



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107978813 A

(43)申请公布日 2018.05.01

(21)申请号 201610917635.7

(22)申请日 2016.10.21

(71)申请人 法乐第(北京)网络科技有限公司  
地址 100025 北京市朝阳区姚家园路105号  
3号楼8层909

(72)发明人 徐勋高 张文斌 樊一峰 王英  
刘文鹏 吴志文

(74)专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有  
限公司 11012

代理人 金玺

(51)Int.Cl.

H01M 10/44(2006.01)

H01M 10/42(2006.01)

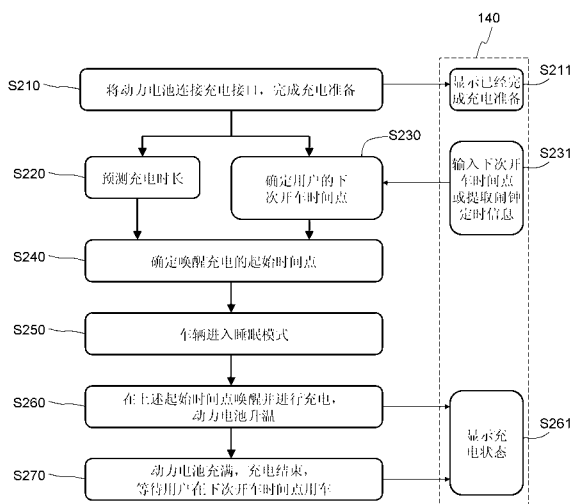
权利要求书1页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

动力电池管理方法

(57)摘要

本发明涉及一种动力电池管理方法,属于动力电池技术领域。本发明的动力电池管理方法,包括步骤:确定用户的下次开车时间点;以及至少根据所述下次开车时间点确定唤醒充电的起始时间点并在该起始时间点开始进行充电,从而使所述动力电池借助充电过程的自发热实现在所述下次开车时间点相对环境温度升温至预定温度。本发明的动力电池管理方法可以使用户在下次开车时间点动力电池温度适宜,不需要用户耗时等待,大大提高电动汽车的用户体验。



1. 一种动力电池管理方法,其特征在于,包括步骤:  
确定用户的下次开车时间点;以及  
至少根据所述下次开车时间点确定唤醒充电的起始时间点并在该起始时间点开始进行充电,从而使所述动力电池借助充电过程的自发热实现在所述下次开车时间点相对环境温度升温至预定温度。
2. 如权利要求1所述的动力电池管理方法,其特征在于,还包括步骤:将所述动力电池连接充电接口,完成充电准备。
3. 如权利要求1所述的动力电池管理方法,其特征在于,在相应的智能移动终端上显示是否已经完成充电准备。
4. 如权利要求1所述的动力电池管理方法,其特征在于,还包括步骤:至少根据动力电池的荷电状态和所述环境温度计算充电至预定的荷电状态所需的时长;  
并且在确定唤醒充电的起始时间点的步骤中,根据所述时长和所述下次开车时间点确定唤醒充电的起始时间点。
5. 如权利要求4所述的动力电池管理方法,其特征在于,基于充电过程的自发热对充电速度的影响和/或充电功率确定所述时长。
6. 如权利要求1所述的动力电池管理方法,其特征在于,还包括步骤:至少根据所述下次开车时间点和所述环境温度确定充电结束时间点。
7. 如权利要求6所述的动力电池管理方法,其特征在于,所述环境温度越低,所述充电结束时间点相隔所述下次开车时间点越短。
8. 如权利要求1所述的动力电池管理方法,其特征在于,还包括步骤:通过相应的智能移动终端输入所述下次开车时间点。
9. 如权利要求1所述的动力电池管理方法,其特征在于,还包括步骤:从相应的智能移动终端提取入闹钟定时信息;  
并且在确定唤醒充电的起始时间点的步骤中,基于所述闹钟定时信息确定所述下次开车时间点。
10. 如权利要求9所述的动力电池管理方法,其特征在于,在确定唤醒充电的起始时间点的步骤中,在所述闹钟定时信息的时间点上增加或推迟预定时间段来得到所述下次开车时间点。
11. 如权利要求1所述的动力电池管理方法,其特征在于,还包括步骤:在相应的智能移动终端上显示所述动力电池的充电状态。
12. 如权利要求1所述的动力电池管理方法,其特征在于,在确定唤醒充电的起始时间点的步骤中,对用户的日常驾驶习惯数据进行分析处理以预测用户的下次开车时间点。
13. 如权利要求1所述的动力电池管理方法,其特征在于,在确定唤醒充电的起始时间点的步骤中,在接收到多方面的用来确定所述下次开车时间点的的多方面数据时,对所述多方面的数据按优先级排序,并采用优先级相对较高的数据来确定所述下次开车时间点。

## 动力电池管理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及动力电池技术领域,涉及基于动力电池的充电控制实现动力电池的热管理。

### 背景技术

[0002] 电动汽车的动力电池的热管理是目前电动汽车大面积推广所面临的其中一个难题,特别是低温对电池包寿命和性能的影响,是很多用户(特别是生活在寒冷地区的用户)对不愿意选择驾驶电动汽车的主要原因之一。因此,动力电池的热管理是推动电动汽车发展的关键技术之一。

### 发明内容

[0003] 按照本发明的第一方面,提供一种动力电池热管理/充电管理系统,其包括:

车辆使用时间点确定模块,其用于确定用户的下次开车时间点;以及

充电控制模块,其用于至少根据所述下次开车时间点确定唤醒充电的起始时间点并在该起始时间点开始进行充电,从而使所述动力电池借助充电过程的自发热实现在所述下次开车时间点相对环境温度升温至预定温度。

[0004] 按照本发明的第二方面,提供一种动力电池热管理/充电管理方法,包括步骤:

确定用户的下次开车时间点;以及

至少根据所述下次开车时间点确定唤醒充电的起始时间点并在该起始时间点开始进行充电,从而使所述动力电池借助充电过程的自发热实现在所述下次开车时间点相对环境温度升温至预定温度。

