

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 4 月 5 日 (05.04.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/058732 A1

(51) 国际专利分类号:
F24F 11/00 (2006.01) *F24F 11/02* (2006.01)

省佛山市顺德区北滘镇美的大道6号美的总部大楼B区26-28楼, Guangdong 528311 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/104163

(22) 国际申请日: 2016 年 10 月 31 日 (31.10.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610865386.1 2016年9月29日 (29.09.2016) CN

(72) 发明人: 陈华伟 (CHEN, Huawei); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇林港路, Guangdong 528311 (CN)。

(74) 代理人: 北京路浩知识产权代理有限公司 (CN-KNOWHOW INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LIMITED); 中国北京市海淀区丹棱街3号中国电子大厦B座18层, Beijing 100080 (CN)。

(71) 申请人: 广东美的制冷设备有限公司 (GD MIDEA AIR-CONDITIONING EQUIPMENT CO., LTD) [CN/CN]; 中国广东省佛山市顺德区北滘镇林港路, Guangdong 528311 (CN)。美的集团股份有限公司 (MIDEA GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: REFRIGERANT LEAKAGE PROTECTION AND CONTROL METHOD, CONTROLLER, AND AIR CONDITIONER

(54) 发明名称: 冷媒泄露保护控制方法、控制器及空调

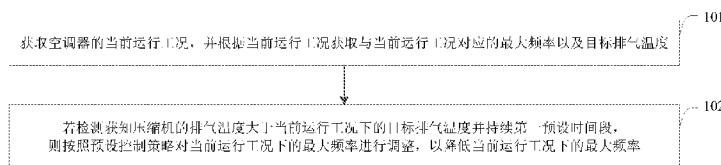


图 1

101 ACQUIRE CURRENT OPERATING CONDITION OF AIR CONDITIONER AND ACQUIRE, ON THE BASIS OF CURRENT OPERATING CONDITION, MAXIMUM FREQUENCY AND TARGET EXHAUST GAS TEMPERATURE CORRESPONDING TO CURRENT OPERATING CONDITION
102 IF EXHAUST GAS TEMPERATURE OF COMPRESSOR IS GREATER THAN TARGET EXHAUST GAS TEMPERATURE UNDER CURRENT OPERATING CONDITION AND HAS CONTINUED AS SUCH FOR FIRST PRESET DURATION, THEN ADJUST MAXIMUM FREQUENCY UNDER CURRENT OPERATING CONDITION ACCORDING TO PRESET CONTROL POLICY, THUS REDUCING MAXIMUM FREQUENCY UNDER CURRENT OPERATING CONDITION

(57) Abstract: A refrigerant leakage protection and control method, comprising: acquiring a current operating condition of an air conditioner and acquiring, on the basis of the current operating condition, the maximum frequency and a target exhaust gas temperature corresponding to the current operating condition (101); if the exhaust gas temperature of a compressor is detected to be greater than the target gas exhaust temperature under the current operating condition and has continued as such for a first preset duration, then adjusting the maximum frequency under the current operating condition according to a preset control policy, thus reducing the maximum frequency under the current operating condition (102). Also disclosed are a controller and the air conditioner for use in the refrigerant leakage protection and control method.

(57) 摘要: 一种冷媒泄露保护控制方法, 包括: 获取空调器的当前运行工况, 并根据当前运行工况获取与当前运行工况对应的最大频率以及目标排气温度 (101); 若检测获知压缩机的排气温度大于当前运行工况下的目标排气温度并持续第一预设时间段, 则按照预设控制策略对当前运行工况下的最大频率进行调整, 以降低当前运行工况下的最大频率 (102)。另外还公开了一种该冷媒泄露保护控制方法所使用的控制器及空调。

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

冷媒泄露保护控制方法、控制器及空调

交叉引用

本申请要求 2016 年 09 月 29 日提交的专利名称为“冷媒泄露保护控制方法、控制器及空调”的第 2016108653861 号中国专利申请的优先权，其所公开的内容作为参考全文并入本申请。

技术领域

本发明实施例涉及空调技术领域，具体涉及一种冷媒泄露保护控制方法、控制器及空调。

背景技术

目前很多变频空调器已经有了对冷媒泄露问题的预报，但是仅仅停留在预报阶段，只能告知用户正在使用的空调器出现了冷媒泄露故障，而一旦报出此故障，基本上冷媒泄露殆尽，空调器也已受到了严重的损坏。

发明内容

针对现有技术中的问题，本发明提供一种冷媒泄露保护控制方法、控制器及空调，本发明提供的冷媒泄露保护控制方法，能够在发生冷媒泄露时在不耽误空调工作的同时为空调提供保护。

