



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104006471 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 27

(21) 申请号 201410240580. 1

(22) 申请日 2014. 05. 30

(71) 申请人 安徽江淮汽车股份有限公司

地址 230601 安徽省合肥市桃花工业园始信路 669 号

(72) 发明人 吴兵兵 张彦辉 程剑峰

(74) 专利代理机构 北京维澳专利代理有限公司

11252

代理人 王立民 吉海莲

(51) Int. Cl.

F24F 5/00(2006. 01)

F24F 11/00(2006. 01)

B60H 1/00(2006. 01)

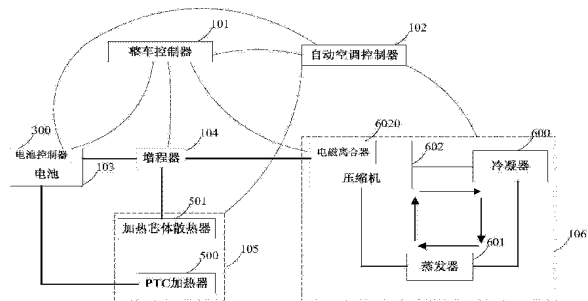
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种混合动力汽车空调系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种混合动力汽车空调系统及其控制方法,包括整车控制器、自动空调控制器、电池、电池控制器、增程器、制冷单元和制热单元。制热单元包括 PTC 加热器和加热芯体散热器,电池控制器实时检测电池的电量,并将检测结果发送给整车控制器;整车控制器接收自动空调控制器发送的制热请求或制冷请求,并在收到制热请求后,在电池荷电状态 SOC 值大于增程模式开启的荷电状态 SOC\_Z 值时,开启 PTC 加热器;在所述电池荷电状态 SOC 值小于或等于增程模式开启的荷电状态 SOC\_Z 值时,开启加热芯体散热器。本发明通过增加 PTC 加热器,改变控制方法,使空调系统能够在不同 SOC 状态下工作,实现了空调舒适性与节油、省电的平衡。



1. 一种混合动力汽车空调系统,包括:整车控制器、自动空调控制器、电池、电池控制器、增程器、制冷单元和制热单元,其特征在于:

所述制热单元包括 PTC 加热器和加热芯体散热器,所述 PTC 加热器与所述电池连接,所述加热芯体散热器与所述增程器连接;

所述电池控制器用于实时检测电池的电量,并将检测结果发送给所述整车控制器;

所述整车控制器分别与所述电池控制器、增程器及自动空调控制器连接,用于接收所述自动空调控制器发送的制热请求或制冷请求,并在收到所述制热请求后,在所述电池荷电状态 SOC 值大于增程模式开启的荷电状态 SOC\_Z 值时,选择 PTC 加热器作为热源;在所述电池荷电状态 SOC 值小于或等于增程模式开启的荷电状态 SOC\_Z 值时,选择加热芯体散热器作为热源。

2. 根据权利要求 1 所述的混合动力汽车空调系统,其特征在于,所述增程模式包括:第一增程模式和第二增程模式;

在所述电池荷电状态 SOC 值小于或等于增程模式开启的荷电状态 SOC\_Z 值,并且大于所述电池荷电状态低限 SOC\_L 值时,所述整车控制器控制所述增程器工作于第一增程模式;

在所述电池荷电状态 SOC 值小于或等于所述电池荷电状态低限 SOC\_L 值时,所述整车控制器控制所述增程器工作于第二增程模式;

所述第二增程模式下的增程器转速高于第一增程模式下的增程器转速。

3. 根据权利要求 2 所述的混合动力汽车空调系统,其特征在于,所述整车控制器,还用于在所述第一增程模式下,选择 PTC 加热器作为辅助热源。

4. 根据权利要求 1 所述的混合动力汽车空调系统,其特征在于,所述制冷单元包括压缩机、冷凝器和蒸发器;所述压缩机、冷凝器和蒸发器依次连接形成环路;所述压缩机具有电磁离合器,所述整车控制器与所述电磁离合器连接,并在接收到所述制冷请求后,通过控制所述电磁离合器闭合来开启压缩机;所述整车控制器还用于控制所述冷凝器的风扇转速。

