



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105882436 A  
(43) 申请公布日 2016. 08. 24

(21) 申请号 201510515481. 4  
(22) 申请日 2015. 08. 20  
(71) 申请人 北京长城华冠汽车科技股份有限公司  
地址 101300 北京市顺义区天竺空港经济开发  
区 B 区裕华路甲 29 号  
(72) 发明人 王克坚 张广栋  
(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限  
公司 11018  
代理人 张驰 宋志强  
(51) Int. Cl.  
B60L 11/18(2006. 01)

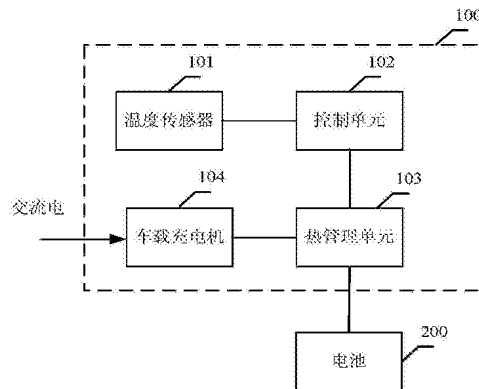
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种电动汽车的电池管理系统和电池管理方法

(57) 摘要

本发明实施方式公开了一种电动汽车的电池管理系统和电池管理方法。系统包括：温度传感器，用于检测所述电池的温度；控制单元，用于当所述温度低于预先设定的充电温度门限值时，判定不允许为所述电池充电，并启动热管理单元；热管理单元，用于加热所述电池。



1. 一种电动汽车的电池管理系统,所述电动汽车包括电池,其特征在于,所述系统包括:

温度传感器,用于检测所述电池的温度;

控制单元,用于当所述温度低于预先设定的充电温度门限值时,判定不允许为所述电池充电,并启动热管理单元;

热管理单元,用于加热所述电池。

2. 根据权利要求 1 所述的电池管理系统,其特征在于,还包括车载充电机,用于接收交流电,并将所述交流电转换为直流电;

热管理单元,用于利用所述直流电加热所述电池。

3. 一种电动汽车的电池管理系统,所述电动汽车包括电池,其特征在于,该系统包括:

温度传感器,用于检测所述电池的温度;

控制单元,用于基于所述温度计算所述电池的最大放电功率,当所述最大放电功率低于预先设定的第一放电功率门限值时,使能所述电池放电并限制所述电池的放电功率小于预先设定的第二放电功率门限值,其中所述第二放电功率门限值小于所述最大放电功率,并启动热管理单元;

热管理单元,用于加热所述电池。

4. 根据权利要求 3 所述的电池管理系统,其特征在于,

热管理单元,用于利用电池的所述放电功率加热所述电池。

5. 一种电动汽车的电池管理方法,所述电动汽车包括电池,其特征在于,该方法包括:

检测所述电池的温度;

当所述温度低于预先设定的充电温度门限值时,判定不允许为所述电池充电,并启动热管理单元;

所述热管理单元加热所述电池。

6. 根据权利要求 5 所述的电池管理方法,其特征在于,在所述热管理单元加热所述电池之前,该方法还包括:

接收交流电;

将所述交流电转换为直流电;

所述热管理单元加热所述电池包括:所述热管理单元利用所述直流电加热所述电池。

7. 根据权利要求 5 所述的电池管理方法,其特征在于,在所述热管理单元加热所述电池之后,该方法还包括:

检测加热后所述电池的温度;

当加热后电池的所述温度高于或等于所述充电温度门限值时,判定允许为所述电池充电,并控制所述热管理单元停止加热所述电池。

8. 一种电动汽车的电池管理方法,所述电动汽车包括电池,其特征在于,该方法包括:

检测所述电池的温度;

基于所述温度计算所述电池的最大放电功率;

当所述最大放电功率低于预先设定的第一放电功率门限值时,使能所述电池放电并限制所述电池的放电功率小于预先设定的第二放电功率门限值,其中所述第二放电功率门限值小于所述最大放电功率,并启动热管理单元;

所述热管理单元加热所述电池。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,

所述热管理单元加热所述电池包括:所述热管理单元利用电池的所述放电功率加热所述电池。

10. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,在所述热管理单元加热所述电池之后,该方法还包括:

检测加热后所述电池的温度;

基于加热后电池的所述温度计算所述电池的最大放电功率,当所述最大放电功率高于或等于所述第一放电功率门限值时,取消限制所述电池的放电功率,并控制所述热管理单元停止加热所述电池。

