



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103038977 B

(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201080066853. 5

(22) 申请日 2010. 07. 26

(30) 优先权数据

12/726, 265 2010. 03. 17 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 11. 19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/043263 2010. 07. 26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/115640 EN 2011. 09. 22

(73) 专利权人 T 移动美国公司

地址 美国华盛顿州

(72) 发明人 史蒂夫·费舍尔

(74) 专利代理机构 北京商专永信知识产权代理

事务所(普通合伙) 11400

代理人 郭玥 葛强

(51) Int. Cl.

H02J 7/34(2006. 01)

H02J 7/04(2006. 01)

(56) 对比文件

US 6583603 B1, 2003. 06. 24, 第 1 栏第 8 行至 11 栏第 43 行, 图 1, 2.

US 6583603 B1, 2003. 06. 24, 第 1 栏第 8 行至 11 栏第 43 行, 图 1, 2.

US 6137261 A, 2000. 10. 24, 权利要求 50-52 段, 图 7.

KR 20-0380026 Y1, 2005. 03. 24, 全文.

CN 1887003 A, 2006. 12. 27, 全文.

审查员 金海琴

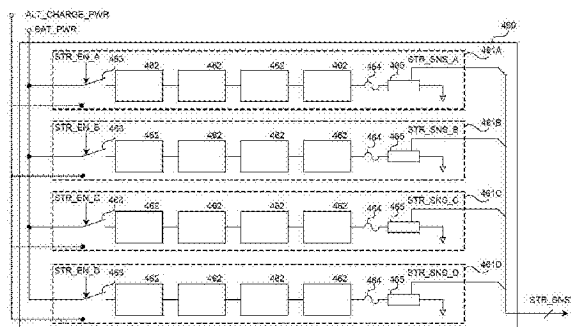
权利要求书6页 说明书20页 附图5页

(54) 发明名称

小区基站电力系统管理, 包括电池电路管理

(57) 摘要

公开了在系统中, 例如无线通信业务基站中管理电池电路的系统, 设备和方法。一个示例的设备包括电池电路, 该电池电路具有一个或多个串行连接的电池的多个组 (string)。该设备可被配置为在电池组之间轮换, 使得一个或多个组保持处于上门限值或者在上门限值附近, 而其他组与保持的组断开。该设备还可被配置为替电池电路充电, 测试电池电路, 以及处理电力故障。



CN 103038977 B

1. 一种小区基站电力管理系统,用于为在小区基站处的无线和通信电路提供补充或者紧急电力,所述系统包括:

小区基站电池电路,其连接至电池电路节点,其中,所述电池电路节点被配置为在所述小区基站处向所述无线和通信电路提供电池电力,以及其中所述电池电路包括:

多个电池组,其中每个电池组包括:

一个或多个电池,以串联配置方式耦接;以及

至少一个开关电路,配置为选择地将所述一个或多个电池耦接至所述电池电路节点,其中,所述电池电路节点被配置为根据需要为在所述小区基站处的所述无线和通信电路提供电力,以及当所述小区基站可获取外部电力时,接收用于为电池充电的充电电流;以及

小区基站电力控制器,配置为:

选择地将所述电池电路中的所述多个电池组中的一个或多个耦接至所述电池电路节点,

其中,耦接至所述电池电路节点的电池组作为激活电池组运行;

其中,所述激活电池组根据需要通过所述电池电路节点为在所述小区基站处的所述无线和通信电路提供电力,以及

其中,当所述小区基站可获取外部电力时,所述激活电池组主动接收所述充电电流,以使所述激活电池组保持完全充电或者接近完全充电;

选择地将所述电池电路中的所述多个电池组中的所述一个或多个中的至少一个从所述电池电路节点中去耦合,

其中,从所述电池电路节点中去耦合的电池组作为休眠电池组,

其中,所述休眠电池组不主动接收所述充电电流,以及

执行电池测试过程,所述电池测试过程包括选择地将一个或多个电池组耦合至所述电池电路节点以测试;

执行电池充电过程,所述电池充电过程包括选择地将一个或多个电池组耦合至所述电池电路节点以充电;

执行电池轮换过程,所述电池轮换过程包括以下至少一项或两项:

选择地将一个或多个电池组耦合至所述电池电路节点并进入所述激活状态;

选择地将一个或多个电池组从所述电池电路节点去耦合并进入所述休眠状态;以及

执行电力故障处理过程,所述电力故障处理过程包括选择地将一个或多个在所述休眠状态的电池组耦合至所述电池电路节点以向在所述基站处的所述无线和通信电路提供备用电力。

2. 如权利要求1所述的小区基站电力管理系统,其中,

电流传感器与每个电池组耦接并相关联;以及

所述电力控制器进一步被配置为:

监控每个所述电流传感器,以确定关联的电池组的状态;

监控与特定电池组相关联的特定电流传感器,以确定所述特定电池组的自放电率;以

及

评价所述确定的自放电率与在所述电池电路中的其他电池组相比或者基于经验数据

是否异常。

3. 如权利要求1所述的小区基站电力管理系统,其中,

电流传感器与每个电池组耦接并相关联;以及

所述电力控制器进一步被配置为:

监控每个所述电流传感器,以确定关联的电池组的状态;

监控与特定电池组相关联的特定电流传感器,以确定所述特定电池组的充电率或放电率;以及

评价所述确定的充电率或放电率与在所述电池电路中的其他电池组相比或者基于经验数据是否异常。

4. 如权利要求1所述的小区基站电力管理系统,其中,还包括:

整流器和开关电路,被配置为对所述电池电路充电,并在所述电力控制器的控制下,将电力从所述电池电路路由至负载。

5. 如权利要求1所述的小区基站电力管理系统,其中每个电池组还包括关联的电流传感器,且其中所述电力控制器还被配置为监控每个所述电流传感器,以确定关联的电池组的状态。

6. 如权利要求1所述的小区基站电力管理系统,其中,所述小区电力管理系统被配置为测试所述电池电路,为所述电池电路充电,以及为所述无线和通信电路提供电力,以处理电力故障。

7. 如权利要求1所述的小区基站电力管理系统,其中,基于以下项,所述电力控制器还被配置为选择所述电池电路中的所述多个电池组中的一个或多个以作为激活电池组件运行:

时间的函数;

一个或多个电池组的测量的容量;

一个或多个电池组的计算的容量;或者

一个或多个电池组的期望的容量。

8. 如权利要求1所述的小区基站电力管理系统,其中,所述电力控制器被配置为,在电力故障的情况下,基于所述激活电池组的电压和所述休眠电池组的电压,选择地将一个或多个休眠电池组耦合至所述无线和通信电路。

9. 如权利要求1所述的小区基站电力管理系统,其中,所述电力控制器被配置为:

在第一电压处开始对所述电池电路充电,所述第一电压是基于具有最低组电压的休眠电池组两端的电压,所述最低组电压是与其他电池组相比最低;

对所述电池电路节点施加高于所述第一电压的第二充电电压;并且

当被耦合的电池组的电压由于被施加的所述第二充电电压提升至额外电池组的电压时,重复地将所述额外电池组耦合至所述电池电路节点。

10. 如权利要求1所述的小区基站电力管理系统,其中,每个所述电池组进一步包括一个可重置的断路器,所述断路器被配置为允许所述电池组的测试。

11. 一种用于管理电池电路的方法,所述电池电路具有多个电池组并被配置为在基站处的无线和通信电路提供备用电力,所述方法包括:

-检测事件,所述事件指示与所述电池电路的管理相关的一个或多个操作将被执行;

其中,所述电池电路包括多个电池组,并且在所述电池电路中的每个电池组进一步包括:

两个或更多的电池,以串联方式被布置,并且被配置为向在所述基站处的所述无线和通信电路提供备用电力;

组连接开关,被配置为选择地将所述电池组耦合至电池电路节点或将其从电池电路节点上去耦合;以及

传感器,被配置为提供组感应信号,所述信号指示了与所述电池组的至少一个状态有关的状况;以及

其中,被检测事件包括以下中的至少两项:

电池测试事件,指示所述电池电路将被测试;

电池充电事件,指示所述电池电路将被充电;

电池轮换事件,指示以下至少一项将被执行:

(i)将一个或多个电池组从休眠状态轮换到激活状态,

(ii)将一个或多个电池组从激活状态轮换到休眠状态,或者

(iii)(i)和(ii)两者;

电力故障事件,指示外部电路故障存在;

当所述被检测事件包括所述电池测试事件时,执行电池测试过程,其中,所述电池测试过程包括选择地将一个或多个电池组耦合至所述电池电路节点以测试;

当所述被检测事件包括所述电池充电事件时,执行电池充电过程,其中,所述电池充电过程包括选择地将一个或多个电池组耦合至所述电池电路节点以充电;

当所述被检测事件包括所述电池轮换事件时,执行电池轮换过程,其中,所述电池轮换过程包括以下至少一项或两项:

选择地将一个或多个电池组耦合至所述电池电路节点并进入所述激活状态;

选择地将一个或多个电池组从所述电池电路节点去耦合并进入所述休眠状态;以及

当所述被检测事件包括电力故障事件时,执行电力故障处理过程,其中,所述电力故障处理过程包括选择地将一个或多个在所述休眠状态的电池组耦合至所述电池电路节点以向在所述基站处的所述无线和通信电路提供备用电力。

12.根据权利要求11所述的方法,其中,执行电池充电过程进一步包括:

选择目标电池组;

调节施加至所述电池电路节点的电压,使得耦合至所述电池电路节点的一个或多个激活电池组两端的电压达到所述目标电池组两端的电压,其中,所述被施加的电压是基于以下任一项而被选择:

所述目标电池组两端的电压,

一个或多个激活电池组两端的电压,

所述电池电路中或附近的环境状况,或

所述电池电路中的电池的类型;

当所述一个或多个激活电池组两端的电压大致达到所述目标电池组两端的电压时,选择地将所述目标电池组耦合至所述电池电路节点;

施加充电电压至所述电池电路节点,其中,所述充电电压基于以下任一项而选取:

所述电池电路中的电池的类型,或

所述电池电路中或附近的温度;

通过以下方式同时完成对多个电池组的充电:

重复地执行以下各项,以将多个电池组连接至所述电池电路节点:

识别新目标电池组;

选择并且施加电压至所述电池电路节点,以使得耦接至所述电池电路节点的一个或多个电池组两端的电压达到所述新目标电池组两端的电压;

当所述耦接的一个或多个电池组两端的电压大致达到所述新目标电池组两端的电压时,选择地将所述新目标电池组耦合至所述电池电路节点;

将一个充浮电压同时施加于所述多个连接的电池组。

13. 如权利要求11所述的方法,其中,执行电池充电过程进一步包括:

选择目标电池组;

调节被施加至所述电池电路节点的电压,从而耦接至所述电池电路节点的一个或多个电池组两端的电压达到所述目标电池组两端的电压,其中,所述被施加的电压是基于以下至少一项而被选择:所述目标电池组两端的电压,一个或多个激活电池组两端的电压,所述电池电路的环境状况,所述电池电路的电池的类型;

当所述一个或多个激活电池组两端的电压大致达到所述目标电池组两端的电压时,选择地将所述目标电池组耦合至所述电池电路节点;

以电流限制模式来向所述电池电路节点施加充电电压,其中,所述充电电压基于以下至少一项而被选择:所述电池电路的电池的类型,所述电池电路的温度。

14. 如权利要求11所述的方法,其中,电池测试过程和电池充电过程实质性地同时进行,并且所述两过程还包括:

选择目标电池组;

调节被施加至所述电池电路节点的电压,以使得耦接至所述电池电路节点的一个或多个电池组两端的电压与所述目标电池组两端的电压相等,其中,所述被施加的电压是基于以下至少一项而被选择:

所述目标电池组两端的电压,

一个或多个激活电池组两端的电压,

所述电池电路附近的环境状况,

所述电池电路的电池的类型;

当所述一个或多个激活电池组两端的电压大致达到所述目标电池组两端的电压时,选择地将所述目标电池组耦合至所述电池电路节点;

向所述电池电路节点施加充电电压,其中,所述充电电压是基于所述电池电路的电池的类型或所述电池电路附近的环境状况;

使用与所述目标电池组相关联的组传感信号来确定所述目标电池组是否经受响应于所述被施加的充电电压而经历异常电流。

15. 如权利要求11所述的方法,其中,所述被检测事件包括电池充电事件,并且所述被检测的电池充电事件包括所述电池电路中的电池组的电压低于门限值,其中,所述门限值对应于被存储在所述电池组中的特定级别的估计充电。

16. 如权利要求11所述的方法,其中,所述被检测事件包括电池充电事件,并且所述被检测的电池充电事件包括:

目前时间是在市电费率比其他时段的费率更低的非高峰时段;以及

所述电池电路中的电池组的电压低于门限值,其中,所述门限值对应于被存储在所述电池组中的选定级别的估计充电。

17. 如权利要求11所述的方法,其中,选择地将电池组耦合至所述电池电路节点包括:

将被耦合至所述电池电路节点的一个或多个电池组两端的电压调节至大致等于将被选择地耦合的电池组两端的电压;

