



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105449727 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201410394883. 9

(22) 申请日 2014. 08. 12

(71) 申请人 芯发威达电子(上海)有限公司  
地址 201108 上海市闵行区莘庄工业区申富  
路 515 号

申请人 威强电工业电脑股份有限公司

(72) 发明人 李伟弘

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司  
72003

代理人 王芝艳 冯志云

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

H01M 10/44(2006. 01)

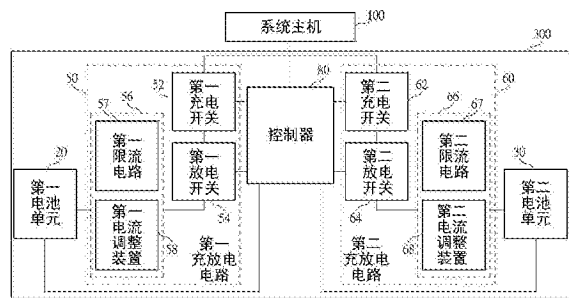
权利要求书3页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

电池扩充系统以及相关的电池充放电控制方法

(57) 摘要

电池扩充系统以及电池的充放电控制方法以扩充的形式连接于一系统主机上,使系统主机的充电控制芯片将电池扩充系统视为单一的电池单元而对电池扩充系统进行直流电充放电控制。电池扩充系统利用控制器控制多个电池单元的充放电电路,使每一个电池单元均能对系统主机供电,或对另一个电池单元充电以进行平衡。利用充放电电路的电流控制装置以及充电开关的控制,当其中任一电池单元遭遇过大的充电电流时,控制器可有效地将充电电流限制于该电池单元的最大充电电流之内。



1. 一种具有单一充放电路径的电池扩充系统,可拆卸地安装于一系统主机,以对该系统主机供电,或由该系统主机对该电池扩充系统充电,该电池扩充系统包含有:

一第一电池单元;

一第二电池单元;

一第一充放电电路,耦接于该第一电池单元与该系统主机之间,该第一充放电电路包含:

一第一充电开关、一第一放电开关以及一第一电流控制装置,该第一放电开关耦接于该第一充电开关以及该第一电流控制装置之间,该第一电流控制装置耦接该第一电池单元;

一第二充放电电路,耦接于该第二电池单元与该系统主机之间,该第二充放电电路包含:

一第二充电开关、一第二放电开关以及一第二电流控制装置,该第一充电开关、该第二充电开关以及该系统主机彼此耦接,该第二放电开关耦接于该第二充电开关以及该第二电流控制装置之间,该第二电流控制装置耦接该第二电池单元;以及

一控制器,耦接于该第一充放电电路、该第二充放电电路、该第一电池单元以及该第二电池单元,该控制器用来:

开启该第一放电开关或该第二放电开关,使该第一电池单元或该第二电池单元对该系统主机供电;以及

开启该第一充电开关或该第二充电开关,使该系统主机对该第一电池单元或该第二电池单元充电。

2. 如权利要求 1 所述的电池扩充系统,其中该控制器另用来开启该第一充电开关或该第二充电开关,使该第二电池单元对该第一电池单元充电或该第一电池单元对该第二电池单元充电。

3. 如权利要求 2 所述的电池扩充系统,其中当该控制器检测到该第一电池单元的电位大于该第二电池单元的电位一设定值时,开启该第二充电开关,使该第一电池单元对该第二电池单元充电。

4. 如权利要求 1 所述的电池扩充系统,其中该第一电流控制装置包含并联的一第一限流电路以及一第一电流调整装置,该第二电流控制装置包含并联的一第二限流电路以及一第二电流调整装置。

5. 如权利要求 4 所述的电池扩充系统,其中该控制器于开启该第一放电开关或该第二放电开关时,同时开启该第一电流调整装置或该第二电流调整装置,使该第一电池单元或该第二电池单元对该系统主机供电。

6. 如权利要求 4 所述的电池扩充系统,其中该控制器于开启该第一充电开关或该第二充电开关时,同时开启该第一电流调整装置或该第二电流调整装置,使该系统主机对该第一电池单元或该第二电池单元充电。

7. 如权利要求 4 所述的电池扩充系统,其中该控制器于开启该第一充电开关使该第一电池单元可被充电时,该控制器用来检测该第一电池单元的一充电电流,并于该充电电流大于一临界值时,关闭该第一电流调整装置并开启该第一限流电路,以将该充电电流限制于该临界值以下。

8. 如权利要求 7 所述的电池扩充系统,其中该控制器另用来以脉冲宽度调变控制该第一充电开关的开启与关闭,以限制对该第一电池单元的充电电流。

9. 如权利要求 1 所述的电池扩充系统,其中该控制器另用来检测该第一电池单元以及该第二电池单元的电池状态,并于其中该第一电池单元的电池状态发生异常时,关闭该第一放电开关。

10. 如权利要求 9 所述的电池扩充系统,其中该第一电池单元的电池状态发生异常包含:该第一电池单元未耦接于该第一充放电电路、该控制器无法读取该第一电池单元的电池信息或该控制器读取到该第一电池单元的异常电池信息。

11. 如权利要求 9 所述的电池扩充系统,其中该控制器于该第一电池单元或该第二电池单元的电池状态正常时,开启该第一放电开关或该第二放电开关。

12. 如权利要求 1 所述的电池扩充系统,还包含一扩充座,该第一电池单元以及该第二电池单元可拆卸地安装于该扩充座上,该第一充放电电路、该第二充放电电路以及该控制器设置于该扩充座内,且该第一充放电电路以及该第二充放电电路分别提供电子接点,于该第一电池单元以及该第二电池单元安装于该扩充座上时分别与该第一电池单元以及该第二电池单元电性连接。

13. 如权利要求 12 所述的电池扩充系统,其中该扩充座可拆卸地安装于该系统主机上。

14. 如权利要求 1 所述的电池扩充系统,其中该系统主机系以直流电对该电池扩充系统充电。

15. 一种电池充放电控制方法,一个具有单一充电路径的电池扩充系统可拆卸地安装于一系统主机,以对该系统主机供电,或由该系统主机对该电池扩充系统充电,该电池扩充系统包含有一第一电池单元以及一第二电池单元,该电池充放电控制方法包含下列步骤:

于该第一电池单元与该系统主机之间形成一第一充放电电路,该第一充放电电路包含一第一充电开关、一第一放电开关以及一第一电流控制装置,该第一放电开关耦接于该第一充电开关以及该第一电流控制装置之间,该第一电流控制装置耦接该第一电池单元;