[0005] 按照本发明的第三方面,提供一种电动汽车,包括动力电池好以上第一方面所述的动力电池热管理/充电管理系统。

[0006] 按照本发明的第四方面,提供一种动力电池热管理/充电管理系统,其包括:

车辆使用时间确定模块,其用于确定用户的下次开车时间点;

充电时长预测模块,其用于至少根据动力电池的荷电状态和环境温度计算充电至预定的荷电状态所需的时长;以及

充电控制模块,其用于至少根据所述下次开车时间点、所述时长和环境温度确定唤醒充电的起始时间点和充电结束时间点并在所述起始时间点与所述充电结束时间点之间进行充电,其中,在所述充电结束时间点与所述下次开车时间点之间所述动力电池空冷至预定温度。

[0007] 按照本发明的第五方面,提供一种动力电池热管理/充电管理方法,其包括步骤:

确定用户的下次开车时间点;

至少根据动力电池的荷电状态和环境温度计算充电至预定的荷电状态所需的时长;以及

用于至少根据所述下次开车时间点、所述时长和环境温度确定唤醒充电的起始时间点

和充电结束时间点并在所述起始时间点与所述充电结束时间点之间进行充电,其中,在所述充电结束时间点与所述下次开车时间点之间所述动力电池空冷至预定温度。

[0008] 按照本发明的第六方面,提供一种电动汽车,包括动力电池好以上第四方面所述的动力电池热管理/充电管理系统。

[0009] 根据以下描述和附图本发明的以上特征和操作将变得更加显而易见。

### 附图说明

[0010] 从结合附图的以下详细说明中,将会使本发明的上述和其他目的及优点更加完整清楚,其中,相同或相似的要素采用相同的标号表示。

[0011] 图1是按照本发明一实施例的动力电池热管理/充电管理系统的模块结构示意图。

[0012] 图2是按照本发明一实施例的动力电池热管理/充电管理方法的流程示意图。

[0013] 图3是确定唤醒充电的起始时间点的原理示意图。

[0014] 图4是按照本发明又一实施例的动力电池热管理/充电管理系统的模块结构示意图。

[0015] 图5是按照本发明又一实施例的动力电池热管理/充电管理方法的流程示意图。

### 具体实施方式

[0016] 现在将参照附图更加完全地描述本发明,附图中示出了本发明的示例性实施例。但是,本发明可按照很多不同的形式实现,并且不应该被理解为限制于这里阐述的实施例。相反,提供这些实施例使得本公开变得彻底和完整,并将本发明的构思完全传递给本领域技术人员。

[0017] 附图中所示的一些方框图是功能实体,不一定必须与物理或逻辑上独立的实体相对应。可以采用软件形式来实现这些功能实体,或者在一个或多个硬件模块或集成电路中实现这些功能实体,或者在不同处理器装置和/或微控制器装置中实现这些功能实体。

[0018] 在本文中,“车辆”是指借助动力电池提供驱动能量的电动汽车,其可以包括各种类型的电动汽车,例如纯电动汽车和混合动力汽车。

[0019] 以下实施例中,动力电池的热管理是基于动力电池的充电管理实现的,因此,动力电池热管理系统也可以理解为本发明的动力电池充电管理系统,动力电池热管理方法也可以理解为本发明的动力电池充电管理方法,也就是说,本发明实施例的动力电池热管理具有动力电池充电管理的功能,本发明实施例的动力电池充电管理具有动力电池热管理的功能。因此,本文中的“动力电池热管理/充电管理系统”是指动力电池热管理系统或动力电池充电管理系统,本文中的“动力电池热管理/充电管理方法”是指动力电池热管理方法或动力电池充电管理方法。

[0020] 图1所示为按照本发明一实施例的动力电池热管理/充电管理系统的模块结构示意图。如图1所示,本发明实施例的动力电池热管理/充电管理系统10包括有车辆使用时间确定模块110和充电控制模块120。

[0021] 由于在电动汽车应用领域中,电动汽车在一次使用完毕后,存在较长时间段一直不使用直到下次开车的情形,然而,在环境温度低的情况下,例如,北方的严寒冬天,气温可以达到-20摄氏度,在下次开车的时间点,动力电池温度也将过低,鉴于动力电池的特性,在

电动汽车使用前,是需要对动力电池进行加热升温至合适或适宜的温度后,才可以开车使用,否则会严重影响动力电池的性能和寿命。本发明实施例的动力电池热管理/充电管理系统10主要但不限于着眼于在相对较低环境温度条件下下次开车时间点的动力电池的温度控制。

[0022] 并且,本申请发明人发现,为解决动力电池在下次时间点温度过低的问题,目前大多数动力电池供应商或电动汽车厂家对动力电池的热管理基本是采用被动保温的方式(例如,对动力电池增加使用保温材料等等)或相对复杂的主动加热的方式(例如,通过增加诸如PTC装置对动力电池进行直接或者间接加热)。但是,以上两种方式都存在一定的缺陷,被动保温的方式首先保温时间不会太长,长时间处于低温环境中,动力电池内温度还是会过低,特别是在极端严寒气候条件下,其次,由于存在保温材料,又会带来动力电池运行时的散热问题;主动加热的方式一方面会带来能量的损耗,另一方面主动加热需要一定的时间,用户在用车时间点需要耗时等待,降低用户体验;并且,以上两种方式都会增加电动汽车在热管理方面的成本。

[0023] 本发明实施例的动力电池热管理/充电管理系统10在电动汽车的整车控制器上可以设置车辆使用时间点确定模块110,在每次用车结束后,例如,停车或驻车时,通过该车辆使用时间点确定模块110确定用户的下次开车时间点,如果在下次开车时间点之前的时间段较长(也即停车时间较长),容易存在动力电池受寒冷的环境温度影响而过低,则发送该下次开车时间点信息至充电控制模块120,以准备进行热管理控制。

