

(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 5 月 31 日 (31.05.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/094912 A1

(51) 国际专利分类号:
F04B 49/06 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/076206

(22) 国际申请日: 2017 年 3 月 9 日 (09.03.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201611062769.1 2016 年 11 月 25 日 (25.11.2016) 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美的工业城东区制冷综合楼, Guangdong 528311 (CN)。

(72) 发明人: 黄招彬 (HUANG, Zhaobin); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇美的工业城东区制冷综合楼, Guangdong 528311 (CN)。

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理有限公司 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼 301 室, Beijing 100084 (CN)。

(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, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, 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))。

(54) Title: CONTROL METHOD FOR COMPRESSOR, APPARATUS AND HOUSEHOLD APPLIANCE

(54) 发明名称: 压缩机的控制方法、装置和家用电器

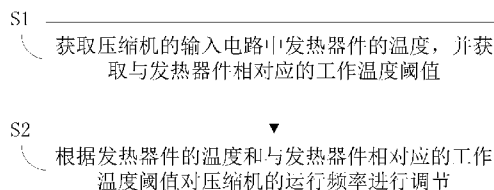


图 1

- S1 Acquiring the temperature of a heating component in an input circuit of a compressor, and acquiring an operating temperature threshold value corresponding to the heating component
- S2 According to the temperature of the heating component and the operating temperature threshold value corresponding to the heating component, adjusting the operating frequency of the compressor

(57) Abstract: A control method for a compressor, an apparatus and a household appliance, the control method comprising the following steps: acquiring the temperature of a heating component in an input circuit of a compressor, and acquiring an operating temperature threshold value corresponding to the heating component; according to the temperature of the heating component and the operating temperature threshold value corresponding to the heating component, adjusting the operating frequency of the compressor. Thus, by means of adjusting the operating frequency of a compressor, the goals of reducing the temperature of a heating component in an input circuit and reducing an input current may be achieved.

(57) 摘要: 一种压缩机的控制方法、装置和家用电器, 控制方法包括以下步骤: 获取压缩机的输入电路中发热器件的温度, 并获取与发热器件相对应的工作温度阈值; 根据发热器件的温度和与发热器件相对应的工作温度阈值对压缩机的运行频率进行调节。从而通过对压缩机运行频率的调节, 来达到降低输入电路中发热器件的温度和减小输入电流的目的。

WO 2018/094912 A1

压缩机的控制方法、装置和家用电器

技术领域

本发明涉及电机控制技术领域，特别涉及一种压缩机的控制方法、一种压缩机的控制装置以及一种具有该装置的家用电器的。

背景技术

在单相交流电源输入系统例如家用空调中，来自电网的单相交流电源通常先经过不可控全桥整流电路后，再经过 PFC（Power Factor Correction，功率因数校正）电路输出直流电源，并接至大容量电解电容和负载（例如压缩机、风机、内部开关电源等）。

其中，PFC 电路可以采用典型的 Boost 型 PFC 电路，不仅可以达到较高的功率因数，而且可以升压输出稳定的直流电压，从而给负载提供稳定的直流电源。这样，当单相交流电源输入系统的交流电压较低时，由于 PFC 电路的升压作用，直流母线电压依然可以达到较高幅值，使得压缩机运行到较高频率。但是，相比交流电压正常时，当交流电压幅值较低时，输入到 PFC 电路的输入电流的幅值会增加，使得输入电路中的器件发热严重。尤其对于采用交流风机进行散热的空调系统来说，交流风机的转速随着交流电压幅值的下降而降低，从而使得空调系统的散热能力降低，导致输入电路中的器件发热更为严重。

发明内容

本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此，本发明的一个目的在于提出一种压缩机的控制方法，通过对压缩机运行频率的调节，来达到降低输入电路中发热器件的温度和减小输入电流的目的。

本发明的另一个目的在于提出一种压缩机的控制装置。

本发明的又一个目的在于提出一种家用电器。

本发明的再一个目的在于提出一种设备。

本发明的还一个目的在于提出一种计算机存储介质。

为实现上述目的，本发明一方面实施例提出了一种压缩机的控制方法，包括以下步骤：获取压缩机的输入电路中发热器件的温度，并获取与所述发热器件相对应的工作温度阈值；以及根据所述发热器件的温度和与所述发热器件相对应的工作温度阈值对所述压缩机的运行频率进行调节。

根据本发明实施例的压缩机的控制方法，在压缩机运行过程中，实时获取压缩机的输入电路中发热器件的温度，并获取与发热器件相对应的工作温度阈值，然后根据发热器件

的温度和与发热器件相对应的工作温度阈值对压缩机的运行频率进行调节。从而通过对压缩机运行频率的调节，来达到降低输入电路中发热器件的温度和减小输入电流的目的。

在本发明的实施例中，当所述输入电路采用无源功率因数校正 PFC 电路时，所述发热器件包括共模电感、整流桥、PFC 电感、二极管和电解电容中的一种或多种；当所述输入电路采用 Boost 型 PFC 电路时，所述发热器件包括共模电感、整流桥、PFC 电感、功率开关管、二极管和电解电容中的一种或多种。

根据本发明的一个实施例，根据所述发热器件的温度和与所述发热器件相对应的工作温度阈值，采用棒棒控制方式对所述压缩机的运行频率进行调节时，其中，当所述输入电路中存在所述发热器件的温度大于所述工作温度阈值时，逐步降低所述压缩机的运行频率，直至所述发热器件的温度均小于各自对应的工作温度阈值；当所述输入电路中所述发热器件的温度均小于各自对应的工作温度阈值时，逐步升高所述压缩机的运行频率，直至所述压缩机的运行频率达到目标运行频率。