当被耦合至所述一个或多个电池组两端的电压大致等于将被选择地耦合的电池组两端的电压时,使用组连接开关来选择地将所述电池组耦合至所述电池电路节点。

18. 如权利要求11所述的方法,其中,执行电池测试过程进一步包括:

选择目标电池组;

选择地将所述目标电池组耦合至所述电池电路节点;并且

使用与所述目标电池组相关联的组传感信号来确定所述目标电池组是否经受响应于充电来源而经历异常电流,所述充电来源力被施加至所述电池电路节点,并且比较所述目标电池组中的电流和所述电池电路中的其他电池组中的电流。

19. 如权利要求11所述的方法,其中,执行电池测试过程进一步包括,选择目标电池组,选择性地将所述目标电池组耦合至所述电池电路节点,以及使用与所述目标电池组相关联的组传感信号来确定所述目标电池组是否具有与在所述电池电路中的一个或多个其他电池组显著不同的充电、放电或自放电率。

20. 如权利要求11所述的方法,其中,执行测试过程进一步包括,

通过电子可重置的断路器来选择目标电池组,所述断路器是与所述目标电池组的所述一个或多个电池串行连接,

选择性地将所述目标电池组耦合至所述电池电路节点,以及

使用所述电子可重置的断路器来确定所述目标电池组是否故障。

21. 如权利要求11所述的方法,其中,所述被检测事件包括电池测试事件,并且所述被检测的电池测试事件包括所述电池电路中的电池组的电压低于门限值,其中,所述门限值对应于被存储在所述电池组中的特定级别的估计充电。

22. 如权利要求11所述的方法,其中,执行电池轮换过程进一步包括选择电池组以轮换进入激活状态,其中,通过确定所述电池电路中的哪一个电池组具有最少的累积激活状态时间来选择所述电池组。

23. 一种用于电池电路的方法,其中,所述电池电路包括多个电池组,并且并被配置为在基站处的无线和通信电路提供备用电力,所述方法包括:

-检测事件,所述事件指示所述电池组中的至少一个将被充电或测试,其中,在所述电池电路中的每个电池组进一步包括:

以串行方式被布置的电池;

组连接开关,被配置为选择地将所述电池组耦合或去耦合;以及

传感器,被配置为提供组传感信号,所述信号指示了与所述电池组的状态有关的状况;以及

- 进行电池测试和充电过程,进一步包括:
  - 选择目标电池组,所述目标电池组具有电压;
  - 调节被施加的电压,使得一个或多个激活电池组两端的电压达到所述目标电池组两端的电压,其中,所述电压被基于以下至少一项而被施加:
    - 所述目标电池组两端内的电压;
    - 一个或多个激活电池组两端的电压;
    - 所述电池电路中或附近的一个或多个环境状况;或
    - 所述电池电路的至少一个电池的类型;
  - 当所述一个或多个激活电池组两端的电压大致达到所述目标电池组两端的电压时,根据需要,选择地耦合所述目标电池组以向所述基站处的所述无线和通信电路提供电力;
  - 使用与所述目标电池组相关联的组传感信号来确定所述目标电池组是否经受响应于所述被施加的充电电压而经历异常电流。

## 小区基站电力系统管理,包括电池电路管理

### 背景技术

[0001] 商业的无线通信服务(例如,无线电话,无线网络接入,和无线电子邮件)的流行性在近几年期间实质上的增加。在许多情况中,用户,像是消费者、移动工作人士、紧急响应人员和类似的,正在利用这些服务用于个人和商务通信。而且,用户正在也逐渐地依赖这些服务。例如,一些家庭放弃了有线电话服务,而偏好无线电话服务,一些政府机关依赖这些服务用于例行和紧急的通信,而且商务也依赖这些服务以与客户和移动工人进行通信。对应地,(财务的和非财务的)停运成本也是逐渐增加的。

[0002] 典型的商业无线通信服务(CMRS)提供商依赖远程的设施来提供服务,例如基站(例如,基站,无线转发器,无线回传接口,等等)。如果基站经历外部提供的电力(例如,由于天灾,滚动管制、意外事件等等)的故障,基站附近的用户可能经历服务停运。为了减少对外部提供的电力的依靠,许多基站包括备用电池。然而,基站的备用电池中可储存的能量的量通常受制于例如最大尺寸、重量和成本等等限制。

[0003] 电池技术最近的进步已经大幅增加能被储存的能量的量(例如,每一单位大小、每一单位重量的能源的量,等等)。更进一步,最近的进步也已经大幅增加了电池可以被充电和/或放电的速率,并且改进了自放电率。因为这些和其他进步,更有效地管理电池电路可能是有益的,例如,可以增加基站能从电池电路操作的时间长度,增加电池电路长命,检测电池电路故障,以及类似的益处。

### 附图说明

[0004] 图1是用于实现本发明的环境的框图;

[0005] 图2是用于图1的环境中的、适用的基站的框图;

[0006] 图3是可用于图2的基站的、适用的电力控制器的框图;

[0007] 图4是可用于图2的基站的、适用的电池电路的示意图;

[0008] 图5是用于管理电池电路的、适用的过程的逻辑流程图;

[0009] 图6是用于充电和/或测试电池电路的、适用的过程的逻辑流程图;以及

[0010] 图7是用于处理电力故障的、适用的过程的逻辑流程图。

### 具体实施方式

[0011] 下列的描述为完全理解和可实现地描述本技术的各种实施方式提供了特定的细节。本领域的技术人员将会了解,该技术可以在缺少这些细节中的很多的情况下被实现。在一些例子中,众所周知的结构和功能并没有被详细地显示或描述,以避免不必要地对本技术的实施方式的描述造成模糊。在下面的描述中被使用的用语应该以最宽广的、合理的方式被解释,即使它是与本技术的特定实施方式的详细描述一起被使用。虽然特定的术语可能在下面被强调,但是,任何旨在以受限的方式被解释的术语都将在具体实施方式中被显明地且特别地定义。

[0012] 当电力停运发生时,常常在危机的情况下发生(例如,暴风雨、天灾,等等),在这种



危机中紧急服务人员和其他人可能更加依赖移动通信服务。基站,包括那些临近在医院、警察和消防局等的基站,可以因此利用备用的电池电路,以避免在停电期间内的服务中断。一个典型的基站通过使用一个连续的充电电源,持续地维持它的电池电路内的所有电池于充满状态,这表面目标是确保基站在停电期间能够运作尽可能最长的时间。

[0013] 申请人意识到了这个方法的某些缺点。作为一个例子,一直对电池充电引起化学腐蚀,以及减少电池寿命的其他有害的效果。被减少的电池寿命可能意味着后备电池电路在一个关键时期更可能故障。被减少的电池寿命也可以是成本高昂的:例如,具有大范围接入网络的电信提供商可能在替换电池上每年花费一千万美元以上。被减少的电池寿命也具有很严重的环境影响,这是因为基站常常使用铅-酸或者相似的电池,这种电池可能在充电时产生污染物质和/或需要特别的处理。由于环境影响,政府可能以每个电池为基础单位来对基站的运营商征收税费,和/或者需要特别的操作协议(例如,获得官方的“报废证明书”以证实运营商适当地处理了一个报废的电池)。这些规定可能更进一步地、与被消耗的电池数量成比例地增加了基站的运营费用。

[0014] 申请人已经意识到:在停电期间最大化备用时间的目标必须与改进电池的寿命的目标平衡。由于电池技术中的最近的进步,一些电池具有低至大约每月2-3%的自放电率,并且可能比以前更小和/或更便宜。这些进步意味着基站通过在一直充电中给电池休息(例如,为期一个月的休息),来将额外的电池“休眠”,这提高了它们的寿命。该休息的长度将部分依赖于自放电率。基站可能只间歇地(例如,每月)对休眠的电池进行充电,以将它们维持在可接受的高充电级别(例如,95%)。为了更进一步提高电池寿命,基站可能轮换各种电池,以使每个电池在休眠状态中的时间大约相同。在停电期间,基站可能,藉由适当的管理,利用完全充电的“激活”电池和部份充电的“休眠”电池两者来为基站提供电力。

[0015] 一直充电所有电池也让测试电池故障的变得更困难。测试完全充满的电池以发现故障典型地需要基站开始主动地对该电池放电,这进一步减少了电池寿命。由于被休眠的电池当它休眠时自然地自放电,所以基站可以在对该休眠电池的间断充电期间测试该电池,以发现反常或故障,而不需要首先主动地强迫该电池放电。为了测试电池以发现反常,基站可以将该电池的充电行为与其他电池的充电行为进行比较,和/或与所希望的/经验的放电率进行比较。这样,休眠电池改善了电池的寿命,并且也提供了电池电路的常规测试。

[0016] 在例如用于无线通信服务基站中管理电池电路的系统、设备和方法被公开。一个示例的设备包括具有多个电池组的电池电路,电池组包括一个或多个串联的电池。该设备可以被配置成在电池组之间轮换,以使得一或者多个“激活的”组被定期或持续地维护,该维护是使用充电充浮(float)电压源或者其他类型的维护源,与此同时,一个或多个其他“休眠的”组被从所维护的激活的组和该充电充浮电压源分离开。该设备也可以配置成对电池电路充电,测试电池电路,轮换电池组,处理电力故障,等等。

[0017] 一个示例的过程提供了用于充电和/或测试多个电池组的方法。该过程可以选择被休眠的组,把它连接到激活组和充电来源,充电和测试该选择的休眠组,并且分离该选择的休眠组。然后系统可以为平行的所有电池组提供充电完成。

[0018] 另外的一个示例过程提供使用多个电池组处理电力故障的一个方法。当那些组在停电期间提供给负载提供电力时,该过程可以检测放电的、被连接的组的电压。随着由于负载的电力要求而使被连接的组的电压降低并且最后到达休眠的组的电压,该系统可以选择

被拦截(intercept)的休眠组而将它连接到负载。

[0019] 在多电池组之间的使用和轮换实现了一些优点。首先,系统减少了不必要的充电,这导致电力开支较低和在电池安装区中的热量较低。其次,每组可以在充浮电压源上花费比较少的时间,因此平均的电池寿命可以增加,而且电池较不可能变成不平衡。第三,系统可能在没有放电的情况下测试电池,这也改善电池的平均寿命。第四,系统可以远程地测试各种电池组,而且在组故障时发送告警,减少了对服务召唤的需要。第五,如果需要,各种不同组的组合充电提供了增加的电池容量,以在停电期间增加系统的运行时间。当然,也存在其他优点。

#### [0020] 适用的系统

[0021] 图1是环境190的框图,本发明可以被实现在该环境中。如图所示,环境190包括被配置无线地与无线装置197-199进行通信的基站100。基站100包括天线192,基站被耦合到回传194,而且被配置成经由主电力信号PRI\_IN和替代电力信号ALT\_IN来接收电力。

[0022] 基站100可以包括促进无线网路接入的事实上的任何装置。例如,基站100可能是无线电话基站,无线网络接入基站,无线电子邮件基站,和/或类似物。在一个实施方式中,基站100由移动电话服务提供商操作或CMRS所运营。通常,基站100被配置成通过(经由天线192)提供装置197-199和回传194之间的接口,为无线装置197-199提供一个网络接口。基站100和无线电装置197-199可以使用任何无线的协议或标准进行通信。这些包括,例如,用于移动通信的全球系统(GSM),时分多接入(TDMA),码分多接入(CDMA),正交频分多接入(OFDM)、通用分组无线服务(GPRS)、增强的数据GSM环境(EDGE)、先进的移动电话系统(AMPS),用于微波接入的全球的互操作(WiMAX),通用移动通信系统(UMTS)、进化的数据优化(EVDO)、长期演进(LTE)、超移动宽带(UMB),以及类似的协议或标准。

[0023] 回传194可以是为基站100提供网络接口的任何连接。例如,回传194可以包括一个或多个T-1连接,T-3连接,OC-3连接,帧中继连接,非同步传输模式(ATM)连接,微波连接,以太网连接,和/或类似物。此外,回传194可以提供至电话交换机(例如,至5ESS交换机或私有分支交换机)、至数据网络(例如,至路由器或网络交换机)、和类似的接口。

[0024] 基站100也可以被配置成经由主电力信号PRI\_IN接收电力,例如,作为来自公共事业、来自输电网、来自光伏电源(例如,太阳能板或阵列)、来自涡轮、来自燃料电池、来自发电机、和/或类似物的交流电(AC)。然而,主要的电力信号PRI\_IN可能是由事实上任何电力来源提供而且可能被提供当做或AC和/或直流(DC)电力。

[0025] 进一步的,基站100也可以被配置成经由替代电力信号ALT\_IN接收电力,例如,作为替代能源电源。替代的能源可以包括光伏电源、风力电源、地热电源、发电机、燃料电池、生物反应器,和/或类似物。在典型的环境中,直流电被基站100经由替代电力信号ALT\_IN而接收到。然而,交流和/或直流电可能经由替代电力信号ALT\_IN所接收。