于该第二电池单元与该系统主机之间形成一第二充放电电路,该第二充放电电路包含一第二充电开关、一第二放电开关以及一第二电流控制装置,该第一充电开关、该第二充电开关以及该系统主机彼此耦接,该第二放电开关耦接于该第二充电开关以及该第二电流控制装置之间,该第二电流控制装置耦接该第二电池单元;

开启该第一放电开关或该第二放电开关,使该第一电池单元或该第二电池单元对该系统主机供电;以及

开启该第一充电开关或该第二充电开关,使该系统主机对该第一电池单元或该第二电池单元充电。

16. 如权利要求 15 所述的电池充放电控制方法,还包含步骤:开启该第一充电开关或该第二充电开关,使该第二电池单元对该第一电池单元充电或该第一电池单元对该第二电池单元充电。

17. 如权利要求 16 所述的电池充放电控制方法,还包含步骤:当该第一电池单元的电位大于该第二电池单元的电位一设定值时,开启该第二充电开关,使该第一电池单元对该

第二电池单元充电。

18. 如权利要求 15 所述的电池充放电控制方法,其中该第一电流控制装置包含并联的一第一限流电路以及一第一电流调整装置,该第二电流控制装置包含并联的一第二限流电路以及一第二电流调整装置,该电池充放电控制方法还包含步骤:于开启该第一放电开关或该第二放电开关时,同时开启该第一电流调整装置或该第二电流调整装置,使该第一电池单元或该第二电池单元对该系统主机供电。

19. 如权利要求 18 所述的电池充放电控制方法,还包含步骤:于开启该第一充电开关或该第二充电开关时,同时开启该第一电流调整装置或该第二电流调整装置,使该系统主机对该第一电池单元或该第二电池单元充电。

20. 如权利要求 18 所述的电池充放电控制方法,还包含步骤:于开启该第一充电开关使该第一电池单元可被充电时,检测该第一电池单元的一充电电流,并于该充电电流大于一临界值时,关闭该第一电流调整装置并开启该第一限流电路,以将该充电电流限制于该临界值以下。

21. 如权利要求 20 所述的电池充放电控制方法,还包含步骤:以脉冲宽度调变控制该第一充电开关的开启与关闭,以限制对该第一电池单元的充电电流。

22. 如权利要求 15 所述的电池充放电控制方法,还包含步骤:检测该第一电池单元以及该第二电池单元的电池状态,并于其中该第一电池单元的电池状态发生异常时,关闭该第一放电开关。

23. 如权利要求 22 所述的电池充放电控制方法,其中该第一电池单元的电池状态发生异常时,关闭该第一放电开关包含:于该第一电池单元未耦接于该第一充放电电路、该控制器无法读取该第一电池单元的电池信息或该控制器读取到该第一电池单元的异常电池信息时,关闭该第一放电开关。

24. 如权利要求 22 所述的电池充放电控制方法,还包含步骤:于该第一电池单元或该第二电池单元的电池状态正常时,开启该第一放电开关或该第二放电开关。

25. 如权利要求 15 所述的电池充放电控制方法,还包含步骤:提供一扩充座,将该第一电池单元以及该第二电池单元可拆卸地安装于该扩充座上,并将该第一充放电电路、该第二充放电电路以及该控制器设置于该扩充座内,且该第一充放电电路以及该第二充放电电路分别提供电子接点,于该第一电池单元以及该第二电池单元安装于该扩充座上时分别与该第一电池单元以及该第二电池单元电性连接。

26. 如权利要求 15 所述的电池充放电控制方法,还包含步骤:该系统主机以直流电对该电池扩充系统充电。

## 电池扩充系统以及相关的电池充放电控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明有关一种电池扩充系统以及充放电控制方法,尤指一种具有单一充放电路径的电池扩充系统以及相关的电池充放电控制方法。

### 背景技术

[0002] 移动系统的电源设计方案对于维持移动系统的运作具有相当关键的角色。如何设计移动系统的电力供应,使移动系统在使用过程中不必迁就电力而可发挥其完整的功能以及运作足够长的时间,一直是业界持续研究的方向。由于移动系统诉求其可移动的方便性,因此在无法直接以交流市电作为电源输入的限制下(虽然移动系统也可以插电使用,但却也大大影响了可移动性),利用移动系统本身的储能元件(电池)作为电源输入的方案成为普遍的作法。

[0003] 举例而言,在医疗环境下常使用的移动医疗工作站,其配置了一系统主机,且内建了至少一个电池模块以对该系统主机供电。由于移动医疗工作站的使用环境的特殊性,常常需要长时间开机运作,并且高频率地在不同地点之间移动。这种特殊的使用状况(其他非医疗环境下使用的移动系统也存在有相同的使用需求)使得这一类型的移动系统对于电池模块的电力供应要求来得严苛许多。一般虽可配置大容量的电池以满足长时间的使用,但电池模块电力耗尽之前必须关机进行更换,或直接连接于市电进行充电,这些都造成移动系统中断无法运作。

[0004] 目前另有解决方案是在移动系统原本的电池模块外,在移动系统主机上另外设置电池的扩充槽以安装第二个电池模块,如此可提供额外的电力并且第二个电池模块具有可更换的特性。然而安装于扩充槽的电池模块其容量有限,若欲提供更大容量的第二电池模块,则必须选用其他规格的电池模块,或是更改移动系统的设计,使其具有更多的扩充槽,而这些都是较不方便的作法。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供了一种具有单一充放电路径的电池扩充系统,使系统主机具有更弹性的电池扩充方案。

[0006] 根据本发明的一个实施例,提供了一种具有单一充放电路径的电池扩充系统,可拆卸地安装于一系统主机,以对该系统主机供电,或由该系统主机对该电池扩充系统充电,该电池扩充系统包含有一第一电池单元、一第二电池单元、一第一充放电电路、一第二充放电电路以及一控制器。该第一充放电电路耦接于该第一电池单元与该系统主机之间,该第二充放电电路耦接于该第二电池单元与该系统主机之间,该控制器耦接于该第一充放电电路、该第二充放电电路、该第一电池单元以及该第二电池单元。该第一充放电电路包含一第一充电开关、一第一放电开关以及一第一电流控制装置,该第一放电开关耦接于该第一充电开关以及该第一电流控制装置之间,该第一电流控制装置耦接该第一电池单元。该第二充放电电路包含一第二充电开关、一第二放电开关以及一第二电流控制装置,该第一充电

开关、该第二充电开关以及该系统主机彼此耦接,该第二放电开关耦接于该第二充电开关以及该第二电流控制装置之间,该第二电流控制装置耦接该第二电池单元。该控制器用来开启该第一放电开关或该第二放电开关,使该第一电池单元或该第二电池单元对该系统主机供电,以及用来开启该第一充电开关或该第二充电开关,使该系统主机对该第一电池单元或该第二电池单元充电。

