



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111306644 B

(45) 授权公告日 2022.06.28

(21) 申请号 202010140341.4

(22) 申请日 2020.03.03

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111306644 A

(43) 申请公布日 2020.06.19

(73) 专利权人 重庆海尔空调器有限公司
地址 400026 重庆市江北区港城南路1号
专利权人 青岛海尔空调器有限总公司
海尔智家股份有限公司

(72) 发明人 张盼盼 樊明敬 郝本华 马玉奇
张海超 李辉增 王星元 杨通
孙小峰 姜锐 李江飞

(74) 专利代理机构 北京瀚仁知识产权代理事务
所(普通合伙) 11482
专利代理师 宋宝库 屠晓旭

(51) Int.Cl.

F24F 1/0093 (2019.01)

F24F 11/77 (2018.01)

F24F 11/64 (2018.01)

F24F 11/47 (2018.01)

F24F 140/60 (2018.01)

(56) 对比文件

CN 105066348 A, 2015.11.18

CN 201926704 U, 2011.08.10

CN 110285581 A, 2019.09.27

CN 107132411 A, 2017.09.05

CN 109798658 A, 2019.05.24

CN 2204961 Y, 1995.08.09

CN 202647983 U, 2013.01.02

审查员 杜尚任

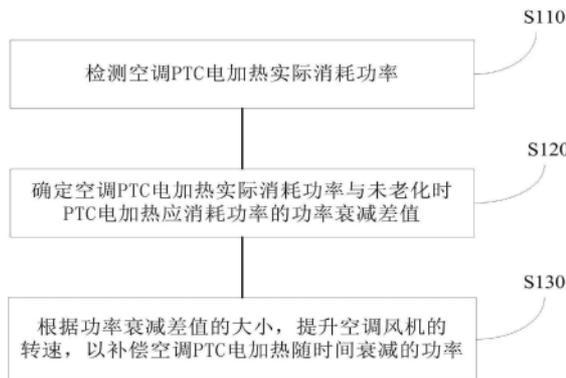
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

PTC电加热的功率补偿方法、系统及空调装置

(57) 摘要

本发明涉及一种PTC电加热的功率补偿方法、系统及空调装置,包括:根据预设周期检测在对应环境温度下PTC电加热实际消耗的功率;计算所述实际消耗的功率与在对应所述环境温度下所述PTC电加热理论消耗的功率差值;根据所述差值,增加通过所述PTC的风量,以补偿所述PTC电加热实际消耗的功率。通过空调的PTC电加热实际消耗功率与未老化电加热应消耗功率的功率衰减差值越大,所述空调风机的转速越快,空调PTC电加热功率补偿越大,直至最大值。解决了使用器件少、电路简单、能够快速、低成本地实现对空调PTC电加热的功率补偿,强化制热效果,同时空调的可靠性和安全性以及用户体验得到提升。



1. 一种PTC电加热的功率补偿方法,其特征在于,包括:

根据预设周期检测在对应环境温度下PTC电加热实际消耗的功率;

计算所述实际消耗的功率与在对应所述环境温度下所述PTC电加热理论消耗的功率差值;

根据所述差值,增加通过所述PTC的风量,以补偿所述PTC电加热实际消耗的功率;

所述“根据预设周期检测在对应环境温度下PTC电加热实际消耗的功率”,具体包括:

根据调整内部控制参数,将每隔一段固定时间预先设置或调整为检测PTC电加热的所述预设周期;

每到所述预设周期,就检测在所述PTC电加热时对应的所述环境温度下所述PTC电加热实时消耗的功率,作为实际消耗的功率;

所述“计算所述实际消耗的功率与在对应所述环境温度下所述PTC电加热理论消耗的功率差值”,具体包括:

所述理论消耗的功率与所述实际消耗的功率做差后,计算实际衰减率,得到所述差值;

对不同的合格且还未使用的PTC,在进行PTC电加热时消耗的功率做检测,确定不同的合格且还未使用的PTC电加热时各自实际能达到的最大消耗的功率值,根据各自所述最大消耗的功率值,为不同的PTC电加热设置不同的额定功率的参数,并将所述额定功率作为所述理论消耗的功率;

其中,所述“根据所述差值,增加对应提供给所述PTC的风量,以补偿所述PTC电加热实际消耗的功率”,具体包括:

根据所述PTC电加热的功率与风机产生的风速的正比关系、以及所述实际衰减率,加大风机的旋转速度而提升风速来增加通过所述PTC表面的风量,由增加的风量加快所述PTC的表面温度降低,补偿所述PTC电加热实际消耗的功率;

其中,所述“根据所述PTC电加热的功率与风机产生的风速的正比关系、以及所述实际衰减率,加大风机的旋转速度而提升风速来增加通过所述PTC表面的风量,由增加的风量加快所述PTC的表面温度降低,补偿所述PTC电加热实际消耗的功率”,具体包括:

所述PTC电加热的功率与风机产生的风速的正比关系,通过PTC在合格且还未使用时测试获得,不同的PTC对应不同的风速正比关系,并由内部控制参数设置或调整;

根据所述实际衰减率的大小控制所述风机旋转速度加大程度而获得对应所述实际衰减率的风速,以增加通过所述PTC表面的、对应所述实际衰减率大小的、足够快速降低所述PTC表面温度的风量;