## 一种电动汽车的电池管理系统和电池管理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车技术领域,更具体地,涉及一种电动汽车的电池管理系统和电池管理方法。

### 背景技术

[0002] 能源短缺、石油危机和环境污染愈演愈烈,给人们的生活带来巨大影响,直接关系到国家经济和社会的可持续发展。世界各国都在积极开发新能源技术。电动汽车作为一种降低石油消耗、低污染、低噪声的新能源汽车,被认为是解决能源危机和环境恶化的重要途径。混合动力汽车同时兼顾纯电动汽车和传统内燃机汽车的优势,在满足汽车动力性要求和续航里程要求的前提下,有效地提高了燃油经济性,降低了排放,被认为是当前节能和减排的有效路径之一。

[0003] 在电动汽车的成本构成中,电池占了很大一部分。如果电池的寿命过短,就会显著增加电动汽车成本。然而,过低的环境温度会对电池寿命产生致命的影响。比如,一块容量为3500mAh的电池,如果在-10℃的环境中工作,那么经过不到100次充放电循环,容量就将急剧衰减至500mAh,从而电池寿命显著降低。另外,低温环境也会对电池放电性能造成影响。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提出一种电动汽车的电池管理系统,从而提高低温环境下的电池寿命。

[0005] 本发明的另一个目的是提出一种电动汽车的电池管理方法,从而提高低温环境下的电池寿命。

[0006] 根据本发明实施方式的一方面,提出一种电动汽车的电池管理系统,所述电动汽车包括电池,所述系统包括:

[0007] 温度传感器,用于检测所述电池的温度;

[0008] 控制单元,用于当所述温度低于预先设定的充电温度门限值时,判定不允许为所述电池充电,并启动热管理单元;

[0009] 热管理单元,用于加热所述电池。

[0010] 优选地,还包括车载充电机,用于接收交流电,并将所述交流电转换为直流电;

[0011] 热管理单元,用于利用所述直流电加热所述电池。

[0012] 根据本发明实施方式的一方面,提出一种电动汽车的电池管理系统,所述电动汽车包括电池,该系统包括:

[0013] 温度传感器,用于检测所述电池的温度;

[0014] 控制单元,用于基于所述温度计算所述电池的最大放电功率,当所述最大放电功率低于预先设定的第一放电功率门限值时,使能所述电池放电并限制所述电池的放电功率小于预先设定的第二放电功率门限值,其中所述第二放电功率门限值小于所述最大放电功

率,并启动热管理单元;

[0015] 热管理单元,用于加热所述电池。

[0016] 优选地,热管理单元,用于利用电池的所述放电功率加热所述电池。

[0017] 根据本发明实施方式的一方面,提出一种电动汽车的电池管理方法,所述电动汽车包括电池,该方法包括:

[0018] 检测所述电池的温度;

[0019] 当所述温度低于预先设定的充电温度门限值时,判定不允许为所述电池充电,并启动热管理单元;

[0020] 热管理单元加热所述电池。

[0021] 优选地,在热管理单元加热所述电池之前,该方法还包括:

[0022] 接收交流电;

[0023] 将所述交流电转换为直流电;

[0024] 所述热管理单元加热所述电池包括:所述热管理单元利用所述直流电加热所述电池。

[0025] 优选地,在热管理单元加热所述电池之后,该方法还包括:

[0026] 检测加热后所述电池的温度;

[0027] 当加热后电池的所述温度高于或等于所述充电温度门限值时,判定允许为所述电池充电,并控制所述热管理单元停止加热所述电池。

[0028] 根据本发明实施方式的一方面,提出一种电动汽车的电池管理方法,所述电动汽车包括电池,该方法包括:

[0029] 检测所述电池的温度;

[0030] 基于所述温度计算所述电池的最大放电功率;

[0031] 当所述最大放电功率低于预先设定的第一放电功率门限值时,使能所述电池放电并限制所述电池的放电功率小于预先设定的第二放电功率门限值,其中所述第二放电功率门限值小于所述最大放电功率,并启动热管理单元;

[0032] 所述热管理单元加热所述电池。

[0033] 优选地,所述热管理单元加热所述电池包括:所述热管理单元利用电池的所述放电功率加热所述电池。

[0034] 优选地,在所述热管理单元加热所述电池之后,该方法还包括:

[0035] 检测加热后所述电池的温度;