[0026] 然而,有时,主电力信号PRI\_IN和/或替代电力信号ALT\_IN可能不足以提供足够的电力来操作基站100。相应地,基站100也可以包括电池电路,如在下面讨论。

[0027] 无线装置197-199可以包括用于在无线网路上通信的、事实上的任何装置。例如,无线装置197-199可以包括移动电话(例如,蜂窝电话,GSM电话,TDMA电话,LTE电话,等等),无线数据装置(例如,个人数字助手(PDA)、计算机、寻呼机,等等),和/或类似物。

[0028] 本领域的技术人员将会理解,虽然本发明在无线通信环境的背景中被说明,但是

本发明可以在任何环境中被实现,该环境中,替代电力服务依赖于电力的商业、公共、或私人的操作或系统。

[0029] 图2是基站200的部分的框图。基站200包括电力控制器210,整流器和开关电路230,主电力接口240,替代电力接口250,电池电路260,替代电力源290,和通信接口280。基站200可当做图1的基站100的实施方式被使用。

[0030] 在一些例子中,基站200包括配置成经由替代电力信号ALT\_IN提供电力的替代电力源290,并且可包括先前关于图1被描述的任何示例的替代能源电力来源。例如,替代电力源290可包括在基站200的外部上被排布的光伏电力源(例如,太阳能板或阵列)。

[0031] 电力控制器210被配置成控制基站200的电力系统。如所示例的,电力控制器210被配置成接收或者提供控制信号212,接收状态信号COM\_STAT,RECT\_STAT,和STR\_SNS,并提供输出/控制信号RECT\_CTL,ALT\_CTL,STR\_EN和STATUS,如下所讨论。

[0032] 电力控制器210还配置成,至少部分地基于多种状态和控制信号输入,管理并控制整流器和开关电路230和电池电路260。例如,当主电力信号可用于系统时,电力控制器可以利用控制信号RECT\_CTL和STR\_EN来协调电池电路260的充电和/或测试。当主电力信号PRI\_IN和/或替代电力信号ALT\_IN发生故障(例如,在外部停电期间),电力控制器可以利用控制信号RECT\_CTL和STR\_EN将电池电力从电池电路路由到通信接口280和/或电力控制器。电力控制器210的操作被参照图3做进一步的细节描述。

[0033] 整流器和开关电路230被配置成选择性在主电力接口240的电力、替代电力接口250、电池电路260、通信接口280以及电力控制器210之中和/或者之间选路电力。例如,整流器和开关电路230可被配置成选择性地从主电力接口240、替代电力接口250和/或电池电路260之一选择电力为通信接口280供电。此外,整流器和开关电路230可进一步被配置为操作电力选路以为电力控制器210(电力连接线未示出)供电。

[0034] 整流器和开关电路230可被配置成为电力控制器210提供状态信号RECT\_STAT,例如,指示整流器、反相器、充电器、开关、电力源输出、故障情况的状态,(例如,整流器故障,反相器故障,开关故障,过度的电流输出,超过范围的输入/输出,等等),和/或类似物。状态信号RECT\_STAT可被提供给电力控制器210,以使能电力控制器210基于这些和其他情况,例如,主电力信号PRI\_IN、替代电力信号ALT\_IN的状态和/或类似物,调整整流器和开关电路230的操作。电力控制器210可通过控制信号RECT\_CTL控制整流器和开关电路230的整流、开关、充电和其他操作。

[0035] 整流器和开关电路230可被配置成包括任何类型的开关装置(例如,场效应晶体管,绝缘栅双极晶体管,联接场效应晶体管、双极联接晶体管、继电器,传输闸门,等等)选择性地切换(例如,路由)在基站200的元件之中的电力。此外,整流器和开关电路230也可能包括配置成整流主电力接口240和/或者替代电力接口250的AC电力的一个或者多个整流器,提供直流电力给通信接口280,电池电路260,和/或电力控制器210。

[0036] 更进一步,整流器、开关和/或其他整流器和开关电路230的电路可被配置成选择性地从主电力接口240和/或替代电力接口250充电电池电路260。例如,整流器和开关电路230可包括和/或者被配置成连续补充充电器,恒流充电器,恒压充电器,恒流/恒压充电器、一个delta-V充电器,和/或类似物和/或这些的组合。

[0037] 主电力接口240可被配置成将主电力信号PRI\_IN经由电力信号PRI\_PWR耦合至整

流器和开关电路230,例如,至电力通信接口280,以充电电池电路260,和/或类似物。主电力接口240可包括电路断路器,电路过滤器、电涌保护器,电力仪表,和/或类似物。然而,在一个实施例中,主电力接口240可仅仅是连接主电力信号PRI\_IN至整流器和开关电路230的电线段。

[0038] 同样地,替代电力接口250可被配置成从代替能源来源接收电力,并将接收的电力通过电力信号ALT\_PWR耦接至整流器和开关电路230。例如,替代电力接口250可被配置成接收来自光伏电力源和/或发电机的直流电力。作为一个例子,替代电力接口250可被连至发电机,如在美国专利权申请12/170,675进一步的细节所讨论的,名称为“CELLSITEPOWERGENERATION(小区站点电力产生)”,在2008年7月10日申请,以参考的方式全文引入。在其他例子中,虽然替代电力接口250可被配置成接收来自事实上任何电力源的电力,如上面所讨论。

[0039] 替代电力接口250可以包括一个电路断路器,线过滤器、电涌保护器,电力仪表,和/或类似物。然而,替代电力接口250可以只是把替代电力信号ALT\_IN连接到整流器和开关电路230的电线段。替代电力接口250也可以配置成接收控制信号ALT\_CTL,其可以被用于,例如,控制替代电力源。

[0040] 电池电路260配置成将主电力接口240和/或者替代电力接口250提供的电力存储在任意数量的电池中或者其他电能存储设备(例如,超级电容、超电容器、其他电容器、电感,等等),其可以以串联结构,并联结构,和/或串联和并联结构的任何组合排布。在一个实施方式中,电池电路260包括多个串联连接的电池的组。如图所示,电池电路260被经由电池电力信号BAT\_PWR耦接到整流器和开关电路230,以及在一些例子中,经由替代充电信号ALT\_CHARGE\_PWR。电池电路260也被经由组是能信号STR\_EN和组传感信号STR\_SNS耦合至电力控制器210。在下面,与电池电路260相关的进一步的细节参照图4被讨论。

[0041] 通信接口280被配置为经由天线292来互接无线装置和回传294。通信接口280典型地包括数字和射频(RF)电子元件两者。在一个实施方式中,通信接口280包括一个射频收发机和数字控制电路。然而,其他组件也可以被相关至收发机和/或其他电路。通信接口280从整流器和开关电路230经由电路LOAD\_PWR获得电力,而且被配置成提供状态信号COM\_STAT来指出操作状态,例如回传294的故障、与基站200相关联的无线装置的数量、耗电量数据、和/或类似物。

#### [0042] 电力控制器例子

[0043] 图3是电力控制器310的框图。电力控制器310包括处理器314,电池电路接口316,替代电力控制接口318,以及操作、管理和控制(OMC)接口320,而且可以被配置成接收或者提供控制信号312。电力控制器310可以用作图2的电力控制器210的一个实施方式。

[0044] 如图所示,处理器314被配置成(例如,经由控制信号RECT\_CTL)来控制整流器和开关电路的操作,以及(例如,经由替代电力控制接口318和控制信号ALT\_CTL)来控制一个替代电力接口的操作。处理器314更进一步被配置为(例如,经由OMC接口320和状态信号STATUS)向远程系统提供状态信号。此外,处理器314也可以(例如,经由电池电路接口316,组传感信号STR\_SNS,和组使能信号STR\_EN)被接口到电池电路,以控制电池电路的操作,包括电池电路中的电池组的选择开关、充电、测试和停电处理,这将在此更为详细地描述。

[0045] 如图所示,处理器314也配置成向监视电路(未示出)提供监视信号WD。如果监视信

号WD在预先定义的期间内保持不变,该监视电路可以被安排以通过重设(RESET)信号重新设定该处理器。在其他实施方式中,也可以使用内部的监视电路,和/或类似物。

[0046] 处理器314更进一步被配置为接收配置信号CONFIG,它表示硬件配置,设定各种门限等级,和/或类似物。任何数量的配置信号可以被提供。在一个实施方式中,配置信号被用于表示在整流器和开关电路中的整流器的数量和/或类型,耦合至替代电力接口的替代电源的类型,电池电路中的电池组的数量,电池电路的电池的类型,电池电路的电池的容量,和/或类似物。作为另外的一个例子,一个配置信号可以被提供以指示整流器的负载能力,以便处理器314可以更准确地确定激活的整流器的数量以提供有效率的整流。又作为另外一个例子,一个配置信号可以被提供以指示电池电路的设计电压,以便处理器314可以更准确地估计电池电路的、来自电池电路输出电压的充电。

[0047] 配置信号CONFIG可以从开关(例如,DIP开关),上拉电阻,下拉电阻,跳线,和/或类似物而提供。替代地,相似的配置信息可以由处理器314从存储器中所读取,或者从另一个处理器所接收。

[0048] 处理器314也配置成接收各种的状态信号,如图3所示。例如,信号COM\_STAT与RECT\_STAT可以被用于分别表示通信接口的状态与整流器和开关电路的状态。同样地,信号STR\_SNS可以被用于表示每个电池电路组的状况。同时,RESET信号可以被用于重新设定处理器314和/或将处理器314保持在重新设定中。最后,控制信号OVER\_CURRENT可以被用于表示该电池电路,该整流器和开关电路,和/或类似物的过流状况。

[0049] 处理器314可以是微处理器,微控制器,数字信号处理器(DSP),和/或类似物。然而,在其他实施方式中,数字逻辑,模拟逻辑,数字逻辑和模拟逻辑的组合,和/或类似物也可以被代替使用。例如,这样的实施方式被实现在现场可编程门阵列(FPGA),专用集成电路(ASIC)中,其他可编程逻辑器件(PLDs),和/或类似物中。

[0050] 电池电路接口316被配置以互接处理器314和图2的电池电路260。例如,电池电路接口316将组传感信号STR\_SNS从电池电路260接口到处理器314(例如,以传感电池电路260的每组的情况),和将电力控制器310接口到组使能信号STR\_EN(例如,以选择电池电路260中的哪些组被耦合到整流器和开关电路230)。例如,电池电路接口316可以包括复用器、驱动器、缓存,逻辑门,模拟电路,和/或者其他逻辑或者电路以进行采样,复用,解复用,转换,和/或类似操作。作为一个例子,电池电路接口316包括一个阵列的模拟数字转换器(ADC),它们被配置为对每个组传感信号STR\_SNS进行数字化,包括驱动器,它被配置为驱动每个组使能信号STR\_EN。

[0051] 替代电力控制接口318被配置为将处理器314互接到图2的替代电力接口250。在一个实施方式中,替代电力控制接口318包括中继器,级别移转器,驱动器,缓存,反相器,逻辑门,和/或类似物,它们被配置以至少部分地基于处理器314的输出来提供控制信号ALT\_CTL。

[0052] OMC接口320被配置为将处理器314接口至远程系统,和将关于基站和/或基站电力的操作数据提供给该远程系统。OMC接口320可以包括驱动器、缓存、反相器、逻辑门、网络接口单元、复用器、和/或类似物。而且,OMC接口320可以被配置成将STATUS信号复用到回传上,或者可以提供STATUS信号作为离散信号。

[0053] 电池电路示例

[0054] 图4是适用的电池电路460的一个示意图。如图所示,电池电路460包括四个电池组461A-461D。每个电池组继而包含组连接开关463,一个或多个电池462,熔断丝464,和传感器465。虽然四个电池组被示出,但是,二个或者更多个电池组可以被使用在电池电路460中。电池电路460可以被用作图2的电池电路260的一个实施方式。

[0055] 如上参照图1所讨论的,电池电路460可以在基站之外或图1-3的通信系统之外的系统中被使用。例如,电池电路460可以被用在任何系统之中或用于任何系统,该任何系统使用备用或其他电池电路。

[0056] 如图所示,电池组461包含在串行安排的二个或更多电池462。虽然图4表示出每个电池组含有四个电池462,但是,每一个电池组可以使用任何数量的电池,并且电池电路460中的各个电池组可以对每一电池组包含不同的电池数量。在一个例子中,每个电池组有四个串联的电池,它们一起形成负48伏特(V)组,该组具有约54V的合适充浮电压。在一个实施例中,电池组461包括串联的吸收玻璃垫(AGM)电池,该电池是密封的且阀调的,例如是从储藏电池系统有限公司可获得的SBS-S系列或VRLA电池。在另外的一个实施例中,电池组461包含串联的碳纳米管(CNT)电池。然而,其他电池和/或能源储藏装置,例如其他类型的AGM电池、凝胶电池,其他深周期电池,富液式铅酸电池、镍-金属-氢化物电池、镍-镉电池、锂离子电池、锂聚合物电池、碱性电池、电容器,和/或类似物,也可以合适地被使用。