[0024] 在一实例中,车辆使用时间点确定模块110中设置有驾驶习惯分析子模块111,驾驶习惯分析子模块111可以收集或获取例如汽车的日常驾驶习惯数据(例如启停时间点信息),可以分析获取用户用车的时间点的规律分布情况,例如,如果用户在每天早上某一时间点开始用车,通过采集分析每天早上时间段车辆的启动时间点相关历史数据,可以在晚上驻车时分析获取第二天早上的下次开车时间点,甚至更精确地,可以根据第二天早上是星期几等,精确分析相应的历史数据来预测更准确的下次开车时间点。需要说明的是,驾驶习惯分析子模块111对用户的日常驾驶习惯数据进行分析处理以预测用户的下次开车时间点的的方法并不限于以上实例。

[0025] 并且,如果驾驶习惯分析子模块111预测得到的下次开车时间点距离本次驻车时间点的的时间间隔小于一定值(例如,在当前环境温度下该时间间隔不会使动力电池降温到某一温度),车辆使用时间点确定模块110可以忽略该下次开车时间点,也即不将其发送至充电控制模块120。

[0026] 在又一实例中,车辆使用时间点确定模块110可以通过来自智能移动终端140的时间数据来确定用户的下次开车时间点。例如,在智能移动终端140安装相应的APP应用,用户在驻车后(如果驻车时间长,例如晚上进入车库驻车),可以在APP应用中输入下次开车时间点(例如第二天早上8点),智能移动终端140可以与电动汽车上的整车控制器交互通信,也即可以与车辆使用时间点确定模块110交互通信,从而可以向车辆使用时间点确定模块110传输所输入的下次开车时间点信息,并将其确定且发送至充电控制模块120。又例如,智能移动终端140安装相应的APP应用可以自动提取该智能移动终端140的闹钟设置应用中的闹钟定时信息(例如,第二天早上7点)并发送至车辆使用时间点确定模块110,车辆使用时间点确定模块110可以在该闹钟定时信息的时间点上增加或推迟预定时间段(例如1小时)来

确定用户的下次开车时间点(例如,第二天早上8点);具体地,可以结合以上实例的驾驶习惯分析子模块111采集的日常驾驶习惯数据(例如每天早上的启动时间)与闹钟定时信息比较,来确定闹钟定时信息的时间点上需要增加或推迟的预定时间段的长短,这样,可以更准确地确定下次开车时间点。

[0027] 在还一实例中,可以在整车控制器中直接设置的默认时间,该默认时间即为车辆使用时间点确定模块110确定的下次开车时间点。

[0028] 需要理解的是,车辆使用时间点确定模块110确定用户的下次开车时间点的方式并不限于以上实例,并且,“下次开车时间点”并不具体限于某一精确的时间点,例如,其可以是某一时间段范围内的时间的,例如,以半个小时或更短的时间段为时间点。

[0029] 继续如图1所示,充电控制模块120可以获取下次开车时间点信息,充电控制模块120至少根据下次开车时间点确定唤醒充电的起始时间点,并通过控制车载充电器等实现在该起始时间点开始进行充电,从而使动力电池可以借助充电过程的自发热实现在相应的下次开车时间点相对环境温度升温至预定温度(例如10摄氏度或20摄氏度),该预定温度可以根据动力电池的具体特性确定,其一般为适宜动力电池输出功率驱动电动汽车行驶的温度,或者相应标准中规定的相应温度。

[0030] 充电控制模块120确定的唤醒充电的起始时间点相对下次开车时间点的时间段范围内,如果基于车载充电器的某一充电功率进行充电的自发热,能够实现动力电池从当前环境温度升温至该预定温度,则表明用户在该下次开车时间点可以直接启动电动汽车并驾驶使用,不需要对动力电池的等待预热,更不需要对动力电池设置保温材料或PTC类似的主动加热设备,动力电池热管理的实现成本低。

[0031] 在一实施例中,在确定唤醒充电的起始时间点时,不但需要考虑动力电池在下次开车时间点是否可以升温至预定温度,还需要考虑动力电池是否被充电至预定的荷电状态(例如充电至100%的荷电状态),这是因为,对于电动汽车用户来说,用户关注的一个重要方面是电动行驶里程。为此,在该实施例中,动力电池热管理/充电管理系统10中设置了充电时长预测模块130,充电时长预测模块130可以但不限于设置电动汽车的ECU中,其至少根据动力电池的荷电状态和环境温度计算充电至预定的荷电状态所需的时长,例如充电至100%荷电状态所需的时长。需要理解的是,每次停车或驻车时,动力电池的当前荷电状态是可以从电池管理系统获取的,鉴于电动汽车的使用习惯,在驾驶结束进行长时间的停车时,用户在下次开车之前是期望将动力电池充电至荷电状态较高的水平。充电时长预测模块130预测的时长信息可以发送至充电控制模块120,充电控制模块120可以基于该时长以及之前确定的下次开车时间点来确定唤醒充电的起始时间点。具体地,唤醒充电的起始时间点等于下次开车时间点至少减去预测的时长;如果充电时长预测模块130预测所需的时长越长,唤醒充电的起始时间点相对下次开车时间点则需要提前。

[0032] 为提高充电时长预测模块130计算充电时长的准确性,可以结合考虑充电过程动力电池自发热导致的温度变化,也即基于充电过程的动力电池自发热对充电速度的影响来确定该充电时长,例如可以实现根据动力电池在不同温度条件下与充电速度的关联特性来计算该充电时长。具体地,在计算该充电时长时,还需要考虑充电过程的充电功率影响,基于不同的充电功率可以计算得到不同的充电时长。

[0033] 在一实施例中,充电控制模块120 还被配置为至少根据下次开车时间点和环境温

度确定充电结束时间点,如果环境温度越低,充电结束时间点可以相隔下次开车时间点越短,这样,在充电结束时间点与下次开车时间点之间的时间段内不会导致动力电池再次过冷。具体地,充电结束时间点可以相对下次开车时间点早15-40分钟,例如,在充电结束时间点相对下次开车时间点早30分钟,这样,充电控制模块120将在下次开车时间点前30分钟停止充电,也避免电池充电导致过热影响即将开始的动力电池的输出。