根据本发明的另一个实施例，根据所述发热器件的温度和与所述发热器件相对应的工作温度阈值，采用滞环控制方式对所述压缩机的运行频率进行调节时，其中，当所述输入电路中存在所述发热器件的温度大于所述工作温度阈值时，逐步降低所述压缩机的运行频率，直至所述发热器件的温度均小于各自对应的工作温度阈值；当所述输入电路中存在所述发热器件的温度小于与所述发热器件相对应的温度死区的最小值时，逐步升高所述压缩机的运行频率，直至所述压缩机的运行频率达到目标运行频率，其中，所述温度死区的最大值为所述工作温度阈值；否则，保持所述压缩机的运行频率不变。

根据本发明的又一个实施例，根据所述发热器件的温度和与所述发热器件相对应的工作温度阈值，采用比例积分控制方式对所述压缩机的运行频率进行调节时，其中，计算所述发热器件的工作温度阈值与所述发热器件的温度之间的差值；对所述发热器件的工作温度阈值与所述发热器件的温度之间的差值进行比例积分调节以获得第一值；对所述第一值进行限幅处理以获得所述压缩机的目标运行频率修正值；将所述目标运行频率修正值叠加到所述压缩机的目标运行频率，以获得所述压缩机的实际目标运行频率。

为实现上述目的，本发明另一方面实施例提出的一种压缩机的控制装置，包括：温度获取模块，用于获取压缩机的输入电路中发热器件的温度；控制模块，所述控制模块与所述温度获取模块相连，所述控制模块用于获取与所述发热器件相对应的工作温度阈值，并根据所述发热器件的温度和与所述发热器件相对应的工作温度阈值对所述压缩机的运行频率进行调节。

根据本发明实施例的压缩机的控制装置，在压缩机运行过程中，温度获取模块实时获取压缩机的输入电路中发热器件的温度，控制模块获取与发热器件相对应的工作温度阈值，

并根据发热器件的温度和与发热器件相对应的工作温度阈值对压缩机的运行频率进行调节。从而通过对压缩机运行频率的调节，来达到降低输入电路中发热器件的温度和减小输入电流的目的。

根据本发明的一个实施例，当所述输入电路采用无源功率因数校正 PFC 电路时，所述发热器件包括共模电感、整流桥、PFC 电感、二极管和电解电容中的一种或多种；当所述输入电路采用 Boost 型 PFC 电路时，所述发热器件包括共模电感、整流桥、PFC 电感、功率开关管、二极管和电解电容中的一种或多种。

根据本发明的一个实施例，所述控制模块根据所述发热器件的温度和与所述发热器件相对应的工作温度阈值，采用棒棒控制方式对所述压缩机的运行频率进行调节时，其中，当所述输入电路中存在所述发热器件的温度大于所述工作温度阈值时，所述控制模块逐步降低所述压缩机的运行频率，直至所述发热器件的温度均小于各自对应的工作温度阈值；当所述输入电路中所述发热器件的温度均小于各自对应的工作温度阈值时，所述控制模块逐步升高所述压缩机的运行频率，直至所述压缩机的运行频率达到目标运行频率。

根据本发明的另一个实施例，所述控制模块根据所述发热器件的温度和与所述发热器件相对应的工作温度阈值，采用滞环控制方式对所述压缩机的运行频率进行调节时，其中，当所述输入电路中存在所述发热器件的温度大于所述工作温度阈值时，所述控制模块逐步降低所述压缩机的运行频率，直至所述发热器件的温度均小于各自对应的工作温度阈值；当所述输入电路中存在所述发热器件的温度小于与所述发热器件相对应的温度死区的最小值时，所述控制模块逐步升高所述压缩机的运行频率，直至所述压缩机的运行频率达到目标运行频率，其中，所述温度死区的最大值为所述工作温度阈值；否则，所述控制模块保持所述压缩机的运行频率不变。

根据本发明的又一个实施例，所述控制模块根据所述发热器件的温度和与所述发热器件相对应的工作温度阈值，采用比例积分控制方式对所述压缩机的运行频率进行调节时，所述控制模块包括：减法器，用于计算所述发热器件的工作温度阈值与所述发热器件的温度之间的差值；比例积分调节器，用于对所述发热器件的工作温度阈值与所述发热器件的温度之间的差值进行比例积分调节以获得第一值；限幅处理器，对所述第一值进行限幅处理以获得所述压缩机的目标运行频率修正值；加法器，用于将所述目标运行频率修正值叠加到所述压缩机的目标运行频率，以获得所述压缩机的实际目标运行频率。

此外，本发明的实施例还提出了一种家用电器，其包括上述的压缩机的控制装置。

本发明实施例的家用电器，通过上述的压缩机的控制装置，能够通过对压缩机运行频率的调节，来达到降低输入电路中发热器件的温度和减小输入电流的目的。

为达到上述目的，本发明的实施例还提出了一种设备，包括：一个或多个处理器；存

存储器；一个或者多个程序，所述一个或者多个程序存储在所述存储器中，当被所述一个或者多个处理器执行时，执行如权利要求 1-5 任一项所述的压缩机的控制方法。

本发明实施例的设备，在压缩机运行过程中，实时获取压缩机的输入电路中发热器件的温度，并获取与发热器件相对应的工作温度阈值，然后根据发热器件的温度和与发热器件相对应的工作温度阈值对压缩机的运行频率进行调节。从而通过对压缩机运行频率的调节，来达到降低输入电路中发热器件的温度和减小输入电流的目的。

为达到上述目的，本发明的实施例还提出了一种非易失性计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有一个或者多个程序，当所述一个或者多个程序被一个设备执行时，使得所述设备执行如权利要求 1-5 任一项所述的压缩机的控制方法。

本发明实施例的计算机存储介质，在压缩机运行过程中，实时获取压缩机的输入电路中发热器件的温度，并获取与发热器件相对应的工作温度阈值，然后根据发热器件的温度和与发热器件相对应的工作温度阈值对压缩机的运行频率进行调节。从而通过对压缩机运行频率的调节，来达到降低输入电路中发热器件的温度和减小输入电流的目的。

