(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106080098 B
(45)授权公告日 2019.04.26

(21)申请号 201610429452.0

(22)申请日 2016.06.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106080098 A

(43)申请公布日 2016.11.09

(73)专利权人 美的集团武汉制冷设备有限公司
地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术开发区40MD
专利权人 美的集团股份有限公司

(72)发明人 刘燕飞 郑雄 周荣

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201
代理人 黄德海

(51)Int.Cl.
B60H 1/00(2006.01)
B60H 1/32(2006.01)

(56)对比文件
CN 101876471 A,2010.11.03,
CN 2693506 Y,2005.04.20,
DE 102008018562 A1,2009.10.15,
JP S6189113 A,1986.05.07,
KR 100878949 B1,2009.01.19,

审查员 牛跃文

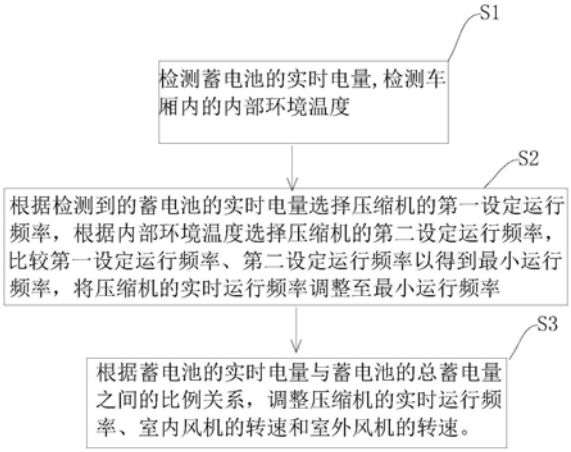
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

车载空调系统的控制方法及车载空调系统

(57)摘要

本发明公开了车载空调系统的控制方法及车载空调系统,控制方法包括如下步骤:S1:检测蓄电池的实时电量,检测车厢内的内部环境温度;S2:根据检测到的蓄电池的实时电量选择压缩机的第一设定运行频率,根据内部环境温度选择压缩机的第二设定运行频率,比较第一设定运行频率和第二设定运行频率得到最小运行频率,将压缩机的实时运行频率调整至最小运行频率;S3:根据蓄电池的实时电量与蓄电池的总蓄电量之间的比例关系,调整压缩机的实时运行频率、室内风机的转速和室外风机的转速。根据本发明的车载空调系统的控制方法,可满足用户舒适性的同时最大限度的降低车载空调系统的能耗,达到一定的节能效果,避免蓄电池在较短的时间内耗尽电量。



CN 106080098 B

1.一种车载空调系统的控制方法，其特征在于，所述车载空调系统包括压缩机、室内风机、室外风机和蓄电池，所述蓄电池分别与所述压缩机、所述室内风机和所述室外风机相连以向所述压缩机、所述室内风机和所述室外风机提供电源，所述控制方法包括如下步骤：

S1：检测所述蓄电池的实时电量，检测车厢内的内部环境温度；

S2：根据检测到的所述蓄电池的实时电量选择压缩机的第一设定运行频率，根据内部环境温度选择压缩机的第二设定运行频率，比较所述第一设定运行频率和所述第二设定运行频率得到最小运行频率，将所述压缩机的实时运行频率调整至所述最小运行频率；

S3：根据所述蓄电池的实时电量与所述蓄电池的总蓄电量之间的比例关系，调整所述压缩机的实时运行频率、所述室内风机的转速和所述室外风机的转速，

所述步骤S3包括如下子步骤：

S31：当所述蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A小于1/x时，将所述压缩机的实时运行频率降低C%；

S32：当所述蓄电池的实时电量与所述总蓄电量的比例值A≤B时，停止所述压缩机和所述室外风机，所述室内风机继续运行；

S33：当所述蓄电池的实时电量与所述总蓄电量的比例值A≤D时，停止所述室内风机，其中D＜B≤1/x。

2.根据权利要求1所述的车载空调系统的控制方法，其特征在于，当所述室内风机的电机为直流电机时，在步骤S31中，还控制所述室内风机的转速增大，在步骤S32中，还将所述室内风机的转速降低至原始转速。

3.根据权利要求1所述的车载空调系统的控制方法，其特征在于，当所述室外风机的电机为直流电机时，在步骤S31中，还控制所述室外风机的转速增大。

4.根据权利要求1所述的车载空调系统的控制方法，其特征在于，所述B的取值范围为(1/3x)-(1/x)，所述D的取值范围为0-(1/3x)。

5.根据权利要求1-4中任一项所述的车载空调系统的控制方法，其特征在于，所述X的取值范围为3-5，所述C值为10-50。

6.一种车载空调系统，其特征在于，包括：

室内机、室外机和蓄电池，所述室内机设在车厢内，所述室外机设在所述车厢外，所述室内机包括室内风机，所述室外机包括室外风机和压缩机，所述蓄电池分别与所述压缩机、所述室内风机和所述室外风机相连以向所述压缩机、所述室内风机和所述室外风机提供电源；所述车载空调系统还包括：

