



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113739338 B

(45) 授权公告日 2022. 10. 11

(21) 申请号 202111073171.3

F24F 11/61 (2018.01)

(22) 申请日 2021.09.14

F24F 11/64 (2018.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F24F 11/65 (2018.01)

申请公布号 CN 113739338 A

F24F 11/84 (2018.01)

F24F 11/86 (2018.01)

(43) 申请公布日 2021.12.03

F24F 11/88 (2018.01)

(73) 专利权人 宁波奥克斯电气股份有限公司

F24F 110/10 (2018.01)

地址 315100 浙江省宁波市鄞州区姜山镇

F24F 140/12 (2018.01)

明光北路1166号

专利权人 奥克斯空调股份有限公司

(56) 对比文件

CN 104566645 A, 2015.04.29

CN 109357369 A, 2019.02.19

CN 105485771 A, 2016.04.13

(72) 发明人 陈体宁 刘合心 张稳 刘永超

CN 104457054 A, 2015.03.25

(74) 专利代理机构 浙江中桓凯通专利代理有限公司

CN 111649446 A, 2020.09.11

公司 33376

CN 104019525 A, 2014.09.03

专利代理师 徐坤波

审查员 王莉娟

(51) Int. Cl.

F24F 11/30 (2018.01)

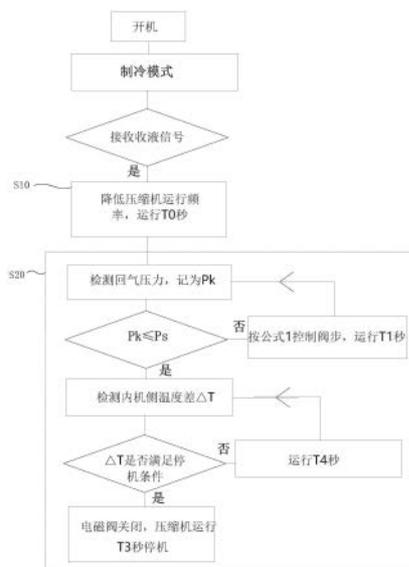
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种空调器的收液控制方法、控制系统和空调器

(57) 摘要

本发明提供了一种空调器的收液控制方法、控制系统和空调器。所述空调器包括室外机换热器、室内机换热器、压缩机、液管和节流组件；所述液管设于所述室外机换热器与所述室内机换热器之间，所述节流组件设于所述液管上，所述收液控制方法包括：所述空调器在制冷模式运行下，若进行收液，则降低所述压缩机的运行频率；检测所述压缩机的回气压力，根据所述回气压力控制所述空调器运行相应的模式。本发明解决的技术问题是空调器在收液过程中，因为压缩机排气压力过大而导致收液失败。



1. 一种空调器的收液控制方法,所述空调器包括室外机换热器(20)、室内机换热器(10)、压缩机(30)、液管(41)和节流组件(42);所述液管(41)设于所述室外机换热器(20)与所述室内机换热器(10)之间,所述节流组件(42)设于所述液管(41)上,其特征在于,包括:

所述空调器在制冷模式运行下,若进行收液,则降低所述压缩机(30)的运行频率;

检测所述压缩机(30)的回气压力,根据所述回气压力控制所述空调器运行相应的模式;所述根据所述回气压力控制所述空调器运行相应的模式包括:判断所述回气压力是否满足收液条件,若是,则控制所述空调器运行收液模式;若否,则控制所述空调器运行调节模式;其中,所述收液条件包括:所述回气压力小于等于目标回气压力;

所述调节模式包括:

控制降低所述节流组件(42)的开度;

控制所述压缩机持续运行,并间隔第一预设时间T1检测所述回气压力,并判断所述回气压力是否小于等于目标回气压力;

当所述回气压力小于等于所述目标回气压力时,关闭所述节流组件(42),进入所述收液模式。

2. 根据权利要求1所述的收液控制方法,其特征在于,所述调节模式包括调节节流组件(42)的开度,按照如下公式1进行调节:

$$\text{公式1: } \Delta \text{PMV} = K_a (P_s - P_k) + K_b (P_{k-1} - P_k);$$

其中, ΔPMV 对应所述节流组件(42)初始开度的百分比变化量, P_s 为目标回气压力, P_k 为第k个检测周期检测的回气压力, P_{k-1} 为第k-1个检测周期检测的回气压力, K_a 和 K_b 为常数数值。

3. 根据权利要求1所述的收液控制方法,其特征在于,所述收液模式包括:

获取所述室内机换热器(10)的进风温度与出风温度,以及获取二者的温差;其中,所述温差为 Δt ,所述进风温度为 t_a ,所述出风温度为 t_o , $\Delta t = t_a - t_o$;

判断所述温差是否满足停止条件;若是,控制关闭设于所述压缩机(30)与所述室内机换热器(10)之间的回气管路(43)。

4. 根据权利要求3所述的收液控制方法,其特征在于,

所述停止条件包括: $t_1 \leq \Delta t \leq t_2$;其中, t_1 与 t_2 为温度阈值。

5. 根据权利要求4所述的收液控制方法,其特征在于,

若所述温差满足停止条件,控制所述压缩机(30)继续运行第三预设时间T3,控制关闭所述回气管路(43)。

6. 一种空调器的控制系统,其特征在于,所述控制系统执行如权利要求1-5任一项所述的收液控制方法;所述控制系统包括:

调节模块(210),用于调节所述空调器的运行频率;

检测模块(220),用于检测所述压缩机(30)的回气压力;

控制模块(230),根据所述回气压力控制所述空调器运行相应的模式。

7. 一种空调器,其特征在于,

执行如权利要求1-5任一项所述的收液控制方法。

8. 根据权利要求7所述的空调器,其特征在于,包括:

电磁阀(47),设于所述室内机换热器(10)与所述压缩机(30)之间的回气管路(43)。

一种空调器的收液控制方法、控制系统和空调器

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域,具体而言,涉及一种空调器的收液控制方法、控制系统和空调器。

背景技术

[0002] 现有技术中,在空调器进行收液操作过程中,常会将液管截止阀完全关闭,由于压缩机仍处于正常运行状态,也即压缩机持续以比较高的频率运行,导致了回气管路上的回气压力未达到目标阈值时,压缩机会因为系统排气压力过高而停机,造成收液失败。

发明内容

[0003] 本发明解决的技术问题是空调器在收液过程中,因为压缩机排气压力过大而导致收液失败。

[0004] 为解决上述问题,本发明提供一种空调器的收液控制方法,所述空调器包括收液系统,空调器包括室外机换热器、室内机换热器、压缩机、液管和节流组件;所述液管设于所述室外机换热器与所述室内机换热器之间,所述节流组件设于所述液管上,所述收液控制方法包括:所述空调器在制冷模式运行下,若进行收液,则降低所述压缩机的运行频率;检测所述压缩机的回气压力,根据所述回气压力控制空调器运行相应的模式。

[0005] 与现有技术相比,采用该技术方案所达到的技术效果:通过根据所述回气压力的具体状态控制空调器运行相应的模式,以使得所述回气压力能够平稳变化,直接切断所述液管与所述室外机换热器的连接,造成排气压力极速上升,而触发所述空调器的高压保护措施,造成所述压缩机停机,使得收液失败。

[0006] 在本发明的一个实例中,所述根据所述回气压力控制空调器运行相应的模式包括:判断所述回气压力是否满足收液条件,若是,则控制空调器运行收液模式;若否,则控制空调器运行调节模式。

[0007] 与现有技术相比,采用该技术方案所达到的技术效果:进一步确保了所述空调器的收液操作能够顺利进行,以将所述室内机换热器和回气管路中的冷媒全部收液至所述压缩机内,从而确保了收液过程中,所述压缩机能够稳定运行,提高了收液效率,避免造成冷媒浪费。

[0008] 在本发明的一个实例中,所述收液条件包括:所述回气压力小于等于目标回气压力。

[0009] 与现有技术相比,采用该技术方案所达到的技术效果:结合实际运行情况,对应的,所述收液条件的设定,用于表示此时所述空调器的回气管路上的冷媒已经被所述压缩机完全吸收,以便于后续运行所述收液模式时,由于残留至所述室内机换热器中的冷媒量为少量,使得所述回气管路上的回气压力在所述压缩机的吸力作用下平稳变化,进一步确保了所述空调器能够顺利完成收液操作,以提高收液效率。