附图说明

图 1 是根据本发明实施例的压缩机的控制方法的流程图；

图 2 是根据本发明一个实施例的采用无源 PFC 电路的输入电路拓扑图；

图 3 是根据本发明一个实施例的采用 Boost 型 PFC 电路的输入电路拓扑图；

图 4 是根据本发明一个实施例的控制模块的结构示意图；以及

图 5 是根据本发明一个实施例的压缩机的控制装置方框示意图。

具体实施方式

下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

下面参照附图来描述根据本发明实施例提出的压缩机的控制方法、压缩机的控制装置和具有该装置的家用户器。

图 1 是根据本发明实施例的压缩机的控制方法的流程图。如图 1 所示，该压缩机的控制方法可包括以下步骤：

S1，获取压缩机的输入电路中发热器件的温度，并获取与发热器件相对应的工作温度阈值。

在本发明的实施例中，当输入电路采用无源 PFC 电路时，发热器件包括共模电感、整

流桥、PFC 电感、二极管和电解电容中的一种或多种；当输入电路采用 Boost 型 PFC 电路时，发热器件包括共模电感、整流桥、PFC 电感、功率开关管、二极管和电解电容中的一种或多种。

具体而言，图 2 是根据本发明一个实施例的采用无源 PFC 电路的输入电路拓扑图。图 3 是根据本发明一个实施例的采用 Boost 型 PFC 电路的输入电路拓扑图。在图 2 中，输入电路可由共模电感、整流桥、无源 PFC 电路和电解电容构成，其中，共模电感、整流桥、PFC 电感、二极管和电解电容为输入电路的主要发热器件。在图 3 中，输入电路可由共模电感、整流桥、Boost 型 PFC 电路和电解电容构成，其中，共模电感、整流桥、PFC 电感、功率开关管、二极管和电解电容为输入电路的主要发热器件。在压缩机运行的过程中，可以通过设置在每个发热器件上的温度传感器实时采集器件的温度。

S2，根据发热器件的温度和与发热器件相对应的工作温度阈值对压缩机的运行频率进行调节。

具体而言，由于每个发热器件实际所能承受的温度是不同的，因此，可以根据发热器件的规格书来设定发热器件的工作温度阈值，然后，根据检测到的发热器件的温度和与发热器件相对应的工作温度阈值来判断是否需要对压缩机的运行频率进行调节，例如，可以在发热器件的温度达到相应的工作温度阈值时，降低压缩机的运行频率，从而实现减小输入电流、降低输入电路中发热器件发热的目的，保证交流电压较低时，输入电路不会出现过温保护和过流保护，有效提高系统的安全性和可靠性。

具体地，根据本发明的一个实施例，根据发热器件的温度和与发热器件相对应的工作温度阈值，采用棒棒控制方式对压缩机的运行频率进行调节时，其中，当输入电路中存在发热器件的温度大于工作温度阈值时，逐步降低压缩机的运行频率，直至发热器件的温度均小于各自对应的工作温度阈值；当输入电路中发热器件的温度均小于各自对应的工作温度阈值时，逐步升高压缩机的运行频率，直至压缩机的运行频率达到目标运行频率。

具体而言，以图 2 为例，在压缩机运行的过程中，通过温度传感器实时检测共模电感、整流桥、PFC 电感、二极管和电解电容的温度，并分别判断各个发热器件的温度是否大于相应的工作温度阈值，如果有发热器件的温度大于相应的工作温度阈值，则逐渐降低压缩机的运行频率，直至所有发热器件的温度均小于相应的工作温度阈值；反之，当发热器件的温度均小于相应的工作温度阈值时，则逐渐提高压缩机的运行频率，直至压缩机的运行频率达到目标运行频率。从而通过对压缩机运行频率的实时调节，来达到降低输入电路中发热器件发热和减小输入电流的目的。

根据本发明的另一个实施例，根据发热器件的温度和与发热器件相对应的工作温度阈值，采用滞环控制方式对压缩机的运行频率进行调节时，其中，当输入电路中存在发热器

件的温度大于工作温度阈值时，逐步降低压缩机的运行频率，直至发热器件的温度均小于各自对应的工作温度阈值；当输入电路中存在发热器件的温度小于与发热器件相对应的温度死区的最小值时，逐步升高压缩机的运行频率，直至压缩机的运行频率达到目标运行频率，其中，温度死区的最大值为工作温度阈值；否则，保持压缩机的运行频率不变。

具体而言，在对压缩机的运行频率进行调节时，可以对每个发热器件设定温度死区，其中，温度死区的最大值为发热器件的工作温度阈值。以图 2 为例，在压缩机运行的过程中，通过温度传感器实时检测共模电感、整流桥、PFC 电感、二极管和电解电容的温度，并分别判断各个发热器件的温度是否大于相应的工作温度阈值。如果有发热器件的温度大于相应的温度死区的最大值，即工作温度阈值，则逐渐降低压缩机的运行频率，直至所有发热器件的温度均小于工作温度阈值；如果有发热器件的温度小于温度死区的最小值，则逐步升高压缩机的运行频率，直至压缩机的运行频率达到目标运行频率；否则，保持压缩机的当前运行频率不变。从而通过对压缩机运行频率的实时调节，来达到降低输入电路中发热器件发热和减小输入电流的目的，同时，通过设定温度死区可以有效减少压缩机的运行频率在升高和降低之间的频繁切换。