为解决上述技术问题，本发明提供以下技术方案：

第一方面，本发明提供了一种冷媒泄露保护控制方法，包括：

获取空调器的当前运行工况，并根据当前运行工况获取与当前运行工况对应的最大频率以及目标排气温度；

若检测获知压缩机的排气温度大于当前运行工况下的目标排气温度并持续第一预设时间段，则按照预设控制策略对当前运行工况下的最大频率进行调整，以降低当前运行工况下的最大频率。

进一步地，在对当前运行工况下的最大频率进行调整后，所述方法还包括：

每间隔第二预设时间段，若判断获知当前压缩机的排气温度大于当前工况下的目标排气温度并持续第一预设时间段，则对最近一次调整后的最大频率继续按照所述预设控制策略进行调整。

进一步地，若判断获知当前压缩机的排气温度小于或等于当前工况下的目标排气温度，则控制压缩机按照最近一次调整后的最大频率继续运行。

进一步地，所述预设控制策略包括：

$$FMAX(n) = FMAX(n-1) - k * \theta;$$

其中， $n \geq 1$ ，当 $n=1$ 时， $FMAX(n-1)$ 为当前运行工况对应的最大频率， $FMAX(n)$ 为首次调整后最大频率， θ 为首次检测到的压缩机的排气温度 tp 与当前工况下的目标排气温度 TP 的差值，即 $\theta = tp - TP$ ， $k \geq 1$ ；

当 $n > 1$ 时， $FMAX(n-1)$ 为与本次调整最邻近的一次调整后的最大频率， $FMAX(n)$ 为本次调整后的最大频率； θ 为本次检测到的压缩机的排气温度 tp 与当前工况下的目标排气温度 TP 的差值，即 $\theta = tp - TP$ ， $k \geq 1$ 。

进一步地，所述 k 的取值范围为 $1.5 \leq k \leq 3$ 。

进一步地，所述方法还包括：

若判断获知调整后的最大频率小于空调器预先设定的最小频率，则控制压缩机按照所述预先设定的最小频率运行。

进一步地，所述方法还包括：

若判断获知压缩机按照所述预先设定的最小频率连续持续运行超过第三预设时间段，则控制空调器发出故障报告。

进一步地，所述方法还包括：

若判断获知当前运行工况发生变化，则获取与变化后的工况对应的最大频率以及目标排气温度，并在检测到压缩机的排气温度大于变化后的工况下的目标排气温度时，按照预设控制策略对变化后的工况下的最大频率进行调整。

第二方面，本发明还提供了一种控制器，包括：

获取模块，用于获取空调器的当前运行工况，并根据当前运行工况获取与当前运行工况对应的最大频率以及目标排气温度；

控制模块，用于在检测获知压缩机的排气温度大于当前运行工况下的目标排气温度时，按照预设控制策略对当前运行工况下的最大频率进行调整，以降低当前运行工况下的最大频率。

第三方面，本发明还提供了一种空调，包括如上面所述的控制器。

由上述技术方案可知，本发明所述的冷媒泄露保护控制方法，通过对排气温度采集，来对空调器系统冷媒泄漏进行综合判断，在检测获知压缩机的排气温度大于当前运行工况下的目标排气温度时，也即空调器存在冷媒泄漏时，按照预设控制策略对当前运行工况下的最大频率进行调整，以降低当前运行工况下的最大频率，从而实现对空调器的保护，以提高空调器的使用寿命。可见，本发明提供的冷媒泄露保护控制方法，通过对排气温度采集，来对空调器系统冷媒泄漏量进行综合判断，从而调整空调器的频率控制逻辑，以达到保护空调器正常运行的目的，即本发明能够在发生冷媒泄露时在不耽误空调工作的同时，同时对空调提供保护。

附图说明

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获得其他的附图。

图 1 是本发明第一个实施例提供的冷媒泄露保护控制方法的流程图；

图 2 是空调器制冷系统的工作原理示意图；

图 3 是本发明第三个实施例提供的冷媒泄露保护控制方法的流程图；

图；

图 4 是本发明第四个实施例提供的控制器的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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、完整的描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，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。

针对现有技术中的问题，本发明提供一种冷媒泄露保护控制方法、控制器及空调，本发明提供的冷媒泄露保护控制方法，能够在发生冷媒泄露时在不耽误空调工作的同时空调提供保护。下面将通过第一至第五实施例对本发明进行详细解释说明。

