



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112440830 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 03

(21) 申请号 202010861685.4

(22) 申请日 2020.08.25

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112440830 A

(43) 申请公布日 2021.03.05

(30) 优先权数据  
2019-154541 2019.08.27 JP

(73) 专利权人 丰田自动车株式会社  
地址 日本爱知县丰田市

(72) 发明人 中村达 鹈殿直嗣 神田千秋

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限  
责任公司 11219  
专利代理师 穆森 戚传江

(51) Int.Cl.

B60L 58/27 (2019.01)

B60L 53/00 (2019.01)

(56) 对比文件

JP 2018191408 A, 2018.11.29

JP 2018007428 A, 2018.01.11

CN 109383325 A, 2019.02.26

审查员 孙朗

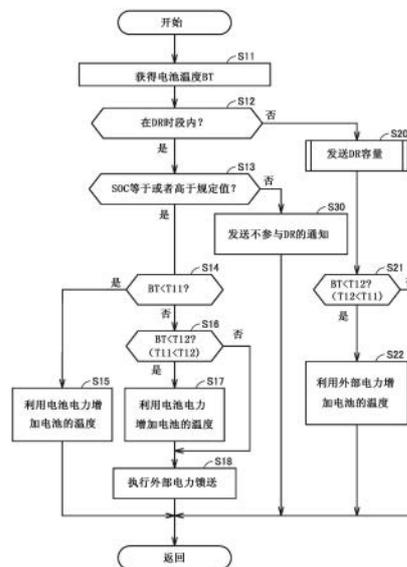
权利要求书2页 说明书14页 附图9页

(54) 发明名称

电动车辆

(57) 摘要

本发明涉及电动车辆。电动车辆(50)包括可外部充电且可外部电力馈送的目标电池(131a)、检测目标电池的温度的传感器(132)、以及执行目标电池的充电控制、放电控制和温度增加控制的控制器(150)。温度增加控制是用于通过选择外部电力和电池电力中的任何一个并利用所选择的电力生成热量来增加目标电池的温度的控制。控制器接收请求电力调平的调平信号。当在调平信号所请求的外部电力馈送期间目标电池的温度低于第一温度时,控制器在调平信号所请求的外部电力馈送之前通过使用电池电力来执行温度增加控制。



1. 一种电动车辆,包括:

目标电池,所述目标电池能够进行外部充电并能够进行外部电力馈送;

传感器,所述传感器检测所述目标电池的温度;以及

控制器,所述控制器执行所述目标电池的充电控制、放电控制和温度增加控制,其中

所述温度增加控制是用于通过选择外部电力和电池电力中的任一个并利用所选择的电力生成热量来增加所述目标电池的温度的控制,所述外部电力从所述电动车辆的外部供应,所述电池电力被存储在所述目标电池或除所述目标电池以外的安装在所述电动车辆上的电池中,

所述控制器接收请求电力调平的信号,

当当前时刻在所述信号请求所述外部电力馈送的时段内、所述目标电池的SOC等于或高于规定SOC值,并且所述目标电池的温度等于或高于第一温度时,所述控制器执行所述信号所请求的外部电力馈送,以及

当所述目标电池的SOC等于或高于规定SOC值并且在所述信号所请求的外部电力馈送期间所述目标电池的温度低于所述第一温度时,在所述控制器执行所述信号所请求的外部电力馈送之前,所述控制器通过使用所述电池电力而不是所述外部电力来执行所述温度增加控制。

2. 根据权利要求1所述的电动车辆,进一步包括电加热器,所述电加热器利用电来加热所述目标电池,其中

在所述温度增加控制中,所述控制器通过将所选择的电力供应给所述电加热器来驱动所述电加热器,并且控制所述电加热器生成热量以增加所述目标电池的温度。

3. 根据权利要求1或2所述的电动车辆,其中,

当在所述电动车辆以能够进行外部充电并能够进行外部电力馈送状态停泊的同时,当前时刻在所述信号请求所述外部电力馈送的时段内并且所述目标电池的温度低于所述第一温度时,所述控制器通过使用所述电池电力执行所述温度增加控制来将所述目标电池的温度增加到所述第一温度或更高,并且然后通过允许所述目标电池放电来执行所述外部电力馈送。

4. 根据权利要求3所述的电动车辆,其中,

当在所述电动车辆以能够进行外部充电并能够进行外部电力馈送状态停泊的同时,当前时刻不在所述信号请求所述外部电力馈送的时段内并且所述目标电池的温度低于第二温度时,所述控制器通过使用所述外部电力执行所述温度增加控制。

5. 根据权利要求1或2所述的电动车辆,其中,

当在所述电动车辆以能够进行外部充电并能够进行外部电力馈送状态停泊的同时,当前时刻不在所述信号请求所述外部电力馈送的时段内并且所述目标电池的温度低于第二温度时,所述控制器通过使用所述外部电力执行所述温度增加控制。

6. 根据权利要求1或2所述的电动车辆,其中,

当所述目标电池的温度低于所述第一温度时,所述控制器将指示在所述目标电池的温度等于或高于所述第一温度时能够从所述目标电池输出的电力的信息发送到所述电动车辆的外部。

7. 根据权利要求1或2所述的电动车辆,其中,

所述控制器基于由请求所述外部电力馈送的所述信号指示的所述外部电力馈送的开始定时、当前时刻和所述目标电池的温度来确定是否执行所述温度增加控制以及在所述温度增加控制中选择所述外部电力和所述电池电力中的哪一个。

8. 根据权利要求1或2所述的电动车辆,其中,

当所述目标电池的SOC低于所述规定SOC值时,所述控制器不允许所述目标电池放电。

## 电动车辆

[0001] 本非临时申请基于2019年8月27日向日本专利局提交的日本专利申请No.2019-154541,其全部内容通过引用并入本文。

### 技术领域

[0002] 本公开涉及电动车辆,并且特别地涉及对包括在电动车辆中的电池的温度的控制。

### 背景技术

[0003] 日本专利特开No.2018-007428公开了一种电动车辆,其包括可外部充电电池(车载电池)、增加电池的温度的加热器、以及控制加热器的控制器。“外部充电”指利用从车辆外部供应的电力(以下也称为“外部电力”)对车载电池进行充电。

[0004] 在可外部充电状态(即,电动车辆准备好接收从车辆外部的电力供应的状态)下,电动车辆的控制器间歇性地起动,同时电动车辆等待由计时器设定的充电开始时间。当在控制器起动时电池的温度等于或低于规定温度时,控制器利用外部电力驱动加热器以增加电池的温度。

### 发明内容

[0005] 最近,已经对依赖于电力公用事业公司拥有的大规模电厂(密集能源)的电力系统进行了审查,并已经构建了利用各需求侧拥有的能源(也称为“需求侧资源(DSR)”)的方案。DSR用作分布式能源(以下也称为“DER”)。

[0006] 已经提出了虚拟电厂(VPP)作为用于电力系统的DSR的方案。VPP指其中根据使用物联网(IoT)的复杂能源管理技术将大量DER(例如DSR)组合在一起并且DER被远程控制为集成成为DER充当单个发电厂的方案。在VPP中,将DER组合在一起以提供能源管理服务的公用事业被称为“聚合器(agggregator)”。聚合器可以利用被称为需求响应(DR)的方法来调平电力。

[0007] DR是一种通过使用需求响应信号(以下也称为“DR信号”)向每个需求侧发出规定请求来在电力的供应和需求之间拉平的方法。DR大致分为两种类型:请求抑制电力需求或反向馈送的DR(以下也称为“DR抑制”)和请求增加电力需求的DR(也称为“DR增加”)。

[0008] DR抑制信号可以请求电动车辆执行反向馈送(即,外部电力馈送)。“外部电力馈送”指利用存储在车载电池中的电力向车辆外部的电力馈送。车载电池在低温度状态下可能无法表现出足够的输出性能。因此,在电动车辆中,可以在执行外部电力馈送之前控制电池的温度增加以将电池的温度增加至规定温度或更高。然而,尽管DR抑制信号请求外部电力馈送,但是估计能量资源不足。因此,从能量管理的观点来看,如在日本专利特开No.2018-007428中描述的电动车辆中那样利用外部电力来驱动加热器是不优选的。

[0009] 做出本公开以解决上述问题,并且本发明的目的是提供一种适合于能量管理的能够对电池进行温度增加控制的电动车辆。

[0010] 根据本公开的电动车辆包括可外部充电且可外部电力馈送的电池(以下也称为“目标电池”)、检测目标电池的温度的传感器、以及控制器,该控制器执行目标电池的充电控制、放电控制和温度增加控制。温度增加控制是用于通过选择外部电力(即,从电动车辆的外部供应的电力)和电池电力(即,目标电池或除目标电池外安装在电动车辆上的电池中存储的电力)中的任何一个来增加目标电池的温度,并利用选择的电力生成热量的控制。控制器接收请求电力调平的信号(以下也称为“调平信号”)。当在调平信号所请求的外部电力馈送期间目标电池的温度低于第一温度时,控制器在调平信号所请求的外部电力馈送之前通过使用电池电力来执行温度增加控制。

[0011] 当目标电池的温度低时,控制器在调平信号所请求的外部电力馈送之前执行目标电池的温度增加控制。因此,在执行调平信号所请求的外部电力馈送中,更容易地确保目标电池的足够的输出性能。由于通过使用电池电力而不是外部电力来执行温度增加控制,因此可以在不使用电动车辆外部的能量资源的情况下增加目标电池的温度。因此,电动车辆可以以适合于能量管理的方式执行目标电池的温度增加控制。

[0012] “调平信号”指请求电力调平的任何信号,并且它不限于电力公用事业(例如,电力公用事业公司或聚合器)请求需求侧对电力进行调平的DR信号。例如,在“调平信号”中还涵盖在个人之间进行电力交易时请求电力调平的信号。“电动车辆”指以电池电力行驶的车辆,并且可以是电车辆(EV)或插电式混合动力车辆(PHV)。

[0013] 电动车辆可以进一步包括电加热器,其利用电来加热目标电池。在温度增加控制中,控制器可以通过将选择的电力供应到电加热器来驱动电加热器,并且控制电加热器生成热量以增加目标电池的温度。根据这种配置,可以通过使用电加热器适当地执行目标电池的温度增加控制。

[0014] 在电动车辆中,当在电动车辆以可外部充电和可外部电力馈送状态停泊的同时,当前时刻在调平信号请求外部电力馈送的时段内并且目标电池的温度低于第一温度时,控制器可以通过使用电池电力执行温度增加控制来将目标电池的温度增加至第一温度或更高,并且然后通过允许目标电池放电来执行外部电力馈送。

[0015] 当调平信号请求外部电力馈送时,根据上述配置的控制器的可以利用电池电力来增加目标电池的温度,并且然后执行外部电力馈送。根据这种控制器,可以在适当地管理能量的同时适当地执行由调平信号请求的外部电力馈送。

