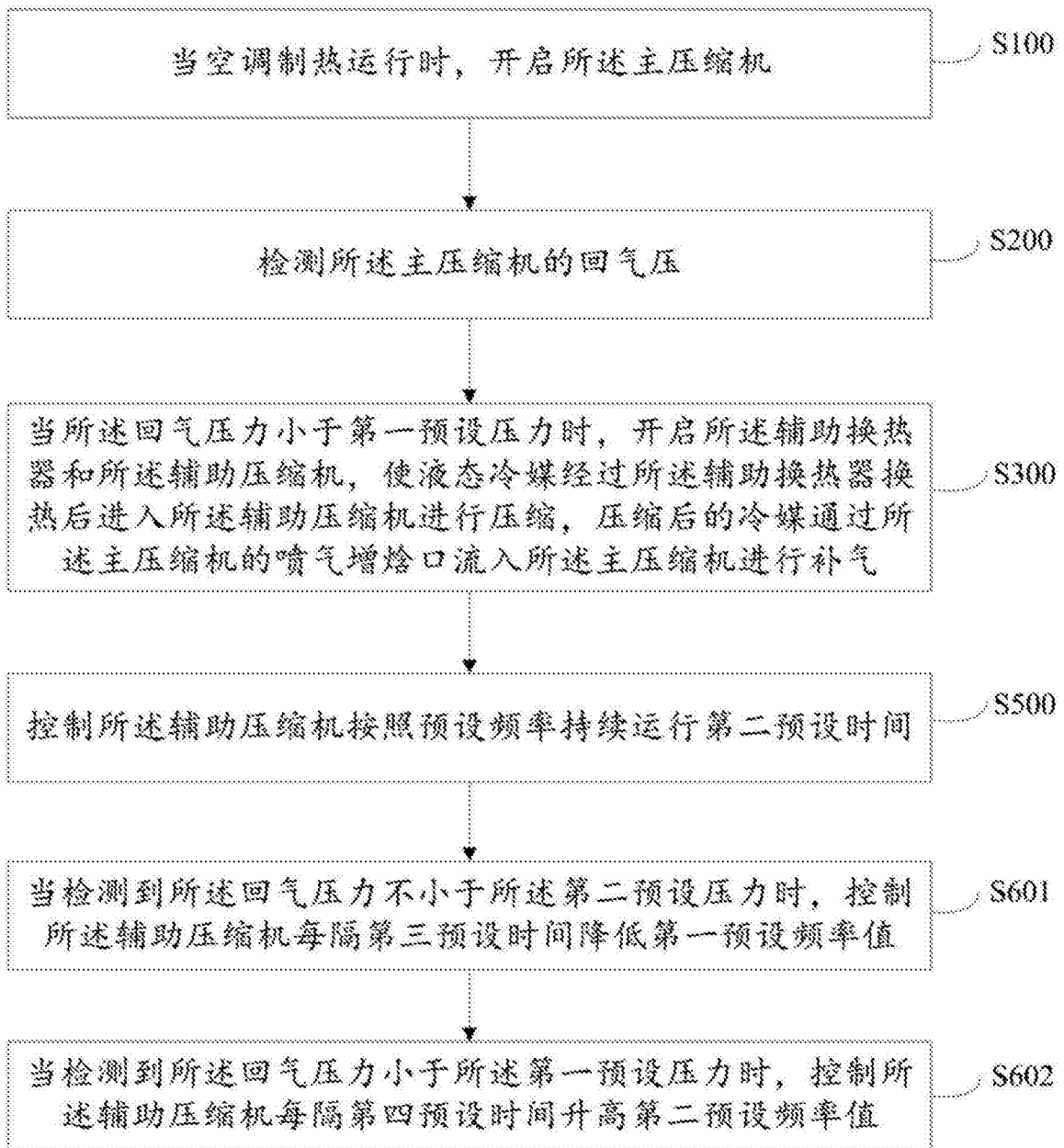


图4