



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104791961 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 22

(21) 申请号 201510223823. 5

(22) 申请日 2015. 05. 05

(71) 申请人 北京长安汽车工程技术研究有限责任公司

地址 100081 北京市海淀区中关村南大街 5 号 9 区 685 栋 7 层

(72) 发明人 于美玲 张玲 李娜 唐连海 刘萌 宋暖

(74) 专利代理机构 北京信远达知识产权代理事务所 (普通合伙) 11304

代理人 魏晓波

(51) Int. Cl.

F24F 11/00(2006. 01)

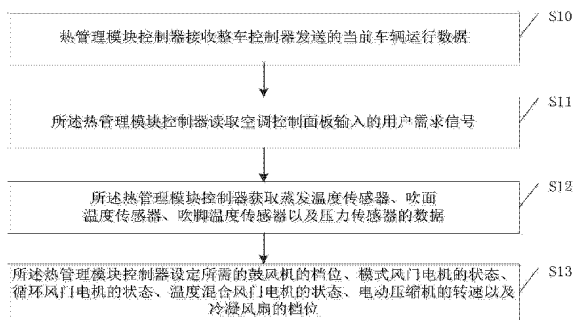
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种电动车空调控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电动车空调控制方法,包括:热管理模块控制器接收整车控制器发送的当前车辆运行数据、读取空调控制器输入的用户需求信号以及获取蒸发温度传感器、吹面温度传感器、吹脚温度传感器以及压力传感器的数据;所述热管理模块控制器设定所需的鼓风机的档位、模式风门电机的状态、循环风门电机的状态、温度混合风门电机的状态、电动压缩机的转速以及冷凝风扇的档位。本发明所提供的电动车空调控制方法通过当前车辆运行数据、用户需求信号、蒸发温度传感器、吹面温度传感器、吹脚温度传感器以及压力传感器的数据综合计算电动压缩机的转速及风扇高低速,以实现对空调的控制,该方法既保证了整车舒适性,也能够节约能耗。



1. 一种电动车空调控制方法,其特征在于,包括:

热管理模块控制器接收整车控制器发送的当前车辆运行数据;

所述热管理模块控制器读取空调控制器输入的用户需求信号;

所述热管理模块控制器获取蒸发温度传感器、吹面温度传感器、吹脚温度传感器以及压力传感器的数据;

所述热管理模块控制器设定所需的鼓风机的档位、模式风门电机的状态、循环风门电机的状态、温度混合风门电机的状态、电动压缩机的转速以及冷凝风扇的档位。

2. 根据权利要求 1 所述的一种电动车空调控制方法,其特征在于,所述当前车辆运行数据包括:

当前允许的所述热管理模块控制器最大消耗功率、允许所述热管理模块控制器工作的信号、整车工作状态数据、车速信号以及车外温度信号。

3. 根据权利要求 2 所述的一种电动车空调控制方法,其特征在于,所述用户需求信号包括:

风量档位指令、出风模式指令、循环模式指令以及所述电动压缩机开关指令。

4. 根据权利要求 3 所述的一种电动车空调控制方法,其特征在于,所述设定鼓风机的档位包括:

所述热管理模块控制器根据所述空调控制器输入的所述风量档位指令控制所述鼓风机的工作状态;

其中,所述鼓风机的工作状态包括关闭和开启。

5. 根据权利要求 3 所述的一种电动车空调控制方法,其特征在于,所述设定模式风门电机的状态包括:

所述热管理模块控制器根据所述空调控制器输入的所述出风模式指令设定所述模式风门电机的状态;

其中,所述模式风门电机的状态包括:吹头模式、双吹模式、吹脚模式、混吹模式以及除霜模式。

6. 根据权利要求 3 所述的一种电动车空调控制方法,其特征在于,所述设定循环风门电机的状态包括:

所述热管理模块控制器根据所述空调控制器输入的所述循环模式指令设定所述循环风门电机的状态;

其中,所述循环风门电机的状态包括:内循环模式和外循环模式。

7. 根据权利要求 3 所述的一种电动车空调控制方法,其特征在于,所述设定温度混合风门电机的状态包括:

