



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103329395 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 25

(21) 申请号 201280006093. 8

H01M 10/50(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 03. 01

H02J 7/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

2011-054093 2011. 03. 11 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 07. 22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2012/055208 2012. 03. 01

(87) PCT申请的公布数据

W02012/124489 JA 2012. 09. 20

(71) 申请人 日产自动车株式会社

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 山本直树 冲野一彦

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51) Int. Cl.

H02J 7/04(2006. 01)

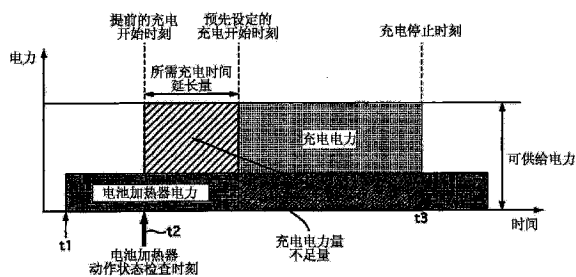
权利要求书1页 说明书9页 附图11页

(54) 发明名称

车辆的充电控制装置

(57) 摘要

通过用户能够任意地指定规定的充电时间带和目标充电量的定时充电预约单元设定定时充电时间带,在从预先指定的定时充电开始时刻进行定时充电时,判定是否将定时充电开始时刻提前到定时充电开始时刻的规定时间之前。由此,不提高对加热器的能力要求而能够在规定时刻完成电池的充电。



1. 一种车辆的充电控制装置,具备:
电池,其利用电力进行充放电;
电池加热器,其对上述电池进行加热;
电池温度检测单元,其检测上述电池的温度;
电池控制单元,其监视上述电池的温度状态来控制上述电池加热器以进行电池加热;
充电器,其向上述电池和上述电池加热器供给电力;
定时充电预约单元,其使用户能够任意地指定规定的定时充电时间带和目标充电量;
以及
充电控制单元,其基于通过上述定时充电预约单元预先指定的定时充电开始时刻进行定时充电,
其中,上述充电控制单元判定是否将上述定时充电开始时刻提前到上述定时充电开始时刻的规定时间之前。
2. 根据权利要求 1 所述的车辆的充电控制装置,其特征在于,
上述规定时间是所需充电时间延长量,该所需充电时间延长量是运算在上述定时充电时间带内继续进行上述电池加热器的加热的情况下的功耗并充入该功耗量所需的时间。
3. 根据权利要求 1 或者 2 所述的车辆的充电控制装置,其特征在于,
上述充电控制单元在电池的充电量达到目标充电量时取消是否提前上述定时充电开始时刻的判定。

车辆的充电控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种能够使用电池的电力进行行驶的车辆充电控制装置。

背景技术

[0002] 在专利文献 1 中公开了一种在能够使用电池的电力进行行驶的车辆中进行电池的充电控制的技术。在该公报中,在判别为由于电池温度下降、充电时间变长而在规定时间以内无法完成电池的充电时,要在预先指定的充电开始时刻之前通过加热器对电池进行加热以在规定时间以内完成充电。

[0003] 然而,为了在充电开始前完成电池的加热,需要在短时间内将电池加热到规定温度,在对作为行驶用的电力源来使用那样的容积大的电池进行加热的情况下,存在对加热器的能力要求变高而导致成本上升的问题。

[0004] 专利文献 1:日本特开平 08-115747 号公报

发明内容

[0005] 发明要解决的问题

[0006] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于提供一种不提高对加热器的能力要求就能够在规定时刻完成电池的充电的车辆充电控制装置。

[0007] 用于解决问题的方案

[0008] 为了达成上述目的,在本发明的车辆的充电控制装置中,通过用户能够任意地指定规定的充电时间带和目标充电量的定时充电预约单元设定定时充电时间带,在从预先指定的定时充电开始时刻进行定时充电时,判定是否将定时充电开始时刻提前到定时充电开始时刻的规定时间之前。

[0009] 通过在定时充电开始时刻的规定时间之前判定是否提前充电开始时刻,在由于同时进行定时充电和电池加热而充电电力下降的情况下,能够延长相应的充电时间,能够避免充电停止时刻的充电量不足。另外,能够在定时充电过程中进行电池加热,因此不需要提高对加热器的能力要求,能够避免成本上升。

附图说明

[0010] 图 1 是表示实施例 1 的车辆的充电控制装置的整体系统图。

[0011] 图 2 是表示实施例 1 的电池加热器动作中的电池温度和电池加热器的功耗特性的时序图。

[0012] 图 3 是表示在实施例 1 的充电控制装置中实施的定时充电时控制处理的流程图。

[0013] 图 4 是表示实施例 1 的定时充电时控制处理的时序图。

[0014] 图 5 是表示在实施例 2 的充电控制装置中实施的定时充电时控制处理的流程图。

[0015] 图 6 是表示实施例 2 的定时充电时控制处理的时序图。

[0016] 图 7 是表示在实施例 3 的充电控制装置中实施的定时充电时控制处理的流程图。

- [0017] 图 8 是表示实施例 3 的定时充电时控制处理的时序图。
- [0018] 图 9 是表示在实施例 4 的充电控制装置中实施的定时充电时控制处理的流程图。
- [0019] 图 10 是表示在实施例 5 的充电控制装置中实施的定时充电时控制处理的流程图。
- [0020] 图 11 是表示实施例 5 的定时充电控制处理的时序图。

具体实施方式

[0021] 实施例 1

[0022] 图 1 是表示实施例 1 的车辆的充电控制装置的整体系统图。实施例 1 的车辆是只将电池作为能量而行驶的电动汽车。机动车辆 100 具有能够充放电的电池 11, 通过由逆变器 32 将蓄积于电池 11 的直流电力转换为交流电力并供给至驱动电动机 31 来驱动车辆。另外, 由充电线缆 40 将外部电源 50 与机动车辆 100 连接, 由此电池 11 接受外部电源电力而被充电。对于外部电源 50 的种类, 一般在普通充电的情况下为商用电源, 在快速充电的情况下为快速充电器, 在图 1 中示出普通充电的方式。商用电源 52 一般通过电源插座 51 供电。

[0023] 充电线缆 40 由能够连接至电源插座 51 的电源插头 43、控制盒 42 以及能够连接至机动车辆 100 的充电端口 23 的充电连接器 41 构成, 其中, 控制盒 42 具有检测出充电过程中的系统漏电而切断布线的功能、将电流容量信号发送至车辆的功能等。当通过充电线缆 40 将外部电源 50 与机动车辆 100 连接时, 充电控制装置 21 起动, 根据所设定的充电模式来决定是否开始充电。充电模式具有立即开始充电的即刻充电模式、根据预先设定的充电开始时刻和 / 或充电停止时刻进行开始 / 停止充电的定时充电模式等。

[0024] 在充电开始时, 将电池继电器 13 与充电继电器 24 彼此连接, 充电器 22 根据控制盒 42 所输出的电流容量信号识别出充电线缆 40 的电流容量, 之后在其电流容量的范围内控制来自外部电源 50 的输入电流。在充电器 22 中将输入充电器 22 的交流电力 (电压 \times 电流) 转换为直流电力并将电压升压之后输出。由充电控制装置 21 实时地控制充电器 22 所输出的电力, 根据电池控制装置 12 所请求的向电池 11 的充电电力、充电器 22 能够输出的可输出电力以及强电辅机系统 33、DCDC 转换器 34、弱电辅机系统 35 所消耗的辅机功耗来决定充电器 22 所输出的电力。此外, DCDC 转换器 34 将电压降压来向弱电辅机系统 35 提供直流电力。

[0025] 在充电过程中, 电池控制装置 12 (相当于电池控制单元) 监视电池 11 的 SOC、电压、温度等状态, 根据它们来决定充电请求电力并发送至充电控制装置 21。向电池 11 的电力供给只要没有特别指定充电停止时刻、充电量, 就持续到满充电为止。在满充电时, 电池控制装置 12 根据电池 11 的 SOC、电压来进行满充电判定, 向充电控制装置 21 请求停止充电, 充电控制装置 21 停止充电。在停止充电时, 使充电器 22 输入输出的充电电力为零之后分别切断电池继电器 13 和充电继电器 24。

[0026] 另外, 在定时充电的情况下, 充电控制装置 21 (相当于充电控制单元) 根据预先设定的充电开始时刻和 / 或充电停止时刻信息来决定充电开始时刻和 / 或充电停止时刻, 在所决定的充电开始时刻在当前时刻之后的情况下, 即使连接充电线缆 40 也停止系统直到充电开始时刻为止。此外, 存在如下方法: 关于定时充电的充电开始时刻、充电停止时刻信息, 用户通过接口装置 25 (相当于定时充电预约单元) 直接输入并由充电控制装置 21 进行

存储,或者用户从预先设定的多个充电模式中选择任意的模式,由此车辆决定充电开始时刻/停止时刻。另外,具有检测外部气温的外部气体温度传感器 26。

[0027] 另外,电池 11 具有如下特性:当温度变低时,可充电容量降低、由于允许充电电流降低而充电时间变长。另外,具有如下特性:在电池 11 降低到冻结温度的情况下无法进行充放电。因此,为了将电池 11 加热到和保温在规定的温度以上而装载有电池加热器 15。在电池 11 中具有监视电池温度的电池温度传感器 14,在电池温度成为规定温度以下的情况下使电池加热器 15 进行动作对电池 11 进行加热以使其成为目标温度以上。电池加热器 15 从电池 11 或者充电器 22 接受电力供给来进行动作。