[0016] 在电动车辆中,当在电动车辆以可外部充电和可外部电力馈送状态停泊的同时,当前时刻不在调平信号请求外部电力馈送的时段内并且目标电池的温度低于第二温度时,控制器可通过使用外部电力执行温度增加控制。

[0017] 当调平信号不请求外部电力馈送时,控制器可以利用外部电力执行目标电池的温度增加控制。根据这种配置,可以抑制电池电力的不足。尽管用于目标电池的温度增加的任何目的可以是可接受的,但是例如该目的可以是防止目标电池冻结。第一温度可以等于或不同于第二温度。例如,第二温度可以低于第一温度。

[0018] 当目标电池的温度低于第一温度时,控制器可以将指示在目标电池的温度等于或高于第一温度时可以从目标电池输出的电力的信息发送到电动车辆的外部。根据这种配置,电动车辆更容易参与电力调平。

[0019] 控制器可以基于由请求外部电力馈送的调平信号指示的外部电力馈送的开始定

时、当前时刻和目标电池的温度,来确定是否执行温度增加控制以及在温度增加控制中选择外部电力和电池电力中的哪一个。

[0020] 根据该配置,更容易适当地确定目标电池的温度增加控制的定时和要用于目标电池的温度增加控制的电力(外部电力/电池电力)。控制器可以包括存储器,其存储表示外部电力馈送开始的时间、当前时刻、目标电池的温度和温度增加控制的内容(例如,不增加温度、利用外部电力增加温度、以及利用电池电力增加温度中的任意)当中的关系的信息。

[0021] 当目标电池的充电状态(SOC)低于规定SOC值时,控制器可以不允许目标电池放电。根据这种配置,抑制了目标电池的过放电(以及目标电池的加速劣化)。SOC表示剩余的存储的电力量,并且例如它表达当前存储的电力量与在完全充电状态下的存储的电力量的比值,其范围从0到100%。

[0022] 当结合附图时,根据本公开的以下详细描述,本公开的前述和其他目的、特征、方面和优点将变得更加显而易见。

### 附图说明

[0023] 图1是示出根据本公开的实施例的电动车辆的配置的图。

[0024] 图2是示出图1所示的充放电器和电池组的详细配置的图。

[0025] 图3是示出包括根据本公开的实施例的电动车辆的电力系统的配置的图。

[0026] 图4是示出图3所示的电力系统中的电力供应量与电力需求量之间的示例性关系的图。

[0027] 图5是用于说明根据本公开的实施例的电动车辆的示例性操作的图。

[0028] 图6是示出其中根据本公开的实施例的电动车辆通过DR信号被请求执行外部电力馈送的示例性情况的图。

[0029] 图7是示出由根据本公开的实施例的电动车辆的控制器执行的与电池的温度增加和外部电力馈送有关的处理的流程图。

[0030] 图8是示出图7所示的S20中的处理的细节的流程图。

[0031] 图9是示出图7所示的处理的修改的流程图。

[0032] 图10是示出在图9的处理中使用的示例性控制映射图的图。

[0033] 图11是示出图5所示的电动车辆的操作的第一修改的图。

[0034] 图12是示出图5所示的电动车辆的操作的第二修改的图。

### 具体实施方式

[0035] 下面将参考附图详细描述本公开的实施例。附图中相同或相应的元件具有相同的附图标记,并且将不重复其描述。

[0036] 图1是示出根据该实施例的电动车辆的配置的图。参照图1,车辆50包括入口110、充放电器120、电池组130、行驶驱动单元140、电子控制单元(在下文中被称为“ECU”)150、输入装置160、通知装置170、通信设备180和驱动轮W。电池组130包括电池模块(以下称为“电池MD”)131、传感器模块(以下称为“传感器MD”)132、和加热器133。

[0037] 图2是示出充放电器120和电池组130的详细配置的图。参照图2,电池MD 131包括:主电池131a,其存储用于行驶的电力;副电池131b,其将电力供应至安装在车辆50上的辅助

机械；和DC/DC转换器131c。主电池131a由诸如锂离子副电池或镍金属氢化物电池的二次电池实现。主电池131a可以由电池组件来实现。副电池131b由诸如铅酸电池或镍氢电池的二次电池实现。副电池131b的容量低于主电池131a的容量。DC/DC转换器131c将从主电池131a供应的电力转换(例如,下转换)为适合于对副电池131b进行充电的直流(DC)电力,并且将DC电力输出到副电池131b。DC/DC转换器131c由ECU 150(图1)控制。

[0038] 尽管未在图2中示出,传感器MD 132(图1)监视主电池131a和副电池131b中的每一个的状态。传感器MD 132包括检测主电池131a和副电池131b中的每一个的状态(例如,温度、电流和电压)的各种传感器并且将检测结果输出到ECU 150(图1)。ECU 150可以基于来自传感器MD 132的输出(即,来自各种传感器的检测值)来获得主电池131a和副电池131b中的每一个的状态(例如,温度、电流、电压、SOC和内阻)。

[0039] 加热器133利用电来加热主电池131a。电池组130进一步包括继电器RY11和RY12。继电器RY11在从充充电器120到加热器133的电力路径的连接和断连之间切换。继电器RY12在从副电池131b到加热器133的电力路径的连接和断连之间切换。在继电器RY11被闭合(连接)时,加热器133可以利用从车辆外部供应的电力(即,外部电力)来加热主电池131a。当继电器RY12被闭合(连接)时,加热器133可以利用从副电池131b供应的电力(即,电池电力)加热主电池131a。继电器RY11、继电器RY12和加热器133中的每一个由ECU 150(图1)控制。当加热器133将被驱动时,ECU 150使继电器RY11和RY12中的任何一个闭合(连接)。当加热器133处于关断状态(OFF)时,继电器RY11和RY12两者被断开(断连)。根据该实施例的加热器133对应于根据本公开的示例性“电加热器”。

[0040] 充充电器120位于入口110与主电池131a之间。充充电器120包括继电器121和电力转换电路122。继电器121在从入口110到主电池131a的电力路径的连接和断连之间切换。例如,双向转换器可以被采用作为电力转换电路122。继电器121和电力转换电路122中的每一个可以由ECU 150(图1)控制。

[0041] 充充电器120的配置不限于上述,并且可以适当地修改。充充电器120可包括例如整流电路、功率因数校正电路、绝缘电路(例如,绝缘变压器)、逆变器和滤波电路中的至少一种。

[0042] 参照图1和图2,车辆50包括适于电动车辆供应设备(EVSE)40的电力馈送类型的入口110和充充电器120。车辆50可以通过从EVSE40接收电力供应来对主电池131a进行充电。尽管图1仅示出了入口110和充充电器120,但是车辆50可以包括用于每种电力馈送类型的入口和充充电器,以便适于多种电力馈送类型(例如,交流(AC)类型)和DC类型)。

[0043] EVSE 40包括电源41(即,车辆外部的电源)。充电电缆42连接到EVSE 40。充电电缆42可以总是连接到EVSE 40,或者可以可附接到EVSE 40或从EVSE 40可移除。EVSE 40可以是插座式充电设施。充电电缆42在其末端包括连接器43,并且包含电力线。入口110接收从车辆50的外部供应的电力。充电电缆42的连接器43可以连接至入口110。由于连接至EVSE 40的充电电缆42的连接器43被连接至车辆50的入口110,EVSE 40和车辆50彼此电连接。因此可以从EVSE40通过充电电缆42向车辆50供应电力。

[0044] 由于车辆50外部的EVSE 40和入口110通过充电电缆42彼此连接,因此可以在EVSE 40与车辆50之间供应和接收电力。例如,可以从车辆50的外部供应电力以对车辆50的主电池131a进行充电(即,可以执行外部充电)。用于外部充电的电力例如从EVSE 40通过充电电

缆42被供应到入口110。充放电器120的电力转换电路122将在入口110处接收的电力转换成适合于对主电池131a进行充电的电力并且将所得到的电力输出到主电池131a。当EVSE 40和入口110通过充电电缆42彼此连接时,电力可以从车辆50通过充电电缆42被馈送至EVSE 40(并且主电池131a可以被放电)。用于外部电力馈送的电力(即,用于电力馈送到车辆50的外部的电力)从主电池131a被供应至充放电器120。充放电器120的电力转换电路122将从主电池131a供应的电力转换为适合于外部电力馈送的电力(例如,DC/AC转换),并将所得到的电力(例如,AC电力)输出到入口110。当执行外部充电和外部电力馈送中的任何一个时,充放电器120的继电器121被闭合(连接),并且当既不执行外部充电也不执行外部电力馈送时,充放电器120的继电器121被断开(断连)。

[0045] 行驶驱动单元140包括未示出的电力控制单元(PCU)和电动发电机(MG),并且允许车辆50利用存储在主电池131a中的电力行驶。PCU包括例如控制器,该控制器包括处理器、逆变器、转换器和继电器(以下被称为“系统主继电器(SMR)”) (均未示出)。PCU的控制器从ECU 150接收指令(控制信号),并且根据该指令控制PCU的逆变器、转换器和SMR。MG例如由三相交流电动发电机实现。MG由PCU驱动,并且使驱动轮W旋转。MG执行再生并将再生的电力供应给主电池131a。SMR在从主电池131a到PCU的电力路径的连接和断连之间切换。当车辆50行驶时,SMR被闭合(连接)。车辆50不限于图1所示的前轮驱动车辆,并且可以是后轮驱动车辆或四轮驱动车辆。

[0046] 车辆50可以是能够仅利用存储在主电池131a中的电力行驶的电车辆(EV),或者是能够利用存储在主电池131a中的电力和来自发动机(未示出)的输出两者行驶的插电式混合动力车辆(PHV)。根据本实施例的车辆50、主电池131a和副电池131b分别对应于根据本公开的示例性“电车辆”、示例性“目标电池”和示例性“除目标电池以外的电池”。

[0047] 参照图1,ECU 150包括处理器151、随机存取存储器(RAM) 152、存储器153和计时器154。例如,中央处理单元(CPU)可以被采用作为处理器151。RAM 152用作暂时存储要由处理器151处理的数据的工作存储器。存储器153可以存储放入其中的信息。存储器153包括例如只读存储器(ROM)和可重写非易失性存储器。存储器153不仅存储程序,还存储要由程序使用的信息(例如,映射图、数学表达式和各种参数)。由于由处理器151执行存储在存储器153中的程序,因此在该实施例中,执行通过ECU 150的各种类型控制。通过ECU 150的各种类型的控制不限于由软件执行的控制,而是也可以由专用硬件(电子电路)执行。ECU 150中可以设置任何数量的处理器,并且可以为每种规定类型的控制准备处理器。