所述PTC的表面温度降低,所述PTC电加热的所述实际消耗的功率提升,直到达到对应所述环境温度下所述PTC电加热功率的最大值。

2. 一种PTC电加热的功率补偿系统,其特征在于,包括:

检测模块,用于根据预设周期检测在对应环境温度下PTC电加热实际消耗的功率;

计算模块,用于计算所述实际消耗的功率与在对应所述环境温度下所述PTC电加热理论消耗的功率差值;

补偿模块,用于根据所述差值,增加通过所述PTC的风量,以补偿所述PTC电加热实际消耗的功率;

所述检测模块具体包括:

根据调整内部控制参数,将每隔一段固定时间预先设置或调整为检测PTC电加热的所述预设周期;每到所述预设周期,就检测在所述PTC电加热时对应的所述环境温度下所述PTC电加热实时消耗的功率,作为实际消耗的功率;

所述计算模块具体包括:

所述理论消耗的功率与所述实际消耗的功率做差后,计算实际衰减率,得到所述差值;对不同的合格且还未使用的PTC,在进行PTC电加热时消耗的功率做检测,确定不同的合格且还未使用的PTC电加热时各自实际能达到的最大消耗的功率值,根据各自所述最大消耗的功率值,为不同的PTC电加热设置不同的额定功率的参数,并将所述额定功率作为所述理论消耗的功率;

其中,所述补偿模块具体包括:

根据所述PTC电加热的功率与风机产生的风速的正比关系、以及所述实际衰减率,加大风机的旋转速度而提升风速来增加通过所述PTC表面的风量,由增加的风量加快所述PTC的表面温度降低,补偿所述PTC电加热实际消耗的功率;

其中,所述补偿模块具体还包括:

所述PTC电加热的功率与风机产生的风速的正比关系,通过PTC在合格且还未使用时测试获得,不同的PTC对应不同的风速正比关系,并由内部控制参数设置或调整;

根据所述实际衰减率的大小控制所述风机旋转速度加大程度而获得对应所述实际衰减率的风速,以增加通过所述PTC表面的、对应所述实际衰减率大小的、足够快速降低所述PTC表面温度的风量;

所述PTC的表面温度降低,所述PTC电加热的所述实际消耗的功率提升,直到达到对应所述环境温度下所述PTC电加热功率的最大值。

3. 一种空调装置,其特征在于,

所述空调装置包括如权利要求2所述的PTC电加热的功率补偿系统;或者,

所述空调装置包括处理器和存储器,所述存储器存储能够执行如权利要求1所述的PTC电加热的功率补偿方法步骤的程序,所述处理器能够调用所述程序并执行所述权利要求1所述的PTC电加热的功率补偿方法的步骤。

4. 一种空调装置,其特征在于,包括:

纹波发热器PTC,开启时进行PTC电加热;

设置在PTC电加热侧的功率检测单元,与所述功率检测单元关联的风机,所述风机通过改变旋转速度而改变风速,使得通过所述PTC表面的风量发生变化;所述功率检测单元执行如权利要求1所述方法中检测实际消耗的功率、以及计算差值的步骤;所述风机根据所述功率检测单元计算出的差值执行如权利要求1所述方法中补偿所述PTC电加热功率的步骤。

PTC电加热的功率补偿方法、系统及空调装置

技术领域

[0001] 本发明涉及空调电加热的技术领域,具体涉及PTC电加热的功率补偿方法、系统及空调装置。

背景技术

[0002] PTC纹波发热器,是一种自动恒温、省电、安全性高的自控制温度加热器。由于PTC电加热的耐久性即PTC电加热的功率会随使用时间而衰减的情况,例如:PTC电加热在使用1000小时内,其功率将衰减到额定值的90%-95%,用户在开启电加热时,其制热效果会随时间的推移制热效果变差,时间越久,这种衰减越明显。目前家用空调挂机采用电加热大部分为PTCR热敏陶瓷元件,其由若干单片组合后与波纹散热铝条经高温胶粘结组成,具有热阻小、换热效率高的显著优点。它的最大特点在于其安全性,即遇风机故障堵转时,PTC加热器因得不到充分散热,功率会自动急剧下降,此时PTC的表面温度维持限定在居里温度左右(一般为220℃),从而不致产生电热管类加热器表面的“发红”现象,排除了发生事故的隐患。但由于PTC电加热的加热功率随使用时间的增加会出现慢慢递减的趋势,例如图1所示MZFR-J1230220V1200W的PTC加热器,其在1000h内,功率衰减至标称的95%,制热效果变差;并且,在电加热过程中又由于PTC在加热功率达到最大后,PTC自身温度以及环境温度的升高,会反过因PTC的特性而导致PTC电加热功率降低,而加热能力减弱,制热效果进一步变差,影响用户体验。

[0003] 因此,本领域需要一种使用的器件少、易实现、低成本的控制PTC电加热的功率衰减的方案,尽可能对PTC电加热时实现功率补偿,保证制热效果,提升用户体验。

发明内容

[0004] 为了克服上述缺陷,提出了本发明,以提供解决或至少部分地解决如何在PTC电加热出现功率衰减时简单高效地增加功率补偿的问题的PTC电加热的功率补偿方法、系统及空调装置。

