



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117255633 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 19

(21) 申请号 202180097736.3

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2021.05.10

A24F 40/53 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2023.11.01

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/017702 2021.05.10

(87) PCT国际申请的公布数据
W02022/239065 JA 2022.11.17

(71) 申请人 日本烟草产业株式会社
地址 日本东京都

(72) 发明人 青山达也 川中子拓嗣 长浜彻
藤木贵司 吉田亮

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

专利代理师 金兰

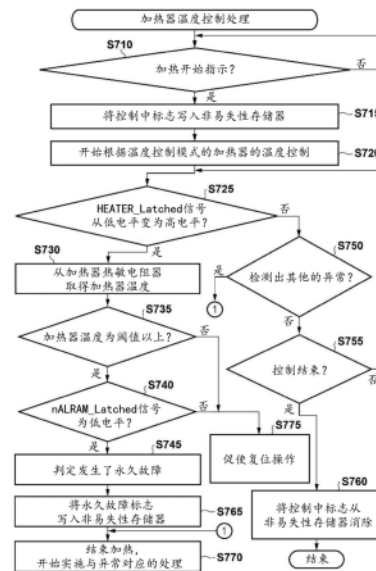
权利要求书2页 说明书19页 附图8页

(54) 发明名称

气雾剂生成装置的电源单元和方法

(57) 摘要

提供一种气雾剂生成装置的电源单元和方法,其能够适当地判定应实质禁止装置的使用的异常的发生。电源单元,具有:控制单元,控制加热气雾剂源的负载的温度;第1保持单元,保持第1信息,该第1信息表示是否通过与所述控制单元不同的单元检测到与所述负载相关的异常;在从所述负载的温度控制开始至结束的期间,检测到所述第1信息从表示未检测到异常的状态变化至表示检测到异常的状态的情况下,所述控制单元判定为发生了应禁止电源单元的使用的异常。



1. 一种气雾剂生成装置的电源单元,具有:
控制单元,控制加热气雾剂源的负载的温度;以及
第1保持单元,保持第1信息,该第1信息表示是否通过与所述控制单元不同的单元检测到与所述负载相关的异常,
在从开始所述负载的温度控制起直至结束的期间中,检测到所述第1信息从表示未检测到异常的状态变化为表示检测到异常的状态的情况下,所述控制单元判定为发生了应当禁止所述电源单元的使用的异常。
2. 根据权利要求1所述的电源单元,其中,
在所述期间中检测到所述第1信息从表示未检测到异常的状态变化为表示检测到异常的状态,并且在判定为所述负载的温度为预先确定的阈值以上的情况下,所述控制单元判定为发生了应当禁止所述电源单元的使用的异常。
3. 根据权利要求1所述的电源单元,其中,
还具有第2保持单元,该第2保持单元保持第2信息,该第2信息表示是否检测到与所述负载相关的异常所不同的异常;
在所述期间中检测到所述第1信息从表示未检测到异常的状态变化至表示检测到异常的状态,并且在判定为所述负载的温度为预先确定的阈值以上,且所述第2信息表示检测到异常的情况下,所述控制单元判定为发生了应当禁止所述电源单元的使用的异常。
4. 根据权利要求3所述的电源单元,其中,
所述第2信息表示是否检测到与电源单元的电源相关的异常或者与构成所述电池单元的表面的壳体的温度相关的异常。
5. 根据权利要求2至4中任一项所述的电源单元,其中,
所述控制单元根据基于所述负载的电阻值而检测到的所述负载的温度,进行所述负载的温度控制。
6. 根据权利要求5所述的电源单元,其中,
在所述期间中检测到所述第1信息从表示未检测到异常的状态变化至表示检测到异常的状态的情况下,所述控制单元从检测所述负载的温度的检测单元取得所述负载的温度。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的电源单元,其中,
所述控制单元在启动时也进行所述判定。
8. 根据权利要求7所述的电源单元,其中,
所述控制单元在开始所述负载的温度控制时将规定的信息写入非易失性的存储单元中,在结束所述负载的温度控制时将所述规定的信息从所述存储单元中消除。
9. 根据权利要求8所述的电源单元,其中,
所述第1保持单元将在所述控制单元的复位前所保持的所述第1信息,在所述控制单元复位后也保持。
10. 根据权利要求9所述的电源单元,其中,
在复位后的启动时,所述存储单元中存在所述规定的信息,且由所述第1保持单元保持的所述信息表示检测到异常的情况下,所述控制单元判定为发生了应当禁止所述电源单元的使用的异常。
11. 根据权利要求1至10中任一项所述的电源单元,其特征在于,

在判定为发生了应当禁止所述电源单元的使用的异常的情况下,所述控制单元将表示发生了应当禁止所述电源单元的使用的异常的信息写入到非易失性的存储单元中。

12. 根据权利要求11所述的电源单元,其中,

在启动时在所述非易失性的存储单元中存在表示发生了应当禁止所述电源单元的使用的异常的信息的情况下,所述控制单元使所述电源单元不能启动。

13. 根据权利要求1至12中任一项所述的电源单元,其中,

在判定为发生了应当禁止所述电源单元的使用的异常的情况下,所述控制单元禁止所述负载的加热。

14. 一种方法,是在包含控制单元和第1保持单元的气雾剂生成装置的电源单元中由所述控制单元执行的方法,

该控制单元控制加热气雾剂源的负载的温度;

该第1保持单元保持第1信息,该第1信息表示是否通过与所述控制单元不同的单元而检测到与所述负载相关的异常,

所述方法包括:

在从开始控制所述负载的温度起直到结束的期间中,检测到所述第1信息从表示未检测到异常的状态变化至表示检测到异常的状态的情况下,判定为发生了应当禁止所述电源单元的使用的异常。

气雾剂生成装置的电源单元和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及气雾剂生成装置的电源单元,以及气雾剂生成装置的电源单元所执行的方法。

背景技术

[0002] 电子烟等气雾剂生成装置具有用于加热用于形成气雾剂的液体的结构。在专利文献1中公开了一种气雾剂生成装置,当控制器检测到加热器过热时,控制器限制或关闭从电池向加热器的电力供给。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献1:国际公开第2020-505002号

发明内容

[0005] 发明要解决的课题

[0006] 在专利文献1中,即使在控制器检测到加热器过热的情况下,也不能禁止其后的气雾剂生成装置的使用。因此,可能反复出现加热器过热的现象。

[0007] 本发明的目的之一在于,提供一种气雾剂生成装置的电源单元和方法,其能够适当地判定应实质禁止装置的使用的异常的发生。

[0008] 用于解决课题的手段

[0009] 鉴于上述课题,根据第1实施方式,提供一种气雾剂生成装置的电源单元,具有:

[0010] 控制单元,控制加热气雾剂源的负载的温度;

[0011] 第1保持单元,保持第1信息,该第1信息表示是否通过与所述控制单元不同的单元检测到与所述负载相关的异常;

[0012] 在从开始所述负载的温度控制直至结束的期间中,检测到所述第1信息从表示未检测到异常的状态变化至表示检测到异常的状态的情况下,所述控制单元判定为发生了应当禁止所述电源单元的使用的异常。

[0013] 根据第2实施方式,提供一种根据权利要求1所述的电源单元,其中,

[0014] 在所述期间中检测到所述第1信息从表示未检测到异常的状态变化至表示检测到异常的状态,并且在判定为所述负载的温度在预先确定的阈值以上的情况下,所述控制单元判定为发生了应当禁止所述电源单元的使用的异常。

[0015] 根据第3实施方式,提供一种根据权利要求1所述的电源单元,其中,

[0016] 还具有第2保持单元,保持第2信息,该第2信息表示是否检测到与所述负载相关的异常不同的异常;

[0017] 在所述期间中检测到所述第1信息从表示未检测到异常的状态变化至表示检测到异常的状态,并且在判定为所述负载的温度在预先确定阈值以上,且所述第2信息表示检测到异常的情况下,所述控制单元判定为发生了应当禁止所述电源单元的使用的异常。

[0018] 根据第4实施方式,提供一种根据权利要求3所述的电源单元,其中,

[0019] 所述第2信息表示是否检测到与电源单元的电源相关的异常或者与构成所述电池单元的表面的壳体的温度相关的异常。

[0020] 根据第5实施方式,提供一种根据权利要求2至4中任一项所述的电源单元,其中,

[0021] 所述控制单元根据基于所述负载的电阻值检测到的所述负载的温度,进行所述负载的温度控制。

[0022] 根据第6实施方式,提供一种根据权利要求5所述的电源单元,其中,

[0023] 在所述期间中检测到所述第1信息从表示未检测到异常的状态变化至表示检测到异常的状态的情况下,所述控制单元从检测所述负载的温度的检测单元取得所述负载的温度。

[0024] 根据第7实施方式,提供一种根据权利要求1至6中任一项所述的电源单元,其中,所述控制单元在启动时也进行所述判定。

[0025] 根据第8实施方式,提供一种根据权利要求7所述的电源单元,其中,

[0026] 所述控制单元在开始所述负载的温度控制时将规定的信息写入非易失性的存储单元中,在结束所述负载的温度控制时将所述规定的信息从所述存储单元中消除。

[0027] 根据第9实施方式,提供一种根据权利要求8所述的电源单元,其中,

[0028] 所述第1保持单元将在所述控制单元的复位前所保持的所述第1信息在所述控制单元复位后也保持。

[0029] 根据第10实施方式,提供一种根据权利要求9所述的电源单元,其中,

[0030] 在复位后的启动时,所述存储单元中存在所述规定的信息,并且由所述第1保持单元保持的所述信息表示检测到异常的情况下,所述控制单元判定为发生了应当禁止所述电源单元的使用的异常。

[0031] 根据第11实施方式,提供一种根据权利要求1至10中任一项所述的电源单元,其特征在于,

[0032] 在判定为发生了应当禁止所述电源单元的使用的异常的情况下,所述控制单元将表示发生了应当禁止所述电源单元的使用的异常的信息写入所述非易失性的存储单元中。

[0033] 根据第12实施方式,提供一种根据权利要求11所述的电源单元,其中,

[0034] 在启动时在所述非易失性的存储单元中存在表示发生了应当禁止所述电源单元的使用的异常的信息的情况下,所述控制单元使所述电源单元无法启动。

[0035] 根据第13实施方式,提供一种根据权利要求1至12中任一项所述的电源单元,其中,

[0036] 在判定为发生了应当禁止所述电源单元的使用的异常的情况下,所述控制单元禁止所述负载的加热。

[0037] 根据第14实施方式,提供一种方法,是在包含控制单元和第1保持单元的气雾剂生成装置的电源单元中由所述控制单元执行的方法,该控制单元控制加热气雾剂源的负载的温度,该第1保持单元保持第1信息,该第1信息表示是否通过与所述控制单元不同的单元检测到与所述负载相关的异常;

[0038] 所述方法包括:

[0039] 在从开始控制所述负载的温度起直至结束的期间中,检测到所述第1信息从表示未检测到异常的状态变化至表示检测到异常的状态的情况下,判定为发生了应当禁止所述

电源单元的使用的异常。

[0040] 发明的效果

[0041] 通过该结构,根据本发明,能够提供能够提供适当地判定应当实质禁止装置的使用的异常的发生的气雾剂生成装置的电源单元和方法的气雾剂生成装置的电源单元和方法。

附图说明

[0042] 图1是示出实施方式所涉及的气雾剂生成装置的电源单元的外观例的图。

[0043] 图2是示出实施方式所涉及的电源单元的内部结构例的立体图。

[0044] 图3是示出实施方式所涉及的气雾剂生成装置的电源单元的整体电路结构例的图。

[0045] 图4是示出温度控制模式的例子的图。

[0046] 图5是选取图3的一部分的图。

[0047] 图6是示出实施方式所涉及的电源单元中的电池异常条件的例子的图。

[0048] 图7是实施方式所涉及的与电源单元的温度控制动作相关的流程图。

[0049] 图8是实施方式所涉及的与电源单元的启动时的处理相关的流程图。

具体实施方式

[0050] 以下,参考附图详细说明实施方式。另外,以下的实施方式并不限定权利要求书所涉及的发明,此外在实施方式中说明的特征的全部组合未必是发明所必须的内容。在实施方式中说明的多个特征中的两个以上的特征也可以任意组合。此外,对同一或同样的结构标注相同的参考编号,并省略重复的说明。