[0034] 示例地,根据当前荷电状态如果预测的充电时长为4小时,下次开车时间点为早上8点,要求相比下次开车时间点提前半个小时(结合环境温度确定)完成充电,那么充电控制模块120确定的唤醒充电的起始时间点为 $(8-4-0.5)=3.5$ ,即凌晨3点半,充电控制模块120确定的充电结束时间点为早上7点半左右。这样,用户8点驾驶使用车时,不但动力电池被充满,而且,动力电池的温度适宜,可以马上开车,不需要等待,用户体验大大提高。

[0035] 继续如图1所示,动力电池热管理/充电管理系统10的智能移动终端140与充电控制模块120交互通信,从而可以实时在智能移动终端140显示充电的相关信息,例如,显示动力电池是否已经成功连接充电接口、显示充电状态、显示充电完成等。这样,用户可以远程获取充电的相关信息。智能移动终端140具体地可以但不限于为智能手机或平板电脑等。

[0036] 需要说明的是,在充电开始前,即在唤醒充电的起始时间点之前,需要完成充电准备工作,例如将动力电池连接充电接口,电动汽车整车处于可充电状态,然后汽车进入睡眠模式,直到唤醒充电的起始时间点,汽车自动唤醒并通过诸如车载充电器进行充电。

[0037] 图2所示为按照本发明一实施例的动力电池热管理/充电管理方法的流程示意图,图3所示为确定唤醒充电的起始时间点的原理示意图。以下结合图1至图3对本发明实施例的动力电池热管理/充电管理方法进行说明。

[0038] 首先,在停车或驻车后,将动力电池连接充电接口,完成充电准备工作,即步骤S210,此时,整车处于可充电状态,可以向智能移动终端140推送显示已经完成充电准备的状态信息,即步骤S211;否则,推送显示故障信息,提醒用户检查充电接口是否连接好。

[0039] 进一步,步骤S220,预测充电时长。在该步骤中,可以根据动力电池的荷电状态、环境温度、充电过程的自发热(动力电池在充电过程中的可能温度变化)和/或充电功率等来计算将动力电池充满至预定的荷电状态所需的时长。该步骤可以通过充电时长预测模块130完成并发送至充电控制模块120。

[0040] 进一步,步骤S230,通过车辆使用时间点确定模块110确定用户的下次开车时间点。下次开车时间点具体确定原理,结合图3所示,时间点确定模块110可以获取来自诸如四个方面的数据。第一方面是驾驶习惯分析子模块111根据历史数据预测的下次开车时间点,驾驶习惯分析子模块111可以收集或获取例如汽车的日常驾驶习惯数据(例如启停时间点信息),可以分析获取用户用车的时间点的规律分布情况,从而根据当前的驻车时间点,预测下次开车时间点;第二方面是提取来自智能移动终端140的闹钟定时信息(参见步骤S231),在该闹钟定时信息的时间点上增加预定时间段(例如1小时)来确定用户的下次开车时间点;第三方面是在整车控制器中直接设置的默认时间,该默认时间即为下次开车时间点;第四方面是来自智能移动终端140的用户直接输入的下次开车时间点(参见步骤S231)。以上多个方面的数据的至少一个都可以用来确定下次开车时间点,因此,在车辆使用时间点确定模块110可以设置优先级控制子模块,在接收到多个方面的数据时,对该多个方面的数据按优先级排序,车辆使用时间点确定模块110采用优先级相对较高的数据来确定下次

开车时间点,例如,以上第四方面的数据为优先级最高的数据,如果接收到了用户输入的下次开车时间点,则直接忽略其他方面的数据,基于该数据直接确定下次开车时间点。具体优先级次序可以预先按规则设置好。

[0041] 并且需要理解的是,以上多方面的数据也可以选择至少两个结合用来确定下次开车时间点,例如结合以上第一方面和第二方面的数据来确定下次开车时间点。

[0042] 需要说明的是,以上步骤S220和步骤S230之间的先后顺序不是限制性的,它们可以同步完成,也可以先完成步骤S220,也可以先完成步骤S230。

[0043] 进一步,步骤S240,确定唤醒充电的起始时间点。在该实施例中,参见图3,唤醒充电的起始时间点基于下次开车时间点和预测的充电时长来确定唤醒充电的起始时间点,一般地,唤醒充电的起始时间点等于下次开车时间点至少减去预测的时长。

[0044] 在又一实施例中,在该步骤中还同时确定充电结束时间点,其至少根据下次开车时间点和环境温度确定充电结束时间点,例如,充电结束时间点为相对下次开车时间点早30分钟;充电结束时间点和下次开车时间点之间的时间间隔可以至少根据环境温度来确定,如果环境温度越低,该时间间隔可以越短。

[0045] 进一步,步骤S250,车辆进入睡眠模式,直到上述唤醒充电的起始时间点,充电控制模块120唤醒电动汽车并使能充电器对动力电池开始充电,由于充电过程的自发热,动力电池开始升温,即步骤S260。需要说明的是,升温的快慢与充电功率、环境温度等有关,在某一充电功率条件、某一环境温度条件和相应的充电时长下,动力电池最终所能达到的温度是可以通过预先的试验数据获得或计算得到。

[0046] 进一步,步骤S270,直到动力电池充满,充电结束,等待用户在下次开车时间点用车。此时,动力电池在充电的自发热的情况下,可以升温至预定温度,该预定温度可以为适宜动力电池输出电力的工作温度,其可以为一个范围值。

[0047] 在以上步骤S260和步骤S270中,充电控制模块120还可以获取被充电的动力电池的实时荷电状态,并将其发送至智能移动终端140,从而显示充电状态,即步骤S261,这样,远离该电动汽车的用户能实时监测到充电情况,用户体验好。

[0048] 需要说明的是,以上步骤S211、S231和S261是在智能移动终端140中完成,其具体可以但不限于通过专用的APP应用来实现,用户操作简单,体验好。

[0049] 图4所示为按照本发明又一实施例的动力电池热管理/充电管理系统的模块结构示意图。相比于以上图1所示实施例的动力电池热管理/充电管理系统10适合于在相对寒冷环境条件下对动力电池进行热管理/充电,图4所示实施例的动力电池热管理/充电管理系统40适合于在相对炎热环境条件下对动力电池进行热管理/充电。

