

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2023 年 12 月 28 日 (28.12.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/246775 A1

(51) 国际专利分类号:

H01M 10/66 (2014.01) **H01M 10/42** (2006.01)
H01M 10/663 (2014.01) **H01M 10/63** (2014.01)
H01M 10/625 (2014.01) **B60L 3/00** (2019.01)
H01M 10/60 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/101388

(22) 国际申请日: 2023 年 6 月 20 日 (20.06.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

202210715020.1 2022年6月22日 (22.06.2022) CN

(71) 申请人: 中国第一汽车股份有限公司(CHINA FAW CO., LTD.) [CN/CN]; 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。

(72) 发明人: 李畅(LI, Chang); 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。
于长虹(YU, Changhong); 中国吉林省长春市汽车经

济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。
刘元治(LIU, Yuanzhi); 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。
李想(LI, Xiang); 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。
赵开成(ZHAO, Kaicheng); 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。
李晶(LI, Jing); 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。
姜鹏翰(JIANG, Penghan); 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。
宋芳(SONG, Fang); 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。

(74) 代理人: 北京远智汇知识产权代理有限公司(BEIJING YZH IP FIRM); 中国北京市海淀区莲花池东路39号6层608室, Beijing 100036 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,

(54) Title: ELECTRIC VEHICLE THERMAL MANAGEMENT SYSTEM FAULT PROCESSING METHOD AND APPARATUS, MEDIUM, AND DEVICE

(54) 发明名称: 电动汽车热管理系统故障处理方法、装置、介质以及设备

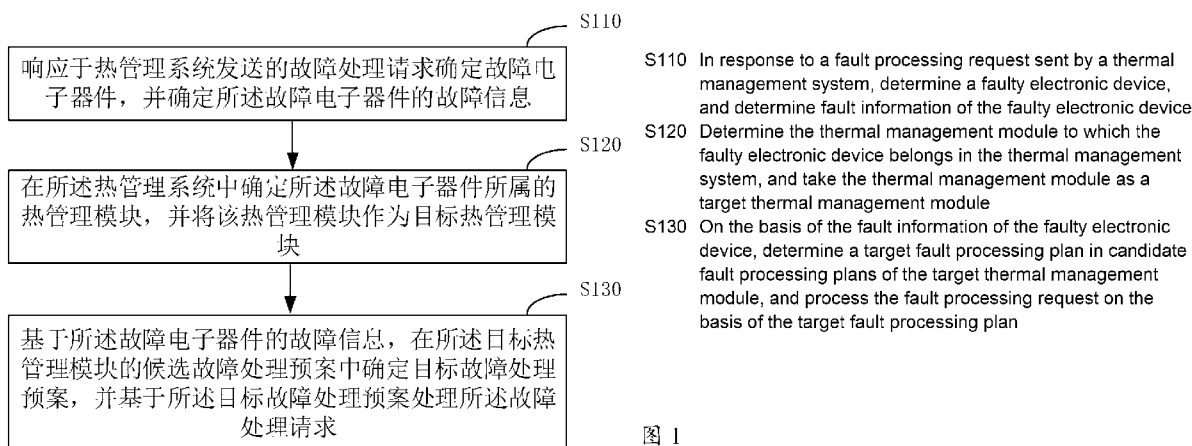


图 1

(57) Abstract: An electric vehicle thermal management system fault processing method and apparatus, a medium, and a device. The method comprises: in response to a fault processing request sent by a thermal management system, determining a faulty electronic device, and determining fault information of the faulty electronic device, wherein the thermal management system comprises at least two thermal management modules, and each thermal management module comprises at least two electronic devices [S110]; determining the thermal management module to which the faulty electronic device belongs in the thermal management system, and taking the thermal management module as a target thermal management module [S120]; and on the basis of the fault information of the faulty electronic device, determining a target fault processing plan in candidate fault processing plans of the target thermal management module, and processing the fault processing request on the basis of the target fault processing plan [S130].



CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种电动汽车热管理系统故障处理方法、装置、介质以及设备。所述方法包括: 响应于热管理系统发送的故障处理请求确定故障电子器件, 并确定所述故障电子器件的故障信息, 其中, 所述热管理系统包括至少两个热管理模块, 所述热管理模块包括至少两个电子器件[S110]; 在所述热管理系统中确定所述故障电子器件所属的热管理模块, 并将该热管理模块作为目标热管理模块[S120]; 基于所述故障电子器件的故障信息, 在目标热管理模块的候选故障处理预案中确定目标故障处理预案, 并基于目标故障处理预案处理故障处理请求[S130]。

电动汽车热管理系统故障处理方法、装置、介质以及设备

本申请要求在2022年06月22日提交中国专利局、申请号为202210715020.1的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及计算机应用技术领域，例如涉及一种电动汽车热管理系统故障处理方法、装置、介质以及设备。

背景技术

电动汽车的热管理系统发挥着巨大的作用，不仅需要负责电机、电池、直流变直流（Direct Current Direct Current, DCDC）、充电机等高压部件的冷却，为了在较冷的天气使电池仍然具备较为优秀的放电能力，一些车型还需要负责电池的加热。

一旦热管理系统出现故障，电动汽车将无法散热，相关元件会出现过温风险，严重影响车辆性能，威胁行车安全。在热管理系统出现故障的情况下，采取有效的故障处理方法，能最大限度减轻人身财产损失。

发明内容

本申请提供了电动汽车热管理系统故障处理方法、装置、介质以及设备，可以达到提高电动汽车热管理系统可靠性，保证行车安全的目的。

本申请实施例提供了电动汽车热管理系统故障处理方法，所述方法包括：

响应于热管理系统发送的故障处理请求确定故障电子器件，并确定所述故障电子器件的故障信息，其中，所述热管理系统包括至少两个热管理模块，每个热管理模块包括至少两个电子器件；

在所述热管理系统中确定所述故障电子器件所属的热管理模块，并将确定的热管理模块作为目标热管理模块；

基于所述故障电子器件的故障信息，在所述目标热管理模块的候选故障处理预案中确定目标故障处理预案，并基于所述目标故障处理预案处理所述故障处理请求。

本申请实施例还提供了电动汽车热管理系统故障处理装置，所述装置包括：

故障信息确定模块，设置为响应于热管理系统发送的故障处理请求确定故障电子器件，并确定所述故障电子器件的故障信息，其中，所述热管理系统包括至少两个热管理模块，每个热管理模块包括至少两个电子器件；