[0005] 第一方面,提供一种PTC电加热的功率补偿方法,包括:根据预设周期检测在对应环境温度下PTC电加热实际消耗的功率;计算所述实际消耗的功率与在对应所述环境温度下所述PTC电加热理论消耗的功率差值;根据所述差值,增加通过所述PTC的风量,以补偿所述PTC电加热实际消耗的功率。

[0006] 其中,所述“根据预设周期检测在对应环境温度下PTC电加热实际消耗的功率”,具体包括:根据调整内部控制参数,将每隔一段固定时间预先设置或调整为检测PTC电加热的所述预设周期;每到所述预设周期,就检测在所述PTC电加热时对应的所述环境温度下所述PTC电加热实时消耗的功率,作为实际消耗的功率;所述“计算所述实际消耗的功率与在对应所述环境温度下所述PTC电加热理论消耗的功率差值”,具体包括:所述理论消耗的功率与所述实际消耗的功率做差后,计算实际衰减率,得到所述差值;对不同的合格且还未使用的PTC,在进行PTC电加热时消耗的功率做检测,确定不同的合格且还未使用的PTC电加热时

各自实际能达到的最大消耗的功率值,根据各自所述最大消耗的功率值,为不同的PTC电加热设置不同的额定功率的参数,并将所述额定功率作为所述理论消耗的功率。

[0007] 其中,所述“根据所述差值,增加对应提供给所述PTC的风量,以补偿所述PTC电加热实际消耗的功率”,具体包括:根据所述PTC电加热的功率与风机产生的风速的正比关系、以及所述实际衰减率,加大风机的旋转速度而提升风速来增加通过所述PTC表面的风量,由增加的风量加快所述PTC的表面温度降低,补偿所述PTC电加热实际消耗的功率。

[0008] 其中,所述“根据所述PTC电加热的功率与风机产生的风速的正比关系、以及所述实际衰减率,加大风机的旋转速度而提升风速来增加通过所述PTC表面的风量,由增加的风量加快所述PTC的表面温度降低,补偿所述PTC电加热实际消耗的功率”,具体包括:所述PTC电加热的功率与风机产生的风速的正比关系,通过PTC在合格且还未使用时测试获得,不同的PTC对应不同的风速正比关系,并由内部控制参数设置或调整;根据所述实际衰减率的大小控制所述风机旋转速度加大程度而获得对应所述实际衰减率的风速,以增加通过所述PTC表面的、对应所述实际衰减率大小的、足够快速降低所述PTC表面温度的风量;所述PTC的表面温度降低,所述PTC电加热的所述实际消耗的功率提升,直到达到对应所述环境温度下所述PTC电加热功率的最大值。

[0009] 第二方面,提供一种PTC电加热的功率补偿系统,包括:检测模块,用于根据预设周期检测在对应环境温度下PTC电加热实际消耗的功率;计算模块,用于计算所述实际消耗的功率与在对应所述环境温度下所述PTC电加热理论消耗的功率差值;补偿模块,用于根据所述差值,增加通过所述PTC的风量,以补偿所述PTC电加热实际消耗的功率。

[0010] 其中,所述检测模块具体包括:根据调整内部控制参数,将每隔一段固定时间预先设置或调整为检测PTC电加热的所述预设周期;每到所述预设周期,就检测在所述PTC电加热时对应的所述环境温度下所述PTC电加热实时消耗的功率,作为实际消耗的功率;所述计算模块具体包括:所述理论消耗的功率与所述实际消耗的功率做差后,计算实际衰减率,得到所述差值;对不同的合格且还未使用的PTC,在进行PTC电加热时消耗的功率做检测,确定不同的合格且还未使用的PTC电加热时各自实际能达到的最大消耗的功率值,根据各自所述最大消耗的功率值,为不同的PTC电加热设置不同的额定功率的参数,并将所述额定功率作为所述理论消耗的功率。

[0011] 其中,所述补偿模块具体包括:根据所述PTC电加热的功率与风机产生的风速的正比关系、以及所述实际衰减率,加大风机的旋转速度而提升风速来增加通过所述PTC表面的风量,由增加的风量加快所述PTC的表面温度降低,补偿所述PTC电加热实际消耗的功率。

[0012] 其中,所述补偿模块具体还包括:所述PTC电加热的功率与风机产生的风速的正比关系,通过PTC在合格且还未使用时测试获得,不同的PTC对应不同的风速正比关系,并由内部控制参数设置或调整;根据所述实际衰减率的大小控制所述风机旋转速度加大程度而获得对应所述实际衰减率的风速,以增加通过所述PTC表面的、对应所述实际衰减率大小的、足够快速降低所述PTC表面温度的风量;所述PTC的表面温度降低,所述PTC电加热的所述实际消耗的功率提升,直到达到对应所述环境温度下所述PTC电加热功率的最大值。

[0013] 第三方面,提供一种空调装置,包括:如前述PTC电加热的功率补偿系统;或者,所述空调装置包括处理器和存储器,所述存储器存储能够执行如前述的PTC电加热的功率补偿方法步骤的程序,所述处理器能够调用所述程序并执行前述的PTC电加热的功率补偿方