[0057] 每个电池组461包含组连接开关463,该开关被配置以选择性地将电池组中的一个或多个串联的电池462连接至和断开自电池电路节点,该节点承载该电池电力信号BAT\_PWR。如图所示,组连接开关由组使能信号STR\_EN而控制(例如,电池组461A的组连接开关由组使能信号STR\_EN\_A而控制)。如先前描述,承载电池电力信号BAT\_PWR的电池电路节点可以被连接到整流器和开关电路230,以将电池电力路由至通信接口280或者其他负载,和/或以充电一个或多个电池组(例如,来自主电力接口240的)。如此,经由各种组使能信号STR\_EN,组连接开关463允许独立的电池组461A-461D被选择性地被放电和/或充电。一个组连接开关463可以被任何类型的转变装置所实现(例如,场效应晶体管,绝缘栅双极晶体管,场效应晶体管,双极联接晶体管,继电器,传输闸门,等等)。

[0058] 在一个特定的时间期间,一个或多个电池组461可以被维护作为“激活”组,而其他一个或多个组可以被维护作为“休眠”组。激活组被连接到电池电路节点并且被定期(例如,每日)或不断地维护,该维护是使用充浮电压源或其他类型的、适合维持激活组处于或临近完全充电的维护源。除非指定的充电、测试、或停电事件发生,休眠组是那些不会被维持断开于电池电路节点和充浮电压源的电池组。因此,与激活组相比,休眠组典型地不那么频繁地充电(例如,以“按需”作为基础,当它们的电压和/或者估计充电低于门限值),而且,因此它们可以在给定的时间只有部分地被充电(例如,充电至95%容量)。

[0059] 电力控制器210可以确定维护处于激活状态的、电池组461的适当数量,这可以基于例如通信接口、冷却系统(未显示)和电力控制器等电池负载所需的估计峰和/或者平均功率;各种电池组的电压;被估计的和/或被期望的各种电池组的容量;估计的或测量的各种组的充电、放电和自放电率;和/或各种组的状况(例如,如果它们已经在之前的测试中故障)。例如,电力控制器210可以选择维持足够的激活组,以满足由通信接口以及相关的冷却系统所需的峰值功率需求。在该例子中,电力控制器210在夏天的月份可以维持较多的电池组处于激活状态,此时冷却系统需要较高的功率。

[0060] 因为各种电池组461是单独地可连接/可断开的,因此电力控制器210可以将给定的电池组轮换进入和离开激活服务。电力控制器210可以基于很多的因素来轮换电池,这些因素包括固定的时间长度;各种电池组的电压;被估计或测量的各种电池组的放电级别;被估计的、由通信接口、冷却系统和电力控制器等电力负载所需的峰值和/或平均功率;被估计的和/或被期望的各种电池组的容量;休眠组的被估计或测量的充电、放电、和/或自我放电率;和/或各种组的状况,包括累积处于激活服务中的时间。

[0061] 轮换组可以产生许多好处。通过轮换组,系统减少了不必要的充电,导致较低的电力开支和在电池安装区中比较少的热量。同时,每组可以在充浮电压源上花费比较少的时间,因此平均的电池寿命可以增加,而且电池不易变得不平衡。系统可以在不对电池放电的情况下测试电池,这改善了电池的平均寿命。最后,系统可以远程地测试各种的电池组,以及当组故障时,简单地发送告警、并将替代组轮换进入激活服务,因此减少对服务调用的需求。

[0062] 当一个新电池组461或者电池462被在电池电路460中部署,电力控制器210可以在索引或者其他数据结构中记录与部署次数、故障次数、可适用的担保期间、序列号,和/或其他类似的信息相关的部署的时间和/或日期。替代地,或此外,电力控制器210可以将这些数据发送到远程的监控位置。这样,电力控制器210,通过常规测试电池组461,可以发现何时电池组461或者电池462故障,指出担保救济是可行的(例如,免费的替换电池,免费的服务,退款,等等)而且进行要求任何担保救济的步骤(例如,通过通知远程监控位置担保的救济和/或其他)。

[0063] 在示例的实施例中,电池电路460包含十个电池组A—J。在一个例子中,组A可对于五月是激活的,然后组B对于六月和七月是激活的,因为较高的冷却需求,组C和D是激活的,等等。在第二个例子中,组A可以是激活的,直到休眠的组B—J需要充电,例如,因为休眠的组电压指示休眠的组已经降至低于门限值电量(例如,95%电量)。在第二个例子中,在对组B—J的充电完成时,组A可然后从激活的状态被轮换到休眠的状态,而组B可以从休眠的状态被轮换到激活的状态。

[0064] 虽然在给定时间中只有一个子集的激活组被维护,但是,在停电期间,电力控制器可以选择性地将部分地充电的休眠组投入服务,以提供额外的电力给通信接口280和/或其他电池负载。

[0065] 当电力控制器210(例如,为轮换,为按需充电,或在停电期间)把休眠组连接到电池电路节点时,它必须确保休眠组和其他已经被连接到节点的电池有大约一样的电压。否则,电弧和/或其他危险的情况可能由于被不匹配的电池而发生。因此,如这里所描述,在连接休眠组之前,电力控制器可以主动地调整或者等待被连接的电池组的电压达到或“拦截”休眠组的电压。

[0066] 在一些例子中,组连接开关463可以是多位置开关,它被配置成选择性地将电池组461中的该一个或多个串联的电池462连接至和断开于替代的充电电路节点,该节点承载了替代的充电信号ALT\_CHARGE\_PWR。在这个例子中,组连接开关463可以被用于选择性地耦合替代的充电信号与休眠电池组,以便休眠电池组可以使用替代能源电源,例如替代的电源290所充电。在一些实施例中,在电力控制器210的指示下,整流器和开关电路230可以将由替代电源290所产生的电力通过ALT\_CHARGE\_PWR信号路由给一个或者多个休眠电池组,该

电力超过了基站的操作需求(例如,输出比通信接口280或者其他负载所需的更高),以便休眠组可以由过量的电力而充电,否则该电力会被浪费。

[0067] 如图所示,电池组461还包含与电池462串联的熔断丝464。熔断丝464保护电池组,整流器和开关电路230,电池电路460的负载(例如,通信接口280),和/或其他系统组件,避免超出范围或过度的电流。熔断丝464也可以允许控制器210去检测在组中发生的异常情况,和/或去测试电池组以发现故障。例如,电力控制器210可以重复地重新设定熔断丝以测试电池组。如果熔断丝在这些重新设定之后重复地跳闸,那么电力控制器210可以确定电池组已经故障,而且采取措施,例如保持熔断丝开路和/或发送故障通知。

[0068] 熔断丝464可以由任何适当的熔断丝、断路器或任何其他类型的、具有合适的断路/跳闸点、容差等的设备而实现。在一个实施例中,熔断丝464可以是断路器,该断路器能够经由电控制信号而被重新设定。例如,熔断丝464可以是电机化或者其他通过控制信号远程可重设开/闭的断路器,该控制信号不需要流动通过电池组来保持它的位置。在一些实施例中,作为熔断丝的被电机化的断路器464可以具有“Z”型的剖面。虽然不在图中示出,但是电力控制器210可以通信地被耦合到被用作熔断丝464的电机化的断路器,以便电力控制器210可以经由控制信号控制断路器的操作。在又一些其他实施例中,熔断丝可以和组连接开关463结合。

[0069] 如图所示,电池组461也包含传感器465。虽然图4示出了单个传感器465将电池462与熔断丝464连接到参考地,但是,多于一个传感器可以被使用在电池组中,和/或传感器可以位于电池组中另外的位置(例如,更加远离参考地)。在一些实施例中,传感器465是电流传感器(例如,传感电阻、霍尔效应传感器、分流器、光绝缘体、ADC,等等),以允许监测即时电流。然而,传感器465也可以包括或者是电压传感器和/或功率传感器,以允许对即时电压、功率或两者的监测。传感器465也可以实现各种的操作,例如平均、积分、差分、和/或类似操作,以估计或计算电池组中的其他值,例如平均功率、平均电流、延长的充电,剩余的充电,等等。

[0070] 如图所示,传感器465提供组传感信号STR\_SNS,它如先前描述地可以被输入至电力控制器210。例如,组传感信号STR\_SNS可以被用于指示电池组461A-461D的输出电压,电池组461里面的单个电池462的输出电压,输入/输出(I/O)电流,I/O功率,和/或类似物。电力控制器210可以被配置成从组传感信号STR\_SNS来确定与电池电路460和/或它的组件的状态相关的状况。例如,电力控制器210可以被配置成评估和/或者分析组传感信号STR\_SNS,以确定:故障状况(例如,故障的电池或故障的电池组);熔断丝464的打开或闭合状况;电池462,电池组461,和/或电池电路的大约充电级别;电池和/或电池组的输出电压,等等。来自传感器465而且由组传感信号STR\_SNS所传达的信息可以被电力控制器210用于执行如下面被讨论的过程。

[0071] 虽然未示出,但是电池电路460可以额外地包括一个或多个温度传感器,它被配置成向电力控制器210提供电池电路460中或附近的测量温度,以使电力控制器210可以计算或者调整依赖于温度的操作、充电、或测试值和/或者其他参数(例如,适当的充浮电压、充电电压或者电流,被估计电池充电,等等)。

[0072] 虽然电池电路460的特定方面在此被说明而且描述,但是,其他电池电路可以在任何数量的方面不同。例如,其他电池电路可以包括额外和/或不同的元素,被配置为其他配



置,提供和/或允许额外和/或其他的功能,和/或类似地。其他合适的电池电路可以是如美国申请号12/365,165所描述,它的标题是“电池监测系统,以及它在监听基站电力系统中的使用”,它提交于2009年2月3日,它在这里被引入作为参考。

#### [0073] 示例的过程

[0074] 图5是用于管理电池电路的过程500的逻辑流程图,图6是用于充电和/或测试电池电路的过程600的逻辑流程图,并且,图7是用于处理停电的过程700的逻辑流程图。现在将会详细地讨论这些图中的每一个。为了清晰,过程500,600,和700在下面被描述为由图2的电力控制器210所执行。然而,过程500,600,和700也可以由图3的电力控制器310或它的处理器314,基站100的另一个组件,或另外的远程组件或远程的监测位置所执行。

[0075] 过程500,600,700也可以被运行其他处理器,其他组件,或在其他系统中被执行,不论这样的处理器、组件或系统是否在此被描述。过程500,600,700也可以被实体化在处理器和/或计算机可读媒介上,例如非易失性的存储器,易失性存储器,和/或类似物。这些流程图并没有示出数据交换的所有功能,相反,它们提供了对系统之下的指令和数据交换的理解。相关领域的技术人员将会认识到:指令和数据的一些功能或交换可以被重复、改变、省略、或补充,并且,没有示出的其他(较不重要)的方面可以被立即地实现。

[0076] 发明的方面可以被储存或分布在实体或非暂态的计算机可读媒介上,包括有磁或光可读的计算机碟、硬连接或预编程的芯片(例如,EEPROM半导体芯片),纳米技术存储器、生物存储器或其他数据存储媒介上。替代地,在发明的方面之下的计算机实现的指令,数据结构,荧屏显示,和其他数据可以被分布于英特网上或者其他网络(包括无线网路)上,在一段时间内位于传播媒介中的传播信号(例如,电磁波,声波,等等)上,或者,它们可以在任何模拟或者数字网络上(分组交换,电路交换,或其他方案)被提供。

[0077] 图5的过程500从确定块510开始,在此处,电力控制器210确定开始它是否检测到了需要电力控制器210进一步操作的事件。为了做出这一确定,电力控制器210可以运行内部计算,访问被存储或者设定的值,和/或评估各种被接收的控制信号,输入信号,和状态信号,包括重新设定信号RESET,配置信号CONFIG,控制信号OVER\_CURRENT,和状态信号COM\_STAT、RECT\_STAT和STR\_SNS。如果电力控制器210没有发现需要进一步操作的事件,那么它通过继续检测事件来重复块510。否则,过程500前进至块520。

[0078] 一些类型的事件可能需要电力控制器210的进一步操作。作为第一个例子,电力控制器可以确定:一个或多个电池组或者电池达到了预定的门限电压,估计的充电或放电,即时或平均的I/O电流,即时或平均的I/O功率,等等。举例说明,电力控制器210可以确定:休眠电池组达到或者低于在门限电压,这指示了对电池电路260进行充电和/或测试的需求。作为第二个例子,电力控制器可以确定:熔断丝464跳闸,例如,这指示了电池组中的过度或异常的电流。作为第三个例子,电力控制器可以确定:当前时间和/或日期需要额外的已调度的操作。举一个例子,电力控制器210可以确定:现在是“非高峰”时间,此时的电费较低或较便宜,因此是对电池电路进行充电的较好时间。举另外一个例证,电力控制器可以确定:在上一次电力控制器对电池电路进行充电后,已经过去了指定的天数。作为第四个例子,电力控制器可以确定:主电力和/或替代电力故障了。作为第五个例子,电力控制器可以确定主电力和/或替代电力从故障中恢复了。作为第六个例子,以上例子的某个组合可以发生(例如,电池组可能达到了门限电压,而且此时可能是适合充电的非高峰时间)。这些例子旨