[0028] 此外,为降低车辆成本,需要将加热器设为具有只能够将电池 11 保温在目标温度以上的所需最小限度的加热器输出功率的小输出功率型加热器。在该情况下,使电池 11 升温时的加热器动作时间变长,因此充电与电池加热同时动作的机会变多。特别是,在定时充电那样主要是在成本低的夜间电力时间带使用的充电模式中,电池温度降低的情况多,预测充电与电池加热会同时进行动作。在此,在充电与电池加热同时进行动作的情况下,由于由外部电源电力来决定充电器 22 的输出的上限,因此导致充电电力缺少了电池加热器 15 的电力量。因此,在实施例 1 中,在充电控制装置 21 中预测为会在充电过程中进行电池加热的情况下,将当前设定的充电开始时刻提前来防止在充电停止时刻充电量不足。

[0029] 图 2 是表示实施例 1 的电池加热器动作中的电池温度和电池加热器的功耗特性的时序图。在行驶结束时间点,由于行驶过程中的放电所导致的电池 11 发热而电池 11 的温度比外部气温高。之后,在放置车辆的期间,电池 11 的温度向外部气温逐渐降低。在外部气温为极低温的情况下,为了防止如上述那样达到电池 11 的性能降低温度、相当于电池内的电解质冻结温度的电池性能保证界限温度,通过电池加热器 15 进行电池加热。

[0030] 对于电池加热器 15,通常预先设定有加热器动作开始温度和比该加热器动作开始温度高的加热器动作停止温度。当通过电池温度传感器 14 检测出的电池 11 的温度达到动作开始温度时,使电池加热器 15 开始动作,在升温到动作停止温度的时间点停止电池加热器 15 的动作。由此,将电池 11 保持在规定的温度以上。在电池加热器 15 为小功率输出型的情况下,从电池加热器动作开始温度上升到动作停止温度为止通常花费几个小时,另外,电池温度从动作停止温度冷却到动作开始温度为止通常需要几个小时。另外,电池加热器 15 的动作是根据电池温度来进行的,与电池 11 的充电状态等独立地进行。由此,在充电系统侧,即使处于充电系统睡眠的状态也需要定期地或者不定期地检查电池加热器 15 的动作状态。

[0031] 图 3 是表示在实施例 1 的充电控制装置中实施的定时充电时控制处理的流程图。

[0032] 在步骤 S1 中,判断是否存在定时充电时间带的预约,在没有预约时结束本控制流程,在有预约时进入步骤 S2。

[0033] 在步骤 S2 中,计算电池加热器动作时的充电电力量不足量。具体地说,计算以电池加热器 15 的功耗 \times 充电时间所得到的功耗量。

[0034] 在步骤 S3 中,决定作为用于充入计算出的功耗量的时间的所需充电时间延长量。

[0035] 在步骤 S4 中,将使预先设定的充电开始时刻提前了所需充电时间延长量后的时刻设定为电池加热器 15 的动作状态检查时刻。

[0036] 在步骤 S5 中,判断是否到达电池加热器 15 的动作状态检查时刻,在判断为到达时

进入步骤 S6,在除此以外时重复本步骤。此外,此时充电系统处于睡眠状态,当到达检查时刻时起动充电系统来进行各种检查。

[0037] 在步骤 S6 中,起动充电系统来检查电池加热器 15 的动作状态,如果电池加热器 15 为动作中则进入步骤 S8 来开始充电,如果为停止中则进入步骤 S7。换句话说,在起动充电系统之前的睡眠状态下,通过定时器的计数来判定是否到达检查时刻,进行各种状态检查的主充电系统没有起动。由此,充电系统的睡眠状态被视为功耗极小的状态。

[0038] 在步骤 S7 中,判断是否到达预先设定的充电开始时刻,在判断为到达时进入步骤 S8 来开始充电,在没有到达时重复本步骤。

[0039] 图 4 是表示实施例 1 的定时充电时控制处理的时序图。该时序图的最初的状态表示用户通过充电线缆 40 将外部电源 50 与电动车辆 100 连接、用户通过接口装置 25 设定了充电开始时刻和充电停止时刻的情况。另外,能够通过外部电源 50 供给的电力有限制,在该限制内进行电力供给。此时,外部气温比电池性能保障界限温度低,换句话说,电池 11 的温度由于放置会低于加热器动作开始温度。

[0040] 在时刻 t_1 ,当电池温度低于加热器动作开始温度时,电池加热器 15 进行动作,开始加热电池 11。此时还是充电开始时刻之前的阶段。此外,在充电控制装置 21 中,在通过用户设定了充电开始时刻和充电停止时刻的阶段计算假如电池加热器 15 在这期间一直进行动作的情况下所需的所需充电时间延长量,设定与预先设定的充电开始时刻相比向当前提前的电池加热器 15 的动作状态检查时刻。

[0041] 在时刻 t_2 ,在到达动作状态检查时刻时电池加热器 15 进行动作的情况下,立即开始充电。由此,动作状态检查时刻换句话说是提前的充电开始时刻。由此,能够补偿由于电池加热器 15 动作而不足的充电电力量。

[0042] 在时刻 t_3 ,由于从时刻 t_2 起已经开始充电,因此即使在充电开始时刻以后电池加热器 15 也继续动作,达到满充电的时刻也不会再在充电停止时刻以后。换句话说,即使电池加热器 15 进行动作,在充电停止时刻也能够达到满充电状态。

[0043] 以上的实施例 1 能够得到下述列举的作用效果。

[0044] (1) 具备电池 11,其利用电力进行充放电;电池加热器 15,其对电池 11 进行加热;电池温度传感器 14(电池温度检测单元),其检测电池 11 的温度;电池控制装置 12(电池控制单元),其监视电池 11 的温度状态来控制电池加热器 15 以进行电池加热;充电器 22,其向电池 11 和电池加热器 15 供给电力;接口装置 25(定时充电预约单元),其使用户能够任意地指定规定的充电时间带和目标充电量;以及充电控制装置 21(充电控制单元),其根据通过接口装置 25 预先指定的定时充电开始时刻进行定时充电,其中,充电控制装置 21 判定是否将定时充电开始时刻提前到定时充电开始时刻的规定时间之前。

[0045] 即,在由于同时进行定时充电和电池加热而充电电力降低的情况下,为了进一步充电,除了在充电停止时刻以后继续充电以外没有别的办法。与此相对,通过在充电开始时刻的规定时间之前检查是否产生充电量不足,在需要定时充电时间带以外的充电的情况下,通过提前充电开始时刻能够延长充电时间,能够避免在充电停止时刻充电量不足。另外,能够在定时充电过程中进行电池加热,因此不需要提高对电池加热器 15 的能力要求,能够避免成本上升。另外,在充电过程中使电池加热器 15 进行动作的同时进行充电,因此能够避免充电效率的下降。

[0046] (2) 由充电控制装置 21 进行检查的规定时间是所需充电时间延长量(规定时间),该所需充电时间延长量是运算在定时充电时间带内持续进行上述电池加热器的加热情况下的功耗并充入该功耗量所需的时间。

[0047] 由此,即使电池加热器 15 在充电时间带全域进行动作而功耗量变多的情况下,也能够确保增补它的充电时间,能够以更高的精确度避免充电停止时刻的充电量不足。

[0048] 实施例 2

[0049] 接着,说明实施例 2。基本结构与实施例 1 相同,因此只说明不同点。图 5 是表示在实施例 2 的充电控制装置中实施的定时充电时控制处理的流程图。不同点在于在实施例 1 中根据是否存在电池加热器 15 的动作来判断是否将定时充电开始时刻提前,而在实施例 2 中根据电池温度来判断是否将定时充电开始时刻提前。

[0050] 在步骤 S1 中,判断是否存在定时充电时间带的预约,在没有预约时结束本控制流程,在有预约时进入步骤 S2。

[0051] 在步骤 S2 中,计算电池加热器动作时的充电电力量不足量。具体地说,计算以电池加热器 15 的功耗 \times 充电时间所得到的功耗量。

[0052] 在步骤 S3 中,决定作为用于充入计算出的功耗量的时间的所需充电时间延长量。

[0053] 在步骤 S41 中,将使预先设定的充电开始时刻提前了所需充电时间延长量后的时刻设定为电池温度的检查时刻。

[0054] 在步骤 S51 中,判断是否到达电池温度的检查时刻,在判断为到达时进入步骤 S61,在除此以外时重复本步骤。此外,此时充电系统处于睡眠状态,当到达检查时刻时启动充电系统来进行各种检查。