检测单元，所述检测单元用于实时检测所述蓄电池的实时电量；

温度采集单元，所述温度采集单元用于采集所述车厢内的内部环境温度；

处理信息单元，所述处理信息单元分别与所述检测单元和所述温度采集单元相连，所述处理信息单元根据所述实时电量选择压缩机的第一设定运行频率，所述处理信息单元根据内部环境温度选择压缩机的第二设定运行频率，所述处理信息单元比较所述第一设定运行频率和所述第二设定运行频率得到最小运行频率；

控制单元，所述控制单元与所述检测单元和所述处理信息单元相连，所述控制单元将所述压缩机的实时运行频率调整至所述最小运行频率，然后所述控制单元根据所述实时电量与所述蓄电池的总蓄电量之间的比例关系，调整所述压缩机的实时运行频率、所述室内

风机的转速和所述室外风机的转速，

当所述蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A小于1/x时，所述控制单元将所述压缩机的实时运行频率降低C%；当所述蓄电池的实时电量与所述总蓄电量的比例值A≤B时，所述控制单元控制所述压缩机和所述室外风机停止且控制所述室内风机继续运行；当所述蓄电池的实时电量与所述总蓄电量的比例值A≤D时，所述控制单元控制所述室内风机停止，其中D＜B≤1/x。

7.根据权利要求6所述的所述车载空调系统，其特征在于，当所述室内风机的电机为直流电机，在所述蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A小于1/x时，所述控制单元控制所述室内风机的转速增大，在所述蓄电池的实时电量与所述总蓄电量的比例值A≤B时，所述控制单元控制所述室内风机的转速降低至原始转速。

8.根据权利要求6所述的所述车载空调系统，其特征在于，当所述室外风机的电机为直流电机，在所述蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A小于1/x时，所述控制单元控制所述室外风机的转速增大。

车载空调系统的控制方法及车载空调系统

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域，尤其是涉及一种车载空调系统的控制方法及车载空调系统。

背景技术

[0002] 一般地，车辆上设有车载空调系统以调节车厢内的温度，车载空调系统通常采用蓄电池供电。然而，相关技术中的车载空调系统由于其能耗大，蓄电池容易在较短的时间内耗尽电量，这不但无法满足用户使用车载空调系统的舒适度，而且蓄电池电量耗尽容易损坏蓄电池，缩短了蓄电池的使用寿命。

发明内容

[0003] 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，本发明提出一种车载空调系统的控制方法，可满足用户舒适性的同时最大限度的降低车载空调系统的能耗，达到一定的节能效果，避免蓄电池在较短的时间内耗尽电量，同时避免了因蓄电池电量耗尽而对蓄电池造成的损坏以及蓄电池使用寿命的缩短。

[0004] 本发明还提出一种车载空调系统。

[0005] 根据本发明实施例的车载空调系统的控制方法，所述车载空调系统包括压缩机、室内风机、室外风机和蓄电池，所述蓄电池分别与所述压缩机、所述室内风机和所述室外风机相连以向所述压缩机、所述室内风机和所述室外风机提供电源，所述控制方法包括如下步骤：S1：检测所述蓄电池的实时电量，检测车厢内的内部环境温度；S2：根据检测到的所述蓄电池的实时电量选择压缩机的第一设定运行频率，根据内部环境温度选择压缩机的第二设定运行频率，比较所述第一设定运行频率和所述第二设定运行频率得到最小运行频率，将所述压缩机的实时运行频率调整至所述最小运行频率；S3：根据所述蓄电池的实时电量与所述蓄电池的总蓄电量之间的比例关系，调整所述压缩机的实时运行频率、所述室内风机的转速和所述室外风机的转速。

[0006] 根据本发明实施例的车载空调系统的控制方法，通过检测蓄电池的实时电量和车厢内的内部环境温度，并根据检测到的蓄电池的实时电量选择压缩机的第一设定运行频率，根据内部环境温度选择压缩机的第二设定运行频率，并比较第一设定运行频率和第二设定运行频率以得到最小运行频率以将压缩机的实时运行频率调整至最小运行频率，然后根据蓄电池的实时电量与蓄电池的总蓄电量之间的比例关系，调整压缩机的实时运行频率、室内风机的转速和室外风机的转速，由此可满足用户舒适性的同时最大限度的降低车载空调系统的能耗，达到一定的节能效果，避免蓄电池在较短的时间内耗尽电量，同时避免了因蓄电池电量耗尽而对蓄电池造成的损坏以及蓄电池使用寿命的缩短。

[0007] 根据本发明的一些实施例，所述步骤S3包括如下子步骤：S31：当所述蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A小于1/x时，将所述压缩机的实时运行频率降低C%；S32：当所述蓄电池的实时电量与所述总蓄电量的比例值A≤B时，停止所述压缩机和所述室外风机，