所述热管理模块控制器根据所述风量档位指令和所述电动压缩机开关指令设定所述温度混合风门电机的状态;

其中,当所述风量档位指令为关闭鼓风机时,所述温度混合风门电机停留在原位置;

当所述风量档位指令为开启鼓风机且无所述电动压缩机开启命令时,所述温度混合风门电机处于通风状态;

当所述风量档位指令为开启鼓风机且有所述电动压缩机开启命令时,所述温度混合风门电机处于制冷状态。

8. 根据权利要求 3 所述的一种电动车空调控制方法,其特征在于,所述设定电动压缩机的转速包括:

所述热管理模块控制器根据所述电动压缩机开关指令、所述蒸发温度传感器的数据、所述车外温度信号、所述压力传感器的数据、所述允许所述热管理模块控制器工作的信号以及所述整车工作状态数据设定所述电动压缩机开启或关闭;

所述热管理模块控制器根据所述车速信号、所述当前允许的所述热管理模块控制器最大消耗功率、所述蒸发温度传感器的数据、所述吹面温度传感器的数据以及所述吹脚温度传感器的数据设定电动压缩机的转速。

9. 根据权利要求 3 所述的一种电动车空调控制方法,其特征在于,所述设定冷凝风扇的档位包括:

所述热管理模块控制器根据所述压力传感器的数据以及所述温度混合风门电机的状态设定所述冷凝风扇开启或关闭。

10. 根据权利要求 1 所述的一种电动车空调控制方法,其特征在于,所述控制方法还包括:

判断所述蒸发温度传感器是否出现故障;

判断车外温度传感器是否出现故障;

判断所述鼓风机是否出现故障;

判断所述压力传感器是否出现故障;

判断 CAN 总线是否出现故障;

若所述蒸发温度传感器、所述车外温度传感器、所述鼓风机、所述压力传感器和所述 CAN 总线中的任意一个出现故障,则关闭所述电动压缩机。

## 一种电动车空调控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及空调控制领域，特别是涉及一种电动车空调控制方法。

### 背景技术

[0002] 目前，全球变暖，大气污染，能源危机等问题日益恶化，而纯电动车的出现有效改善了以上几大难题，由此电动车的发展越来越受到政府的支持。电动车的优点在于：无污染、噪声低、节约石油资源。

[0003] 纯电动车的空调控制技术是电动车性能评价的一个重要的参数，空调系统的主要功能是把温度、湿度、空气清洁度及空气流动性保持在使人感觉舒适的状态。传统汽车的压缩机一般采用发动机带动皮带轮，通过控制离合器或电磁阀电流来控制；而电动车空调压缩机并不是通过发动机控制，而是由蓄电池直接驱动，通过 PMW 控制或 CAN 信号给压缩机控制器输入指令。作为未来主要的潜在车型，纯电动车的空调控制技术对于评价纯电动车的性能具有非常重要的依据。

[0004] 因此，如何实现纯电动车的空调控制是本领域技术人员亟待解决的问题。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种电动车空调控制方法，用于实现纯电动车的空调控制。

