



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111641008 A

(43)申请公布日 2020.09.08

(21)申请号 202010528326.7

(22)申请日 2020.06.11

(71)申请人 安徽江淮松芝空调有限公司
地址 230000 安徽省合肥市经济技术开发区紫石路2869号

(72)发明人 庄雪娇 刘明磊 郑伟 张孟琦 章晗

(74)专利代理机构 合肥中谷知识产权代理事务所(普通合伙) 34146
代理人 袁锦波

(51)Int.Cl.
H01M 10/625(2014.01)
H01M 10/663(2014.01)

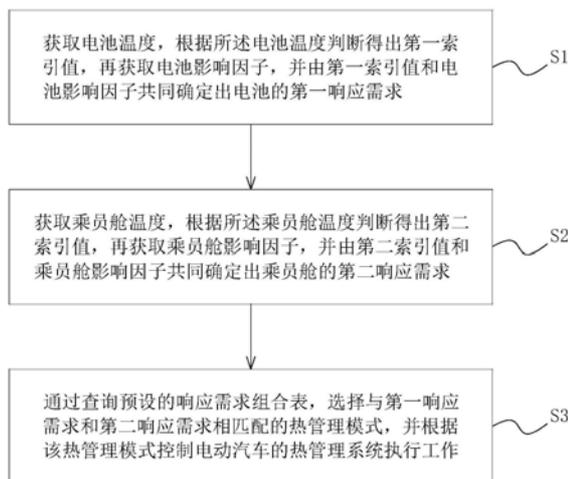
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种热泵空调与电池热管理控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种热泵空调与电池热管理控制方法,步骤包括:获取电池温度,根据电池温度判断得出第一索引值,并由第一索引值和电池影响因子共同确定出电池的第一响应需求;获取乘员舱温度,根据乘员舱温度判断得出第二索引值,并由第二索引值和乘员舱影响因子共同确定出乘员舱的第二响应需求;通过查询预设的响应需求组合表,选择与第一响应需求和第二响应需求相匹配的热管理模式,并执行工作。本发明囊括了乘员舱热管理与电池热管理,有利于在设备上较少冗余零部件、降低成本;可以满足乘员舱与动力电池对于环境影响因子参变量的不同需求,实现冷量的合理准确分配;另外,该方法简明清晰,通用性强,移植更复杂或简化系统,验证效果良好。



1. 一种热泵空调与电池热管理控制方法,用于对电动汽车的电池以及乘员舱的热管理,其特征在于:步骤包括

S₁、获取电池温度,根据所述电池温度判断得出第一索引值,再获取电池影响因子,并由第一索引值和电池影响因子共同确定出电池的第一响应需求;

S₂、获取乘员舱温度,根据所述乘员舱温度判断得出第二索引值,再获取乘员舱影响因子,并由第二索引值和乘员舱影响因子共同确定出乘员舱的第二响应需求;

S₃、通过查询预设的响应需求组合表,选择与第一响应需求和第二响应需求相匹配的热管理模式,并根据该热管理模式控制电动汽车的热管理系统执行工作。

2. 根据权利要求1所述的一种热泵空调与电池热管理控制方法,其特征在于:所述第一索引值的判断方法为:

(1) 预先设定第一温度范围和第二温度范围;

(2) 对获取到的电池温度进行数值分析,若电池温度满足第一温度范围,则定义第一索引值为a,若电池温度不满足第一温度范围且满足第二温度范围,则定义第一索引值为b,其中a和b为不同变量值。

3. 根据权利要求1所述的一种热泵空调与电池热管理控制方法,其特征在于:所述电池影响因子包括充放电状态和环境温度。

4. 根据权利要求1所述的一种热泵空调与电池热管理控制方法,其特征在于:所述第二索引值的判断方法为:

(1) 预先设定第一差值范围和第二差值范围;