根据本发明的又一个实施例，根据发热器件的温度和与发热器件相对应的工作温度阈值，采用比例积分控制方式对压缩机的运行频率进行调节时，其中，计算所述发热器件的工作温度阈值与所述发热器件的温度之间的差值；对发热器件的工作温度阈值与发热器件的温度之间的差值进行比例积分调节以获得第一值；对第一值进行限幅处理以获得压缩机的目标运行频率修正值；将目标运行频率修正值叠加到压缩机的目标运行频率，以获得压缩机的实际目标运行频率。

需要说明的是，在对第一值进行限幅处理时，该限幅环节的上限值为零，下限值为负的目标运行频率。也就是说，当发热器件的温度小于等于工作温度阈值时，目标运行频率修正量为零，即不对压缩机的目标运行频率进行调节；当发热器件的温度大于工作温度阈值时，目标运行频率修正量大于零，此时对压缩机的目标运行频率进行调节。

具体而言，以图 2 为例，在压缩机运行的过程中，通过温度传感器实时检测共模电感、整流桥、PFC 电感、二极管和电解电容的温度，然后，根据检测到的发热器件的温度和相应的工作温度阈值，通过图 4 所示的比例积分调节方式对压缩机的运行频率进行调节。

例如，在压缩机运行的过程中，如果发热器件的温度均小于各自对应的工作温度阈值，则根据每个发热器件获得的目标运行频率修正量均为零，此时不对压缩机的目标运行频率进行修正；如果有一个发热器件的温度大于相应的工作温度阈值，则通过比例积分环节和限幅处理环节后获得一个负的目标运行频率修正值，然后将该目标运行频率修正值叠加到压缩机的目标运行频率，以获得压缩机的实际目标运行频率；如果有至少两个发热器件的

温度大于相应的工作温度阈值，则通过比例积分环节和限幅处理后，可以获得至少两个压缩机的实际目标运行频率，此时可以选择最大的实际目标运行频率作为最终的实际目标运行频率，也可以选择最小的实际目标运行频率作为最终的实际目标运行频率，也可以选择平均值作为最终的实际目标运行频率。从而通过对压缩机运行频率的实时调节，来达到降低输入电路中发热器件发热和减小输入电流的目的，同时，采用比例积分方式对压缩机的运行频率进行调节，使得调节更加快速准确。

需要说明的是，对于采用交流风机进行散热的空调系统来说，虽然交流风机的转速随着交流电压幅值的下降而降低，使得空调系统的散热能力降低，但是，通过上述方式能够使得输入电路中发热器件的发热量减少，因而即使交流风机的转速下降，也不会造成输入电路中发热器件发热更为严重。

综上所述，根据本发明实施例的压缩机的控制方法，在压缩机运行过程中，实时获取压缩机的输入电路中发热器件的温度，并获取与发热器件相对应的工作温度阈值，然后根据发热器件的温度和与发热器件相对应的工作温度阈值对压缩机的运行频率进行调节。从而通过对压缩机运行频率的调节，来达到降低输入电路中发热器件的温度和减小输入电流的目的。

图 5 是根据本发明一个实施例的压缩机的控制装置方框示意图。如图 5 所示，该压缩机的控制装置可包括温度获取模块 10 和控制模块 20。

其中，温度获取模块 10 用于获取压缩机的输入电路中发热器件的温度，控制模块 20 与温度获取模块 10 相连，控制模块 20 用于获取与发热器件相对应的工作温度阈值，并根据发热器件的温度和与发热器件相对应的工作温度阈值对压缩机的运行频率进行调节。

在本发明的实施例中，当输入电路采用无源 PFC 电路时，发热器件包括共模电感、整流桥、PFC 电感、二极管和电解电容中的一种或多种；当输入电路采用 Boost 型 PFC 电路时，发热器件包括共模电感、整流桥、PFC 电感、功率开关管、二极管和电解电容中的一种或多种。

具体而言，图 2 是根据本发明一个实施例的采用无源 PFC 电路的输入电路拓扑图。图 3 是根据本发明一个实施例的采用 Boost 型 PFC 电路的输入电路拓扑图。在图 2 中，输入电路可由共模电感、整流桥、无源 PFC 电路和电解电容构成，其中，共模电感、整流桥、PFC 电感、二极管和电解电容为输入电路的主要发热器件。在图 3 中，输入电路可由共模电感、整流桥、Boost 型 PFC 电路和电解电容构成，其中，共模电感、整流桥、PFC 电感、功率开关管、二极管和电解电容为输入电路的主要发热器件。在压缩机 M 运行的过程中，温度获取模块 10 可以通过设置在每个发热器件上的温度传感器实时采集器件的温度。

由于每个发热器件实际所能承受的温度是不同的，因此，可以根据发热器件的规格书

来设定发热器件的工作温度阈值，并预先存储至控制模块 20 中，然后，控制模块 20 根据检测到的发热器件的温度和与发热器件相对应的工作温度阈值来判断是否需要调整压缩机 M 的运行频率，例如，可以在发热器件的温度达到相应的工作温度阈值时，降低压缩机 M 的运行频率，从而实现减小输入电流、降低输入电路中发热器件发热的目的，保证交流电压较低时，输入电路不会出现过温保护和过流保护，有效提高系统的安全性和可靠性。

具体地，根据本发明的一个实施例，控制模块 20 根据发热器件的温度和与发热器件相对应的工作温度阈值，采用棒控控制方式对压缩机 M 的运行频率进行调节时，其中，当输入电路中存在发热器件的温度大于工作温度阈值时，控制模块 20 逐步降低压缩机 M 的运行频率，直至发热器件的温度均小于各自对应的工作温度阈值；当输入电路中发热器件的温度均小于各自对应的工作温度阈值时，控制模块 20 逐步升高压缩机 M 的运行频率，直至压缩机 M 的运行频率达到目标运行频率。