在是描述性的,而不是耗尽性的,而且在此被更为详细地讨论。

[0079] 在确定块520,电力控制器210确定被发现的事件是否指出电力控制器应该测试电池电路以发现故障、损伤或其他不期望的状况(例如,不平衡的电池)。如果电池测试事件发生,过程500前进至块530,在该块处,电力控制器210运行电池测试过程,然后过程500在块510处重复开始。否则,过程500前进至块540。在块530处被运行的测试过程的类型可以取决于引起测试的事件。

[0080] 通过使用由信号STR\_SN所确定的一个或多个电池组的当前状态,电力控制器210可以确定它应该进行测试。作为第一个例子,电力控制器可以确定需要测试,如果它估计剩余在电池电路260中的总充电低于门限值;它可以通过估计电池组的输出电压和/或其他参数,例如电池的温度和/或者类型,来估计该总充电。作为第二个例子,电力控制器可以确定它应该运行测试,如果休眠电池组(或休眠电池)的电压达到或低于门限电压。在一些实施例中,电力控制器可以通过首先为该电池组计算基线电压,而后将该门限电压设置为该确定的基线电压的某个百分比。来设定门限电压,其中,该基线电压的计算是基于组中的电池的类型,电池安装区的温度或者其他环境的状况,和/或该组上一次完全充电后过去的时间。在一些例子中,电力控制器使用适合于当前状况的充浮电压作为基线电压。例如,在一些实施例中,门限值可以被选择为适当的充浮电压的98%。替代地,电力控制器可以将门限电压设定为一个值,该值与在电池组中被存储的估计充电的特定水平相对应。要计算该实现中的门限电压,电力控制器可以估计组中的电池的类型、电池安装区的温度,和/或其他环境的情况。例如,电力控制器可以设定门限电压,该电压对应于具有大约98%完全充电容量的电池组的电压。

[0081] 在其他例子中,如果熔断丝跳闸,电力控制器210可以确定它应该运行测试,该跳闸指示了在电池组中的异常电流或者其他状况。如果组传感信号STR\_SNS指示在电池组中的异常电流情况,电力控制器210也可以开始测试。例如,如果对电池组充电或者放电电流是异常的,电力控制器210可以开始测试,例如,与在其他组中的那些电流或与参考值相比,该电流显著地高或低。作为又一个另外的例子,如果它确定周期或非周期调度的测试到了时间(例如,一个由适用的政策或配置设定所强制的测试),电力控制器可以开始测试。如果它确定主电力和/或替代电力从故障中恢复,并且因此,电池电路应该被测试以确保它没有在停电期间中被损坏或损害,那么电力控制器210可以开始测试。

[0082] 图6描述了一个适合的电池测试过程,可以在块530处与电池电路充电550先后进行。当电力控制器210确定一个或多个休眠电池组的电压低于门限电压时,或在预定时间(例如,在非高峰时间开始时),或当这些事件的组合发生时(例如当休眠电池组的电压低于门限电压,且现在是非高峰时间时),电力控制器210可以运行图6的过程。

[0083] 替代地,或附加地,电力控制器210可以在块530处执行另一个电池电路测试过程。例如,如果与电池组相关联的、一个机械地可重置的熔断丝464(例如,一个可重置的断路器)跳闸至开路位置,那么电力控制器210可以首先等候第一预定的时间长度,然后使用控制信号将该断路器闭合,之后再确定断路器是否依然闭合了第二预定的时间长度。如果电力控制器210确定了机械熔断丝464在一短时间窗口期间重复地跳闸(例如,在30秒内跳闸开路了三次),那么电力控制器210可以确定与它相关的电池组是有缺陷的。

[0084] 如果电力控制器210在块530处确定电池组或者电池是有缺陷的,那么它可以向远

程监测位置报告有缺陷的组线或电池(例如,通过使用STATUS信号经由OMC接口320发送一个信息),在该远程监测位置处,可以将该错误记入日志,开列查错票据,派遣技术人员,要求保修救济,和/或类似物。电力控制器也可以进行其他操作,例如使用组使能信号STR\_EN将该缺陷组从电池电路断开,更新电力控制器的硬件配置(例如,指出该组是有缺陷的),确定该故障是否有保修救济可用(例如,使用如先前描述的、与保修有关的一个索引或其他数据结构,和/或通过查询远程监测位置),采取措施以要求可用的保修救济,和/或其他适当的操作。

[0085] 在确定块540,电力控制器210确定是否发生了指示电力控制器应该对电池电路进行充电的事件。如果电池充电事件发生,那么过程500首先进至块550,在此处电力控制器执行电池充电过程,然后在块510处重复开始。否则,过程500前进至块560。电池充电事件包括预定的充电事件,主电力和/或替代电力从停电中恢复,电池电路中的剩余的、(从各种电池组的输出电压而确定的)估计充电低于门限值,和一个或多个电池组或电池达到门限电压(或其他门限值,例如,门限充电或者I/O功率),如之前参照块520所描述的。

[0086] 图6描述了可以在块550被执行、合适的电池充电与测试过程。然而,任何其他的适当电池充电过程可以在块550被运行,包括不同时实现测试的充电过程。例如,电力控制器210可以只执行“完成”充电,它参照过程600中的块660而被描述。

[0087] 在确定块560,电力控制器210确定是否发生了指示电力控制器应该轮换各种电池组的事件。电池组的轮换包含对哪些电池组是激活和哪些组是休眠进行改变,这是通过使用组使能信号来将一个或多个组连接到电池电路节点和/或将一个或多个其他组从该节点断开。如先前参照图4所描述,当一个预定时段已过或者在一指定调度下(例如,在特定电池组已经被激活了30天),当一个或多个电池组达到特定的状态(例如,在休眠电池组达到门限电压或者其他门限值后,或当激活组故障时),以及在电池电路的充电和/或测试同时,在主电源或替代电源从故障之中恢复,和/或当其他类型的事件发生时,电力控制器210可以执行电池轮换。

[0088] 如果电力控制器210确定电池轮换事件发生,那么过程500前进至块570,在此处电力控制器运行电池轮换过程,然后在块510处重复开始。否则,过程500直接地前进至块580。在块57,电力控制器典型地进行计算,访问被存储或被接收的配置参数,而且评估组传感信号STR\_SNS和其他状态信号,以确定在轮换中哪些电池组应该被连接和哪些组应该被断开。如参照图4所描述的,在选择多少和哪些电池组轮换进入激活服务时,电力控制器210可以评估一些因素;为了简明,那些因素在这里不被重复。在一些实施例中,电力控制器可以实现先开先关方式以轮换电池,该方式顺序地轮换各种电池组。在其他实施例中,电力控制器可以使用累积在激活服务中最少时间的那个电池组来替换激活组。

[0089] 为了在块570处轮换电池组,电力控制器210可以简单地通过组使能信号STR\_EN,将所有目前激活的组从电池电路节点断开,然后连接一个或多个目前休眠的组。然而,除非被连接的电池组被均衡,否则电弧或者其他不期待的结果将会发生。替代地,电力控制器可以(例如,经由控制信号RECT\_CTL)指示整流器和开关电路230,将提供于节点的电压下降到低于将被轮换至激活状态的新来组的电压。当目前激活组两端的电压拦截拦截到新来组时,电力控制器可以继而使用组使能信号STR\_EN来将被截取的该新来组连接到该节点。一旦所有的新来组都以这中方式被连接到该节点,那么电力控制器可以继而指示整流器和开

关电路,将被提供至该节点的电压提升到充浮电压,该充浮电压是适合于该电池类型、电池温度、和/或其他状况。在提升电压之前或之后,电力控制器210可以使用组使能信号STR\_EN来将先前的激活组断开。

[0090] 在一些例子中,单个事件可以引起电力控制器运行、电池充电、测试、和/或轮换中的多项,这造成块530,550和/或570的实质上同时的执行。例如,当休眠电池组的电压达到或低于门限电压(例如,指示了多于98%放电的门限电压)和/或在非高峰的时段中时,电力控制器可以开始电池充电、测试和轮换。

[0091] 在确定块580,电力控制器210确定外部电源是否已经故障。即,主电力信号PRI\_IN和/或者替代电力信号ALT\_IN是否不能够提供充足的电力来操作通信接口280和/或电力控制器210。电力控制器210可以基于状态信号RECT\_STAT、来自主电力接口240的状态信号,和/或类似物来进行该确定。如果停电发生,过程500进入块590,在此处该电力控制器运行停电处理过程,并从块510重复开始。否则,过程500直接地在块510重复开始。当外部的电源故障时,电力控制器210可以指示整流器和开关电路230,将来自电池电路节点的电池电路由给通信接口280、电力控制器210,和/或其他负载。用于进行停电处理的适当方法参照图7被更为详细地描述。

[0092] 在块595,电力控制器210确定停电是否已经结束。如果是,过程500在块510处重复开始。否则,过程500在块590处重复开始。

[0093] 图6是用于对电池电路进行充电和/或测试的过程600的逻辑流程图。在过程600之前开始,电力控制器210可以在大约充浮电压处,维持一个或多个激活电池组(例如,461A)处于充浮状态,而一个或多个休眠组(例如,461B,461C,461D)则从电池电路节点断开。这么做,电力控制器210可以维持激活电池组至电池电路节点的连接,并当主电源和/或替代电源可用时,指示整流器和开关电路230向激活组提供充浮电压(例如,提供一个电压足以在现在的状况,包括电池电路的温度下将激活组的电压维持在大约充满)。

[0094] 表1示出了在图6的过程之前的、四个电池组的示例状态。在表1中示出的示例值将会在这里的讨论中被进一步引用,以阐释与图6相关的各种构思。

[0095]

组名称	电压	连接状态	充电状态
A	54V	激活	充电
B	52.2V	休眠	未充电
C	49.0V	休眠	未充电
D	48.5V	休眠	未充电

[0096] 表1:在过程600之前的四个电池组的状态的示意例子。

[0097] 表1提供了开始状态的仅仅一个例子。在一些其他例子中,在过程600之前,各种电池组可以具有与表1中被显示的那些状态的截然不同的状态。例如,如果近期发生了停电,那么所有组可能都是激活的和/或可能具有大致相等的输出电压。

[0098] 过程600从块610开始,电力控制器210选择目标组,该电力控制器将会接下来对该目标组进行充电和测试。在一些实施例中,电力控制器210选择这样的休眠组:(1)目前尚未充电,并且(2)在所有休眠和未充电的组中具有最高的电压(例如,在表1中的组B)。在其他实施例中,电力控制器可以利用任何其他适当的选择方法。

[0099] 在块620之前,电力控制器210可以调整施加给电池电路节点的电压和/或电流,以便在激活组两端的电压最后将达到或“拦截”目标组的电压。要这么做,在一个实施例中,电力控制器210经由控制信号RECT\_CTL指示整流器和开关电路230减少施加给电池电路节点的电压。响应于比较低的施加的电压,激活电池组的电压可能降低,部分地由于激活组通过表面电荷的发热。电力控制器210可以基于以下各项来选择所施加的电压:目标电池组的电压、激活组的电压、其他休眠电池组的电压、环境的状况(例如,温度),所使用的电池的类型,门限电压(例如,如前所描述的门限电压),和/或相似的因素。在一个例子中,电力控制器选择比目标组的电压低预定量(例如,1V)的电压作为被施加的电压。例如,如果在表1被显示的组B被选择作为目标组,那么被施加的电压可以是51.2V,比组B的电压低一伏特。本领域的技术人员将会理解,许多不同的其他施加电压可以被选择,只要施加的电压将会导致激活组的电压拦截目标组的电压。

[0100] 在块620,当电力控制器210确定激活组的电压大约达到或拦截目标组的电压时,电力控制器经由组使能信号STR\_EN把目标组连接到电池电路节点。为了确定何时连接该目标组,电力控制器210可以监测对应于目标组和激活组的组传感信号STR\_SNS。在表1的例子中,如果组B是目标组,并且组A是激活组,那么电力控制器210可以检测组传感信号STR\_SNS\_B和STR\_SNS\_A,以待这些值大约相等。本领域的技术人员将会理解,由于各种电池效应,随着电力控制器210尝试拦截目标组并将它连接到节点,或者在它连接目标组之后,激活和/或目标组(例如,组A和)的电压和/或电流可能快速地改变,和/或以非线性或者不稳定的方式改变。由于迅速的变化,在块620处,电力控制器210可以重复地检测组传感信号和/或采取的额外的步骤来实现激活组和目标组两端的电压相等,和/或避免对电池组和/或其他组件造成损伤。例如,电力控制器210可以对被施加的电压作额外的调整,翻转熔断丝或断路器以避免或响应于经过电池组的高电流,和/或者采取其他适当的步骤。