[0006] 为解决上述技术问题，本发明提供一种电动车空调控制方法，包括：

[0007] 热管理模块控制器接收整车控制器发送的当前车辆运行数据；

[0008] 所述热管理模块控制器读取空调控制器输入的用户需求信号；

[0009] 所述热管理模块控制器获取蒸发温度传感器、吹面温度传感器、吹脚温度传感器以及压力传感器的数据；

[0010] 所述热管理模块控制器设定所需的鼓风机的档位、模式风门电机的状态、循环风门电机的状态、温度混合风门电机的状态、电动压缩机的转速以及冷凝风扇的档位。

[0011] 优选的，所述当前车辆运行数据包括：

[0012] 当前允许的所述热管理模块控制器最大消耗功率、允许所述热管理模块控制器工作的信号、整车工作状态数据、车速信号以及车外温度信号。

[0013] 优选的，所述用户需求信号包括：

[0014] 风量档位指令、出风模式指令、循环模式指令以及所述电动压缩机开关指令。

[0015] 优选的，所述设定鼓风机的档位包括：

[0016] 所述热管理模块控制器根据所述空调控制器输入的所述风量档位指令控制所述鼓风机的工作状态；

[0017] 其中，所述鼓风机的工作状态包括关闭和开启。

[0018] 优选的，所述设定模式风门电机的状态包括：

[0019] 所述热管理模块控制器根据所述空调控制器输入的所述出风模式指令设定所述模式风门电机的状态；

- [0020] 其中,所述模式风门电机的状态包括:吹头模式、双吹模式、吹脚模式、混吹模式以及除霜模式。
- [0021] 优选的,所述设定循环风门电机的状态包括:
- [0022] 所述热管理模块控制器根据所述空调控制器输入的所述循环模式指令设定所述循环风门电机的状态;
- [0023] 其中,所述循环风门电机的状态包括:内循环模式和外循环模式。
- [0024] 优选的,所述设定温度混合风门电机的状态包括:
- [0025] 所述热管理模块控制器根据所述风量档位指令和所述电动压缩机开关指令设定所述温度混合风门电机的状态;
- [0026] 其中,当所述风量档位指令为关闭鼓风机时,所述温度混合风门电机停留在原位;
- [0027] 当所述风量档位指令为开启鼓风机且无所述电动压缩机开启命令时,所述温度混合风门电机处于通风状态;
- [0028] 当所述风量档位指令为开启鼓风机且有所述电动压缩机开启命令时,所述温度混合风门电机处于制冷状态。
- [0029] 优选的,所述设定电动压缩机的转速包括:
- [0030] 所述热管理模块控制器根据所述电动压缩机开关指令、所述蒸发温度传感器的数据、所述车外温度信号、所述压力传感器的数据、所述允许所述热管理模块控制器工作的信号以及所述整车工作状态数据设定所述电动压缩机开启或关闭;
- [0031] 所述热管理模块控制器根据所述车速信号、所述当前允许的所述热管理模块控制器最大消耗功率、所述蒸发温度传感器的数据、所述吹面温度传感器的数据以及所述吹脚温度传感器的数据设定电动压缩机的转速。
- [0032] 优选的,所述设定冷凝风扇的档位包括:
- [0033] 所述热管理模块控制器根据所述压力传感器的数据以及所述温度混合风门电机的状态设定所述冷凝风扇开启或关闭。
- [0034] 优选的,所述控制方法还包括:
- [0035] 判断所述蒸发温度传感器是否出现故障;
- [0036] 判断车外温度传感器是否出现故障;
- [0037] 判断所述鼓风机是否出现故障;
- [0038] 判断所述压力传感器是否出现故障;
- [0039] 判断 CAN 总线是否出现故障;
- [0040] 若所述蒸发温度传感器、所述车外温度传感器、所述鼓风机、所述压力传感器和所述 CAN 总线中的任意一个出现故障,则关闭所述电动压缩机。
- [0041] 本发明所提供的电动车空调控制方法通过当前车辆运行数据、用户需求信号、蒸发温度传感器、吹面温度传感器、吹脚温度传感器以及压力传感器的数据综合计算电动压缩机的转速及风扇高低速,以实现空调的控制,该方法既保证了整车舒适性,也能够节约能耗。

## 附图说明

[0042] 为了更清楚地说明本发明实施例,下面将对实施例中所需要使用的附图做简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0043] 图 1 为本发明提供的一种电动车空调控制方法的流程图;

[0044] 图 2 为本发明提供的另一种电动车空调控制方法。

### 具体实施方式

[0045] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下,所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护范围。

[0046] 本发明的核心是提供一种电动车空调控制方法。

[0047] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0048] 图 1 为本发明提供的一种电动车空调控制方法的流程图。电动车空调控制方法,包括:

[0049] S10:热管理模块控制器接收整车控制器发送的当前车辆运行数据;

[0050] 热管理模块控制器,简称 HVAC,是电动车空调控制系统中的重要部件,热管理模块控制器与整车控制器通过 CAN 通讯方式,接收整车控制器发送的当前车辆运行数据。

[0051] S11:所述热管理模块控制器读取空调控制器输入的用户需求信号;

[0052] 热管理模块控制器通过 LIN 通讯方式接收空调控制器输入的用户需求信号。

[0053] S12:所述热管理模块控制器获取蒸发温度传感器、吹面温度传感器、吹脚温度传感器以及压力传感器的数据;