(2) 计算乘员舱目标状态温度以及所获取的乘员舱温度的差值,若差值满足第一差值范围,则定义第二索引值为c,若差值不满足第一差值范围且满足第二差值范围,则定义第二索引值为d,其中c和d为不同变量值。

5. 根据权利要求1所述的一种热泵空调与电池热管理控制方法,其特征在于:所述乘员舱影响因子包括环境温度、阳光强度和车速。

6. 根据权利要求1所述的一种热泵空调与电池热管理控制方法,其特征在于:所述响应需求组合表的预设方法为:

(1) 将所述第一响应需求和第二相应需求进行组合,得到所有的不同响应需求组合;

(2) 为所述响应需求组合配置预设一一对应的热管理模式,由此构成响应需求组合表。

一种热泵空调与电池热管理控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车控制技术领域,具体涉及一种热泵空调与电池热管理控制方法。

背景技术

[0002] 近些年,世界各国都在提倡节能环保,随着我国汽车销量的逐年增加,汽车的碳排放量也越来越高,汽车行业的研究重心也逐渐转向低碳领域,电动汽车相比较以汽油为动力的传统汽车,在环境保护和节约能源等方面显示着突出的优势。

[0003] 对于电动车辆而言,除车辆乘员舱空调系统外,还需单独为动力电池配置一套温控系统用于电池热管理。然而,目前电池热管理与乘员舱热管理是两套独立的系统,这在设备初投资和车辆热系统综合管理上带来不便;并且,在车辆运行时乘员舱、动力电池所处的实际环境复杂多变,容易出现热泵空调工作时冷量分配不合理的现象,导致乘员舱舒适度降低以及电池工作性能、使用寿命降低。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种热泵空调与电池热管理控制方法,其实现了汽车乘员舱以及电池的统一热管理。

[0005] 本发明通过以下技术方案来实现上述目的:

[0006] 一种热泵空调与电池热管理控制方法,用于对电动汽车的电池以及乘员舱的热管理,步骤包括

[0007] S₁、获取电池温度,根据所述电池温度判断得出第一索引值,再获取电池影响因子,并由第一索引值和电池影响因子共同确定出电池的第一响应需求;

[0008] S₂、获取乘员舱温度,根据所述乘员舱温度判断得出第二索引值,再获取乘员舱影响因子,并由第二索引值和乘员舱影响因子共同确定出乘员舱的第二响应需求;

[0009] S₃、通过查询预设的响应需求组合表,选择与第一响应需求和第二响应需求相匹配的热管理模式,并根据该热管理模式控制电动汽车的热管理系统执行工作。

[0010] 进一步改进在于,所述第一索引值的判断方法为:

[0011] (1) 预先设定第一温度范围和第二温度范围;

[0012] (2) 对获取到的电池温度进行数值分析,若电池温度满足第一温度范围,则定义第一索引值为a,若电池温度不满足第一温度范围且满足第二温度范围,则定义第一索引值为b,其中a和b为不同变量值。

[0013] 进一步改进在于,所述电池影响因子包括充放电状态和环境温度。

[0014] 进一步改进在于,所述第二索引值的判断方法为:

[0015] (1) 预先设定第一差值范围和第二差值范围;

[0016] (2) 计算乘员舱目标状态温度以及所获取的乘员舱温度的差值,若差值满足第一差值范围,则定义第二索引值为c,若差值不满足第一差值范围且满足第二差值范围,则定

义第二索引值为d,其中c和d为不同变量值。

[0017] 进一步改进在于,所述乘员舱影响因子包括环境温度、阳光强度和车速。

[0018] 进一步改进在于,所述响应需求组合表的预设方法为:

[0019] (1) 将所述第一响应需求和第二相应需求进行组合,得到所有的不同响应需求组合;