[0048] 计时器154通知处理器151设定时刻已经到来。随着在计时器154中设定的时间到来,计时器154将该效果的信号发送到处理器151。在该实施例中,采用计时器电路作为计时器154。计时器154可以由软件而不是硬件(计时器电路)实现。

[0049] ECU 150控制主电池131a的充电和放电。ECU 150将输入到主电池131a的电力限制为规定第一阈值(以下称为“Win”)或更低的电力。通过控制充放电器120和行驶驱动单元140,ECU 150防止超过Win的电力输入到主电池131a。ECU 150将从主电池131a输出的电力限制为规定第二阈值(以下称为“Wout”)或更低的电力。通过控制充放电器120和行驶驱动单元140,ECU 150防止超过Wout的电力从主电池131a输出。例如,为了保护主电池131a而设定了Win和Wout。Win表示可以输入到主电池131a的电力(即,输入电力的最大值),并且Wout表示可以从主电池131a输出的电力(即,输出电力的最大值)。

[0050] ECU 150可变动地设定Wout。表示至少包括主电池131a的温度的至少一个参数与Wout之间的关系的信息(以下称为“Wout映射图”)被存储在存储153中。ECU 150基于Wout映射图设定Wout。Wout根据主电池131a的温度而变化。在该实施例中,Wout映射图示出了如下关系:在主电池131a的正常使用范围(例如,包括第一温度的温度范围,这将在后面描述)内,随着主电池131a的温度越低,Wout越小。Wout映射图中除了主电池131a的温度以外的参数的示例包括主电池131a的SOC。ECU 150可以利用类似于Wout的方法来可变动地设定Win。

[0051] ECU 150控制副电池131b的充电和放电。ECU 150也可以利用与上述相同的方法限制输入到副电池131b和从副电池131b输出的电力。

[0052] 输入装置160接受来自用户的输入。输入装置160由用户操作,并且将与用户的操作相对应的信号输出到ECU 150。通信可以是有线的或无线的。输入装置160的示例包括各种开关、各种指示设备、键盘和触摸板。汽车导航系统的操作部分可以被采用作为输入装置160。

[0053] 通知装置170执行规定处理,以在从ECU 150发出请求时向用户(例如,车辆50的驾驶员和/或乘客)发出通知。通知装置170可以包括显示装置(例如,触摸屏显示器)、扬声器(例如,智能扬声器)、和灯具(例如,故障指示灯(MIL))中的至少一个。通知装置170可以由仪表盘、平视显示器或汽车导航系统实现。

[0054] 通信设备180包括各种通信接口(I/F)。ECU 150通过通信设备180与车辆50外部的通信装置无线地通信。

[0055] 在根据本实施例的车辆网格集成(VGI)系统中,采用包括电池的电动车辆(即,上述的车辆50)作为用于实现虚拟电厂(VPP)的DSR。

[0056] 图3是示出包括根据本实施例的电动车辆的电力系统的配置的图。图3所示的VGI系统1对应于示例性电力系统。尽管图3仅示出了车辆、EVSE和聚合器服务器中的每个的一个,但是VGI系统1包括多个车辆、多个EVSE和多个聚合器服务器。VGI系统1中可以包括任何独立数量的车辆、EVSE和聚合器服务器,并且该数量可以被设定为十个或更多或一百个或更多。VGI系统1中包括的每个车辆可以是个人拥有的车辆(POV)或由移动即服务(MaaS)实体管理的车辆(MaaS车辆)。尽管图3仅示出了单个便携式终端,但是便携式终端由车辆的每个用户携带。尽管图3说明了家庭EVSE,但是VGI系统1可以包括公共EVSE。

[0057] 参照图3,VGI系统1包括电力传输和分配公用事业服务器10(以下也简称为“服务器10”)、智能仪表11、聚合器服务器30(以下也简称为“服务器30”)、EVSE 40、车辆50(参见图1)、家庭能源管理系统网关(HEMS-GW)60、数据中心70、便携式终端80和电网PG。在该实施例中,配备有触摸板显示器的智能电话被采用作为便携式终端80。不限于此,任何便携式终端可以被采用作为便携式终端80,例如,也可以采用平板终端、便携式游戏机和诸如智能手表的可穿戴设备。

[0058] 服务器10属于电力传输和分配公用事业。在该实施例中,电力公用事业公司还用作发电公用事业和电力传输和分配公用事业。电力公用事业公司利用未示出的电厂和电力传输和分配设施来构造电网PG(电力网),并且维护和管理服务器10、智能仪表11、EVSE 40、HEMS-GW 60和电网PG。在该实施例中,电力公用事业公司对应于操作电网PG的系统运营商。电力公用事业公司可以例如通过与使用电力的需求侧(例如,个人或公司)交易来获利。电力公用事业公司为每个需求侧提供智能仪表。例如,向车辆50的用户提供智能仪表11。为每

个智能仪表提供用于识别每个智能仪表的识别信息(以下也称为“仪表ID”),并且服务器10管理基于电表ID而区分的每个智能仪表的测量值。电力公用事业公司可以基于每个智能仪表的测量值来了解每个需求侧的电力使用量。

[0059] 在VGI系统1中,为每个聚合器提供用于在多个聚合器当中进行识别的识别信息(ID)。服务器10管理基于聚合器的ID而区分的每个聚合器的信息。聚合器通过将由需求侧控制的电力量组合到其控制之下,从而提供能源管理服务。聚合器通过使用DR信号请求每个需求侧调平电力来控制电力量。

[0060] 服务器30属于聚合器。服务器30包括处理器和存储器(未示出)。在VGI系统1中,采用机动车辆(例如,POV或MaaS车辆)作为由聚合器(和服务器30)管理的DSR。需求侧借助于机动车辆控制电力量。为每个机动车辆提供用于识别包括在VGI系统1中的每个机动车辆的识别信息(以下也称为“车辆ID”)。服务器30管理基于车辆ID而区分的每个机动车辆的信息。聚合器不仅可以从机动车辆而且可以从除了机动车辆以外的资源(例如,生物质)获取容量(供应电力的能力)。聚合器可以通过与电力公用事业公司交易来获利。聚合器可以被分为与电力传输和分配公用事业(例如,电力公用事业公司)接触的上级聚合器和与需求侧接触的下级聚合器。

[0061] 数据中心70包括例如管理信息的服务器(未示出)。数据中心70管理关于多个注册的便携式终端(包括便携式终端80)的信息。关于便携式终端的信息不仅包括关于终端本身的信息(例如,便携式终端的通信地址),而且包括关于携带便携式终端的用户的信息(例如,属于该用户的机动车辆的车辆ID)。为每个便携式终端提供用于识别便携式终端的识别信息(以下也称为“终端ID”),并且数据中心70管理基于终端ID而区分的每个便携式终端的信息。终端ID还用于识别用户的信息(用户ID)。

[0062] 规定应用软件(以下简称为“应用”)被安装在便携式终端80中,并且便携式终端80通过该应用与HEMS-GW 60和数据中心70中的每个交换信息。便携式终端80例如通过因特网与HEMS-GW 60和数据中心70中的每个无线地通信。用户可以通过操作便携式终端80将表示用户的状态和时间表的信息发送到数据中心70。表示用户的状态的示例性信息包括指示用户是否处于准备好解决DR的条件信息。表示用户的时间表的示例性信息包括POV离开家的时刻或MaaS车辆的驾驶计划。数据中心70将从便携式终端80接收到的信息针对每个终端ID而区分地存储。

[0063] 服务器10和服务器30可以例如通过虚拟专用网络(VPN)彼此通信。服务器30和数据中心70可以例如通过因特网彼此通信。服务器30可以从数据中心70获得关于用户的信息。服务器30和数据中心70中的每个可以例如通过因特网与HEMS-GW 60通信。尽管在该实施例中服务器30和EVSE 40彼此不通信,但是服务器30和EVSE 40可以彼此通信。

[0064] 服务器10通过使用需求响应(DR)来调平电力。当服务器10调平电力时,最初,服务器将请求参与DR的信号(以下也称为“DR参与请求”)发送到每个聚合器服务器(包括服务器30)。DR参与请求包括DR的关注区域、DR的类型(例如,DR抑制或DR增加)以及DR时段。当服务器30从服务器10接收到DR参与请求时,其计算可调整的DR量(即,可根据DR调整的电力量)并将该量发送到服务器10。服务器30可以基于在其控制下的需求侧的DR容量的总和(即,用于DR的容量)计算可调整的DR量。

[0065] 服务器10基于从每个聚合器服务器接收的可调整的DR量来确定每个聚合器的DR

量(即,向聚合器请求的电力调整量),并发送指令每个聚合器服务器(包括服务器30)执行DR的信号(以下也称为“DR执行指令”)。DR执行指令包括DR的关注区域、DR的类型(例如,DR抑制或DR增加)、聚合器的DR量以及DR时段。当服务器30接收到DR执行指令时,其将DR量分配给在其控制下机动车辆当中、可解决DR的每个机动车辆,为每个机动车辆生成DR信号,并将DR信号发送到每个机动车辆。DR信号包括DR的类型(例如,DR抑制或DR增加)、机动车辆的DR量和DR时段。

[0066] ECU 150通过通信设备180从车辆外部接收DR信号。当ECU 150接收到DR信号时,车辆50的用户可以通过使用EVSE 40和车辆50根据DR信号执行充电或放电来为电力调平做出贡献。当车辆50的用户为电力调平做出贡献时,可以基于车辆50的用户与电力公用事业之间的协议,由电力公用事业(例如,电力公用事业公司或聚合器)向车辆50的用户支付与贡献相应的奖励。

[0067] 图4是示出在VGI系统1中的电力供应量和电力需求量之间的示例性关系的图。在图4中,线L1表示通过光伏发电供应的电力量(其在以下也称为“PV量”)。线L2表示电力的总供应量(即,除了光伏发电以外的通过电力生成供应的电力的量和PV量的总量)。电力的总供应量对应于可以由电网PG供应的电力量。线L3表示电力需求量。

[0068] 参照图4,由于PV量与太阳辐射量有关,所以白天的电力的总供应量大。当电力的总供应量(线L2)大于电力需求量(线L3)时,车辆50的用户可以通过将从电网PG提供的电力存储在电池MD 131(图1)中来为电力调平做出贡献。当电力的总供应量(线L2)小于电力需求量(线L3)时,车辆50的用户可以通过对电池MD 131(图1)进行放电向电网PG供应电力来为电力调平做出贡献。

[0069] 再次参照图3,当车辆50停泊在住宅(例如,用户的房屋)的停泊空间中时,其通过充电电缆42电连接到室外EVSE 40。EVSE 40是仅由用户和用户家庭成员使用的非公共收费设施。由于连接至EVSE 40的充电电缆42的连接器的43被连接到车辆50的入口110,所以车辆50和EVSE 40可以彼此通信,并且可以从EVSE 40中包括的电源41向车辆50(和主电池131a)供应电力。电源41被连接到由电力公用事业公司提供的电网PG,其中插入了智能仪表11。电源41通过充电电缆42将从电网PG供应的电力供应到车辆50。