所述室内风机继续运行;S33:当所述蓄电池的实时电量与所述总蓄电量的比例值A≤D时,停止所述室内风机,其中D＜B≤1/x。

[0008] 根据本发明的一些实施例,当所述室内风机的电机为直流电机时,在步骤S31中,还控制所述室内风机的转速增大,在步骤S32中,还将所述室内风机的转速降低至原始转速。

[0009] 具体地,当所述室外风机的电机为直流电机时,在步骤S31中,还控制所述室外风机的转速增大。

[0010] 具体地,所述B的取值范围为(1/3x)-(1/x),所述D的取值范围为0-(1/3x)。

[0011] 具体地,所述X的取值范围为3-5,所述C值为10-50。

[0012] 根据本发明实施例的车载空调系统,包括:室内机、室外机和蓄电池,所述室内机设在车厢内,所述室外机设在所述车厢外,所述室内机包括室内风机,所述室外机包括室外风机和压缩机,所述蓄电池分别与所述压缩机、所述室内风机和所述室外风机相连以向所述压缩机、所述室内风机和所述室外风机提供电源;所述车载空调系统还包括:检测单元,所述检测单元用于实时检测所述蓄电池的实时电量;温度采集单元,所述温度采集单元用于采集所述车厢内的内部环境温度;处理信息单元,所述处理信息单元分别与所述检测单元和所述温度采集单元相连,所述处理信息单元根据所述实时电量选择压缩机的第一设定运行频率,所述处理信息单元根据内部环境温度选择压缩机的第二设定运行频率,所述处理信息单元比较所述第一设定运行频率和所述第二设定运行频率得到最小运行频率;控制单元,所述控制单元与所述检测单元和所述处理信息单元相连,所述控制单元将所述压缩机的实时运行频率调整至所述最小运行频率,然后所述控制单元根据所述实时电量与所述蓄电池的总蓄电量之间的比例关系,调整所述压缩机的实时运行频率、所述室内风机的转速和所述室外风机的转速。

[0013] 根据本发明实施例的车载空调系统,不但结构简单,而且可在满足用户舒适性的同时最大限度的降低车载空调系统的能耗,达到一定的节能效果,避免蓄电池在较短的时间内耗尽电量,同时避免了因蓄电池电量耗尽而对蓄电池造成的损坏以及蓄电池使用寿命的缩短。

[0014] 根据本发明的一些实施例,当所述蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A小于1/x时,所述控制单元将所述压缩机的实时运行频率降低C%;当所述蓄电池的实时电量与所述总蓄电量的比例值A≤B时,所述控制单元控制所述压缩机和所述室外风机停止且控制所述室内风机继续运行;当所述蓄电池的实时电量与所述总蓄电量的比例值A≤D时,所述控制单元控制所述室内风机停止,其中D＜B≤1/x。

[0015] 具体地,当所述室内风机的电机为直流电机,在所述蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A小于1/x时,所述控制单元控制所述室内风机的转速增大,在所述蓄电池的实时电量与所述总蓄电量的比例值A≤B时,所述控制单元控制所述室内风机的转速降低至原始转速。

[0016] 具体地,当所述室外风机的电机为直流电机,在所述蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A小于1/x时,所述控制单元控制所述室外风机的转速增大。

附图说明

[0017] 图1是根据本发明一些实施例的车载空调系统的控制方法的示意图；

[0018] 图2是根据本发明一些实施例的车载空调系统的示意图。

[0019] 图3是根据本发明另一些实施例的车载空调系统的控制方法的示意图。

[0020] 附图标记：

[0021] 检测单元1;处理信息单元2;控制单元3;温度采集单元4。

具体实施方式

[0022] 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。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。

[0023] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、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。

[0024] 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。

[0025] 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,也可以是电连接或彼此可通讯;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。

[0026] 下面参考图2描述根据本发明实施例的车载空调系统,车载空调系统可用在车辆中。具体地,车辆包括车厢和车载空调系统,车辆可用于载人和/或载物。

[0027] 如图2所示,根据本发明实施例的车载空调系统包括室内机、室外机、蓄电池、检测单元1、处理信息单元2、指令接收单元(未示出)、温度采集单元4和控制单元3。车载空调系统可用于调节车厢内的环境温度例如给车厢内制冷或制热。

[0028] 具体地室内机设在车厢内,室外机设在车厢外。室内机包括室内风机和室内换热器,室内换热器可与室内环境换热以调节车厢内温度,室内风机可驱动车厢内空气吹向室内换热器以提高室内换热器和车厢内空气之间的换热效率。

[0029] 室外机包括室外风机、室外换热器和压缩机。压缩机具有排气口和回气口,换热后的冷媒可经过压缩机的回气口返回到压缩机,冷媒在压缩机内被压缩后,可从压缩机的排气口排出。需要说明的是,压缩机的结构和工作原理已被本领域技术人员所熟知,此处不再详细说明。