[0020] (2) 为所述响应需求组合配置预设一一对应的热管理模式,由此构成响应需求组合表。

[0021] 本发明的有益效果在于:本发明囊括了乘员舱热管理与电池热管理,有利于在设备上较少冗余零部件、降低成本;在控制中,相关的输入变量和输出变量统一管理控制,变量明确、完整,可以满足乘员舱与动力电池对于环境影响因子参变量的不同需求,实现冷量的合理准确分配;另外,该方法简明清晰,通用性强,移植更复杂或简化系统,验证效果好。

附图说明

[0022] 图1为本发明的步骤示意图;

[0023] 图2为本发明的流程图;

[0024] 图3为一种实施本发明的电动汽车热管理系统结构图。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本申请作进一步详细描述,有必要在此指出的是,以下具体实施方式只用于对本申请进行进一步的说明,不能理解为对本申请保护范围的限制,该领域的技术人员可以根据上述申请内容对本申请作出一些非本质的改进和调整。

[0026] 结合图1和图2所示,一种热泵空调与电池热管理控制方法,用于对电动汽车的电池以及乘员舱的热管理,步骤包括:

[0027] S₁、获取电池温度,根据所述电池温度判断得出第一索引值,再获取电池影响因子,并由第一索引值和电池影响因子共同确定出电池的第一响应需求;

[0028] S₂、获取乘员舱温度,根据所述乘员舱温度判断得出第二索引值,再获取乘员舱影响因子,并由第二索引值和乘员舱影响因子共同确定出乘员舱的第二响应需求;

[0029] S₃、通过查询预设的响应需求组合表,选择与第一响应需求和第二响应需求相匹配的热管理模式,并根据该热管理模式控制电动汽车的热管理系统执行工作。

[0030] 本发明中,所述第一索引值的判断方法为:

[0031] (1) 预先设定第一温度范围和第二温度范围,所述第一温度范围和第二温度范围根据电池组最佳工作温度确定,例如当电池组最佳工作温度为20~30℃,可以设置第一温度范围为-15℃~20℃,设置第二温度范围为30℃~80℃;

[0032] (2) 对获取到的电池温度进行数值分析,若电池温度满足第一温度范围,则定义第一索引值为a,若电池温度不满足第一温度范围且满足第二温度范围,则定义第一索引值为b,其中a和b为不同变量值。在上述温度范围条件下,a对应的均为加热变量,b对应的均为散热变量,且a和b具体值的大小反映实际温度变量的超限量。例如,当电池温度为8℃,满足第一温度范围,则定义第一索引值为a,且a=12。需要说明的是,若电池温度不满足第一温度

范围同时也不满足第二温度范围,此时说明电池包故障,会自动触发其他的监控系统,控制发出报警等,此处不做详细说明。

[0033] 所述电池影响因子包括充放电状态和环境温度。不同充放电状态以及环境温度影响着电池加热或散热的速率,为此,本发明将电池影响因子作为需求计算的其中一个中间变量,共同确定出最合适的响应需求,并得到与之对应的热管理模式。例如,当环境温度>实际温度>最佳温度时,显然散热需要的冷量更多。

[0034] 本发明中,所述第二索引值的判断方法为:

[0035] (1) 预先设定第一差值范围和第二差值范围,其表示乘员舱目标状态温度与实际乘员舱温度的差值范围,其根据多次试验得出,例如可以设置第一差值范围为 $-30^{\circ}\text{C}\sim 0^{\circ}\text{C}$,设置第二差值范围为 $0^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$;

[0036] (2) 计算乘员舱目标状态温度以及所获取的乘员舱温度的差值,若差值满足第一差值范围,则定义第二索引值为c,若差值不满足第一差值范围且满足第二差值范围,则定义第二索引值为d,其中c和d为不同变量值。在上述差值范围条件下,c对应的均为制冷变量,d对应的均为制热变量,且c和d具体值的大小反映实际乘员舱温度变量的超限量。例如,当目标温度为 20°C ,实际乘员舱温度为 34°C ,差值为 -12°C ,满足第一温度范围,则定义第一索引值为c,且 $c=14$ 。需要说明的是,若差值不满足第一差值范围同时也不满足第二差值范围,此时说明乘员舱内温度异常,会触发其他的监控系统,控制发出报警提示等,此处不详细介绍。