[0070] HEMS-GW 60向服务器30、数据中心70和便携式终端80中的每个发送关于能量管理的信息(例如,表示电力使用状态的信息)。HEMS-GW 60从智能仪表11接收电力量的测量值。智能仪表11和HEMS-GW 60可以以任何类型的通信彼此通信,并且通信的类型可以是920MHz频段低电力无线通信或电力线通信(PLC)。HEMS-GW 60和EVSE 40可以例如通过局域网(LAN)彼此通信。LAN可以是有线或无线LAN。

[0071] 安装在车辆50上的通信设备180通过充电电缆42与EVSE 40通信。EVSE 40与车辆50之间的通信可以是任何类型,并且例如,可以采用控制器局域网(CAN)或PLC。通信设备180例如通过移动通信网络(电信)与服务器30无线地通信。在该实施例中,通信设备180和便携式终端80彼此无线地通信。通信设备180和便携式终端80可以通过短距离通信(例如,在车辆中或在车辆周围的区域内的直接通信)彼此通信。

[0072] 智能仪表11每次规定时间段经过(例如,每次三十分钟经过)时测量电力使用量,存储测量的电力使用量,并将测量的电力使用量发送到服务器10和HEMS-GW 60中的每个。例如,IEC(DLMS/COSEM)可以被采用作为智能仪表11与服务器10之间的通信的协议。服务器

10随时将智能仪表11的测量值发送到服务器30。服务器10可以定期地或根据服务器30的请求发送测量值。

[0073] EVSE 40通过被插入的智能仪表11连接到电网PG。智能仪表11测量从EVSE 40供应给车辆50的电力量。EVSE 40可以是适于反向馈送的充电设施(即,充电和放电设施)。智能仪表11可以测量从车辆50反向馈送到EVSE 40的电力量。

[0074] 车辆50包括可外部充电和可外部电力馈送的主电池131a(图2)。然而,主电池131a在低温度状态下可能不表现出足够的输出性能。该实施例中的ECU 150在执行外部电力馈送之前执行主电池131a的温度增加控制以将主电池131a的温度增加到规定温度或更高。在该实施例中,由ECU 150执行的温度增加控制是用于通过选择从车辆外部供应的外部电力和存储在车载电池(例如,主电池131a或副电池131b)中的电池电力中的任何一种并利用所选择的电力来生成热量来增加主电池131a的温度的控制。在该实施例中,在温度增加控制中,ECU 150通过将所选择的电力供应到加热器133来驱动加热器133(图2),从而生成用于主电池131a的温度增加的热量。

[0075] 当通过DR抑制信号请求车辆50执行外部电力馈送时,估计能量资源不足。然后,当在执行由DR抑制信号请求的外部电力馈送时主电池131a的温度低于规定第一温度时,在该实施例中,ECU 150在执行外部电力馈送之前,通过使用电池电力(例如,存储在图2所示的副电池131b中的电力)执行如上所述的温度增加控制。根据该实施例的ECU 150对应于根据本公开的示例性“控制器”。

[0076] 图5是用于说明根据本实施例的机动车辆(车辆50)的示例性操作的图。参照图5连同图3,当车辆50结束行驶时,车辆返回到用户的房屋并停泊在房屋的停泊空间中。当用户在停泊车辆50的同时将连接到EVSE 40的充电电缆42的连接器43连接(插入)到车辆50的入口110时,车辆50的充电准备完成。车辆50在该状态下待机。处于待机状态的车辆50在任何时候向服务器30发送指示可以在外部电力馈送中从车辆50输出的电力的信息(以下也称为“电力馈送能力信息”)。电力馈送能力信息对应于表示DR容量的示例性信息。车辆50可以定期地或在来自服务器30的请求下发送电力馈送能力信息。当主电池131a的温度低于第一温度时,在该实施例中,ECU 150将指示在主电池131a的温度等于或高于第一温度时可以从主电池131a输出的电力的信息发送到服务器30作为电力馈送能力信息。以下,将可以从主电池131a输出的电力称为“主电池131a的电力输出能力”。在该实施例中,主电池131a的电力输出能力是由Wout指示的输出电力的最大值。

[0077] 在根据本实施例的车辆50中,当主电池131a的温度低于第一温度时,在执行由DR信号请求的外部电力馈送之前执行主电池131a的温度增加控制。当执行外部电力馈送时,主电池131a的温度等于或高于第一温度。当指示在主电池131a的温度低于第一温度时的主电池131a的电力输出能力的信息(即,温度增加之前的主电池131a的输出性能)被发送到服务器30(聚合器服务器)时,将比在执行外部电力馈送时的主电池131a(即,温度增加的主电池131a)的电力输出能力更低的电力告知聚合器。在选择请求参与DR的机动车辆时,聚合器可以考虑机动车辆的电池的输出性能,并且更可能选择电池的输出性能更高的机动车辆。就这一点而言,根据ECU 150,可以将表示温度增加的主电池131a的输出性能的信息发送到服务器30。因此,与其中将表示温度增加之前的主电池131a的输出性能的信息发送到服务器30的示例相比,车辆50更可能被聚合器选择。

[0078] 处于待机状态的车辆50以可外部充电且可外部电力馈送的状态停泊(见图3)。当在车辆50待机时当前时刻在DR时段(即,在其期间DR信号请求外部电力馈送的时段)内时,ECU 150执行外部电力馈送。然而,当主电池131a的温度低于第一温度时,ECU 150执行如前所述的温度增加控制以在执行外部电力馈送之前通过使用电池电力将主电池131a的温度增加至第一温度或更高。在主电池131a的温度等于或高于第一温度之后,ECU 150允许主电池131a放电以执行外部电力馈送。以下,将请求外部电力馈送的DR信号称为“目标DR信号”。

[0079] DR开始定时由包括在DR信号中的DR时段指示。DR时段指示DR开始定时和DR结束定时。DR开始定时可以是DR信号的发送时刻(即,立即开始)。目标DR信号中包括的DR时段指在其期间目标DR信号请求外部电力馈送的时段(即,外部电力馈送的开始定时和结束定时)。目标DR信号包括请求立即开始外部电力馈送的目标DR信号和指定未立即开始的外部电力馈送的开始定时的目标DR信号。当车辆50接收到的目标DR信号是后一个目标DR信号时,即使车辆50接收到目标DR信号,车辆50也不立即开始外部电力馈送,并且当目标DR信号指示的外部电力馈送的开始定时到来时,车辆50开始外部电力馈送。

[0080] 图6是示出其中通过DR信号请求处于待机状态的车辆50执行外部电力馈送的示例性情况的图。参照图6连同图3,车辆50在加热器133处于关断状态(OFF)的情况下待机。因此,在车辆50待机时,主电池131a的温度(电池温度)降低。当可以由电网PG供应的电力量(系统备用电力量)变小时,将目标DR信号(例如,请求立即开始DR的目标DR信号)从服务器30发送到车辆50。在图6所示的示例中,当车辆50接收到该目标DR信号时,主电池131a的温度低于第一温度。因此,ECU 150通过使图2所示的继电器RY12闭合(连接)以将副电池131b的电力(电池电力)供应给加热器133(图2)来驱动加热器133。在加热器133被激活(ON)之后的一段时间,加热器133的热量传导到主电池131a,并且主电池131a的温度增加。然后,在主电池131a的温度等于或高于第一温度之后,ECU 150根据DR信号执行外部电力馈送。

[0081] 图7是示出由ECU 150执行的与电池的温度增加和外部电力馈送有关的处理的流程图。在车辆50以可外部充电和可外部电力馈送的状态(即,以前述待机状态)停泊时重复地执行该流程图所示的处理。

[0082] 参照图7连同图1至图3,在步骤(以下简称为“S”)11中,ECU 150获得主电池131a的温度(以下简称为“BT”)。ECU 150可以基于传感器MD 132中包括的温度传感器(更具体地,检测主电池131a的温度的温度传感器)的输出来获得BT。

[0083] 在S12中,ECU 150确定当前时刻是否在DR时段内。DR时段由目标DR信号指示。例如,当车辆50接收到请求立即开始外部电力馈送的目标DR信号时,在S12中确定为是,并且处理前进到S13。

[0084] 在S13中,ECU 150确定主电池131a的SOC(在下文中也称为“主SOC”)是否等于或高于规定SOC值。ECU 150可以基于来自传感器MD 132的输出获得主SOC。可以采用诸如通过累积电流值(库仑计数)的方法或通过基于开路电压(OCV)和SOC之间的关系来估计SOC的方法的各种已知的方法作为测量SOC的方法。

[0085] 当主SOC低于规定SOC值时(S13中为否),ECU 150在S30中将不参与DR的通知发送给服务器30,并且然后处理返回至S11。在这种情况下,不执行稍后将描述的外部电力馈送(S18)。不参与DR的通知是告知服务器30车辆50将不参与DR的通知。在该实施例中,主SOC低于规定SOC值意指存储在主电池131a中的剩余电力量不足以用于外部电力馈送。当主SOC低

于规定SOC值时,该实施例中的ECU 150不允许主电池131a进行放电(以及外部电力馈送)。因此,可以抑制主电池131a的过放电(以及主电池131a的加速劣化)。

[0086] 当主SOC等于或高于规定SOC值时(在S13中为是),在S14中,ECU 150确定在S11中获得的BT是否低于规定值(以下称为“T11”)。在该实施例中,BT低于T11意指主电池131a的电力输出能力不足以用于外部电力馈送。来自主电池131a的输出受到前述Wout的限制。主电池131a的电力输出能力根据主电池131a的温度而变化。在该实施例中,T11对应于根据本公开的示例性“第一温度”。

[0087] 当BT低于T11时(在S14中为是),在S15中,ECU 150通过使继电器RY12闭合(连接)以利用副电池131b中的电力(电池电力)驱动加热器133来执行如前所述的温度增加控制。在直到BT等于或高于T11的时段(即,在S14中进行确定为是时)期间,在S15中连续地执行温度增加控制。当BT等于或高于T11(S14中为否)时,处理前进到S16。

[0088] 在S16中,ECU 150确定在S11中获得的BT是否低于规定值(以下称为“T12”)。T12表示高于T11的温度。当BT低于T12时(S16中为是),处理通过S17前进到S18,并且当BT等于或高于T12时(S16中为否),处理前进到S18而不执行S17。在S17中,如先前在S15中所述地执行温度增加控制。在S18中,ECU 150通过使用主电池131a中的电力(电池电力)来控制充电器120以执行外部电力馈送。在S18中的外部电力馈送意指从车辆50到EVSE 40(以及电网PG)的反向馈送。持续地进行S18中的外部电力馈送,直到在S12和S13中的任何一个中确定为否。当BT低于T12时(S16中为是),与外部电力馈送同时地执行温度增加控制(S17),并且当BT等于或高于T12时(S16中为否),不再执行温度增加控制(S17)。

