



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103516013 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 15

(21) 申请号 201310242506. 9

(22) 申请日 2013. 06. 19

(30) 优先权数据

10-2012-0065611 2012. 06. 19 KR

(71) 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 崔孝准

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 钱大勇

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006. 01)

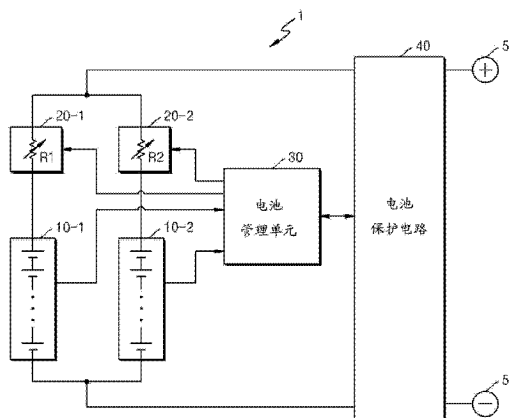
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称

电池组及其控制方法

(57) 摘要

公布了一种电池组。所述电池组包括具有多个电池单元的第一电池单元群,和具有多个电池单元的第二电池单元群。电池组还包括串联连接到第一电池单元群的第一阻抗单元,串联连接到第二电池单元群的第二阻抗单元,以及分别确定第一电池单元群和第二电池单元群的偏差程度的电池管理单元,以调整第一阻抗单元和第二阻抗单元的阻抗。因此,可以防止由于电池之间的偏差差别而造成的性能下降。



1. 一种电池组,包括:

具有多个电池单元的第一电池单元群;

具有多个电池单元的第二电池单元群;

串联连接到所述第一电池单元群的第一阻抗单元;

串联连接到所述第二电池单元群的第二阻抗单元;以及

电池管理单元,配置来分别确定所述第一电池单元群和所述第二电池单元群的偏差程度,以调整所述第一阻抗单元和所述第二阻抗单元的阻抗。

2. 根据权利要求1所述的电池组,其中,作为所述第一电池单元群的偏差程度大于所述第二电池单元群的偏差程度,以及所述第一电池单元群的充电状态等于或者小于参考值的结果,在电池组的充电期间,所述电池管理单元被配置为将所述第二阻抗单元的阻抗调整为大于所述第一阻抗单元的阻抗。

3. 根据权利要求2所述的电池组,其中,所述电池管理单元被配置为调整所述第一阻抗单元和所述第二阻抗单元的阻抗,以使得所述第一电池单元群的内部阻抗和所述第一阻抗单元的阻抗的总和与所述第二电池单元群的内部阻抗和所述第二阻抗单元的阻抗的总和基本上相等。

4. 根据权利要求1所述的电池组,其中,基于所述第一电池单元群的偏差程度大于所述第二电池单元群的偏差程度,以及所述第一电池单元群的充电状态大于参考值,在电池组的充电期间,所述电池管理单元被配置为将所述第一阻抗单元的阻抗调整为大于所述第二阻抗单元的阻抗。

5. 根据权利要求4所述的电池组,其中,所述电池管理单元被配置为调整所述第一阻抗单元和所述第二阻抗单元的阻抗,以使得流到所述第二电池单元群的充电电流大于流到所述第一电池单元群的充电电流。

6. 根据权利要求4所述的电池组,其中,所述电池管理单元被配置为调整所述第一阻抗单元和所述第二阻抗单元的阻抗,以使得所述第一电池单元群和所述第二电池单元群同时达到完全充电状态。

7. 根据权利要求1所述的电池组,其中,作为所述第一电池单元群的偏差程度大于所述第二电池单元群的偏差程度,以及所述第一电池单元群的充电状态等于或者大于参考值的结果,所述电池管理单元被配置为调整所述第一阻抗单元和所述第二阻抗单元的阻抗,以使得在电池组的放电期间,所述第二阻抗单元的阻抗大于所述第一阻抗单元的阻抗。

8. 根据权利要求7所述的电池组,其中,所述电池管理单元被配置为调整所述第一阻抗单元和所述第二阻抗单元的阻抗,以使得所述第一电池单元群的内部阻抗和所述第一阻抗单元的阻抗的总和与所述第二电池单元群的内部阻抗和所述第二阻抗单元的阻抗的总和基本上相等。

9. 根据权利要求1所述的电池组,其中,基于所述第一电池单元群的偏差程度大于所述第二电池单元群的偏差程度,以及所述第一电池单元群的充电状态等于或者小于参考值,在电池组的放电期间,所述电池管理单元被配置为将所述第一阻抗单元的阻抗调整为大于所述第二阻抗单元的阻抗。