目标热管理模块确定模块，设置为在所述热管理系统中确定所述故障电子器件所属的热管理模块，并将确定的热管理模块作为目标热管理模块；

目标故障处理预案确定模块，设置为基于所述故障电子器件的故障信息，在所述目标热管理模块的候选故障处理预案中确定目标故障处理预案，并基于所述目标故障处理预案处理所述故障处理请求。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现如本申请实施例所述的电动汽车热管理系统故障处理方法。

本申请实施例还提供了一种电子设备，包括存储器，处理器及存储在存储器上并可在处理器运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现如本申请实施例所述的电动汽车热管理系统故障处理方法。

附图说明

图 1 是根据实施例一提供的电动汽车热管理系统故障处理方法的流程图；

图 2 是根据实施例二提供的电动汽车热管理系统故障处理方法的流程图；

图 3 是本申请实施例三提供的电动汽车热管理系统故障处理装置的结构示意图；

图 4 是本申请实施例四提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述，所描述的实施例仅仅是本申请一部分的实施例，而不是全部的实施例。

本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“目标”以及“候选”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于

列出的那些步骤或单元，而是可包括没有列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

实施例一

图 1 是根据实施例一提供的电动汽车热管理系统故障处理方法的流程图。本实施例可适用于电动汽车的热管理系统出现故障的情况，该方法可以由电动汽车热管理系统故障处理装置来执行，该电动汽车热管理系统故障处理装置可以采用硬件和/或软件的形式实现，并可集成于运行此系统的电子设备中。

如图 1 所示，该方法包括以下步骤。

S110、响应于热管理系统发送的故障处理请求确定故障电子器件，并确定所述故障电子器件的故障信息。

其中，所述热管理系统包括至少两个热管理模块，所述热管理模块包括至少两个电子器件。

热管理系统是从系统集成角度出发，采用综合手段控制和优化热量传递的系统。热管理系统可根据行车工况和环境条件，自动进行温度调节以保证被调节对象工作在最佳温度范围，从而优化整车的环保性能和节能效果，同时改善汽车运行安全性和驾驶舒适性等。不同热管理模块对应的被调节对象可能存在差异。示例性的，电池热管理模块对应的被调节对象为电池；电机管理模块对应的被调节对象为电机。

热管理系统中每个热管理模块的电子器件，其自身的工作状态是可获取的，热管理系统在监测到电子器件的工作状态存在异常的情况下，生成故障处理请求。故障处理请求用于请求车辆控制单元 (Vehicle Control Unit, VCU) 对热管理系统中存在的故障进行处理。其中，VCU 是配置在电动汽车的电子控制单元，VCU 是电动汽车实现整车控制决策的核心。

VCU 响应于热管理系统发送的故障处理请求，根据故障处理请求确定故障电子器件，并确定故障电子器件的故障信息。其中，故障电子器件是指发生故障的电子器件。

在一个可选的实施例中，热管理系统属于纯电动汽车或者混合动力汽车。

纯电动汽车或者混合动力汽车作为两种主流类型电动汽车，本申请实施例提供的电动汽车热管理系统故障处理方法，可适用于主流类型电动汽车的热管理系统出现故障的情况，可以处理纯电动汽车或者混合动力汽车的热管理系统中存在的故障，有效扩大了电动汽车热管理系统故障处理方法的适用范围。

本申请实施例提供的电动汽车热管理系统故障处理方法适用于热管理系统中电子器件出现故障的情况,对于热管理系统中机械部件出现故障的情况,不为本申请实施例的关注重点。VCU可以区分热管理系统中出现的故障为机械故障还是电子故障。可选的,VCU可以基于故障上报通道对机械故障和电子故障进行区分。一般来说,机械故障通过控制器、传感器或者执行器上报。而电子故障一般由电子器件自身上报。

S120、在所述热管理系统中确定所述故障电子器件所属的热管理模块,并将该热管理模块作为目标热管理模块。

热管理系统至少包括两个热管理模块,不同热管理模块在热管理系统中的功能作用不同。每个热管理模块包括至少两个电子器件,不同电子器件在热管理模块的功能作用存在差异,同一热管理模块中不同电子器件发生故障,对热管理系统所产生的影响也不相同,因此,不同电子器件发生故障的情况下,需要采用的故障处理方案也会不一样。确定故障电子器件所属的热管理模块,便于确定故障电子器件在热管理系统中的功能作用,有利于快速确定故障处理方案。

在一个可选的实施例中,所述热管理模块包括:电池热管理模块、电机热管理模块和空调热管理模块中的至少一项;所述电子器件包括:整车控制器、空调控制器、水泵、水阀、风扇以及温度传感器中的至少一项。

其中,电池热管理模块设置为对电池进行温度调节,可设置为加热电池或者冷却电池,电池热管理模块可以保证电池工作在最佳温度范围。电机热管理模块设置为对电机进行温度调节,可设置为冷却电机。电机热管理模块可以保证电机工作在最佳温度范围。空调热管理模块设置为对驾驶室进行温度调节,可设置为控制空调加热或者空凋制冷。

可选的,不同热管理模块所包括的电子器件类型存在交集,示例性的,电池热管理模块、电机热管理模块和空调热管理模块均可以包括整车控制器、水泵、水阀、风扇和温度传感器。空调热管理模块和电池热管理模块还可以包括空调控制器。不同热管理模块所包括同一类型电子器件的数量并不相关,可根据实际业务需求确定,示例性的,电机热管理模块可以包括一个水泵和两个水阀,空调热管理模块可以包括一个水泵和一个水阀。

可选的,在上述热管理模块包括同一类型电子器件的情况下,不同热管理模块可以共用该电子器件。示例性的,电池热管理模块、电机热管理模块和空调热管理模块共用整车控制器和风扇。电池热管理模块和空调热管理模块可以共用一个空调控制器、温度传感器和水阀。

热管理模块可以不与其他热管理模块共用电子器件，而是为每个热管理模块分别设置各自的电子器件。示例性的，电池热管理模块、电机热管理模块和空调热管理模块可以各自设置水泵。上述技术方案，从功能作用的角度对热管理系统中的热管理模块进行了划分，并确定了热管理系统中所包括的电子器件类型，便于在热管理系统中快速定位故障电子器件，为快速确定故障处理方案提供了数据支持。