[0054] 热管理模块控制器通过硬线信号接收蒸发温度传感器、吹面温度传感器、吹脚温度传感器以及压力传感器的数据。

[0055] S13:所述热管理模块控制器设定所需的鼓风机的档位、模式风门电机的状态、循环风门电机的状态、温度混合风门电机的状态、电动压缩机的转速以及冷凝风扇的档位。

[0056] 热管理模块控制器根据步骤 S10-S13 中获取到的信号对所需的鼓风机的档位、模式风门电机的状态、循环风门电机的状态、温度混合风门电机的状态、电动压缩机的转速以及冷凝风扇的档位进行设定,从而保证整车舒适性及节约能耗。

[0057] 本申请提供的电动车空调控制方法通过当前车辆运行数据、用户需求信号、蒸发温度传感器、吹面温度传感器、吹脚温度传感器以及压力传感器的数据综合计算电动压缩机的转速及风扇高低速,既保证了整车舒适性,也能够节约能耗。

[0058] 作为一种优选的实施方式,所述当前车辆运行数据包括:

[0059] 当前允许的所述热管理模块控制器最大消耗功率、允许所述热管理模块控制器工作的信号、整车工作状态数据、车速信号以及车外温度信号。

[0060] 热管理模块控制器通过 CAN 通讯方式获取整车控制器当前车辆运行数据,该数据包括:当前允许的所述热管理模块控制器最大消耗功率、允许所述热管理模块控制器工作的信号、整车工作状态数据、车速信号以及车外温度信号。

[0061] 作为一种优选的实施方式,所述用户需求信号包括:

[0062] 风量档位指令、出风模式指令、循环模式指令以及所述电动压缩机开关指令。

[0063] 在具体实施中,用户通过空调面板输入其需求信号,例如温度信号、风扇模式等。热管理模块控制器通过 LIN 通讯方式读取空调控制器输入的用户需求信号,以便做出对应的调整以满足用户需求。该信号包括:风量档位指令、出风模式指令、循环模式指令以及所述电动压缩机开关指令。

[0064] 作为一种优选的实施方式,所述设定鼓风机的档位包括:

[0065] 所述热管理模块控制器根据所述空调控制器输入的所述风量档位指令控制所述鼓风机的工作状态;

[0066] 其中,所述鼓风机的工作状态包括关闭和开启。

[0067] 当热管理模块控制器获取当前车辆运行数据、用户需求信号、蒸发温度传感器、吹面温度传感器、吹脚温度传感器以及压力传感器的数据后,进行综合计算,以计算结果为依据设定鼓风机的档位。具体的,热管理模块控制器根据风量档位指令控制鼓风机处于关闭状态或者开启状态。当风量档位指令为零时,则控制空调系统关闭,关闭鼓风机;当风量档位指令不为零时,则开启鼓风机。其中,鼓风机开启后,还需要通过风量档位指令控制风量的大小,1档时立即有风量,随后以 2v/s 的变化率进行升压,如果风量档位指令大于 8 档,则按照 8 档运行。

[0068] 作为一种优选的实施方式,所述设定模式风门电机的状态包括:

[0069] 所述热管理模块控制器根据所述空调控制器输入的所述出风模式指令设定所述模式风门电机的状态;

[0070] 其中,所述模式风门电机的状态包括:吹头模式、双吹模式、吹脚模式、混吹模式以及除霜模式。

[0071] 在具体实施中,用户通过空调控制器输入其需求信号,例如输入出风模式指令,热管理模块控制器根据该指令设定模式风门电机的状态。其中,模式风门电机的状态包括:吹头模式、双吹模式、吹脚模式、混吹模式以及除霜模式。例如,用户通过空调控制器输入的出风模式指令是吹头,则热管理模块控制器就将模式风门电机的状态设定为吹头模式。

[0072] 作为一种优选的实施方式,所述设定循环风门电机的状态包括:

[0073] 所述热管理模块控制器根据所述空调控制器输入的所述循环模式指令设定所述循环风门电机的状态;