[0055] 在步骤 S61 中,检查电池温度,如果电池温度为作为阈值的加热器动作停止温度以下则进入步骤 S8 来开始充电,如果是停止中则进入步骤 S7。

[0056] 在步骤 S7 中,判断是否到达预先设定的充电开始时刻,在判断为到达时进入步骤 S8 来开始充电,在没有到达时重复本步骤。

[0057] 图 6 是表示实施例 2 的定时充电时控制处理的时序图。该时序图的最初的状态示出用户通过充电线缆 40 将外部电源 50 与电动车辆 100 连接、用户通过接口装置 25 设定了充电开始时刻和充电停止时刻的情况。另外,能够通过外部电源 50 供给的电力有限制,在该限制内进行电力供给。此时,外部气温比电池性能保障界限温度低,换句话说,电池 11 的温度由于放置会低于加热器动作开始温度。

[0058] 首先,在充电控制装置 21 中,在由用户设定了充电开始时刻和充电停止时刻的阶段计算假如电池加热器 15 在这期间一直进行动作的情况下所需的所需充电时间延长量,设定与预先设定的充电开始时刻相比向当前提前的电池温度的检查时刻。

[0059] 在时刻 t_1 ,在到达电池温度的检查时刻时电池温度为加热器动作停止温度以下的情况下,判断为充电过程中电池加热器 15 进行动作的可能性高,立即开始充电。由此,电池温度的检查时刻换句话说提前的充电开始时刻。由此,能够补偿由于电池加热器 15 的动作而不足的充电电力量。

[0060] 在时刻 t_2 ,由于从时刻 t_1 起已经开始充电,因此即使在充电开始时刻以后电池加热器 15 也继续动作,达到满充电的时刻也不会再在充电停止时刻以后。换句话说,即使电池加热器 15 进行动作,在充电停止时刻也能够达到满充电状态。之后,在时刻 t_3 ,当电池温度

达到加热器动作停止温度时,电池加热器 15 的动作停止。

[0061] 如以上说明的那样,在实施例 2 中,在比定时充电开始时刻早所需充电时间延长量的阶段中已经进行电池加热的情况下,当然是电池温度为加热器动作停止温度以下的状态,之后电池加热器 15 也进行动作的可能性高。另一方面,即使没有进行电池加热,在电池温度为加热器动作停止温度以下时,之后降低到加热器动作开始温度的可能性也高,在该情况下电池加热器 15 进行动作。因此,如果判断为同时进行定时充电和电池加热,则即使电池加热器 15 处于没有动作的状况也不会导致充电量不足。由此,能够避免在充电停止时刻充电量不足。

[0062] 实施例 3

[0063] 接着,说明实施例 3。基本结构与实施例 1 相同,因此只说明不同点。图 7 是表示在实施例 3 的充电控制装置中实施的定时充电时控制处理的流程图。在实施例 1、2 中,基于在充电过程中电池加热器 15 继续动作的情况来设定作为比定时充电开始时刻提前的时间的所需充电时间延长量。即,提前了所需充电时间延长量的时刻与动作状态、电池温度的检查时刻一致。与此相对,在实施例 3 中,不同点在于高精度地估计电池加热器 15 的动作并根据估计出的该动作状态来运算所需充电时间延长量。

[0064] 在步骤 S1 中,判断是否存在定时充电时间带的预约,在没有预约时结束本控制流程,在有预约时进入步骤 S22。

[0065] 在步骤 S22 中,设定检查电池温度、外部气温以及电池加热器动作状态的检查时刻。该检查时刻是以下时刻:计算以电池加热器 15 的功耗 \times 充电时间所得到的功耗量,比定时充电开始时刻提前了用于充入计算出的功耗量的时间的时刻。

[0066] 在步骤 S32 中,判断是否到达检查时刻,在判断为到达时进入步骤 S42,在除此以外时重复本步骤。此外,此时充电系统处于睡眠状态,当到达检查时刻时起动充电系统来进行各种检查。

[0067] 在步骤 S42 中,预测电池温度推移。具体地说,将检查时刻时的电池温度设为初始值并事先设定降低到相当于外部气温为止时的温度降低特性运算式等。然后,对电池温度在几小时后降低到加热器动作开始温度进行预测运算。相反地,在电池加热器 15 进行动作之后,还对电池温度在几小时后上升到加热器动作停止温度进行预测运算。由此,能够将同时进行定时充电和电池加热的时刻包含在内地进行预测。

[0068] 在步骤 S52 中,判断是否预测为在定时充电时间带内电池加热器 15 进行动作,即判断在定时充电时间带内估计出的电池温度是否会变为加热器动作开始温度以下,当预测为会变为以下的情况下进入步骤 S62。另一方面,在预测为不会变为以下的情况下进入步骤 S102 来判断是否到达预先设定的定时充电开始时刻,在判断为到达时进入步骤 S92 来开始充电,在判断为没有到达时重复步骤 S102 直到到达为止。

[0069] 在步骤 S62 中,计算定时充电时间带的由于电池加热器动作所导致的充电电力量不足量。具体地说,根据预测出的电池温度来计算被预测为电池加热器 15 进行动作的动作预测时间。而且,将以电池加热器 15 的功耗 \times 动作预测时间所得到的功耗量决定为充电电力量不足量。

[0070] 在步骤 S72 中,决定所需充电时间延长量,设定从预先设定的定时充电开始时刻提前了所需充电时间延长量的定时充电提前时刻。具体地说,决定能够补偿充电电力量不

足量的时间。

[0071] 在步骤 S82 中,判断是否到达定时充电提前时刻,在判断为到达时进入步骤 S92 来开始充电,在判断为没有到达时重复本步骤。

[0072] 图 8 是表示实施例 3 的定时充电时控制处理的时序图。该时序图的最初的状态示出用户通过充电线缆 40 将外部电源 50 与电动车辆 100 连接、用户通过接口装置 25 设定了充电开始时刻和充电停止时刻的情况。另外,能够通过外部电源 50 供给的电力有限制,在该限制内进行电力供给。此时,外部气温比电池性能保障界限温度低,换句话说,电池 11 的温度由于放置会低于加热器动作开始温度。

[0073] 首先,在充电控制装置 21 中,在由用户设定了充电开始时刻和充电停止时刻的阶段计算假如电池加热器 15 在这期间一直进行动作的情况下所需的充电时间延长量,设定与预先设定的充电开始时刻相比向当前提前前的电池温度、外部气温以及电池加热器动作状态的检查时刻。

[0074] 在时刻 t_1 ,在到达电池温度的检查时刻时预测电池温度推移。此时,能够预测为在作为定时充电时间带的时刻 t_3 ~ 时刻 t_4 中电池加热器 15 进行动作,因此运算相当于从该时刻 t_3 到时刻 t_4 为止的期间所消耗的电力所需充电时间延长量。而且,设定比预先设定的充电开始时刻提前了所需充电时间延长量的定时充电提前时刻。由此,能够补偿由于电池加热器 15 的动作而不足的充电电力量。

[0075] 在时刻 t_2 ,当到达定时充电提前时刻时开始定时充电。而且,在时刻 t_3 电池加热器 15 进行动作,但达到满充电的时刻不会在作为充电停止时刻的时刻 t_4 以后。换句话说,即使电池加热器 15 进行动作,在充电停止时刻 t_4 也能够达到满充电状态。之后,在时刻 t_5 ,当电池温度达到加热器动作停止温度时,电池加热器 15 的动作停止。

[0076] 如以上说明的那样,在实施例 3 中,具有检测外部气温的外部气体温度传感器 26(外部气温检测单元),在比定时充电开始时刻早规定时间的检查时刻,充电控制装置 21 根据该时间点的电池加热器动作状态、电池温度以及外部气温来预测定时充电时间带中的电池温度推移,在预测为预测出的电池温度处于预先设定的电池加热器动作温度范围的情况下,判断为会同时进行定时充电和电池加热。

[0077] 即,在已经进行电池加热时,根据电池加热器 15 的输出功率、当前的电池温度以及外部气温来预测之后的电池温度推移,能够判断在定时充电开始后电池加热器 15 是否还继续动作。另外,在没有进行电池加热时,能够根据当前的电池温度和外部气温来预测电池温度变化,因此能够判断在定时充电开始后电池加热器 15 是否进行动作。

[0078] 充电控制装置 21 根据预测出的电池温度来对定时充电时间带中的电池加热器动作时间和功耗进行预测运算,决定所需充电时间延长量。即,在电池加热器 15 只在定时充电时间带中的一部分进行动作的情况下,将充电开始时刻提前相应的功耗量,因此不过分地提前充电开始时刻就能够按照用户所指定的充电停止时刻完成充电。

[0079] 实施例 4

[0080] 接着,说明实施例 4。基本结构与实施例 1、2 相同,因此只说明不同点。图 9 是表示在实施例 4 的充电控制装置中实施的定时充电时控制处理的流程图。在实施例 1、2 中,在比定时充电开始时刻提前了所需充电时间延长量的时刻只检查电池加热器 15 的动作状态和电池温度中的一个。与此相对,在实施例 4 中,不同点在于检查电池加热器 15 的动作