具体而言，以图 2 为例，在压缩机 M 运行的过程中，温度获取模块 10 通过温度传感器实时检测共模电感、整流桥、PFC 电感、二极管和电解电容的温度，控制模块 20 分别判断各个发热器件的温度是否大于相应的工作温度阈值，如果有发热器件的温度大于相应的工作温度阈值，控制模块 20 则逐渐降低压缩机 M 的运行频率，直至所有发热器件的温度均小于相应的工作温度阈值；反之，当发热器件的温度均小于相应的工作温度阈值时，控制模块 20 则逐渐提高压缩机 M 的运行频率，直至压缩机 M 的运行频率达到目标运行频率。从而通过对压缩机运行频率的实时调节，来达到降低输入电路中发热器件发热和减小输入电流的目的。

根据本发明的另一个实施例，控制模块 20 根据发热器件的温度和与发热器件相对应的工作温度阈值，采用滞环控制方式对压缩机 M 的运行频率进行调节时，其中，当输入电路中存在发热器件的温度大于工作温度阈值时，控制模块 20 逐步降低压缩机 M 的运行频率，直至发热器件的温度均小于各自对应的工作温度阈值；当输入电路中存在发热器件的温度小于与发热器件相对应的温度死区的最小值时，控制模块 20 逐步升高压缩机 M 的运行频率，直至压缩机 M 的运行频率达到目标运行频率，其中，温度死区的最大值为工作温度阈值；否则，控制模块 20 保持压缩机 M 的运行频率不变。

具体而言，在对压缩机 M 的运行频率进行调节时，可以对每个发热器件设定温度死区，其中，温度死区的最大值为发热器件的工作温度阈值。以图 2 为例，在压缩机 M 运行的过程中，温度获取模块 10 通过温度传感器实时检测共模电感、整流桥、PFC 电感、二极管和电解电容的温度，控制模块 20 分别判断各个发热器件的温度是否大于相应的工作温度阈值。如果有发热器件的温度大于相应的温度死区的最大值，即工作温度阈值，控制模块 20

则逐渐降低压缩机 M 的运行频率，直至所有发热器件的温度均小于工作温度阈值；如果有发热器件的温度小于温度死区的最小值，控制模块 20 则逐步升高压缩机 M 的运行频率，直至压缩机 M 的运行频率达到目标运行频率；否则，控制模块 20 保持压缩机 M 的当前运行频率不变。从而通过对压缩机运行频率的实时调节，来达到降低输入电路中发热器件发热和减小输入电流的目的，同时，通过设定温度死区可以有效减少压缩机的运行频率在升高和降低之间的频繁切换。

根据本发明的又一个实施例，如图 4 所示，控制模块 20 根据发热器件的温度和与发热器件相对应的工作温度阈值，采用比例积分控制方式对压缩机 M 的运行频率进行调节时，控制模块 20 包括：减法器 21、比例积分调节器 22、限幅处理器 23 和加法器 24。其中，减法器 21 用于计算发热器件的工作温度阈值与发热器件的温度之间的差值；比例积分调节器 22 用于对发热器件的工作温度阈值与发热器件的温度之间的差值进行比例积分调节以获得第一值；限幅处理器 23 对第一值进行限幅处理以获得压缩机 M 的目标运行频率修正值；加法器 24 用于将目标运行频率修正值叠加到压缩机 M 的目标运行频率，以获得压缩机 M 的实际目标运行频率。

需要说明的是，限幅器 23 的上限值为零，下限值为负的目标运行频率。也就是说，当发热器件的温度小于等于工作温度阈值时，限幅器 23 输出的目标运行频率修正量为零，即不对压缩机 M 的目标运行频率进行调节；当发热器件的温度大于工作温度阈值时，限幅器 23 输出的目标运行频率修正量大于零，此时对压缩机 M 的目标运行频率进行调节。

具体而言，以图 2 为例，在压缩机 M 运行的过程中，温度获取模块 20 通过温度传感器实时检测共模电感、整流桥、PFC 电感、二极管和电解电容的温度，然后，控制模块 20 根据检测到的发热器件的温度和相应的工作温度阈值，通过图 4 所示的比例积分调节方式对压缩机的运行频率进行调节。

例如，在压缩机运行的过程中，如果发热器件的温度均小于各自对应的工作温度阈值，则根据每个发热器件获得的目标运行频率修正量均为零，此时不对压缩机 M 的目标运行频率进行修正；如果有一个发热器件的温度大于相应的工作温度阈值，则通过比例积分调节器 22 和限幅处理器 23 后获得一个负的目标运行频率修正值，然后将该目标运行频率修正值叠加到压缩机 M 的目标运行频率，以获得压缩机 M 的实际目标运行频率；如果有至少两个发热器件的温度大于相应的工作温度阈值，则通过比例积分调节器 22 和限幅处理器 23 后，可以获得至少两个压缩机的实际目标运行频率，此时可以选择最大的实际目标运行频率作为最终的实际目标运行频率，也可以选择最小的实际目标运行频率作为最终的实际目标运行频率，也可以选择平均值作为最终的实际目标运行频率。从而通过对压缩机运行频率的实时调节，来达到降低输入电路中发热器件发热和减小输入电流的目的，同时，采用

比例积分方式对压缩机的运行频率进行调节，使得调节更加快速准确。

需要说明的是，对于采用交流风机进行散热的空调系统来说，虽然交流风机的转速随着交流电压幅值的下降而降低，使得空调系统的散热能力降低，但是，通过上述方式能够使得输入电路中发热器件的发热量减少，因而即使交流风机的转速下降，也不会造成输入电路中发热器件发热更为严重。

根据本发明实施例的压缩机的控制装置，在压缩机运行过程中，温度获取模块实时获取压缩机的输入电路中发热器件的温度，控制模块获取与发热器件相对应的工作温度阈值，并根据发热器件的温度和与发热器件相对应的工作温度阈值对压缩机的运行频率进行调节。从而通过对压缩机运行频率的调节，来达到降低输入电路中发热器件的温度和减小输入电流的目的。