[0101] 一旦目标组被连接,在块630处,电力控制器210开始对目标组部分的充电和测试。为了完成该操作,电力控制器可以指示整流器和开关电路230经由控制信号RECT\_CTL将施加于电池电路节点的电压提升适当的充电电压,该适当的充电电压是基于电池类型、温度和/或者其他状况被选择的,以部分地充电目标电池组。在一些实施例,电力控制器可以指示整流器和开关电路230以电流受限的方式和/或以其他手段指定了固定电流和/或电流特性的方式来提供充电。例如,电力控制器可以指示整流器和开关电路230提供五分钟的200A的充电电流,然后提供十五分钟的50A的充电电流。作为另外的一个例子,电力控制器210可以指示整流器和开关电路230提供15分钟的38A的充电电流。整流器和开关电路可以对目标组充电一指定期间的的时间。替代地,或附加地,电力控制器可以施加充电电压,直到目标组达到指定的电压,I/O电流,I/O功率,估计充电或其他状况,如由传感信号STR\_SNS所确定。

[0102] 在块630处,当目标组被连接而且正被主动地充电时,该电力控制器210可以通过监听异常的组传感信号STR\_SNS,该异常指示高开路、故障电池,不平衡的电池,坏连接或其他不希望的情况,来对目标组的状态采用额外的手段。作为第一个例子,如果整流器和开关电路230用于提供在块630的第一个部分提供特定的充电电流(例如,200A),电力控制器210可检测与目标组相关的线传感信号STR\_SNS,以识别响应于特定的充电电流的目标组的I/O电流和/或者电力。如果响应的电流是出其不意的低(例如,与其他组相比),电力控制器210可确定目标电池组有不规则的“高度开路”。作为第二个例子,电力控制器可以监控与目标

组相关的组传感信号STR\_SNS,以识别在充电的某一期间内,例如充电结束(例如,在块630充电的最后30秒期间),被目标组消耗(draw)的即时的和/或平均的I/O电流和/或电力。然后电力控制器可以把被消耗的I/O电流/电力与被其他组消耗的电流/电力作比较或者与参考电流/电力和/或者可以确定非通常模式交流噪音是否存在于测量中。通过比较一各电池组与在相似的情况(例如,相似的温度)下的另一个电池组,电力控制器210可以确定目标组是否消耗了对这一情况而言不正常的充电电流。作为测试的第三例子,电力控制器可以确定目标组与其他组相比,是否有实质上不同的(例如,>5%差异)放电,充电,或自放电比率。电力控制器210从在充电过程中经过的时间,以及在放电和/或充电中组的电压和/或电流的特性,确定这些比率。作为测试的第四例子,如先前所描述,电力控制器也可以确定熔断丝464(例如,机械地可重置的断路器)在充电期间重复地跳闸,指示不规则的充电电流。然而,电力控制器可以在块630进行任何适当的测试过程。

[0103] 如果在块630,电力控制器210检测到目标组具有明显的缺陷,例如高的开路、不同的充电,放电或者自放电的比率、或不规则的充电电流/功率,电力控制器210可向远程监控设备报告组明显具有缺陷(例如,通过使用STATUS信号经由OMC接口320发送信息),在远程监控设备处该缺陷被登记,开出了故障通知,技术人员被派遣,和/或类似物。电力控制器也可采取其他行动,例如使用组使能信号STR\_EN从电池电路节点断开有缺陷的组,更新它的硬件结构(例如,指示组明显有缺陷),限制在未来充电组,和/或其他适当的行动。

[0104] 在块640,当对目标组的充电和/或测试完成时,电力控制器210使用组使能信号STR\_EN,从电池电路节点断开目标组。

[0105] 在确定块650,电力控制器210确定是否所有电池组的充电和测试已完成。如果一些电池组还未被充电/测试,过程600重复从块610开始,从而下一个未充电/未测试的组可被充电/测试。

[0106] 在表1的例子中,在块610-650已经被重复三次之后,各种不同电池组的状态可能如表2所示。

[0107]

组名称	电压	连接状态	充电状态
A	53.5V	激活	部分充电
B	53.2V	休眠	部分充电
C	53.4V	休眠	部分充电
D	52.9V	休眠	部分充电

[0108] 表2:在块610-650的三轮重复之后四个电池组的状态的示例的例子。

[0109] 一旦所有的电池组经由块610-640已经被部分地充电/测试,程序进行至660。在块660电力控制器210通过同时所有电池组上施加合适的充浮电压,对所有电池组的充电“完成(topsoff)”。电力控制器可基于电池的类型以及相关的电池规格,电池温度(或其他环境的情况),和/或任何其他适当标准,确定适当的漂流电压。在为所有组施加适当的漂流电压之前,电力控制器运行与被描述的块610-620类似的操作,把不同的组连接到电池电路节点上。例如,电力控制器210可重复地:识别目标组,为电池电路节点选择并施加电压,使得被连接的组的电压拦截目标组的电压或者目标电压,然后在大约电压拦截时连接目标组。在一实施例中,电力控制器210通过选择具有所有未连接的组中的最高的电压的未连接

的组,调整(例如,降低)施加的电压以拦截目标组,并且连接目标组,来连接电池组。然后电力控制器通过选择具有下个最高的电压的未连接的组、拦截它,并且连接它,等等,来重复该过程。举例说明,在表2的例子中,电力控制器可识别组C,对电池电路节点施加53.3V,并且当组A的电压降低到大约53.4V时连接组C;识别组B,对节点施加53.1V,当组A和C的电压降低到大约53.2V时,连接组B;以及识别组D,对节点施加52.8V,当组A、B和C的电压降低到大约52.9V时,连接组D。在另一个例子,电源控制器可能只是不断地向电池电路节点施加52.8V电压(或者比任何组均低的其他电压),而且依次连接组C、B和D,因为它们的电压中的每一个均被组A拦截。

[0110] 一旦所有组以这种方式被连接,电力控制器210可指示整流器和开关电路230将电压提高或者调整到一个适当的水平或目标电压以充浮充电;电力控制器210也可指示整流器和开关电路230在限流模式下操作。在充浮充电期间,电力控制器210可运行先前被描述的关于块630的一些或者所有测试,因为当电池接近一项完全充电时,且它们的内阻减少时,电力控制器210最有可能发现错误。

[0111] 电力控制器210可在任何适当的情况,终止一个或者多个电池组的充浮充电,包括当经过了一个给定的时间段,当一个或者多个电池组达成特定的情况或者状态(例如,当一电池组具有特定的输出电压,I/O电流,或估计的充电),和/或者当由整流器和开关电路230提供的总的充电电流或电力下降至低于特定的值,指示所有电池组被完全充电。为了结束完成充电,电力控制器可利用组使能信号STR\_EN从电路节点中断开一个或多个组。各种不同的组可同时地或不同时间被断开。

[0112] 虽然未显示出,在块660,当断开不同的电池组以结束完成充电,电力控制器可通过断开先前激活的电池组(如前所述)以及使先前休眠的电池组保持连接,以便它可能变成激活,来有效地替换电池组。为了示例,在表1和2的例子中,在块660完成后,不同电池组的状态可如表3所示。

[0113]

组名称	电压	连接状态	充电状态
A	54V	休眠	充电
B	54V	激活	充电
C	54V	休眠	充电
D	54V	休眠	充电

[0114] 表3:在过程600之后四个电池组的状态的说明例子。

[0115] 先前的电力控制器210被描述为,通过从具有最高的电压的休眠电池开始向下到具有最低的电压的休眠电池工作,在块610-650充电并测试休眠的电池组。为了示例,在表1的例子中,组B可能首先被充电,然后组C,然后组D。在该实施例中,在块610和620之间被使用的电压通常保持相等和/或者在每次这些块被重复时下降,从而激活组的电压可拦截下一个目标电池组。举例说明,在表1的例子中,在块610和620之间,当连接电池组B时,电力控制器可施加51.2V,当连接电池组C时,电力控制器可施加48.0V,当连接电池组D时,电力控制器可施加47.5V。

[0116] 本领域技术人员应能理解,休眠电池组可以任何其他的适当次序被充电并测试,只要被连接的电池组的电压在目标组的电压被连接时大致地拦截目标组的电压。例如,电

力控制器可通过从具有最低的电压的休眠的电池组开始向上至具有最高的电压的休眠的电池组工作,来充电并测试休眠的电池组。举例说明,在此类实施例中,在表1的例子中,组D被首先充电/测试,然后组C,最后组B。在这些实施例中,在块610和620之间被施加的电压通常将会在每次这些块被重复时保持相等和/或者增加,从而激活组的电压将会拦截下一个目标电池组。举例说明,在表1的例子中,在块610和620之间,当连接电池组D时,整流器和开关电路230可施加47.5V,当连接电池组C是施加48.0V,以及连接电池组D时,施加51.2V。

[0117] 类似地,电力控制器210在如前述的块660中被描述的,通过从最高电压的组工作至最低电压的组,拦截并且连接电池组。本领域技术人员将会理解,在块660,电力控制器可以替代地以不同的次序把电池组连接到电池电路节点,只要当目标组被连接时被连接的电池组的电压大致地拦截目标组的电压。例如,在一些实施例中,电力控制器可施加与任何断开的组的电压相等或者比任何断开的组的电压低的电压,当组被拦截时把最低的电压的组连接到电池电路节点,施加适当的充浮电压至电池电路节点,随着被连接的电池组的电压上升(由于施加较高的充浮电压),增加额外的电池组。举例说明,在表2的例子中,电力控制器210可以向电池电路节点施加51.9V的源,而且当激活的组A到达52.9V时,连接最低电压的组D。然后电力控制器210可指示整流器和开关电路230施加适当的充浮电压(例如,54V),引起连接的组A和D的电压上升并拦截组B(当时是被连接的)的电压,然后最后拦截组C的电压(其最后被连接)。

[0118] 图7是处理停电的过程700的逻辑流程图。在过程700开始之前,电力控制器210可将一个或者多个激活的电池组(例如,461A)维持在充浮状态,在大约充浮或者目标电压,并且一个或者多个休眠组(例如,461B、461C、461D)与电池电路节点断开。为了这么做,电力控制器可维持激活组与电池电路节点的连接,并且当主和/或替代电力源可用时,指示整流器和开关电路230为激活的组提供充浮电压(例如,提供足够保持激活的组在目前的情况下,例如电池电路的温度,大约充满的电压)。

[0119] 表4显示在图7的过程之前的示例的四个电池组的状态。在表4显示的示例的值将会在此的进一步的讨论中被参考以说明与图7相关的各种的概念。

[0120]

组名称	电压	连接状态	充电状态
A	54V	激活	充电
B	53.6V	休眠	未充电
C	53.8V	休眠	未充电
D	53.5V	休眠	未充电

[0121] 表4:过程700之前四个电池组的状态的示例的例子。

[0122] 如前所述,当电力控制器210发现停电时,图7中的过程700可能被触发,例如,如果由于断电,主电力信号PRI\_IN未能提供足够的电力运行通信接口280。如前所描述的关于块580,当外部的电力源故障时,电力控制器210可以指示整流器和开关电路230将电池电力从电池电路节点路由至通信接口280,电力控制器210,和/或其他负载。由于在电池电路上的负载,激活的电池可开始放电,以及在电池电路节点的电压(而且是激活的两端,被连接的电池组)将会在过程700之前和之中降低。

[0123] 图7的过程700从块710开始,在该处电力控制器210选择一个或者多个休眠组作为



目标组。典型地,电力控制器相比其他休眠组,选择具有最高的电压的一个或者多个休眠。作为示例,在表4的例子中,电力控制器可能首先选择休眠组C,因为它具有所有休眠组中的最高的电压,然后组B,然后组D。此外,或者可选地,在块710,电力控制器可基于时间(例如,停电后经过的时间),休眠组的电压,激活组的电压,估计的被负载消耗的电力或者充电,不同电池组的测量的容量(capacity),不同电池组的计算的容量、休眠组的情况(例如,他们在先前的测试是否已经故障),和/或不同电池组的预期的容量,确定选择的组的数量,以及选择哪一个休眠组。例如,在块710,电力控制器可基于激活线的当前电压,放电电流,温度,以及特定的制造商和/或配置参数,估计激活组的当前容量和他们的放电比率。在另一个例子中,电力控制器可确定当前的负载需要增加另外的电池组,组C。

[0124] 在块720,电力控制器210利用一个或多个使能信号STR\_EN连接选择的目标组。当它的电压被激活并且连接的电池组的电压拦截时,电力控制器210连接目标组,该激活并且连接的电池组的电压由于负载正在降低。

[0125] 在块730,电力控制器210检测目标组和其他先前被连接到电池电路节点的组(例如,在停电之前被激活的组)。例如,电力控制器210可监控组传感信号STR\_SNS以确定电压,I/O电流,I/O电力,和/或目标组和/或电池的放电比率,从而在需要时,电力控制器可运行确定块750,而且重复块710和720。

[0126] 在一些实施例中,在块730电力控制器210也可监控目标组和其他连接组,以检测放电错误。例如,电力控制器210可确定连接组是否有不同的直流值,并正在经历输出电压的变动,大的噪声,或有实质上不同的放电比率。电力控制器也可确定连接是否发生电弧和/或是否存在可能损害负载、电池组、和/或其他元件的不规则的电流。在另一个例子中,电力控制器210可确定在加入了一目标组之后,在电池组中的熔断丝464是否跳闸开路。如果熔断丝是可重置的断路器,电力控制器210可在预定量的时间之后关断路器。