[0051] 对于图1,是示意性地示出本发明的一实施方式所涉及的气雾剂生成装置的电源单元1的结构例的外观立体图。电源单元1具有圆角的大致长方体形状的壳体2。壳体2构成电源单元1的表面。在此处为了方便,将图1的a示出的面作为正面,将b示出的面作为背面。此外,将图1的c示出的面作为底面,将d所示的面作为顶面。

[0052] 电源单元1具有外壳(壳体)2、与可装卸于壳体2的前面板11。图1的f表示从a的状态拆下了前面板11的状态。此外,图1的g表示从内侧观察前面板11的状态。前面板11作为壳体2的前盖发挥功能,用户能够自由地更换并自定义外观。

[0053] 在前面板11的内表面、和壳体2的正面上,分别地在对置的位置设置有2对磁铁14A以及14B、和磁铁15A以及15B。通过磁铁14A和15A相互吸引,磁铁14B和15B相互吸引,从而因磁力前面板11被保持于壳体2的正面。

[0054] 此外,在壳体2的正面设置有可按压的开关SW、和发光单元NU。在前面板11的内表面,在与开关SW对置的位置设置有凸部16。在安装了前面板11的状态下通过按压前面板11的中央附近12,能够通过凸部16而间接地按压开关SW。另外,在拆下了前面板11的状态下,也能够直接地按压开关SW。在发光单元NU中,多个发光元件(例如LED)配置成一列。发光单元NU的状态能够通过设置于前面板11的窗口19进行观察。

[0055] 在壳体2的顶面设置有可开闭的滑动件13。若将滑动件13向箭头方向移动,则出现如图1的e表示的加热器室17。在e中为了方便,没有图示滑动件13。加热器室17是水平截面具有椭圆形(长圆形长方形)形状的筒状的空间,对插入到加热器室17的棒或烟弹

(cartridge)进行加热。棒是圆筒形状,并使水平截面的直径比加热器室17的水平截面的短径大。由此,由于在插入到加热器室17时棒在径向方向上被压缩,所以棒的外表面与加热器室17的接触性提高,且接触面积增大。因此,能够有效地对棒进行加热。由此,能够使从棒生成的气雾剂的量、香味提高。

[0056] 若检测到在前面板11被安装了的状态下滑动件13被移动到加热器室17露出的位置(开位置),且开关SW以规定时间(例如数秒)连续被按压,则电源单元1视为加热开始指示,而开始加热动作。

[0057] 另外,由加热器室17加热的棒也可以仅包含气雾剂源,也可以包含气雾剂源和香味物质。气雾剂源例如可以包含甘油或丙二醇等多元醇等的液体。作为具体的一例,气雾剂源可以包含甘油和丙二醇的混合溶液。或者,气雾剂源也可以包含药物、中药。或者,气雾剂源也可以包含薄荷糖等香料。或者,气雾剂源也可以包含液相的尼古丁。气雾剂源也可以是液体,也可以是固体,也可以是液体和固体的混合物。也可以是代替气雾剂源地,或者除气雾剂源之外进一步地,使用水等蒸汽源。棒也可以包含用于承载气雾剂源的载体。该载体本身也可以是固体的气雾剂源。该载体也可以包含将来自烟叶的原料进行成形而得的薄片。

[0058] 在壳体2的底面设置有用于连接外部设备的连接器USBC。在此处,连接器USBC是基于USB Type-C标准的容器。在对电源单元1进行充电的情况下,例如能够根据USB PD标准而供给电力的外部设备(USB充电器、移动电池、个人计算机等)与连接器USBC连接。另外,连接器USBC也可以基于USB Type-C标准以外的标准。另外,也可以代替连接器USBC地,或者除连接器USBC之外进一步地,在电源单元1设置非接触式充电用的受电线圈。

[0059] 图2是示意性地表示从电源单元1将壳体拆除了的状态的立体图。对于与图1相同的结构要素,标注相同的参考符号。加热器单元HT(以下,简称为加热器HT)设置在加热器室17的外周,是消耗从电源供给的电力从而对加热器室17进行加热,并对气雾剂源进行加热的负载。尽管在图2中没有图示,但是加热器HT通过隔热件被覆盖。安装在加热器HT的隔热件的加热器热敏电阻器TH是间接测量加热器HT的温度的温度传感器。另外,也可以将加热器HT设为感应加热方式。在这种情况下,在加热器HT至少包含有电磁感应用的线圈。接收从电磁感应用的线圈传送的磁场的感受器(金属片)也可以包含在加热器HT中,也可以内置于棒中。

[0060] 抽吸热敏电阻器TP是配置在加热器室17的上端部的吸引传感器。利用若气雾剂被吸引则通过抽吸热敏电阻器TP检测的温度发生变动这一点,能够检测吸引。

[0061] 壳体热敏电阻器TC设置在壳体2的正面的内表面附近,检测壳体温度。

[0062] 电池BT是可充电的,例如是锂离子二次电池。电池BT是供给电源单元1的基本电力的电源。电池BT在制造时被安装,电源单元1以向除了加热器HT、热敏电阻器TH、TC、TP等之外的大部分的结构要素供给电力的状态(休眠状态)发货。

[0063] 检测器170是检测滑动件13的开闭的开闭传感器,也可以是使用霍尔元件的集成电路(霍尔IC)。电源单元1的电路被分散配置于四个电路板PCB 1~PCB 4。

[0064] 参考图3,对于构成电源单元1的各部件的动作进行说明。电池BT的正极与第1电源连接器BC+电连接,电池BT的负极与第2电源连接器BC-电连接。电池BT的正极的电位可以供给到保护电路90的VBAT端子、电池监视电路100的VBAT端子、变压电路120的VIN端子、充电电路20的BAT端子和开关电路80的电位输入端子。

[0065] 保护电路90使用配置在从电池BT输出的电流所流经的路径上的电阻R2,测量流经该路径的电流,并根据该电流来保护电池BT。保护电路90使用对VBAT端子的输入,测量电池BT的输出电压,并根据被测量出的输出电压来保护电池BT。电池监视电路100可以使用配置在从电池BT输出的电流所流经的路径上的电阻R1,测量电池BT的状态。

[0066] 过电压保护电路110接收从作为供电连接器的连接器USBC供给的电压 V_{BUS} ,将电压 V_{USB} 输出到电压 V_{USB} 线。即使从连接器USBC供给的电压 V_{BUS} 是超过规定电压值的电压,过电压保护电路110也可以作为将其降低到规定电压值而供给到过电压保护电路110的输出侧的保护电路而发挥功能。该规定电压值也可以基于向0VLo端子输入的电压值而被设定。

[0067] 变压电路120是生成加热器电压 V_{BOOST} 的DC/DC转换器,该加热器电压用于使从电池BT供给的电源电压 V_{BAT} 变压而驱动加热器HT。变压电路120可以是升压电路,或者升降压电路,或者降压电路。加热器HT被配置为对气雾剂源进行加热。加热器HT的正侧端子可以与第1加热器连接器HC+电连接,加热器HT的负侧端子可以与第2加热器连接器HC-电连接。

[0068] 关于加热器HT,针对电源单元1,也可以以如果不破坏则不能拆下的形态(例如焊接)被安装,也可以以即使不破坏也可以拆下的形态被安装。另外,在本说明书中,通过“连接器”进行的电连接,除特别说明外,可以以如果不破坏相互不能分离的形态、以及即使不破坏相互也可以分离的形态中的任一个来说明。

[0069] MCU(微控制器单元, Micro Controller Unit)130是具备能够执行程序的处理器的存储器(ROM以及RAM)、接口等的基于处理器的控制电路。MCU130通过将程序读入到MCU130具有的RAM并执行,来控制电源单元1的动作。MCU130所执行的程序可以存在于内置的存储器(ROM)、非易失性存储器70,或者这两者。

[0070] MCU130控制向加热器HT的电力的供给,该加热器HT用于使用从电池BT供给的电力来对气雾剂源进行加热。在其他的观点中,MCU130控制用于使用从电池BT供给的电力来对气雾剂源进行加热的加热器HT的发热。进一步地在其他的观点中,MCU130控制向加热器HT的电力的供给以及电池BT的充电动作。

[0071] 使加热器HT发热时,MCU130将开关SH以及开关SS设为接通,将开关SM设为断开。由此,加热器电压 V_{BOOST} 可以从变压电路120通过开关SH被供给到加热器HT。此外,测量加热器HT的温度或者电阻时,MCU130将开关SH设为断开,将开关SM和开关SS设为接通。由此,加热器电压 V_{BOOST} 可以从电压电路120通过开关SM被供给到加热器HT。

[0072] 测量加热器HT的温度或者电阻值时,运算放大器A1将加热器HT的正侧端子与负侧端子之间的电压,换言之第1加热器连接器HC+与第2加热器连接器HC-之间的电压所对应的输出,供给到MCU130的PA7端子。运算放大器A1也可以被理解为测量加热器HT的电阻值或温度的测量电路。

[0073] 在电连接开关SM和第1加热器连接器HC+的路径中,可以配置有分流电阻RS。分流电阻RS的电阻值可以确定为在对加热器HT进行加热的期间开关SM接通,在测量加热器HT的温度或者电阻值的期间开关SR断开。

[0074] MCU130在检测到加热开始指示的情况下,根据预先确定的温度控制模式控制加热器HT的温度。温度控制模式被称为加热曲线(profile),规定:在从加热的开始至结束的期间,如何控制加热器HT的温度。例如,温度控制模式也可以是按每个区间而规定了长度(时间)和目标温度的模式。温度控制模式也被称为加热曲线。MCU130通过重复执行加热器HT的

温度检测、和向基于检测到的加热器HT的温度的加热器HT的电力供给时间的控制,来实现在温度控制模式中规定的温度变化。

[0075] 图4是表示根据温度控制模式的加热器HT的温度控制的例子图。在此处,设为进行温度控制,以在各区间结束时达到目标温度。横轴是时间(秒),纵轴是加热器HT的温度。各区间表示的数字表示区间的长度。

[0076] 与加热的开始一起开始的初始升温区间包含第1升温区间和随其后的第2升温区间。第1升温区间的长度是17秒,目标温度是290℃。此外,第2升温区间的长度是18秒,目标温度是295℃。MCU130控制向加热器HT的电力供给以使在第1升温区间内达到290℃,并控制加热器HT的动作以使在随后的第2升温区间内达到295℃。通过将初始升温区间分割为多个区间,并使得经过1个以上的中间目标温度(在此处290℃)达到初始升温区间的目标温度(这里,295℃),能够提高在初始升温区间内使达到最终的目标温度(295℃)的概率。

[0077] 此外,通过将在构成初始升温区间的多个升温区间中的最后的升温区间的温度梯度(每个单位时间的升温幅度)设为比其他的升温区间平缓,使得不容易发生针对最终的目标温度的超调。另外,初始升温区间也可以包含温度维持区间。

[0078] 继初始升温区间之后的区间是降低加热器HT的温度的区间(降温或渐冷区间)。降温区间的长度是10秒,目标温度是230℃。MCU130对于降温区间,不向加热器HT供给电力,而是设为等待加热器HT被周围的空气冷却,但是也可以具有像冷却风扇这样的用于主动地进行冷却的结构。

[0079] 降温区间结束后是再升温区间,长度是310秒,目标温度是260℃。MCU130若检测到再升温区间结束,或者滑动件13被移动到隐藏加热器室17的位置(闭位置),则停止向加热器HT的电力供给,并结束对加热器HT的温度控制。

[0080] 另外,在降温区间中不向加热器供给电力的情况下,在降温区间中不能测定加热器HT的电阻值。因此,MCU130对于降温区间,代替向加热器HT供给电力而测量电阻值,而利用与PA6端子连接的加热器热敏电阻器TH取得加热器HT的温度。

[0081] 这样,因为MCU130在根据温度控制模式控制加热器HT的温度的期间,周期性地测量加热器HT的温度,所以如果发生加热器HT的温度的异常(过加热),就能够检测出来。

[0082] 返回图3,在开关SR由N沟道型的MOSFET构成的情况下,开关SR的漏极端子与运算放大器A1的输出端子连接,开关SR的栅极端子与分流电阻RS和第一加热器连接器HC+之间连接,开关SR的源极端子接地(GND)。在开关SR的栅极端子,输入主要由分流电阻RS和加热器HT对加热器电压 V_{BOOST} 进行分压而得的值的电压。可以确定分流电阻RS的电阻值,以使得该分压而得的值成为开关SR的阈值电压以上。另外,根据分流电阻RS,在开关SH断开且开关SM以及开关SS接通的情况下流经加热器HT的电流,比在开关SH以及开关SS接通且开关SM断开的情况下流经加热器HT的电流小。由此,在测量加热器HT的温度或者电阻时,能够抑制由于流经加热器HT的电流导致的加热器HT的温度变化。