[0037] 所述乘员舱影响因子包括环境温度、阳光强度和车速。同样,不同的环境温度、阳光强度和车速影响这乘员舱的制冷或制热速率,为此,本发明将乘员舱影响因子作为需求计算的其中一个中间变量,共同确定出最合适的响应需求,并得到与之对应的热管理模式。

[0038] 本发明中,所述响应需求组合表的预设方法为:

[0039] (1) 将所述第一响应需求和第二相应需求进行组合,得到所有的不同响应需求组合;(2) 为所述响应需求组合配置预设一一对应的热管理模式,由此构成响应需求组合表。

[0040] 其中,第一响应需求包括三类:电池无需求、电池加热需求(加热速率)、电池散热需求(散热速率);第二响应需求包括三类:乘员舱无需求、乘员舱制冷需求(制冷速率)、乘员舱制热需求(制热速率)。将第一响应需求和第二响应需求交叉组合后会得到九类不同的需求组合,而再根据不同速率,每一类的需求组合下又可分出更多细分需求组合,最后由该细分需求组合选择与之对应且唯一确定的热管理模式。

[0041] 为了方便理解,结合一具体电动汽车热管理系统介绍本发明:

[0042] 如图3所示,该热管理系统包括水加热器、水冷凝器、水泵、水壶、Chiller、蒸发器、加热芯体、四通阀、过滤器、气液过滤器、压缩机、室(车)外换热器、以及若干三通阀、电子膨胀阀、截止阀、温度压力传感器等主要部件,各部件连接关系参照图中所示,其囊括了乘员舱热管理系统与电池热管理系统,实现对乘员舱及电池系统温度的闭环控制。在不同的热管理模式下,控制选择打开或关闭不同的电子膨胀阀和截止阀以及调节供液量,具体控制方式为现有技术,这里不详细说明。