[0010] 在本发明的一个实例中,所述调节模式包括:控制降低所述节流组件的开度;控制

所述压缩机持续运行,并间隔第一预设时间T1检测所述回气压力,并判断所述回气压力是否小于等于目标回气压力。

[0011] 与现有技术相比,采用该技术方案所达到的技术效果:便于后续运行收液模式,提高收液效率。

[0012] 在本发明的一个实例中,所述调节模式包括调节节流组件的开度,安装如下公式进行调节: $\Delta PMV=Ka(P_s-P_k)+Kb(P_{k-1}-P_k)$;其中, ΔPMV 对应所述节流组件初始开度的百分比变化量, P_s 为目标回气压力, P_k 为第k个检测周期检测的回气压力, P_{k-1} 为第k-1个检测周期检测的回气压力,Ka和Kb为常数值。

[0013] 与现有技术相比,采用该技术方案所达到的技术效果:通过对所述节流组件开度的精细化控制,以确保所述回气压力能够平稳的下降至所述目标回气压力,以确保所述空调器能够顺利完成收液操作。

[0014] 在本发明的一个实例中,当所述回气压力小于等于所述目标回气压力时,关闭所述节流组件,进入所述收液模式。

[0015] 与现有技术相比,采用该技术方案所达到的技术效果:进一步确保在所述收液模式中,能够使得所述室内机热交换器中的冷媒全部回收至所述压缩机内。

[0016] 在本发明的一个实例中,所述控制所述空调器运行收液模式包括:获取所述室内机换热器的进风温度与出风温度,以及获取二者的温差;其中,所述温差为 Δt ,所述进风温度为 t_a ,所述出风温度为 t_o , $\Delta t=t_a-t_o$;判断所述温差是否满足停止条件;若是,控制关闭设于所述压缩机与所述室内机换热器之间的回气管路。

[0017] 与现有技术相比,采用该技术方案所达到的技术效果:利用所述温差进一步判断所述冷媒是否完全收液至所述压缩机内,也即优化了检验所述冷媒量是否收液彻底的方法,此外,通过关闭所述回气管路,避免所述压缩机内的冷媒回流至所述室内机换热器中,从而提高了收液效率。

[0018] 在本发明的一个实例中,所述停止条件包括: $t_1 \leq \Delta t \leq t_2$;其中, t_1 与 t_2 为温度阈值。

[0019] 在本发明的一个实例中,若所述温差满足停止条件,控制所述压缩机运行第三预设时间T3;控制关闭回气管路。

[0020] 与现有技术相比,采用该技术方案所达到的技术效果:给予残留至所述室内机换热器中的冷媒量足够的时间回到所述压缩机内,以使得收液彻底,而无需重新灌注冷媒。

[0021] 另一方面,本发明还提供一种空调器的控制系统,所述控制系统执行如上述任一实例所述的收液控制系统,所述控制系统包括:检测模块,用于检测所述压缩机的回气压力;控制模块,根据所述回气压力控制空调器运行相应的模式。

[0022] 再一方面,本发明还提供一种空调器,所述空调器执行如上述任一实例所述的收液控制方法。

[0023] 在本发明的一个实例中,包括:电磁阀,设于所述室内机换热器与所述压缩机之间的回气管路。

[0024] 与现有技术相比,采用该技术方案所达到的技术效果:结合实际收液结束的情况下,利用所述电磁阀可延迟关闭的特点,进一步确保冷媒彻底收液至所述压缩机内。

[0025] 采用本发明的技术方案后,能够达到如下技术效果:

[0026] (1) 通过根据所述回气压力的具体状态控制空调器运行相应的模式,以使得所述回气压力能够平稳变化,直接切断所述液管与所述室外机换热器的连接,造成排气压力极速上升,而触发所述空调器的高压保护措施,造成所述压缩机停机,使得收液失败;

[0027] (2) 利用所述室内机换热器的出风温度与进风温度形成的温差,进一步判断所述冷媒是否完全被所述压缩机吸收,也即优化了检验所述冷媒量是否收液彻底的方法,提高了收液效率;

[0028] (3) 在收液操作结束后,使得所述回气管路进入关闭状态,避免冷媒从所述压缩机内回流至所述室内机换热器内,使得收液彻底,而无需重新灌注冷媒。

附图说明

[0029] 图1为本发明实施例一提供的一种空调器的收液控制方法的流程示意图。

[0030] 图2为本发明提供的空调器100的结构简图。

[0031] 图3为本发明实施例一提供的收液控制方法的控制流程示意图。

[0032] 图4为本发明实施例二提供的控制系统200的连接简图。

[0033] 附图标记说明:

[0034] 100-空调器;10-室内机换热器;20-室外机换热器;30-压缩机;41-液管;42-节流组件;43-回气管路;44-排气管路;45-液管截止阀;46-气管截止阀;47-电磁阀;48-四通阀。