5. 根据权利要求 4 所述的混合动力汽车空调系统,其特征在于,所述制冷环路安装有压力传感器和温度传感器,所述自动空调控制器分别与所述压力传感器和温度传感器连接,采集所述制冷环路的温度和压力信息;

在所述温度低于设定温度、或者所述压力超出设定压力范围时,所述自动空调控制器向所述整车控制器发送空调关闭请求,所述整车控制器在收到所述空调关闭请求后,控制所述电磁离合器断开,关闭空调系统。

6. 根据权利要求 1 至 5 任一项所述的混合动力汽车空调系统,其特征在于,所述电池控制器还用于检测电池的温度,并在所述温度满足设定条件时,向所述自动空调控制器发送空调开启请求;所述自动空调控制器收到所述空调开启请求后,将空调状态设定为电池热管理模式,并判断制冷或制热需求,根据判断结果向所述整车控制器发送制冷请求或制热请求。

7. 根据权利要求 6 所述的混合动力汽车空调系统,其特征在于,所述设定条件为所述电池温度超出温度阈值,或者相邻电池单体之间的温差超过温差阈值。

8. 一种混合动力汽车空调系统的控制方法,所述空调系统包括制冷单元和制热单元,

所述制热单元包括 PTC 加热器和加热芯体散热器,所述 PTC 加热器与电池连接,所述加热芯体散热器与增程器连接;其特征在于,所述方法包括:

实时检测电池的电量,获得所述电池荷电状态 SOC 值;

在有制热需求时,如果所述电池荷电状态 SOC 值大于增程模式开启的荷电状态 SOC\_Z 值时,则选择 PTC 加热器作为热源;如果所述电池荷电状态 SOC 值小于或等于增程模式开启的荷电状态 SOC\_Z 值时,则选择加热芯体散热器作为热源。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述增程模式包括:第一增程模式和第二增程模式;所述方法还包括:

如果所述电池荷电状态 SOC 值小于或等于增程模式开启的荷电状态 SOC\_Z 值,并且大于所述电池荷电状态低限 SOC\_L 值时,则控制所述增程器工作于第一增程模式;

如果所述电池荷电状态 SOC 值小于或等于所述电池荷电状态低限 SOC\_L 值,则控制增程器工作于第二增程模式;

所述第二增程模式下的增程器转速高于第一增程模式下的增程器转速。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述第一增程模式下,选择 PTC 加热器作为辅助热源。

11. 根据权利要求 8 至 10 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

实时检测电池的温度,并在所述温度满足设定条件时,控制空调系统工作于电池热管理模式。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于,所述设定条件为所述电池温度超出温度阈值,或者相邻电池单体之间的温差超过温差阈值。

## 一种混合动力汽车空调系统及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车空调领域,具体涉及一种混合动力汽车空调系统及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 现有汽车多为燃油汽车,从世界范围看,汽车尾气是空气污染的一个重要因素。面对当前石油等不可再生资源的日益枯竭、环境污染日益严重的严峻形式,各国鼓励发展新能源汽车。混合动力汽车是指车辆驱动系由两个或多个能同时运转的单个驱动系联合组成的车辆,作为新能源汽车领域的重要产品,以其节油、不受行驶距离限制等特点,成为各车企研发新能源产品的重点,但是依然有许多需要攻克的技术难关,其中空调系统的匹配就是一个难点。

[0003] 由于电动汽车和燃油汽车的驱动动力不同,与之配套的空调系统也有所不同。燃油汽车利用一部分发动机输出的动力驱动其空调压缩机进行制冷,而车室内的制热需求则是通过利用发动机冷却水等余热的热量来加热车室内部的空气;国内开发的混合动力汽车的空调系统主要有三种方法:

[0004] (1) 采用电动热泵空调系统来同时满足车室内制冷和制热的需求;

[0005] (2) 采用全封闭式电动压缩机实现制冷,采用电加热实现制热;