[0083] 在低电平输入到ON端子时,负载开关10将VIN端子和VOUT端子电切断,在高电平输入到ON端子时,负载开关10将VIN端子和VOUT端子电连接,从VOUT端子向 V_{CC5} 线输出电压 V_{CC5} 。电压 V_{CC5} 的电压值例如是5.0[V]。 V_{CC5} 线与后述的充电电路20的VBUS端子及VAC端子、和发光单元NU连接。另外,npn型的双极性晶体管的集电极端子与负载开关10的ON端子连接。该双极性晶体管的发射极端子接地,基极端子与MCU130的PC9端子连接。即,MCU130能够通

过调整PC9端子的电位,经由双极性晶体管控制负载开关的开闭。

[0084] 充电电路20具有充电模式。在充电模式下,充电电路20与SYS端子和BAT端子在内部电连接。由此,可以使用经由 V_{CC5} 线供给到VBUS端子的电压 V_{CC5} ,从BAT端子经由第1导电路PT1向电池BT供给充电电压。优选地,充电电路20通过降低电压 V_{CC5} ,来生成适当的充电电压。充电模式可以通过向/CE端子供给低电平来启用(使能)或启动。 V_{CC} 线与后述的变压电路30的VIN端子和EN端子连接。

[0085] 充电电路20可以具有电源路径(power path)功能。电源路径功能被设定为有效的情况下,充电电路20使用经由 V_{CC5} 线向VBUS端子供给的电压 V_{CC5} ,或者,使用从电池BT经由第一导电路PT1向BAT端子供给的电源电压 V_{BAT} ,向 V_{CC} 线供给电压 V_{CC} 。具体的,充电电路20在电压 V_{USB} 可利用的状态下电源路径功能被设定为有效的情况下,与VBUS端子和SW端子在内部电连接,并使用经由 V_{CC5} 线供给的电压 V_{CC5} ,向 V_{CC} 线供给电压 V_{CC} 。另外,充电电路20在电压 V_{USB} 不可利用的状态下电源路径功能被设定为有效的情况下,与VBUS端子和SW端子在内部电连接,并使用从电池BT经由第1导电路PT1向BAT端子供给的电源电压 V_{BAT} ,向 V_{CC} 线供给电压 V_{CC} 。

[0086] 充电电路20具有OTG(On-The-Go)功能。在OTG功能被设定为有效的情况下,充电电路20使用从电池BT经由第一导电路PT1供给到BAT端子的电源电压 V_{BAT} ,从VBUS端子向 V_{CC5} 线供给电压 V_{CC5} 。优选地充电电路20将电源电压 V_{BAT} 升压来供给电压 V_{CC5} ,以使在从电源电压 V_{BAT} 生成电压 V_{CC5} 的情况下供给到发光单元NU的电压,与从电压 V_{USB} 生成电压 V_{CC5} 的情况下大致相等或者相同。通过这样的结构,发光单元NU的动作稳定。若高电平被供给到/CE端子,则充电电路20利用电源路径功能以及OTG功能中的默认被设定的功能,或者,被MCU130设定为有效的一个功能来动作。

[0087] 变压电路30可以是作为升压电路、或者升降压电路、或者降压电路的DC/DC转换器,通过向 V_{CC} 线供给电压 V_{CC} 而被启用。具体地,通过向EN端子输入高电平信号而变压电路30被启用。由于VIN端子以及EN端子与 V_{CC} 线连接,所以通过向 V_{CC} 线供给电压 V_{CC} 而变压电路30被启用。变压电路30从VOUT端子向 V_{CC33_0} 线供给电压 V_{CC33_0} 。例如电压 V_{CC33_0} 的电压值是3.3[V]。 V_{CC33_0} 线与后述的负载开关40的VIN端子、后述的重启控制器(reboot controller)50的VIN端子和RSTB端子、后述的FF2的VCC端子和D端子连接。

[0088] 低电平输入到ON端子时,负载开关40电切断VIN端子和VOUT端子,高电平输入到ON端子时,负载开关将VIN端子和VOUT端子电连接,从VOUT端子向 V_{CC33} 线输出电压 V_{CC33} 。例如电压 V_{CC33} 的电压值是3.3[V]。 V_{CC33} 线与后述负载开关60的VIN端子、非易失性存储器70的VCC端子、后述电池监视电路100的VDD端子及CE端子、MCU130的VDD端子、后述检测器140的VDD端子、后述施密特触发电路150的VCC端子、后述通信接口电路160的VCC_NRF端子、后述检测器170的VDD端子、后述FF1的VCC端子及D端子、运算放大器A1的正电源端子、后述运算放大器A2的正电源端子连接。负载开关40的VIN端子与变压电路30的VOUT端子电连接,从变压电路30供给电压 V_{CC33_0} 。为了不使电源单元1的电路板复杂,优选电压 V_{CC33_0} 的电压值和电压 V_{CC33} 的电压值大致相等。

[0089] 重启控制器50根据在规定时间向SW1端子和SW2端子供给低电平,来从RSTB端子输出低电平。RSTB端子与负载开关40的ON端子电连接。因此,根据在规定时间向重启控制器50的SW1端子和SW2端子供给低电平,负载开关40停止从VOUT端子输出电压 V_{CC33} 。若从负载开

关40的VOUT端子的电压 V_{CC33} 的输出停止,则由于针对MCU130的VDD端子(电源端子)的电压 V_{CC33} 的供给停止,所以MCU130停止动作。

[0090] 在此处,若前面板11从电源单元1被拆下,则低电平从检测器140经由施密特触发电路150供给到重启控制器50的SW2端子。另外,若开关SW被按压,则低电平被供给到重启控制器50的SW1端子。由此,若在前面板11从电源单元1被拆下后的状态(图1的f表示的状态)下开关SW被按压,则低电平被供给到重启控制器50的SW1端子和SW2端子。若低电平持续规定时间(例如几秒钟)被供给到SW1端子和SW2端子,则重启控制器50识别为输入了针对电源单元1的复位或者再启动的指令。优选地在从RSTB端子输出低电平后,重启控制器50不从RSTB端子输出低电平。

[0091] 若重启控制器50从RSTB端子输出低电平,则低电平被输入到负载开关40的ON端子,负载开关40电切断VIN端子和VOUT端子,电压 V_{CC33} 不被输出到 V_{CC33} 线。由此,MCU130停止动作。之后,若重启控制器50变得不从RSTB端子输出低电平,则由于高电平的电压 V_{CC33_0} 被输入至负载开关40的ON端子,所以负载开关40将VIN端子和VOUT端子电连接,并再次从VOUT端子向 V_{CC33} 线输出电压 V_{CC33} 。由此,停止了动作的MCU130能够再启动。

[0092] 当低电平被输入到ON端子时,负载开关60电切断VIN端子和VOUT端子,并且当高电平被输入到ON端子时,负载开关60将VIN端子和VOUT端子电连接,将电压 V_{CC33_SLP} 从VOUT端子输出到 V_{CC33_SLP} 线。例如电压 V_{CC33_SLP} 的电压值是3.3[V]。 V_{CC33_SLP} 线与后述的抽吸热敏电阻器TP、后述的加热器热敏电阻器TH、后述的壳体热敏电阻器TC连接。负载开关60的ON端子与MCU130的PC11端子电连接。MCU130在转变到休眠模式时,将PC11端子的逻辑电平从高电平转变到低电平,在从休眠状态转变到激活状态时,将PC11端子的逻辑电平从低电平转变到高电平。换言之,电压 V_{CC33_SLP} 在休眠状态下无法利用,而在从休眠状态转变到激活状态时能够利用。

[0093] 电源单元1能够具备构成用于检测由用户进行的抽吸(吸引)动作的抽吸传感器的抽吸热敏电阻器TP(例如,NTC热敏电阻器或PTC热敏电阻器)。抽吸热敏电阻器TP例如被配置为检测伴随抽吸的空气流路的温度变化。另外,需要注意抽吸热敏电阻器TP只不过是抽吸传感器的具体的一例这一点。也可以代替抽吸热敏电阻器TP,使用麦克风电容器、压力传感器、流量传感器、流速传感器等用于抽吸传感器。电源单元1也可以具备振动器M。振动器M例如可以通过使开关SN接通而被启动。开关SN可以由晶体管构成,控制信号可以从MCU130的PH0端子供给到晶体管的基极或栅极。另外,电源单元1也可以具有用于控制振动器M的驱动器。

[0094] 电源单元1可以具备用于检测加热器HT的温度的加热器热敏电阻器TH(例如NTC热敏电阻器或PTC热敏电阻器)。加热器HT的温度也可以通过检测加热器HT附近的温度来间接检测。运算放大器A2可以输出与热敏电阻器TH的电阻值对应的电压,换言之,可以输出与加热器HT的温度对应的电压。

[0095] 电源单元1可以具备用于检测电源单元的外壳(壳体)2的温度的壳体热敏电阻器TC(例如NTC热敏电阻器或PTC热敏电阻器)。壳体2的温度可以通过检测壳体2的附近的温度来间接检测。运算放大器A3可以输出与热敏电阻器TC的电阻值对应的电压,换言之,可以输出与壳体2的温度对应的电压。

[0096] 检测器140可以被构成为检测前面板11从电源单元1被拆除了这一情况。检测器

140的输出可以经由施密特触发电路150供给到重启控制器50的SW2端子和MCU130的PD2端子。开关SW的一端与 V_{CC33} 线、重启控制器50的SW1端子、以及MCU130的PC10端子连接。开关SW的另一端接地。由此,若开关SW被按压,则低电平被供给到重启控制器50的SW1端子以及MCU130的PC10端子,若开关SW没有被按压,则高电平被供给到重启控制器50的SW1端子以及MCU130的PC10端子。

[0097] 检测器170可以被构成为检测滑动件13的开闭。检测器170的输出可以供给到MCU130的PC13端子。检测器140以及检测器170例如可以由使用霍尔元件的集成电路(霍尔IC)构成。

[0098] 通信接口电路160向MCU130提供与智能手机、移动电话、个人计算机等外部设备无线通信的功能。通信接口电路160可以是基于蓝牙(Bluetooth(注册商标))等、任意的无线通信协议的1个以上的通信接口电路。

[0099] 图5是在使用图3说明的结构要素中,选取利用FF(Flip-Flop)1以及FF2的动作所涉及的结构而记载的电路图。FF1以及FF2是将表示是否通过与MCU130不同的单元检测到与电源单元1相关的异常的1比特的信息(0或1),作为低电平或高电平来保持的保持电路。具体地,FF1保持表示基于电池监视电路100、运算放大器A2、运算放大器A3的异常检测的有无的信息(第2信息)。此外,FF2保持表示基于运算放大器A2的异常检测的有无的信息(第1信息)。

[0100] FF2将对保持的信息的值进行反转而得的值作为HEATER_Latched信号从/Q端子输出。此外,FF1将保持的信息的值作为nALARM_Latched信号从Q端子输出。HEATER_Latched信号和nALARM_Latched信号分别被输入至MCU130的PB14端子与PA10端子。因此,MCU130通过参考这些端子的电平,能够参考在FF1保持的信息和在FF2保持的信息。

[0101] FF1以及FF2具有/CLR端子,若/CLR端子的输入电平从高电平变为低电平,则将保持的信息的值初始化为0(低电平)。另外,/CLR端子的输入电平从低电平变为高电平对保持的信息的值没有影响。

[0102] 在本实施方式中,通过不同的电源线,向FF1与FF2供给电力。即,分别地,电压 V_{CC33_0} 输入至FF1的VCC端子(电源端子),电压 V_{CC33} 输入至FF2的VCC端子(电源端子)。在驱动MCU130的电压 V_{CC33} 在复位动作中暂时不再被供给的期间中,电压 V_{CC33_0} 也继续被供给。因此,即使电源单元1的复位动作被执行,FF2保持的信息(Q以及/Q端子的输出)也不会消失而被保持。另一方面,由于通过向MCU130供给电力的电源线而向FF1供给电力,所以FF1保持的信息在复位动作时被擦除。