S130、基于所述故障电子器件的故障信息，在所述目标热管理模块的候选故障处理预案中确定目标故障处理预案，并基于所述目标故障处理预案处理所述故障处理请求。

其中，故障处理预案用于处理热管理系统中存在的故障。故障处理预案基于热管理模块中电子器件之间的连接关系，预先分析确定。故障处理预案可以覆盖热管理系统中电子器件可能出现的所有故障，故障处理预案中记录有，用于应对电子器件故障的处理方案。

可选的，故障处理预案以热管理模块的维度存储在VCU中。其中，目标热管理模块是故障电子器件所属的热管理模块。在VCU确定目标热管理模块以后，在目标热管理模块对应的全部故障处理预案中选择候选故障处理预案。其中，候选故障处理预案是指目标热管理模块中与故障电子器件相关的故障处理预案。

VCU基于故障电子器件的故障信息可以在候选故障处理预案中确定目标故障处理预案。

VCU执行目标故障处理预案中记载的处理方案减弱故障电子器件对热管理系统的影响，最大限度减轻因热管理系统中电子器件故障造成的人身财产损失。

本申请实施例的技术方案，响应于热管理系统发送的故障处理请求确定故障电子器件，并确定所述故障电子器件的故障信息；其中，所述热管理系统包括至少两个热管理模块；所述热管理模块包括至少两个电子器件；在所述热管理系统中确定所述故障电子器件所属的热管理模块，并将该热管理模块作为目标热管理模块；基于所述故障电子器件的故障信息，在所述目标热管理模块的候选故障处理预案中确定目标故障处理预案，并基于所述目标故障处理预案处理所述故障处理请求，提供了一种系统性的电动汽车热管理系统故障处理方法，可以提高电动汽车热管理系统的可靠性，保证了行车安全，提高了用户体验。

在一个可选的实施例中，在基于所述目标故障处理预案处理所述故障处

理请求之后，所述方法还包括：根据所述故障处理请求，生成针对于所述热管理系统的故障提示信息；基于所述故障提示信息，进行热管理系统检修提示。

其中，故障提示信息由 VCU 基于故障处理请求生成，故障提示信息用于提示用户及时对热管理系统进行检修。基于所述故障提示信息，进行热管理系统检修提示，示例性的，VCU 控制车载提示设备以语音或者文字的形式向用户展示热管理系统的故障提示信息。车载提示设备可以是中控显示屏幕或者语音播报设备。

上述技术方案，通过在 VCU 基于目标故障处理预案处理故障处理请求之后，生成故障提示信息，并基于故障提示信息，进行热管理系统检修提示，可以最大程度的保护电机、电池不过温，提升电机的使用寿命。

实施例二

图 2 是根据实施例二提供的电动汽车热管理系统故障处理方法的流程图。本实施例在上述实施例的基础上进行说明，示例性的，对操作“基于所述故障电子器件的故障信息，在所述目标热管理模块的候选故障处理预案中确定目标故障处理预案”进行说明。

如图 2 所示，该方法包括以下步骤。

S210、响应于热管理系统发送的故障处理请求确定故障电子器件，并确定所述故障电子器件的故障信息。

其中，所述热管理系统包括至少两个热管理模块；所述热管理模块包括至少两个电子器件。

S220、在所述热管理系统中确定所述故障电子器件所属的热管理模块，并将该热管理模块作为目标热管理模块。

S230、根据所述故障电子器件的故障信息中故障类型，在所述候选故障处理预案中确定初选故障处理预案，并确定所述初选故障处理预案的预案等级。

如上所述，候选故障处理预案是指目标热管理模块中与故障电子器件相关的故障处理预案。

继续上例进行说明，在故障电子器件为水阀的情况下，水阀的故障类型包括关闭异常或者开启异常。故障电子器件的故障类型不同所对应的故障处理预案存在差异。

其中，初选故障处理预案是指与故障类型对应的候选故障处理预案。

根据故障电子器件的故障信息中的故障类型，在候选故障处理预案中选择与故障类型相对应的作为预选故障处理预案。基于故障类型对候选故障处理预案进行筛选，可以有效缩小目标故障处理预案的筛选范围，提高目标故障处理预案的确定效率。

预案等级用于衡量执行故障处理预案对热管理系统的影响，一般来说，执行故障处理预案对热管理系统的影响越大，预案等级越高。

继续以上例进行说明，在故障电子器件为空调热管理模块和电池热管理模块共用的水阀的情况下，为了避免电池水路的水温超过 45℃，故障处理预案可以是：禁用空调加热功能，以保证空调水路的水温不升高，避免电池水路的水温升高导致电池过热损伤电池寿命。执行上述故障处理预案会导致热管理系统的空调加热功能失效。据此，确定该故障处理预案的预案等级。

每个候选故障处理预案存在对应的预案等级。初选故障处理预案在候选故障处理预案中产生。初选故障处理预案同样存在对应的预案等级。基于预案等级可以对初选故障处理预案进行筛选。

S240、基于所述预案等级和所述故障等级，在所述初选故障处理预案中确定目标故障处理预案，并基于所述目标故障处理预案处理所述故障处理请求。

其中，故障等级根据故障电子器件对热管理系统的影响程度确定；预案等级用于衡量执行故障处理预案对热管理系统的影响。可选的，故障等级和预案等级以相同标准进行评定。

基于预案等级和故障等级，在初选故障处理预案中确定目标故障处理预案。示例性的，以故障等级作为基准等级，选择预案等级低于故障等级的初选故障处理预案，基于预案等级对选择出的初选故障处理预案进行排序，从中选择出预案等级最低的作为目标故障处理预案，以此降低对热管理系统的影响程度，最大限度减轻人身财产损失。

示例性的，在故障电子器件为空调热管理模块和电池热管理模块共用的水阀，且故障电子器件的故障类型为关闭异常的情况下，可以将禁用空调加热功能作为目标故障处理预案。故障电子器件的故障等级高于目标故障处理预案的预案等级。

VCU 基于目标故障处理预案处理故障处理请求，示例性的，VCU 通过整车控制器给空调控制器发送禁止加热请求，空调控制器接收到禁止加热请求后，不响应驾驶室加热请求，直到水阀故障排除，再恢复空调加热功能。