法的步骤。

[0014] 第四方面,提供一种空调装置,包括:纹波发热器PTC,开启时进行PTC电加热;设置在PTC电加热侧的功率检测单元,与所述功率检测单元关联的风机,所述风机通过改变旋转速度而改变风速,使得通过所述PTC表面的风量发生变化;所述功率检测单元执行如前述PTC电加热的功率补偿方法中检测实际消耗的功率、以及计算差值的步骤;所述风机根据所述功率检测单元计算出的差值执行如前述PTC电加热的功率补偿方法中补偿所述PTC电加热功率的步骤。

[0015] 本发明上述一个或多个技术方案,至少具有如下一种或多种有益效果:

[0016] 本发明的技术方案,通过周期性地对相应环境温度下的PTC电加热的实际消耗的功率做检测,计算该实际消耗的功率与该PTC电加热的理论消耗的功率的差值,根据该差值以及PTC加热功率与风机风速之间的正比关系,而增加相应的通过该PTC的出风量,降低PTC表面温度而提升该PTC电加热实际消耗的功率即对PTC做功率补偿,使得其能够尽量提升加热功率,避免由于PTC电加热功率随使用时间而衰减的耐久性缺陷,以尽量保证PTC电加热的实际消耗功率能接近未老化时的PTC电加热的理论消耗功率。这样,不论是PTC老化导致功率衰减还是进一步使用过程中散热太差导致功率衰减,能够通过风机的转速加快而提升风速,为PTC电加热时提供更多通过PTC表面的风量、为其降温而提升电加热时的加热功率,并且,风速越大风量越大、功率补偿越大,直至最大值。

[0017] 进一步,依靠功率检测计算差值,而提升风机的转速增加风量降温,就能实现功率补偿,并且使用器件少、电路结构简单容易、能够快速实现对PTC的功率补偿,既简单又高效,有效强化制热效果,同时使用该补偿方法、设置该补偿系统的空调的可靠性和安全性以及用户体验都能得到提升。

附图说明

[0018] 下面参照附图来描述本发明的具体实施方式,附图中:

[0019] 图1是PTC电加热随时间功率递减曲线示意图;

[0020] 图2是PTC电加热输出功率与环境温度的关系示意图;

[0021] 图3是PTC电加热输出功率与风速的成正比的关系示意图;

[0022] 图4是根据本发明的PTC电加热的功率补偿方法的一个实施例的主要流程图;

[0023] 图5是根据本发明的PTC电加热的功率补偿系统的一个实施例的结构框图。

具体实施方式

[0024] 为了便于理解发明,下文将结合说明书附图和实施例对本发明作更全面、细致地描述,但本领域技术人员应当理解的是,这些实施方式仅仅用于解释本发明的技术原理,并非旨在限制本发明的保护范围。

[0025] 在本发明的描述中,“模块”、“处理器”可以包括硬件、软件或者两者的组合。一个模块可以包括硬件电路,各种合适的感应器,通信端口,存储器,也可以包括软件部分,比如程序代码,也可以是软件和硬件的组合。处理器可以是中央处理器、微处理器、图像处理器、数字信号处理器或者其他任何合适的处理器。处理器具有数据和/或信号处理功能。处理器可以以软件方式实现、硬件方式实现或者二者结合方式实现。非暂时性的计算机可读存储

介质包括任何合适的可存储程序代码的介质,比如磁碟、硬盘、光碟、闪存、只读存储器、随机存取存储器等等。术语“A和/或B”表示所有可能的A与B的组合,比如只是A、只是B或者A和B。术语“至少一个A或B”或者“A和B中的至少一个”含义与“A和/或B”类似,可以包括只是A、只是B或者A和B。单数形式的术语“一个”、“这个”也可以包含复数形式。

[0026] 在空调装置中,使用纹波发热器PTC电加热时,其加热功率会随使用时间的增加出现缓慢衰减的趋势,尤其是PTC电加热的耐久性(功率随使用时间衰减)或者说老化情况,用户在开电加热时,其制热效果会随时间的推移制热效果变差,时间越久,衰减越明显,如图1所示。并且,PTC电加热的发热效率及功率的降低是由电加热本身温度及环境温度导致的,比如,随着电加热自身温度和环境温度的升高而降低,在电加热功率及能力达到最大后整体环境温度升高会影响电加热自身效率的发挥。PTC加热器因得不到充分散热,功率会自动急剧下降,如图2所示。

[0027] 而现有的空调装置中,具有风机控制风速,风机旋转速度决定了风速大小,进而通过PTC表面的风量也随之增加或减少。而PTC电加热消耗的功率,体现PTC电加热能力的输出功率(即加热功率)测试出来与风速有正相比的关系(成正比关系),如图3所示。则可以考虑增大通过PTC的风量来加大PTC的散热速度、降低PTC表面的温度,从而提升PTC电加热的功率、提高其工作性能的发挥,电加热更有效的输出进而提高电加热的功率及能力、实现了功率补偿。并且,通过监测PTC电加热时的功率,并直接对应功率变化采用增加通过的风量的方式实现功率补偿,只需要风机等器件而无需额外设置更多的器件更复杂的电路,时间简单高效。