[0103] 在FF1以及FF2中,向VCC端子的输入也被输入至D端子。因此,在FF1以及FF2动作的期间,高电平始终输入至D端子。FF1以及FF2具有未图示的同步端子,若同步端子的输入从低电平变为高电平,则保持D端子的输入电平。在电源单元1正常动作的情况下,FF1以及FF2保持高电平,nALARM_Latched信号是高电平,HEATER_Latched信号是低电平。

[0104] 首先,针对电池监视电路100检测出与电池BT相关的异常时的动作进行说明。电池监视电路100针对电池BT的信息(电流量、温度、以及电压等)进行监视。控制电路即MCU130定期地通过I²C通信向电池监视电路100请求电池BT的信息,电池监视电路100根据请求向MCU130通知电池BT的信息。MCU130基于取得的电池BT的信息和预先确定的多个异常条件,判定异常有无。在存在相应的异常条件的情况下,MCU130执行与该异常条件对应的动作。

[0105] (异常条件)

[0106] 图6是表示与电池BT相关的异常条件的一例的图。MCU130的判定条件是MCU130针对通过I²C通信从电池监视电路100取得的电池BT的信息而应用的异常条件。此外,nGAUGE_INT1信号的输出条件和nGAUGE_INT 2信号的输出条件是电池监视电路100本身针对电池BT的信息而应用的异常条件。若nGAUGE_INT1信号的输出条件的任意一个被满足,则电池监视电路100从ALERT端子输出低电平的nGAUGE_INT1信号。此外,若nGAUGE_INT2信号的输出条件的任意一个被满足,则电池监视电路100从I05端子输出低电平的nGAUGE_INT2信号。这样,MCU130和电池监视电路100分别独立地监视电池BT的状态。由此,即使在例如MCU130和电池监视电路100之间的I²C通信由于某种原因而不能正常进行,或者MCU130由于某种原因不能正常动作的情况下,电池监视电路100能够可靠地检测电池BT的异常,并采取适当的措施。

[0107] 在图6中,“定时 (Timing)”列表示用于判定是否符合各异常条件的定时。在“定时 (Timing)”列中记载为“充电”的异常条件,仅在正在由充电电路20进行的电池BT的充电的期间判定是否符合。“定时 (Timing)”列中记载为“放电”的异常条件,仅在并未由充电电路20进行的电池BT的充电的期间(更优选仅在加热器电压V_{BOOST}被施加于加热器HT的期间)判定是否符合。“定时 (Timing)”列中记载为“始终”的异常条件,无论是否正在由充电电路20进行电池BT的充电,都判定是否符合。

[0108] 在图6中,对于异常条件的框的有无以及种类,表示该异常条件表示的异常的程度。具体地,没有框的异常条件表示最轻程度的异常,有实线框的异常条件表示需要复位的中等程度的异常,并且,有双线的框的异常条件表示重要的异常(永久故障)。永久故障是应当实质上禁止电源单元1的使用的异常。MCU130和电池监视电路100实施与相符合的异常程度对应的动作。

[0109] 此处,在如电池BT的充电时、放电时的电流量这样、对于相同的监视参数而nGAUGE_INT1信号的输出条件和nGAUGE_INT2信号的输出条件的两者都被设定的情况下,nGAUGE_INT1信号的输出条件被设定为更严格的条件。即,对于相同的监视参数,设定异常条件以使得nGAUGE_INT2信号比nGAUGE_INT1信号更早被输出。这是因为,nGAUGE_INT2信号输出到MCU130,通过MCU130的控制来处理异常,而nGAUGE_INT1信号不经由MCU130地处理硬件上的异常。基本上优先由稳定地工作的MCU130进行软件上的控制,而由nGAUGE_INT1信号进行的硬件上的控制作为软件上的控制不工作的情况下的方法来实施。软件上的控制不工作的情况的一个例子是MCU130死机的情况。

[0110] (由MCU130进行的电池异常检测)

[0111] 接着,针对电池BT的异常检测以及、与检测出的异常的程度对应的动作进行说明。首先,对基于通过I²C通信取得的电池BT的信息的MCU130的动作进行说明。MCU130定期地(例如以1秒间隔)与电池监视电路100进行I²C通信,取得电池BT的信息,判定是否属于如图6所示的异常条件的其中一个。

[0112] (轻程度的异常)

[0113] 在判定是符合最轻程度的异常状态(在图5的例子中,放电时电池BT的温度是51℃以上且不到55℃的情况)的情况下,MCU130使从电池BT向加热器HT的电力供给(加热器电压V_{BOOST}的施加)禁止。此外,MCU130通过发光单元NU或振动器M通知错误。MCU130也一并禁止充

电电路20对电池BT的充电。MCU130也一并禁止电池BT充电。在休眠状态下,供给电压 V_{BAT} 、 V_{CC33} 、 V_{CC33_0} ,但不供给电压 V_{CC33_SLP} 。

[0114] (向加热器HT的电力供给禁止动作)

[0115] MCU130将从PC12端子输出的Heater_Enable信号设为低电平,使开关SS断开。由此,MCU130将加热器HT的负极端子HC-与地分离。此外,由于Heater_Enable信号也被输入至变压电路120的EN端子,所以变压电路120也中止动作,向加热器HT的电力供给被禁止。

[0116] (电池BT的充电禁止动作)

[0117] MCU130将从PB3端子输出的nCharger_Enable信号设为高电平。由此,因为充电电路20的/CE端子变为高电平,所以充电电路20禁止充电。

[0118] 之后,若电池BT的温度被确认变为 45°C 以下,则MCU130将电源单元1转变为休眠状态。

[0119] (中等程度的异常)

[0120] 在判定为符合中等程度的异常状态(在图6的例子中,放电时电池BT的温度变为 55°C 以上的情况等)的情况下,需要电源单元1的复位(再启动)。因此,MCU130通过发光单元NU的发光图案和/或发光颜色等,促使用户进行复位动作。除发光单元NU外,也可以使用振动器M。另外,在判定为符合中等程度的异常状态的情况下,MCU130使从变压电路120向加热器HT的电力供给和基于充电电路20的电池BT的充电禁止。

[0121] (复位动作)

[0122] 在本实施方式的电源单元1中,

[0123] • 前面板11被拆下,

[0124] • 开关SW被按压比加热开始指示长的一段时间,

[0125] 这两者被检测到的情况下,识别为进行了复位操作。

[0126] 具体地,重启控制器50检测这些条件。重启控制器50的SW1端子与开关SW连接,SW2端子与输出用于表示前面板11的装卸的信号的施密特触发电路150连接。在前面板11被拆下的状态下,若开关SW被按压,则SW1和SW2端子的输入两者变成低电平。由此,重启控制器50开始复位动作。

[0127] 重启控制器50监视SW1端子和SW2端子两者变为了低电平的状态是否持续到经过了用户可设定的重启延迟时间(例如1~20秒)。在重启延迟时间的期间,MCU130使用发光单元NU和振动器M来通知用户复位。

[0128] 若SW1和SW2端子两者变为低电平的状态仅持续了重启延迟时间,则重启控制器50将RSTB端子的输出设为低电平。由此,负载开关40的ON端子变为低电平,来自负载开关40的VOUT端子的电压 V_{CC33} 、和来自负载开关60的VOUT端子的电压 V_{CC33_SLP} 的供给停止。由此,向MCU130的电力供给被切换,MCU130停止动作。即,上述的复位指示的识别所需的、比加热开始指示长的时间,与重启延迟时间大致相等。

[0129] 将RSTB端子设为低电平之后经过规定时间(例如0.4秒),重启控制器50自动地不再将RSTB端子设为低电平。由此,电压 V_{CC33_0} 经过 V_{CC33_0} 线输入至负载开关40的ON端子。重新开始从负载开关40的电压 V_{CC33_0} 的供给,MCU130启动。即,MCU130从电力未被供给的状态变为供给的状态时启动。在MCU130启动时,电源单元1变为休眠状态或充电状态。在该时间点,不供给电压 V_{CC33_SLP} 。这样,若MCU130再启动,则在MCU130中产生的死机等不良情况有时会消

除。

[0130] 另外,关于中等程度的异常状态中的充电时的过电流,如果检测出为了进行由充电电路20执行的CCCV充电中的CC(Constant-Current,恒电流)充电而预设的电流值(以下,也称为设定值)的1.1倍以上的电流值,则判定为相符合。

[0131] (重要的异常)

[0132] 在判定为符合重要的异常状态(在图6的例子中,判定为从电池BT的电压而深度放电的情况)的情况下,MCU130判定为发生了重要的异常(永久故障)。另外,深度放电指的是,与过放电状态相比进一步进行了电池BT的放电的状态。另外,过放电状态指的是电池BT的输出电压低于放电终止电压的状态。深度放电的判定能够通过预先确定的算法进行。对深度放电的判定方法没有限制,例如电池BT的正极电压不到的情况下,能够判定为深度放电。

[0133] 永久故障为应实质禁止装置的使用的异常。因此,在判定为发生了永久故障的情况下,MCU130执行用于禁止由用户进行的电池单元1的使用的动作。判定为发生了永久故障的情况下的MCU130处理的详细,在后边叙述。

[0134] (由电池监视电路100进行的电池异常检测)

[0135] 接着,针对独立于MCU130而由电池监视电路100进行的电池BT的异常检测动作进行说明。

[0136] 电池监视电路100监视电池BT的状态,判定是否符合图6所示的异常条件的其中一个。并且,根据相符合的异常条件,输出nGAUGE_INT1信号或nGAUGE_INT2信号。nGAUGE_INT2信号作为中断信号从电池监视电路100的I05端子输入到MCU130的PB12端子。即,不等待定期的与MCU130的I²C通信的周期,nGAUGE_INT2信号从电池监视电路100的I05端子输出。另一方面,从电池监视电路100的ALERT端子输出的nGAUGE_INT1信号不被输入到MCU130,而是被输入到保持电路即FF1的/CLR端子。

[0137] (nGAUGE_INT2信号)

[0138] 首先,关于nGAUGE_INT2信号进行说明。电池监视电路100判定:定期地取得的电池BT的信息是否符合作为nGAUGE_INT2信号的输出条件而列出的异常条件的其中一个。并且,在判定为符合异常条件的其中一个的情况下,电池监视电路100通过将I05端子的输出设为低电平,来输出nGAUGE_INT2信号,并经由PB12端子向MCU130通知异常的发生。

[0139] 若PB12端子的输入变为低电平,则MCU130识别为电池监视电路100检测出电池BT的异常。并且,MCU130通过经由SCL以及SDA端子的I²C通信,从电池监视电路100取得电池BT的信息。

[0140] MCU130将与nGAUGE_INT2信号的输出条件相同的异常条件,应用于取得的电池BT的信息,判定电池BT是否是异常状态。并且,如果异常条件中存在相符合的条件,则执行与该异常状态表示的异常的程度相应的动作。即,MCU130根据是在定期的I²C通信中取得了电池BT的信息,还是通过应答于基于nGAUGE_INT2信号的通知(中断)的I²C通信而取得了电池BT的信息,使应用于所取得的电池BT的信息的异常条件不同。在存在符合的异常条件的情况下,根据该异常条件所表示的异常程度而进行的动作,和在定期的I²C通信中取得了电池BT的信息情况相同。

[0141] 另外,关于电池温度的异常条件(85℃以上持续2分钟),在电池监视电路100和MCU130中的判定方法不同。在电池监视电路100中,如果通过监视定期地取得的电池BT的信

息,判定为85℃以上的温度持续2分钟,则输出低电平的nGAUGE_INT2信号。

[0142] 接收到低电平的nGAUGE_INT2信号的MCU130以规定的周期(例如1秒)从电池监视电路100取得电池BT的信息。并且,如果以规定的多次(例如5次)连续检测到85℃以上的温度,则判定为符合异常条件(发生永久故障)。

[0143] 在上述实施方式中,MCU130将与nGAUGE_INT2信号的输出条件相同的异常条件应用于所取得的电池BT的信息,并判定电池BT是否为异常状态、以及异常的程度。

[0144] (nGAUGE_INT1信号)

[0145] 接着,关于nGAUGE_INT1信号进行说明。电池监视电路100判定定期地取得的电池BT的信息是否符合作为nGAUGE_INT1信号的输出条件而列出的异常条件的其中一个。并且,在判定为相符合于异常条件的其中一个的情况下,电池监视电路100通过将ALERT端子的输出设为低电平,输出nGAUGE_INT1信号。