本申请的技术方案，根据故障电子器件的故障类型，对候选故障处理预案进行筛选，得到初选故障处理预案，缩小了目标故障处理预案的选择范围，提高目标故障处理预案的确定效率。本申请还确定初选故障处理预案的预案等级，基于故障等级和预案等级，在初选故障处理预案中确定目标故障处理预案，最大限度地降低了热管理系统故障带来的人身财产损失，提高了热管理系统的稳定性。

在一个可选的实施例中，确定所述故障电子器件的故障信息，包括：基于所述故障处理请求，确定所述故障电子器件的故障类型；基于故障类型和故障影响之间的关联关系，确定所述故障电子器件的故障影响，其中，所述关联关系根据所述热管理模块中电子器件之间的连接关系确定；基于所述故障影响，确定所述故障电子器件的故障等级。

故障类型用于确定电子器件发生了哪种故障。示例性的，故障电子器件可以为水阀，水阀的故障类型可以是关闭异常或者开启异常。故障类型不同所产生的故障影响不同。故障影响是指故障电子器件对热管理系统的影响。

其中，故障类型和故障影响之间的关联关系，根据热管理模块中电子器件之间的连接关系确定。在热管理系统搭建完成以后，热管理系统中的热管理模块是确定的，热管理模块中电子器件之间的连接关系也是确定的。连接关系决定了电子器件在热管理模块中的功能作用，在电子器件已知的情况下，基于热管理模块中电子器件之间的连接关系，可以确定每个电子器件的故障影响。

故障等级根据故障电子器件对热管理系统的影响程度确定。一般来说，电子器件对热管理系统的影响程度越大，电子器件的故障等级越高。

示例性的，以空调热管理模块和电池热管理模块共用的水阀为例进行说明。该水阀设置为控制空调水路和电池水路之间的通断，示例性的，控制该水阀可以将电池水路和空调水路导通，通过空调正温度系数（Positive Temperature Coefficient, PTC）设备给电池加热，满足电池加热需求；以及，控制该水阀可以将电池水路和空调水路切断，阻止空调水路的水进入到电池水路，满足驾驶室温度调节需求。其中，PTC 是一种半导体发热陶瓷，当外界温度降低，PTC 的电阻值随之减小，发热量反而会相应增加。

之所以在调节驾驶室温度的过程中，通过水阀切断电池水路和空调水路是因为电池水温需要保持在 45℃ 以下，而空调水温最高可达 90℃。若空调水路和电池水路导通，很可能导致电池水温超过 45℃，一旦电池水温超过 45℃，则会导致电池过热，存在电池损坏风险。

因此，可以确定水阀的故障类型为开启异常，所对应的故障影响为电池加热失效；水阀的故障类型为关闭异常，所对应的故障影响为电池过度加热。对电池加热是为了在较冷的天气使电池仍然具备较为优秀的放电能力。也就是说，电池加热失效并不会使电池受损，不会影响电池寿命。而电池过度加热，会使电池受损，影响电池寿命甚至导致起火影响人身财产安全。相较而言，水阀关闭异常的故障等级要高于水阀开启异常的故障等级。

在一个可选的实施例中，热管理模块的候选故障处理预案通过如下方式构建：确定所述热管理系统中至少两个热管理模块之间的耦合关系；确定热管理模块中电子器件的连接关系，以及多个电子器件在所述热管理模块中作用功能；基于所述耦合关系、连接关系和作用功能，为多个电子器件构建候选故障处理预案；基于电子器件的候选故障处理预案，构建所述热管理模块的候选故障处理预案。

其中，热管理系统中至少两个热管理模块并不是完全相互独立的，热管理系统中热管理模块的功能作用之间存在耦合，可表现为，不同热管理模块存在共用的电子器件。例如，电池热管理模块与空调热管理模块共用整车控制器、水阀、风扇、温度传感器和空调控制器。确定热管理系统中至少两个热管理模块之间的耦合关系，实际是确定热管理模块之间的影响关系，确定一个热管理模块发生故障时，对热管理系统中的其他热管理模块的影响。

电子器件作为构成热管理模块的基本单元，电子器件发生故障将直接影响热管理模块，不同电子器件的作用功能不同对热管理模块的影响程度不同。基于耦合关系、连接关系和作用功能，为不同电子器件构建候选故障处理预案。

基于电子器件的候选故障处理预案，构建热管理模块的候选故障处理预案，示例性的，将电子器件的候选故障处理预案以热管理模块的维度进行存储，将候选故障处理预案关联到电子器件所属的热管理模块。

上述技术方案提供了一种故障处理预案的构建方法，基于耦合关系、连接关系和作用功能，为热管理系统中的电子器件构建候选故障处理预案，覆盖了热管理系统中可能出现的，关于电子器件的全部故障，为提高热管理系统的稳定性提供了技术支持。

实施例三

图3是本申请实施例三提供的电动汽车热管理系统故障处理装置的结构示意图，本实施例可适用于电动汽车的热管理系统出现故障的情况。所述装

置可由软件和/或硬件实现，并可集成于智能终端等电子设备中。

如图 3 所示，该装置可以包括：故障信息确定模块 310、目标热管理模块确定模块 320 和目标故障处理预案确定模块 330。

故障信息确定模块 310，设置为响应于热管理系统发送的故障处理请求确定故障电子器件，并确定所述故障电子器件的故障信息；其中，所述热管理系统包括至少两个热管理模块；所述热管理模块包括至少两个电子器件；

目标热管理模块确定模块 320，设置为在所述热管理系统中确定所述故障电子器件所属的热管理模块，并将该热管理模块作为目标热管理模块；

目标故障处理预案确定模块 330，设置为基于所述故障电子器件的故障信息，在所述目标热管理模块的候选故障处理预案中确定目标故障处理预案，并基于所述目标故障处理预案处理所述故障处理请求。

本申请实施例的技术方案，响应于热管理系统发送的故障处理请求确定故障电子器件，并确定所述故障电子器件的故障信息；其中，所述热管理系统包括至少两个热管理模块；所述热管理模块包括至少两个电子器件；在所述热管理系统中确定所述故障电子器件所属的热管理模块，并将该热管理模块作为目标热管理模块；基于所述故障电子器件的故障信息，在所述目标热管理模块的候选故障处理预案中确定目标故障处理预案，并基于所述目标故障处理预案处理所述故障处理请求，提供了一种系统性的电动汽车热管理系统故障处理方法，可以提高电动汽车热管理系统的可靠性，保证了行车安全，提高了用户体验。