图 1 示出了本发明第一个实施例提供的冷媒泄露保护控制方法的流程图，参见图 1，本发明第一个实施例提供的冷媒泄露保护控制方法包括如下步骤：

步骤 101：获取空调器的当前运行工况，并根据当前运行工况获取与当前运行工况对应的最大频率以及目标排气温度。

在本步骤中，参见下表，由于空调器在不同的工况下对应有不同的最大频率以目标排气温度，因此在进行控制之前，需要获取空调器的当前运行工况，并根据当前运行工况获取与当前运行工况对应的最大频率以及目标排气温度。例如，假设当前的工况为下表 1 中的第一工况，则获取与当前运行工况对应的最大频率 a_1 以及目标排气温度 ε_1 。

例如，第一工况下，室外环境温度为： $35 \leq t \leq 40$ 时，正常情况下（无冷媒泄漏时），最大频率 $F_{MAX}=95\text{HZ}$ ；目标排气温度 $TP=102^\circ\text{C}$ ；第二工况下，室外环境温度为： $30 \leq t < 35$ 时，正常情况下（无冷媒泄漏时），最大频率 $F_{MAX}=90\text{HZ}$ ；目标排气温度 $TP=97^\circ\text{C}$ 。

表 1 制冷模式下不同工况下对应的最大频率和目标排气温度

工况	最大频率	目标排气温度
t1-t2 (第一工况)	a1	$\varepsilon 1$
t2-t3 (第二工况)	a2	$\varepsilon 2$
...	...	...

步骤 102: 若检测获知压缩机的排气温度大于当前运行工况下的目标排气温度并持续第一预设时间段, 则按照预设控制策略对当前运行工况下的最大频率进行调整, 以降低当前运行工况下的最大频率。

在本步骤中, 参见图 2 所示的制冷系统原理图。其中, 1 表示压缩机, 2 表示四通阀, 3 表示室外机换热器, 4 表示节流毛细管, 5 表示室内换热器, 6 表示排气温度传感器。在正常的制冷或制热循环下, 空调器都有正常范围的排气温度, 其排气温度是通过排气温度传感器 6 检测的。但当制冷系统出现部分泄露时, 排气温度会比正常的排气温度偏高。因此若检测到压缩机的排气温度大于当前运行工况下的目标排气温度, 则可以说明制冷系统出现了冷媒泄露。

在本步骤中, 当检测获知压缩机的排气温度大于当前运行工况下的目标排气温度并持续第一预设时间段时, 说明空调器制冷系统出现了冷媒泄露, 本发明为了防止冷媒泄露状况进一步恶化, 采用预设控制策略对当前运行工况下的最大频率进行调整, 以降低当前运行工况下的最大频率, 从而实现对空调器的保护。在本步骤中, 第一预设时间段的取值一般为 3~7min。当然特殊情况下, 第一预设时间段的取值可以为 0, 也即在检测获知压缩机的排气温度大于当前运行工况下的目标排气温度时, 就按照预设控制策略对当前运行工况下的最大频率进行调整, 以降低当前运行工况下的最大频率。

需要说明的是, 若检测获知压缩机的排气温度系小于或等于当前运行工况下的目标排气温度, 则控制空调器按照与当前工况对应的最大频率运行。

从上面描述可知，本发明实施例提供的冷媒泄露保护控制方法，通过对排气温度采集，来对空调器系统冷媒泄漏进行综合判断，在检测获知压缩机的排气温度大于当前运行工况下的目标排气温度时，也即空调器存在冷媒泄漏时，按照预设控制策略对当前运行工况下的最大频率进行调整，以降低当前运行工况下的最大频率，从而实现对空调器的保护，以提高空调器的使用寿命。可见，本发明实施例提供的冷媒泄露保护控制方法，通过对排气温度采集，来对空调器系统冷媒泄漏量进行综合判断，从而调整空调器的频率控制逻辑，以达到保护空调器正常运行的目的，即本发明实施例能够在发生冷媒泄露时在不耽误空调工作的同时空调提供保护。

在本发明第二个实施例中，给出了上述实施例中所述的预设控制策略的一种具体实现方式。

在本实施例中，所述预设控制策略包括：

$$FMAX(n) = FMAX(n-1) - k * \theta;$$

其中， $n \geq 1$ ，当 $n=1$ 时， $FMAX(n-1)$ 为当前运行工况对应的最大频率， $FMAX(n)$ 为首次调整后最大频率， θ 为首次检测到的压缩机的排气温度 tp 与当前工况下的目标排气温度 TP 的差值，即 $\theta = tp - TP$ ， $k \geq 1$ ；

当 $n > 1$ 时， $FMAX(n-1)$ 为与本次调整最邻近的一次调整后的最大频率， $FMAX(n)$ 为本次调整后的最大频率； θ 为本次检测到的压缩机的排气温度 tp 与当前工况下的目标排气温度 TP 的差值，即 $\theta = tp - TP$ ， $k \geq 1$ 。