[0146] nGAUGE_INT1信号被输入至保持电路即FF1的/CLR端子。由于/CLR端子为负逻辑,因此当输入低电平的nGAUGE_INT1时,FF1的输出即Q端子的输出强制变成低电平。

[0147] 在FF1中,在开始从负载开关40供给电压 V_{CC33} 的时间点,高电平输入至D端子,并且时钟信号从MCU130输入至未图示的时钟端子,因此Q端子的输出通常为高电平。在此,时钟信号的输入可以为将时钟端子的输入电平从低电平变更为高电平。FF1保持时钟端子的输入电平从低电平变为高电平时的D端子的输入电平,并从Q端子输出。

[0148] FF1的Q端子的输出(nALARM_Latched信号)被输入至与开关SS、变压电路120、充电电路20的/CE端子连接的开关SL和MCU130(PA10端子)。当从FF1的Q端子输出的nALARM_Latched信号变成表示异常的规定的电平(低电平)时,

[0149] • 开关SS变为断开,所以向加热器HT的电力供给被切断,

[0150] • DC/DC120的EN端子变为低电平,所以向加热器HT的电力供给停止,

[0151] • 开关SL接通,从而电阻R9不再针对与电阻R10的电压 V_{CC33} 的分压产生贡献,充电电路20的/CE端子的输入变为和电压 V_{CC33} 相同的高电平,所以充电中止。另外,在该定时,nCharger_Enable信号没有被生成,PB3端子的电位是不确定的。

[0152] 这样,通过将FF1的输出设为低电平,能够不经过MCU130而禁止从120向加热器HT的电力供给以及由20对电池BT的充电,保护电路。

[0153] 当低电平的nALARM_Latched信号输入至PA10端子时,MCU130判定为检测出需要复位的异常,利用发光单元NU、振动器M促使用户进行复位操作。复位操作的检测以及与此对应的复位动作如上述所述。

[0154] (由加热器热敏电阻器和壳体热敏电阻器进行的异常检测)

[0155] 接着,针对由加热器热敏电阻器TH和壳体热敏电阻器进行的异常检测、以及与异常检测对应的动作进行说明。加热器热敏电阻器TH配置于加热器HT附近的位置。或者,加热器热敏电阻器TH配置于与加热器HT相接的位置。因此,通过事先测量加热器HT的实际温度和加热器热敏电阻器TH的电阻值之间的关系,可以将加热器热敏电阻器TH的电阻值作为加热器HT的温度使用。

[0156] 通过加热器热敏电阻器TH和电阻R1对电压 V_{CC33_SLP} 进行分压而得到的电压,被输入至运算放大器A2的反向输入。另外,通过电阻R4和R5将电压 V_{CC33} 分压得到的电压作为基准电压或阈值电压输入至运算放大器A2的非反向输入。加热器热敏电阻器TH优选由NTC热敏

电阻器构成,因此,在加热器HT并未过加热的状态下的非反向输入的电压变低,在加热器HT过加热的状态下的非反向输入的电压变高。调整分压电阻R3~R5的值,以使得在加热器HT并未过加热的状态下非反向输入的电压比反向输入的电压高,在加热器HT过加热的状态下反向输入的电压比非反向输入的电压高。因此,作为与加热器HT相关的异常的一例的温度的异常,运算放大器A2具体地作为检测过加热的电路(第一检测电路)发挥功能。另外,分压电阻R3~R5的值能够基于加热器HT的温度达到过加热的阈值时的加热器热敏电阻器TH的电阻值进行调整。

[0157] 因此,运算放大器A2的输出在加热器HT处于并未过加热的状态(正常状态)下变为高电平,在加热器HT处于过加热的状态(异常状态)下为低电平。

[0158] 运算放大器A2的输出与FF2的/CLR端子直接连接。另外,运算放大器A2的输出也经由二极管D1与FF1的D端子和/CLR端子连接。二极管D1的阴极与运算放大器A2的输出连接。如果加热器HT的温度处于正常状态,则FF2的/CLR端子的输入变为高电平。在/CLR端子的输入为高电平的情况下,FF2的Q端子的输出维持初始状态。如果电压 V_{CC33_0} 输入至FF2的D端子,且在启动时没有异常,则FF2保持在初始状态下D端子的输入电平。因此,如果加热器HT的温度处于正常状态,则FF2的Q端子输出为高电平,/Q端子输出(HEATER_Latched信号)为低电平。

[0159] 当加热器HT变为过加热的状态时,运算放大器A2的输出变为低电平。由此,FF2的/CLR端子的输入变为低电平。当/CLR端子变为低电平时,FF2被强制初始化,Q端子的输出变为低电平,而/Q端子的输出变为高电平。因此,FF2的/Q端子的输出即HEATER_Latched信号被保持在高电平。HEATER_Latched信号被输入到MCU130的PB14端子。就检测到HEATER_Latched信号变为高电平这一情况时的MCU130的动作在后边描述。

[0160] 电压 V_{CC33_0} 供给到FF2的VCC端子。关于电压 V_{CC33_0} ,在驱动MCU130的电压 V_{CC33} 在复位动作中暂时不再供给的期间中,也被继续供给。因此,即使MCU130被复位,FF2所保持的信息(Q和/Q端子的输出)也不会消失,而被保持。

[0161] 壳体热敏电阻器TC被配置于接近壳体2的内表面的位置。或者,壳体热敏电阻器TC被配置于与壳体2的内表面相接的位置。通过事先测量壳体2的实际温度和壳体热敏电阻器TC的电阻值之间的关系,能够将壳体热敏电阻器TC的电阻值作为壳体2的温度使用。

[0162] 通过壳体热敏电阻器TC和电阻R6将电压 V_{CC33_SLP} 分压得到的电压输入至运算放大器A3的反向输入。另外,通过电阻R7和电阻R8将电压 V_{CC33} 分压得到的电压作为基准电压或阈值电压输入至运算放大器A3的非反向输入。壳体热敏电阻器TC优选由NTC热敏电阻器构成,所以在壳体2不是高温的状态下非反向输入的电压变低,在壳体2是高温的状态下非反向输入的电压变高。调整分压电阻R6~R8的值,以使得在电源单元1的壳体2不是高温的状态下的非反向输入的电压比反向输入的电压高,在壳体2是高温的状态下的反向输入的电压比非反向输入的电压高。因此,运算放大器A3作为检测作为与壳体2的温度相关的异常的高温的电路(第二检测电路)发挥功能。另外,分压电阻R6~R8的值能够基于壳体2的温度达到高温时的壳体热敏电阻器TC的电阻值进行调整。

[0163] 因此,运算放大器A3的输出在壳体2不是高温的状态(正常状态)下变为高电平,在壳体2是高温的状态(异常状态)下变为低电平。

[0164] 运算放大器A3的输出与FF1的/CLR端子和D端子直接连接。另外,运算放大器A3的

输出也与二极管D1的阳极连接。如果壳体2的温度是正常状态,则FF1的/CLR端子的输入变为高电平。/CLR端子的输入为高电平的情况下,FF1的Q端子的输出维持初始状态。如果电压 V_{CC3} 输入至FF1的D端子,且在启动时没有异常,则FF1保持在初始状态下D端子的输入电平。因此,如果壳体2的温度是正常状态,则FF1的Q端子输出(nALARM_Latched信号)是高电平。

[0165] 高电平的nALARM_Latched信号输入至MCU130的PA10端子、以及开关SL的基极。开关SL变为断开。

[0166] 如果壳体2变为高温的状态,则运算放大器A3的输出变为低电平。由此,FF1的/CLR端子的输入变为低电平。当/CLR端子变为低电平时,FF1被强制初始化,Q端子的输出(nALARM_Latched信号)变为低电平。由此,与电池监视电路100输出了低电平的nGAUGE_INT1信号时同样,能够不经由MCU130,而使从变压电路120向加热器HT的电力供给以及由充电电路20进行的对电池BT的充电禁止,保护电池单元1。

[0167] 另外,在加热器HT是过加热的状态且壳体2是高温的状态的情况下,运算放大器A2和运算放大器A3的输出都变为高电平。运算放大器A2和运算放大器A3的输出相连接,因此两者的输出可能存在冲突。运算放大器A2的输出和运算放大器A3的输出不必为相同的电压值,电压值不同的高电平彼此的冲突有可能带来无法预计的误动作。特别地,即使运算放大器A2和运算放大器A3的输出都是高电平,在运算放大器A3的输出电压比运算放大器A2的输出电压低的情况下,可能给FF2的/CLR端子的输入电平带来影响。

[0168] 因此,在运算放大器A2的输出和运算放大器A3的输出的连接路径上,连接有作为限制电流的流经方向的限制电路的二极管D1,以使得运算放大器A3的输出与阳极连接,运算放大器A2的输出与阴极连接。即,从FF1的/CLR端子来看,运算放大器A3的输出、二极管D1的阳极、二极管D1的阴极、运算放大器A2的输出串联连接。或者,运算放大器A3的输出和二极管的D1的阳极之间存在FF1的/CLR端子,运算放大器A2与二极管的D1的阴极连接。由此,在运算放大器A3的输出电压比运算放大器A2的输出电压低的情况下,从运算放大器A2流向运算放大器A3的方向的电流被二极管D1限制,能够避免运算放大器A1的输出电压对FF2的/CLR端子的输入电平的影响。另外,二极管D1的朝向可以根据异常检测时运算放大器A2和A3的输出电平来确定,以抑制运算放大器A2的异常检测时的输出电平受到运算放大器A3的输出电平的影响。

[0169] 另一方面,在加热器HT为过加热的状态,且壳体2为正常状态的情况下,禁止向电池BT充电或向加热器HT供给电力,应直接保护电路。在这种情况下,运算放大器A2的输出变成低电平,运算放大器A3的输出变成高电平。在运算放大器A3的输出电压比运算放大器A2的输出电压高的情况下,向二极管D1施加正方向的电压。另外,由于从运算放大器A3流入运算放大器A2的电流接地,所以即使运算放大器A3的输出是高电平,FF1的/CLR端子的输入被引入接地,变为低电平。这样,在FF2保持的信息变为表示检测出异常的值时,FF1保持的信息也变为表示检测出异常的值。

[0170] 由此,在检测出加热器HT的过加热状态的情况下,能够不经由MCU130,而直接禁止从变压电路120向加热器HT的电力供给以及由充电电路20进行的电池BT的充电,保护电路。另外,通过将二极管D1设为肖特基二极管,与使用利用了PN结的普通的二极管(PN二极管)的情况相比,正向电流的上升速度更快。因此,比起将PN二极管用于二极管D1的情况,能够将FF1的/CLR端子更快地设为低电平,且在检测出加热器HT的过加热状态时,能够更快地保

护电路。

[0171] 另外,此处可以将HEATER_Latched信号作为FF2的/Q端子输出,也可以作为Q端子输出。但是,通过使用Q端子输出在异常时HEATER_Latched信号变为高电平,与在异常时HEATER_Latched信号变为低电平的情况相比,不易受到干扰噪声的影响,能够在MCU130中更可靠地判定异常。

[0172] (在加热器的温度控制中的永久故障判定)

[0173] 本实施方式的电源单元1,至少在正在进行遵循温度控制模式的加热器HT的温度控制的期间、和复位动作后的再启动时,进行重要的异常(永久故障)中的与加热器HT的过加热相关的永久故障是否正在发生的判定。

[0174] 首先,关于在加热器HT的温度控制处理中的永久故障判定,使用图7所示的流程图进行说明。图7是与MCU130进行的加热器HT的温度控制所涉及的动作相关的流程图。图7所示的动作能够通过将存储在MCU130具有的ROM(内置ROM)、或者非易失性存储器70中的程序读取至MCU130具有的RAM中并执行,从而实施。

[0175] 在S710,MCU130判定是否检测出加热开始指示。MCU130如果判定为检测出加热开始指示,则执行S715,如果并未判定为检测出加热开始指示,则再次执行S710。

[0176] 在S715,在非易失性的存储单元(MCU130具有的ROM或者非易失性存储器70)中写入加热中标志。标志的写入也可以将作为标志被分配的变量等的值从假(例如0)变为真(例如1)。

[0177] 在S720,MCU130开始进行遵循预先确定的温度控制模式的加热器HT的温度控制。如上所述,MCU130重复执行加热器HT的温度的取得、以及基于取得的温度与温度控制模式的加热器HT的电力供给控制。