可选的，所述热管理模块包括：电池热管理模块、电机热管理模块和空调热管理模块中的至少一项；所述电子器件包括：整车控制器、空调控制器、水泵、水阀、风扇以及温度传感器中的至少一项。

可选的，故障信息确定模块 310，包括：故障类型确定子模块，设置为基于所述故障处理请求，确定所述故障电子器件的故障类型；故障影响确定子模块，设置为基于故障类型和故障影响之间的关联关系，确定所述故障电子器件的故障影响；其中，所述关联关系根据所述热管理模块中电子器件之间的连接关系确定；故障等级确定子模块，设置为基于所述故障影响，确定所述故障电子器件的故障等级。

可选的，目标故障处理预案确定模块 330，包括：初选故障处理预案确定子模块，设置为根据所述故障电子器件的故障信息中故障类型，在所述候选故障处理预案中确定初选故障处理预案，并确定所述初选故障处理预案的预案等级；目标故障处理预案确定子模块，设置为基于所述预案等级和所述

故障等级，在所述初选故障处理预案中确定目标故障处理预案。

可选的，所述装置还包括：故障提示信息生成模块，设置为在基于所述目标故障处理预案处理所述故障处理请求之后，根据所述故障处理请求，生成针对于所述热管理系统的故障提示信息；所述装置还包括：系统检修提示模块，设置为基于所述故障提示信息，进行热管理系统检修提示。

可选的，热管理模块的候选故障处理预案通过如下方式构建：确定所述热管理系统中至少两个热管理模块之间的耦合关系；确定热管理模块中电子器件的连接关系，以及多个电子器件在所述热管理模块中作用功能；基于所述耦合关系、连接关系和作用功能，为多个电子器件构建候选故障处理预案；基于电子器件的候选故障处理预案，构建所述热管理模块的候选故障处理预案。

可选的，所述热管理系统属于纯电动汽车或者混合动力汽车。

本申请的技术方案中，所涉及的目标道路地图以及用户选点操作的收集、存储、使用、加工、传输、提供和公开等，均符合相关法律法规的规定，且不违背公序良俗。

实施例四

图4是本申请实施例四提供的一种电子设备的结构示意图，图4示出了可以用来实施的实施例的电子设备410的结构示意图。电子设备410包括至少一个处理器411，以及与至少一个处理器411通信连接的存储器，如只读存储器（Read-Only Memory, ROM）412、随机访问存储器（Random Access Memory, RAM）413等，其中，存储器存储有可被至少一个处理器411执行的计算机程序，处理器411可以根据存储在ROM412中的计算机程序或者从存储单元418加载到RAM413中的计算机程序，来执行多种适当的动作和处理。在RAM413中，还可存储电子设备410操作所需的多种程序和数据。处理器411、ROM412以及RAM413通过总线414彼此相连。输入/输出（Input/Output, I/O）接口415也连接至总线414。

电子设备410中的多个部件连接至I/O接口415，包括：输入单元416，例如键盘、鼠标等；输出单元417，例如多种类型的显示器、扬声器等；存储单元418，例如磁盘、光盘等；以及通信单元419，例如网卡、调制解调器、无线通信收发机等。通信单元419允许电子设备410通过诸如因特网的计算机网络和/或多种电信网络与其他设备交换信息/数据。

处理器411可以是多种具有处理和计算能力的通用和/或专用处理组件。

处理器 411 的一些示例包括中央处理单元 (Central Processing Unit, CPU)、图形处理单元 (Graphics Processing Unit, GPU)、多种专用的人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 计算芯片、多种运行机器学习模型算法的处理器、数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)、以及任何适当的处理器、控制器、微控制器等。处理器 411 执行上文所描述的多个方法和处理, 例如电动汽车热管理系统故障处理方法。

在一些实施例中, 电动汽车热管理系统故障处理方法可被实现为计算机程序, 其被有形地包含于计算机可读存储介质, 例如存储单元 418。在一些实施例中, 计算机程序的部分或者全部可以经由 ROM 412 和/或通信单元 419 而被载入和/或安装到电子设备 410 上。当计算机程序加载到 RAM 413 并由处理器 411 执行时, 可以执行上文描述的电动汽车热管理系统故障处理方法的一个或多个步骤。备选地, 在其他实施例中, 处理器 411 可以通过其他任何适当的方式 (例如, 借助于固件) 而被配置为执行电动汽车热管理系统故障处理方法。

本文中以上描述的系统和技术多种实施方式可以在数字电子电路系统、集成电路系统、现场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA)、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、专用标准产品 (Application Specific Standard Parts, ASSP)、芯片上系统的系统 (System on Chip, SOC)、复杂可编程逻辑设备 (Complex Programmable Logic Device, CPLD)、计算机硬件、固件、软件、和/或它们的组合中实现。这些多种实施方式可以包括: 实施在一个或者多个计算机程序中, 该一个或者多个计算机程序可在包括至少一个可编程处理器的可编程系统上执行和/或解释, 该可编程处理器可以是专用或者通用可编程处理器, 可以从存储系统、至少一个输入装置、和至少一个输出装置接收数据和指令, 并且将数据和指令传输至该存储系统、该至少一个输入装置、和该至少一个输出装置。

用于实施本申请的方法的计算机程序可以采用一个或多个编程语言的任何组合来编写。这些计算机程序可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器, 使得计算机程序当由处理器执行时使流程图和/或框图所示的功能/操作被实施。计算机程序可以完全在机器上执行、部分地在机器上执行, 作为独立软件包部分地在机器上执行且部分地在远程机器上执行或完全在远程机器或服务器上执行。

在本申请的上下文中, 计算机可读存储介质可以是有形的介质, 其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的计算机程序。计算机可读存储介质可以包括电子的、磁性

的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备，或者上述内容的任何合适组合。备选地，计算机可读存储介质可以是机器可读信号介质。机器可读存储介质包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、RAM、ROM、可擦除可编程只读存储器(Erasable Programmable Read-Only Memory, EPROM)、快闪存储器、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器(Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM)、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。存储介质可以是非暂态(non-transitory)存储介质。