状态和电池温度双方。

[0081] 在步骤 S1 中,判断是否存在定时充电时间带的预约,在没有预约时结束本控制流程,在有预约时进入步骤 S2。

[0082] 在步骤 S2 中,计算电池加热器动作时的充电电力量不足量。具体地说,计算以电池加热器 15 的功耗 \times 充电时间所得到的功耗量。

[0083] 在步骤 S3 中,决定作为用于充入计算出的功耗量的时间的所需充电时间延长量。

[0084] 在步骤 S4 中,将使预先设定的充电开始时刻提前了所需充电时间延长量的时刻设定为电池加热器 15 的动作状态和电池温度的检查时刻。

[0085] 在步骤 S54 中,判断是否到达电池加热器 15 的动作状态检查时刻,在判断为到达时进入步骤 S6,在除此以外时重复本步骤。此外,此时充电系统处于睡眠状态,当到达检查时刻时起动充电系统来进行各种检查。

[0086] 在步骤 S6 中,检查电池加热器 15 的动作状态,如果电池加热器 15 处于动作中则进入步骤 S602,在处于停止中时进入步骤 S601。

[0087] 在步骤 S601 中,判断电池温度是否为第一阈值以下,在为第一阈值以下时判断为电池加热器 15 将来进行动作的可能性高,进入步骤 S8 来开始充电。另一方面,在比第一阈值大时判断为电池加热器 15 进行动作的可能性尚低而进入步骤 S7。在此,第一阈值是比加热器动作开始温度高且比加热器动作停止温度低的规定值。

[0088] 在步骤 S602 中,判断电池温度是否为第二阈值以下,在比第二阈值高时判断为电池加热器 15 的动作停止的可能性高而进入步骤 S7。另一方面,在为第二阈值以下时判断为电池加热器 15 还继续动作的可能性尚高,进入步骤 S8 来开始充电。在此,第二阈值是比加热器动作开始温度高且比加热器动作停止温度低的规定值,且被设定为比第一阈值高的值。

[0089] 在步骤 S7 中,判断是否到达预先设定的充电开始时刻,在判断为到达时进入步骤 S8 来开始充电,在没有到达时重复本步骤。

[0090] 如以上说明的那样,在实施例 4 中,即使电池加热器 15 处于停止中,在电池温度为第一阈值以下时也开始充电,由此能够更可靠地避免充电量不足。另外,即使电池加热器 15 处于动作中,在电池温度比第二阈值高时也不开始充电,因此能够避免不需要的充电。

[0091] 实施例 5

[0092] 接着,说明实施例 5。基本结构与实施例 1 相同,因此只说明不同点。图 10 是表示在实施例 5 的充电控制装置中实施的定时充电时控制处理的流程图。步骤 S100 以外与实施例 1 相同,因此只说明不同的步骤。

[0093] 在步骤 S100 中,判断当前的电池充电量是否为目标充电量以上,当为目标充电量以上时结束本控制流程,当低于目标充电量时进入步骤 S2。

[0094] 图 11 是表示实施例 5 的定时充电控制处理的时序图。即,在设定为在每天固定的时间带内进行定时充电的情况下,当到指定时刻时重复实施充电动作。此时,即使在不使用车辆的天数持续等已经达到目标充电量,也重复进行充电动作,因此有可能导致不需要的电力消耗。

[0095] 因此,在步骤 S100 中,当电池充电量已经达到目标充电量时,通过消除预先设定的充电开始时刻之前的系统起动和充电开始时刻的提前与否判定,能够降低充电系统的起

动次数,能够抑制不需要的电力消耗。此外,在实施例 5 中,设为在步骤 S1 与步骤 S2 之间进行目标充电量的检查的结构,但是也可以在步骤 S4 与步骤 S5 之间进行目标充电量的检查。

[0096] 如以上说明的那样,在实施例 5 中能够获得下述的作用效果。

[0097] 充电控制装置 21 在电池的充电量达到目标充电量时取消是否将定时充电开始时刻提前的判定。由此,能够避免无意义的充电系统的起动,由此能够通过降低系统起动次数来抑制车辆放置中的功耗。

[0098] 以上,根据各实施例来说明了本发明,但不限于上述结构,能够在不超出本发明的范围的范围内采取其它的结构。在实施例 1 中说明了电动车辆,但也可以是插电式混合动力型的车辆。另外,在实施例中设为将充电开始时刻提前运算出的所需充电时间延长量的结构,但是为了更可靠地完成充电,也可以考虑安全率而提前加上了余量的时间。

[0099] 在实施例 3 中,根据在检查时刻检测出的电池温度来预测电池温度推移,但也可以设为如下结构:在检查时刻之前的时刻多次取电池温度的采样,根据该采样的温度推移来预测电池温度推移。