[0007] 根据本发明的另一个实施例,提供了一种电池充放电控制方法,一个具有单一充放电路径的电池扩充系统可拆卸地安装于一系统主机,以对该系统主机供电,或由该系统主机对该电池扩充系统充电,该电池扩充系统包含有一第一电池单元以及一第二电池单元,该电池充放电控制方法包含下列步骤:于该第一电池单元与该系统主机之间形成一第一充放电电路,该第一充放电电路包含一第一充电开关、一第一放电开关以及一第一电流控制装置,该第一放电开关耦接于该第一充电开关以及该第一电流控制装置之间,该第一电流控制装置耦接该第一电池单元;于该第二电池单元与该系统主机之间形成一第二充放电电路,该第二充放电电路包含一第二充电开关、一第二放电开关以及一第二电流控制装置,该第一充电开关、该第二充电开关以及该系统主机彼此耦接,该第二放电开关耦接于该第二充电开关以及该第二电流控制装置之间,该第二电流控制装置耦接该第二电池单元;开启该第一放电开关或该第二放电开关,使该第一电池单元或该第二电池单元对该系统主机供电;以及开启该第一充电开关或该第二充电开关,使该系统主机对该第一电池单元或该第二电池单元充电。

[0008] 在本发明的电池扩充系统以及电池充放电控制方法中,其中该控制器另用来开启该第一充电开关或该第二充电开关,使该第二电池单元对该第一电池单元充电或该第一电池单元对该第二电池单元充电。

[0009] 在本发明的电池扩充系统以及电池充放电控制方法中,其中当该控制器检测到该第一电池单元的电位大于该第二电池单元的电位一设定值时,开启该第二充电开关,使该第一电池单元对该第二电池单元充电。

[0010] 在本发明的电池扩充系统以及电池充放电控制方法中,其中该第一电流控制装置包含并联的一第一限流电路以及一第一电流调整装置,该第二电流控制装置包含并联的一第二限流电路以及一第二电流调整装置。

[0011] 在本发明的电池扩充系统以及电池充放电控制方法中,其中该控制器于开启该第一放电开关或该第二放电开关时,同时开启该第一电流调整装置或该第二电流调整装置,使该第一电池单元或该第二电池单元对该系统主机供电。

[0012] 在本发明的电池扩充系统以及电池充放电控制方法中,其中该控制器于开启该第一充电开关或该第二充电开关时,同时开启该第一电流调整装置或该第二电流调整装置,使该系统主机对该第一电池单元或该第二电池单元充电。

[0013] 在本发明的电池扩充系统以及电池充放电控制方法中,其中该控制器于开启该第一充电开关使该第一电池单元可被充电时,该控制器用来检测该第一电池单元的一充电电流,并于该充电电流大于一临界值时,关闭该第一电流调整装置并开启该第一限流电路,以将该充电电流限制于该临界值以下。

[0014] 在本发明的电池扩充系统以及电池充放电控制方法中,其中该控制器另用来以脉冲宽度调变(pulse width modulation, PWM)控制该第一充电开关的开启与关闭,以限制对

该第一电池单元的充电电流。

[0015] 在本发明的电池扩充系统以及电池充放电控制方法中,其中该控制器另用来检测该第一电池单元以及该第二电池单元的电池状态,并于其中该第一电池单元的电池状态发生异常时,关闭该第一放电开关。

[0016] 在本发明的电池扩充系统以及电池充放电控制方法中,其中该第一电池单元的电池状态发生异常包含:该第一电池单元未耦接于该第一充放电电路、该控制器无法读取该第一电池单元的电池信息或该控制器读取到该第一电池单元的异常电池信息。

[0017] 在本发明的电池扩充系统以及电池充放电控制方法中,其中该控制器于该第一电池单元或该第二电池单元的电池状态正常时,开启该第一放电开关或该第二放电开关。

[0018] 在本发明的电池扩充系统以及电池充放电控制方法中,还包含一扩充座,该第一电池单元以及该第二电池单元可拆卸地安装于该扩充座上,该第一充放电电路、该第二充放电电路以及该控制器设置于该扩充座内,且该第一充放电电路以及该第二充放电电路分别提供电子接点,于该第一电池单元以及该第二电池单元安装于该扩充座上时分别与该第一电池单元以及该第二电池单元电性连接。其中该扩充座可拆卸地安装于该系统主机上,且该系统主机系以直流电对该电池扩充系统充电。

[0019] 本发明的实施例中公开的电池扩充系统以及电池的充放电控制方法,以扩充的形式连接于一系统主机上,使系统主机的充电控制芯片将电池扩充系统视为单一的电池单元而对电池扩充系统进行直流电充放电控制。电池扩充系统的任一电池单元均可自由插拔更换,使电池扩充系统具有更灵活的运用弹性。

## 附图说明

[0020] 图 1 为本发明具有单一充电路径的电池扩充系统以及一系统主机的示意图。

[0021] 图 2 为本发明的电池扩充系统以及系统主机一第一实施例的功能方块示意图。

[0022] 图 3 为本发明的电池扩充系统以及系统主机一第二实施例的功能方块示意图。

[0023] 图 4 为电池扩充系统的电池单元放电时的流程示意图。

[0024] 图 5 以及图 6 为电池扩充系统的电池单元充电时的流程示意图。

### 【符号说明】

[0026] 1 充电控制芯片

[0027] 2 电池模块

[0028] 3 扩充槽

[0029] 10 扩充座

[0030] 11 电子接点

[0031] 20 第一电池单元

[0032] 30 第二电池单元

[0033] 40 第三电池单元

[0034] 50 第一充放电电路

[0035] 52 第一充电开关

[0036] 54 第一放电开关

[0037] 56 第一电流控制装置

[0038]	57	第一限流电路
[0039]	58	第一电流调整装置
[0040]	60	第二充放电电路
[0041]	62	第二充电开关
[0042]	64	第二放电开关
[0043]	66	第二电流控制装置
[0044]	67	第二限流电路
[0045]	68	第二电流调整装置
[0046]	70	第三充放电电路
[0047]	80	控制器
[0048]	100	系统主机
[0049]	200	交流市电
[0050]	300	电池扩充系统
[0051]	502 ~ 506, 602 ~ 614	步骤