[0036] 基于加热后电池的所述温度计算所述电池的最大放电功率,当所述最大放电功率高于或等于所述第一放电功率门限值时,取消限制所述电池的放电功率,并控制所述热管理单元停止加热所述电池。

[0037] 从上述技术方案可以看出,在本发明实施方式中,温度传感器检测电池的温度;当温度低于预先设定的充电温度门限值时,控制单元判定不允许为电池充电,并启动用于加热电池的热管理单元。可见,应用本发明之后,当电池温度低于预先设定的充电温度门限值时,不允许为电池充电,同时启动为电池加热的热管理单元,从而电池温度很快升高,很快就可以充电,并由此提高低温环境下的电池寿命。

[0038] 而且,应用本发明之后,在低温环境下限制电池放电功率并同时启动为电池加热

的热管理单元,从而进一步提高低温环境下的电池寿命。

### 附图说明

[0039] 以下附图仅对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。

[0040] 图 1 为根据本发明充电时的电动汽车的电池管理系统的结构图。

[0041] 图 2 为本发明充电时的电动汽车的电池管理方法流程图。

[0042] 图 3 为根据本发明放电时的电动汽车的电池管理系统的结构图。

[0043] 图 4 为本发明放电时的电动汽车的电池管理方法流程图。

### 具体实施方式

[0044] 为了对发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本发明的具体实施方式,在各图中相同的标号表示相同的部分。

[0045] 为了描述上的简洁和直观,下文通过描述若干代表性的实施方式来对本发明的方案进行阐述。实施方式中大量的细节仅用于帮助理解本发明的方案。但是很明显,本发明的技术方案实现时可以不局限于这些细节。为了避免不必要地模糊了本发明的方案,一些实施方式没有进行细致地描述,而是仅给出了框架。下文中,“包括”是指“包括但不限于”,“根据……”是指“至少根据……,但不限于仅根据……”。由于汉语的语言习惯,下文中没有特别指出一个成分的数量时,意味着该成分可以是一个也可以是多个,或可理解为至少一个。

[0046] 图 1 为根据本发明充电时的电动汽车的电池管理系统的结构图。

[0047] 电池管理系统 100 与电动汽车的电池 200 连接,用于对电池 200 的充电进行控制。电池 200 具体可以实施为镍氢蓄电池组;铅酸蓄电池组;锂离子电池组;镍锌蓄电池组;钠硫蓄电池组;锌空气电池;飞轮电池;超级电容器;燃料电池,等等。

[0048] 此处详细描述了电池 200 的具体实施方式,本领域技术人员可以意识到,这种描述仅是示范性的,并不用于限定本发明的保护范围。

[0049] 如图 1 所示,电池管理系统 100 包括:

[0050] 温度传感器 101,用于检测电池 200 的温度;

[0051] 控制单元 102,用于当电池 200 的温度低于预先设定的充电温度门限值时,判定不允许为电池 200 充电,并启动热管理单元 103;

[0052] 热管理单元 103,用于加热电池 200。

[0053] 温度传感器 101 可以基于任意的温度检测方式检测电池 200 的温度。温度传感器 101 具体可以实施为多种形式的温度检测元件,比如负温度系数 (Negative Temperature Coefficient, NTC) 温度传感器、正温度系数 (Positive Temperature Coefficient, PTC) 温度传感器或电阻式温度检测器 (Resistance Temperature Detector, RTD),等等。温度传感器 101 将检测到的电池温度值发送到控制单元 102。

[0054] 在控制单元 102 中存储有充电温度门限值。当温度传感器 101 发送来的电池温度值低于该充电温度门限值时,控制单元 102 判定电池当前温度过低,不允许为电池 200 充电,并启动热管理单元 103,从而由热管理单元 103 加热电池 200。当温度传感器 101 发送来的电池温度值高于或等于该充电温度门限值时,控制单元 102 判定电池当前温度合适,此时控制单元 102 判定允许为电池 200 充电。

[0055] 优选地,在控制单元 102 中存储的充电温度门限值是可调节的。当电动汽车处于不同的地理环境时,可以在控制单元 102 中为电动汽车设置与地理环境相匹配的充电温度门限值。

[0056] 热管理单元 103 可以通过多种加热方式为电池 200 加热。比如,热管理单元 103 可以利用电动汽车之外的能量源为电池 200 加热,也可以通过电动汽车内置的能量源为电池 200 加热。优选地,电池管理系统 100 还包括车载充电机 104。车载充电机 104 从电动汽车外部的电源(比如为充电电源)接收交流电,并将交流电转换为直流电;热管理单元 103 利用该直流电加热电池 200。