可见，本实施例提供的预设控制策略可以实现对空调器的阶梯式保护控制。

这里，排气温度 tp 一般指第一预设时间段（如 5 分钟）结束时的排气温度。例如，在某种工况下，目标排气温度 $TP=102$ 度，空调器检测到某一时刻，实际排气温度 $tp=103$ 度，5 分钟后排气温度 $tp=108$ 度。那么上述公式中， tp 一般取 5 分钟后排气温度，即 108 度。

优选地，为了保证用户的使用体验，在对最大频率进行调整时，每次调整幅度不易过大，因此，优选地，所述 k 的取值范围为 $1.5 \leq k \leq 3$ 。

可以理解的是，本发明所述的预设控制策略并不限于此，凡是能够根据压缩机当前排气温度情况对空调器的最大频率进行调整，以实现空调器进行保护的策略均应落入本发明的保护范围内。例如，每次进行最大功率调整时，均调整一个固定值，如 $F_{MAX}(n) = F_{MAX}(n-1) - H$ ， H 为固定数值。又或者每次调整时，都是上次调整量 H 的倍数等。

在本发明第三个实施例中，对上述实施例提供的冷媒泄露保护控制方法进行了进一步的补充。

在本实施例中，在对当前运行工况下的最大频率进行调整后，参见图 3，所述方法还包括如下步骤：

步骤 103：每间隔第二预设时间段，若判断获知当前压缩机的排气温度大于当前工况下的目标排气温度并持续第一预设时间段，则对最近一次调整后的最大频率继续按照所述预设控制策略进行调整。

在本实施例中，为了准确实施对空调器的保护，所述第二预设时间段不宜过长，因此，优选地，所述第二预设时间段为 20~40min。

可见，在本实施例中，在对空调器的最大频率进行一次调整后，并没有置之不管，而是随时根据具体情况进行不断的适应性调整。若在首次调整后的一段时间如 30min 后，判断获知当前压缩机的排气温度依然大于当前工况下的目标排气温度，则说明冷媒泄露情况依然存在，此时应继续对最大频率进行调整，以改善冷媒泄露状况，同时实现对空调的自动保护。当然若判断获知当前压缩机的排气温度小于或等于当前工况下的目标排气温度，则说明冷媒泄露状况已得到缓解或停止，此时可以控制压缩机按照最近一次调整后的最大频率继续运行。

下面通过一个具体实例对上述实施例提供的冷媒泄露保护控制方法进行解释说明。

例如，在正常情况下（无冷媒泄露）：当室外环境温度 $t=37$ 度时（假

设为第一工况), 最大功率 $F_{MAX}=95\text{HZ}$, 目标排气温度 $TP=102$ 度。

当在此室外环境温度下, 空调器检测到某一时刻, 实际排气温度 $tp=103$ 度, 5 分钟后排气温度 $tp=108$ 度。则对于上述预设控制策略(假设 $k=2$)来说, $\theta=tp-TP=108-102=6$ 度, 此时空调器最大频率 $F_{MAX}(n)=F_{MAX}(n-1)-k*\theta=95-2*6=83\text{ HZ}$ 。

当空调器运行 30 分钟后第二次开始检测, 30 分钟后如果排气温度仍旧高于此室外环境温度下的目标排气温度, 比如 103 度, 检测有效 5 分钟后, 排气温度为 105 度, 则: 此时 $\theta=tp-TP=105-102=3$ 度, 此时空调器最大频率 $F_{MAX}(n)=F_{MAX}(n-1)-k*\theta=83-2*3=77\text{ hHZ}$ 。若 30 分钟甚至后面更长时间段, 所检测到的空调器排气温度, 都小于目标排气温度时, 则空调器此温度下此工况的最大频率维持在 83HZ 不变。

在一种实施方式中, 上述实施例提供的冷媒泄露保护控制方法还包括: 若判断获知调整后的最大频率小于空调器预先设定的最小频率, 则控制压缩机按照所述预先设定的最小频率运行。此外, 若判断获知压缩机按照所述预先设定的最小频率连续持续运行超过第三预设时间段, 则控制空调器发出故障报告。这里, 为了保证空调器免受损坏, 所述第三预设时间段不宜过长, 一般为 3~5 小时。

例如, 假设空调器的最小频率 $f_{min}=30\text{HZ}$; 若经过多次调整, 计算出来的当前 $F_{MAX}(n)=27\text{HZ}$ 时, 则控制空调器按照 30HZ 运行, 当运行此频率超过 4 小时后, 报“EC”故障。

在一种实施方式中, 上述实施例提供的冷媒泄露保护控制方法还包括:

若判断获知当前运行工况发生变化, 则获取与变化后的工况对应的最大频率以及目标排气温度, 并在检测到压缩机的排气温度大于变化后的工况下的目标排气温度时, 按照预设控制策略对变化后的工况下的最大频率进行调整。