### 具体实施方式

[0052] 在说明书及后续的申请专利范围当中使用了某些词汇来指称特定的元件。所属领域技术人员应可理解,制造商可能会用不同的名词来称呼同一个元件。本说明书及后续的申请专利范围并不以名称的差异来作为区分元件的方式,而是以元件在功能上的差异来作为区分的准则。在通篇说明书及后续的权利要求当中所提及的「包含」为一开放式的用语,故应解释成「包含但不限于」。此外,「耦接」或「连接」一词在此包含任何直接及间接的电气或结构连接手段。因此,若文中描述一第一装置耦接/连接于一第二装置,则代表该第一装置可直接电气/结构连接于该第二装置,或通过其他装置或连接手段间接地电气/结构连接至该第二装置。

[0053] 请参考图 1,图 1 为本发明具有单一充电路径的电池扩充系统以及一系统主机的示意图。系统主机 100 为一种移动系统,例如移动医疗工作站,其具有一充电控制芯片 1、一电池模块 2 以及一扩充槽 3,扩充槽 3 可另外安装一电池模块,或连接本发明的电池扩充系统 300,使电池扩充系统 300 上的第一电池单元 20 以及第二电池单元 30 对系统主机 100 供电。充电控制芯片 1 可连接于交流市电 200,当连接于交流市电 200 时,可对电池模块 2 以及扩充槽 3 上的电池模块(图上未显示)充电。当扩充槽 3 连接电池扩充系统 300 时,系统主机 100 即可对第一电池单元 20 以及第二电池单元 30 充电,其中在本发明中,经交直流转换后,系统主机 100 以直流电对第一电池单元 20 以及第二电池单元 30 充电。特别要说明的是,第一电池单元 20 或第二电池单元 30 也可直接安装于扩充槽 3,而作为系统主机 100 上的电池模块,换言之,扩充槽 3 可安装的电池模块(或电池模块 2 也可为可拆卸式的电池模块)与第一电池单元 20 以及第二电池单元 30 可为具有相同外型,且其输出电压电流皆在系统主机 100 可接受的规范内的相同的电池模块,如此一来,电池模块 2、第一电池单元 20 以及第二电池单元 30 为彼此可共用互换的元件,减少了建制不同电池的成本。

[0054] 在本发明中,电池扩充系统 300 包含一扩充座 10,可拆卸地直接连接于扩充槽 3,第一电池单元 20 以及第二电池单元 30 以可拆卸的方式安装于扩充座 10 上,当其中任一个

电池单元（例如第一电池单元 20）的电力耗尽时，可随时自扩充座 10 拆卸下来更换另一个具有足够电量的电池单元，同时仍维持系统主机 100 的运作。特别说明的是，电池扩充系统 300 并未直接接受交流市电 200 的电源输入，电池扩充系统 300 通过同一个路径完成与系统主机 100 之间的直流电充电以及放电的程序。

[0055] 请参考图 2，图 2 为本发明的电池扩充系统以及系统主机一第一实施例的功能方块示意图。在第一实施例中，电池扩充系统 300 包含了一第一电池单元 20、一第二电池单元 30、一第一充放电电路 50、一第二充放电电路 60 以及一控制器 80。于电池扩充系统 300 的扩充座 10 连接于扩充槽 3 时，第一充放电电路 50 耦接于第一电池单元 20 与系统主机 100 之间，第二充放电电路 60 耦接于第二电池单元 30 与系统主机 100 之间，控制器 80 则耦接于第一充放电电路 50、第二充放电电路 60、第一电池单元 20 以及第二电池单元 30。第一充放电电路 50 包含一第一充电开关 52、一第一放电开关 54 以及一第一电流控制装置 56，其中第一放电开关 54 耦接于第一充电开关 52 以及第一电流控制装置 56 之间，第一电流控制装置 56 则耦接第一电池单元 20。同样地，第二充放电电路 60 包含一第二充电开关 62、一第二放电开关 64 以及一第二电流控制装置 66，其中第二放电开关 64 耦接于第二充电开关 62 以及第二电流控制装置 66 之间，第二电流控制装置 66 则耦接第二电池单元 30。请一并参考图 1，第一充放电电路 50、第二充放电电路 60 以及控制器 80 设置于扩充座 10 内（图 1 则未绘示出来），且第一充放电电路 50 以及第二充放电电路 60 分别提供电子接点 11，于第一电池单元 20 以及第二电池单元 30 安装于扩充座 10 上时分别与第一电池单元 20 以及第二电池单元 30 电性连接，以形成图 2 的耦接关系。

[0056] 由图 2 可知，第一充电开关 52、第二充电开关 62 以及系统主机 100 彼此耦接，实质上，当电池扩充系统 300 连接于系统主机 100 时，系统主机 100 的充电控制芯片 1 将电池扩充系统 300 视为一个电池模块，以相同的方式对电池模块 2、电池扩充系统 300 进行充电以及放电的控制，至于电池扩充系统 300 内部的第一电池单元 20 以及第二电池单元 30 各自的充电或放电的操作以及彼此的平衡，则在电池扩充系统 300 由控制器 80 控制，详细的充放电控制方法于后面详述。

[0057] 请参考图 3，图 3 为本发明的电池扩充系统以及系统主机一第二实施例的功能方块示意图。除了图 1 以及图 2 的实施例中，电池扩充系统 300 可设置两个电池单元（第一电池单元 20 以及第二电池单元 30）外，本发明并不以此为限，例如在图 3 的实施例中，电池扩充系统 300 可另外再设置第三电池单元 40 以及第三充放电电路 70，其中第三充放电电路 70 所包含的元件、第三电池单元 40 以及第三充放电电路 70 与控制器 80 以及系统主机 100 的耦接关系如前所述，于此不再赘述，而电池扩充系统 300 的扩充座 10 也相应地由图 1 的实施例改为可设置三个电池单元的设计。在其他实施例中，更可进行第四、第五个…电池单元的扩充设计。

[0058] 请参考图 4，图 4 为电池扩充系统的电池单元放电时的流程示意图。在电池扩充系统 300 的电池单元（第一电池单元 20 及 / 或第二电池单元 30）装上扩充座 10 后，即可控制电池单元对系统主机 100 供电，其中针对任一个电池单元进行下列步骤：