具体实施方式

[0035] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

[0036] 实施例一:

[0037] 参见图1,其为本发明实施例一提供的一种空调器的收液控制方法的流程示意图。结合图2-图3,空调器100包括收液系统,空调器100包括室内机换热器10、室外机换热器20、压缩机30、液管41和节流组件42。液管41设于室外机换热器20与室内机换热器10之间;节流组件42设于液管41上。

[0038] 在一个具体实施例中,空调器100例如还包括排气管路44、回气管路43和四通阀48。排气管路44连接至压缩机30的排气口与室外机换热器20之间;回气管路43设于压缩机30的进气口与室内机换热器10之间;四通阀48用于连接回气管路43和排气管路44。在液管41上还设有液管截止阀45,回气管路43上还设有气管截止阀46。结合冷媒具体流向,例如空调器100运行制冷模式时,压缩机30将高温高压冷媒气体从所述排气口排入排气管路44上,经四通阀48的换向作用,使得所述高温高压冷媒气体进入室外机换热器20,经过室外机换热器20的放热冷凝作用,所述高温高压冷媒气体转化为中温冷媒液体,由液管41输送至室内机换热器10中,经蒸发吸热作用后,所述中温冷媒液体转化为低温低压冷媒气体,再次通过四通阀48的换向作用,使得所述低温低压冷媒气体经过回气管路43由所述进气口输送至压缩机30内,也即完成了所述制冷模式下,冷媒的循环作用。其中,在回气管路43上设置第一压力传感器,所述第一压力传感器用于检测回气压力,在排气管路44上设有第二压力传感器,第二压力传感器用于检测排气压力。

[0039] 具体的,所述收液控制方法包括:

[0040] S1:空调器100在制冷模式运行下,若进行收液,则降低压缩机30的运行频率。

[0041] S2:检测压缩机30的回气压力,根据所述回气压力控制空调器100运行相应的模式。

[0042] 在一个具体实施例中,现有技术中的收液操作为:空调器100在制冷模式中,以正常的频率运行,例如为50Hz状态下运行,当空调器100接收到收液指令时,将设于液管41上的液管截止阀45直接关闭,也即将室外机换热器20的冷媒管路封闭,此时,整个空调系统的冷媒循环将被截断,由于此时压缩机30仍处于运行状态,因此,室内机换热器10、回气管路43以及气管截止阀46中的冷媒仍能够被压缩机30吸入,并且在压缩机30内完成压缩后从所述排气口排出,进而使得排气管路44中的排气压力不断升高。于是,在这种情况下,对冷媒进行收液操作时,会导致冷媒未完全回收至压缩机30内,而使得所述排气压力超出安全阈值,从而引发空调器系统的高压保护措施,使得压缩机30停机。而这种停机会使得收液失败,对室内机的迁移或者维修造成很大的困扰。

[0043] 参见图3,作为改进的,结合本发明技术方案,启动空调器100并调节进入制冷模式运行,当接收到收液指令时,降低压缩机30的运行频率,进而降低排气管路44上的排气压力,根据所述回气压力控制空调器100进入的相应模式,例如控制节流组件42的开度逐渐减小,也即使得通过回气管路43的冷媒量逐渐减小,也即使得所述回气压力缓慢变化,由于冷媒仍能够进行循环,所以同样的,使得所述排气压力也缓慢变化,以确保压缩机能够完成收液操作。而在现有技术中,将液管截止阀45直接关闭,从而造成在压缩机30的吸力下,使得回气管路43上的回气压力极速下降,在排气管路44上的排气压力极速上升,导致所述排气压力超出安全阈值,而引发空调器系统的高压保护措施,造成压缩机30停机,使得收液失败。

[0044] 具体的,在空调器100运行制冷模式后,使得压缩机30以20Hz的频率运行T0时间,以确保空调器100进入稳定状态,T0例如可取60秒,此时,节流组件45保持初始开度,例如为200pls。

[0045] 进一步的,所述根据所述回气压力控制空调器100运行相应的模式包括:

[0046] 判断所述回气压力是否满足收液条件,若是,则控制空调器100运行收液模式;

[0047] 若否,则控制空调器100运行调节模式。

[0048] 进一步的,所述收液条件包括:回气压力小于等于目标回气压力。

[0049] 具体的,所述调节模式包括:

[0050] 控制降低节流组件42的开度;