此外，本发明的实施例还提出了一种家用电器，其包括上述的压缩机的控制装置。其中，家用电器可以为空调器、冰箱等。

本发明实施例的家用电器的控制装置，通过上述的压缩机的控制装置，能够通过对压缩机运行频率的调节，来达到降低输入电路中发热器件的温度和减小输入电流的目的。

应当理解，本发明的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中，多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如，如果用硬件来实现，和在另一实施方式中一样，可用本领域公知的下列技术中的任一项或它们的组合来实现：具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路，具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路，可编程门阵列（PGA），现场可编程门阵列（FPGA）等。

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”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。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示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。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，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。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者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必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

权利要求书

1、一种压缩机的控制方法，其特征在于，包括以下步骤：

获取压缩机的输入电路中发热器件的温度，并获取与所述发热器件相对应的工作温度阈值；以及

根据所述发热器件的温度和与所述发热器件相对应的工作温度阈值对所述压缩机的运行频率进行调节。

2、如权利要求 1 所述的压缩机的控制方法，其特征在于，

当所述输入电路采用无源功率因数校正 PFC 电路时，所述发热器件包括共模电感、整流桥、PFC 电感、二极管和电解电容中的一种或多种；

当所述输入电路采用 Boost 型 PFC 电路时，所述发热器件包括共模电感、整流桥、PFC 电感、功率开关管、二极管和电解电容中的一种或多种。

3、如权利要求 1 或 2 所述的压缩机的控制方法，其特征在于，根据所述发热器件的温度和与所述发热器件相对应的工作温度阈值，采用棒棒控制方式对所述压缩机的运行频率进行调节时，其中，

当所述输入电路中存在所述发热器件的温度大于所述工作温度阈值时，逐步降低所述压缩机的运行频率，直至所述发热器件的温度均小于各自对应的工作温度阈值；

当所述输入电路中所述发热器件的温度均小于各自对应的工作温度阈值时，逐步升高所述压缩机的运行频率，直至所述压缩机的运行频率达到目标运行频率。

4、如权利要求 1 或 2 所述的压缩机的控制方法，其特征在于，根据所述发热器件的温度和与所述发热器件相对应的工作温度阈值，采用滞环控制方式对所述压缩机的运行频率进行调节时，其中，

当所述输入电路中存在所述发热器件的温度大于所述工作温度阈值时，逐步降低所述压缩机的运行频率，直至所述发热器件的温度均小于各自对应的工作温度阈值；

当所述输入电路中存在所述发热器件的温度小于与所述发热器件相对应的温度死区的最小值时，逐步升高所述压缩机的运行频率，直至所述压缩机的运行频率达到目标运行频率，其中，所述温度死区的最大值为所述工作温度阈值；

否则，保持所述压缩机的运行频率不变。

5、如权利要求 1 或 2 所述的压缩机的控制方法，其特征在于，根据所述发热器件的温度和与所述发热器件相对应的工作温度阈值，采用比例积分控制方式对所述压缩机的运行频率进行调节时，其中，

计算所述发热器件的工作温度阈值与所述发热器件的温度之间的差值；

对所述发热器件的工作温度阈值与所述发热器件的温度之间的差值进行比例积分调节以获得第一值；

对所述第一值进行限幅处理以获得所述压缩机的目标运行频率修正值；

将所述目标运行频率修正值叠加到所述压缩机的目标运行频率，以获得所述压缩机的实际目标运行频率。

6、一种压缩机的控制装置，其特征在于，包括：

温度获取模块，用于获取压缩机的输入电路中发热器件的温度；

控制模块，所述控制模块与所述温度获取模块相连，所述控制模块用于获取与所述发热器件相对应的工作温度阈值，并根据所述发热器件的温度和与所述发热器件相对应的工作温度阈值对所述压缩机的运行频率进行调节。

7、如权利要求6所述的压缩机的控制装置，其特征在于，

当所述输入电路采用无源功率因数校正 PFC 电路时，所述发热器件包括共模电感、整流桥、PFC 电感、二极管和电解电容中的一种或多种；

当所述输入电路采用 Boost 型 PFC 电路时，所述发热器件包括共模电感、整流桥、PFC 电感、功率开关管、二极管和电解电容中的一种或多种。

8、如权利要求6或7所述的压缩机的控制装置，其特征在于，所述控制模块根据所述发热器件的温度和与所述发热器件相对应的工作温度阈值，采用棒棒控制方式对所述压缩机的运行频率进行调节时，其中，

当所述输入电路中存在所述发热器件的温度大于所述工作温度阈值时，所述控制模块逐步降低所述压缩机的运行频率，直至所述发热器件的温度均小于各自对应的工作温度阈值；

当所述输入电路中所述发热器件的温度均小于各自对应的工作温度阈值时，所述控制模块逐步升高所述压缩机的运行频率，直至所述压缩机的运行频率达到目标运行频率。

9、如权利要求6或7所述的压缩机的控制装置，其特征在于，所述控制模块根据所述发热器件的温度和与所述发热器件相对应的工作温度阈值，采用滞环控制方式对所述压缩机的运行频率进行调节时，其中，

当所述输入电路中存在所述发热器件的温度大于所述工作温度阈值时，所述控制模块逐步降低所述压缩机的运行频率，直至所述发热器件的温度均小于各自对应的工作温度阈值；

当所述输入电路中存在所述发热器件的温度小于与所述发热器件相对应的温度死区的最小值时，所述控制模块逐步升高所述压缩机的运行频率，直至所述压缩机的运行频率达到目标运行频率，其中，所述温度死区的最大值为所述工作温度阈值；

否则，所述控制模块保持所述压缩机的运行频率不变。

10、如权利要求 6 或 7 所述的压缩机的控制装置，其特征在于，所述控制模块根据所述发热器件的温度和与所述发热器件相对应的工作温度阈值，采用比例积分控制方式对所述压缩机的运行频率进行调节时，所述控制模块包括：