[0057] 可以将图 1 所示系统应用到多种工作场景中。比如,当电动汽车的充电接口感应到充电枪插入时,温度传感器 101 开始检测电池 200 的温度值,并将所检测到的电池温度值发送到控制单元 102。控制单元 102 判断温度传感器 101 发送来的电池温度值是否低于充电温度门限值,如果电池温度值高于或等于充电温度门限值,表明电池温度合适,此时控制单元 102 判定允许为电池 200 充电,充电枪开始为电池充电;如果电池温度值低于充电温度门限值,表明电池温度过低,此时控制单元 102 判定不允许为电池 200 充电,此时充电枪不为电池充电,而且车载充电机 104 从充电枪接收交流电,并将交流电转换为直流电;热管理单元 103 利用该直流电加热电池 200。

[0058] 基于图 1 所示结构,本发明实施方式还提出了一种充电时的电动汽车的电池管理方法。

[0059] 图 2 为本发明充电时的电动汽车的电池管理方法流程图。如图 2 所示,该方法包括:

[0060] 步骤 201:电动汽车的充电接口检测插入充电枪。

[0061] 步骤 202:温度传感器 101 检测电池 200 的温度。

[0062] 步骤 203:控制单元 102 判断温度传感器 101 检测出的电池温度是否低于预先设定的充电温度门限值,如果是,执行步骤 204 及其后续步骤,如果不是,执行步骤 208 及其后续步骤。比如,充电温度门限值可以为零度,或  $-5^{\circ}\text{C}$ ,或  $-10^{\circ}\text{C}$ ,等等。在这里,充电温度门限值优选是可调的。

[0063] 步骤 204:控制单元 102 启动热管理单元 103。

[0064] 步骤 205:车载充电机 104 将充电枪输入的交流电转换为直流电。

[0065] 步骤 206:热管理单元 103 利用直流电加热电池 200。

[0066] 步骤 207:温度传感器 101 检测电池 200 加热后的温度。控制单元 102 判断电池 200 加热后的温度是否低于预先设定的充电温度门限值,如果是,返回执行步骤 205 及其后续步骤,如果不是,执行步骤 208 及其后续步骤。

[0067] 步骤 208:控制单元 102 计算充电电流值。

[0068] 步骤 209:车载充电机 104 将充电枪输入的交流电转换为直流电,该直流电的电流为充电电流值。

[0069] 步骤 210:车载充电机 104 利用该直流电为电池 200 充电,并退出本流程。

[0070] 以上详细描述了电池充电时的电动汽车的电池管理系统和方法。应用本发明之后,当电池温度低于预先设定的充电温度门限值时,不允许为电池充电,同时启动为电池加热的热管理单元,从而电池温度很快升高,很快就可以为电池充电,并由此提高低温环境下

的电池寿命。

[0071] 本发明还提出了一种电池充电时的电动汽车的电池管理系统。

[0072] 图 3 为根据本发明放电时的电动汽车的电池管理系统的结构图。

[0073] 电池管理系统 100 与电动汽车的电池 200 连接,用于对电池 200 的放电进行控制。电池 200 具体可以实施为镍氢蓄电池组;铅酸蓄电池组;锂离子电池组;镍锌蓄电池组;钠硫蓄电池组;锌空气电池;飞轮电池;超级电容器;燃料电池,等等。

[0074] 此处详细描述了电池 200 的具体实施方式,本领域技术人员可以意识到,这种描述仅是示范性的,并不用于限定本发明的保护范围。

[0075] 如图 3 所示,该系统 100 包括:

[0076] 温度传感器 101,用于检测电池 200 的温度;

[0077] 控制单元 102,用于基于温度传感器 101 所检测的电池温度计算电池的最大放电功率,当最大放电功率低于预先设定的第一放电功率门限值时,使能电池 200 放电并限制电池 200 的放电功率小于预先设定的第二放电功率门限值,其中第二放电功率门限值小于最大放电功率,并启动热管理单元 103;

[0078] 热管理单元 103,用于加热电池 200。

[0079] 当温度传感器 101 检测出电池温度后,控制单元 102 可以基于多种方式计算电池的最大放电功率。比如,基于电池厂家提供的电池性能参数,在控制单元 102 中预先存储电池温度与最大放电功率的对应关系。当温度传感器 101 检测出电池温度后,控制单元 102 基于该对应关系即可确定出该温度下的电池的最大放电功率。