10. 根据权利要求9所述的电池组,其中,所述电池管理单元被配置为调整所述第一阻抗单元和所述第二阻抗单元的阻抗,以使得流出所述第二电池单元群的放电电流大于流出

所述第一电池单元群的放电电流。

11. 根据权利要求 9 所述的电池组,其中,所述电池管理单元被配置为调整所述第一阻抗单元和所述第二阻抗单元的阻抗,以使得所述第一电池单元群和所述第二电池单元群同时达到完全放电状态。

12. 根据权利要求 1 所述的电池组,其中,所述电池管理单元被配置为响应于具有较大偏差程度的所述第一和第二电池单元群中的一个来调整所述第一阻抗单元和所述第二阻抗单元的阻抗。

13. 根据权利要求 12 所述的电池组,其中,作为将具有较大偏差程度的电池单元群的充电状态与参考值进行比较的结果,在所述电池组的充电和放电期间,所述电池管理单元被配置为调整所述第一阻抗单元和所述第二阻抗单元的阻抗。

14. 根据权利要求 1 所述的电池组,其中,所述第一阻抗单元和所述第二阻抗单元包括可变电阻器。

15. 一种控制电池组的方法,所述电池组包括第一电池单元群、第二电池单元群、串联连接到所述第一电池单元群的第一阻抗单元、串联连接到所述第二电池单元群的第二阻抗单元、以及被配置来调整所述第一阻抗单元和所述第二阻抗单元的阻抗的电池管理单元,

所述方法包括:

(a) 分别确定所述第一电池单元群和所述第二电池单元群的偏差程度;

(b) 作为所述第一电池单元群的偏差程度大于所述第二电池单元群的偏差程度的结果,确定所述第一电池单元群的充电状态;

(c) 将所述第一电池单元的充电状态与参考值进行比较;以及

(d) 在电池组的充电和放电期间,根据比较结果来调整所述第一阻抗单元和所述第二阻抗单元的阻抗。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,其中,作为所述第一电池单元群的充电状态等于或者小于参考值的结果,在充电期间,所述第一阻抗单元和所述第二阻抗单元的阻抗被调整,以使得所述第二阻抗单元的阻抗大于所述第一阻抗单元的阻抗。

17. 根据权利要求 15 所述的方法,其中,作为所述第一电池单元群的充电状态大于参考值的结果,在充电期间,所述第一阻抗单元和所述第二阻抗单元的阻抗被调整,以使得所述第一阻抗单元的阻抗大于所述第二阻抗单元的阻抗。

18. 根据权利要求 15 所述的方法,其中,作为所述第一电池单元群的充电状态大于参考值的结果,在放电期间,所述第一阻抗单元和所述第二阻抗单元的阻抗被调整,以使得所述第二阻抗单元的阻抗大于所述第一阻抗单元的阻抗。

19. 根据权利要求 15 所述的方法,其中,作为所述第一电池单元群的充电状态等于或者小于参考值的结果,在放电期间,所述第一阻抗单元和所述第二阻抗单元的阻抗被调整,以使得所述第一阻抗单元的阻抗大于所述第二阻抗单元的阻抗。

## 电池组及其控制方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2012 年 6 月 19 日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请 No. 10-2012-0065611 的权益,通过引用,将其公开的内容全部合并于此。

### 技术领域

[0003] 所公开的技术涉及电池组及控制电池组的方法。

### 背景技术

[0004] 由于诸如移动电话机、数码照相机、笔记本电脑等等的移动装置已经变得越来越流行,用于给该种移动装置提供电力的电池已被积极。此外,用于电动车的大容量电池系统、不间断电源(UPS)、以及能量存储系统等也已被积极地开发。

[0005] 电池被包括在电池组中,其还包括保护电路,以用于控制电池的充电和放电。因为在充电或放电过程中,电池组中的电池可能会发生故障,所以保护电路包括各种装置来稳定地控制电池的充电和放电。

### 发明内容

[0006] 本发明的一方面是一种电池组(battery pack),包括:具有多个电池单元的第一电池单元群(battery cell group),和具有多个电池单元的第二电池单元群。电池组还包括第一阻抗单元,其串联连接到所述第一电池单元群;第二阻抗单元,其串联连接到所述第二电池单元群;以及电池管理单元,其被配置为用于分别确定第一电池单元群和第二电池单元群的偏差程度,以调整第一阻抗单元的阻抗和第二阻抗单元的阻抗。

[0007] 本发明的另一种方面是一种电池组的控制方法,所述电池组包括第一电池单元群、第二电池单元群、与第一电池单元群串联连接的第一阻抗单元、与第二电池单元群串联连接的第二阻抗单元、以及被配置来调整所述第一阻抗单元和第二阻抗单元的阻抗的电池管理单元。所述方法包括分别确定第一电池单元群和第二电池单元群的偏差程度,并且作为第一电池单元群的偏差程度大于第二电池单元的偏差程度的结果,确定第一电池单元群的充电状态。所述方法还包括将第一电池单元的充电状态与参考值进行比较,以及在电池组的充电或放电过程中,根据比较的结果来调整第一阻抗单元和第二阻抗单元的阻抗。