减法器，用于计算所述发热器件的工作温度阈值与所述发热器件的温度之间的差值；

比例积分调节器，用于对所述发热器件的工作温度阈值与所述发热器件的温度之间的差值进行比例积分调节以获得第一值；

限幅处理器，对所述第一值进行限幅处理以获得所述压缩机的目标运行频率修正值；

加法器，用于将所述目标运行频率修正值叠加到所述压缩机的目标运行频率，以获得所述压缩机的实际目标运行频率。

11、一种家用电器，其特征在于，包括如权利要求 6-10 中任一项所述的压缩机的控制装置。

12、一种设备，其特征在于，包括：

一个或多个处理器；

存储器；

一个或者多个程序，所述一个或者多个程序存储在所述存储器中，当被所述一个或者多个处理器执行时，执行如权利要求 1-5 任一项所述的压缩机的控制方法。

13、一种非易失性计算机存储介质，其特征在于，所述计算机存储介质存储有一个或者多个程序，当所述一个或者多个程序被一个设备执行时，使得所述设备执行如权利要求 1-5 任一项所述的压缩机的控制方法。

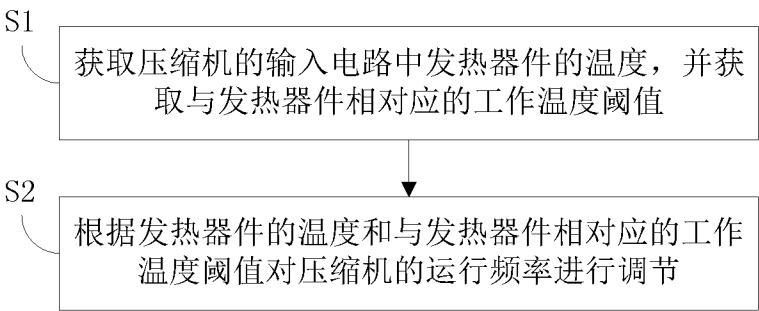


图 1

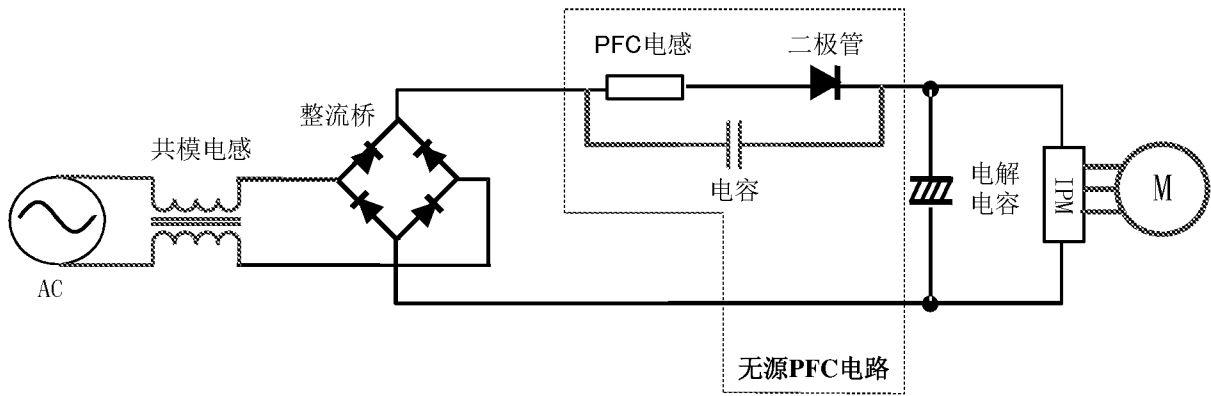


图 2

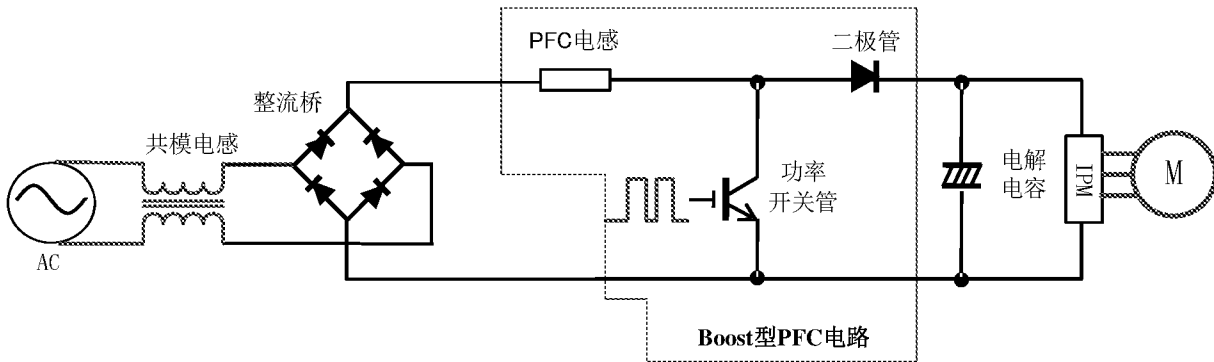


图 3

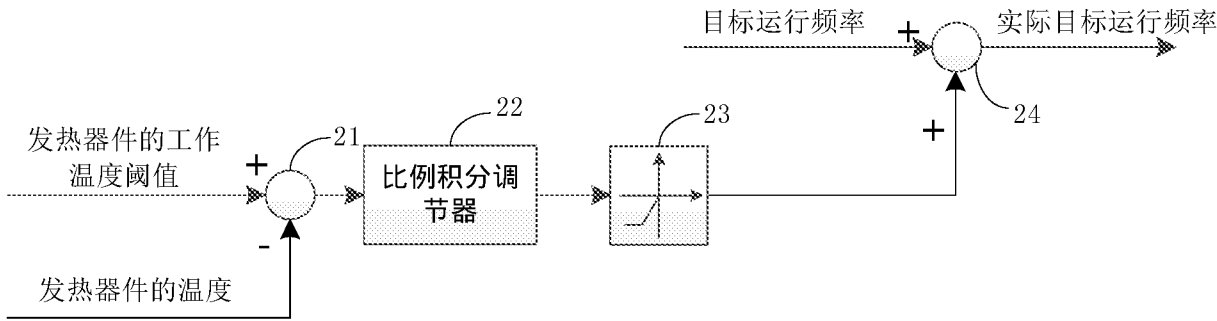


图 4

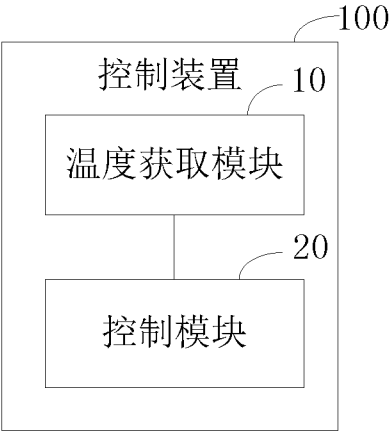


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/076206

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04B 49/06 (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)

F04B

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, VEN, CNKI: 压缩机, 控制, 方法, 电路, 发热, 温度, 阈值, 频率, 调节, compressor, control, method, circuit, heat+, temperature, threshold, value, frequency, adjust, regulate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106481537 A (GUANGDONG MIDEA AIR-CONDITIONING EQUIPMENT CO., LTD.), 08 March 2017 (08.03.2017), see claims 1-11	1-11
X	CN 103954022 A (MIDEA GROUP CO., LTD.), 30 July 2014 (30.07.2014), see description, paragraphs 34-52	1, 3-6, 8-13
Y	CN 103954022 A (MIDEA GROUP CO., LTD.), 30 July 2014 (30.07.2014), see description, paragraphs 34-52	2, 7
Y	CN 105186842 A (GUANGDONG MIDEA AIR-CONDITIONING EQUIPMENT CO., LTD. et al.), 23 December 2015 (23.12.2015), see description, paragraphs 24-29, and figures 3-4	2, 7
A	CN 104066991 A (PANASONIC CORPORATION), 24 September 2014 (24.09.2014), see entire document	1-13
A	JP 2010236417 A (PANASONIC CORP.), 21 October 2010 (21.10.2010), see entire document	1-13
A	US 2009110562 A1 (YAN YANG HIGH TECHNOLOGY CO., LTD.), 30 April 2009 (30.04.2009), see entire document	1-13

☐ 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 07 August 2017	Date of mailing of the international search report 04 September 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 QIN, Baojun Telephone No. (86-10) 62084087

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/076206