[0074] 其中,所述循环风门电机的状态包括:内循环模式和外循环模式。

[0075] 空调控制器输入的循环模式不收空调系统关闭的影响,当空调控制器输入循环模式指令后,热管理模块控制器根据该指令设定循环风门电机的状态。该状态包括:内循环模式和外循环模式。例如,当循环模式指令为 0 时,则执行外循环模式;当循环模式指令为 1 时,则执行内循环模式;当循环模式指令大于 1,仍执行内循环模式。

[0076] 作为一种优选的实施方式,所述设定温度混合风门电机的状态包括:

[0077] 所述热管理模块控制器根据所述风量档位指令和所述电动压缩机开关指令设定所述温度混合风门电机的状态;

[0078] 其中,当所述风量档位指令为关闭鼓风机时,所述温度混合风门电机停留在原位置;

[0079] 当所述风量档位指令为开启鼓风机且无所述电动压缩机开启命令时,所述温度混合风门电机处于通风状态;

[0080] 当所述风量档位指令为开启鼓风机且有所述电动压缩机开启命令时,所述温度混合风门电机处于制冷状态。

[0081] 为了节能,热管理模块控制器对温度混合风门电机进行如下控制:

[0082] 当空调系统关闭时,即风量档位指令为关闭鼓风机时,则控制温度风门停留在原位置;

[0083] 当风量档位指令为开启鼓风机,例如风量档位为 1-8 档,且无电动机压缩机开启命令时,则控制温度混合风门处于通风状态,关闭压缩机,令温度风门运行至最冷位置;

[0084] 当风量档位指令为开启鼓风机,例如风量档位为 1-8 档,且有电动压缩机开启命令时,则控制温度混合风门电机处于制冷状态,开启压缩机,令温度混合风门运行至最冷位置。

[0085] 作为一种优选的实施方式,所述设定电动压缩机的转速包括:

[0086] 所述热管理模块控制器根据所述电动压缩机开关指令、所述蒸发温度传感器的数据、所述车外温度信号、所述压力传感器的数据、所述允许所述热管理模块控制器工作的信号以及所述整车工作状态数据设定所述电动压缩机开启或关闭;

[0087] 所述热管理模块控制器根据所述车速信号、所述当前允许的所述热管理模块控制器最大消耗功率、所述蒸发温度传感器的数据、所述吹面温度传感器的数据以及所述吹脚温度传感器的数据设定电动压缩机的转速。

[0088] 在具体实施中,热管理模块控制器不仅需要控制电动压缩机开启或关闭,而且还需要在电动压缩机开启时的转速控制。具体如下:

[0089] 电动压缩机开关指令:热管理模块控制器获取到的电动压缩机开关指令为 0 表示开启电动压缩机;为 9 表示关闭电动压缩机。

[0090] 蒸发温度:当风量档位指令为 1-8 档时,通过蒸发温度传感器获取蒸发温度,当蒸发温度由高到低,且蒸发温度低于 0 摄氏度时,则电动压缩机保持最低转速 600rpm;低于 -1 摄氏度时关闭电动压缩机。当蒸发器温度由低到高时,高于 2 摄氏度时恢复自动变频控制,若温差大于 10 摄氏度,则设定电动压缩机为最高转速。

[0091] 车外温度:热管理模块控制器获取车外温度信号,当车外温度低于 0 摄氏度时关闭电动压缩机;当车外温度高于 1 摄氏度时启动电动压缩机。

[0092] 压力值:通过压力传感器读取制冷剂压力,当连续 5s 压力大于 25 公斤或连续 5s 低于 1.77 公斤时关闭电动压缩机,否则开启电动压缩机。

[0093] 允许所述热管理模块控制器工作的信号:通过整车控制器获取允许热管理模块控制器工作的信号,即热管理模块控制器使能信号,当该信号为 1 时,允许开启电动压缩机,否则关闭电动压缩机。

[0094] 整车工作状态数据:当整车控制器读取热管理模块控制器的工作模式为高压上电完成、行驶模式、一般充电模式、预约空调模式时,允许开启电动压缩机;当工作模式为高压断开时,关闭电动压缩机。