[0028] 参阅附图4,图4是根据本发明的PTC电加热的功率补偿方法的一个实施例的主要流程图。

[0029] 步骤S110,根据预设周期检测在对应环境温度下PTC电加热实际消耗的功率。

[0030] 一个实施方式中,将每隔一段固定时间预先设置或调整为检测PTC电加热的所述预设周期。即每经过该预设周期或者每间隔一段时间,就可以对正在进行电加热的PTC电加热时的输出功率进行检测。该预设周期可以通过调整内部控制参数设置,例如空调装置中的所述PTC电加热的情况下,即可通过调整空调的内部控制参数来设置(如EE调整等)。

[0031] 进一步,每到所述预设周期,就检测在所述PTC电加热时对应的所述环境温度下所述PTC电加热实时消耗的功率,作为实际消耗的功率。PTC电加热的输出功率(即消耗的功率)与环境温度有关,在对应的环境温度下,PTC电加热由于老化或加热达到最大功率或性能发挥到极致使得其自身和周围的环境温度升高(散热不足)时,输出功率都会下降,尤其使用了很长时间的PTC本身就存在部件老化功率衰减的情况,其电加热能力、工作时的消耗功率降低更快。因而,在对应的环境温度下,已经使用过的PTC其在实际电加热时的实时消耗的功率或者说实际消耗的功率/输出功率有可能会比其在未老化且属于合格产品时,例如新出厂时进行电加热检测对应环境温度下的能够消耗的功率/输出功率要低。即实时检测到的实际消耗的功率达不到其理想最大值。从而,需要补偿其加热功率尽量达到理想最大值(对应环境温度下该PTC理论消耗的功率/输出功率)。

[0032] 步骤S120,计算所述实际消耗的功率与在对应所述环境温度下所述PTC电加热理论消耗的功率差值。

[0033] 一个实施方式中,所述理论消耗的功率与所述实际消耗的功率做差后,计算实际

衰减率,得到所述差值。对不同的合格且还未使用的PTC,在进行PTC电加热时消耗的功率做检测,确定不同的合格且还未使用的PTC电加热时各自实际能达到的最大消耗的功率值,根据各自所述最大消耗的功率值,为不同的PTC电加热设置不同的额定功率的参数,并将所述额定功率作为所述理论消耗的功率。比如:对应环境温度10摄氏度下,该PTC理论消耗的功率,可以通过出厂检测后用到空调装置中,可以调整空调内部控制参数来设置该理论消耗的功率;若理论消耗的功率是1300w,而在环境温度10摄氏度的这次对PTC电加热检测的实际消耗的功率为1250w,做差运算后即相差50w,衰减率为 $50/1350=3.7\%$ 。

[0034] 步骤S130,根据所述差值,增加通过所述PTC的风量,以补偿所述PTC电加热实际消耗的功率。

[0035] 一个实施方式中,根据所述PTC电加热的功率与风机产生的风速的正比关系、以及所述实际衰减率,加大风机的旋转速度而提升风速来增加通过所述PTC表面的风量,由增加的风量加快所述PTC的表面温度降低,补偿所述PTC电加热实际消耗的功率。参考图3所示PTC电加热时消耗的功率/输出功率随风速而升高,二者成正比关系。从而,采用风速大家的方式来补偿PTC电加热的功率,即快速散热、降低PTC表面的温度,使得其自身以及周围局部温度不再升高,而逐渐回到越来越高性能的电加热功率输出状态,尽量发挥对应环境温度下的PTC本身的能达到的最大消耗功率。

[0036] 具体地比如,所述PTC电加热的功率与风机产生的风速的正比关系,可以通过PTC在合格且还未使用时测试获得,不同的PTC对应不同的风速成正比关系,并由内部控制参数设置或调整;根据所述实际衰减率的大小控制所述风机旋转速度加大程度而获得对应所述实际衰减率的风速,以增加通过所述PTC表面的、对应所述实际衰减率大小的、足够快速降低所述PTC表面温度的风量;所述PTC的表面温度降低,所述PTC电加热的所述实际消耗的功率提升,直到达到对应所述环境温度下所述PTC电加热功率的最大值。

[0037] 进一步,前面例子中计算出来衰减率是3.7%,则可以增加对应该值的风机转速,提升风速进而加大通过PTC的风量。对不同的PTC通过风速与PTC电加热输出功率的测试来确定,主要保证其补偿的对应该值的风量能够足以使得该PTC或者说尽可能使得该PTC能够提升到对应环境温度下的最大输出功率/理论消耗的功率,提升制热效果。进一步,如果算出来衰减率为10%,则需要控制风机旋转速度更快,风速更快而保证通过的风量更多、PTC表面的温度降低更快、更快更有效地补偿其消耗的功率。

[0038] 需要指出的是,尽管上述实施例中将各个步骤按照特定的先后顺序进行了描述,但是本领域技术人员可以理解,为了实现本发明的效果,不同的步骤之间并非必须按照这样的顺序执行,其可以同时(并行)执行或以其他顺序执行,这些变化都在本发明的保护范围之内。

[0039] 下面参见图5所示,本发明的PTC电加热的功率补偿系统的一个实施例的结构框图。该系统至少包括:

[0040] 检测模块510,用于根据预设周期检测在对应环境温度下PTC电加热实际消耗的功率。

[0041] 一个实施方式中,将每隔一段固定时间预先设置或调整为检测PTC电加热的所述预设周期。即每经过该预设周期或者每间隔一段时间,就可以对正在进行电加热的PTC电加热时的输出功率进行检测。该预设周期可以通过调整内部控制参数设置,例如空调装置中