[0043] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保

护范围。

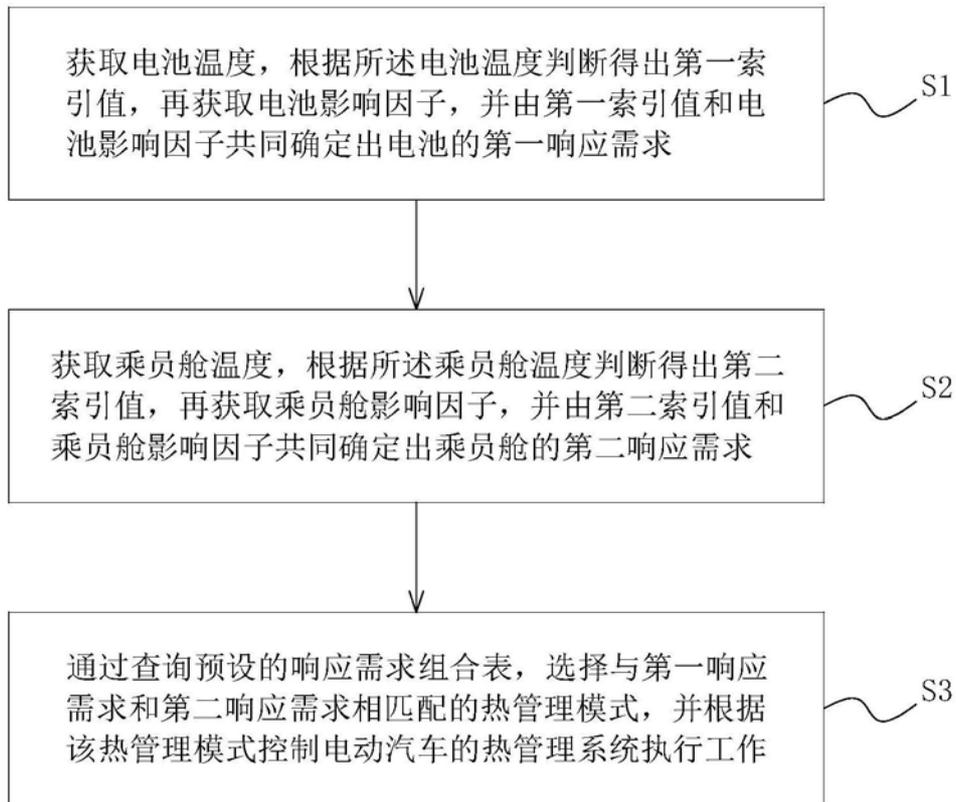