### 附图说明

[0008] 结合附图,从实施例的下面描述中,这些和/或其它方面将变得明显和更易于理解,在附图中:

[0009] 图 1 是示出根据实施例的电池组的框图;

[0010] 图 2 是示出根据实施例的电池管理单元的框图;

[0011] 图 3 是示出根据实施例的控制电池组的方法的流程图;

[0012] 图 4 是示出根据另一实施例的控制电池组的方法的流程图;

- [0013] 图 5 是示出根据另一实施例的控制电池组的方法的流程图；
- [0014] 图 6 是示出根据另一实施例的电池组的框图；
- [0015] 图 7 是示出根据实施例的，应用了包括电池组的能量存储系统的框图；和
- [0016] 图 8 是示出根据实施例的电池系统的框图。

### 具体实施方式

[0017] 现在将详细参考实施例，实施例的示例在附图中示出，其中，相似参考标号一般是指相似的元件。所提出的实施例可以以不同的形式实施，并且不应当被解释为限于本文所阐述的具体说明。因此，通过参照附图实施例仅仅是进行以下说明以用于解释本描述的某些方面。如本文所用的，术语“和 / 或”包括关联列出的项目中的一个或多个的任何和所有组合。

[0018] 由于本发明允许各种变化和多个实施例，所以特定的实施例将在附图中示出，并且在书面描述中对其进行详细描述。然而，这不意图将本发明限制在特定实践的模式中，而是可以理解为，所有的改变、等同物和替代物都应包括在本发明中。

[0019] 在本说明书中所使用的术语仅仅是用于描述特定的实施例，并且其无意于限制本发明。除非在上下文中明显具有不同含义，否则使用单数的表达涵盖复数表达。在本说明书中，应理解的是，诸如“包括”或“具有”等等的术语都是为了指示在本说明书中披露的特征、数字、步骤、操作、组件、部件、或它们的组合的存在，并且无意于排除一个或多个其他特征、数字、步骤、操作、组件、部件、或它们的组合可能存在的可能性，或可能会被添加的可能性。

[0020] 在某些情况下，与附图编号无关地，给相同的或对应的组件提供相同的参考数字，并且，也可以省略对其的重复说明。

[0021] 图 1 是示出根据本发明的实施例的电池组 1 的框图。参考图 1，电池组 1 包括：第一电池单元群 10-1、第二电池单元群 10-2、第一阻抗单元 20-1、第二阻抗单元 20-2、电池管理单元 30、电池保护电路 40、正电极端子 50、和负电极端子 51。

[0022] 第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 存储从外部供给的电力，并且将存储的电力提供给负载。第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 中的每一个可包括多个作为可充电二次电池的电池单元。第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 中使用的电池单元的实例包括镍 - 镉电池、铅蓄电池、镍金属氢化物 (NiMH) 电池、锂离子电池、和锂聚合物电池。

[0023] 第一阻抗单元 20-1 串联连接到第一电池单元群 10-1。例如，第一阻抗单元 20-1 可包括可变电阻器 R1。第一阻抗单元 20-1 的阻抗的大小通过电池管理单元 30 来调整。

[0024] 第二阻抗单元 20-2 被串联连接到第二电池单元群 10-2。例如，第二阻抗单元 20-2 可包括可变电阻器 R2。第二阻抗单元 20-2 的阻抗大小通过电池管理单元 30 来调整。

[0025] 电池管理单元 30 控制电池组 1 的整体操作。电池管理单元 30 可监视包括在第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 中的电池单元的电压和温度，以接收电压数据和温度数据。此外，通过监视流过高电流路径的电流，电池管理单元 30 可以接收电流数据。此外，电池管理单元 30 可确定第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 的偏差的程度，并且可以基于确定的结果来调整所述第一阻抗单元 20-1 和第二阻抗单元 20-2 的阻抗。

[0026] 图 2 是示出实施例的电池管理单元 30 的框图。电池管理单元 30 包括监视单元 31、阻抗计算单元 32、充电状态计算单元 33、比较器 34 和阻抗调整单元 35。

[0027] 监视单元 31 监视第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 的各种参数的状态。例如,监视单元 31 可以监视第一和第二电池单元群 10-1 和 10-2 和包括在所述第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 的每个电池单元的电压和温度。此外,监视单元 31 可以监视流过高电流路径的电流或者流到第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 的电流。