[0051] 控制压缩机30持续运行,并间隔第一预设时间T1检测回气压力,并判断所述回气压力是否小于等于所述目标回气压力。简单来说,通过对所述回气压力进行周期性的检测,以便于及时获知在回气管路43中的回气压力的变化,再根据所述回气压力调节节流组件42的开度。举例来说,T1可取为1秒,也即压缩机30每运行1秒后,对所述回气压力进行检测,若所述回气压力仍大于所述目标回气压力,则继续降低节流组件42的开度,使得压缩机30再运行时间1秒,反复上述过程,直到所述回气压力小于等于所述目标回气压力为止。

[0052] 具体的,所述回气压力的大小可反映出回气管路43中残留的冷媒量,而当回气管路43中的回气压力小于等于所述目标回气压力时,表示回气管路43中的冷媒量可看作完全

被压缩机30吸收。

[0053] 需要说明的是,在理想状态下,当回气管路43中不存在冷媒时,此时回气压力为零,但是在实际设备操作过程中,难以做到完全抽空,常见的,一般会将室外机真空度抽到0.005Mpa时,则可认为室外机处于完全真空状态,也即当回气管路43中的回气压力为0.005Mpa时,则可认为回气管路43中已经没有冷媒。而在本技术方案中,例如可取所述目标回气压力为0.01Mpa。

[0054] 在一个具体实施例中,在所述调节模式中,通过不断调整节流组件42的开度,例如不断降低所述开度,以使得对应的所述回气压力逐渐降至所述目标回气压力,在调节所述开度的过程中,可使得每一次对所述开度的调整幅度偏于平稳变化,以便于压缩机30能够顺利进行收液操作。其中,节流组件42例如可以为电子膨胀阀,由空调器100内部的控制系统对其阀步进行精细化控制。

[0055] 优选的,所述调节模式包括调节节流组件42的开度,按照如下公式进行调节:

[0056] 公式1: $\Delta PMV = Ka (P_s - P_k) + Kb (P_{k-1} - P_k)$;

[0057] 其中, ΔPMV 对应所述节流组件初始开度的百分比变化量, P_s 为目标回气压力, P_k 为第k个检测周期检测的回气压力, P_{k-1} 为第k-1个检测周期检测的回气压力, Ka 和 Kb 为常数。

[0058] 举例来说,可使得所述电子膨胀阀的初始阀步为200pls,可取 $P_s = 0.01Mpa$, $P_k = 0.013Mpa$, $P_{k-1} = 0.015Mpa$, $Ka = 10$, $Kb = 5$,于是,将上述各个参数值代入公式: $\Delta PMV = Ka (P_s - P_k) + Kb (P_{k-1} - P_k)$,得到 $\Delta PMV = -0.02$,也即由于此时 P_k 仍大于 P_s ,需要将电子膨胀阀的开度再减小2%,也即此时的开度为196pls。从而进一步降低所述回气压力,使得通过回气管路43的冷媒量也相应减少,直至所述回气压力小于等于所述目标回气压力,也即回气管路43中的冷媒已全部回收至压缩机30内。

[0059] 当然,由于所述回气压力自身的数值较小,而若为了增加所述回气压力对电子膨胀阀控制的影响,也即增大对应电子膨胀阀的开度变化百分比,可使得 Ka 和 Kb 的取值增大,反之,则减小 Ka 和 Kb 的相应取值。

[0060] 优选的,当回气压力小于等于所述目标回气压力时,关闭节流组件42,进入所述收液模式。

[0061] 优选的,所述控制空调器100运行收液模式包括:

[0062] 获取室内机换热器10的进风温度与出风温度,以及获取二者的温差;其中, $\Delta t = t_a - t_o$, Δt 为所述温差, t_a 为所述进风温度, t_o 为所述出风温度;

[0063] 判断所述温差是否满足停止条件;若是,控制关闭设于压缩机30与室内机换热器10之间的回气管路43。

[0064] 进一步的,所述停止条件包括: $t_1 \leq \Delta t \leq t_2$;其中, t_1 与 t_2 为温度阈值。具体的,可取 t_1 为 $0^\circ C$, t_2 取 $0.2^\circ C$ 。

[0065] 需要注意的是,当外界环境较高,使得空调器100在制冷模式下运行时,利用冷媒的热交换作用,使得室内机换热器10吹出的为温度较低的冷风,从其进风口吸入的为温度较高的暖风,可使得节流组件42进入关闭状态时,随着压缩机30持续运行,导致设于室内机换热器10的冷媒量不断减少,也即使得空调器100的制冷效果逐渐减弱,也即所述出风温度不断上升,且向所述进风温度靠拢,当所述冷媒量完全回流至压缩机30内时,此时所述出风