[0059] 步骤 502：控制器检测电池单元的电池状态、读取电池单元的电池信息是否正常；

[0060] 步骤 504：当电池单元正常时，开启该电池单元相对应的放电开关；以及

[0061] 步骤 506：当电池单元异常时，关闭该电池单元相对应的放电开关。

[0062] 在电池单元放电的阶段,若某一充放电电路未接上电池单元时,举例而言,第一电池单元 20 未装设于扩充座 10 上,即第一充放电电路 50 未耦接第一电池单元 20,则控制器 80 将第一放电开关 54 关闭,此为步骤 502 其中一种电池单元非属正常的状况(未检测到电池单元)。此外,若因第一电池单元 20 自身异常,使得控制器 80 无法读取第一电池单元 20 的电池信息,或读取到的电池信息有异常的内容,则亦属于步骤 502 判断为非属正常的状况,因此执行步骤 506,将第一放电开关 54 关闭。当第一电池单元 20 因异常而关闭第一放电开关 54 时,控制器 80 亦会关闭第一充电开关 52,将第一电池单元 20 视为一个异常的电池单元,其无法被充电或放电。于此同时,若第二电池单元 30 皆无上述发生在第一电池单元 20 的异常信息,则判断第二电池单元 30 为正常的电池单元,因此执行步骤 504,开启第二放电开关 64,在这种情形下,电池扩充系统 300 仅有第二电池单元 30 正常运作,且接下来的第二放电开关 64 在运作过程中维持开启的状态,此外,第二电流调整装置 68 也开启(极低电阻的路径),使第二电池单元 30 的电流经由第二电流调整装置 68 以及第二放电开关 64 放电。若两个电池单元皆为正常状态,则控制器 80 开启第一放电开关 54 以及第二放电开关 64,使两个电池单元皆处于可对系统主机 100 放电的状态,而第一电流调整装置 58 以及第二电流调整装置 68 也同时开启。而对系统主机 100 而言,电池扩充系统 300 相当于一个具有两倍于单一电池单元的电量电池模块。此外在任一个电池单元处于正常放电、异常或未装设于扩充座 10 的不同情形,扩充座 10 相对应该电池单元的位置也可以对应颜色的指示灯(图 1 并未绘出)指示。

[0063] 请参考图 5 以及图 6,其为电池扩充系统的电池单元充电时的流程示意图。在电池扩充系统 300 的电池单元(第一电池单元 20 及/或第二电池单元 30)装上扩充座 10 且经过前述步骤 502 ~ 506 后,第一电池单元 20 及/或第二电池单元 30 除了可对系统主机 100 供电外,系统主机 100 亦可对其中任一电池单元充电,其中运作方式如下列步骤:

[0064] 步骤 602:控制器检测电池单元的电池状态;

[0065] 步骤 604:仅有一个电池单元时,控制器读取该电池单元的电池信息,判断其是否为充满电状态;

[0066] 步骤 606:当该电池单元未充满电时,开启该电池单元对应的充电开关,使该系统主机可对该电池单元充电,并持续监控读取该电池单元的电池信息;以及

[0067] 步骤 608:当该电池单元充满电后,关闭该电池单元相对应的充电开关。

[0068] 在电池单元可被充电的阶段,若仅有一电池单元为正常可充放电,举例而言,第一电池单元 20 在步骤 604 中被检测到且为正常可充放电,而控制器 80 则判断其是否为充满电状态,并在未充满电时,开启第一充电开关 52(步骤 606),使第一电池单元 20 于可被系统主机 100 充电时由系统主机 100 对第一电池单元 20 充电(同时于扩充座 10 相对应第一电池单元 20 的位置显示对应颜色的指示灯)。当第一电池单元 20 被充满电后,控制器 80 即关闭第一充电开关,并设置相对应颜色的指示灯(步骤 608)。上面虽以第一电池单元 20 为例说明,然对第二电池单元 30 的相关判断以及充电控制也相同,此处不再赘述。

[0069] 若于步骤 602 中检测到第一电池单元 20 以及第二电池单元 30 均为正常可充放电的状态,则接着执行图 6 的步骤:

[0070] 步骤 610:控制器读取两个电池单元的电池信息,判断其是否为充满电状态;

[0071] 步骤 612:开启未充满电池单元所对应的充电开关,使该系统主机及/或另一电池

单元可对该未充满电池单元充电,并持续监控读取该两电池单元的电池信息;

[0072] 步骤 614:以脉冲宽度调变控制该充电开关,并关闭该电流调整装置,以对该电池单元充电。

[0073] 当电池扩充系统 300 的两个电池单元(或更多的电池单元,在此以两个电池单元作说明)均处于可正常充放电状态时,电池单元的充电行为会有几种状况。于步骤 610 中,控制器 80 随时获得第一电池单元 20 以及第二电池单元 30 的电池信息,当中包含了电池单元的电量状态,可得知第一电池单元 20 以及第二电池单元 30 是否充满电。当第一电池单元 20 以及第二电池单元 30 有一电池单元充满电(或两个电池单元均充满电),则执行前述的步骤 608。当有一电池单元未充满电(或两个电池单元均未充满电),则进行接下来的判断。

[0074] 举例而言,若第一电池单元 20 充满电(对第一电池单元 20 执行步骤 608)而第二电池单元 30 未充满电,则控制器 80 接着判断第二电池单元 30 与第一电池单元 20 的电位差是否大于一设定值?若未大于该设定值(例如 5%),表示第二电池单元 30 与第一电池单元 20 电量差异不大(且第一电池单元 20 已充满),因此直接执行步骤 612,开启第二电池单元 30 的第二充电开关 62,此时若电池扩充系统 300 连接上系统主机 100 时,由系统主机 100 的充电控制芯片 1(图 1)对第二电池单元 30 充电。而不论是否连上系统主机 100,由于充满的第一电池单元 20 电位大于第二电池单元 30,且第一放电开关 54 在开启状态,因此亦可能由第一电池单元 20 直接放电而对第二电池单元 30 充电,直到两个电池单元达到平衡状态。参考图 2,此时充电的路径为第二充电开关 62、第二放电开关 64(在步骤 504 中,第二放电开关 64 已开启,而对第二电池单元 30 的充电行为而言,第二放电开关 64 为保持畅通的路径)以及第二电流调整装置 68,其中第二电流调整装置 68 被控制器 80 开启而对于充电路径保持畅通。于步骤 612 中,控制器 80 持续监控读取第二电池单元 30 的电池信息,当第二电池单元 30 充满电后(于步骤 610 判断),则关闭第二充电开关 62 停止对第二电池单元 30 充电(步骤 608)。

[0075] 若第一电池单元 20 充满电而第二电池单元 30 未充满电,且第二电池单元 30 与第一电池单元 20 的电位差大于该设定值,表示第二电池单元 30 与第一电池单元 20 电量差异大,此时若未接上系统主机 100,则仍继续执行步骤 612,由第一电池单元 20 对第二电池单元 30 充电,进行电池平衡。若接上系统主机 100,可能产生同时由系统主机 100 以及第一电池单元 20 均对第二电池单元 30 充电的情形,因此控制器 80 进一步判断处于充电状态的第二电池单元 30 的充电电流是否大于一临界值,此临界值为电池单元设计时所能承受的最大充电电流值。若第二电池单元 30 的充电电流未大于该临界值,则仍可第二电池单元 30 进行正常充电,因此执行步骤 612,由系统主机 100 及/或第一电池单元 20 对第二电池单元 30 充电。