[0028] 阻抗计算单元 32 可以使用通过监视单元 31 获得的电压、温度、和电流数据,来计算第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 的内部阻抗。所计算的内部阻抗可以用来确定第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 的偏差的程度。即,因为所计算的内部阻抗的大小较大,所以可以确定偏差较高。与此相反,因为内部阻抗的大小较小,所以可以确定偏差较小。例如,所确定的偏差可能是由于充电和放电的周期随着时间的推移而劣化的结果。

[0029] 通过使用由监视单元 31 获得的电压、温度、和电流数据,充电状态计算单元 33 计算第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 的充电状态。所计算的充电状态也可以被用作调整第一阻抗单元 20-1 和第二阻抗单元 20-2 的阻抗的基础。

[0030] 比较器 34 比较由阻抗计算单元 32 所计算的第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 的内部阻抗的大小。具有更大的内部阻抗的电池单元群可以是用于调整第一阻抗单元 20-1 和第二阻抗单元 20-2 的阻抗的参考。即,具有较大的偏差程度的电池单元群可以被用于调整第一阻抗单元 20-1 和第二阻抗单元 20-2 的阻抗的参考。

[0031] 此外,比较器 34 将来自充电状态计算单元 33 所计算的充电状态中的被确定为具有较大的内部阻抗(较大的偏差程度)的电池单元群的充电状态与参考值进行比较。例如,参考值可以是完全充电的 70%。另外,参考值可以根据电池单元的类型或者应用了电池单元群的应用而有所不同。例如,当应用到能量存储系统时,参考值可以是完全充电的 80%。

[0032] 阻抗调整单元 35 根据通过使用比较器 34 而进行的充电状态的比较结果来调整第一阻抗单元 20-1 和第二阻抗单元 20-2 的阻抗。这里,阻抗调整单元 35 的阻抗可以以下面的方式进行调整。

[0033] 首先,为了描述的方便,假设比较器 34 确定第一电池单元群 10-1 的内部阻抗大于第二电池单元群 10-2 的内部阻抗。即,第一电池单元群 10-1 的偏差程度大于第二电池单元群 10-2 的偏差程度。

[0034] 当电池组 1 处于充电状态时,比较器 34 将第一电池单元群 10-1 的充电状态与参考值进行比较。如果第一电池单元群 10-1 的充电状态等于或小于参考值,则阻抗调整单元 35 确定第一电池单元群 10-1 的当前状态是低容量状态。在低容量状态下,同样的电流可以优选地流经第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2,因为当相同的电流流过时,每单位时间相同的充电量可以保持在以上的两个电池单元群中。

[0035] 因此,阻抗调整单元 35 执行在第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 之间的阻抗匹配。即,阻抗调整单元 35 调整第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 的阻抗,使得第一电池单元群 10-1 的总阻抗和第二个电池单元群 10-2 的总阻抗相同。例如,因为第一电池单元群 10-1 的内部阻抗大于第二电池单元群 10-2 的内部阻抗,所以阻抗调整

单元 35 降低第一阻抗单元 20-1 的阻抗,并且增加第二阻抗单元 20-2 的阻抗。在这种或类似的调整之后,第一电池单元群 10-1 的内部阻抗和第一阻抗单元 20-1 的阻抗的总和变得等于第二电池单元群 10-2 的内部阻抗和第二阻抗单元 20-2 的阻抗的总和。

[0036] 然而,上述的调整阻抗的方法并不限于此。即,第一阻抗单元 20-1 的阻抗不一定是最低的。换言之,第一阻抗单元 20-1 和第二阻抗单元 20-2 的阻抗可以根据需要来调整从而满足所需的条件,诸如:第一电池单元群 10-1 的内部阻抗 - 第二电池单元群 10-2 的内部阻抗 = 第二阻抗单元 20-2 的阻抗 - 第一阻抗单元 20-1 的阻抗。

[0037] 如果第一电池单元群 10-1 的充电状态比参考值大,则阻抗调整单元 35 可以将当前状态确定为高容量状态。在高容量状态下,第一电池单元群 10-1 的电压接近充电极限电压。随着充电的进行,以及第一电池单元群 10-1 的电压达到充电极限电压,充电结束。然而,第二电池单元群 10-2 具有比第一电池单元群 10-1 较低的偏差程度,因此,相对高的可充电容量保持在第二电池单元群 10-2 中。因此,在高容量状态下,流到第二电池单元群 10-2 的充电电流可以优选地大于流到第一电池单元群 10-1 的充电电流。

[0038] 因此,阻抗调整单元 35 调整第一阻抗单元 20-1 和第二阻抗单元 20-2 的阻抗,使得第一电池单元群 10-1 的总阻抗大于第二电池单元群 10-2 的总阻抗。例如,阻抗调整单元 35 减小第二阻抗单元 20-2 的阻抗,并且增加第一阻抗单元 20-1 的阻抗。因此,第一电池单元群 10-1 的内部阻抗和第一阻抗单元 20-1 的阻抗的总和大于第二电池单元群 10-2 的内部阻抗和第二阻抗单元 20-2 的阻抗的总和,因此,当流过高电流路径的充电电流被分配时,流到第一电池单元群 10-1 的充电电流的量大于流到第二电池单元群 10-2 的充电电流的量。通过第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 的偏差程度的差异可确定第一阻抗单元 20-1 和第二阻抗单元 20-2 的阻抗。