的所述PTC电加热的情况下,即可通过调整空调的内部控制参数来设置(如EE调整等)。

[0042] 进一步,每到所述预设周期,就检测在所述PTC电加热时对应的所述环境温度下所述PTC电加热实时消耗的功率,作为实际消耗的功率。PTC电加热的输出功率(即消耗的功率)与环境温度有关,在对应的环境温度下,PTC电加热由于老化或加热达到最大功率或性能发挥到极致使得其自身和周围的环境温度升高(散热不足)时,输出功率都会下降,尤其使用了很长时间的PTC本身就存在部件老化功率衰减的情况,其电加热能力、工作时的消耗功率降低更快。因而,在对应的环境温度下,已经使用过的PTC其在实际电加热时的实时消耗的功率或者说实际消耗的功率/输出功率有可能会比其在未老化且属于合格产品时,例如新出厂时进行电加热检测对应环境温度下的能够消耗的功率/输出功率要低。即实时检测到的实际消耗的功率达不到其理想最大值。从而,需要补偿其加热功率尽量达到理想最大值(对应环境温度下该PTC理论消耗的功率/输出功率)。

[0043] 计算模块520,用于计算所述实际消耗的功率与在对应所述环境温度下所述PTC电加热理论消耗的功率差值。

[0044] 一个实施方式中,所述理论消耗的功率与所述实际消耗的功率做差后,计算实际衰减率,得到所述差值。对不同的合格且还未使用的PTC,在进行PTC电加热时消耗的功率做检测,确定不同的合格且还未使用的PTC电加热时各自实际能达到的最大消耗的功率值,根据各自所述最大消耗的功率值,为不同的PTC电加热设置不同的额定功率的参数,并将所述额定功率作为所述理论消耗的功率。比如:对应环境温度10摄氏度下,该PTC理论消耗的功率,可以通过出厂检测后用到空调装置中,可以调整空调内部控制参数来设置该理论消耗的功率;若理论消耗的功率是1300w,而在环境温度10摄氏度的这次对PTC电加热检测的实际消耗的功率为1250w,做差运算后即相差50w,衰减率为 $50/1350=3.7\%$ 。

[0045] 补偿模块530,用于根据所述差值,增加通过所述PTC的风量,以补偿所述PTC电加热实际消耗的功率。

[0046] 一个实施方式中,根据所述PTC电加热的功率与风机产生的风速的正比关系、以及所述实际衰减率,加大风机的旋转速度而提升风速来增加通过所述PTC表面的风量,由增加的风量加快所述PTC的表面温度降低,补偿所述PTC电加热实际消耗的功率。参考图3所示PTC电加热时消耗的功率/输出功率随风速而升高,二者成正比关系。从而,采用风速大家的方式来补偿PTC电加热的功率,即快速散热、降低PTC表面的温度,使得其自身以及周围局部温度不再升高,而逐渐回到越来越高性能的电加热功率输出状态,尽量发挥对应环境温度下的PTC本身的能达到的最大消耗功率。

[0047] 具体地比如,所述PTC电加热的功率与风机产生的风速的正比关系,可以通过PTC在合格且还未使用时测试获得,不同的PTC对应不同的风速成正比关系,并由内部控制参数设置或调整;根据所述实际衰减率的大小控制所述风机旋转速度加大程度而获得对应所述实际衰减率的风速,以增加通过所述PTC表面的、对应所述实际衰减率大小的、足够快速降低所述PTC表面温度的风量;所述PTC的表面温度降低,所述PTC电加热的所述实际消耗的功率提升,直到达到对应所述环境温度下所述PTC电加热功率的最大值。

[0048] 进一步,前面例子中计算出来衰减率是 3.7% ,则可以增加对应该值的风机转速,提升风速进而加大通过PTC的风量。对不同的PTC通过风速与PTC电加热输出功率的测试来确定,主要保证其补偿的对应该值的风量能够足以使得该PTC或者说尽可能使得该PTC能够

提升到对应环境温度下的最大输出功率/理论消耗的功率,提升制热效果。进一步,如果算出来衰减率为10%,则需要控制风机旋转速度更快,风速更快而保证通过的风量更多、PTC表面的温度降低更快、更快更有效地补偿其消耗的功率。

[0049] 进一步,在本发明的一种空调装置的一个实施例中,所述空调装置包括所述PTC、以及为PTC提供风量的风机,以及如前述PTC电加热的功率补偿系统。其中各个模块可以组合连接作为固件程序写入到空调装置的芯片(模块化)。空调装置的处理单元可以调用每个模块、在PTC电加热时控制每个模块的处理功能的执行。具体的参见图5对应的系统描述,这里不在赘述。另外,本发明的一种空调装置的另一个实施例中,所述空调装置的处理单元连接存储单元,存储单元中存储有可以执行如前述PTC电加热的功率补偿方法的程序,在PTC电加热需要进行功率补偿时,处理器调用存储器中的程序执行所述方法步骤。