例如, 当空调器在执行一次冷媒控制降频后, 此时空调器最大频

率 $F_{MAX}(n) = F_{MAX}(n-1) - k \cdot \theta = 95 - 2 \cdot 6 = 83 \text{ Hz}$ 。若在下次检测之前，室外环境温度由 37 度，下降到 33 度，则空调器需要按照 33 度工况，重新检测判断，调整最大频率限制。

在室外环境温度 $t=33$ （第二工况）下，最大功率 $F_{MAX}=90\text{Hz}$ ，目标排气温度 $TP=97$ 度。假设此时空调器实际排气温度 $=103$ 度，5 分钟后排气温度 $=105$ 度， $\theta = tp - TP = 105 - 97 = 8$ 度，此时空调器最大频率 $F_{MAX}(n) = F_{MAX}(n-1) - k \cdot \theta = 90 - 2 \cdot 8 = 74\text{Hz}$ ，该步骤假设 $k=2$ 。

另外，需要说明的是，当重新上电后，空调器重新运行，此时需重新判定执行。即如果此时空调器的排气温度低于目标最大排气温度，则空调器按照原始最大频率执行运行；如果空调器重新运行后，空调器的排气温度还是高于目标最大排气温度，则空调器重新按照上述的预设控制策略执行冷媒泄漏阶梯式控制逻辑。

基于同样的发明构思，本发明第四个实施例提供了一种控制器，参见图 4，该控制器包括：获取模块 41 和控制模块 42，其中：

获取模块 41，用于获取空调器的当前运行工况，并根据当前运行工况获取与当前运行工况对应的最大频率以及目标排气温度；

控制模块 42，用于在检测获知压缩机的排气温度大于当前运行工况下的目标排气温度时，按照预设控制策略对当前运行工况下的最大频率进行调整，以降低当前运行工况下的最大频率。

在一种实施方式中，所述预设控制策略包括：

$$F_{MAX}(n) = F_{MAX}(n-1) - k \cdot \theta;$$

其中， $n \geq 1$ ，当 $n=1$ 时， $F_{MAX}(n-1)$ 为当前运行工况对应的最大频率， $F_{MAX}(n)$ 为首次调整后最大频率， θ 为首次检测到的压缩机的排气温度 tp 与当前工况下的目标排气温度 TP 的差值，即 $\theta = tp - TP$ ， $k \geq 1$ ；

当 $n > 1$ 时， $F_{MAX}(n-1)$ 为与本次调整最邻近的一次调整后的最大频率， $F_{MAX}(n)$ 为本次调整后的最大频率； θ 为本次检测到的压缩机的排气温度 tp 与当前工况下的目标排气温度 TP 的差值，即

$\theta = tp - TP$, $k \geq 1$ 。

这里，排气温度 tp 一般指第一预设时间段（如 5 分钟）结束时的排气温度。例如，在某种工况下，目标排气温度 $TP=102$ 度，空调器检测到某一时刻，实际排气温度 $tp=103$ 度，5 分钟后排气温度 $tp=108$ 度。那么上述公式中， tp 一般取 5 分钟后排气温度，即 108 度。

优选地，为了保证用户的使用体验，在对最大频率进行调整时，每次调整幅度不易过大，因此，优选地，所述 k 的取值范围为 $1.5 \leq k \leq 3$ 。

可以理解的是，本发明所述的预设控制策略并不限于此，凡是能够根据压缩机当前排气温度情况对空调器的最大频率进行调整，以实现对空调器进行保护的策略均应落入本发明的保护范围内。例如，每次进行最大功率调整时，均调整一个固定值，如 $F_{MAX}(n) = F_{MAX}(n-1) - H$ ， H 为固定数值。又或者每次调整时，都是上次调整量 H 的倍数等。

在一种实施方式中，所述控制模块 42，还用于每间隔第二预设时间段，若判断获知当前压缩机的排气温度大于当前工况下的目标排气温度并持续第一预设时间段，则对最近一次调整后的最大频率继续按照所述预设控制策略进行调整。

为了准确实施对空调器的保护，所述第二预设时间段不宜过长，因此，优选地，所述第二预设时间段为 20~40min。

可见，本发明实施例在对空调器的最大频率进行一次调整后，并没有置之不管，而是随时根据具体情况进行不断的适应性调整。若在首次调整后的一段时间如 30min 后，判断获知当前压缩机的排气温度依然大于当前工况下的目标排气温度，则说明冷媒泄露情况依然存在，此时应继续对最大频率进行调整，以改善冷媒泄露状况，同时实现对空调的自动保护。当然若判断获知当前压缩机的排气温度小于或等于当前工况下的目标排气温度，则说明冷媒泄露状况已得到缓解或停止，此时可以控制压缩机按照最近一次调整后的最大频率继续运行。