[0095] 车速信号:通过 ESP 获取当前车速信号,当车速为 0rpm 时(连续 5 次接收到认为



有效),设定电动压缩机最高转速为 1900rpm;否则,正常控制电动压缩机转速。

[0096] 允许热管理模块控制器最大消耗功率:在制冷状态下,首先读取允热管理模块控制器最大消耗功率,将蒸发温度作为控制目标。通过吹面温度传感器、吹脚温度传感器换算成所需的蒸发温度,并将该蒸发温度与实际蒸发温度进行对比,采用 PI 变频控制电动压缩机的转速。

[0097] 作为一种优选的实施方式,所述设定冷凝风扇的档位包括:

[0098] 所述热管理模块控制器根据所述压力传感器的数据以及所述温度混合风门电机的状态设定所述冷凝风扇开启或关闭。

[0099] 在具体实施中,热管理模块控制器通过监测压力传感器的压力值来控制冷凝风扇。当空调系统开启,并处于制冷状态,冷凝风扇低速档开启,制冷状态后冷凝风扇低速档延时 30 秒后关闭;当压力值高于 16 公斤开启高速档,当压力值低于 13 公斤关闭高速档。在电动压缩机开启的情况下,钥匙达到“OFF”,整车下电后,冷却风扇延时 1 分钟关闭。

[0100] 图 2 为本发明提供的另一种电动车空调控制方法。作为一种优选的实施方式,所述控制方法还包括:

[0101] S20:判断所述蒸发温度传感器是否出现故障;

[0102] S21:判断车外温度传感器是否出现故障;

[0103] S22:判断所述鼓风机是否出现故障;

[0104] S23:判断所述压力传感器是否出现故障;

[0105] S24:判断 CAN 总线是否出现故障;

[0106] S25:若所述蒸发温度传感器、所述车外温度传感器、所述鼓风机、所述压力传感器和所述 CAN 总线中的任意一个出现故障,则关闭所述电动压缩机。

[0107] 为了防止电动车空调系统出现故障时,电动压缩机仍处于开启状态,本发明通过判断蒸发温度传感器、车外温度传感器、压力传感器以及 CAN 总线是否出现故障来确定是否关闭电动压缩机。当上述任意一个部件发生故障,则均关闭电动压缩机。