为了提供与用户的交互，可以在电子设备上实施此处描述的系统和技术，该电子设备具有：用于向用户显示信息的显示装置(例如，阴极射线管(Cathode Ray Tube, CRT)或者液晶显示器(Liquid Crystal Display, LCD)监视器)；以及键盘和指向装置(例如，鼠标或者轨迹球)，用户可以通过该键盘和该指向装置来将输入提供给电子设备。其它种类的装置还可以用于提供与用户的交互；例如，提供给用户的反馈可以是任何形式的传感反馈(例如，视觉反馈、听觉反馈、或者触觉反馈)；并且可以用任何形式(包括声输入、语音输入或者、触觉输入)来接收来自用户的输入。

可以将此处描述的系统和技术实施在包括后台部件的计算系统(例如，作为数据处理服务器)、或者包括中间件部件的计算系统(例如，应用服务器)、或者包括前端部件的计算系统(例如，具有图形用户界面或者网络浏览器的用户计算机，用户可以通过该图形用户界面或者该网络浏览器来与此处描述的系统和技术实施方式交互)、或者包括这种后台部件、中间件部件、或者前端部件的任何组合的计算系统中。可以通过任何形式或者介质的数字数据通信(例如，通信网络)来将系统的部件相互连接。通信网络的示例包括：局域网(Local Area Network, LAN)、广域网(Wide Area Network, WAN)、区块链网络和互联网。

计算系统可以包括客户端和服务端。客户端和服务端一般远离彼此并且通常通过通信网络进行交互。通过在相应的计算机上运行并且彼此具有客户端-服务器关系的计算机程序来产生客户端和服务端的关系。服务器可以是云服务器，又称为云计算服务器或云主机，是云计算服务体系中的一项主机产品，以解决了传统物理主机与虚拟专用服务器(Virtual Private Server, VPS)服务中，存在的管理难度大，业务扩展性弱的缺陷。

可以使用上面所示的多种形式的流程，重新排序、增加或删除步骤。例如，本申请中记载的多个步骤可以并行地执行也可以顺序地执行也可以不同的次序执行，只要能够实现本申请的技术方案所期望的结果，本文在此不进行限制。

上述实施方式，并不构成对本申请保护范围的限制。根据设计要求和其他因素，可以进行多种修改、组合、子组合和替代。

权利要求书

1、一种电动汽车热管理系统故障处理方法，包括：

响应于热管理系统发送的故障处理请求确定故障电子器件，并确定所述故障电子器件的故障信息，其中，所述热管理系统包括至少两个热管理模块，每个热管理模块包括至少两个电子器件；

在所述热管理系统中确定所述故障电子器件所属的热管理模块，并将确定的热管理模块作为目标热管理模块；

基于所述故障电子器件的故障信息，在所述目标热管理模块的候选故障处理预案中确定目标故障处理预案，并基于所述目标故障处理预案处理所述故障处理请求。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，每个热管理模块包括：电池热管理模块、电机热管理模块和空调热管理模块中的至少一项；每个电子器件包括：整车控制器、空调控制器、水泵、水阀、风扇以及温度传感器中的至少一项。

3、根据权利要求1所述的方法，其中，所述确定所述故障电子器件的故障信息，包括：

基于所述故障处理请求，确定所述故障电子器件的故障类型；

基于所述故障类型和故障影响之间的关联关系，确定所述故障电子器件的故障影响，其中，所述关联关系根据所述至少两个热管理模块中电子器件之间的连接关系确定；

基于所述故障影响，确定所述故障电子器件的故障等级。

4、根据权利要求1所述的方法，其中，所述基于所述故障电子器件的故障信息，在所述目标热管理模块的候选故障处理预案中确定目标故障处理预案，包括：

根据所述故障电子器件的故障信息中故障类型，在所述候选故障处理预案中确定初选故障处理预案，并确定所述初选故障处理预案的预案等级；

基于所述预案等级和故障等级，在所述初选故障处理预案中确定所述目标故障处理预案。

5、根据权利要求1所述的方法，其中，在所述基于所述目标故障处理预案处理所述故障处理请求之后，所述方法还包括：

根据所述故障处理请求，生成针对于所述热管理系统的故障提示信息；

基于所述故障提示信息，进行热管理系统检修提示。

6、根据权利要求1所述的方法，其中，所述至少两个热管理模块的候选故

障处理预案通过如下方式构建：

确定所述热管理系统中所述至少两个热管理模块之间的耦合关系；

确定所述至少两个热管理模块中电子器件的连接关系，以及多个电子器件在所述至少两个热管理模块中的作用功能；

基于所述耦合关系、所述连接关系和所述作用功能，为多个电子器件构建所述候选故障处理预案；

基于所述多个电子器件的候选故障处理预案，构建所述至少两个热管理模块的候选故障处理预案。

7、根据权利要求1所述的方法，其中，所述热管理系统属于纯电动汽车或者混合动力汽车。

8、一种电动汽车热管理系统故障处理装置，包括：

故障信息确定模块，设置为响应于热管理系统发送的故障处理请求确定故障电子器件，并确定所述故障电子器件的故障信息，其中，所述热管理系统包括至少两个热管理模块，每个热管理模块包括至少两个电子器件；

目标热管理模块确定模块，设置为在所述热管理系统中确定所述故障电子器件所属的热管理模块，并将确定的热管理模块作为目标热管理模块；

目标故障处理预案确定模块，设置为基于所述故障电子器件的故障信息，在所述目标热管理模块的候选故障处理预案中确定目标故障处理预案，并基于所述目标故障处理预案处理所述故障处理请求。

9、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其中，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1-7中任一项所述的电动汽车热管理系统故障处理方法。

10、一种电子设备，包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器运行的计算机程序，其中，所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1-7中任一项所述的电动汽车热管理系统故障处理方法。