[0127] 电力控制器210在,如果电池组的输出电压和/或者放电比率之间的差值超过5%-8%,如果高于给定的门限值的非常模AC噪音被发现,如果熔断丝在一段时间跳闸了特定的次数,和/或类似物时,可确定发生放电错误。如果电力控制器发现放电错误,它可向远程监控位置报告有缺陷的组或者电池(例如,通过使用STATUS信号经由OMC接口320发送信息),在远程监控位置处该缺陷被登记,开出了故障通知,技术人员被派遣,和/或类似物。电力控制器也可采取其他行动,例如使用组使能信号STR\_EN从电池电路节点断开有缺陷的组,更新电力控制器的硬件结构(例如,指示该组具有缺陷),和/或其他适当的行动。

[0128] 在块740,电力控制器210监控未连接到电池电路节点的剩余的休眠组。例如,电力控制器210可监控电压,I/O电流,I/O电力,和/或剩余组的放电比率,以便电力控制器可在需要时,运行确定块750,并且重复块710和720。

[0129] 在确定块750,电力控制器210确定目标组以及仍然连接的组是否高于剩余组的电压。如果不,过程700从块710重复开始。否则,过程700继续确定块760,其中电力控制器确定停电是否已经结束,例如断电是否已经结束,并且主电力信号回到其完全电力。如果停电已经结束,过程700返回。否则过程700从块730开始重复。

[0130] 总结

[0131] 除非上下文清楚地要求,否则遍及说明书和权利要求书,“包括”、“具有”、“包含”及相似的表达应被理解为包含的意义,而不是排他或详尽的意义;也就是说,解释为“包括

但不限于”的意思。如在此所使用的,术语“连接”,“耦合”或其任何变形,表示两个或多个元件之间的直接或间接的连接或耦合;元件间的连接或耦合可以是物理的、逻辑的或二者的组合。另外,“在此”、“以上”、“以下”和具有相似含义的文字当用于本专利申请时,应指本申请整体,而非本申请任何特定的部分。如果上下文允许,以上详细说明中使用单数或复数的词语将分别包括其复数或单数。当词语“或”与两个或更多项目的列表相关时,覆盖以下所有该词语的解释:列表中的任一项目、列表中的所有项目、和列表中项目的任意组合。

[0132] 本发明实施例的以上详细描述并不是为了穷举或者限制本发明上述公开的精确形式。上面所描述的本发明的特定实施例是基于阐述的目的,但在本发明的范围内可以进行各种等同的修改,正如相关领域技术人员所认识的那样。例如,尽管处理或模块以给定的顺序呈现,但可选择的实施例可以执行具有不同顺序的步骤的例程,或利用具有不同顺序的模块的系统,并且一些处理或模块可以被删除、移动、增加、分割、组合和/或修改来提供可选择例或子组合。这些处理或模块中的每一个可以以各种不同的方式实现。而且,尽管处理或模块以串行的方式在所示的时间执行,作为替代这些处理或模块可以以并行的方式执行,或者在不同的时间执行。此外,本发明所记录的具体序号仅为举例;替换执行方案可部署不同值或范围。

[0133] 在这里所提供的本发明的教导能应用到其他系统,而不必是上面所描述的系统。上面所描述的各种实施例中的要素和动作可以被组合以提供进一步的实施例。本发明的一些替代的实施例可不仅仅包括如上所述的实施例以外的额外的要素,还包括更少的元素。

[0134] 上面所记录的专利、申请案和其他参考,包含附属申请文件中所列的参考,均属于本申请的参考。本发明所公开的方面如有必要可以被修改,以使用如上所述各参考的系统、功能和概念,提供进一步的实施例。

[0135] 根据上文详细的说明,可以对本发明进行这些或其他的变化。尽管上述说明描述本发明特定实施例,并且描述所考虑的最佳方式,不管上述描述在文章中多么详细,本发明都可以以多种方式实现。系统的各细节可以在其实施细节上产生相当大的变化,同时仍然包含在这里所公开的发明内。如上所述,用来描述本发明的某些特征或方面的特定的术语不应理解为该术语在本文被重新定义为限于与该术语相关的、本发明的具体特性,特征或方面。一般来说,下面权利要求所使用的术语不应该被解释为将本发明限制到说明书中所公开的具体实施方式,除非上面的详细说明部分明确的定义了这种术语。因此,本发明的实际内容不仅包含所公开的实施例,而且也包含在权利要求下实现或实施本发明的所有等同的方式。

[0136] 为了减少权利要求的数量,本发明的某些方面在下面以某些权利要求的形式提出,但发明人期望本发明的各个方面体现在任意数量的权利要求形式中。例如,尽管根据35U.S.C. §112,第6段,仅仅将本发明的一个方面作为装置加功能权利要求来叙述,但其他方面可同样地作为装置加功能权利要求体现,或以其他形式,例如,体现在计算机可读介质中(任何希望以35U.S.C. §112对待的权利要求将以“…装置”开头,但是在任何其他上下文中使用术语“用于”并不引起按照35U.S.C. §112的对待)。在另一个例子中,虽然当前的权利要求主要指向为在小区站点或基站的无线和通信电路提供备用或补充电池电力的系统和方法,申请人认为本发明在电池电路为系统提供备用或补充电池电力的任何环境中实现。因此,申请人在提交申请之后,保留添加附加的权利要求的权利,从而在该申请或者在继续