[0080] 温度传感器 101 可以基于任意的温度检测方式检测电池 200 的温度。温度传感器 101 具体可以实施为多种形式的温度检测元件,比如负温度系数温度传感器、正温度系数温度传感器或电阻式温度检测器,等。温度传感器 101 将检测到的电池温度值发送到控制单元 102。

[0081] 控制单元 102 基于温度传感器 101 所检测的温度计算出电池 200 的最大放电功率。比如,控制单元 102 可以基于电池 200 的放电属性以及电池的荷电状态(SOC)等参数确定出对应于温度传感器 101 所检测的温度的最大放电功率。

[0082] 在控制单元 102 中存储有第一放电功率门限值和第二放电功率门限值。

[0083] 当电池 200 的最大放电功率低于第一放电功率门限值时,控制单元 102 判定电池温度过低,不允许电池 200 大量放电,限制电池 200 的放电功率小于第二放电功率门限值,并启动热管理单元 103,从而由热管理单元 103 利用电池 200 的放电功率逐步加热电池 200。

[0084] 当电池 200 的最大放电功率高于或等于第一放电功率门限值时,控制单元 102 判定电池温度合适,允许电池 200 大量放电,取消针对电池 200 的放电功率的限制。

[0085] 比如,假定第一放电功率门限值为 80KW;第二放电功率门限值为 60KW。

[0086] 当基于电池温度计算出电池 200 的最大放电功率为 70KW 时,由于最大放电功率(70KW)小于第一放电功率门限值(80KW),因此控制单元 102 判定电池当前温度过低,不允许电池 200 大量放电,限制电池 200 的放电功率小于第二放电功率门限值(60KW)。

[0087] 随着电池 200 被逐步加热,电池温度逐步升高。相应地,电池 200 的最大放电功率也逐步增加。当基于加热后电池温度计算出电池 200 的最大放电功率为 120KW 时,由于此

时的最大放电功率 (120KW) 大于第一放电功率门限值 (80KW), 因此控制单元 102 判定电池温度合适, 允许电池 200 大量放电, 不需要对电池 200 加热, 并且取消针对电池 200 的放电功率的限制。

[0088] 以上以示范性数值描述的各个放电功率值, 具体描述了控制单元 102 的控制逻辑。本领域技术人员可以意识到, 这种描述是示范性的, 并不用于限定本发明实施方式的保护范围。

[0089] 优选地, 在控制单元 102 中存储的第一放电功率门限值和第二放电功率门限值是可调节的。当电动汽车处于不同的地理环境时, 可以在控制单元 102 中为电动汽车设置与地理环境相匹配的第一放电功率门限值和第二放电功率门限值。

[0090] 可以将图 3 所示系统应用到多种工作场景中。比如, 当电动汽车的感应到钥匙上电信号时, 温度传感器 101 开始检测电池 200 的温度值, 并将所检测到的电池温度值发送到控制单元 102。控制单元 102 基于温度传感器 101 所检测的电池温度计算出电池 200 的最大放电功率。当电池 200 的最大放电功率低于第一放电功率门限值时, 控制单元 102 判定电池温度过低, 不允许电池 200 大量放电, 限制电池 200 的放电功率小于第二放电功率门限值, 从而电动汽车只能空转或低速运行。同时, 控制单元 102 启动热管理单元 103, 以由热管理单元 103 利用电池 200 的放电功率逐步加热电池 200。电池 200 的温度升高, 当电池 200 的最大放电功率高于或等于第一放电功率门限值时, 控制单元 102 判定电池温度合适, 允许电池 200 大量放电, 取消针对电池 200 的放电功率的限制, 从而电池 200 可以正常放电, 电动汽车可以正常运行。

[0091] 基于图 3 所示结构, 本发明实施方式还提出了一种放电时的电动汽车的电池管理方法。

[0092] 图 4 为本发明在放电时的电动汽车的电池管理方法流程图。如图 4 所示, 该方法包括:

[0093] 步骤 401: 电动汽车的钥匙接口检测到钥匙上电信号。

[0094] 步骤 402: 温度传感器 101 检测电池 200 的温度。

[0095] 步骤 403: 控制单元 102 计算电池 200 的温度所对应的最大放电功率。

[0096] 步骤 404: 控制单元 102 判断最大放电功率是否低于预先设定的第一放电功率门限值, 如果是, 执行步骤 405 及其后续步骤, 如果不是, 执行步骤 409 并结束本流程。