[0030] 室外换热器可与车厢外部的环境换热,室外风机可驱动车厢外的空气吹向室外换热器以提高室外换热器和车厢外的空气之间的换热效率。

[0031] 需要说明的是,车载空调系统的制冷和制热的工作原理、制冷时冷媒的流动方向和制热时冷媒的流动方向均被本领域技术人员所熟知,此处不再详细描述。

[0032] 蓄电池分别与压缩机、室内风机和室外风机相连以向压缩机、室内风机和室外风机提供电源，也就是说，当车载空调系统运行时，车载空调系统的压缩机、室内风机和室外风机的电源是由蓄电池提供的，从而便于压缩机、室内风机和室外风机的运行。

[0033] 指令接收单元用于接收用户的指令信息例如设定温度、运行模式和设定风速等。例如，当车载空调系统开启时，指令接收单元用于接收用户输入的运行模式、设定温度和设定风速等。

[0034] 检测单元1用于实时检测蓄电池的实时电量，可以理解的是，在车载空调系统的运行过程中，蓄电池的电量是不断地减少的，检测单元1可实时检测蓄电池的实时电量以便于获得蓄电池的电量减少的情况。

[0035] 温度采集单元4例如温度传感器用于采集车厢内的内部环境温度。例如，温度采集单元4可实时采集车厢内的内部环境温度，或者在另一些实施例中，温度采集单元4还可以每间隔一定的时间例如每隔1H采集车厢内的内部环境温度。

[0036] 处理信息单元2分别与检测单元1和温度采集单元4相连。

[0037] 具体地，处理信息单元2根据检测单元1检测的实时电量选择压缩机的第一设定运行频率。例如，可将蓄电池的电量分为多个蓄电区域，每个蓄电区域都有对应的压缩机的第一设定运行频率，处理信息单元2可根据检测单元1检测得到的实时电量所在的蓄电区域选择对应的压缩机的第一设定运行频率。

[0038] 处理信息单元2根据内部环境温度选择压缩机的第二设定运行频率。例如，内部环境温度包括多个温度区域，每个温度区域都有对应的压缩机的第二设定运行频率，处理信息单元2可根据温度采集单元4采集的内部环境温度所在的温度区域选择对应的压缩机的第二设定运行频率。

[0039] 处理信息单元2比较第一设定运行频率和第二设定运行频率得到压缩机的最小运行频率。也就是说，处理信息单元2会同时比较第一设定运行频率和第二设定运行频率以在二者之中选择运行频率最小的那一个即为最小运行频率。

[0040] 控制单元3与检测单元1和处理信息单元2相连。具体地，控制单元3可将压缩机的实时运行频率调整至最小运行频率，然后控制单元3根据检测单元1检测的实时电量与蓄电池的总蓄电量之间的比例关系，调整压缩机的实时运行频率、室内风机的转速和室外风机的转速。

[0041] 例如，在车载空调系统开启或刚开始运行时，检测单元1实时检测蓄电池的实时电量，温度采集单元4采集车厢内的内部环境温度，处理信息单元2根据实时电量选择压缩机的第一设定运行频率，根据内部环境温度选择压缩机的第二设定运行频率，处理信息单元2比较第一设定运行频率和第二设定运行频率得到最小运行频率，控制单元3根据处理信息单元2获得的最小运行频率将压缩机的实时运行频率调整为最小运行频率以降低压缩机的耗电量；此处可以理解的是，车厢内的内部环境温度多次变化，处理信息单元2可根据温度采集单元4采集的实时的内部环境温度或最后一次采集的内部环境温度，选择压缩机的第二设定运行频率。

[0042] 随后，在车载空调系统的持续运行过程中，蓄电池的蓄电量不断地减少，当蓄电池的实时电量与蓄电池的总蓄电量之间的比例小于设定值时，控制单元3根据实时电量与蓄电池的总蓄电量之间的比例关系，调整压缩机的实时运行频率、室内风机的转速和室外风

机的转速以减少耗电量。由此，可满足用户舒适性的同时最大限度的降低车载空调系统的能耗，达到一定的节能效果，避免蓄电池在较短的时间内耗尽电量，同时避免了因蓄电池电量耗尽而对蓄电池造成的损坏以及蓄电池使用寿命的缩短。

[0043] 根据本发明实施例的车载空调系统，不但结构简单，而且可在满足用户舒适性的同时最大限度的降低车载空调系统的能耗，达到一定的节能效果，避免蓄电池在较短的时间内耗尽电量，同时避免了因蓄电池电量耗尽而对蓄电池造成的损坏以及蓄电池使用寿命的缩短。

[0044] 在本发明的一些实施例中，当蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A小于1/x时，控制单元3将压缩机的实时运行频率降低C%；当蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A≤B时，控制单元3控制压缩机和室外风机停止且控制室内风机继续运行；当蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A≤D时，控制单元3控制室内风机停止，其中D＜B≤1/x。