温度等于所述进风温度。

[0066] 反之,当 $\Delta t > 0.2^{\circ}\text{C}$ 时,意味着此时室内机换热器10中仍存在较多的冷媒量,于是可使得每间隔时间 T_4 ,便利用温度传感器检测所述温差,避免压缩机30长期运行,造成排气管路44上的排气压力超过安全阈值。其中, T_4 可取为2秒。

[0067] 优选的,当空调器100进入收液模式时,可使得节流组件42进入闭合状态,避免冷媒流入室内机换热器10中,尤其是在室内机换热器10中便有少量的冷媒,此时,还可以使得液管截止阀45也处于闭合状态,以阻止冷媒从室外机换热器20流向室内机换热器10,由于此时压缩机30仍处于运行状态,因此,可通过温度传感器间隔第二预设时间 T_2 周期性检测所述温差,以便于及时调节压缩机30的运行状态,例如持续运行或者关机,从而避免压缩机30在长期运行状态下,使得排气管路44上的排气压力超过安全阈值,对空调系统的可靠性造成影响。

[0068] 此外,由于残留至室内机换热器10中的冷媒量为少数,使得冷媒在回气管路43上断断续续流动,于是,优选的,在所述温差满足停止条件时,仍控制压缩机30运行第三预设时间 T_3 ,再控制压缩机30进入停机状态,以确保冷媒完全回流至压缩机30内,而避免部分冷媒未能及时回流至压缩机30内,而残留至回气管路43中,造成对冷媒量的浪费。其中,可取 T_3 为0.5秒。

[0069] 实施例二:

[0070] 参见图4,其为本发明实施例二提供的一种空调器的控制系统200的模块连接图。需要注意的是,本实施例中的空调器与实施例一中提及的空调器100相同,且控制系统200可执行如上述实施例一所述的收液控制方法。

[0071] 具体的,控制系统200例如包括调节模块210、检测模块220、控制模块230。其中,调节模块210用于调节空调器100的运行频率;检测模块220用于检测压缩机30的回气压力;控制模块230根据所述回气压力控制空调器100运行相应的模式。

[0072] 优选的,检测模块220例如还包括温度检测模块,所述温度检测模块可用于检测室内机换热器的出风温度与进风温度,以获取所述出风温度与所述进风温度的温差。结合具体收液过程,使得控制模块230在控制节流组件42进入关闭状态下,能够准确判断残留至室内机换热器10中的冷媒是否完全回流至压缩机30内。

[0073] 实施例三:

[0074] 本实施例提供一种空调器,所述空调器可执行如上述实施例一所述的收液控制方法。相应的,所述空调器可实现如上述实施例一中的任一技术效果,此处不再赘述。

[0075] 优选的,所述空调器例如包括电磁阀47,电磁阀47设于室内机换热器10与压缩机30之间的回气管路43。由于电磁阀47可由所述空调器内部的控制模块进行控制打开或者关闭,或者延迟关闭等作用,当温度检测器第一时间检测到所述出风温度等于所述进风温度时,控制电磁阀47延迟关闭,例如延迟时间为0.5秒再关闭,以确保了冷媒能够完全回流至压缩机30内,避免误判造成冷媒的损失。