[0178] 在S725,MCU130判定输入到PB14端子的HEATER_Latched信号是否从低电平变为了高电平。HEATER_Latched信号从低电平变为了高电平相当于FF2保持的信息从表示没有检测出异常的状态变至表示检测出异常的状态。

[0179] MCU130如果判定为HEATER_Latched信号从低电平变为了高电平,则执行S730,如果并未判定为HEATER_Latched信号从低电平变为了高电平,则执行S750。

[0180] 在S750,MCU130判定是否检测出其他的异常。在其他的异常的检测中,包含基于加热器HT的电阻值的加热器温度的异常的检测、基于与电池BT相关的异常条件的异常的检测、以及基于低电平的nALARM_Latched信号的输入的异常的检测。MCU130如果判定为检测出其他异常,则执行S770,如果没有判定为检测出其他的异常,则执行S755。

[0181] 在S755,MCU130判定是否结束控制。MCU130能够在温度控制模式中规定的最后的区间结束了的情况下,或者检测出滑动件13被移动至闭位置的情况下,判定为结束控制。MCU130如果判定为结束控制,则执行S760,如果没有判定为结束控制,则执行S725。

[0182] 在S760,MCU130擦除在S715写入的控制中标志,结束加热器HT的温度控制动作。标志的擦除也可以是将作为标志被分配的变量等的值从真(例如1)变为假(例如0)。

[0183] MCU130从在S720中开始进行遵循温度控制模式的加热器HT的温度控制起,直到在S755中判定为结束温度控制为止的期间,将S725、S750、以及S755的处理、与电池监视电路100的I²C通信等,与加热器HT的温度取得以及加热器HT的电力供给控制并行执行。

[0184] 在S725中判定为HEATER_Latched信号从低电平变为了高电平的情况下,在S730,

MCU130使用加热器热敏电阻器TH取得加热器HT的温度。此处,使用加热器热敏电阻器TH取得加热器温度是因为,在加热器HT的温度控制中,在基于加热器HT的电阻值而取得的加热器温度中没有检测到异常。另外,还因为,通过HEATER_Latched信号变为高电平,从而nALARM_Latched信号变为低电平,来禁止向加热器HT的电力供给。

[0185] 在S735,MCU130判定在S735取得的加热器温度是否在预先确定的阈值以上。此处使用的阈值也可以不一定是相当于过加热的温度(例如300℃),能够确认是某种程度的高温。例如,能够以220℃~250℃左右作为阈值使用。MCU130如果判定为加热器温度在预先确定的阈值以上,则执行S740,如果没有判定为加热器温度在预先确定的阈值以上,则执行S775。

[0186] 在S740,MCU130判定nALARM_Latched信号是否为表示异常的电平(在此处为低电平)。如上所述,通过HEATER_Latched信号变为高电平,从而nALARM_Latched信号会变为低电平。但是,也可能由于噪音等导致HEATER_Latched信号变为高电平。特别地,在S735使用的阈值低于相当于过加热的温度的情况下,可能错误地判定为发生了永久故障。因此,设为,仅在能够确认nALARM_Latched信号变为低电平的情况下,判定为发生了永久故障。

[0187] MCU130如果判定为nALARM_Latched信号是低电平,则执行S745,如果没有判定为nALARM_Latched信号是低电平,则执行S775。

[0188] 在S775,MCU130利用发光单元NU、振动器M,促使用户进行复位操作。

[0189] 在S745,MCU130判定为发生了永久故障。

[0190] 在S765,MCU130将永久故障标志写入MCU130具有的ROM或者非易失性存储器70。

[0191] 在S770,MCU130执行与检测出的异常相应的处理。另外,如果加热器HT的加热没有停止,则MCU130在执行与检测出的异常相应的处理前,将Heater_Enable信号设为低电平从而禁止向加热器HT的电力供给。

[0192] 针对与检测出的异常相应的处理中永久故障之外的异常被检测出时的动作进行了说明,因此此处对判定为发生了永久故障的情况下的处理进行说明。MCU130通过与充电电路20的I²C通信,使得充电电路20的电源路径功能(将输入到BAT端子的电力从SYS端子输出的功能)停止。由此,来自充电电路20的基于电源电压V_{BAT}的电压V_{CC}的供给停止,进一步地,从电压V_{CC}派生的电压V_{CC33_0}、V_{CC33}、V_{CC33_SLP}的供给停止。因此,不向以MCU130为首的大多数的电路供给电力,电源单元1实质停止动作。由于也没有向重启控制器50的电力供给,所以复位操作也不被受理。

[0193] 另外,通过使充电电路20的电源路径功能停止,使得从变压电路120向加热器HT的电力供给和由充电电路20进行的电池BT的充电也不能执行。另外,为了使在判定为符合于重要的异常状态的情况下的电池单元1的安全性提高,在判定为发生了永久故障的情况下,MCU130作为用于禁止由用户进行的电池单元1的使用的动作的一部分,在使充电电路20的电源路径功能停止之前,也可以通过使用Heater_Enable信号和nCharger_Enable信号的方法,从而禁止从变压电路120向加热器HT的电力供给和由充电电路20进行的电池BT的充电。

[0194] 或者,MCU130也可以不执行S765,而是在S770通过发光单元NU、振动器M促使用户进行复位操作。这是因为,MCU130本身可能存在误动作,所以在复位后的(再)启动处理中,就永久故障的发生再一次进行判定。在判定为发生了永久故障的情况下,因为电源单元1实质上不再能使用,所以判定需要慎重地进行。

[0195] 以上是和加热器HT的温度控制中的永久故障的判定相关的动作。另外,MCU130在不进行加热器HT的温度控制处理的状态下,在检测出HEATER_Latched信号变为表示异常的电平的情况下,也能够实施上述S730以后的处理。

[0196] (在(再)启动时的永久故障判定)

[0197] 接着,针对(再)启动时的永久故障的判定动作,使用图8所示的流程图进行说明。图8是与MCU130进行的启动时的动作相关的流程图。图8所示的动作可以通过将存储在MCU130具有的ROM(内置ROM)或者非易失性存储器70中的程序读取至MCU130具有的RAM并执行,从而来实施。

[0198] 在S805中,MCU130判定非易失性存储单元(内置ROM或非易失性存储器70)中是否存在永久故障标志。此处,如果标志存在,则相当于标志是真值(1)。MCU130如果判定为永久故障标志存在,则执行S830,如果没有判定为永久故障标志存在,则执行S810。

[0199] 在S810,MCU130判定内置ROM或非易失性存储器70中是否存在控制中标志。MCU130如果判定为控制中标志存在,则执行S815,如果没有判定为控制中标志存在,则执行S840。

[0200] 在S815,MCU130判定HEATER_Latched信号是否是表示检测出异常的电平(在此处为高电平)。MCU130如果判定为HEATER_Latched信号是高电平,则执行S820,如果没有判定为HEATER_Latched信号是高电平,则执行S835。

[0201] 如上所述,因为FF2所保持的信息不会因为复位动作而消除,因此,在复位动作的执行前,由加热器热敏电阻器TH检测出加热器HT的过加热的情况下,在再启动后也维持HEATER_Latched信号为高电平。

[0202] 另外,复位后,通过再次开始电压 V_{CC3} 的供给,运算放大器A2和MCU130动作。如果在该时间点加热器HT的过热状态被解除,则运算放大器A2的输出返回高电平。但是,由于时钟信号没有从MCU130输入到FF2的未图示的时钟端子,所以FF2保持的信息相比复位开始前不会变化。因此,复位后MCU130通过参考HEATER_Latched信号,能够确认在复位前检测出加热器HT的过加热。

[0203] 在S820,MCU130判定为发生了永久故障。

[0204] 在S825,MCU130将永久故障标志写入MCU130具有的ROM或者非易失性存储器70。

[0205] 在S830,MCU130使用发光NU、振动器M,通知用户发生了永久故障。另外,MCU130使电源单元1不能启动。具体地,设为,将电源单元1维持于休眠状态,即使检测出滑动件13被移动至开位置,也不变为激活状态。因此,即使输入加热开始指示,也不会开始加热。或者,MCU130也可以通过和充电电路20的I²C通信,使充电电路20的电源路径功能(将输入至BAT端子的电力从SYS端子输出的功能)停止。

[0206] 例如,如果S725中的判定是由于PB14端子的电平因噪声而变为低电平,而不是因为FF2中保持的信息变为低电平的情况下,复位后MCU130参考的HEATER_Latched信号是低电平,因此会抑制错误地执行永久故障判定时的动作。另外,当MCU130在复位前进行了误动作的情况下,通过进行复位,也能够正常动作了的状态下更准确地执行永久故障的判定。

[0207] 在S835,MCU130将控制中标志从MCU130具有的ROM或者非易失性存储器70中擦除。然后,MCU130正常启动。

[0208] 在S840,MCU130判定HEATER_Latched信号是否为表示检测到异常的电平(在此处为高电平)。MCU130如果判定为HEATER_Latched信号是高电平,则执行S845,如果没有判定

为HEATER_Latched信号是高电平,则执行S850。

[0209] 在S845,MCU130使用发光单元NU、振动器M,促使用户进行复位操作。这是因为,怀疑是电路的误动作。

[0210] 在S850,MCU130正常启动。

[0211] 以上为与(再)启动时的永久故障的判定相关的动作。

[0212] 另外,判定为永久故障的情况下的处理也可以与(再)启动时判定的情况、启动后判定的情况相同,也可以不同。但是,不管是哪种情况,至少禁止向加热器HT的电力供给(施加加热器电压 V_{BOOST})。由此,由于不能发挥作为电源单元1的功能,所以能够实质上禁止电源单元1的使用。另外,优选也实施永久故障标志的写入,以使得在用户进行了复位操作时可靠地进行永久故障的判定。

[0213] 根据本实施方式,在气雾剂生成装置的电源单元中,关于应实质禁止装置的使用的与加热器相关的异常(永久故障),根据通过与进行加热器的温度控制的MCU130不同的电路而检测与加热器相关的异常,来进行判定。因此,在不管由于何种原因而未能通过MCU130检测出与加热器相关的异常的情况下,也能够恰当地判定应实质禁止装置的使用的与加热相关的异常。

[0214] 另外,保持表示通过与MCU130不同的电路检测出与加热器相关的异常的信息,以使得不会因为电源单元的复位而被擦除。因此,通过在复位后参考这些信息,MCU130能够在正常动作的状态下重新进行永久故障的判定。因此,能够更准确地判定永久故障。

[0215] 进一步地,在进行了永久故障的判定的情况下,将表示其的信息存储在非易失性存储单元中,在启动时参考。因此,在进行了一次永久故障的判定之后,能够可靠地禁止装置的使用。

[0216] 本发明并不限制于上述的实施方式,在发明要旨的范围内可以进行各种变形、变更。

[0217] 符号的说明

[0218] 1电源单元、10壳体、11前面板、13滑动件、130MCU、SW开关、HT加热器、TH加热器热敏电阻器、TC壳体热敏电阻器、FF1、FF2保持电路。