[0045] 具体而言，在蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A小于1/x时，通过控制单元3将压缩机的实时运行频率降低C%，可降低压缩机的耗电量，从而延长蓄电池的续航时间；随后，在车载空调系统持续运行的过程中，蓄电池的实时电量不断地减少，在蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A≤B时，通过控制单元3控制压缩机和室外风机停止且控制室内风机继续运行，这不但可在较大程度上减少车载空调系统对蓄电池电量的损耗，同时室内风机的继续运行，又可持续向车厢内送风以确保用户使用车载空调系统的舒适度；然后，在车载空调系统继续运行的过程中，蓄电池的蓄电量继续减少，且当蓄电池的实时电量低至一定值使得实时电量与总蓄电量的比例值A≤D时，通过控制单元3控制室内风机停止以关闭车载空调系统，可避免因蓄电池电量耗尽而对蓄电池造成的损坏，从而延长蓄电池的使用寿命。

[0046] 具体地，当室内风机的电机为直流电机，在蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A小于1/x时，控制单元3控制室内风机的转速增大，也就是说，在控制单元3控制压缩机的实时运行频率降低C%的同时，控制单元3控制室内风机的转速增大，这不但可在一定程度上降低车载空调系统的耗电量，延长蓄电池的续航时间，同时还可以增大室内换热器与车厢内环境的换热效率，从而保证用户使用车载空调系统的舒适度不被影响，提高用户的体验感。随后，在车载空调系统的持续运行过程中，蓄电池的蓄电量不断地减少，在蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A≤B时，控制单元3控制室内风机的转速降低至原始转速，也就是说，在控制单元3控制压缩机和室外风机停止的同时，控制单元3控制调大后的室内风机的转速降低至原始转速，这可进一步减少车载空调系统的耗电量，延长蓄电池的续航时间，同时还可维持室内风机不断地向车厢内送风，在一定程度上确保用户的舒适度。

[0047] 在另一些实施例中，当室外风机的电机为直流电机，在蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A小于1/x时，控制单元3控制室外风机的转速增大，也就是说，在控制单元3控制压缩机的实时运行频率降低C%的同时，控制单元3控制室外风机的转速调大，这不但有利于降低车载空调系统的耗电量，延长蓄电池的续航时间，而且还有利于增大室外换热器与车厢外环境的换热效率，在一定程度上提高车载空调系统的制冷或制热能力，从而保证用户使用车载空调系统的舒适度不被影响，提高用户的体验感。

[0048] 下面参考图1和图3描述根据本发明实施例的车载空调系统的控制方法。

[0049] 具体地，车载空调系统为上述实施例中描述的车载空调系统，车载空调系统包括

压缩机、室内风机、室外风机和蓄电池，蓄电池分别与压缩机、室内风机和室外风机相连以向压缩机、室内风机和室外风机提供电源。

[0050] 如图1所示，根据本发明实施例的车载空调系统的控制方法，包括以下步骤：

[0051] S1：检测所述蓄电池的实时电量，检测车厢内的内部环境温度。例如，通过检测单元1检测蓄电池的实时电量，通过温度采集单元4采集车厢内的内部环境温度，简单可靠。

[0052] S2：根据检测到的蓄电池的实时电量选择压缩机的第一设定运行频率，根据内部环境温度选择压缩机的第二设定运行频率，比较第一设定运行频率和第二设定运行频率得到最小运行频率，将压缩机的实时运行频率调整至最小运行频率。例如，处理信息单元2分别与检测单元1和温度采集单元4相连，以根据实时电量选择压缩机的第一设定运行频率，根据内部环境温度选择压缩机的第二设定运行频率，处理信息单元2比较第一设定运行频率和第二设定运行频率得到压缩机的最小运行频率，控制单元3将压缩机的实时运行频率调整至最小运行频率。

[0053] S3：根据蓄电池的实时电量与蓄电池的总蓄电量之间的比例关系，调整压缩机的实时运行频率、室内风机的转速和室外风机的转速。例如，根据蓄电池的实时电量与蓄电池的总蓄电量之间的比例关系，通过控制单元3调整压缩机的实时运行频率、室内风机的转速和室外风机的转速。

[0054] 具体而言，例如，在车载空调系统开启或刚开始运行时，检测单元1实时检测蓄电池的实时电量，温度采集单元4采集车厢内的内部环境温度，处理信息单元2根据实时电量选择压缩机的第一设定运行频率，根据内部环境温度选择压缩机的第二设定运行频率，处理信息单元2比较第一设定运行频率和第二设定运行频率得到最小运行频率，控制单元3根据处理信息单元2获得的最小运行频率将压缩机的实时运行频率调整为最小运行频率以降低压缩机的耗电量；此处可以理解的是，车厢内的内部环境温度多次变化，处理信息单元2可根据温度采集单元4采集的实时的内部环境温度或最后一次采集的内部环境温度，选择压缩机的第二设定运行频率。

[0055] 随后，在车载空调系统的持续运行过程中，蓄电池的蓄电量不断地减少，当蓄电池的实时电量与蓄电池的总蓄电量之间的比例小于设定值时，控制单元3根据实时电量与蓄电池的总蓄电量之间的比例关系，调整压缩机的实时运行频率、室内风机的转速和室外风机的转速以减少耗电量。由此，可满足用户舒适性的同时最大限度的降低车载空调系统的能耗，达到一定的节能效果，避免蓄电池在较短的时间内耗尽电量，同时避免了因蓄电池电量耗尽而对蓄电池造成的损坏以及蓄电池使用寿命的缩短。