图1

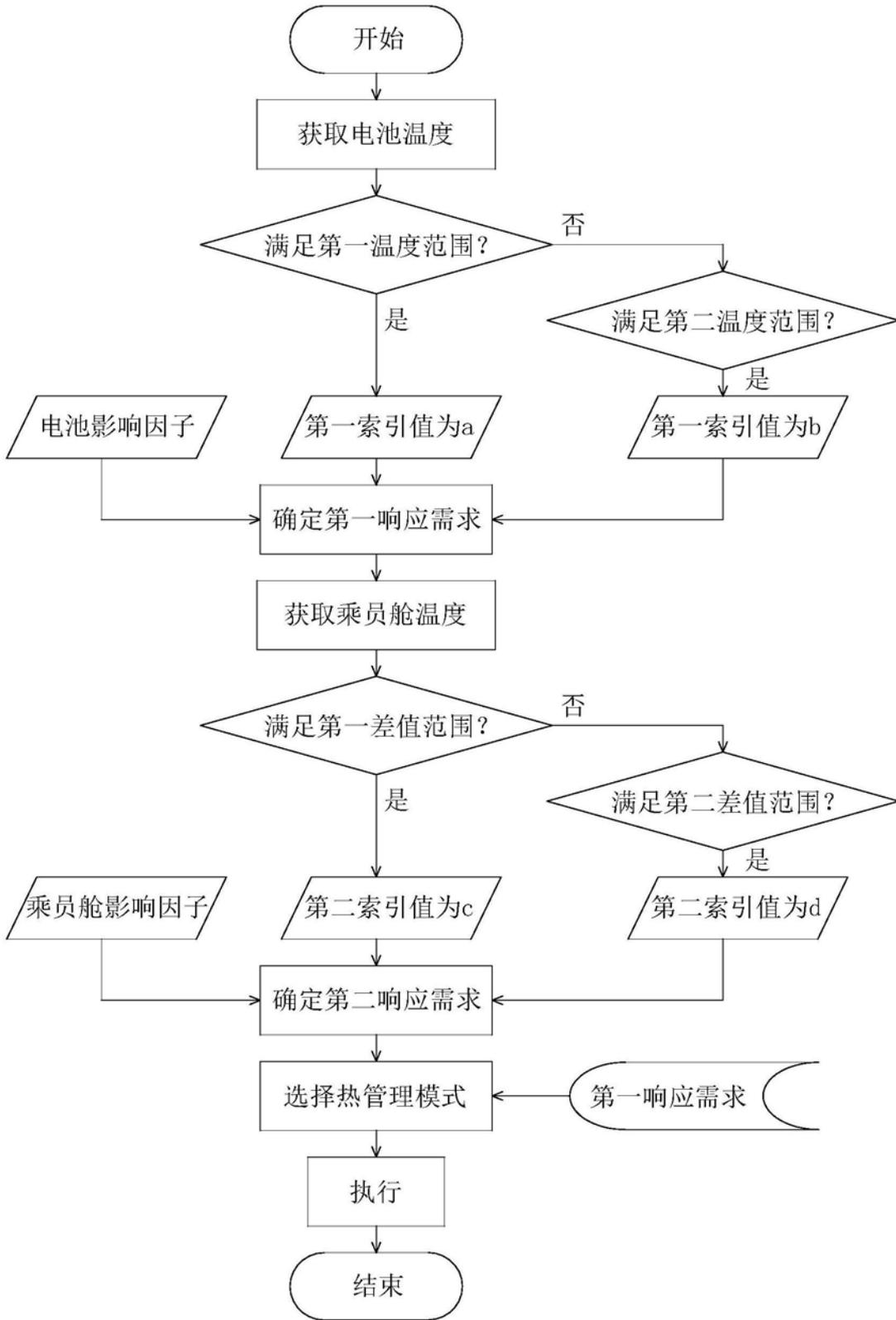


图2

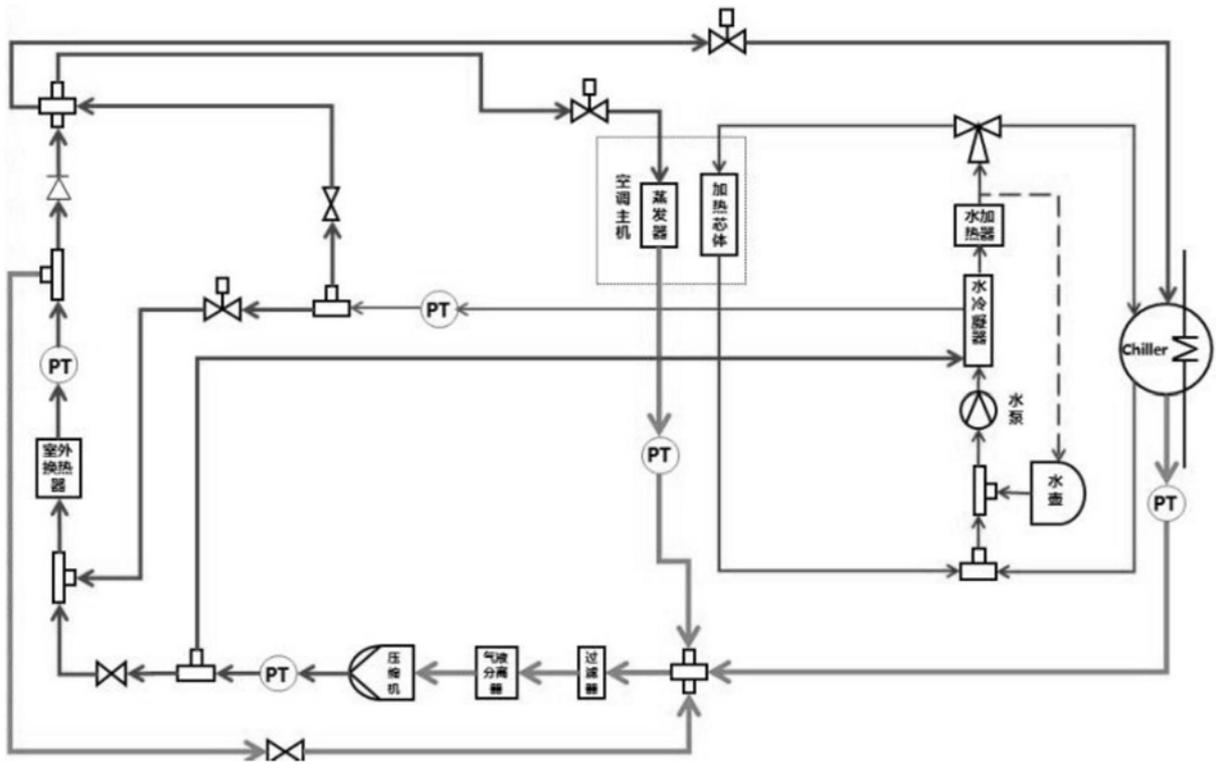


图3