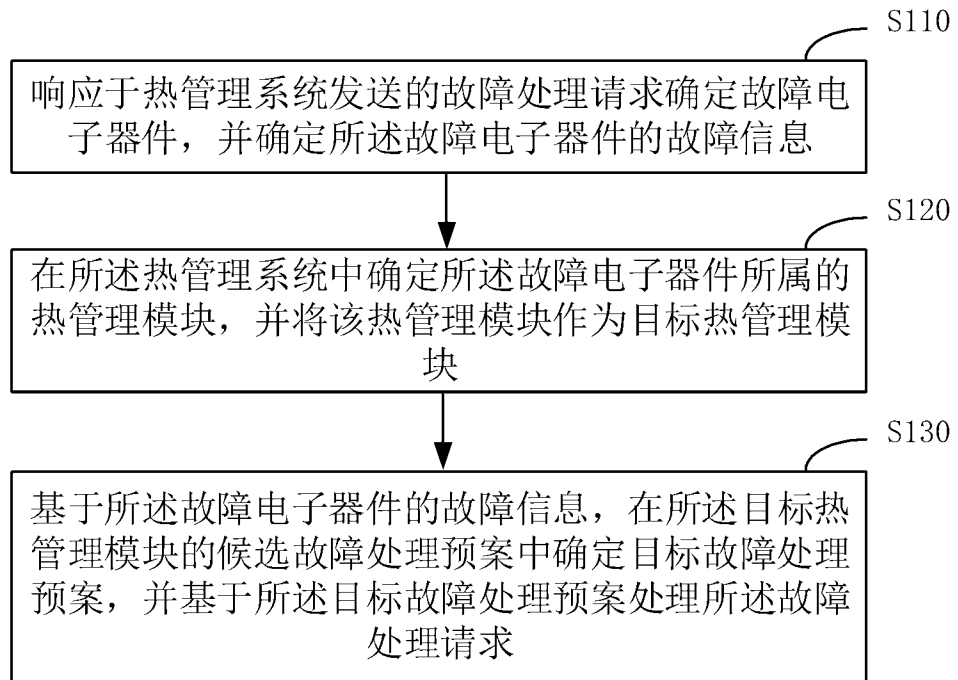


图 1

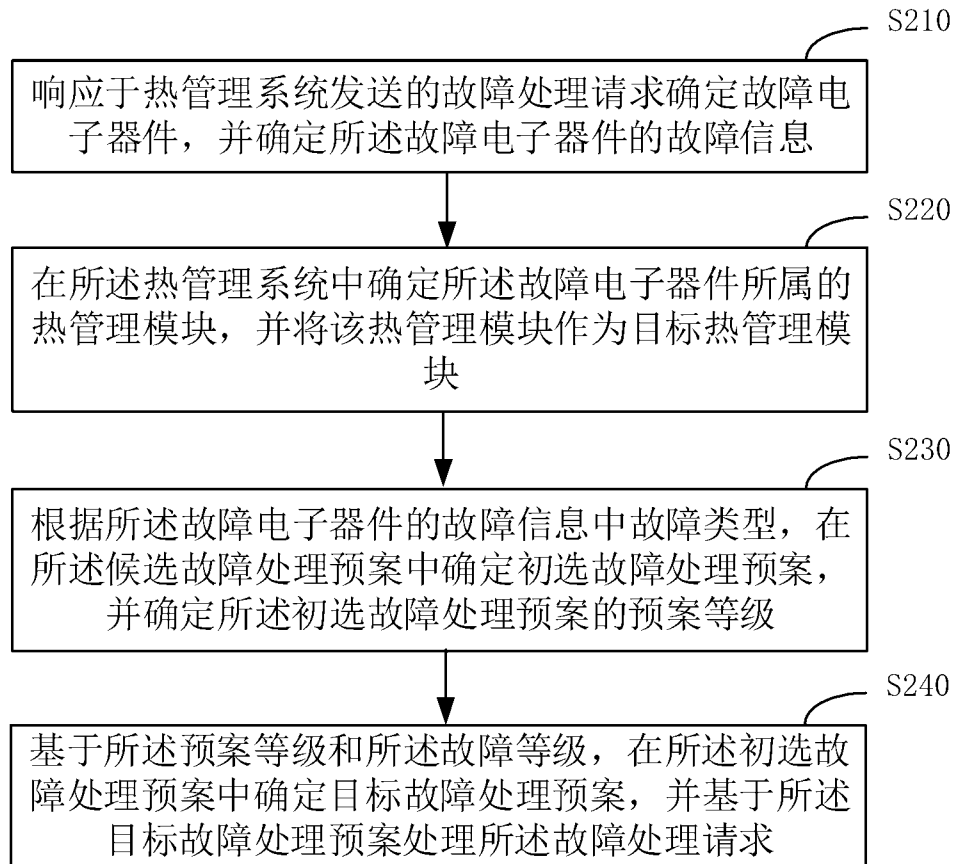


图 2

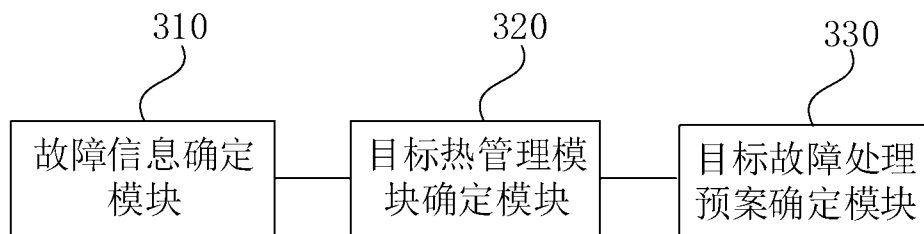


图 3

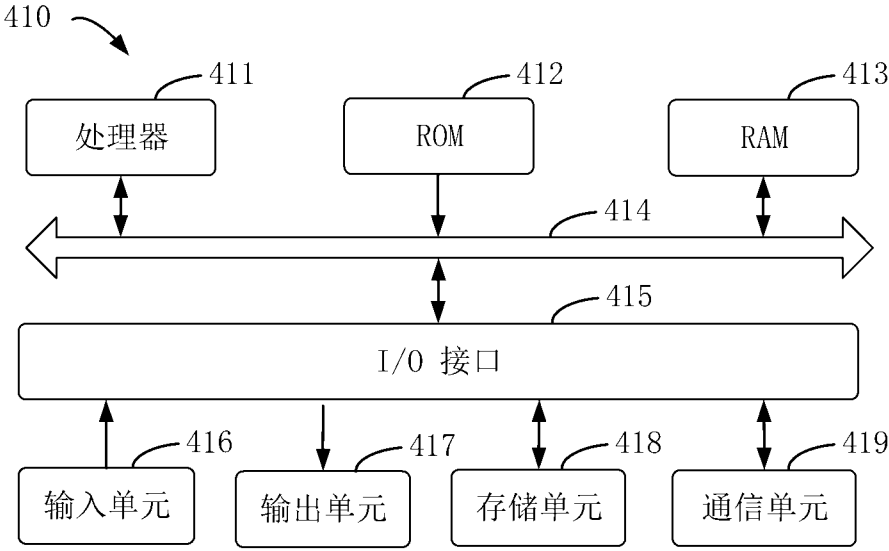


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/101388

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/66(2014.01)i; H01M10/663(2014.01)i; H01M10/625(2014.01)i; H01M10/60(2014.01)i; H01M10/42(2006.01)n; H01M10/63(2014.01)n; B60L3/00(2019.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:H01M10/-、B60L3/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT, ENTXTC, ENTXT, VEN, CNKI, ISI: 车辆, 汽车, 故障, 处理, 应对, 解决, 响应, 诊断, 预案, 方案, 措施, 热管理, 热控制, 热失控, 电池, 空调, 电机, 电子器件, 等级, 级别, 程度, 选择, 确定, fault, Vehicle, Automobile, Proces+, Respons+, thermal, manag+, control+, Prophetic, Protocol, Measure, Batter? , Air conditioner? , Electronic device? , Motor? , select+, determ+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 107020957 A (CHONGQING CHANG'AN AUTOMOBILE CO., LTD. et al.) 08 August 2017 (2017-08-08) description, paragraphs 0005-0033	1-2, 4-5, 7-10
PX	CN 115000540 A (CHINA FAW GROUP CO., LTD.) 02 September 2022 (2022-09-02) claims 1-10	1-10
A	CN 111688544 A (AIWAYS AUTOMOBILE CO., LTD.) 22 September 2020 (2020-09-22) entire document	1-10
A	CN 106274531 A (CH-AUTO TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 January 2017 (2017-01-04) entire document	1-10
A	CN 109278497 A (GUANGZHOU XPENG AUTOMOBILE TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 January 2019 (2019-01-29) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 September 2023

Date of mailing of the international search report

27 September 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/101388

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 110588277 A (CHINA FAW GROUP CO., LTD.) 20 December 2019 (2019-12-20) entire document	1-10
A	CN 110781914 A (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 11 February 2020 (2020-02-11) entire document	1-10
A	CN 111641008 A (ANHUI JIANGHUAI SONGZ AIR CONDITIONING CO., LTD.) 08 September 2020 (2020-09-08) entire document	1-10
A	JP 2003172567 A (FUJI ELECTRIC CO., LTD.) 20 June 2003 (2003-06-20) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/101388

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107020957	A	08 August 2017	CN	107020957	B	07 February 2020
CN	115000540	A	02 September 2022	None			
CN	111688544	A	22 September 2020	CN	111688544	B	12 April 2022
CN	106274531	A	04 January 2017	None			
CN	109278497	A	29 January 2019	CN	209274309	U	20 August 2019