[0076] 若第一电池单元 20 充满电而第二电池单元 30 未充满电,且第二电池单元 30 与第一电池单元 20 的电位差大于该设定值,并且在接上系统主机 100 后,产生同时由系统主机 100 以及第一电池单元 20 均对第二电池单元 30 充电的情形,当处于充电状态的第二电池单元 30 的充电电流大于该临界值,则控制器 80 启动对第二电池单元 30 的充电保护机制。如步骤 614 所描述,控制器 80 以脉冲宽度调变(pulse width modulation, PWM)控制第二充电开关 62 的开启与关闭,以对第二电池单元 30 的充电路径进行第一层次的限流调整。同

时控制器 80 进一步关闭第二电流调整装置 68,使第二电池单元 30 的充电路径改为通过第二限流电路 67(其为具有一定电阻的电子元件),以达到进一步限流的目的,而得以较低电流对第二电池单元 30 充电。在此过程中,控制器 80 仍持续读取第二电池单元 30 的电池信息(充电电流),直到充电电流低于该临界值后,控制器 80 重新开启第二电流调整装置 68,并依循步骤 612 继续对第二电池单元 30 充电。

[0077] 以上均以第一电池单元 20 为充满电的状态而第二电池单元 30 未充满电的状态下作说明,同样地,当第二电池单元 30 为充满电的状态而第一电池单元 20 未充满电的状态下也是同样的流程。更进一步地,当电池扩充系统 300 具有三个或三个以上的电池单元,且其中同时具有充满电的电池单元以及未充满电的电池单元时,仍能依据步骤 610 ~ 614 对未充满电的电池单元进行充电,以及电池单元之间的平衡。

[0078] 而在第一电池单元 20 以及第二电池单元 30(或二个以上的电池单元)均未充满电的状态下,仍能在执行步骤 610 之后,判断第一电池单元 20 以及第二电池单元 30 之间的电位差;在不会对某一电池单元产生过大的充电电流的安全条件下,对其中一或两个电池单元进行充电;当其中一电池单元电位大于另一电池单元电位达一定程度,且接上系统主机 100 而使得另一较低电位的电池单元可能因涌入电流(in-rush current)而造成过大的充电电流时,启动步骤 614 的充电保护机制。

[0079] 本发明的实施例中所公开的电池扩充系统以及电池的充放电控制方法,以扩充的形式连接于一系统主机上,使系统主机的充电控制芯片将电池扩充系统视为单一的电池单元而对电池扩充系统进行直流电充放电控制。电池扩充系统利用控制器控制多个电池单元的充放电电路,使每一个电池单元均能对系统主机供电,或对另一个电池单元充电以进行平衡。利用充放电电路的电流控制装置以及充电开关的控制,当其中任一电池单元遭遇过大的充电电流时,控制器可有效地将充电电流限制于该电池单元的最大充电电流之内。电池扩充系统的任一电池单元均可自由插拔更换,使电池扩充系统具有更灵活的运用弹性。

[0080] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明申请专利范围所做的均等变化与修饰,皆应属本发明的涵盖范围。