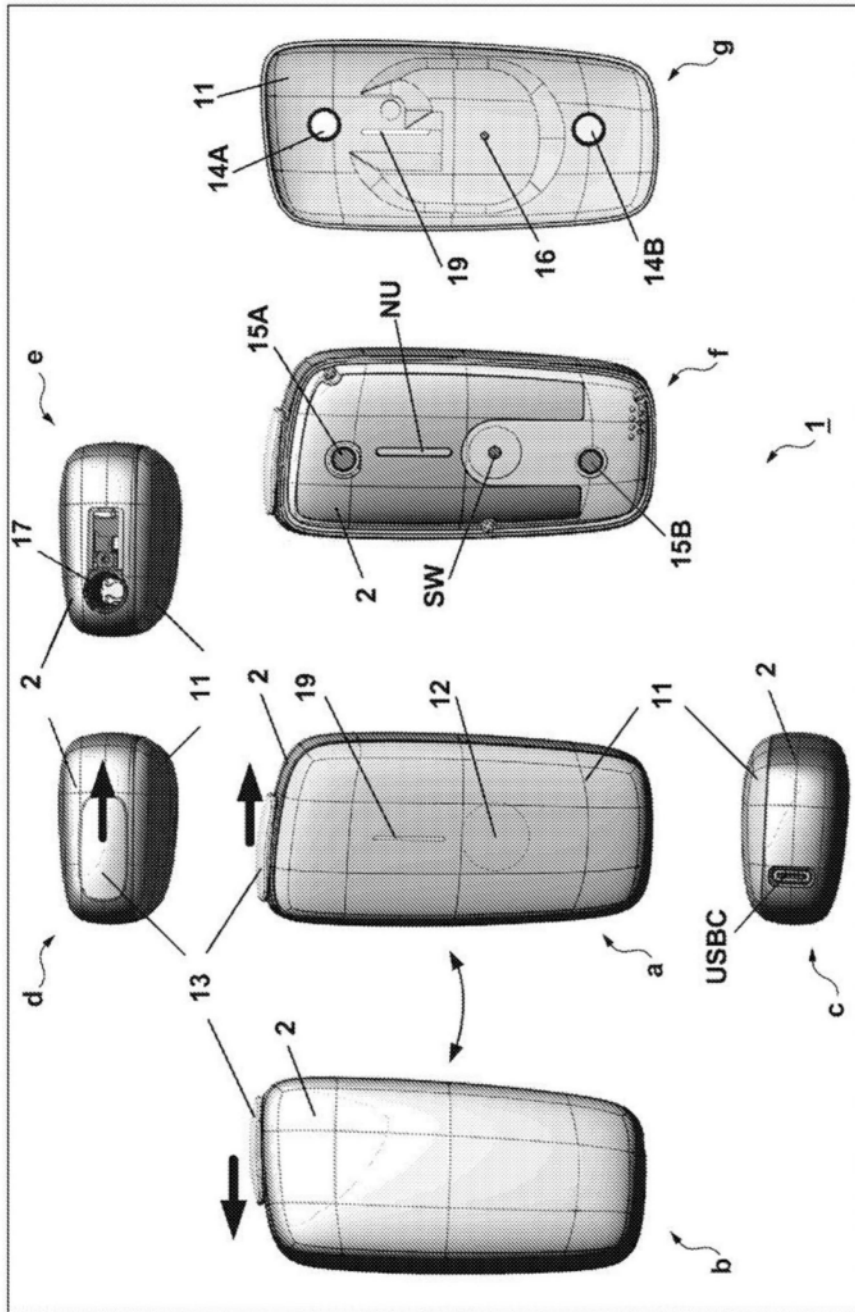


图1

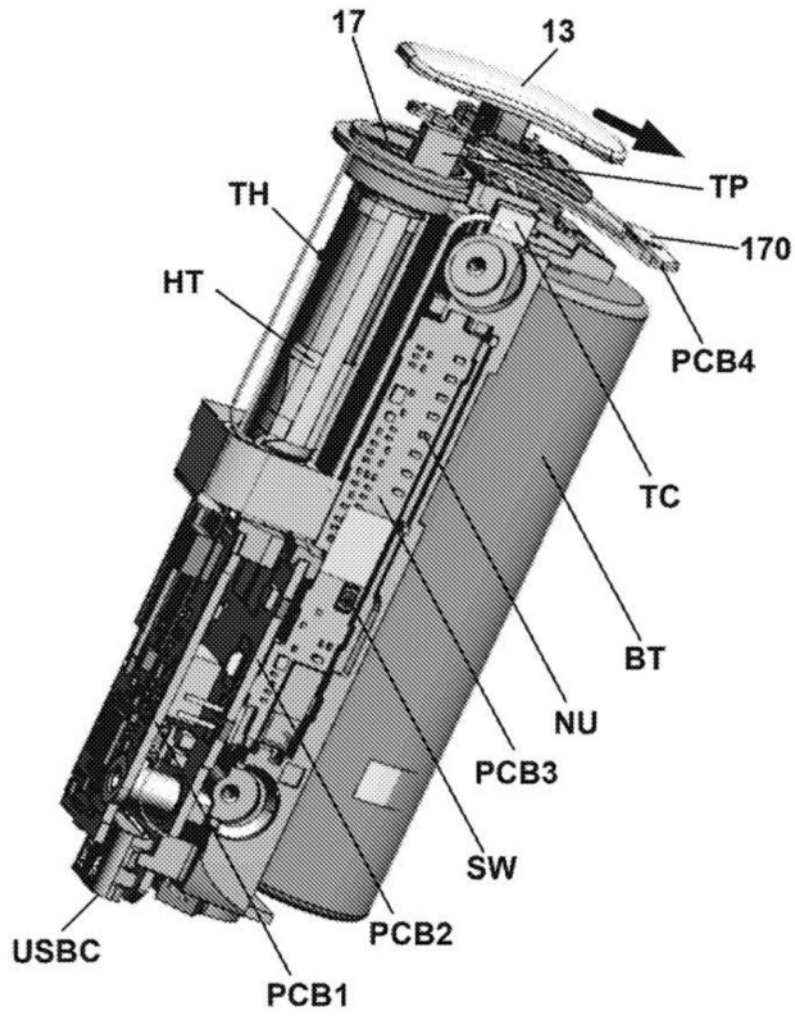


图2

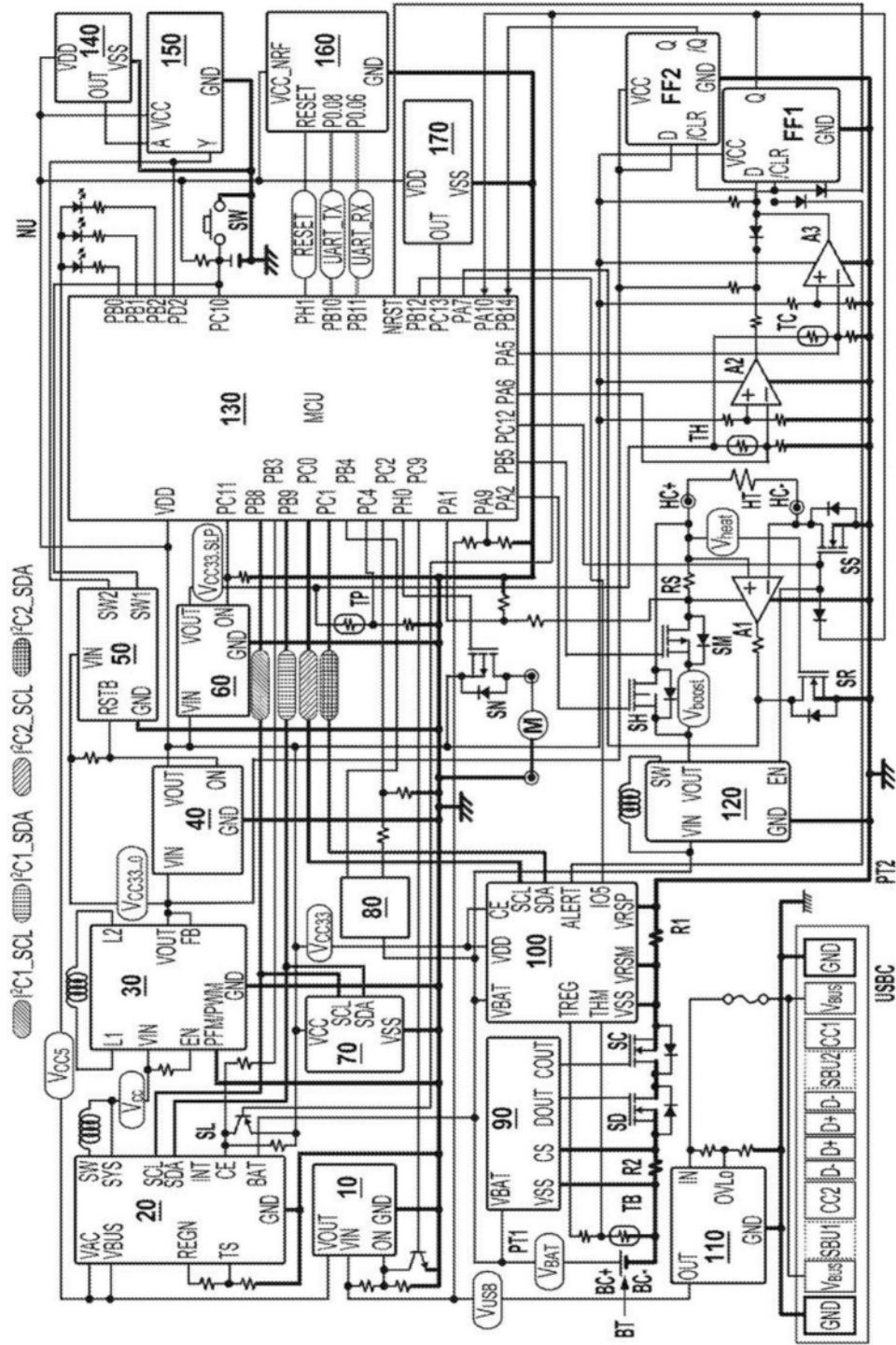


图3

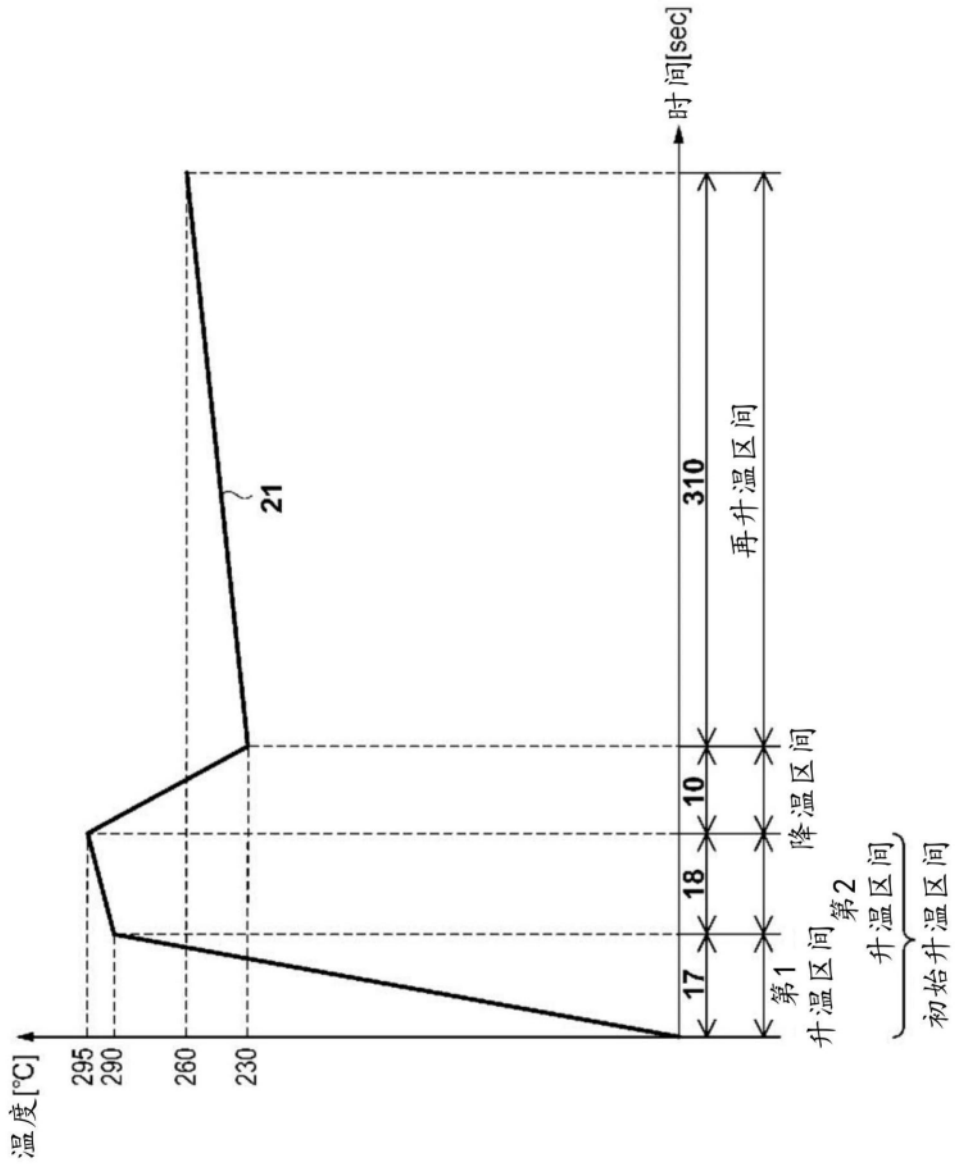


图4

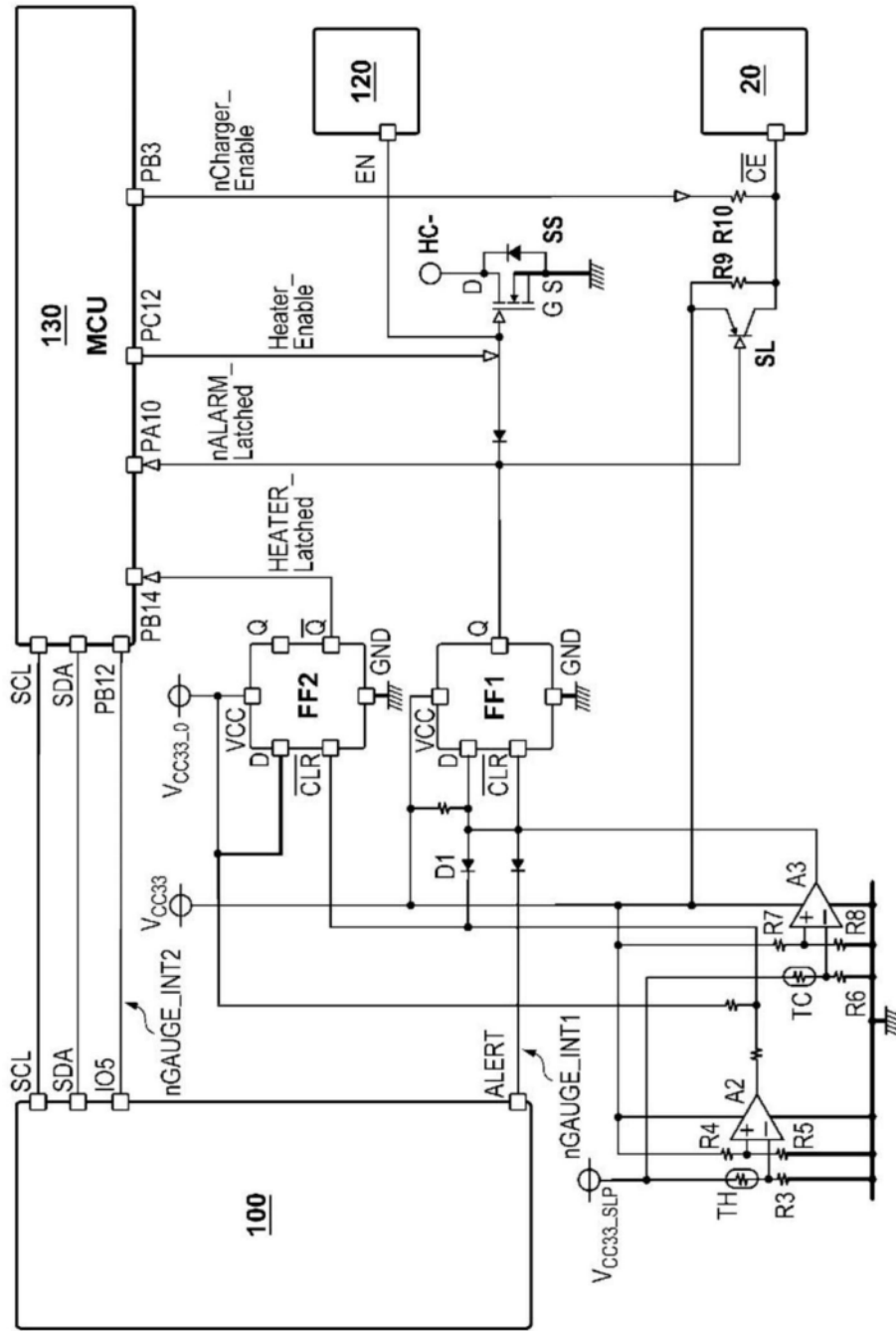


图5

与电池BT相关的异常条件的示例		
监视参数	MCU130的判定条件	nGAUGE_INT1的nGAUGE_INT2的输出条件
定时		
电流	—	$\geq 10A$
	过电流	$\geq 10A$ \geq 设定值的1.1倍
过加热	放电	$\geq 9.75A$