[0050] 进一步,在本发明的一种空调装置的一个实施例中,其包括:纹波发热器PTC,开启时进行PTC电加热;设置在PTC电加热侧的功率检测单元(传感器等),与所述功率检测单元关联的风机,所述风机通过改变旋转速度而改变风速,使得通过所述PTC表面的风量发生变化;所述功率检测单元执行如前述PTC电加热的功率补偿方法中检测实际消耗的功率、以及计算差值的步骤;所述风机根据所述功率检测单元计算出的差值执行如前述PTC电加热的功率补偿方法中补偿所述PTC电加热功率的步骤。进一步,控制功率检测单元和风机执行的方法可以以程序的方式存入空调器的存储器、寄存器、固件中。当PTC电加热时,由处理器调用存储的程序控制各个器件执行相应的方法步骤。

[0051] 本领域技术人员能够理解的是,本发明实现上述一实施例的方法中的全部或部分流程,也可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一计算机可读存储介质中,该计算机程序在被处理器执行时,可实现上述各个方法实施例的步骤。其中,所述计算机程序包括计算机程序代码,所述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述计算机可读介质可以包括:能够携带所述计算机程序代码的任何实体或装置、介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器、随机存取存储器、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是,所述计算机可读介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减,例如在某些司法管辖区,根据立法和专利实践,计算机可读介质不包括电载波信号和电信信号。

[0052] 进一步,应该理解的是,由于各个模块的设定仅仅是为了说明本发明的系统的功能单元,这些模块对应的物理器件可以是处理器本身,或者处理器中软件的一部分,硬件的一部分,或者软件和硬件结合的一部分。因此,图中的各个模块的数量仅仅是示意性的。

[0053] 本领域技术人员能够理解的是,可以对系统中的各个模块进行适应性地拆分或合并。对具体模块的这种拆分或合并并不会导致技术方案偏离本发明的原理,因此,拆分或合并之后的技术方案都将落入本发明的保护范围内。

[0054] 至此,已经结合附图所示的一个实施方式描述了本发明的技术方案,但是,本领域技术人员容易理解的是,本发明的保护范围显然不局限于这些具体实施方式。在不偏离本发明的原理的前提下,本领域技术人员可以对相关技术特征作出等同的更改或替换,这些更改或替换之后的技术方案都将落入本发明的保护范围之内。