在一种实施方式中，所述控制模块 42，还用于：

若判断获知调整后的最大频率小于空调器预先设定的最小频率，则控制压缩机按照所述预先设定的最小频率运行。

在一种实施方式中，所述控制模块 42，还用于：

若判断获知压缩机按照所述预先设定的最小频率连续持续运行超过第三预设时间段，则控制空调器发出故障报告。这里，为了保证空调器免受损坏，所述第三预设时间段不宜过长，一般为 3~5 小时。

在一种实施方式中，所述控制模块 42，还用于：

若判断获知当前运行工况发生变化，则控制所述获取模块 41 获取与变化后的工况对应的最大频率以及目标排气温度，并在检测到压缩机的排气温度大于变化后的工况下的目标排气温度时，按照预设控制策略对变化后的工况下的最大频率进行调整。

由于本实施例所述的控制器可以用于执行上述各实施例所述的控制方法，其原理和技术效果类似，故此处不再赘述。

基于同样的发明构思，本发明第五个实施例提供了一种空调，该空调包括如上面实施例所述的控制器。该空调由于包括上述的控制器，因而可以解决同样的技术问题，并取得相同的技术效果。

在本发明的描述中，需要说明的是，术语“上”、“下”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。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，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

还需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺

序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

以上实施例仅用于说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

工业实用性

本发明所述的冷媒泄露保护控制方法，通过对排气温度采集，来对空调器系统冷媒泄漏进行综合判断，在检测获知压缩机的排气温度大于当前运行工况下的目标排气温度时，也即空调器存在冷媒泄漏时，按照预设控制策略对当前运行工况下的最大频率进行调整，以降低当前运行工况下的最大频率，从而实现对空调器的保护，以提高空调器的使用寿命。可见，本发明提供的冷媒泄露保护控制方法，通过对排气温度采集，来对空调器系统冷媒泄漏量进行综合判断，从而调整空调器的频率控制逻辑，以达到保护空调器正常运行的目的，即本发明能够在发生冷媒泄露时在不耽误空调工作的同时空调提供保护，具有工业实用性。

权利要求书

1、一种冷媒泄露保护控制方法，其特征在于，包括：

获取空调器的当前运行工况，并根据当前运行工况获取与当前运行工况对应的最大频率以及目标排气温度；

若检测获知压缩机的排气温度大于当前运行工况下的目标排气温度并持续第一预设时间段，则按照预设控制策略对当前运行工况下的最大频率进行调整，以降低当前运行工况下的最大频率。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在对当前运行工况下的最大频率进行调整后，所述方法还包括：

每间隔第二预设时间段，若判断获知当前压缩机的排气温度大于当前工况下的目标排气温度并持续第一预设时间段，则对最近一次调整后的最大频率继续按照所述预设控制策略进行调整。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，若判断获知当前压缩机的排气温度小于或等于当前工况下的目标排气温度，则控制压缩机按照最近一次调整后的最大频率继续运行。

4、根据权利要求 1~3 任一项所述的方法，其特征在于，所述预设控制策略包括：

$$FMAX(n) = FMAX(n-1) - k * \theta;$$

其中， $n \geq 1$ ，当 $n=1$ 时， $FMAX(n-1)$ 为当前运行工况对应的最大频率， $FMAX(n)$ 为首次调整后最大频率， θ 为首次检测到的压缩机的排气温度 tp 与当前工况下的目标排气温度 TP 的差值，即 $\theta = tp - TP$ ， $k \geq 1$ ；

当 $n > 1$ 时， $FMAX(n-1)$ 为与本次调整最邻近的一次调整后的最大频率， $FMAX(n)$ 为本次调整后的最大频率； θ 为本次检测到的压缩机的排气温度 tp 与当前工况下的目标排气温度 TP 的差值，即 $\theta = tp - TP$ ， $k \geq 1$ 。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述 k 的取值范围

为 $1.5 \leq k \leq 3$ 。

6、根据权利要求 1~3 任一项所述方法，其特征在于，所述方法还包括：

若判断获知调整后的最大频率小于空调器预先设定的最小频率，则控制压缩机按照所述预先设定的最小频率运行。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

若判断获知压缩机按照所述预先设定的最小频率连续持续运行超过第三预设时间段，则控制空调器发出故障报告。

8、根据权利要求 1~3 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

若判断获知当前运行工况发生变化，则获取与变化后的工况对应的最大频率以及目标排气温度，并在检测到压缩机的排气温度大于变化后的工况下的目标排气温度时，按照预设控制策略对变化后的工况下的最大频率进行调整。