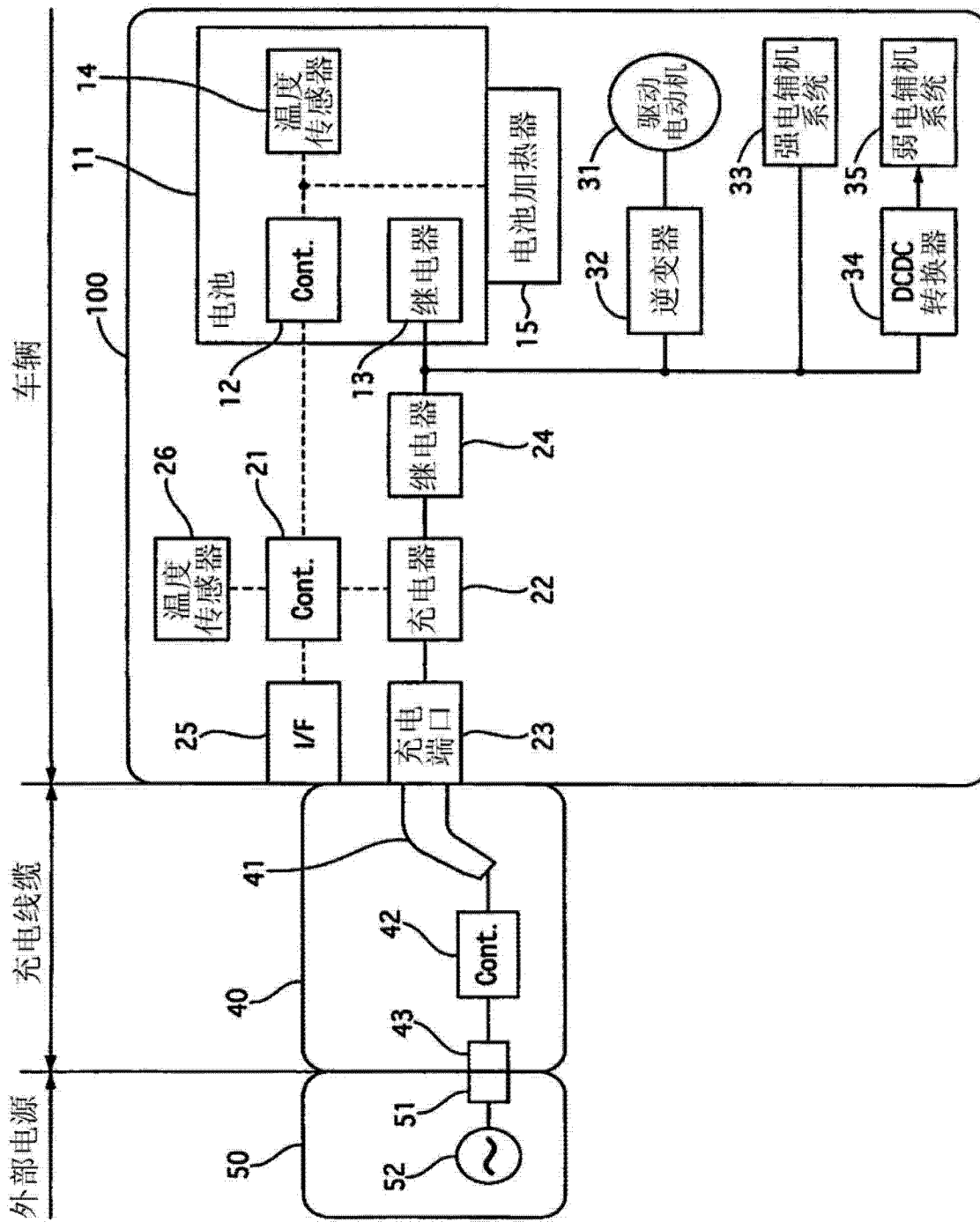


图 1

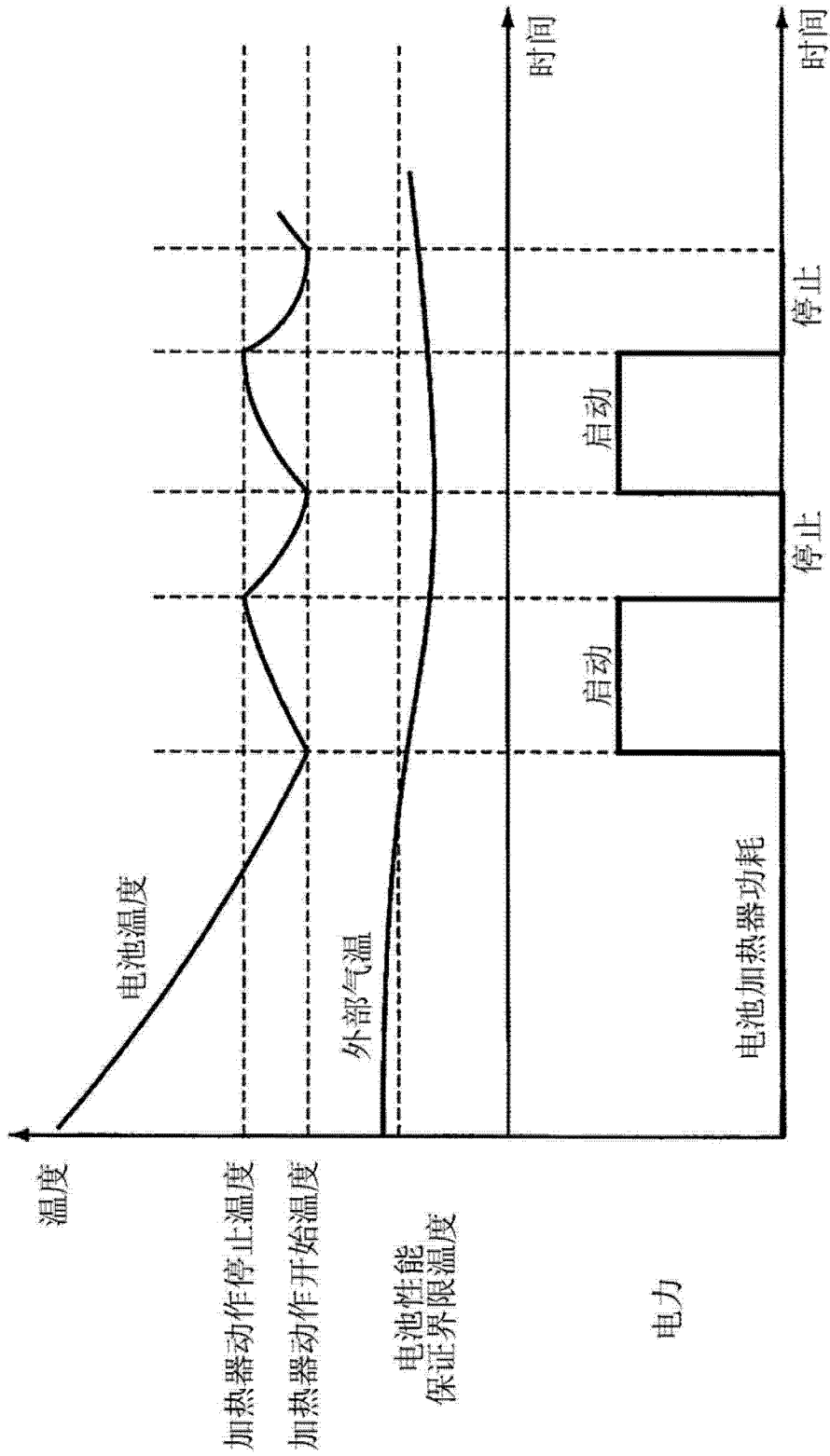


图 2

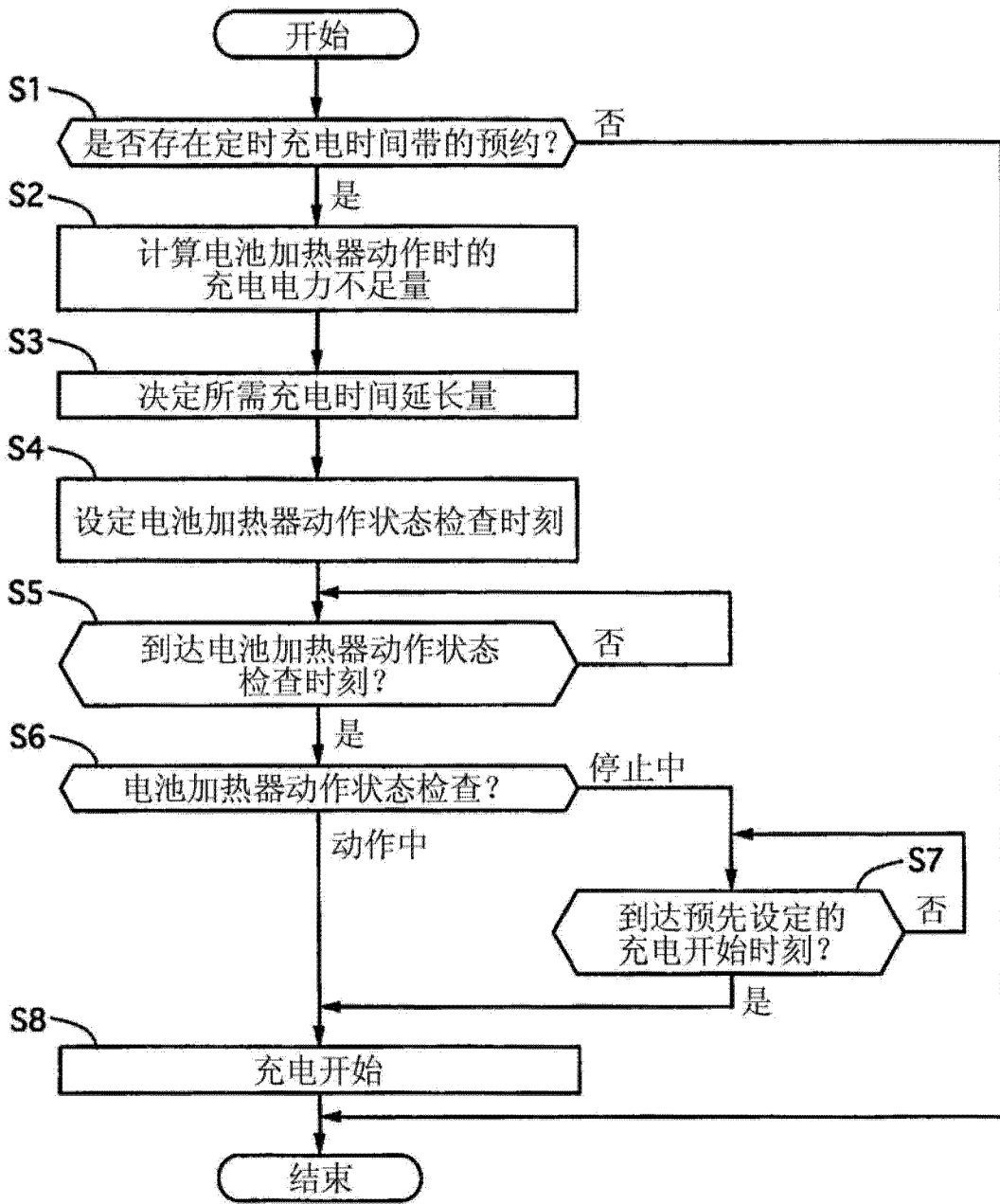