[0039] 通过如上所述地调整阻抗,第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 可以同时达到完全充电状态。

[0040] 接着,说明电池组 1 的放电状态。在放电状态下,比较器 34 将第一电池单元群 10-1 的充电状态与参考值进行比较。如果第一电池单元群 10-1 的充电状态比参考值大,则阻抗调整单元 35 确定当前状态是高容量状态。在高容量状态下,同样的电流可以优选地流到第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2。其原因在于,当相同的电流流过时,每单位时间的相同的放电量可以被保持在上述两个电池单元群中。

[0041] 因此,阻抗调整单元 35 执行在第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 之间的阻抗匹配。也即,阻抗调整单元 35 调整第一阻抗单元 20-1 和第二阻抗单元 20-2 的阻抗,使得第一电池单元群 10-1 的总阻抗和第二电池单元群 10-2 的总阻抗相同。例如,由于第一电池单元群 10-1 的内部阻抗大于第二电池单元群 10-2 的内部阻抗,所以阻抗调整单元 35 降低第一阻抗单元 20-1 的阻抗,并且增加第二阻抗单元 20-2 的阻抗。因此,第一电池单元群 10-1 的内部阻抗和第一阻抗单元 20-1 的阻抗的总和变为等于第二电池单元群 10-2 的内部阻抗和第二阻抗单元 20-2 的阻抗的总和。

[0042] 然而,上述的调整阻抗的方法并不限于此。即,第一阻抗单元 20-1 的阻抗不一定是最低的。换言之,第一阻抗单元 20-1 和第二阻抗单元 20-2 的阻抗可以根据需要而调整从而满足一定条件,诸如:第一电池单元群 10-1 的内部阻抗 - 第二电池单元群 10-2 的内部阻抗 = 第二阻抗单元 20-2 的阻抗 - 第一阻抗单元 20-1 的阻抗。

[0043] 如果第一电池单元群 10-1 的充电状态低于参考值,则阻抗调整单元 35 确定该状态是低容量状态。在低容量状态下,第一电池单元群 10-1 的电压接近于放电极限电压。随着放电的进行,以及第一电池单元群 10-1 的电压达到放电极限电压,放电完成。然而,第二电池单元群 10-2 具有比第一电池单元群 10-1 更低的偏差程度,因此,在第二电池单元群 10-2 中保留可放电的容量。因此,在低容量状态,流出第二电池单元群 10-2 的放电电流可以优选大于流出第一电池单元群 10-1 的放电电流。

[0044] 因此,阻抗调整单元 35 调整第一阻抗单元 20-1 和第二阻抗单元 20-2 的阻抗,使得第一电池单元群 10-1 的总阻抗大于第二电池单元群 10-2 的总阻抗。例如,阻抗调整单元 35 降低第二阻抗单元 20-2 的阻抗,并且增加第一阻抗单元 20-1 的阻抗。因此,第一电池单元群 10-1 的内部阻抗和第一阻抗单元 20-1 的阻抗的总和大于第二电池单元群 10-2 的内部阻抗和第二阻抗单元 20-2 的阻抗的总和,以及相应地,从第二电池单元群 10-2 流出的放电电流流量大于从第一电池单元群 10-1 流出的放电电流流量。第一阻抗单元 20-1 和第二阻抗单元 20-2 的阻抗可以通过第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 的偏差的差来确定。

[0045] 虽然在当前的实施例中描述了相同的参考值以用于充电和放电,但是其他的实施例并不限于此。例如,当进行充电时,第一阻抗单元 20-1 和第二阻抗单元 20-2 的阻抗可以相对于电池单元群的充电状态是否具有超过 70% 的高偏差程度而被调整。此外,在进行放电时,第一阻抗单元 20-1 和第二阻抗单元 20-2 的阻抗可以相对于电池单元群的充电状态是否具有小于 30% 的高偏差程度而被调整。也就是说,参考值可以相对于充电和放电而不同地设置。

[0046] 电池保护电路 40 被提供在连接到第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 的正电极端子 50 和负电极端子 51 以及用于控制充电和放电电流的流动的充电器之间。电池保护电路 40 可以包括根据电池管理单元 30 的控制而操作的无源器件和自操作有源器件。例如,电池保护电路 40 可以包括根据电池管理单元 30 的控制而被接通或关闭的充电控制开关和放电控制开关,以允许充电电流或放电电流流动,或阻止充电电流或放电电流的流动。此外,电池保护电路 40 可以包括打开充电 / 放电路径的保险丝,其在当过电流流过充电 / 放电路径时将永久阻止电流的流动。