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106481537 A	08 March 2017	None	
CN 103954022 A	30 July 2014	None	
CN 105186842 A	23 December 2015	None	
CN 104066991 A	24 September 2014	WO 2013128946 A1	06 September 2013
		US 2014105754 A1	17 April 2014
		US 9611851 B2	04 April 2017
		JP WO2013128946 A1	30 July 2015
		CN 104066991 B	30 March 2016
		JP 5378630 B1	25 December 2013
JP 2010236417 A	21 October 2010	None	
US 2009110562 A1	30 April 2009	TW I337447 B	11 February 2011
		TW 200919935 A	01 May 2009

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/076206

A. 主题的分类

F04B 49/06 (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)

F04B

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, VEN, CNKI: 压缩机, 控制, 方法, 电路, 发热, 温度, 阈值, 频率, 调节, compressor, control, method, circuit, heat+, temperature, threshold, value, frequency, adjust, regulate

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 106481537 A (广东美的制冷设备有限公司) 2017年 3月 8日 (2017 - 03 - 08) 参见权利要求1-11	1-11
X	CN 103954022 A (美的集团股份有限公司) 2014年 7月 30日 (2014 - 07 - 30) 参见说明书第34-52段	1, 3-6, 8-13
Y	CN 103954022 A (美的集团股份有限公司) 2014年 7月 30日 (2014 - 07 - 30) 参见说明书第34-52段	2, 7
Y	CN 105186842 A (广东美的制冷设备有限公司 等) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 参见说明书第24-29段, 附图3-4	2, 7
A	CN 104066991 A (松下电器产业株式会社) 2014年 9月 24日 (2014 - 09 - 24) 参见全文	1-13
A	JP 2010236417 A (PANASONIC CORP) 2010年 10月 21日 (2010 - 10 - 21) 参见全文	1-13
A	US 2009110562 A1 (YAN YANG HIGH TECHNOLOGY CO LT) 2009年 4月 30日 (2009 - 04 - 30) 参见全文	1-13

☐ 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 8月 7日

国际检索报告邮寄日期

2017年 9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

受权官员

秦保军

传真号 (86-10) 62019451

电话号码 (86-10) 62084087

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/076206

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)
CN	106481537	A	2017年 3月 8日	无			
CN	103954022	A	2014年 7月 30日	无			
CN	105186842	A	2015年 12月 23日	无			
CN	104066991	A	2014年 9月 24日	WO	2013128946	A1	2013年 9月 6日
				US	2014105754	A1	2014年 4月 17日
				US	9611851	B2	2017年 4月 4日
				JP	W02013128946	A1	2015年 7月 30日
				CN	104066991	B	2016年 3月 30日
				JP	5378630	B1	2013年 12月 25日
JP	2010236417	A	2010年 10月 21日	无			
US	2009110562	A1	2009年 4月 30日	TW	I337447	B	2011年 2月 11日
				TW	200919935	A	2009年 5月 1日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)