[0050] 如果基于图1和图2所示的动力电池热管理/充电管理系统10在相对炎热环境条件下对动力电池进行热管理/充电,容易存在在下次开车时间点时动力电池温度过高(在环境温度较高的情况下,动力电池充电的自发热可能导致动力电池升温过高);如果在该时间点直接驾驶用车,会导致动力电池工作在较高温度条件下。为此,可能需要等待动力电池空冷冷却下来或启动电动汽车的冷却系统将动力电池冷却下来。并且,如果在停车或驻车时直接开始充电,由于动力电池在刚使用结束后处于相对较高的温度,直接开始充电会导致动力电池升温过高。

[0051] 为此,在该实施例的充电控制模块420中,其至少根据下次开车时间点、预测的充



电至预定的荷电状态所需的时长和环境温度,确定唤醒充电的起始时间点和充电结束时间点,并在起始时间点与充电结束时间点之间进行充电,其中,在充电结束时间点与下次开车时间点之间动力电池空冷至相对适宜的预定温度。该预定温度具体可以约为环境温度,也可以比环境温度高例如1至5摄氏度,在该预定温度条件下,适于直接使用动力电池驱动来用车。

[0052] 以上充电控制模块420使用的下次开车时间点是从小车使用时间点确定模块110获得,其原理与图1所示的动力电池热管理/充电管理系统10中描述的原理相同,在此不再一一示例描述。充电控制模块420使用的环境温度可以从电动汽车上设置的温度传感器获取。充电控制模块420使用的充电至预定的荷电状态所需的时长是从充电时长预测模块130获得,其原理与图1所示的动力电池热管理/充电管理系统10描述的原理相同,在此不再一一示例描述。

[0053] 具体地,充电控制模块420在获得下次开车时间点、所需充电时长和环境温度等数据后,首先预测在该充电时长和充电功率等充电条件下动力电池充电结束时可能达到的温度值,并结合环境温度,确定从充电结束后动力电池的温度值以空冷方式下降至大致环境温度所需的空冷时间 $T_1$ 。基于下次开车时间点,减去空冷时间 $T_1$ ,即从下次开车时间点提前时间 $T_1$ ,得到充电结束时间点,然后基于充电结束时间点,减去预测的所需充电时长,即从下次开车时间点往前提前所需充电时长,得到唤醒充电的起始时间点。

[0054] 动力电池热管理/充电管理系统40中所使用的智能移动终端140与动力电池热管理/充电管理系统10中使用的相同,在此不在一一赘述。

[0055] 示例地,根据当前荷电状态如果预测的充电时长为4小时,下次开车时间点为早上8点,要求相比下次开车时间点提前1个小时(结合环境温度确定)完成充电以空冷冷却到大致环境温度,那么充电控制模块420确定的充电结束时间点为早上7点,充电控制模块420确定的唤醒充电的起始时间点为 $(8-4-1)=3$ ,即凌晨3点。这样,用户8点驾驶使用车时,不但动力电池被充满,而且,动力电池的温度适宜,可以马上开车,不需要等待冷却,用户体验大大提高。并且,在晚上驻车至凌晨3点的时间段内,动力电池实际上是处于空冷过程,在唤醒充电的起始时间点,动力电池的温度相对较低,即使环境温度高,动力电池相对不容易在过高温度条件下进行充电,对电池的充电保护好。

[0056] 图5所示为按照本发明又一实施例的动力电池热管理/充电管理方法的流程示意图。以下结合图3、图4和图5对本发明实施例的动力电池热管理/充电管理方法进行说明。

[0057] 首先,在停车或驻车后,将动力电池连接充电接口,完成充电准备工作,即步骤S510,此时,整车处于可充电状态,可以向智能移动终端140推送显示已经完成充电准备,即步骤S511;否则,推送显示故障信息,提醒用户检查充电接口是否连接好。

[0058] 进一步,步骤S520,预测充电时长。在该步骤中,可以根据动力电池的荷电状态、环境温度、充电过程的自发热(动力电池在充电过程中的可能温度变化)和/或充电功率等来计算将动力电池充满至预定的荷电状态所需的时长。该步骤可以通过充电时长预测模块130完成并发送至充电控制模块420。

[0059] 进一步,步骤S530,通过车辆使用时间点确定模块110确定用户的下次开车时间点。下次开车时间点具体确定原理,结合图3所示,时间点确定模块110可以获取来自诸如四个方面的数据。第一方面是驾驶习惯分析子模块111根据历史数据预测的下次开车时间点,

驾驶习惯分析子模块111可以收集或获取例如汽车的日常驾驶习惯数据(例如启停时间点信息),可以分析获取用户用车的时间点的规律分布情况,从而根据当前的驻车时间点,预测下次开车时间点;第二方面是提取来自智能移动终端140的闹钟定时信息(参见步骤S531),在该闹钟定时信息的时间点上增加预定时间段(例如1小时)来确定用户的下次开车时间点;第三方面是在整车控制器中直接设置的默认时间,该默认时间即为下次开车时间点;第四方面是来自智能移动终端140的用户直接输入的下次开车时间点(参见步骤S531)。以上多个方面的数据的至少一个都可以用来确定下次开车时间点,因此,在车辆使用时间点确定模块110可以设置优先级控制子模块,在接收到多个方面的数据时,对该多个方面的数据按优先级排序,车辆使用时间点确定模块110采用优先级相对较高的数据来确定下次开车时间点,例如,以上第四方面的数据为优先级最高的数据,如果接收到了用户输入的下次开车时间点,则直接忽略其他方面的数据,基于该数据直接确定下次开车时间点。具体优先级次序可以预先按规则设置好。