CN	110588277	A	20 December 2019	CN	110588277	B	30 March 2021
CN	110781914	A	11 February 2020	HK	40021529	A0	06 November 2020
CN	111641008	A	08 September 2020	CN	111641008	B	02 August 2022
JP	2003172567	A	20 June 2003	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/101388

A. 主题的分类

H01M10/66(2014.01)i; H01M10/663(2014.01)i; H01M10/625(2014.01)i; H01M10/60(2014.01)i; H01M10/42(2006.01)n; H01M10/63(2014.01)n; B60L3/00(2019.01)n

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:H01M10/-、B60L3/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称,和使用的检索词(如使用))

CNXTX、ENTXTC、ENTXT、VEN、CNKI、ISI: 车辆、汽车、故障、处理、应对、解决、响应、诊断、预案、方案、措施、热管理、热控制、热失控、电池、空调、电机、电子器件、等级、级别、程度、选择、确定、fault、Vehicle、Automobile、Proces+、Respons+、thermal、manag+、control+、Prophetic、Protocol、Measure、Batter? ?、Air conditioner?、Electronic device?、Motor?、select+、determ+

C. 相关文件

类 型*	引用文件,必要时,指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 107020957 A (重庆长安汽车股份有限公司等) 2017年8月8日 (2017 - 08 - 08) 说明书0005-0033段	1-2、4-5、7-10
PX	CN 115000540 A (中国第一汽车股份有限公司) 2022年9月2日 (2022 - 09 - 02) 权利要求1-10	1-10
A	CN 111688544 A (爱驰汽车有限公司) 2020年9月22日 (2020 - 09 - 22) 全文	1-10
A	CN 106274531 A (北京长城华冠汽车科技股份有限公司) 2017年1月4日 (2017 - 01 - 04) 全文	1-10
A	CN 109278497 A (广州小鹏汽车科技有限公司) 2019年1月29日 (2019 - 01 - 29) 全文	1-10
A	CN 110588277 A (中国第一汽车股份有限公司) 2019年12月20日 (2019 - 12 - 20) 全文	1-10

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件,或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布,与申请不相抵触,但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件,单独考虑该文件,认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件,当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时,要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2023年9月22日

国际检索报告邮寄日期

2023年9月27日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

刘凌云

电话号码 (+86) 028-62967613

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 110781914 A (腾讯科技 (深圳) 有限公司) 2020年2月11日 (2020 - 02 - 11) 全文	1-10
A	CN 111641008 A (安徽江淮松芝空调有限公司) 2020年9月8日 (2020 - 09 - 08) 全文	1-10
A	JP 2003172567 A (FUJI ELECTRIC CO LTD) 2003年6月20日 (2003 - 06 - 20) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/101388

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	107020957	A	2017年8月8日	CN 107020957 B	2020年2月7日
CN	115000540	A	2022年9月2日	无	
CN	111688544	A	2020年9月22日	CN 111688544 B	2022年4月12日
CN	106274531	A	2017年1月4日	无	
CN	109278497	A	2019年1月29日	CN 209274309 U	2019年8月20日
CN	110588277	A	2019年12月20日	CN 110588277 B	2021年3月30日
CN	110781914	A	2020年2月11日	HK 40021529 A0	2020年11月6日
CN	111641008	A	2020年9月8日	CN 111641008 B	2022年8月2日
JP	2003172567	A	2003年6月20日	无	