[0056] 具体地，在车载空调系统的运行过程中，当车厢内的环境温度达到用户的设定温度时，可控制例如通过控制单元3控制压缩机和室外风机停止，以减少车载空调系统的耗电量。

[0057] 根据本发明实施例的车载空调系统的控制方法，通过检测蓄电池的实时电量和车厢内的内部环境温度，并根据检测到的蓄电池的实时电量选择压缩机的第一设定运行频率，根据内部环境温度选择压缩机的第二设定运行频率，并比较第一设定运行频率和第二设定运行频率以得到最小运行频率以将压缩机的实时运行频率调整至最小运行频率，然后根据蓄电池的实时电量与蓄电池的总蓄电量之间的比例关系，调整压缩机的实时运行频率、室内风机的转速和室外风机的转速，由此可满足用户舒适性的同时最大限度的降低车

载空调系统的能耗，达到一定的节能效果，避免蓄电池在较短的时间内耗尽电量，同时避免了因蓄电池电量耗尽而对蓄电池造成的损坏以及蓄电池使用寿命的缩短。

[0058] 根据本发明的一些实施例，步骤S3包括如下子步骤：

[0059] S31：当蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A小于1/x时，将压缩机的实时运行频率降低C%。例如，当蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A小于1/x时，控制单元3可将压缩机的实时运行频率降低C%。由此，有利于降低压缩机的耗电量，从而延长蓄电池的续航时间。

[0060] S32：当蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A≤B时，停止压缩机和室外风机，室内风机继续运行。例如，当蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A≤B时，控制单元3可控制压缩机和室外风机停止且控制室内风机继续运行，这不但可在较大程度上减少车载空调系统对蓄电池电量的损耗，同时室内风机的继续运行，又可持续向车厢内送风以确保用户使用车载空调系统的舒适度。

[0061] S33：当蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A≤D时，停止室内风机以关闭车载空调系统，其中D＜B≤1/x。例如，当蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A≤D时，控制单元3可控制室内风机停止以关闭车载空调系统，这可避免因蓄电池电量耗尽而对蓄电池造成的损坏，从而延长蓄电池的使用寿命。

[0062] 具体地，当室内风机的电机为直流电机时，在步骤S31中，还控制室内风机的转速增大。例如，当室内风机的电机为直流电机，且当蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A小于1/x时，可通过控制单元3将压缩机的实时运行频率降低C%，并通过控制单元3控制室内风机的转速增大，这不但可降低车载空调系统对蓄电池电量的损耗，延长蓄电池的续航时间，同时还可以增大室内换热器与车厢内环境的换热效率，从而保证用户使用车载空调系统的舒适度不被影响，提高用户的体验感。

[0063] 在步骤S32中，还将室内风机的转速降低至原始转速。例如，在车载空调系统的持续运行中，在蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A≤B时，可通过控制单元3控制压缩机和室外风机停止，并控制调大后的室内风机的转速降低至原始转速，从而进一步降低车载空调系统的耗电量，延长蓄电池的续航时间，同时还可维持室内风机不断地向车厢内送风，在一定程度上确保用户的舒适度。

[0064] 在本发明的另一些实施例中，当室外风机的电机为直流电机时，在步骤S31中，还控制室外风机的转速增大。例如，当室外风机的电机为直流电机，在蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A小于1/x时，可通过控制单元3控制压缩机的实时运行频率降低C%，并通过控制单元3控制室外风机的转速增大。这不但有利于降低车载空调系统对蓄电池的耗电量，延长蓄电池的续航时间，而且还有利于增大室外换热器与车厢外环境的换热效率，在一定程度上提高车载空调系统的制冷或制热能力，从而保证用户使用车载空调系统的舒适度不被影响，提高用户的体验感。

[0065] 可选地，B的取值范围为(1/3x)-(1/x)，D的取值范围为0-(1/3x)，由此，简单可靠。

[0066] 进一步地，X的取值范围为3-5，C值为10-50，简单可靠。

[0067] 下面根据图1和图3对本发明一个具体实施例的车载空调系统的控制方法进行详细描述。

[0068] 如图1和图3所示，本实施例的车载空调系统的控制方法，包括以下步骤

[0069] S1:检测蓄电池的实时电量,检测车厢内的内部环境温度;

[0070] S2:根据检测到的蓄电池的实时电量选择压缩机的第一设定运行频率,根据内部环境温度选择压缩机的第二设定运行频率,比较第一设定运行频率、第二设定运行频率以得到最小运行频率,将压缩机的实时运行频率调整至最小运行频率;

[0071] S31:当蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A小于1/x时,将压缩机的实时运行频率降低C%。

[0072] S32:当蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A≤B时,停止压缩机和室外风机,室内风机继续运行。