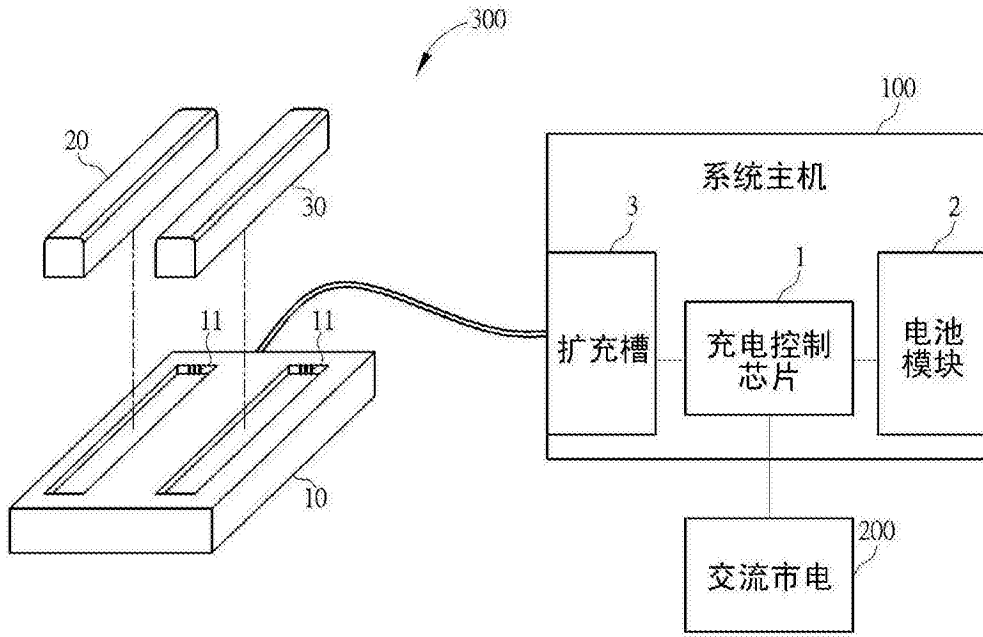


图 1

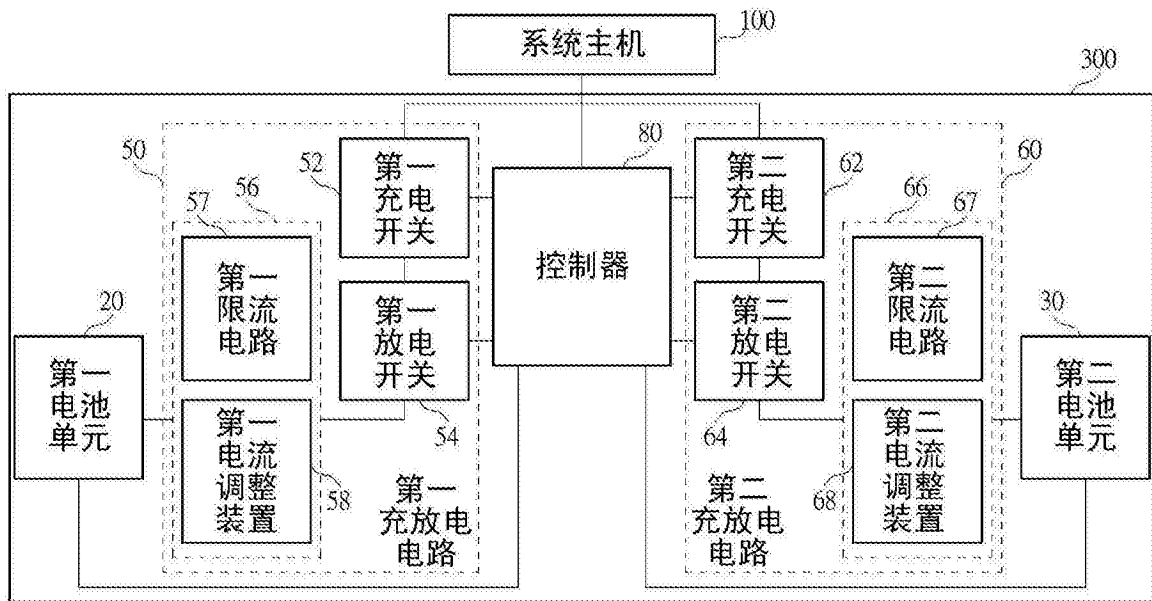


图 2

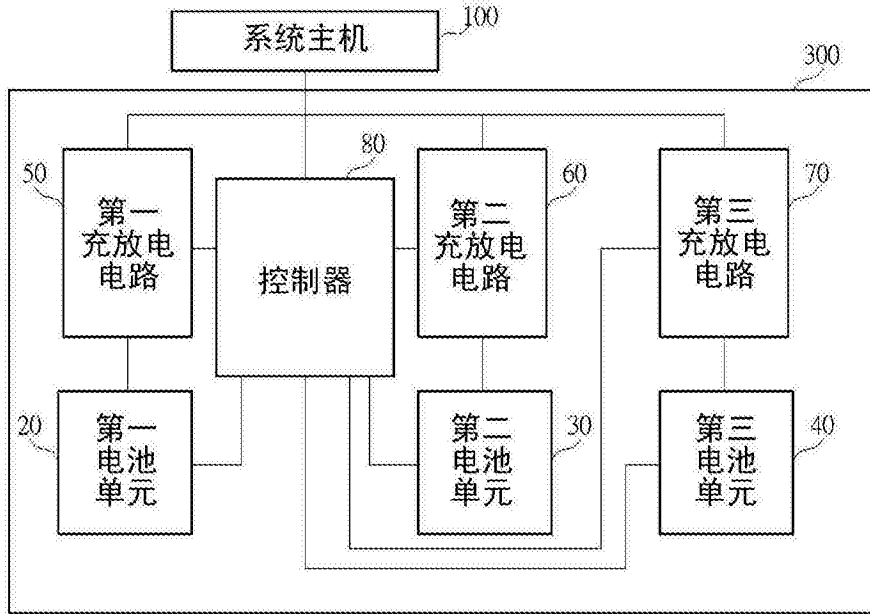


图 3