[0047] 例如,正电极端子 50 和负电极端子 51 可以被连接到诸如移动电话机或笔记本计算机的外部电子装置。当正电极端子 50 和负电极端子 51 被连接至充电器时,充电电流流到正电极端子 50,并且充电电流流出负电极端子 51。相反,当正电极端子 50 和负电极端子 51 被连接到外部电子装置时,放电电流流出正电极端子 50,并且放电电流流到负电极端子 51。

[0048] 虽然在本发明的当前实施例中,正电极端子 50 和负电极端子 51 被示出为连接到充电器和外部电子装置,但是本发明的实施例不限于此。例如,可以单独地包括充电端子和放电端子,并且充电端子可被连接到充电器,并且放电端子可被连接到外部电子装置。

[0049] 图 3 是示出了根据本发明的实施例的电池组 1 的控制方法的流程图。

[0050] 参考图 3,在操作 S301 中,监视单元 31 监视第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2。例如,监视单元 31 可以监视第一电池单元群 10-1 和所述第二电池单元群 10-2 的电压和温度,以及通过第一电池单元群 10-1 和所述第二电池单元群 10-2 流动的电流的



大小。

[0051] 在操作 S302 中,阻抗计算单元 32 接收监视单元 31 的监视结果,并计算第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 的内部阻抗。即,计算第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 的偏差程度。

[0052] 在操作 S303 中,基于阻抗计算单元 32 的计算结果,比较器 34 确定第一电池单元群 10-1 的内部阻抗是否大于第二电池单元群 10-2 的内部阻抗。

[0053] 在步骤 S304 中,如果第一电池单元群 10-1 的内部阻抗大于第二电池单元群 10-2 的内部阻抗,则阻抗调整单元 35 基于第一电池单元群 10-1 的充电状态,来调整第一阻抗单元 20-1 和第二阻抗单元 20-2 的阻抗。为了调整阻抗,充电状态计算单元 33 可以使用监视单元 31 的监视结果来计算第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 的充电状态。

[0054] 在操作 S305 中,如果第一电池单元群 10-1 的内部阻抗等于或小于第二电池单元群 10-2 的内部阻抗,则阻抗调整单元 35 基于第二电池单元群 10-2 的充电状态来调整第一阻抗单元 20-1 和第二阻抗单元 20-2 的阻抗。

[0055] 图 4 是示出根据另一实施例的电池组 1 的控制方法的流程图。在当前实施例中,第一电池单元群 10-1 的偏差程度大于第二电池单元群 10-2 的偏差程度。

[0056] 参考图 4,当在操作 S401 中开始充电时,充电状态计算单元 33 计算具有比第二电池单元群 10-2 更高的偏差程度的第一电池单元群 10-1 的充电状态,并且在操作 S403 中,充电状态计算单元 33 确定所计算的充电状态是否等于或小于参考值。

[0057] 如果所计算的第一电池单元群 10-1 的充电状态等于或小于参考值,则充电状态计算单元 33 确定第一电池单元群 10-1 处于低容量状态,并且将在第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 之间进行阻抗匹配。因此,在操作 S404 中,阻抗调整单元 35 调整第二阻抗单元 20-2 的阻抗,以大于第一阻抗单元 20-1 的阻抗。

[0058] 如果所计算的充电状态大于参考值,则阻抗调整单元 35 确定第一电池单元群 10-1 处于高容量状态,并且在操作 S405 中,调整第一阻抗单元 20-1 的阻抗,以大于第二阻抗单元 20-2 的阻抗。

[0059] 在步骤 S406 中,充电状态计算单元 33 确定充电是否完成,并且如果充电未完成,则方法返回到操作 S402。当在操作 S406 中确定充电完成时,充电操作停止。

[0060] 图 5 是示出根据另一实施例的电池组的控制方法的流程图。在当前实施例中,第一电池单元群 10-1 的偏差程度大于第二电池单元群 10-2 的偏差程度。

[0061] 参考图 5,当在操作 S501 中开始放电时,充电状态计算单元 33 计算具有比第二电池单元群 10-2 更大的偏差程度的第一电池单元群 10-1 的充电状态,并且在操作 S503 中,充电状态计算单元 33 确定计算的充电状态是否等于或小于参考值。

[0062] 如果所计算的充电状态比参考值大,则充电状态计算单元 33 确定第一电池单元群 10-1 处于高容量状态,并且确定在第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 之间需要阻抗匹配。因此,在操作 S505 中,阻抗调整单元 35 调整第二阻抗单元 20-2 的阻抗,以大于第一阻抗单元 20-1 的阻抗。