[0073] S33:当蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A≤D时,停止室内风机,其中D<B≤1/x,B的取值范围为(1/3x)-(1/x),D的取值范围为0-(1/3x),

[0074] X的取值范围为3-5,C值为10-50。

[0075] 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。

[0076] 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。

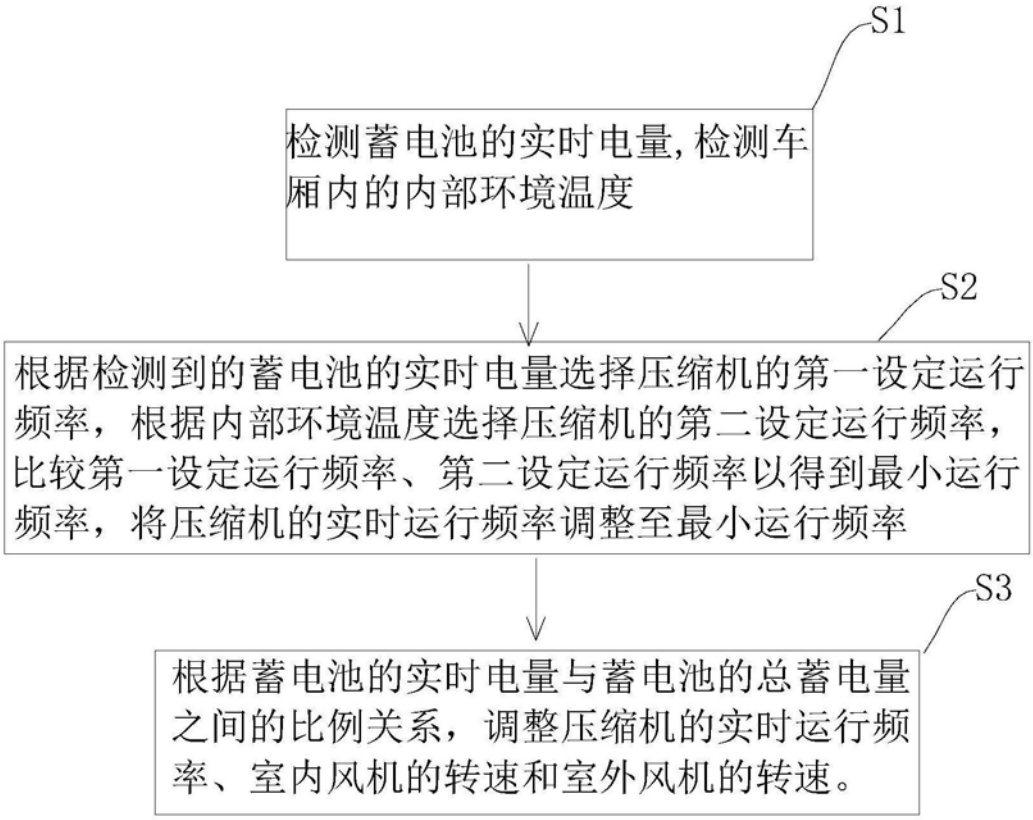

S1
检测蓄电池的实时电量，检测车厢内的内部环境温度
S2
根据检测到的蓄电池的实时电量选择压缩机的第一设定运行频率，根据内部环境温度选择压缩机的第二设定运行频率，比较第一设定运行频率、第二设定运行频率以得到最小运行频率，将压缩机的实时运行频率调整至最小运行频率
S3
根据蓄电池的实时电量与蓄电池的总蓄电量之间的比例关系，调整压缩机的实时运行频率、室内风机的转速和室外风机的转速。