[0006] (3) 采用燃油汽车的方案实现制冷和制热。

[0007] 但是,以上三种方法都有弊端:使用方法(1)开发的空调系统,结构较复杂,占用空间较大,并且冬天的制热效果差;使用方法(2)开发的空调系统是目前电动汽车空调系统的主要方式,空调系统全部采用动力电池电量,影响整车的续驶里程,在动力电池电量不足时,空调系统难以开启;使用方法(3)开发的空调系统,限制了混合动力汽车发动机的工况,不管在任何工况下,开启空调都有开启发动机,相对耗油。

### 发明内容

[0008] 本发明实施例提供了一种混合动力汽车空调系统及其控制方法,以提高空调的制冷和制热效果,并且节油、省电。

[0009] 为此,本发明提供如下技术方案:

[0010] 一种混合动力汽车空调系统,包括:整车控制器、自动空调控制器、电池、电池控制器、增程器、制冷单元和制热单元,所述制热单元包括 PTC(Positive Temperature Coefficient,正温度系数)加热器和加热芯体散热器,所述 PTC 加热器与所述电池连接,所述加热芯体散热器与所述增程器连接;

[0011] 所述电池控制器用于实时检测电池的电量,并将检测结果发送给所述整车控制器;所述整车控制器分别与所述电池控制器、增程器及自动空调控制器连接,用于接收所述自动空调控制器发送的制热请求或制冷请求,并在收到所述制热请求后,在所述电池荷电状态 SOC(State of Charge) 值大于增程模式开启的荷电状态 SOC<sub>Z</sub> 值时,选择 PTC 加热器作为热源;在所述电池荷电状态 SOC 值小于或等于增程模式开启的荷电状态 SOC<sub>Z</sub> 值时,选

择加热芯体散热器作为热源。

[0012] 优选地,所述增程模式包括:第一增程模式和第二增程模式;

[0013] 在所述电池荷电状态 SOC 值小于或等于增程模式开启的荷电状态 SOC\_Z 值,并且大于所述电池荷电状态低限 SOC\_L 值时,所述整车控制器控制所述增程器工作于第一增程模式;

[0014] 在所述电池荷电状态 SOC 值小于或等于所述电池荷电状态低限 SOC\_L 值时,所述整车控制器控制所述增程器工作于第二增程模式;

[0015] 所述第二增程模式下的增程器转速高于第一增程模式下的增程器转速。

[0016] 优选地,所述整车控制器,还用于在所述第一增程模式下,选择 PTC 加热器作为辅助热源。

[0017] 优选地,所述制冷单元包括压缩机、冷凝器和蒸发器;所述压缩机、冷凝器和蒸发器依次连接形成环路;所述压缩机具有电磁离合器,所述整车控制器与所述电磁离合器连接,并在接收到所述制冷请求后,通过控制所述电磁离合器闭合来开启压缩机;所述整车控制器还用于控制所述冷凝器的风扇转速。

[0018] 优选地,所述制冷环路安装有压力传感器和温度传感器,所述自动空调控制器分别与所述压力传感器和温度传感器连接,采集所述制冷环路的温度和压力信息;

[0019] 在所述温度低于设定温度、或者所述压力超出设定压力范围时,所述自动空调控制器向所述整车控制器发送空调关闭请求,所述整车控制器在收到所述空调关闭请求后,控制所述电磁离合器断开,关闭空调系统。

[0020] 优选地,所述电池控制器还用于检测电池的温度,并在所述温度满足设定条件时,向所述自动空调控制器发送空调开启请求;所述自动空调控制器收到所述空调开启请求后,将空调状态设定为电池热管理模式,并判断制冷或制热需求,根据判断结果向所述整车控制器发送制冷请求或制热请求。