9、一种控制器，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取空调器的当前运行工况，并根据当前运行工况获取与当前运行工况对应的最大频率以及目标排气温度；

控制模块，用于在检测获知压缩机的排气温度大于当前运行工况下的目标排气温度时，按照预设控制策略对当前运行工况下的最大频率进行调整，以降低当前运行工况下的最大频率。

10、一种空调，其特征在于，包括如权利要求 9 所述的控制器。

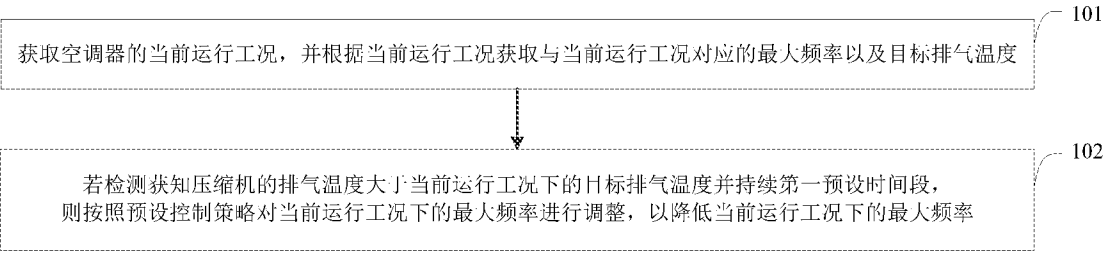


图 1

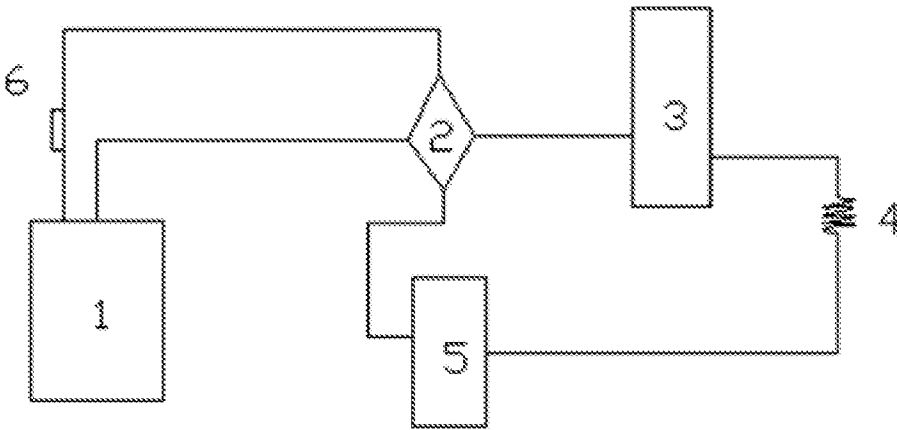


图 2

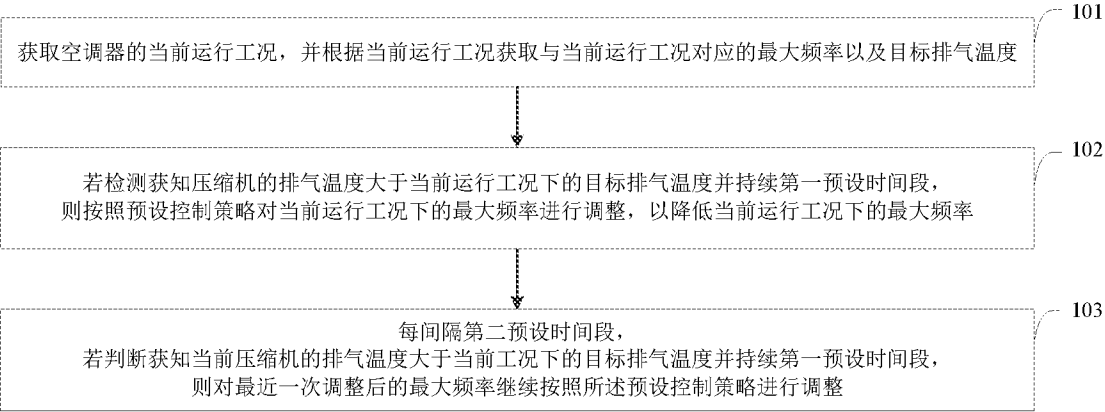


图 3

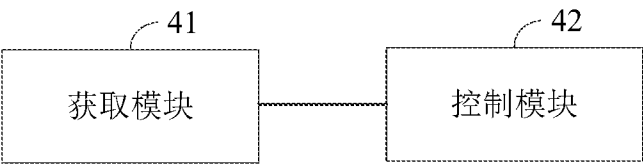


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/104163

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F 11/00 (2006.01) i; F24F 11/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F24F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNKI, WPI, EPODOC: 冷媒, 制冷剂, 泄露, 保护, 控制器, 空调, 目标排气温度, 频率, 预设时间段, 降低, refrigerant, coolant, leakage, protect, controller, target discharge temperature, frequency, preinstall time, drop+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 20050034084 A (WINIAMANDO INC.), 14 April 2005 (14.04.2005), description, page 3, line 1 to page 4, line 6, and figures 1-2	1, 9, 10
A	KR 20050034084 A (WINIAMANDO INC.), 14 April 2005 (14.04.2005), description, page 3, line 1 to page 4, line 6, and figures 1-2	2-8
A	KR 20010062946 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 09 July 2001 (09.07.2001), entire document	1-10
A	KR 100661144 B1 (DAEWOO ELECTRONICS CORP.), 26 December 2006 (26.12.2006), entire document	1-10
A	CN 104949266 A (GUANGDONG MIDEA AIR-CONDITIONING EQUIPMENT CO., LTD. et al.), 30 September 2015 (30.09.2015), entire document	1-10
A	CN 105091215 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI), 25 November 2015 (25.11.2015), entire document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 28 June 2017	Date of mailing of the international search report 04 July 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LIU, Huaitao Telephone No. (86-10) 62084782

International application No.
PCT/CN2016/104163

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/104163

A. 主题的分类 F24F 11/00 (2006.01) i; F24F 11/02 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) F24F 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS, CNKI, WPI, EPODOC: 冷媒, 制冷剂, 泄露, 保护, 控制器, 空调, 目标排气温度, 频率, 预设时间段, 降低, refrigerant, coolant, leakage, protect, controller, target discharge temperature, frequency, preinstall time, drop+																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>KR 20050034084 A (WINIAMANDO INC) 2005年 4月 14日 (2005 - 04 - 14) 