[0060] 并且需要理解的是,以上多方面的数据也可以选择至少两个结合用来确定下次开车时间点,例如结合以上第一方面和第二方面的数据来确定下次开车时间点。

[0061] 需要说明的是,以上步骤S520和步骤S530之间的先后顺序不是限制性的,它们可以同步完成,也可以先完成步骤S520,也可以先完成步骤S530。

[0062] 进一步,步骤S540,确定唤醒充电的起始时间点和充电结束时间点。在该实施例中,首先预测在该充电时长和充电功率等充电条件下动力电池充电结束时可能达到的温度值,并结合环境温度,确定从充电结束时动力电池的温度值以空冷方式下降至大致环境温度所需的空冷时间T1。基于下次开车时间点,减去空冷时间T1,即从下次开车时间点提前时间T1,得到充电结束时间点,然后基于充电结束时间点,减去预测的所需充电时长,即从下次开车时间点往前提前所需充电时长,得到唤醒充电的起始时间点。

[0063] 进一步,步骤S550,车辆进入睡眠模式,直到上述唤醒充电的起始时间点,充电控制模块420唤醒电动汽车并使充电器对动力电池开始充电,由于充电过程的自发热,动力电池开始升温,即步骤S560。需要说明的是,升温的快慢与充电功率、环境温度等有关,在某一充电功率条件、某一环境温度条件和相应的充电时长下,动力电池最终充电完成所能达到的温度是可以通过预先的试验数据获得或计算得到的。

[0064] 进一步,步骤S570,大致在上述充电结束时间点,动力电池充满,充电结束。此时,动力电池在充电的自发热的情况下,温度相对过高,不适宜直接开始驾驶使用。

[0065] 进一步,步骤S580,车辆进入睡眠模式,动力电池空冷降温,等待用户在下次开车时间点用车。此时,动力电池能够从较高温度冷却至某一预定温度,在该温度条件下,动力电池适合马上工作使用。该预定温度可以约为环境温度,也可以比环境温度高例如1至5摄氏度。因此,用户可以在下次开车时间点直接使用电动汽车,即使在环境温度较高的情况下,动力电池的温度不会过高,充电过程的自发热也不会影响电动汽车的使用。

[0066] 在以上步骤S560和步骤S570中,充电控制模块420还可以获取被充电的动力电池的实时荷电状态,并将其发送至智能移动终端140,从而显示充电状态,即步骤S561。这样,远离该电动汽车的用户能实时监测到充电情况,用户体验好。

[0067] 同样地,以上步骤S511、S531和S561是在智能移动终端140中完成,其具体可以但不限于通过专用的APP应用来实现,用户操作简单,体验好。

[0068] 以上图1和/或图4所示实施例的动力电池热管理/充电管理系统可以设置在电动汽车上,本发明实施例的电动汽车可以在开车时间点随心所欲驾驶,用户体验好,尤其适合于在严寒气候或者炎热气候条件下使用。

[0069] 正如本领域人员将认识到的,本发明以上图2/图5所示的方法,也可以作为系统和装置来实施,作为系统和装置来实施时,至少包括如图1/图4所示的车辆使用时间点确定模块110和充电控制模块120/420。因此,本发明可以采用硬件和/或软件(包括固件、驻留软件、微代码等)的形式来实施。用于执行本发明的操作的计算机程序代码可以采用面向对象的编程语言(如Java<sup>®</sup>、Smalltalk或C++等)、常规过程编程语言(例如“C”编程语言或低级代码(例如汇编语言和/或微代码)来编写。该程序代码可以完全在单个处理器上执行和/或在多个处理器上执行,作为单独运行的软件包或另一个软件包的一部分来执行,例如,智能移动终端140上运行APP应用软件包是作为其中的一部分在智能移动终端140的处理器上运行。

[0070] 以上例子主要说明了本发明的动力电池热管理/充电管理系统及其热管理/充电管理方法。尽管只对其中一些本发明的实施方式进行了描述,但是本领域普通技术人员应当了解,本发明可以在不偏离其主旨与范围内以许多其他的形式实施。因此,所展示的例子与实施方式被视为示意性的而非限制性的,在不脱离如所附各权利要求所定义的本发明精神及范围的情况下,本发明可能涵盖各种的修改与替换。