[0021] 优选地,所述设定条件为所述电池温度超出温度阈值,或者相邻电池单体之间的温差超过温差阈值。

[0022] 一种混合动力汽车空调系统的控制方法,所述空调系统包括制冷单元和制热单元,所述制热单元包括 PTC 加热器和加热芯体散热器,所述 PTC 加热器与电池连接,所述加热芯体散热器与增程器连接;所述方法包括:实时检测电池的电量,获得所述电池荷电状态 SOC 值;在有制热需求时,如果所述电池荷电状态 SOC 值大于增程模式开启的荷电状态 SOC\_Z 值时,则选择 PTC 加热器作为热源;如果所述电池荷电状态 SOC 值小于或等于增程模式开启的荷电状态 SOC\_Z 值时,则选择加热芯体散热器作为热源。

[0023] 优选地,所述增程模式包括:第一增程模式和第二增程模式;所述方法还包括:

[0024] 如果所述电池荷电状态 SOC 值小于或等于增程模式开启的荷电状态 SOC\_Z 值,并且大于所述电池荷电状态低限 SOC\_L 值时,则控制所述增程器工作于第一增程模式;

[0025] 如果所述电池荷电状态 SOC 值小于或等于所述电池荷电状态低限 SOC\_L 值,则控制增程器工作于第二增程模式;

[0026] 所述第二增程模式下的增程器转速高于第一增程模式下的增程器转速。

[0027] 优选地,所述方法还包括:在所述第一增程模式下,选择 PTC 加热器作为辅助热源。

[0028] 优选地,所述方法还包括:实时检测电池的温度,并在所述温度满足设定条件时,控制空调系统工作于电池热管理模式。

[0029] 优选地,所述设定条件为所述电池温度超出温度阈值,或者相邻电池单体之间的温差超过温差阈值。

[0030] 本发明提供的混合动力汽车空调系统及其控制方法,结合混合动力汽车的整车控制策略和空调系统自身的特点,增加 PTC 加热器,根据整车运行状况和电量控制空调的运行,使混合动力汽车空调系统能够在不同 SOC 状态下正常工作,实现了空调舒适性与节油、省电的折中。

## 附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0032] 图 1 是本发明实施例混合动力汽车空调系统的一种结构示意图;

[0033] 图 2 是本发明实施例混合动力汽车空调系统的控制方法流程图。

## 具体实施方式

[0034] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明实施例的方案,下面结合附图和实施方式对本发明实施例作进一步的详细说明。

[0035] 混合动力汽车是指车辆驱动系由两个或多个能同时运转的单个驱动系联合组成的车辆,作为新能源汽车领域的重要产品,以其节油、不受行驶距离限制等特点,成为各车企研发新能源产品的重点,但是空调系统的匹配是一个难点,现有汽车空调系统存在结构复杂、相对耗电、耗油等缺点。为此,本发明实施例提供一种混合动力汽车空调系统及其控制方法,根据整车运行状况及电池电量来控制空调系统的运行,以实现空调舒适性与节油、省电的折中,达到制冷和制热效果好、节油、省电的目的。

[0036] 如图 1 所示,是本发明实施例混合动力汽车空调系统的一种结构示意图。

[0037] 该混合动力汽车空调系统在现有汽车空调基础上,增加了 PTC 加热器 500,并由整车控制器 101 根据自动空调控制器 102 的制冷或制制热请求实现对制热单元 105 或制冷单元 106 的控制,使混合动力汽车空调系统能够在不同 SOC 状态下正常运行,实现了空调舒适性与节油、省电的折中。

[0038] 该系统包括整车控制器 101、自动空调控制器 102、电池 103、增程器 104、制热单元 105 和制冷单元 106;电池 103 带有电池控制器 300,制热单元 105 由 PTC 加热器 500 和加热芯体散热器 501 两部分组成,PTC 加热器 500 与电池 103 连接,加热芯体散热器 501 与增程器 104 连接,制冷单元 106 由冷凝器 600、蒸发器 601、压缩机 602 三部分组成,压缩机 602 内带有电磁离合器 6020,电磁离合器 6020 与增程器 104 连接。