[0063] 如果所计算的充电状态等于或小于参考值,则阻抗调整单元 35 确定第一电池单元群 10-1 处于低容量状态,并且在操作 S504 中,调整第一阻抗单元 20-1 的阻抗以大于第二阻抗单元 20-2 的阻抗。

[0064] 在步骤 S506 中,阻抗调整单元 35 确定是否完成放电,并且如果放电还没有完成,则该方法返回到操作 S502。当在操作 S506 中确定放电完成时,放电操作被停止。

[0065] 随着充电或放电被重复多次,电池单元的偏差程度增加,并且诸如内部电阻的内部阻抗随偏差程度增加。但是,电池单元的相应偏差程度是不一样的,并且会发生偏差的差异。因此,当如在图 1 中第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 并联连接,并且电池单元群的偏差程度不同时,电池组 1 的充电效率和放电效率可能会降低。

[0066] 例如,如果第一电池单元群 10-1 的偏差程度较高,即使第二电池单元群 10-2 的充电还没有完成,第一电池单元群 10-1 的电压就可能达到充电极限电压,并且整个电池组 1 的充电可能结束。同样地,当进行放电时,即使第二电池单元群 10-2 的放电未完成,第一电池单元群 10-1 的电压也可能会达到放电极限电压,并且整个电池组 1 的放电可能会结束。即,电池组 1 的性能可能没有尽可能的那么高。

[0067] 然而,如上所述,通过根据第一电池单元群 10-1 和第二电池单元群 10-2 的充电状态和偏差程度来调整第一阻抗单元 20-1 和第二阻抗单元 20-2 的阻抗,可以改善电池组 1 的性能。

[0068] 图 6 是示出根据另一实施例的电池组 2 的框图。描述将主要集中于电池组 2 与电池组 1 的差异。

[0069] 参考图 6,电池组 2 包括至少三个电池单元群 10-1 至 10-n,和至少三个阻抗单元 20-1 至 20-n,其分别串联连接到电池单元群 10-1 至 10-n。电池单元群 10-1 至 10-n 的数量和阻抗单元 20-1 至 20-n 的数目可以是相同的。

[0070] 电池管理单元 36 监视多个电池单元群 10-1 至 10-n,以获取电压、电流、和温度数据。电池管理单元 36 使用监视结果,来计算多个电池单元群 10-1 至 10-n 的内部阻抗,即,其偏差程度和充电状态。

[0071] 此外,电池管理单元 36 相对于具有最大偏差程度的电池单元群来调整多个阻抗单元 20-1 至 20-n 的阻抗。

[0072] 根据当前实施例的电池管理单元 36 可以与图 2 的电池管理单元 30 基本上相同。

[0073] 如上所述,即使电池单元群 10-1 至 10-n 的数目超过两个,也可以通过根据电池单元群 10-1 至 10-n 的偏差程度和充电状态来调整多个阻抗单元 20-1 至 20-n 的阻抗,来实现电池组 2 的最佳性能。

[0074] 图 7 是示出包括根据实施例的电池组 2 的能量存储系统 110 的框图。参照图 7,当前实施例的能量存储系统 110 向与发电系统 120 和电网 130 连接的负载 140 供电。

[0075] 另外,通过使用能量源,发电系统 120 产生电力。发电系统 120 将所产生的电力提供给能量存储系统 110。发电系统 120 可以是光电发电系统、风力发电系统、潮汐发电系统等;但是,也可以使用任何从可再生能源发电的发电系统,诸如,利用太阳能热或地热。特别地,从阳光产生电能的太阳能电池可以容易地安装在房屋或工厂中,并且可以适用于能量存储系统 110。发电系统 120 包括多个并行形成的发电模块,并且从每个发电模块中产生电力,从而形成大容量的能量系统。

[0076] 电网 130 包括发电厂、变电站、电力线等。当电网 30 处于正常状态时,电网 130 提供电力给能量存储系统 110 或负载 140 和 / 或电池系统 117,并且接收从能量存储系统 110 提供的电力。当电网处于异常状态时,电网 130 停止将电力提供给能量存储系统 110 或负

载 140,并且还停止从能量存储系统 110 提供电力到电网 130。

[0077] 负载 140 消耗通过发电系统 120 所产生的电力、在电池系统 117 中存储的电力、或者从电网 130 提供的电力。负载 140 可以是房屋或工厂。

[0078] 能量存储系统 110 可以在电池系统 117 中存储由发电系统 120 所产生的电力,并且将所产生的电力发送到电网 130。另外,能量存储系统 110 可以将电池系统 117 中存储的电力发送到电网 130,或者将从电网 130 供应的电力存储在电池系统 117 中。当电网 130 处于异常状态,例如,在电源故障状态下,能量存储系统 110 可以执行不间断供电(UPS)操作,以便将电力提供给负载 140。即使电网 130 处于正常状态下,能量存储系统 110 也可以将产生的电力或在电池系统 117 中所存储的电力提供到负载 140。