申请中寻求这种附加权利要求形式。

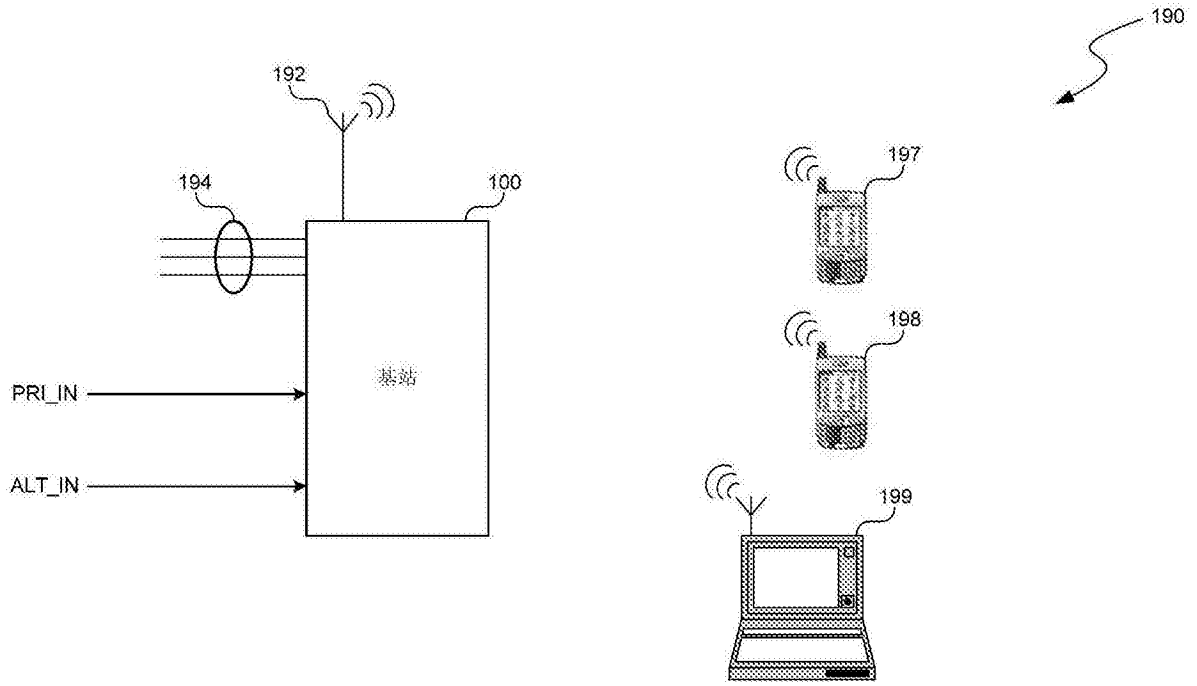


图1

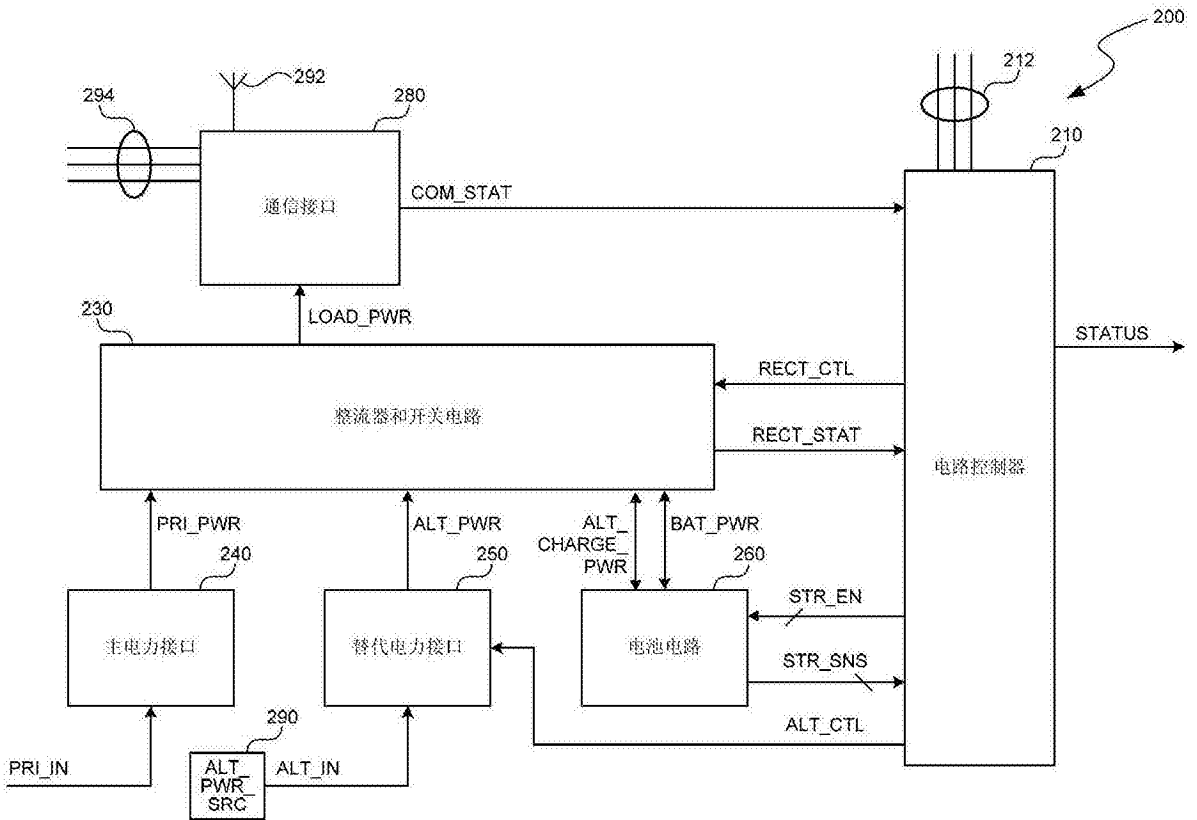


图2

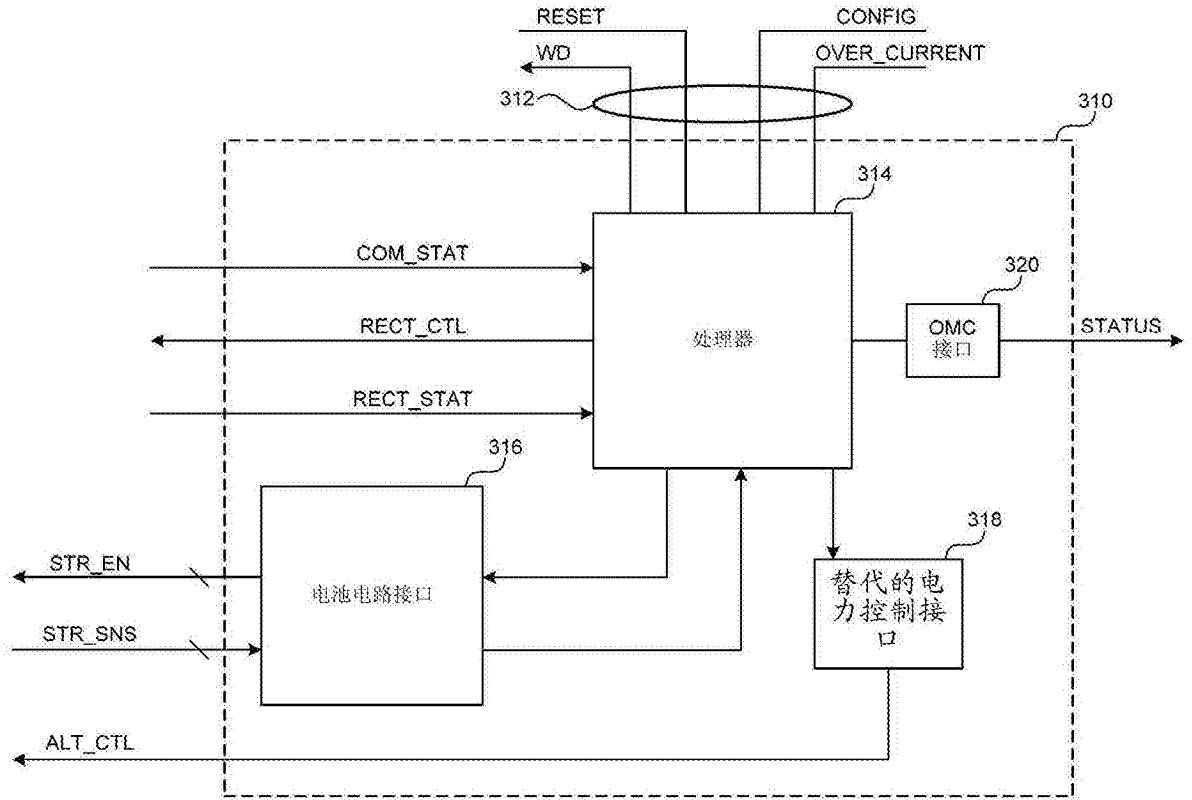


图3

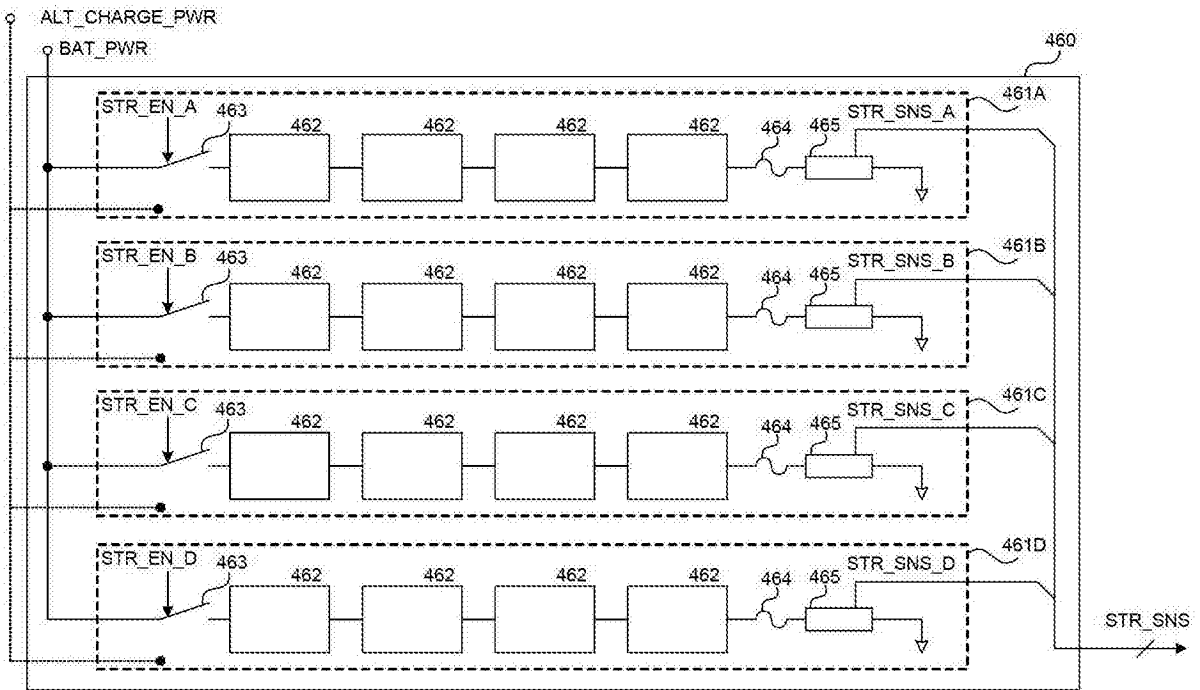


图4

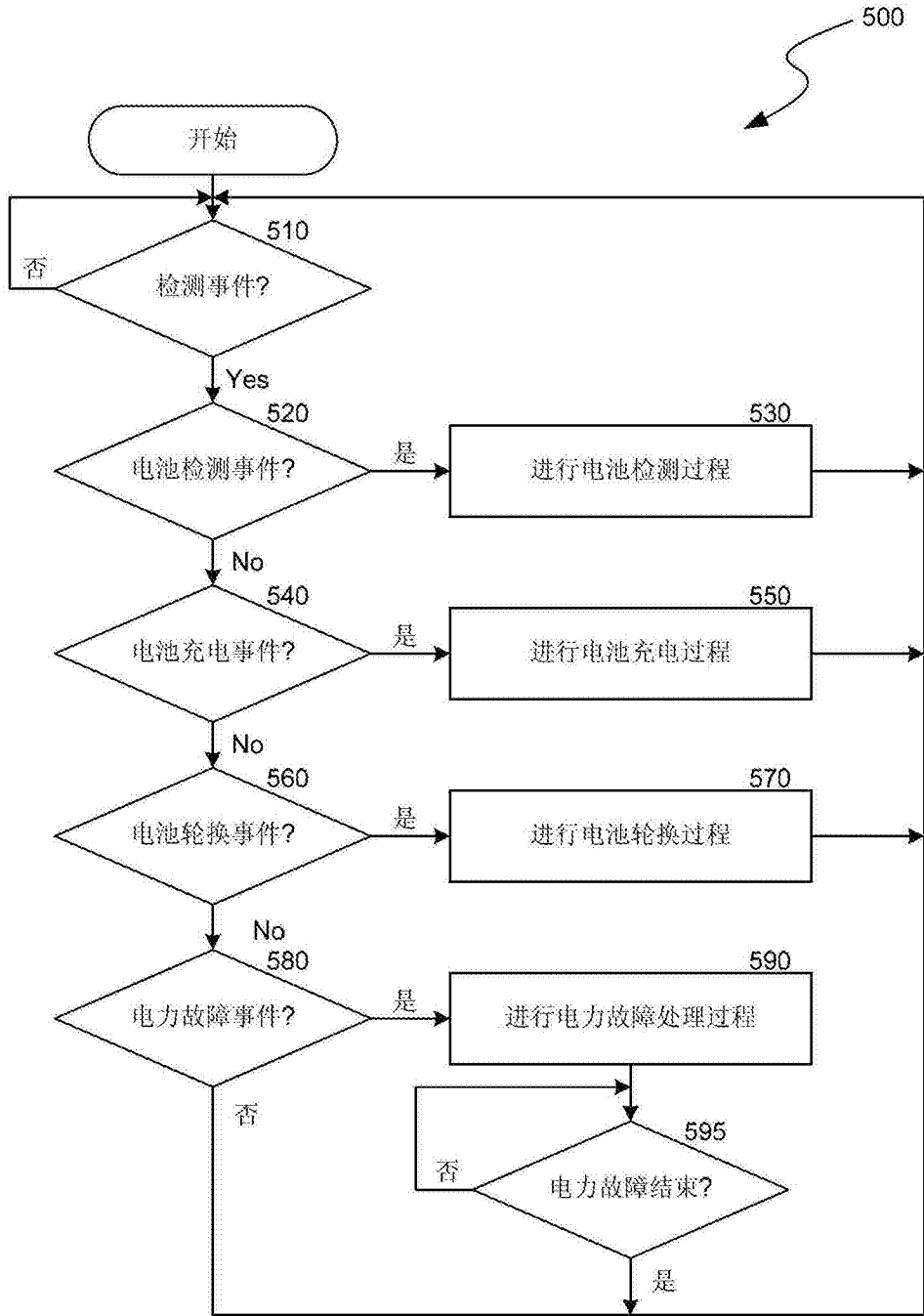


图5

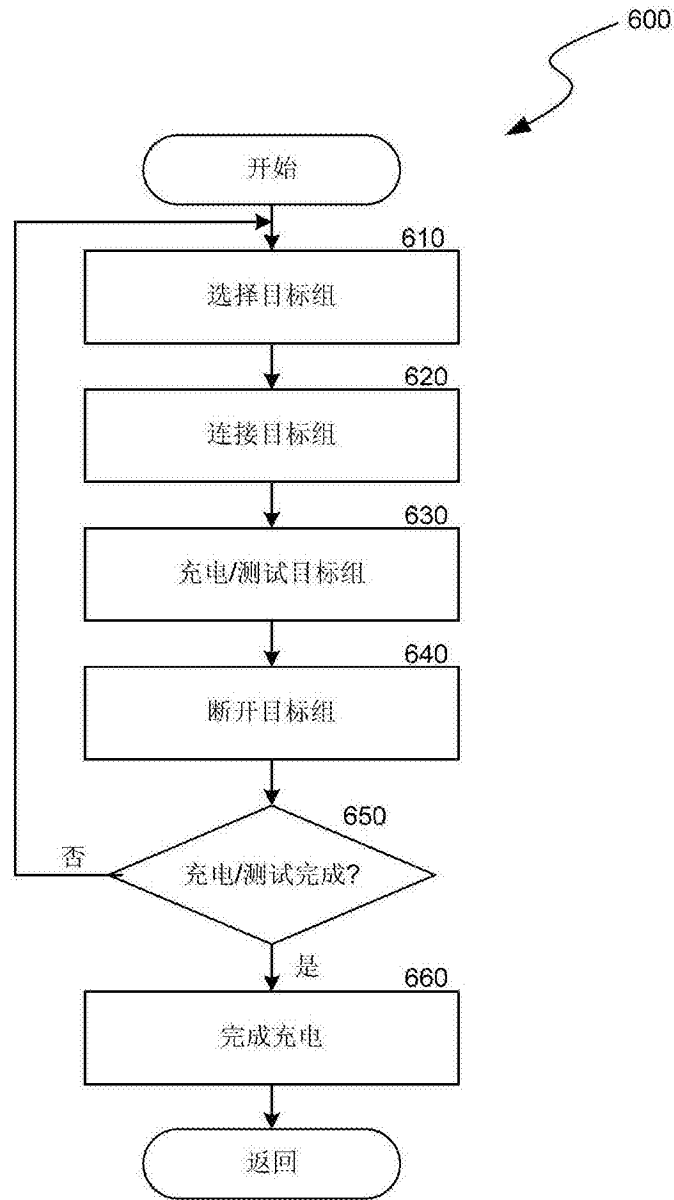


图6

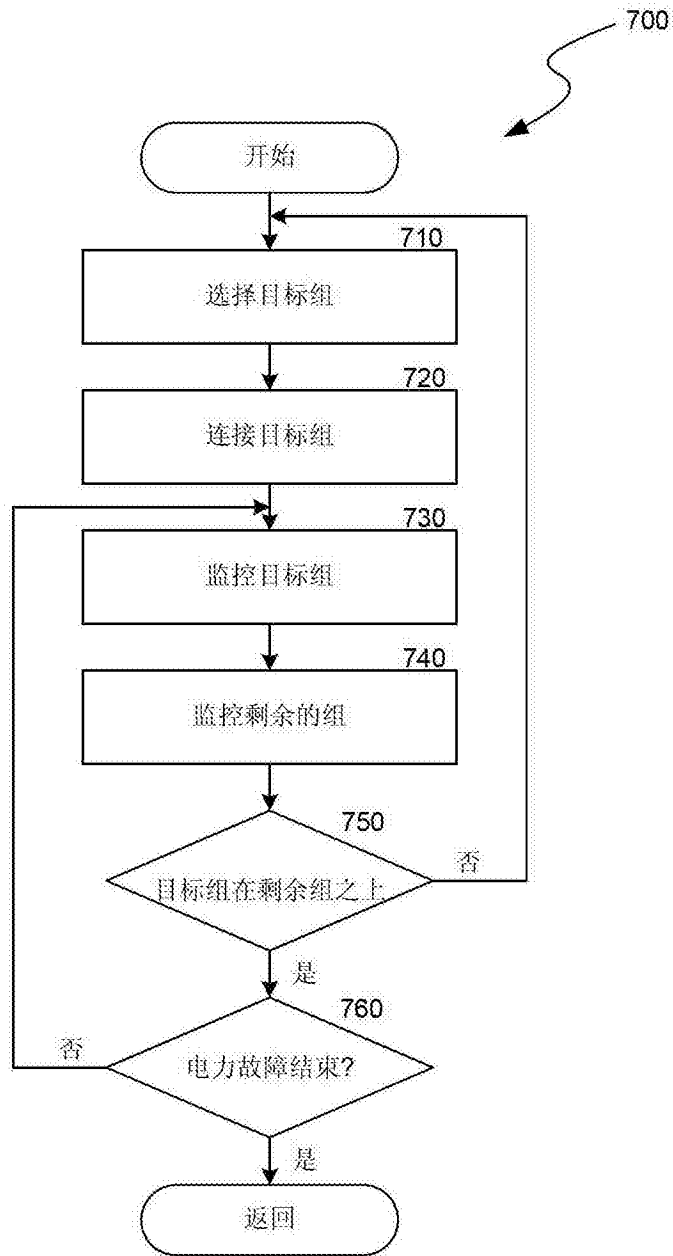


图7