说明书第3页第1行至第4页第6行, 附图1-2</td> <td>1, 9, 10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 20050034084 A (WINIAMANDO INC) 2005年 4月 14日 (2005 - 04 - 14) 说明书第3页第1行至第4页第6行, 附图1-2</td> <td>2-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 20010062946 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2001年 7月 9日 (2001 - 07 - 09) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 100661144 B1 (DAEWOO ELECTRONICS CORP) 2006年 12月 26日 (2006 - 12 - 26) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104949266 A (广东美的制冷设备有限公司 等) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105091215 A (珠海格力电器股份有限公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	KR 20050034084 A (WINIAMANDO INC) 2005年 4月 14日 (2005 - 04 - 14) 说明书第3页第1行至第4页第6行, 附图1-2	1, 9, 10	A	KR 20050034084 A (WINIAMANDO INC) 2005年 4月 14日 (2005 - 04 - 14) 说明书第3页第1行至第4页第6行, 附图1-2	2-8	A	KR 20010062946 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2001年 7月 9日 (2001 - 07 - 09) 全文	1-10	A	KR 100661144 B1 (DAEWOO ELECTRONICS CORP) 2006年 12月 26日 (2006 - 12 - 26) 全文	1-10	A	CN 104949266 A (广东美的制冷设备有限公司 等) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 全文	1-10	A	CN 105091215 A (珠海格力电器股份有限公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	KR 20050034084 A (WINIAMANDO INC) 2005年 4月 14日 (2005 - 04 - 14) 说明书第3页第1行至第4页第6行, 附图1-2	1, 9, 10																					
A	KR 20050034084 A (WINIAMANDO INC) 2005年 4月 14日 (2005 - 04 - 14) 说明书第3页第1行至第4页第6行, 附图1-2	2-8																					
A	KR 20010062946 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2001年 7月 9日 (2001 - 07 - 09) 全文	1-10																					
A	KR 100661144 B1 (DAEWOO ELECTRONICS CORP) 2006年 12月 26日 (2006 - 12 - 26) 全文	1-10																					
A	CN 104949266 A (广东美的制冷设备有限公司 等) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 全文	1-10																					
A	CN 105091215 A (珠海格力电器股份有限公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 全文	1-10																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																							
国际检索实际完成的日期 2017年 6月 28日		国际检索报告邮寄日期 2017年 7月 4日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		授权官员 刘怀涛 电话号码 (86-10) 62084782																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/104163

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
KR	20050034084	A	2005年 4月 14日	KR 100565997 B1	2006年 3月 30日
KR	20010062946	A	2001年 7月 9日	无	
KR	100661144	B1	2006年 12月 26日	无	
CN	104949266	A	2015年 9月 30日	无	
CN	105091215	A	2015年 11月 25日	无	