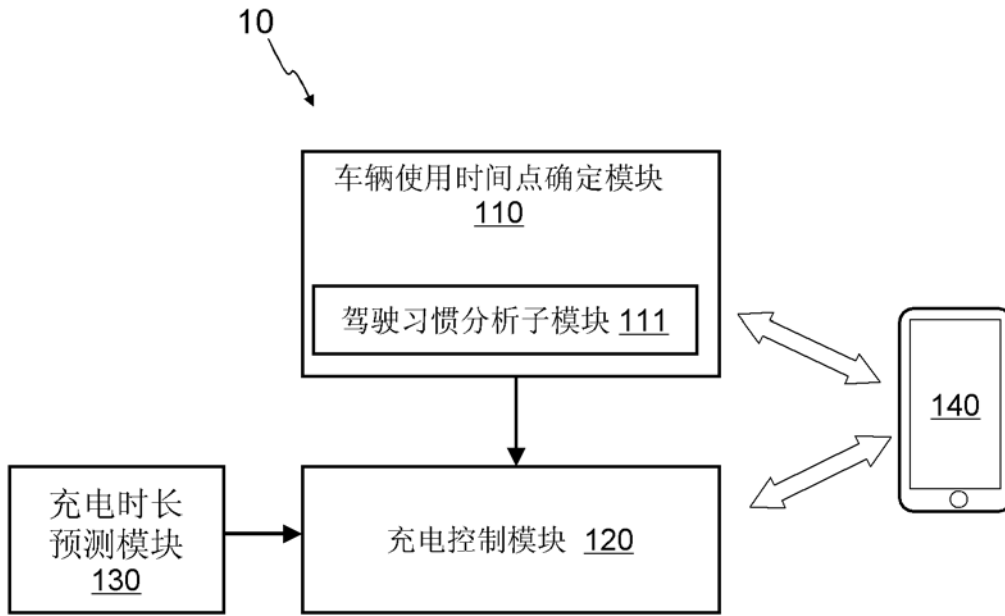


图 1

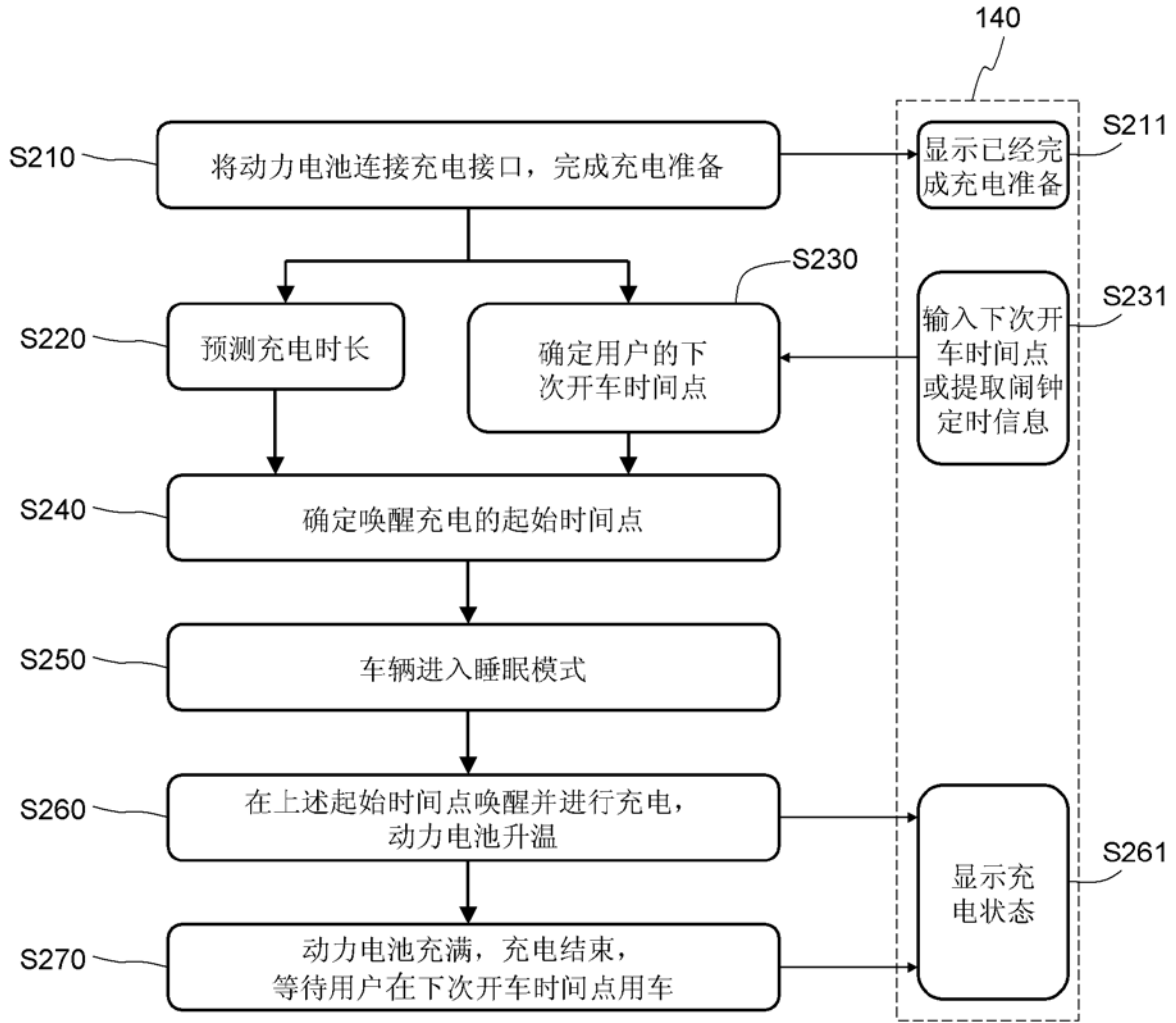


图 2

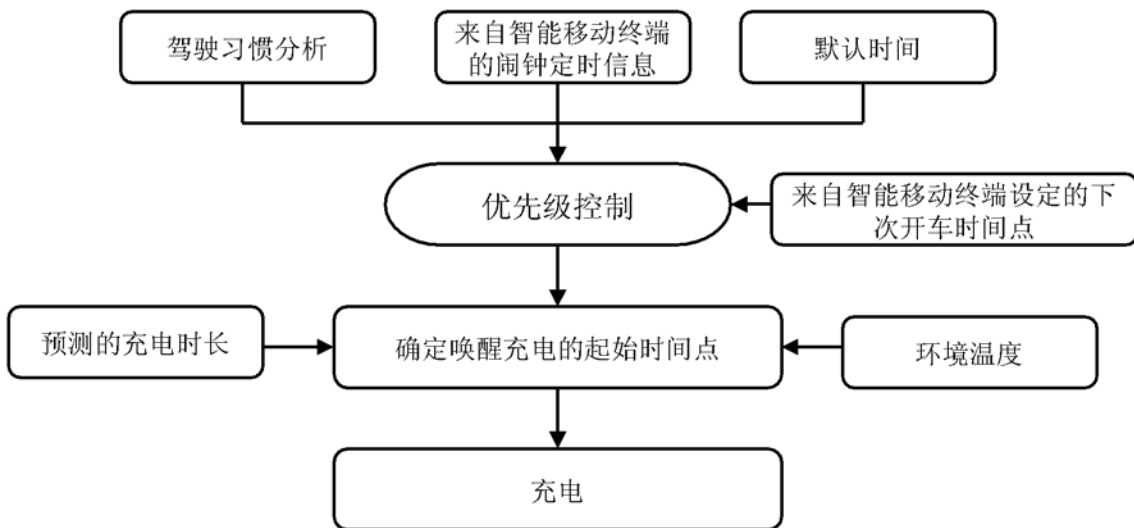