[0039] 实际应用中,电池控制器 300 实时检测电池 103 的荷电状态 SOC 值,并将检测结果发送给整车控制器 101,整车控制器 101 与电池控制器 300 之间的通讯可以通过 CAN 网络实现,具有传输速度快、布线简单等优点,在提高空调响应速度的同时还可以进一步节约空间。

[0040] 整车控制器 101 还连接有自动空调控制器 102 和增程器 104,接收自动空调控制器 102 发送的制热请求或制冷请求,并在收到自动空调控制器 102 的制热请求后,对电池 103 的荷电状态 SOC 值进行判断,并根据判断结果进行相应的控制操作,具体如下:

[0041] 在电池 103 荷电状态 SOC 值大于增程模式开启的荷电状态 SOC\_Z 值时,选择 PTC 加热器 500 作为热源,电池 103 与 PTC 加热器 500 之间的高压继电器吸合,输送高压电给 PTC 加热器 500,开始制热,自动空调控制器 102 控制鼓风机运转,将 PTC 加热器 500 产生的热风吹送到乘员舱;

[0042] 在电池 103 荷电状态 SOC 值小于或等于增程模式开启的荷电状态 SOC\_Z 值时,选择加热芯体散热器 501 作为热源,增程器 104 的冷却水流向加热芯体散热器 501,自动空调控制器 102 控制鼓风机运转,将加热芯体散热器 501 产生的热风吹送到乘员舱。

[0043] 进一步的,增程模式分为第一增程模式和第二增程模式,在电池 103 荷电状态 SOC 值小于或等于增程模式开启的荷电状态 SOC\_Z 值,并且大于电池 103 荷电状态低限 SOC\_L 值时,整车控制器 101 控制增程器 104 工作于第一增程模式,在电池 103 荷电状态 SOC 值小于或等于电池荷电状态低限 SOC\_L 值时,整车控制器 101 控制增程器 104 工作于第二增程模式。

[0044] 需要说明的是,增程器 104 在第二增程模式下的转速高于第一增程模式下的转速。如:第二增程模式下增程器 104 的转速及扭矩相当于传统汽车车速 90km/h 的水平,则第一增程模式下增程器 104 的转速及扭矩相当于传统汽车车速 60km/h 的水平。第一增程模式下,由于增程器 104 转速较低,从增程器 104 流向加热芯体散热器 501 的冷却水的温度较低,为了得到更好的制热效果,整车控制器 101 可以选择开启 PTC 加热器 500 作为辅助热源;第二增程模式下,由于电池 103 荷电状态 SOC 值小于或等于电池荷电状态低限 SOC\_L 值,整车控制器 101 无法开启 PTC 加热器热源,但是由于该模式下的增程器 104 转速较高,从增程器 104 流向加热芯体散热器 501 的冷却水的温度较高,也可以得到较好的制热效果。

[0045] 整车控制器 101 在接收到自动空调控制器 102 的制冷请求后,通过 CAN 网络开启增程器 104,同时闭合电磁离合器 6020,增程器 104 通过皮带带动具有电磁离合器 6020 的压缩机 602 运转,制冷剂在冷凝器 600、蒸发器 601、压缩机 602 和管路总成形成的制冷环路中循环,经过蒸发器 601 时,冷却周围空气,达到制冷的效果。

[0046] 进一步的,整车控制器 101 还可以控制冷凝器 600 的风扇转速,促进冷凝器 600 的热交换,从而得到更好的制冷效果。

[0047] 更进一步的,制冷环路还可以安装有压力传感器和温度传感器(未图示),自动空调控制器 102 分别与压力传感器和温度传感器连接,通过所述压力传感器和温度传感器获取制冷环路的温度和压力信息;在制冷环路的温度低于设定温度(如 3℃)、或者制冷环路的压力超出设定压力范围(如 0.2~21MPa)时,自动空调控制器 102 向整车控制器 101 发送空调关闭请求,整车控制器 101 在收到空调关闭请求后,断开电磁离合器 6020,切断空调压缩机 602 的动力,使空调系统停止工作,不影响整车的行驶。