[0089] 在该实施例中,对阈值(T11和T12)设定滞后(hysteresis),超过该阈值则在执行温度增加控制与不执行温度增加控制之间进行切换。即使由于温度增加控制而使主电池131a的温度等于或高于T11,温度增加控制也不立即停止。继续进行温度增加控制,直到主电池131a的温度达到T12。因此,抑制了在外部电力馈送期间主电池131a的温度变得低于T11。

[0090] 当当前时刻不在DR时段内(在S12中为否)时,在S20中,ECU150将表示DR容量的信息(更具体地,先前描述的电力馈送能力信息)发送到服务器30。图8是示出S20中的处理的细节的流程图。

[0091] 参照图8,在S201中,ECU 150确定在图7的S11中获得的BT是否低于T11。S201中的处理与图7中的S14中的处理相同。

[0092] 当BT低于T11(在S201中为是)时,在S202中,ECU 150将指示在主电池131a的温度处于等于或高于T11的规定值(以下称为“T13”)时可以从主电池131a输出的电力的信息作为电力馈送能力信息发送到服务器30。由该信息指示的该电力是温度增加的主电池131a的电力输出能力。T13可以例如不小于T11且不高于T12,并且例如可以等于T11。ECU 150例如可以通过参考先前描述的Wout映射图来获得在温度T13时主电池131a的电力输出能力。当BT等于或高于T11(在S201中为否)时,在S203中,ECU 150将指示当前主电池131a(即,在温度BT下的主电池131a)的电力输出能力的信息作为电力馈送能力信息发送到服务器30。ECU 150可以例如通过参考先前描述的Wout映射图来获得在温度BT下的主电池131a的电力输出能力。

[0093] 再次参照图7,在S20中的处理之后,在S21中,ECU 150确定在S11中获得的BT是否

低于规定值(以下称为“T2”)。T2表示低于T11的温度。在该实施方式中,将不使主电池131a冻结的温度区域与可以使主电池131a冻结的温度区域之间的边界值设定为T2。BT低于T2意指主电池131a可能被冻结。在该实施例中,T2对应于根据本公开的示例性“第二温度”。

[0094] 当BT低于T2时(在S21中为是),该处理返回到S11至S22,并且当BT等于或高于T2(在S21中为否)时,该处理返回至S11而不执行S22。在S22中,ECU 150通过使图2所示的继电器RY11闭合(连接)以允许向加热器133供应外部电力(即,从EVSE 40输入到入口110的电力)来驱动加热器133。然后,ECU 150通过利用外部电力驱动加热器133来执行如上所述的温度增加控制。当在车辆50处于待机状态时,当DR信号不请求外部电力馈送并且主电池131a的温度低于T2(在S12中为否,在S21中为是)时,本实施例中的ECU 150执行通过使用外部电力来执行温度增加控制(S22)。当在车辆50等待用于外部电力馈送的请求的同时主电池131a的温度低于T2时,ECU150执行温度增加控制。因此,抑制了主电池131a的冻结。由于通过使用外部电力而不是电池电力来执行温度增加控制,所以抑制了电池电力的不足。在图7的S21和S22中,虽然没有针对超过其进行执行温度增加控制和不执行温度增加控制之间的切换的阈值设定滞后,但是可以设定滞后。

[0095] 尽管在该实施例中仅提到了根据DR抑制信号的外部电力馈送的处理(即,图7中的处理),但是ECU 150可以与图7中的处理并行地根据DR增加信号来执行用于外部充电的处理(未示出)。

[0096] 如上所述,当主电池131a的温度低(S14中为是)时,根据本实施例的机动车辆(车辆50)中包括的ECU 150在执行由DR信号请求的外部电力馈送之前执行主电池131a的温度增加控制(S15)。因此,在执行由DR信号请求的外部电力馈送时(S18),更可能确保主电池131a的足够的输出性能。由于通过使用电池电力而不是外部电力来执行温度增加控制,所以可以在不使用车辆外部的能量资源的情况下增加主电池131a的温度。车辆50因此可以以适合于能量管理的方式执行主电池131a的温度增加控制。

[0097] ECU 150可以基于由目标DR信号(即,请求外部电力馈送的DR信号)指示的外部电力馈送的开始定时、当前时刻和主电池131a的温度来确定是否执行温度增加控制以及在温度增加控制中选择外部电力和电池电力中的哪一个。例如,ECU 150可以执行图9中的处理来代替先前描述的图7中的处理。

[0098] 图9是表示图7所示的处理的修改的流程图。在车辆50以可外部充电和可外部电力馈送的状态下停泊的条件以及在车辆50已经接收指示其中车辆50可以参与的DR的目标DR信号的条件两者都满足时,反复地执行该流程图中所示的处理。

[0099] 参照图9连同图1至图3,在S31中,ECU 150确定主SOC是否等于或高于规定SOC值。S31中的处理例如与图7中的S13中的处理相同。

[0100] 当主SOC等于或高于规定SOC值时(S31中为是),在S32中,ECU 150获得当前时刻。ECU 150可通过使用包含在ECU 150中的实时时钟(RTC)电路(未示出)或通过通信从车辆外部来获得当前时刻。

[0101] 在S33中,ECU 150获得由目标DR信号指示的DR开始定时(以下称为“ $t_{dr}$ ”)。在S34中,ECU 150获得BT(即,主电池131a的当前温度)。然后,ECU 150通过参考存储在存储器153中的控制映射图来确定是否执行温度增加控制以及在温度增加控制中要选择外部电力和电池电力中的哪一个。

[0102] 图10是示出在图9的处理中使用的示例性控制映射图的图。在图10中,纵坐标表示BT。横坐标表示 $t_{dr}$ 与当前时刻之间的时间差(以下表示为“ $\Delta T$ ”)。 $\Delta T$ 意指从当前时刻到 $t_{dr}$ (即,由目标DR信号指示的外部电力馈送的开始定时)的时间段(时间裕度)。ECU 150分别在图9中的S34、图9中的S33和图9中的S32中获得BT、 $t_{dr}$ 和当前时刻。

[0103] 参照图10,根据该控制映射图中的定义,当BT高于线L10时,不执行温度增加控制。控制映射图在BT等于或低于线L10的区域中将 $\Delta T$ 等于或大于 $\Delta T_x$ 的区域定义为R1区域。R1区域表示通过使用外部电力进行温度增加控制的条件。该控制映射图在BT等于或低于线L10的区域中将 $\Delta T$ 低于 $\Delta T_x$ 的区域定义为R2区域。R2区域表示通过使用电池电力进行温度增加控制的条件。

[0104] 再次参考图9,在S35中,ECU 150基于在该处理例程中的S32至S34中获得的当前时刻、 $t_{dr}$ 和BT,确定是否满足图10所示的控制映射图中的R1区域所示的条件。当满足R1区域所示的条件(在S35中为是)时,在S371中,ECU 150通过使用外部电力来执行温度增加控制。此后,处理前进到S373。S371中的处理例如与图7中的S22中的处理相同。当不满足R1区域所示的条件(S35中为否)时,ECU 150基于在该处理例程中的S32至S34中获得的当前时刻、 $t_{dr}$ 和BT,确定是否满足图10所示的控制映射图中的R2区域所示的条件(S36)。当满足R2区域所示的条件(在S36中为是)时,在S372中,ECU 150通过使用电池电力来执行温度增加控制。此后,处理前进到S373。例如,S372中的处理与图7中的S15中的处理相同。当不满足R2区域所示的条件(S36中为否)时,则处理前进到S373而不执行温度增加控制。

[0105] 在S373中,ECU 150确定在S34中获得的BT是否低于T11。S373中的处理例如与图7中的S14中的处理相同。当BT等于或高于T11(S373中为否)时,处理前进到S38。

[0106] 在S38中,ECU 150确定当前时刻是否在DR时段内。DR时段由目标DR信号指示。当当前时刻在DR时段内(在S38中为是)时,在S39中,ECU 150通过使用电池电力(主电池131a中的电力)来执行外部电力馈送。此后,处理返回到S31。S39中的处理例如与图7中的S18中的处理相同。

[0107] 当主SOC低于规定SOC值(S31中为否)时,当BT低于T11(S373中为“是”)时,以及当当前时刻不在DR时段内(S38中为否)时,在每种情况下,处理返回到S31而不执行外部电力馈送。当在S31中进行的确定为否时,在S40中,ECU 150将不参与DR的通知发送到服务器30。S40中的处理例如与图7中S30中的处理相同。

[0108] 同样根据上述图9中的处理,以适合于能量管理的方式执行主电池131a的温度增加控制。

[0109] 图11是示出图5所示的电动车辆的操作的第一修改的图。如图11所示,可以在由目标DR信号指示的开始定时(即,外部电力馈送的开始定时)之前(例如,紧接其之前)执行主电池131a的温度增加控制。

[0110] 图12是表示图5所示的电动车辆的操作的第二修改的图。如图12所示,可以通过插入来开始主电池131a的外部充电。通过该外部充电,主电池131a的SOC可以增加至足以用于外部电力馈送的值。在执行了这种外部充电的电动车辆中,可以省略关于执行外部供电时的SOC的确定(例如,图7中的S13或图9中的S31)。

[0111] 在实施例中,在主电池131a的温度增加控制中,ECU 150利用副电池131b中的电力(电池电力)来驱动加热器133。不受限于此,ECU150可以通过利用主电池131a中的电力(电

池电力)驱动加热器133来执行主电池131a的温度增加控制。

[0112] 主电池131a的温度增加的方法不限于电加热器(例如,加热器133)。例如,可以通过对主电池131a通电(例如,重复进行充电和放电)来增加主电池131a的温度。可以采用双向转换器作为图2所示的DC/DC转换器131c。DC/DC转换器131c可以将副电池131b供应的电力转换(例如,上转换)为适合对主电池131a进行充电的DC电力,并将DC电力输出到主电池131a。ECU 150可以控制DC/DC转换器131c以重复在主电池131a和副电池131b之间的电力的输入和输出,从而增加主电池131a的温度。

[0113] 电力系统的配置不限于图3中所示的配置。例如,代替或除了智能仪表以外,电力系统可以使用具有计量功能的充电电缆来确定对电力调平的贡献。电力公用事业公司可以按每个业务部门划分。电力系统中包括的发电公用事业和电力传输和分配公用事业可以属于彼此不同的公司。尽管在该实施例中,电力公用事业公司请求聚合器参与DR,但是电力市场可以请求聚合器参与DR。聚合器可以通过在电力市场中进行交易(例如,交易容量或调整能力)来获利。