[0076] 虽然本发明披露如上,但本发明并非限于于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

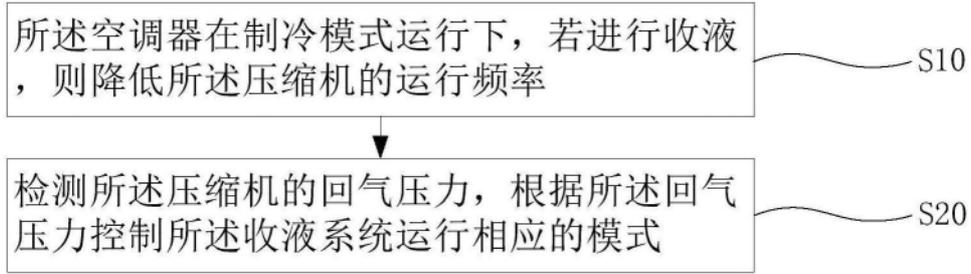


图1

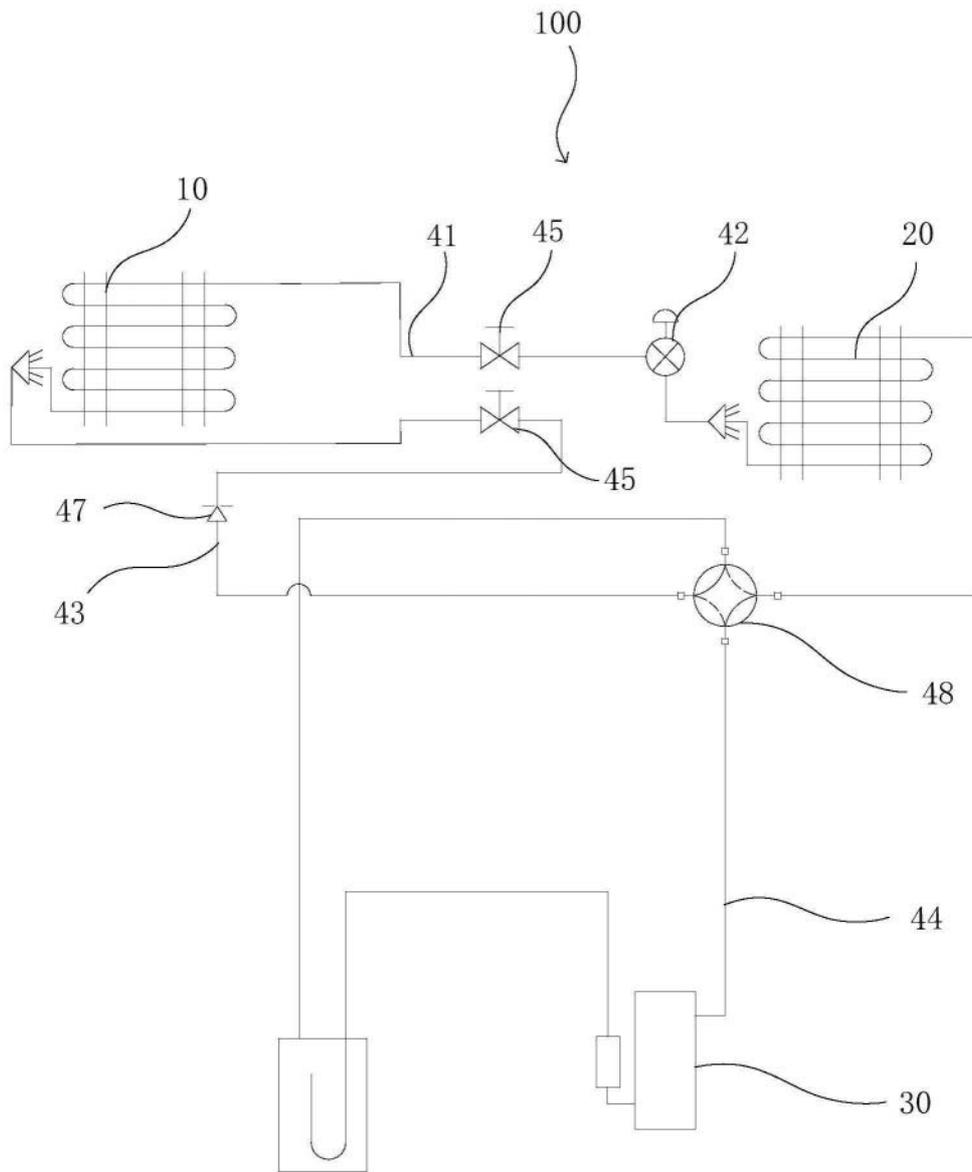


图2

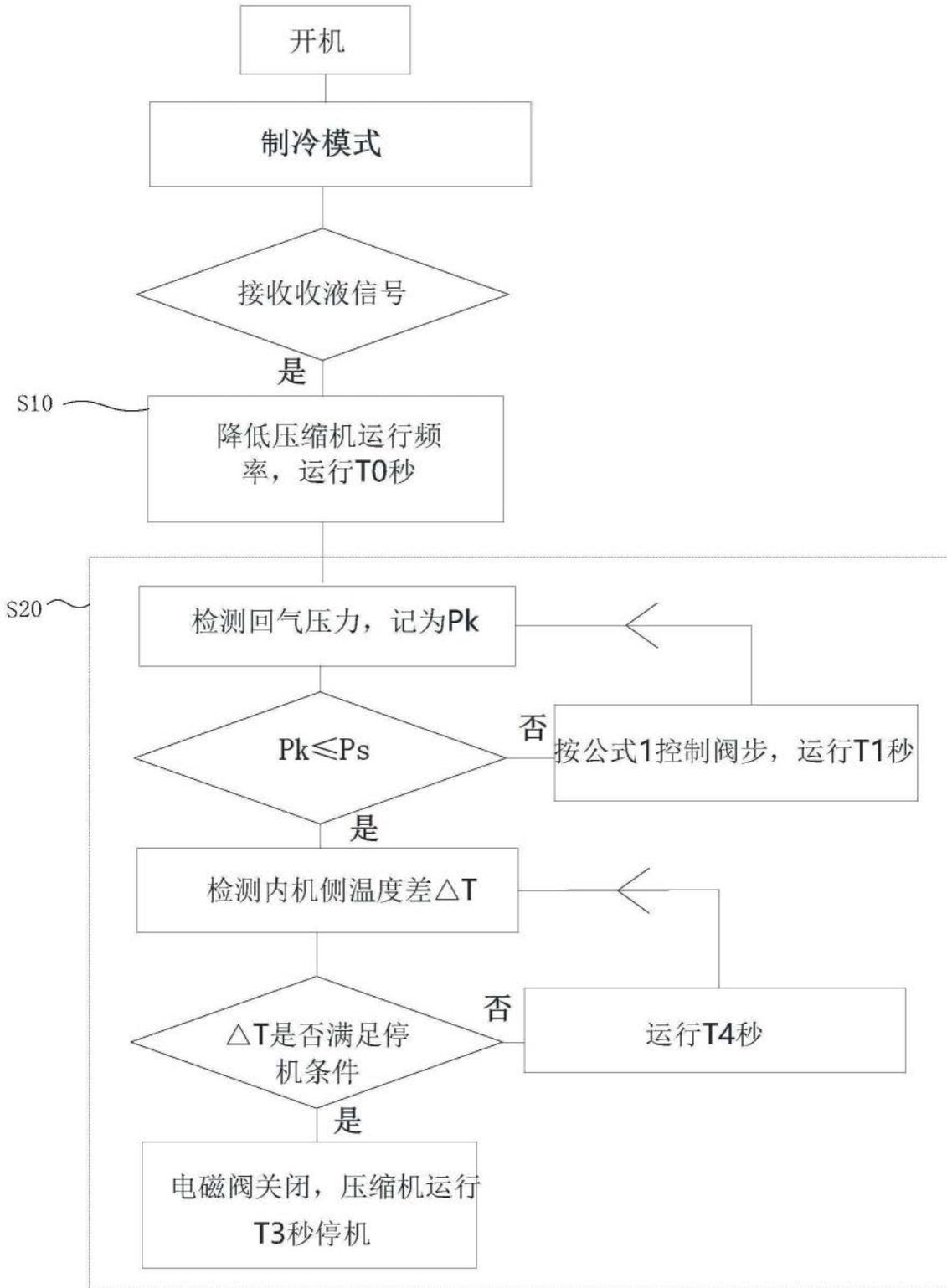


图3

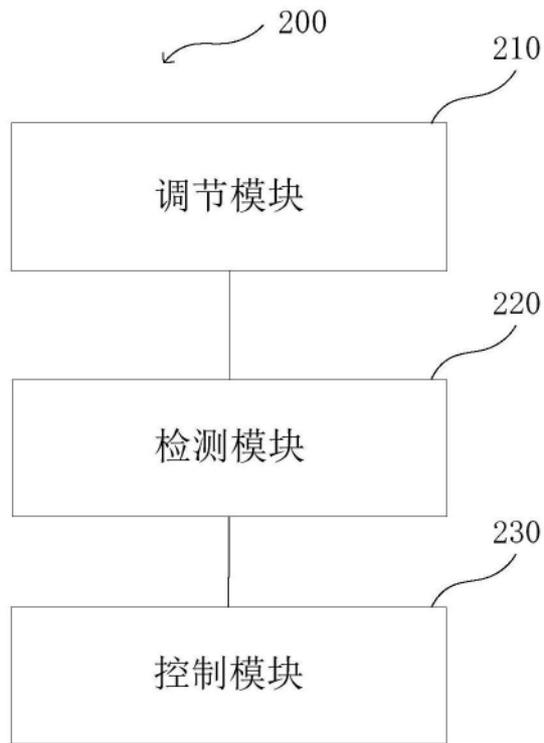


图4