[0048] 需要说明的是,增程器 104 一方面带动压缩机运转,另一方面可以给电池 103 充电,不需其它部件即可正常工作。在不需要给电池 103 充电时,增程器 104 的负载只有压缩机 602,具有机械传动效率高,占用空间少等优点。

[0049] 自动空调控制器 102 与传统空调控制器一样,可以实现温度、模式及风挡调节,A/

C 和内外循环等功能。管路总成的通风道内设置有调节进风量的风门,自动空调控制器 102 通过改变风门的开度来实现对温度的自动调节。自动空调控制器 102 还与整车控制器 101 进行通讯,传送制冷、制热需求等信息给整车控制器 101,整车控制器 101 根据接收到的上述信息控制空调系统的工作。

[0050] 在本发明另一实施例中,电池控制器 300 还可进一步用于检测电池 103 的温度,在温度超过设定范围时,电池控制器 300 会向自动空调控制器 102 发送空调开启请求,自动空调控制器 102 收到空调开启请求后,将空调状态设定为电池热管理模式,并判断制冷或制热需求,根据判断结果向整车控制器 101 发送制冷请求或制热请求。

[0051] 实际应用中,电池控制器 300 实时检测电池 103 的温度,如果电池 103 的温度过高(如高于 65℃)、过低(如低于零下 5℃),或者前后单体电池之间温差过大(如差值超过 10℃)时,电池控制器 300 会向自动空调控制器 102 发送空调开启请求。

[0052] 自动空调控制器 102 收到空调开启请求后,将空调状态设定为电池热管理模式(如:设定温度为 26℃,模式为吹面,风量为四档),并根据电池温度信息与空调设定温度判断制冷或制热需求(如:当前电池 103 的温度为 70℃,空调设定温度为 26℃,自动空调控制器 102 判断为制冷需求),根据判断结果向整车控制器 101 发送制冷请求或制热请求。

[0053] 进一步的,自动空调控制器 102 利用改变风门的开度来控制进风多少,从而实现温度及吹风强度的自动调节。空调系统吹出的恒温风经过电池单体,实现了对电池的热管理。

[0054] 本发明实施例的混合动力汽车空调系统,整车控制器 101 通过控制电磁离合器 6020 的闭合与断开,实现对空调制冷的控制;根据整车运行状况以及电池 103 的荷电状态 SOC 值,控制空调系统的制热,根据电池 103 的温度状况控制空调电池热管理模式的开启。该汽车空调系统充分利用了增程器 104 的余热,达到了空调舒适性与节油、省电的平衡,实现了电池热管理,延长了电池的使用寿命,进而保障了行车安全。

[0055] 相应地,本发明实施例还提供一种混合动力汽车空调系统的控制方法,如图 2 所示,是本发明实施例混合动力汽车空调系统的控制方法流程图,包括以下步骤:

[0056] 步骤 201:实时检测电池的电量,获得所述电池荷电状态 SOC 值;

[0057] 实际应用中,电池连接有电池控制器,电池控制器实时检测电池的荷电状态 SOC 值,并将检测结果发送给整车控制器作为整车控制器选择热源的依据。

[0058] 步骤 202:判断是否有制热需求。如果是,转步骤 203,否则转步骤 201;

[0059] 具体的,在有制热需求时,自动空调控制器向整车控制器发送制热请求,整车控制器在收到制热请求后,转步骤 203,否则转步骤 201,继续检测电池电量。

[0060] 步骤 203:判断所述电池荷电状态 SOC 值是否大于增程模式开启的荷电状态 SOC\_Z 值。如果是,转步骤 204,否则转步骤 205;

[0061] 为了保证混合动力汽车最佳的舒适性和经济性,达到空调舒适性与节油、省电的平衡。在本控制方法中,制热时需判断电池荷电状态 SOC 值和整车的运行状况,当电池荷电状态 SOC 值高于增程模式开启的电池荷电状态 SOC\_Z 时,转步骤 204;当整车进入增程模式时,转步骤 205。

[0062] 进一步的,增程模式分为第一增程模式和第二增程模式:

[0063] 在电池荷电状态 SOC 值小于或等于增程模式开启的荷电状态 SOC\_Z 值,并且大于

电池荷电状态低限 SOC<sub>L</sub> 值时,增程器工作于第一增程模式,此时整车控制器可以开启 PTC 加热器进行制热;

[0064] 在电池荷电状态 SOC 值小于或等于电池荷电状态低限 SOC<sub>L</sub> 值时,增程器工作于第二增程模式,此时由于电池电量过低,整车控制器无法开启 PTC 加热器进行制热;

[0065] 需要说明的是,第二增程模式下的增程器转速高于第一增程模式下的增程器转速,较高的增程器转速,可以有效提高冷却水的温度,进而提高加热芯体散热器的温度,保障了空调的舒适性。

[0066] 步骤 204 :选择 PTC 加热器进行制热;

[0067] 在电池荷电状态 SOC 值大于增程模式开启的荷电状态 SOC<sub>Z</sub> 值时,选择 PTC 加热器作为热源,电池与 PTC 加热器之间的高压继电器吸合,输送高压电给 PTC 加热器,开始制热,自动空调控制器控制鼓风机运转,将 PTC 加热器产生的热风吹送到乘员舱。

[0068] 步骤 205 :选择加热芯体散热器进行制热。

[0069] 在电池荷电状态 SOC 值小于或等于增程模式开启的荷电状态 SOC<sub>Z</sub> 值时,选择加热芯体散热器作为热源,增程器的冷却水流向加热芯体散热器,自动空调控制器控制鼓风机运转,将加热芯体散热器产生的热风吹送到乘员舱。

[0070] 在本发明另一实施例中,所述汽车空调系统的控制方法还包括:实时检测电池的温度,并在所述电池温度过高、过低,或者相邻电池单体之间的温差超过温差阈值时,控制空调系统工作于电池热管理模式。

[0071] 本发明实施例提供的混合动力汽车空调系统的控制方法,根据整车运行状况以及电池电量选择热源,使空调系统能够在高 SOC 与低 SOC 等不同状态中正常运行,实现了空调舒适性与节油、节电的平衡;通过加入电池热管理控制方法,保护了电池,延长了电池的使用寿命,保障了行车安全。

[0072] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于方法实施例而言,由于其基本相似于系统实施例,所以描述得比较简单,相关之处参见系统实施例的部分说明即可。

[0073] 以上对本发明实施例进行了详细介绍,本文中应用了具体实施方式对本发明进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及设备;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