[0097] 步骤 405: 控制单元 102 启动热管理单元 103, 电池 200 放电, 而且控制单元 102 限制电池 200 的放电功率小于第二放电功率门限值, 其中第二放电功率门限值小于最大放电功率值。

[0098] 步骤 406: 热管理单元 103 利用电池 200 的放电功率加热电池 200。

[0099] 步骤 407: 温度传感器 101 检测电池 200 加热后的温度。控制单元 102 计算加热后温度所对应的电池最大放电功率。控制单元 102 判断加热后温度所对应的电池最大放电功率是否低于预先设定的第一放电功率门限值, 如果是, 返回执行步骤 406 及其后续步骤, 如果不是, 执行步骤 409 并结束本流程。

[0100] 步骤 409: 电池正常放电。

[0101] 综上所述, 在本发明实施方式中, 温度传感器检测电池的温度; 当温度低于预先设定的充电温度门限值时, 控制单元判定不允许为电池充电, 并启动用于加热电池的热管理

单元。可见,应用本发明之后,当电池温度低于预先设定的充电温度门限值时,不允许为电池充电,同时启动为电池加热的热管理单元,从而电池温度很快升高,很快就可以充电,并由此提高低温环境下的电池寿命。

[0102] 而且,应用本发明之后,在低温环境下限制电池放电功率并同时启动为电池加热的热管理单元,从而进一步提高低温环境下的电池寿命。

[0103] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明,而并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方案或变更,如特征的组合、分割或重复,均应包含在本发明的保护范围之内。