图 3

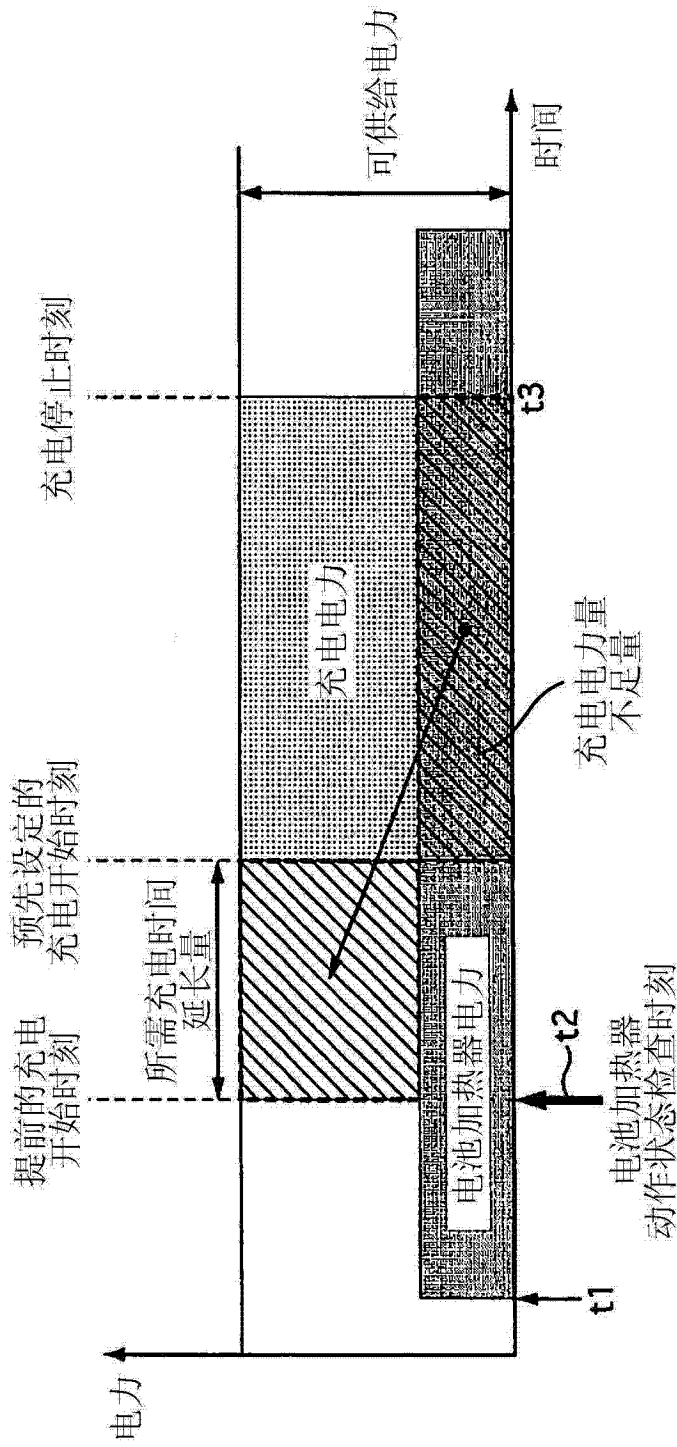


图 4

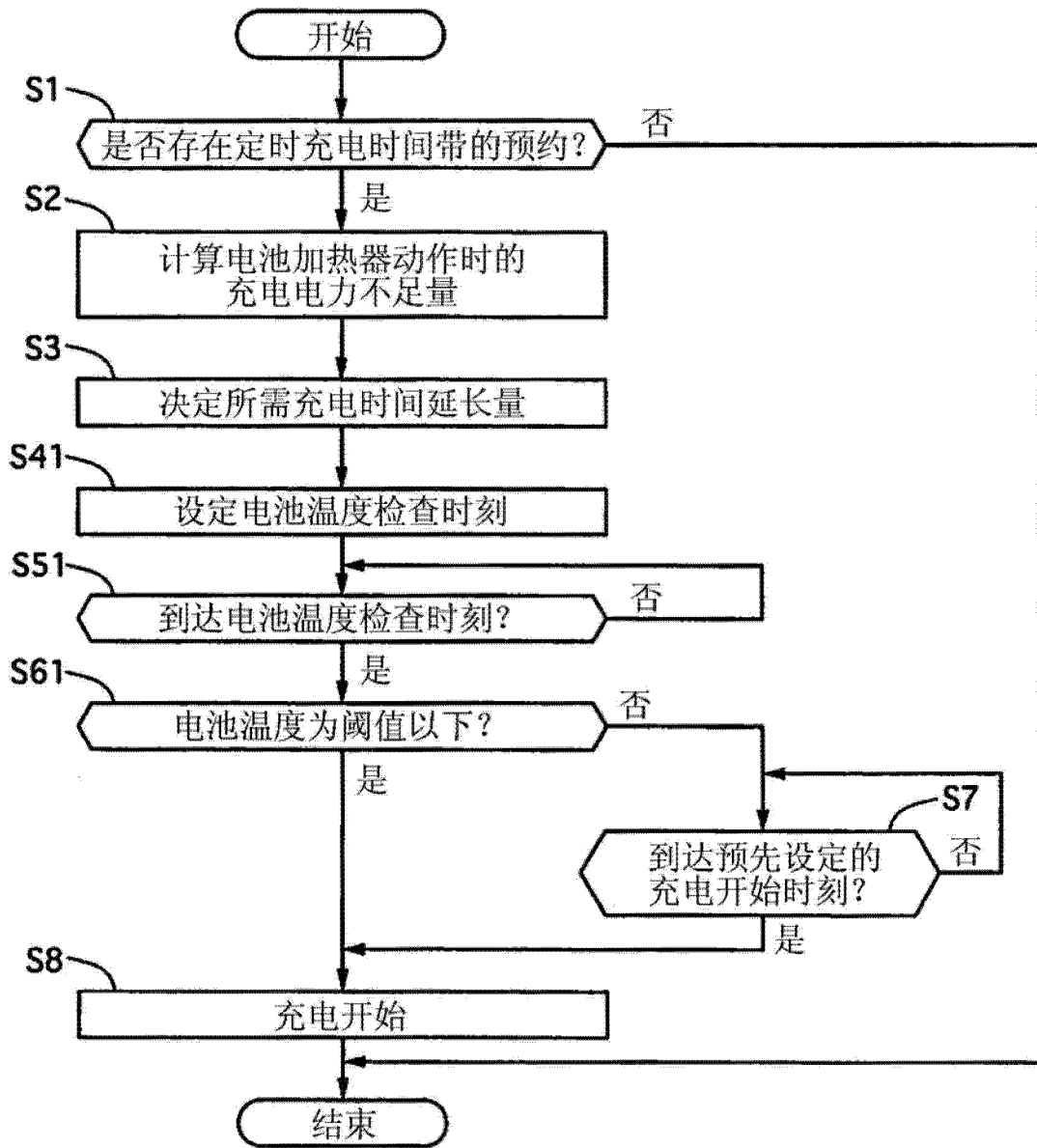


图 5

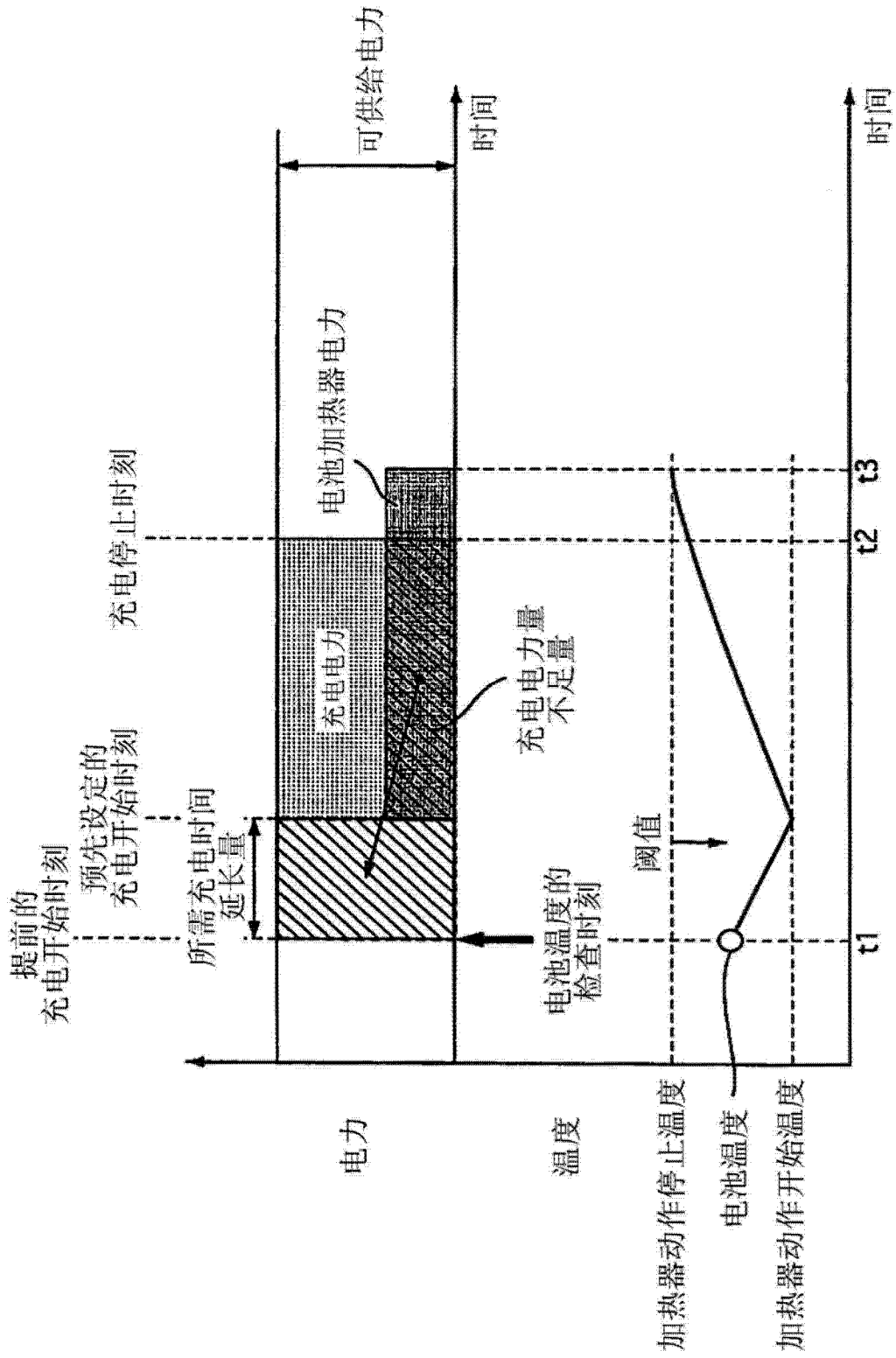