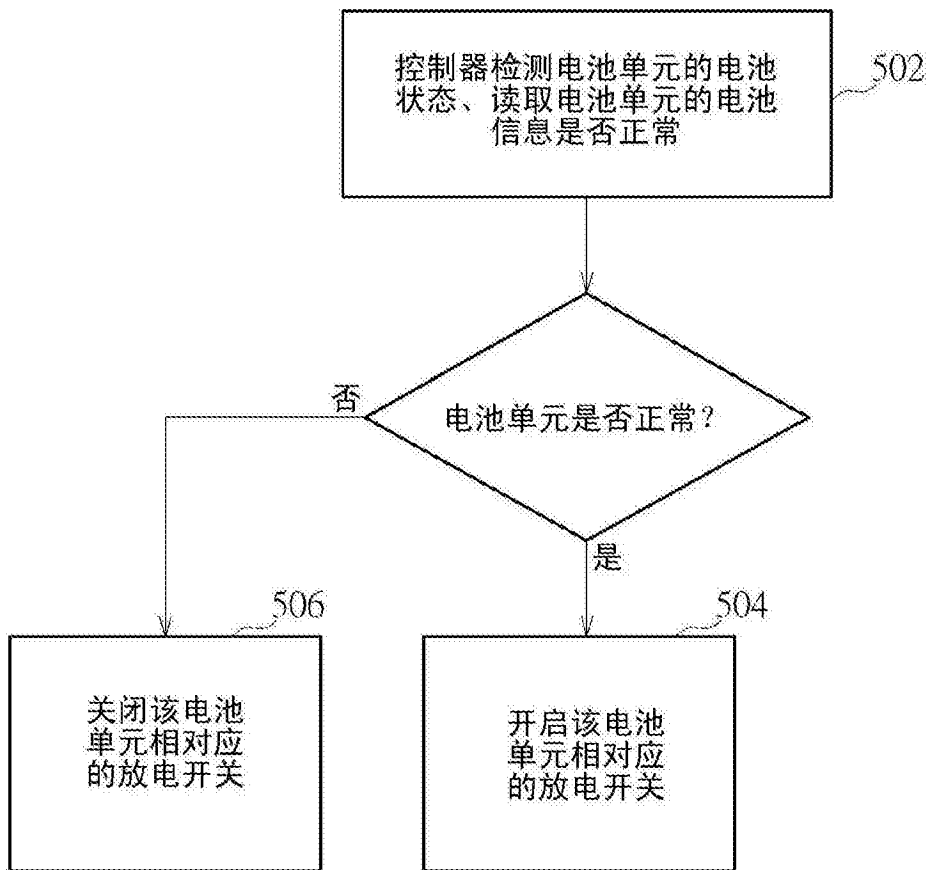


图 4

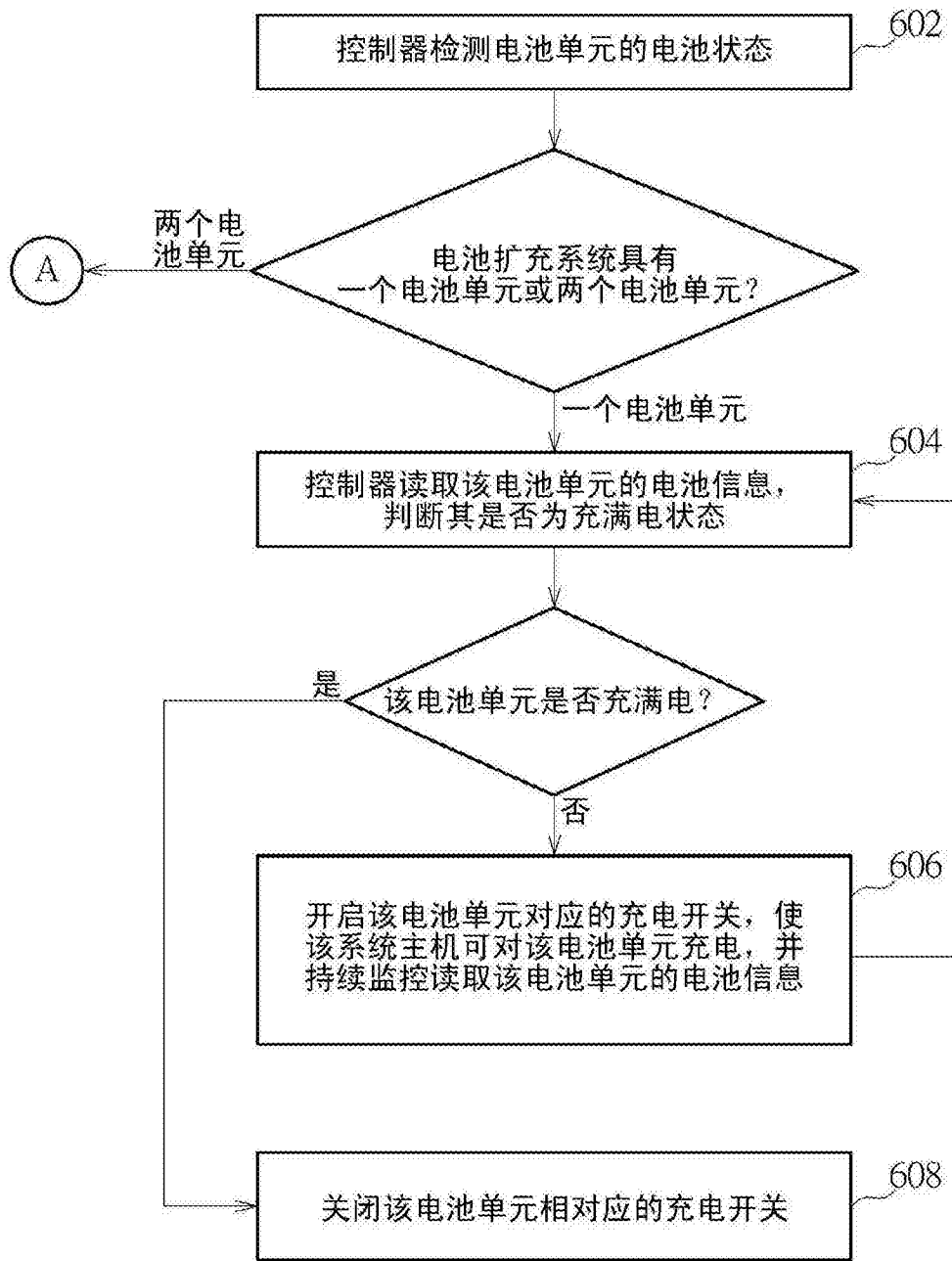


图 5

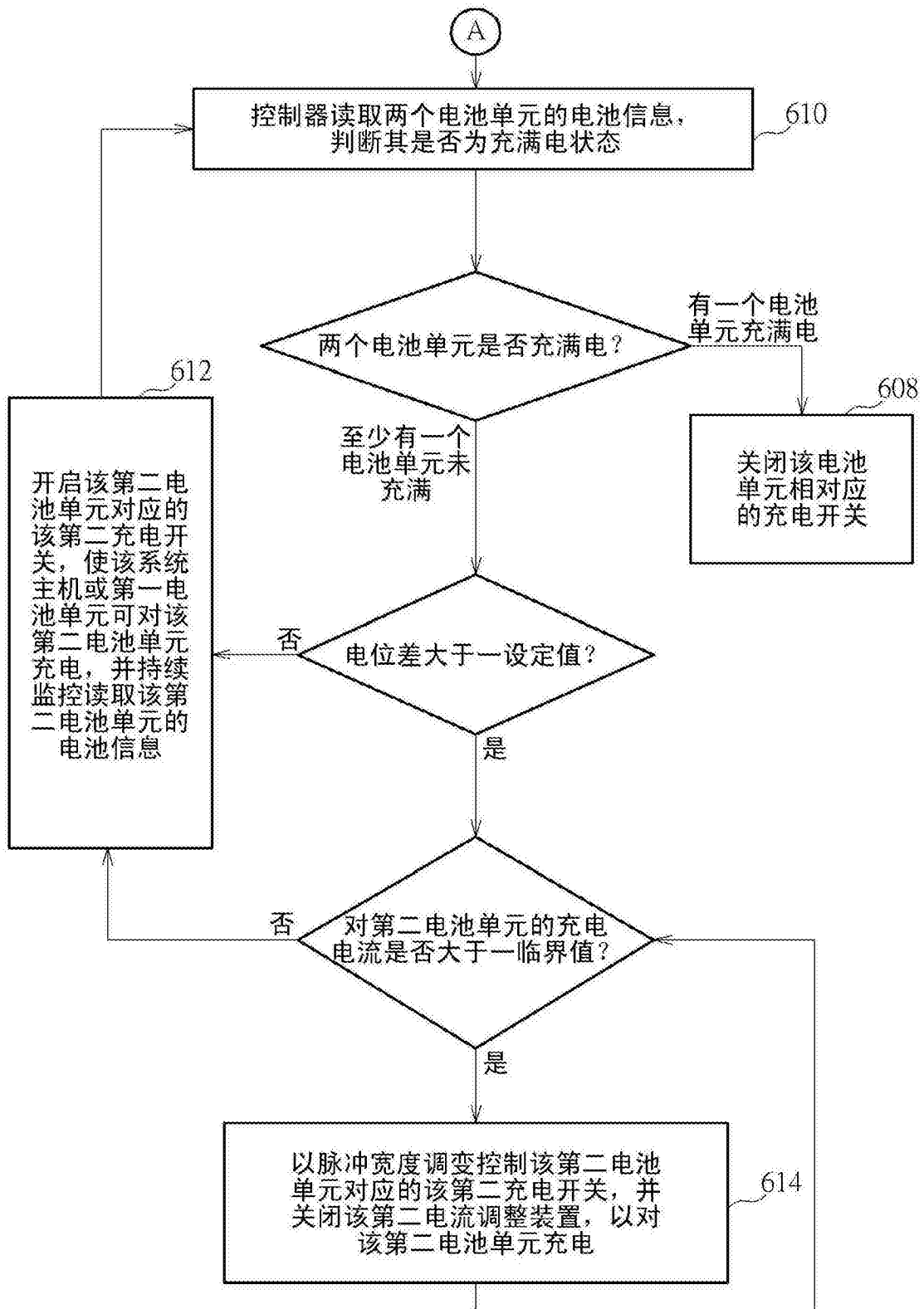


图 6