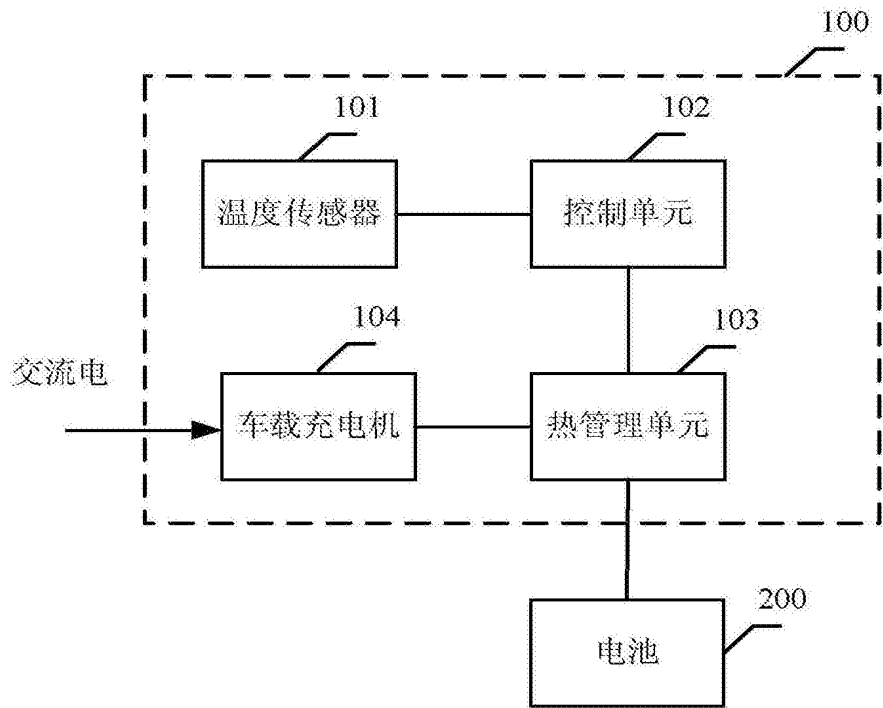


图 1

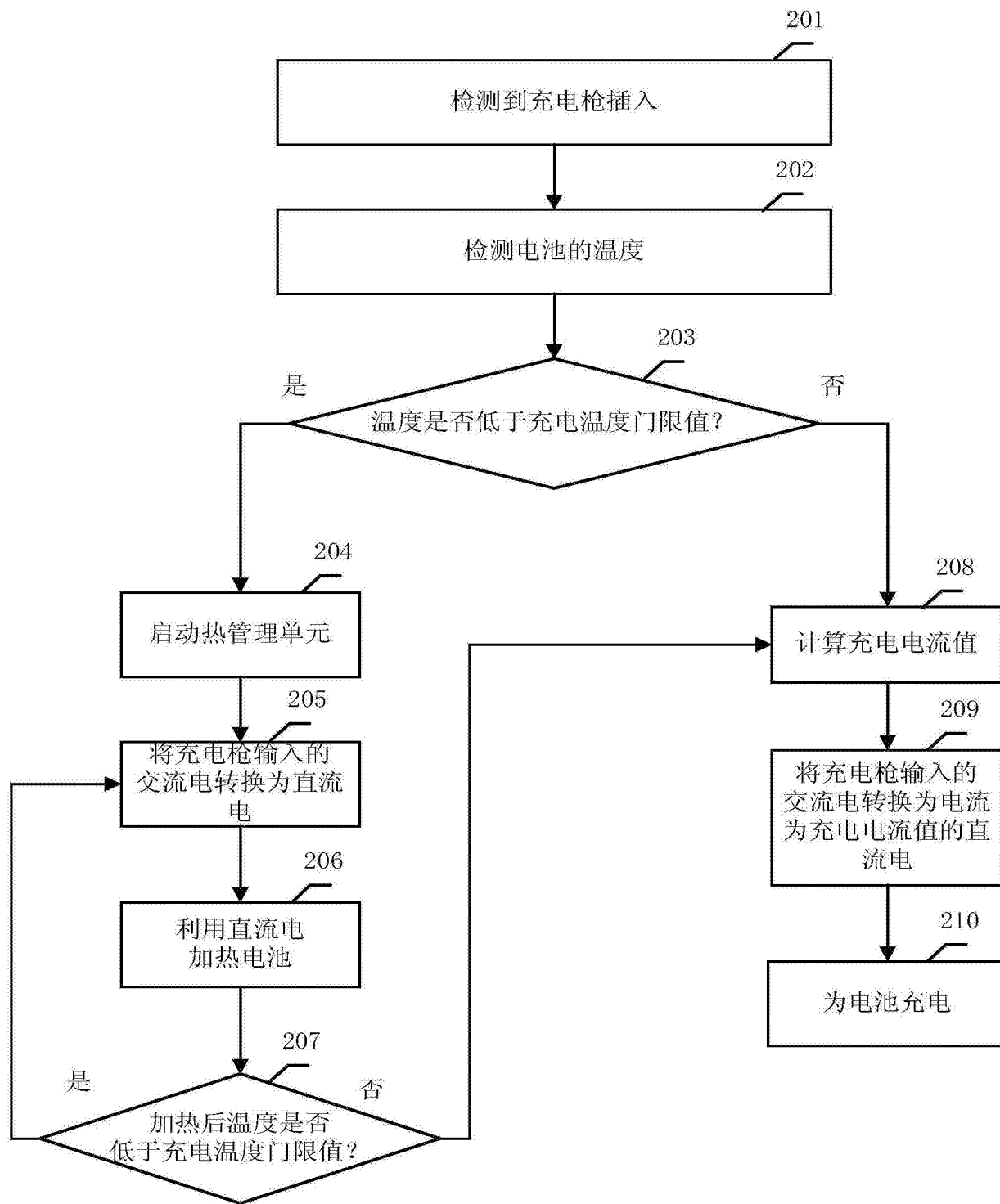


图 2