图 6

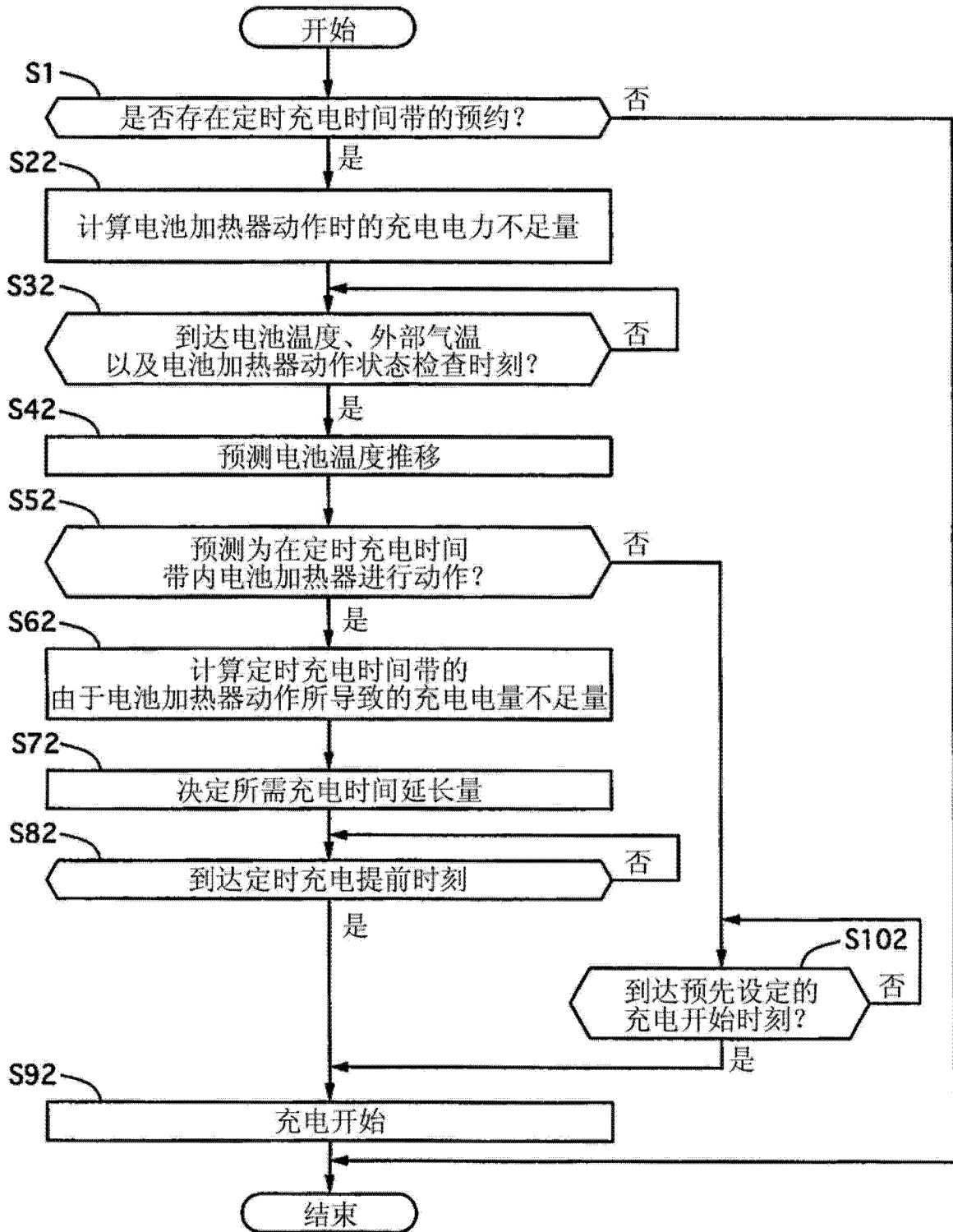


图 7

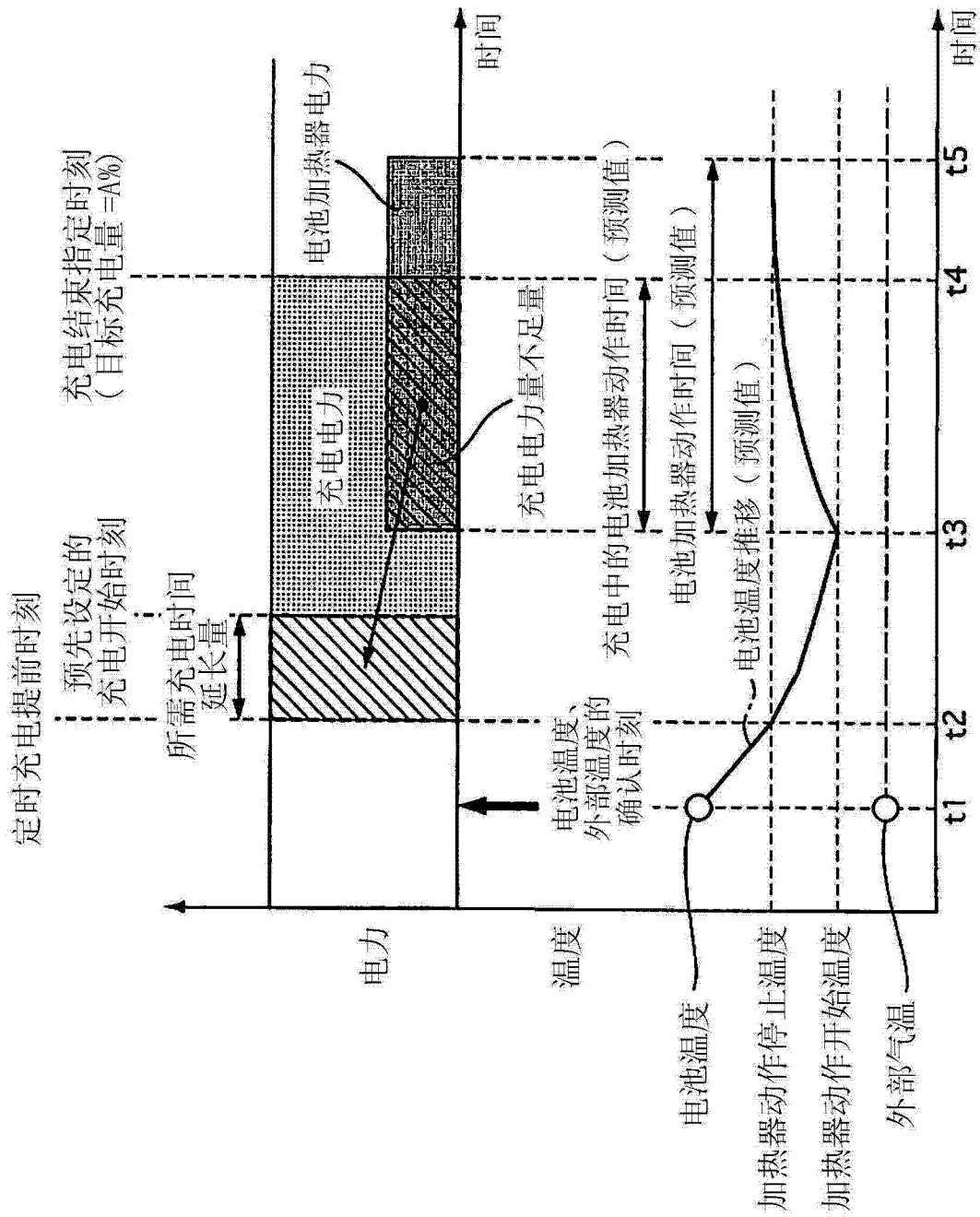


图 8