	充电	$\geq 2.75A$
	放电	$\geq 55^{\circ}C$ $\geq 51^{\circ}C$ (在 $\leq 45^{\circ}C$ 恢复)
	充电	$\geq 60^{\circ}C$ 持续2sec
电池温度	放电	$\geq 85^{\circ}C$ 持续2min
	充电	$\geq 85^{\circ}C$ 持续2min
	低温	$\leq -5^{\circ}C$ 持续5sec
电压	过充电	—
	过放电	—
	深度放电	内部算法
		$\geq 4.235V$ $\leq 2.8V$

图6

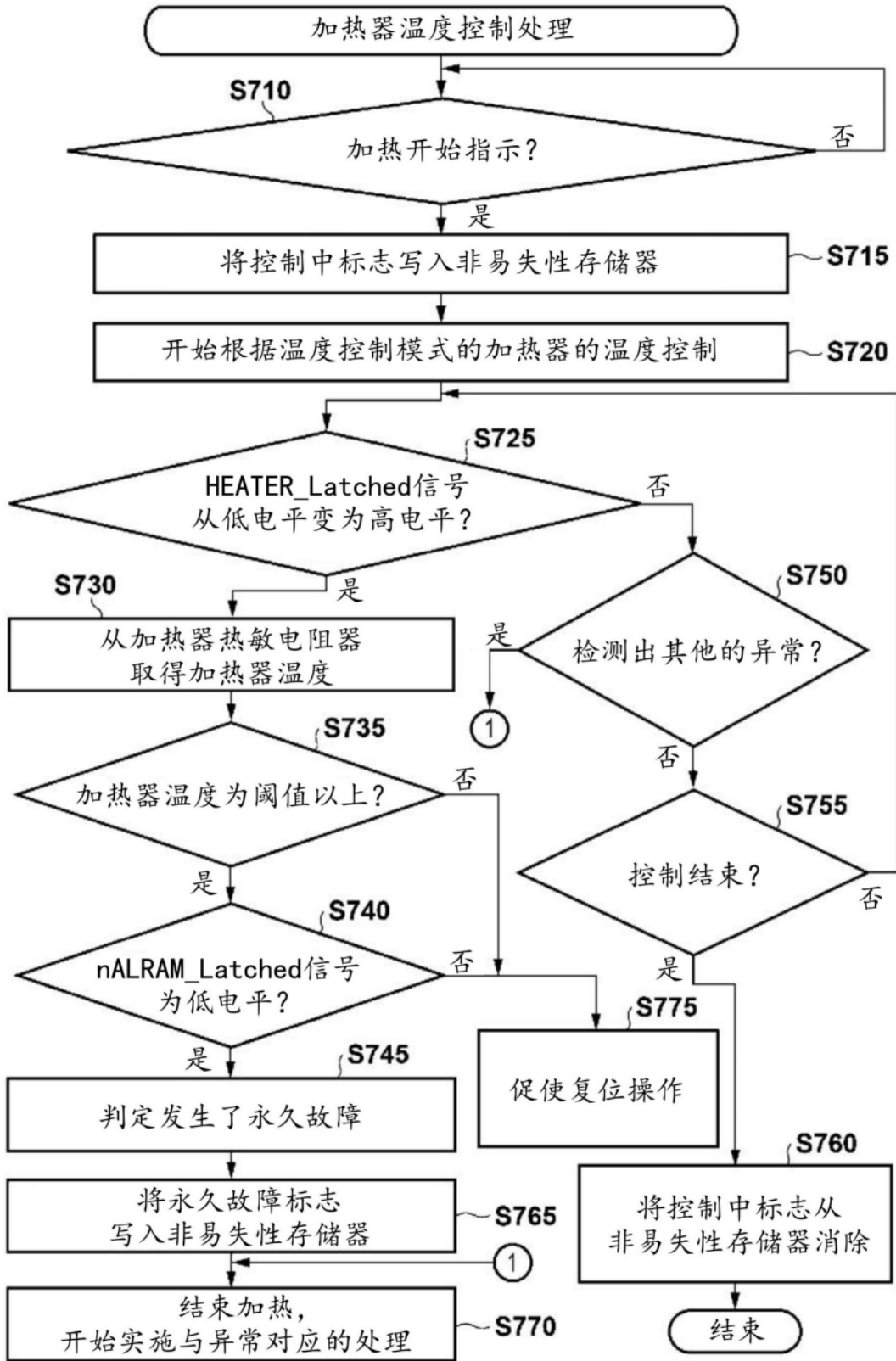


图7

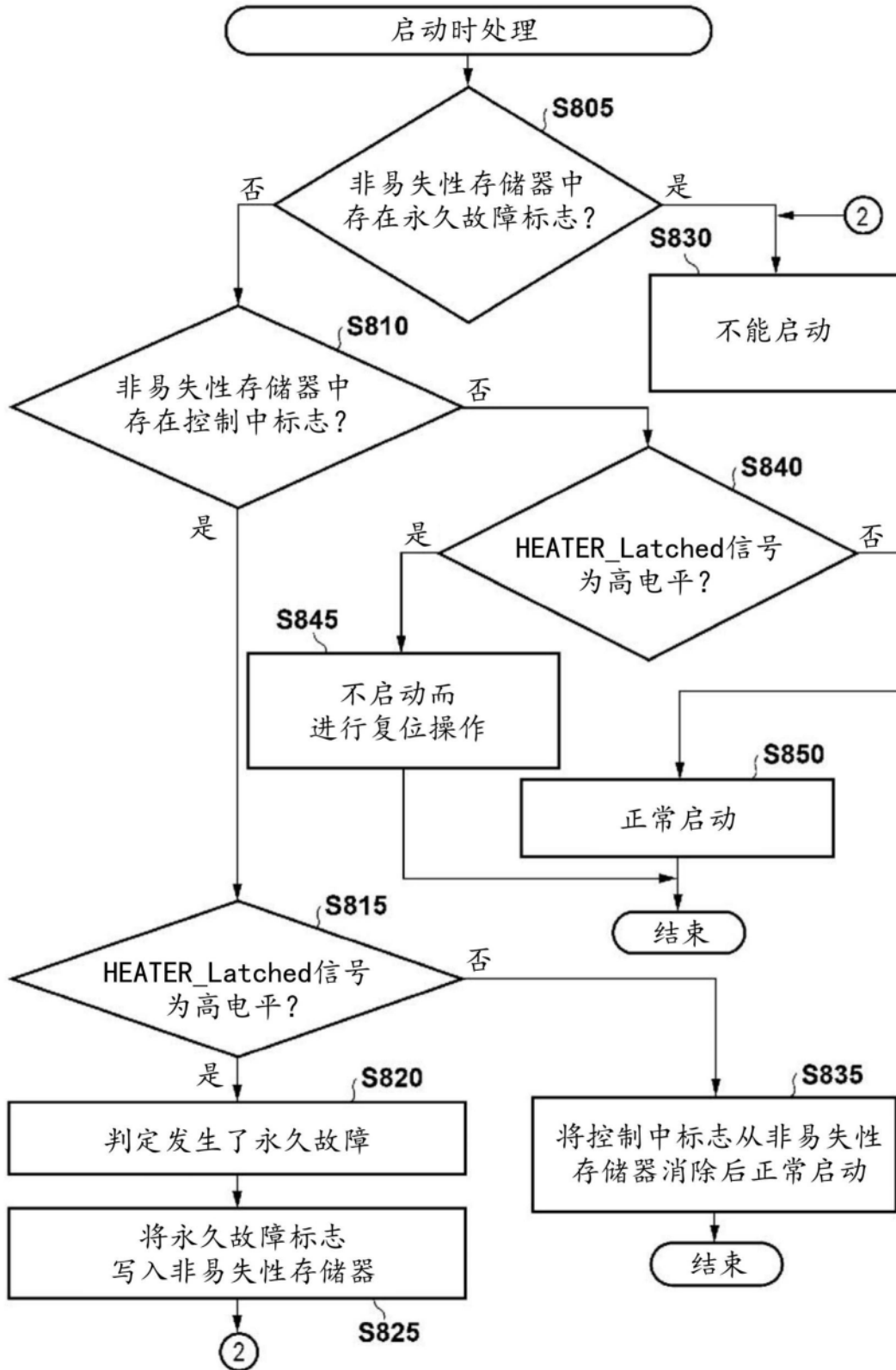


图8