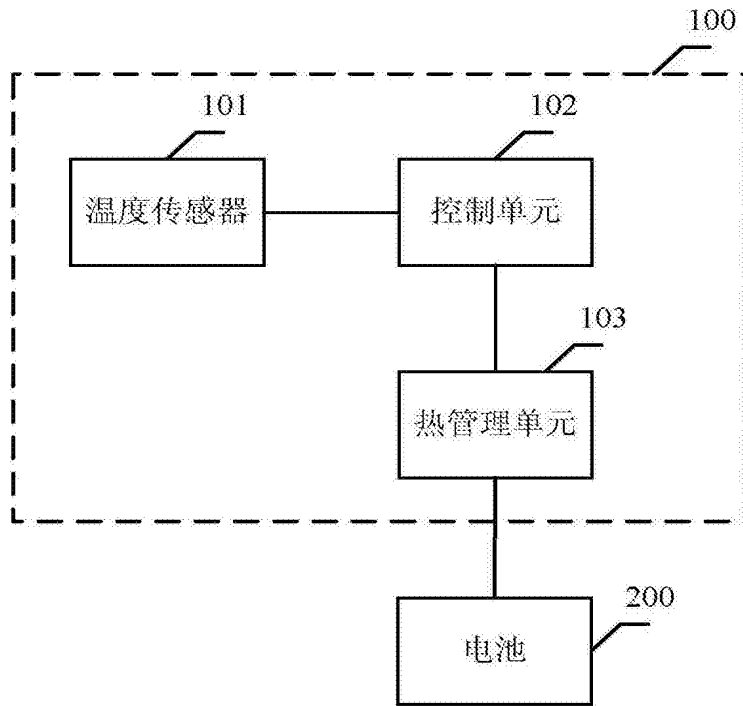


图 3

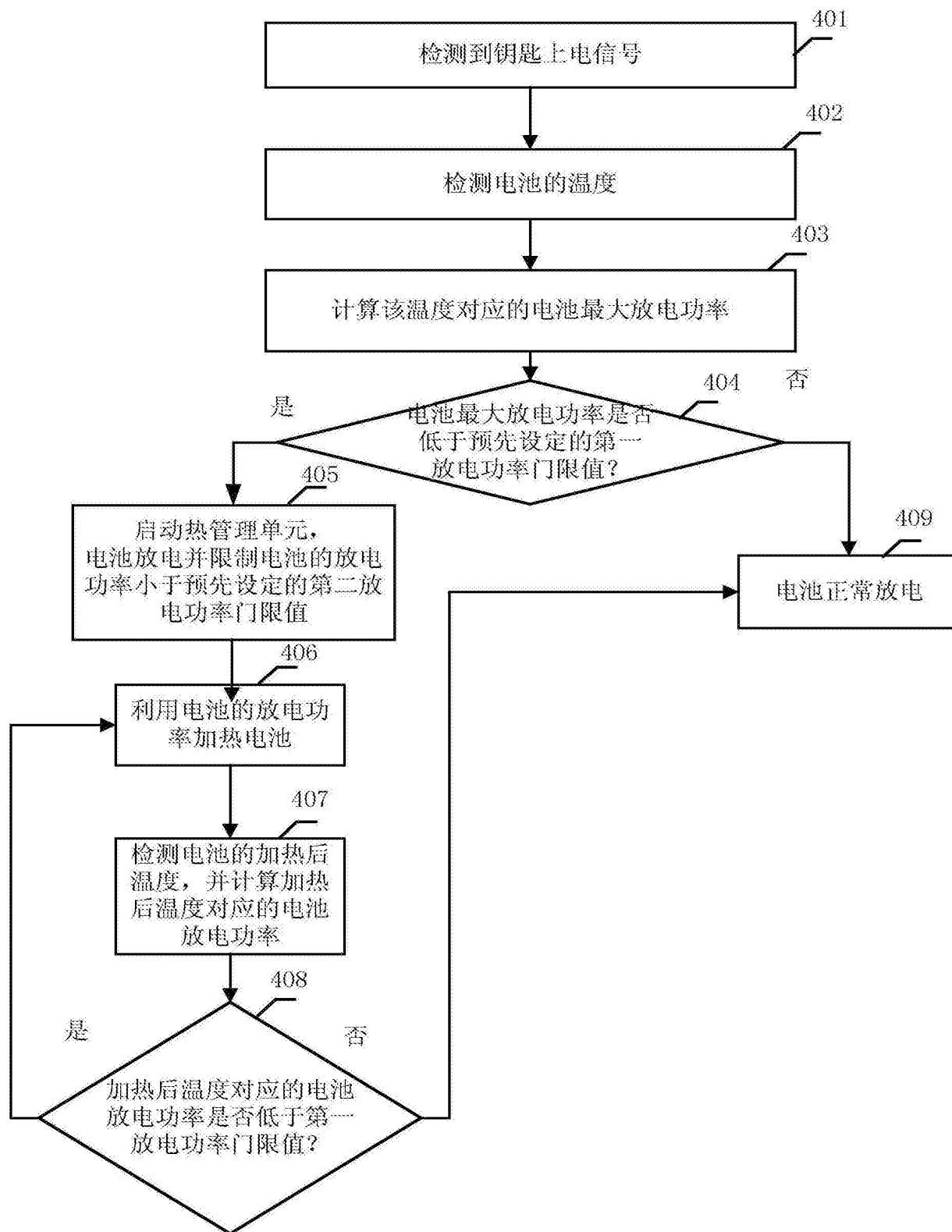


图 4