[0114] 在该实施例中,电力公用事业(例如,电力公用事业公司或聚合商)请求需求侧调平电力的DR信号被给出作为示例性调平信号。然而,调平信号不限于这种DR信号。例如,一个需求侧(例如,个人或公司)请求另一需求侧(例如,个人或公司)来调平电力的信号可以是适用的。可替代地,当安装在用户的房屋中的自发电设施中生成的电力量(或电力存储器中存储的电力量)变小时,从家庭中的通信设备自动发送到电动车辆(或由用户携带的便携式终端)的信号(例如,在家庭中请求外部电力馈送的信号)可以是适用的。

[0115] 电力系统中包括的电动车辆的配置不限于图1和图2所示的配置。例如,电力转换电路122可以被安装在EVSE上而不是电动车辆上。

[0116] 尽管已经描述了本公开的实施例,但是应当理解,本文公开的实施例在各个方面都是说明性的而非限制性的。本公开的范围由权利要求的条款限定,并且意图包括与权利要求的条款等效的范围和含义内的任何修改。

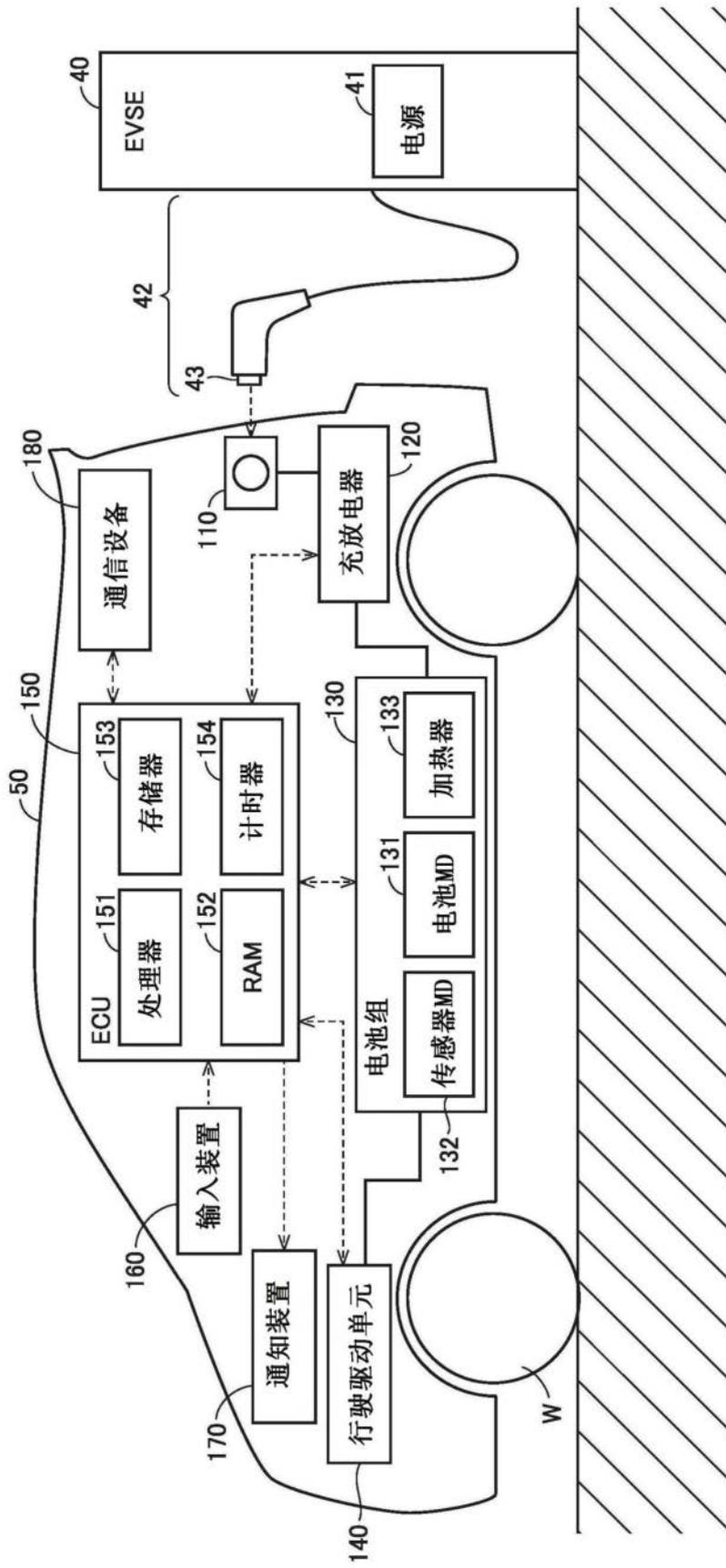


图1

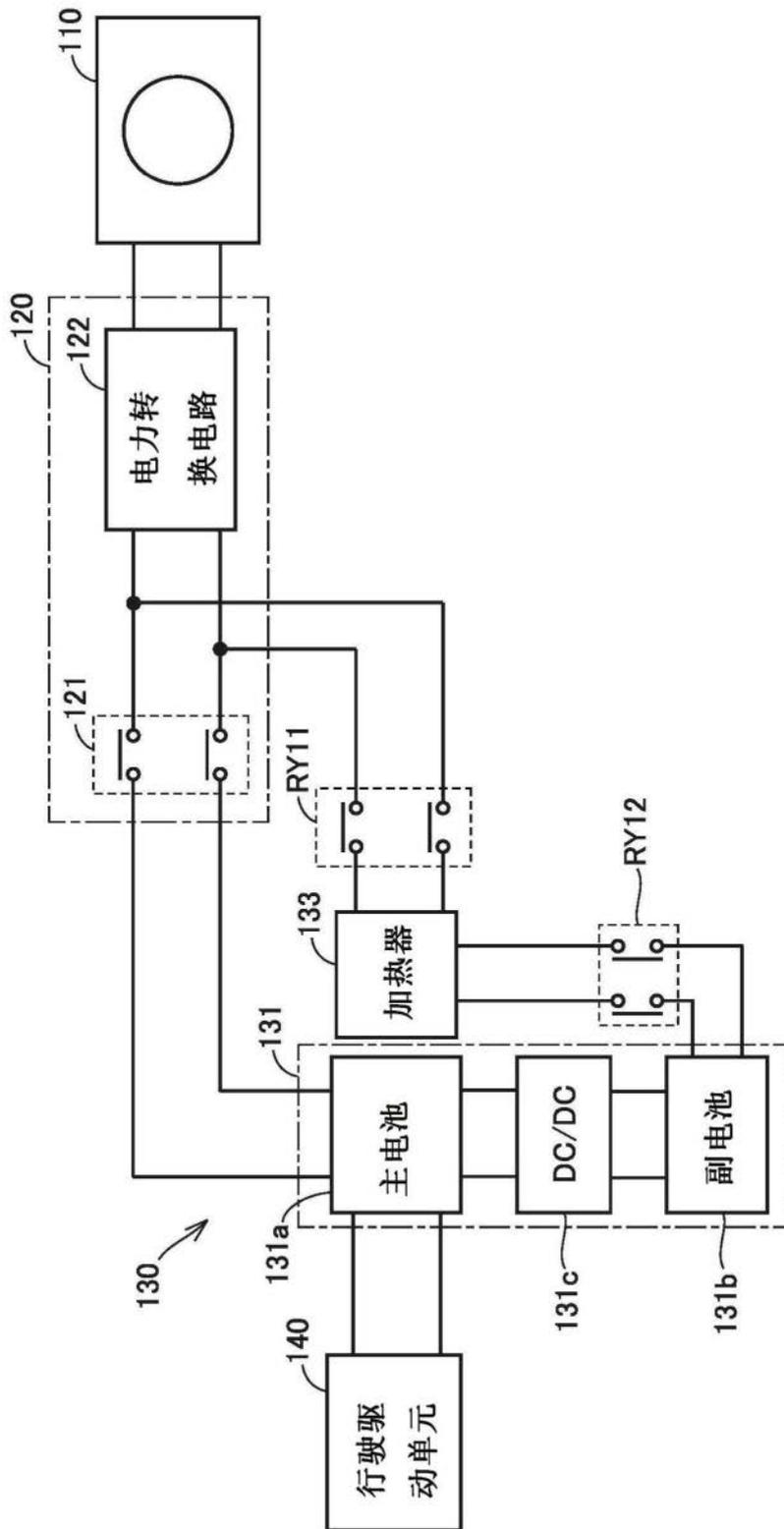


图2

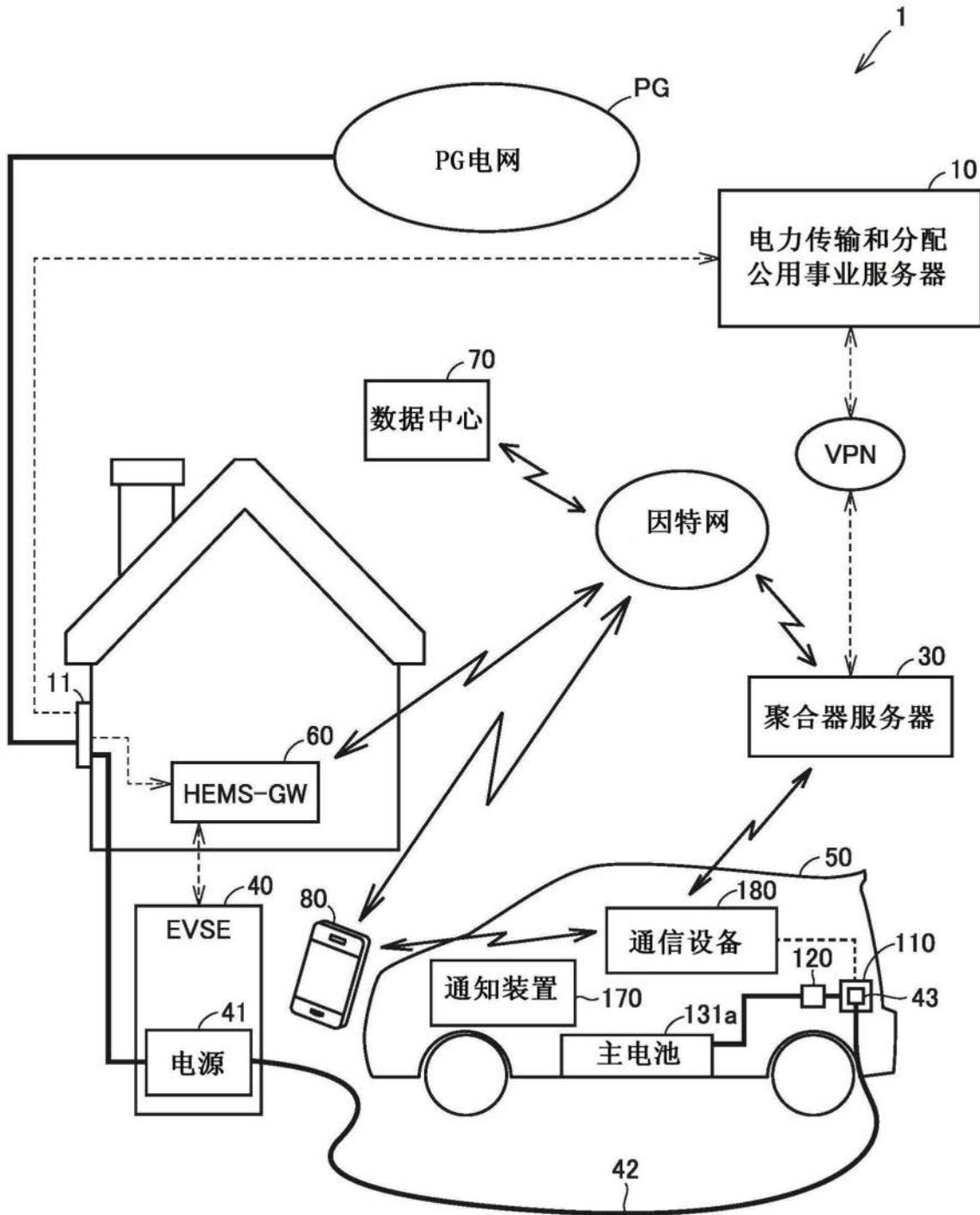


图3

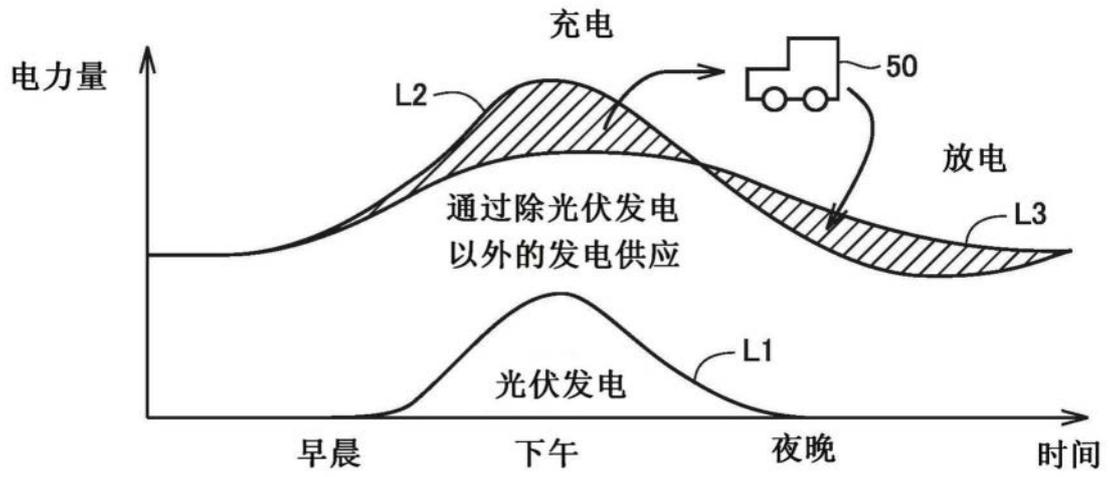


图4

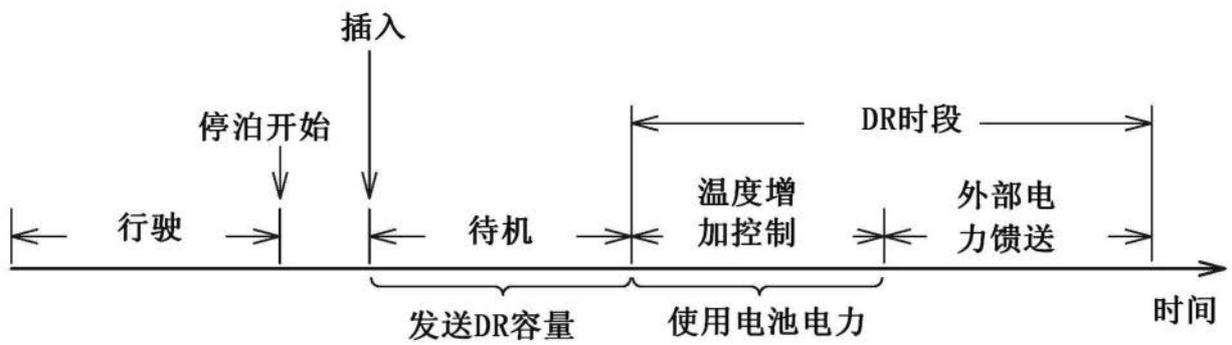


图5