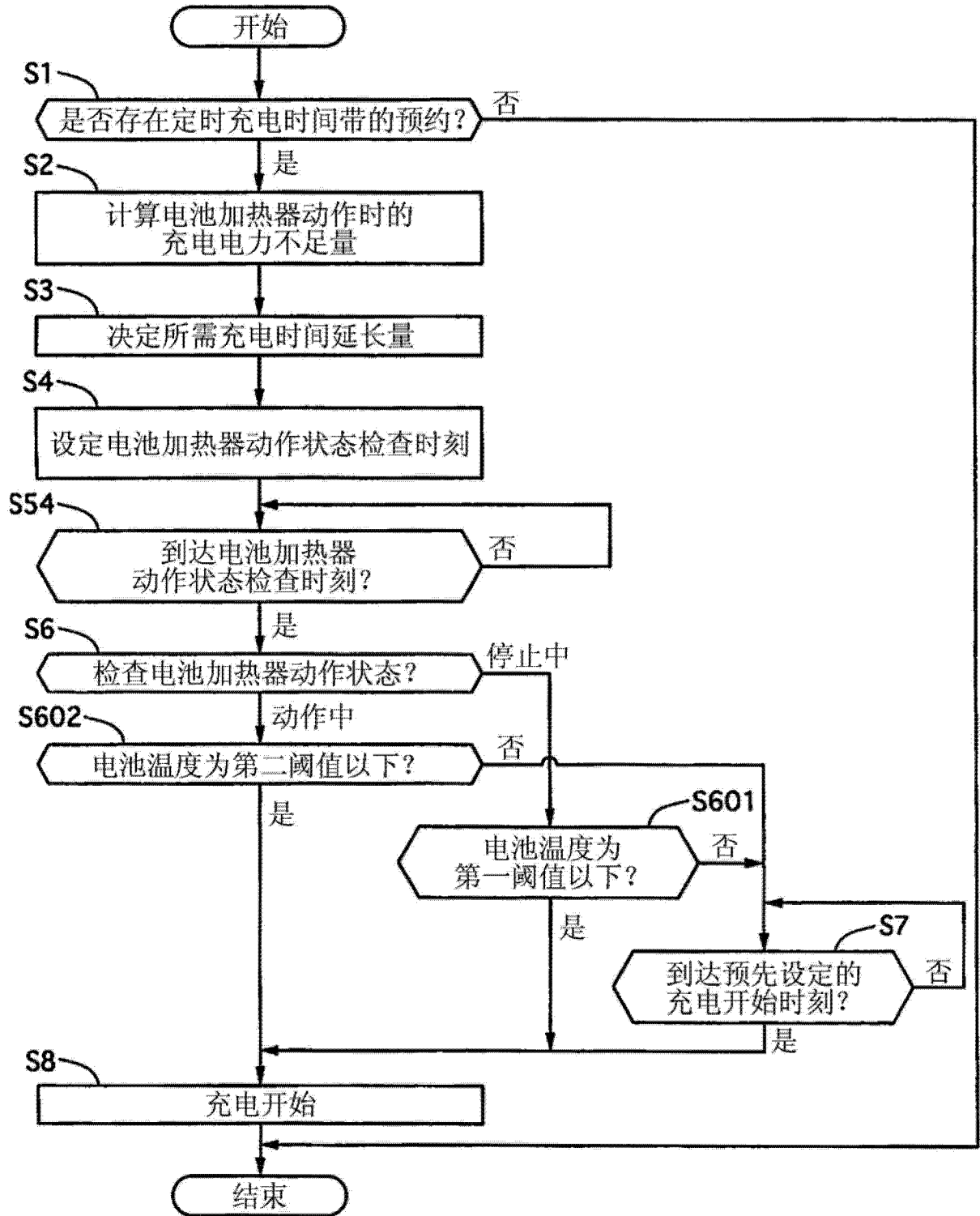


图 9

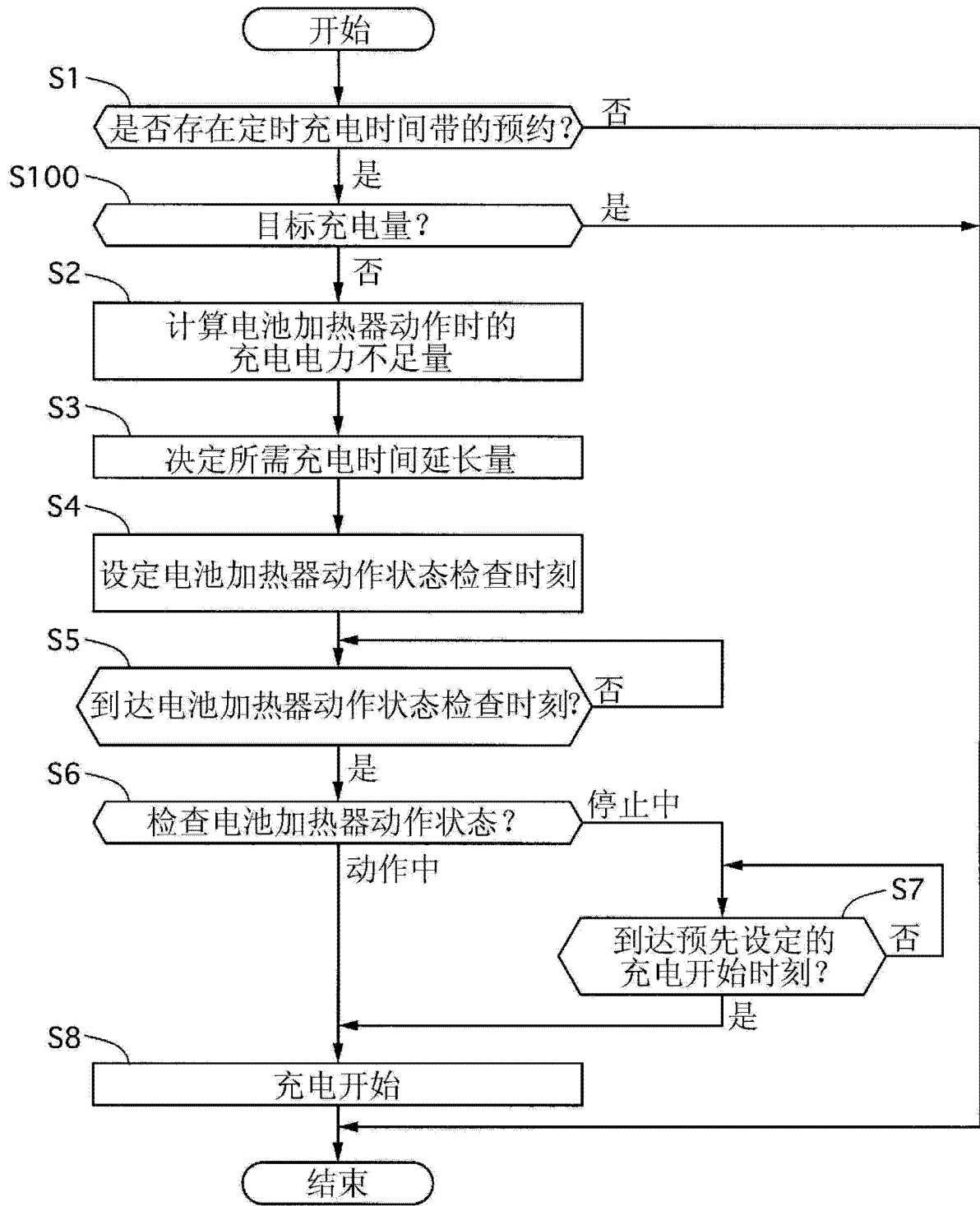


图 10

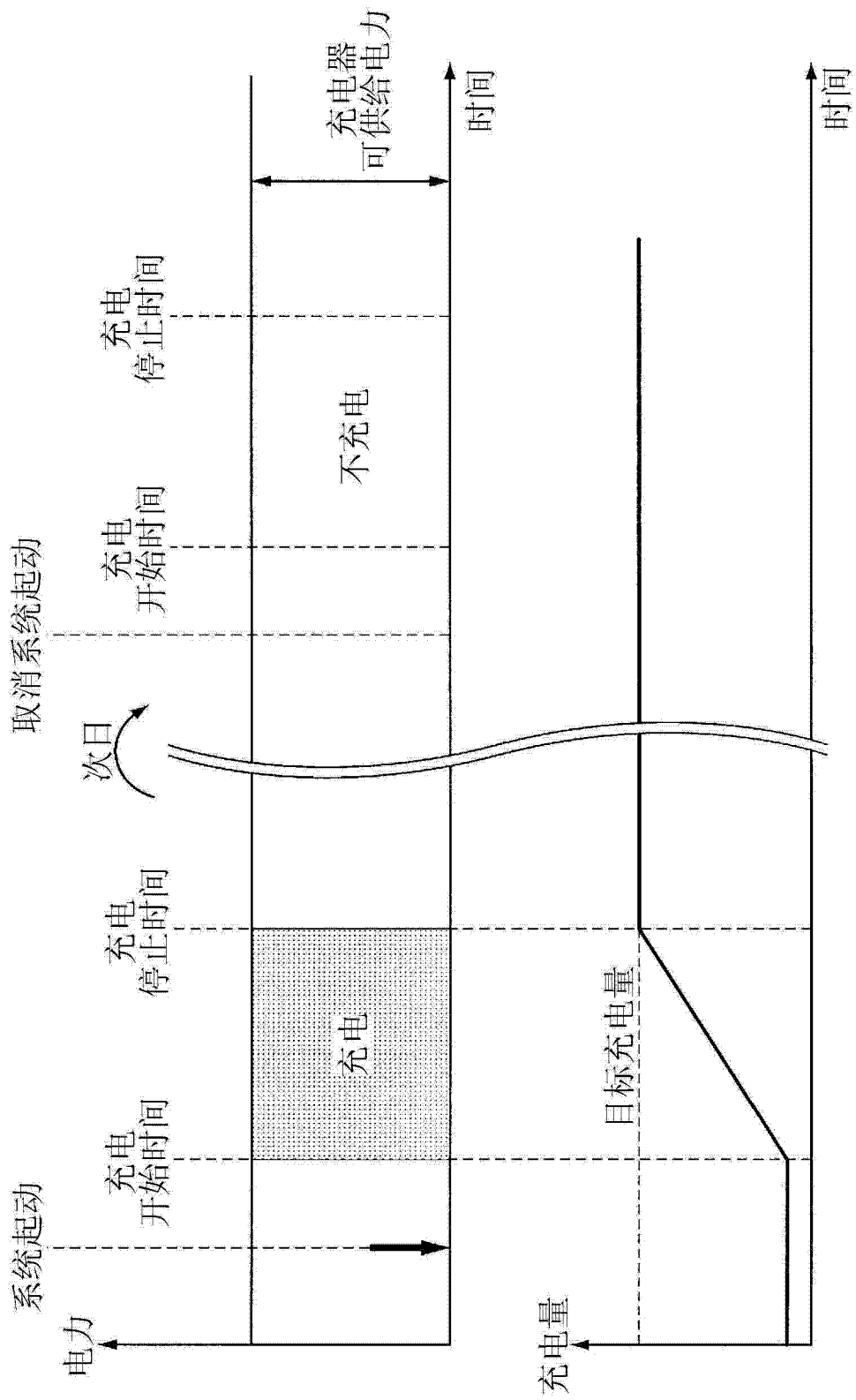


图 11