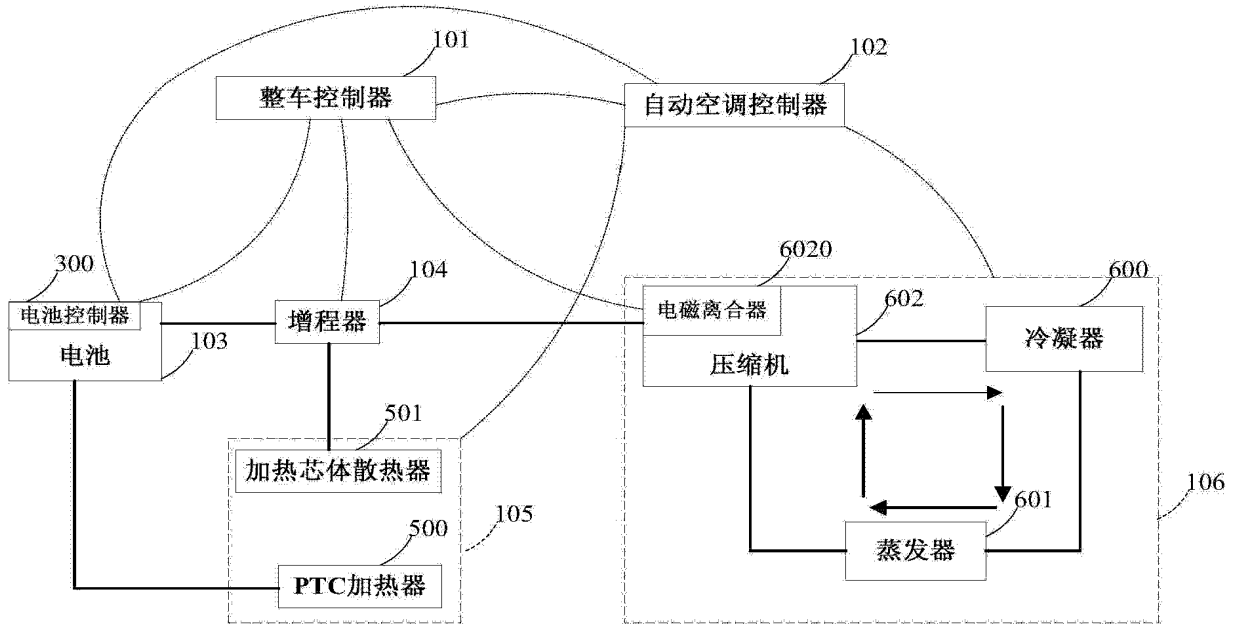


图 1

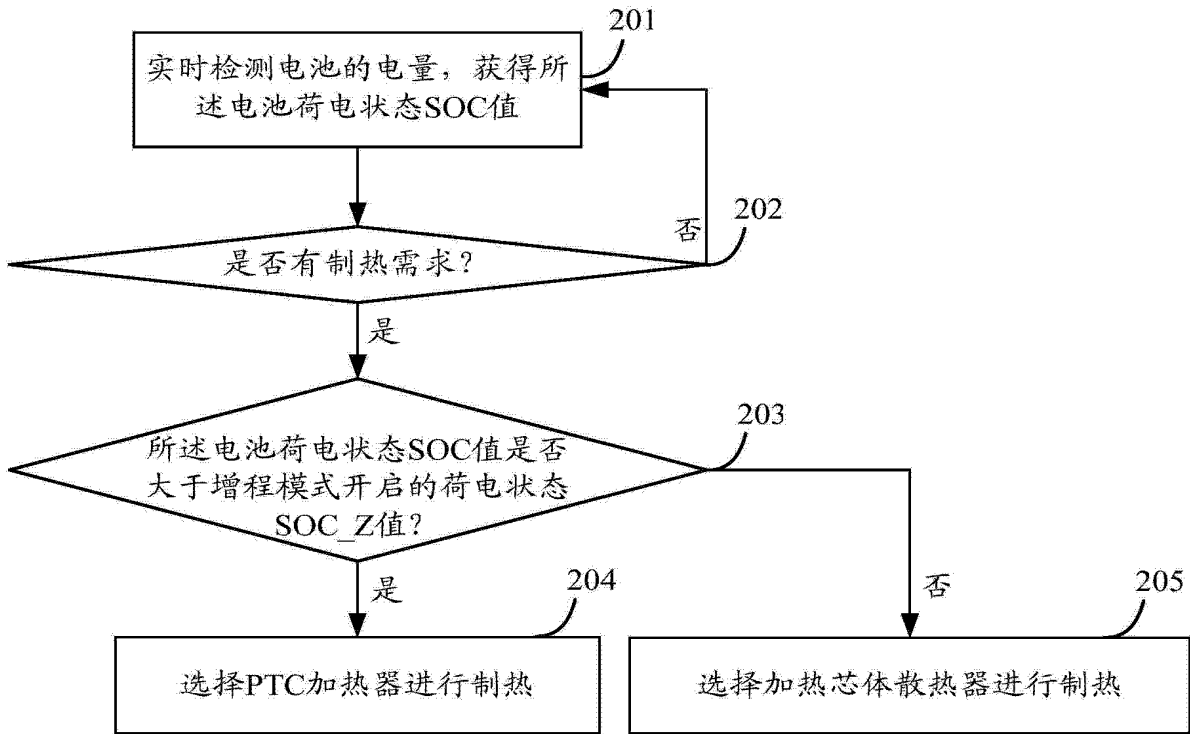


图 2