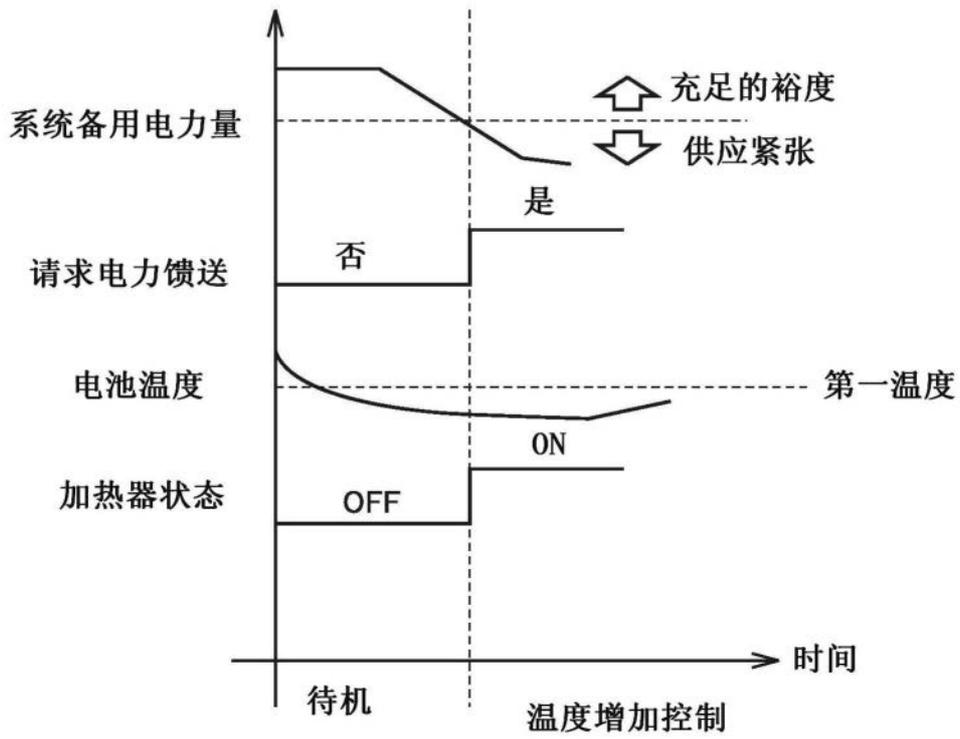


图6

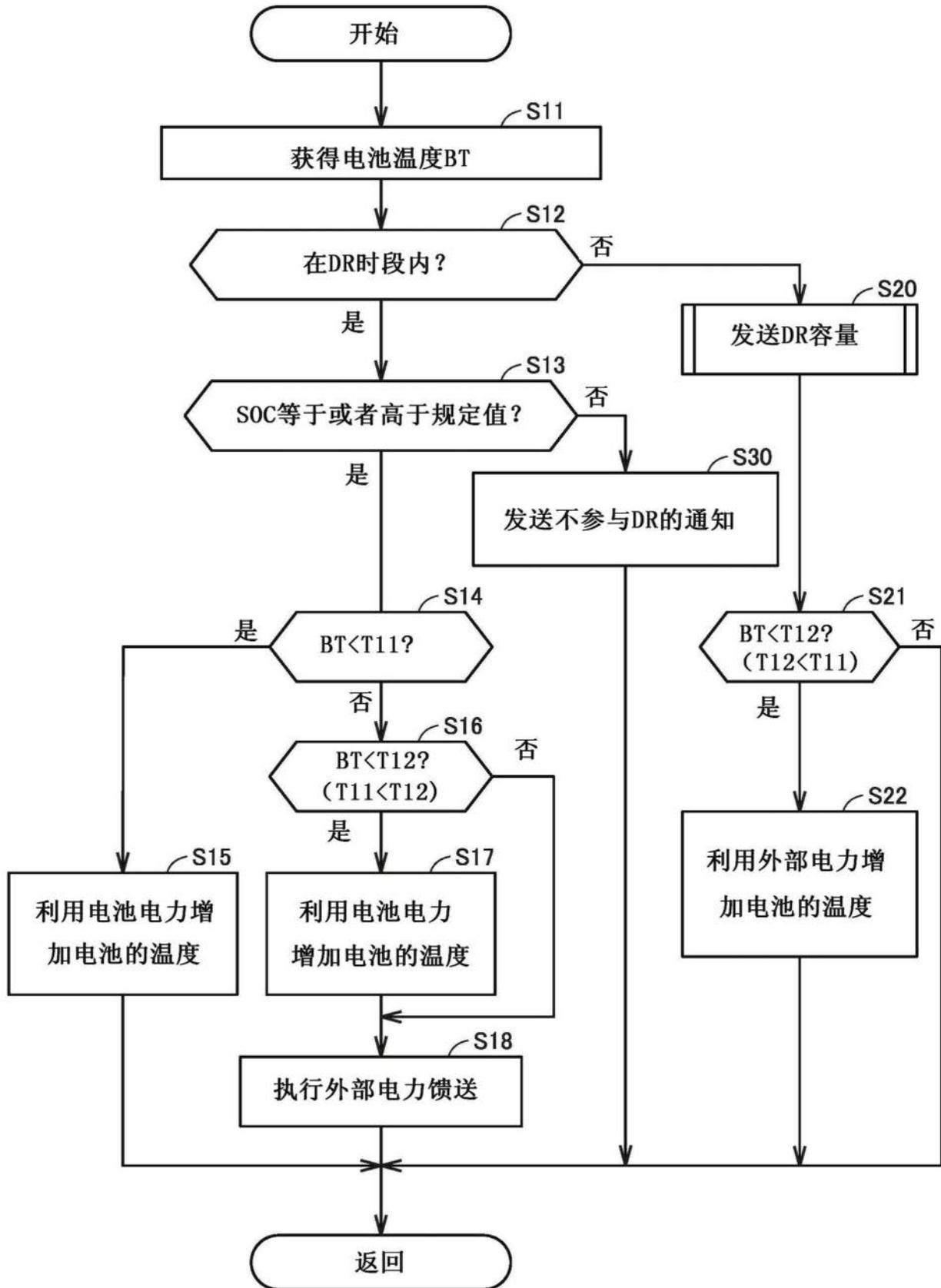


图7

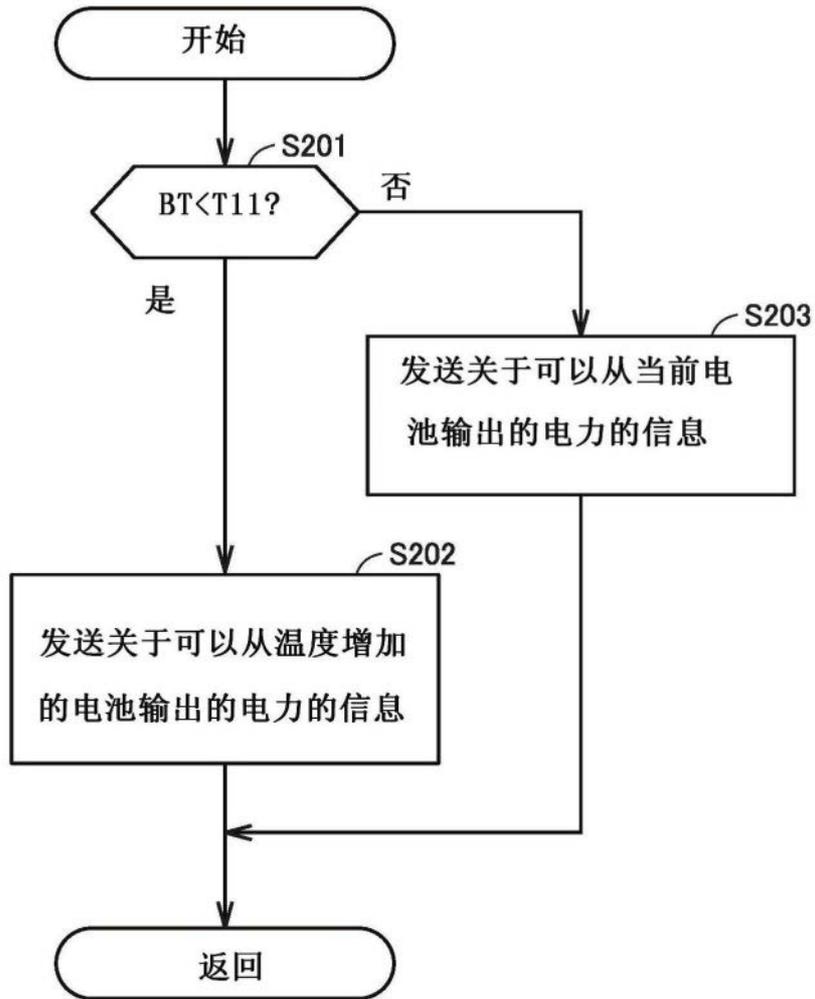


图8

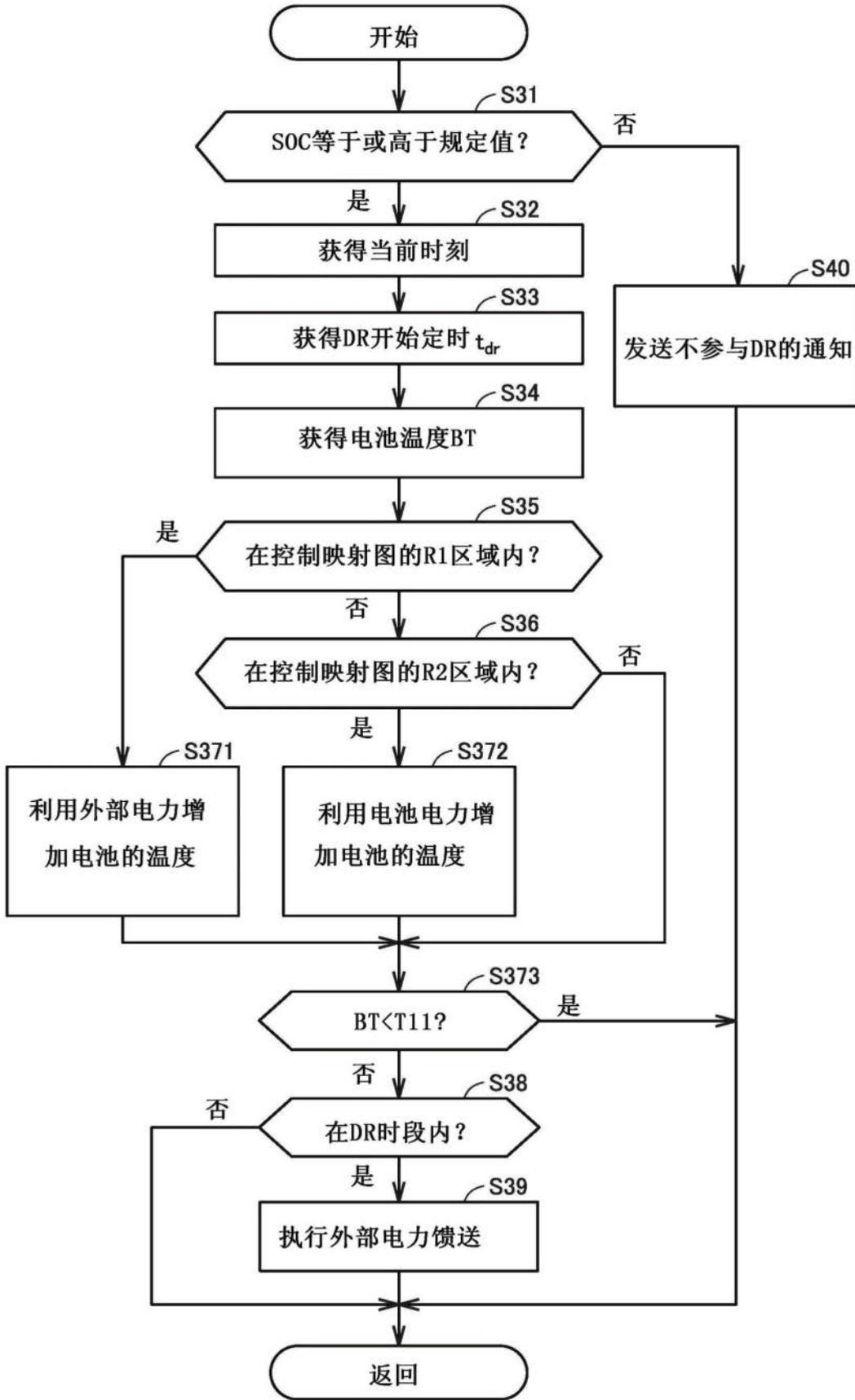
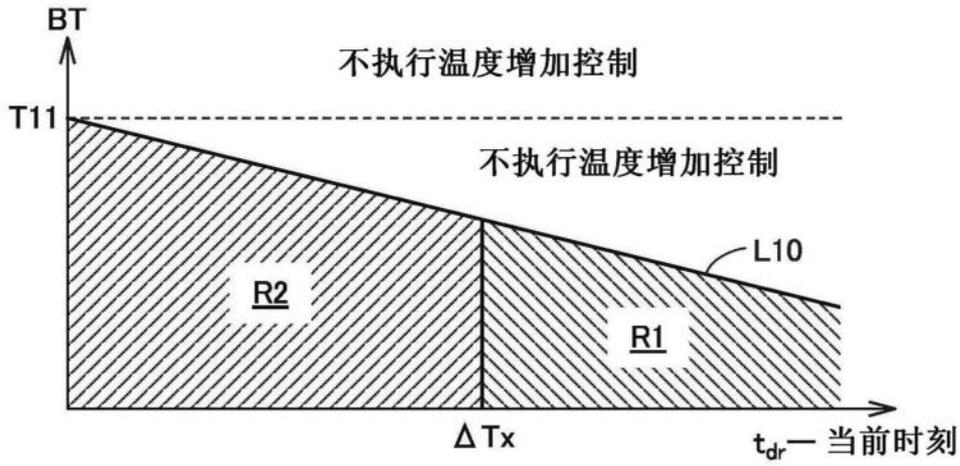


图9



《 控制映射图 》

图10

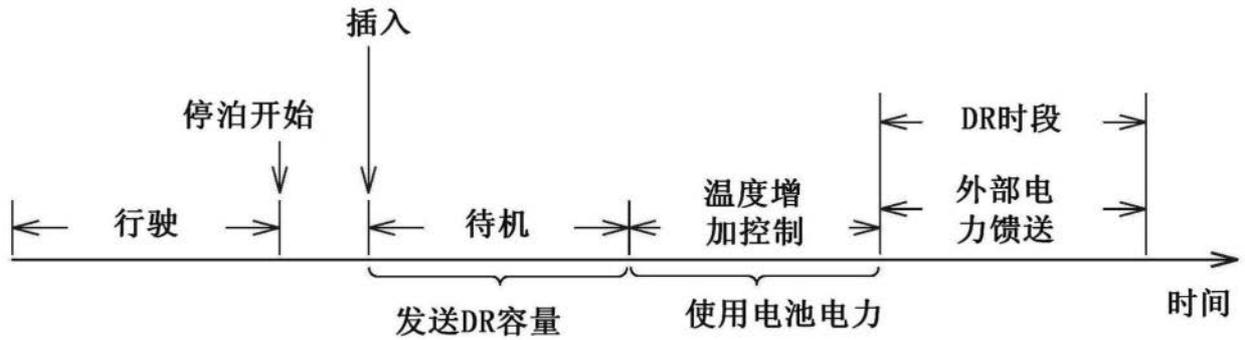


图11

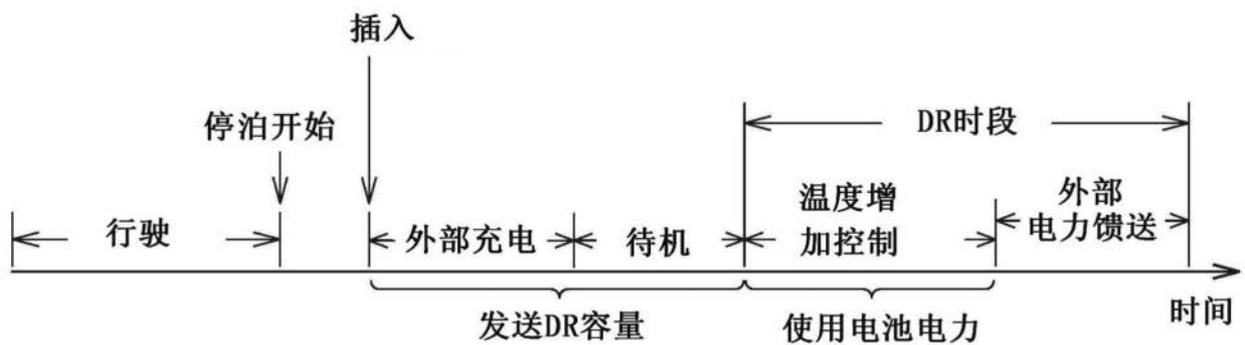


图12