图 3

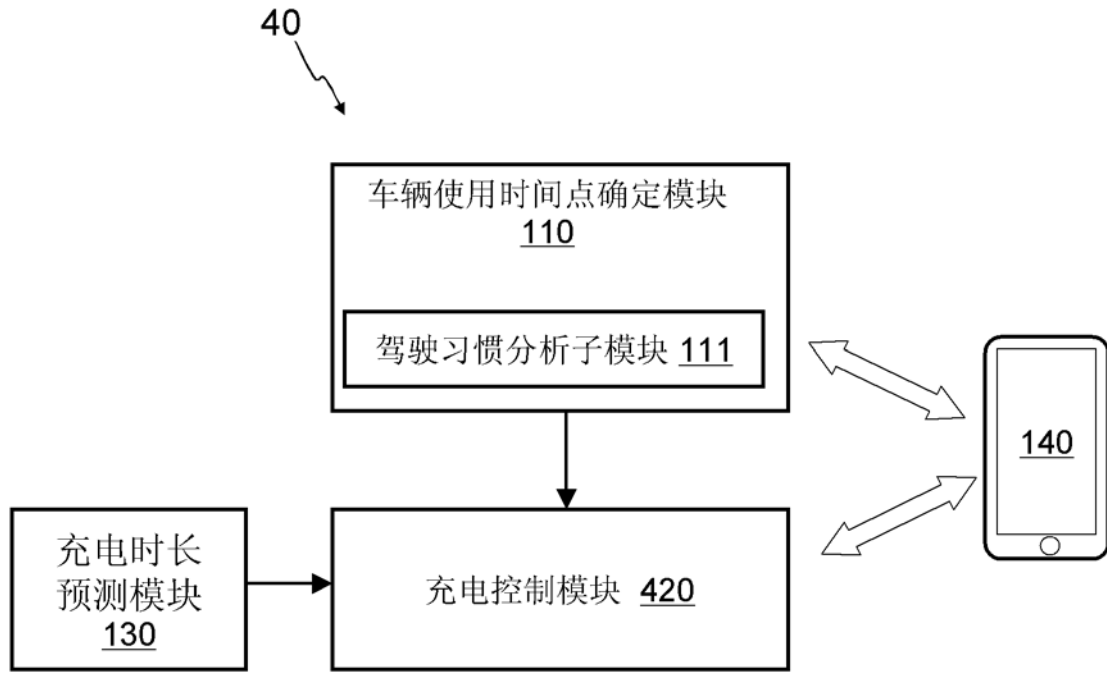


图 4

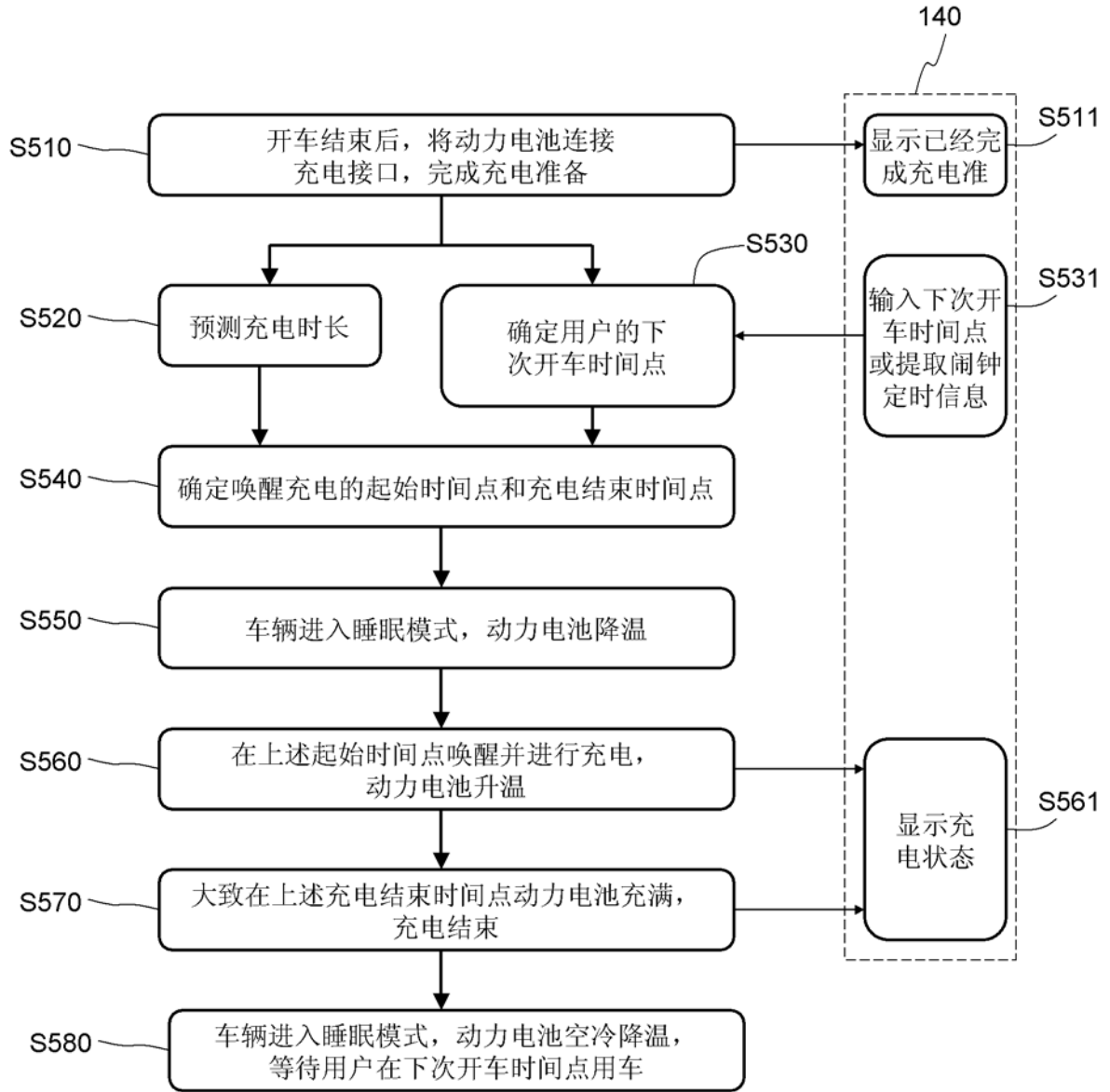


图 5