图1

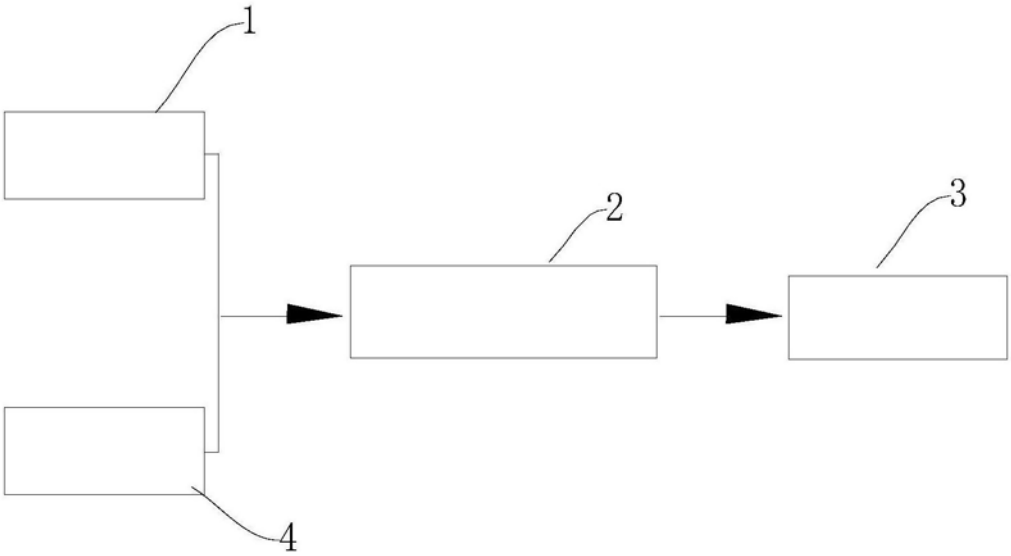

1
2
3
4

图2

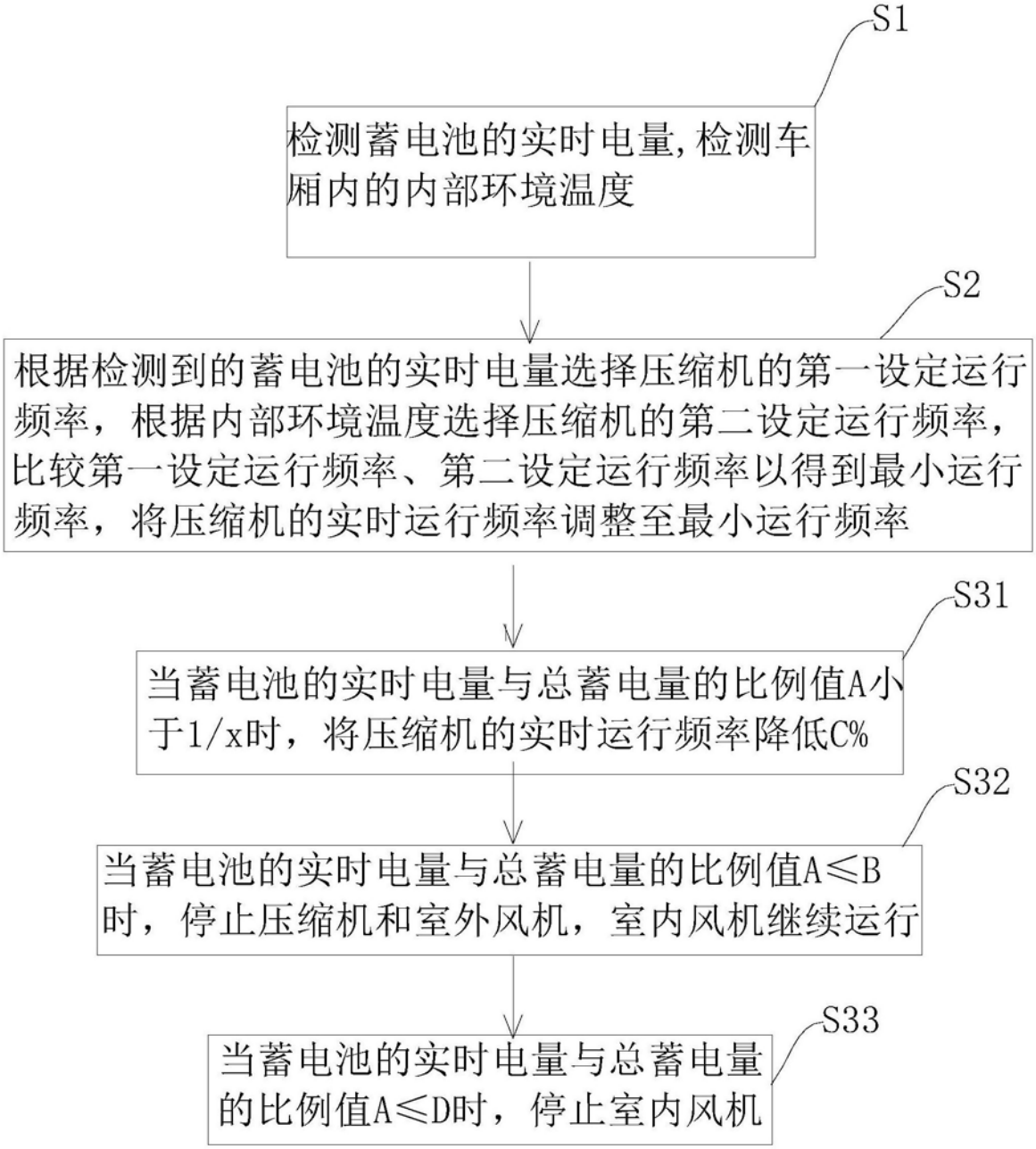

S1
检测蓄电池的实时电量,检测车厢内的内部环境温度
S2
根据检测到的蓄电池的实时电量选择压缩机的第一设定运行频率，根据内部环境温度选择压缩机的第二设定运行频率，比较第一设定运行频率、第二设定运行频率以得到最小运行频率，将压缩机的实时运行频率调整至最小运行频率
S31
当蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A小于1/x时，将压缩机的实时运行频率降低C%
S32
当蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A≤B时，停止压缩机和室外风机，室内风机继续运行
S33
当蓄电池的实时电量与总蓄电量的比例值A≤D时，停止室内风机

图3