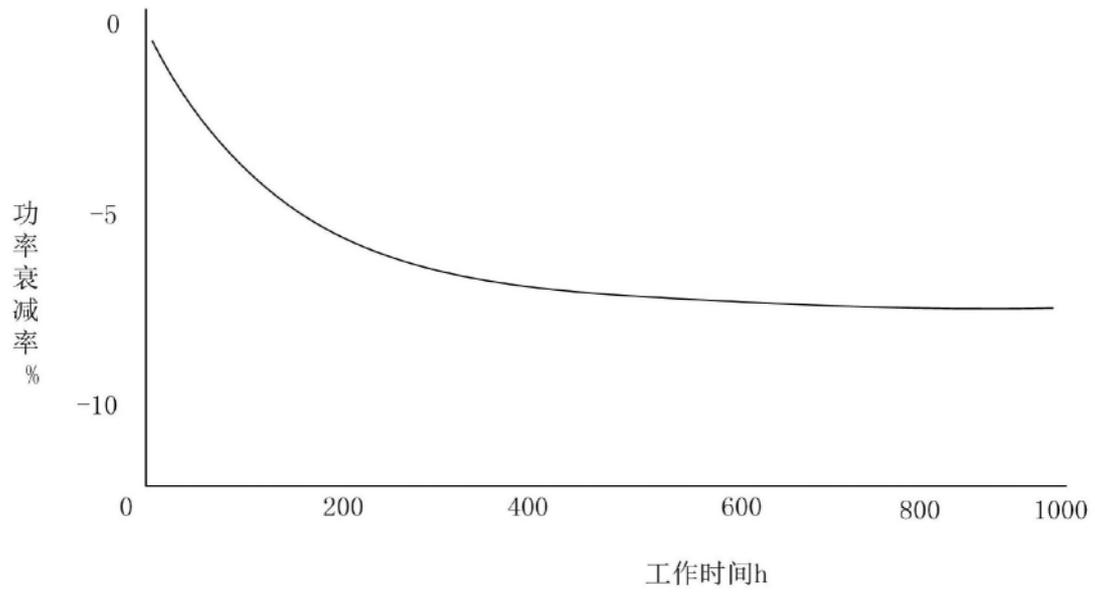


图1

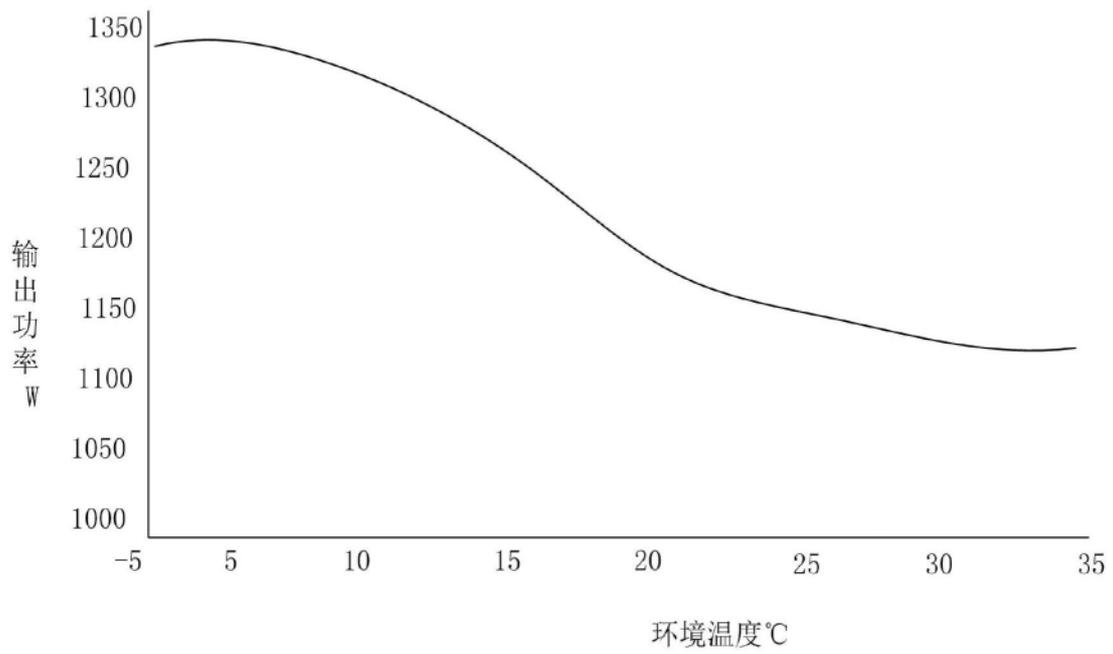


图2

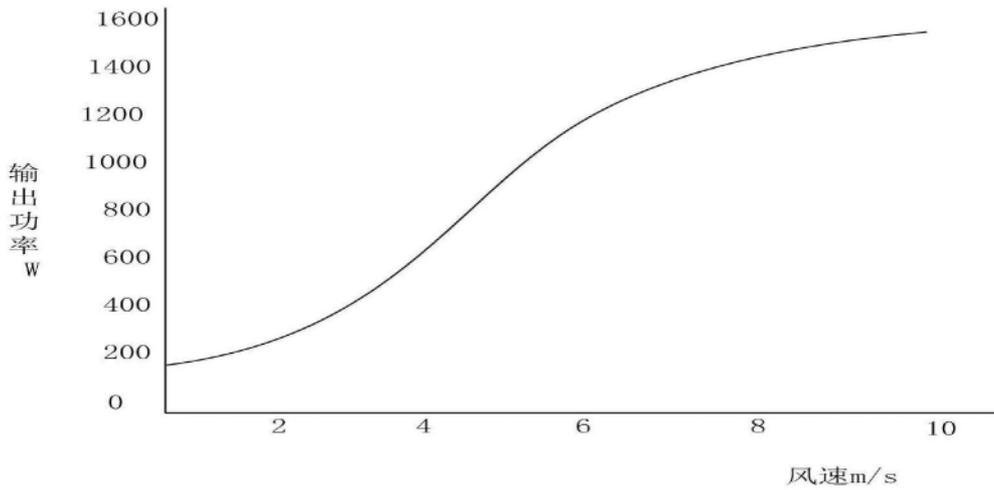


图3

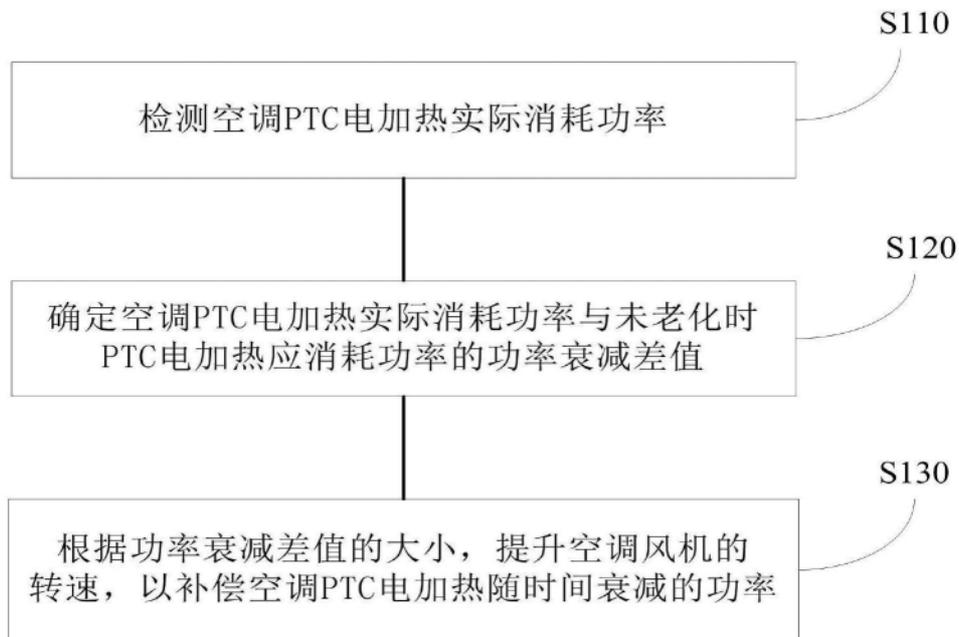


图4



图5