[0108] 以上对本发明所提供的电动车空调控制方法进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

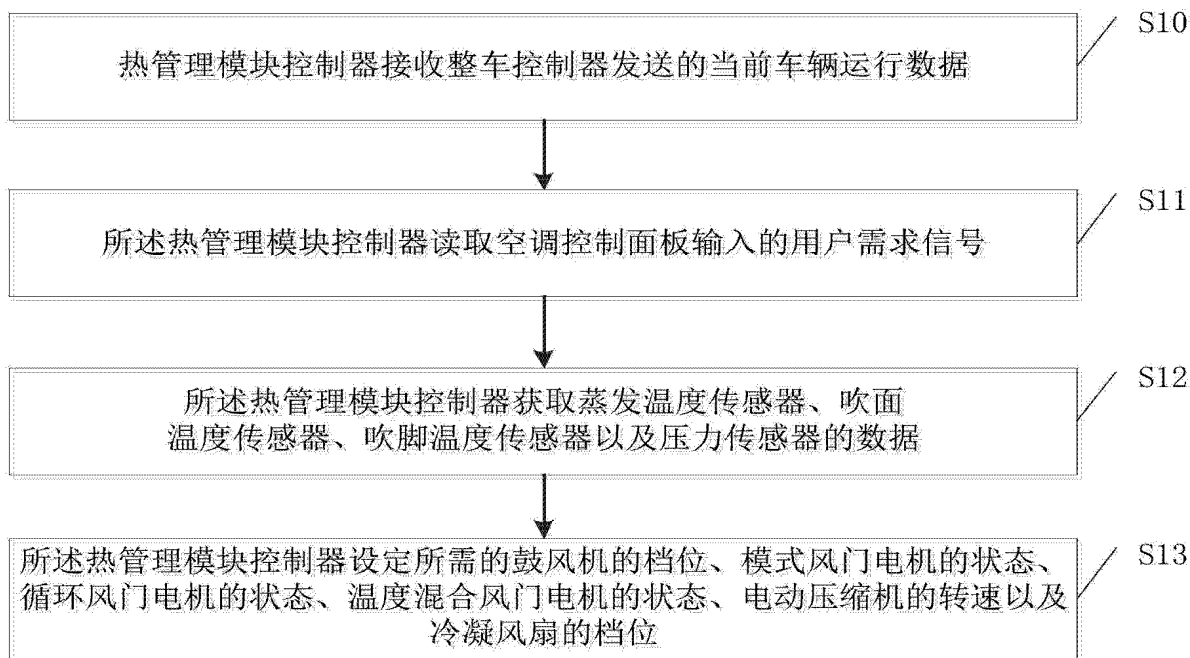


图 1

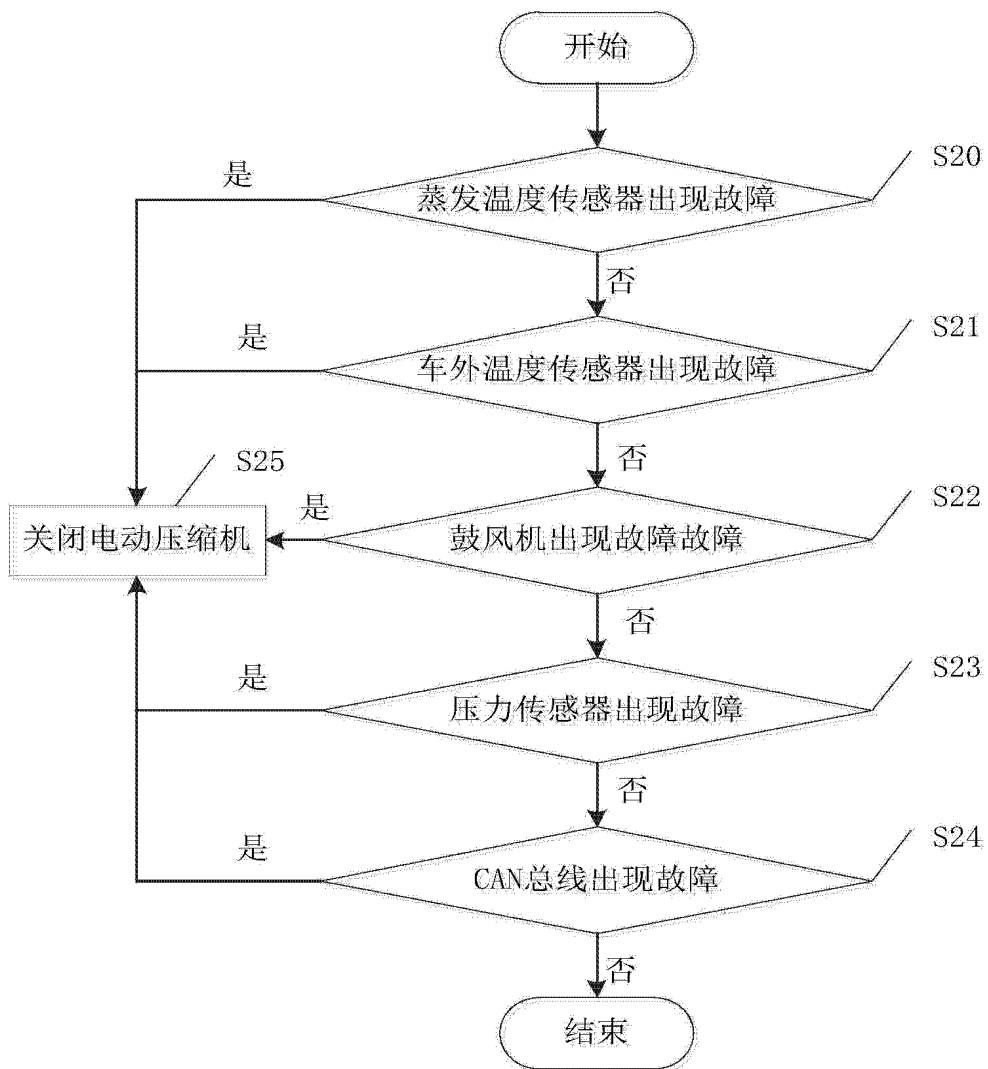


图 2