[0079] 能量存储系统 110 包括电力转换系统(PCS) 111、电池系统 117、第一开关 118、和第二开关 119。

[0080] PCS111 将发电系统 120、电网 130、以及电池系统 117 的电力进行转换,并且将转换的电力提供到需要的地方。PCS111 包括电力转换器 112、直流(DC)链路单元 113、逆变器 114、转换器 115 和综合控制器 116。

[0081] 电力转换器 112 被连接在发电系统 120 和 DC 链路单元 113 之间。电力转换器 112 将通过发电系统 120 所产生的电力发送到 DC 链路单元 113,并且更具体的,从发电系统 120 输出的电压被转换为 DC 链路电压。

[0082] 根据发电系统 120 的类型,电力转换器 112 可以由诸如转换器或整流电路的电力转换电路组成。也就是说,当发电系统 120 生成 DC 电力时,电力转换器 112 可以将 DC 电力转换成 DC 电力。与此相反,当发电系统 120 产生 AC 电力时,电力转换器 112 可操作为整流电路,以用于将 AC 电力转换为 DC 电力。特别地,当发电系统 120 从太阳光产生电力时,电力转换器 112 可以包括最大功率点跟踪(MPPT)转换器,其执行 MPPT 控制,以根据太阳辐射、温度等的量的变化,将由发电系统 120 产生的电量最大化。例如,当发电系统 120 不产生电力时,电力转换器 112 可以停止操作以最小化在转换器中消耗的电力。

[0083] 由于发电系统 120 或电网 130 的瞬时电压降,或者由于负载 140 中产生的载荷峰值,而导致 DC 链路电压的大小可能处于不稳定的电压电平。然而,需要 DC 链路电压是稳定的,以用于转换器 115 和逆变器 114 的正常操作。DC 链路单元 113 可被连接在电力转换器 112 和逆变器 114 之间,以保持均匀的 DC 链路电压。例如,DC 链路单元 113 可以是大容量电容器。

[0084] 逆变器 114 是连接在 DC 链路单元 113 和第一开关 118 之间的电力转换器。逆变器 114 将从发电系统 120 和 / 或电池系统 117 输出的 DC 链路电压转换为用于电网 130 的 AC 电压,并且输出 AC 电压。另外,逆变器 114 还包括将电网 130 的 AC 电压进行整流的整流电路,其将 AC 电压转换成 DC 链路电压,并且输出 DC 链路电压,以将来自电网 130 的电力存储在电池系统 117 中。

[0085] 逆变器 114 可以是其输入和输出方向可以改变的双向逆变器。或者,逆变器 114 可以包括多个逆变器,以改变输入和输出方向。

[0086] 逆变器 114 可以包括滤波器,以从电网 130 输出的 AC 电压中除去谐波失真。逆变器 114 还可以包括用于同步从逆变器 114 输出的 AC 电压的相位与电网 130 的 AC 电压的相位的锁相环(PLL)电路,以防止无功功率损耗。此外,逆变器 114 可以执行以下功能,诸如,

限制电压范围的改变、改善功率因数、消除 DC 分量、防止瞬变现象等。当不使用时,逆变器 114 可以停止操作,以将功耗最小化。

[0087] 转换器 115 被连接在 DC 链路单元 113 和电池系统 117 之间。在放电模式中,转换器 115 可以进行对于存储在电池系统 117 中的电力的 DC-DC 转换,以便将电力转换为具有逆变器 114 所需的电平的电压,即,转换为 DC 链路电压。此外,在充电模式中,转换器 115 可以对从电力转换器 112 输出的电力进行 DC-DC 转换,或者对从逆变器 114 输出的电力进行转换,以便将电力的电压转换为具有电池系统 117 所需的电平的电压,即,转换为充电电压。当不需要电池系统 117 的充电或放电时,转换器 115 可以停止操作,以将功耗最小化。

[0088] 转换器 115 可以是其输入和输出方向可以改变的双向转换器。可替换地,转换器 115 可以包括多个逆变器,以改变输入和输出方向。

[0089] 综合控制器 116 监视发电系统 120、电网 130、电池系统 117、以及负载 140 的状态,并且根据监视的结果来控制电力转换器 112、逆变器 114、转换器 115、电池系统 117、第一开关 118 以及第二开关 119。综合控制器 116 监视在电网 130 中是否已经发生电源故障,发电系统 120 是否产生电力,以及如果发电系统 120 产生电力,则综合控制器 116 监视电量、电池系统 117 的充电状态、负载 140 的功耗的数量和时间等。另外,综合控制器 116 可以设置在负载 140 中所包含的装置的优先级,从而在当提供给负载 140 的电力不足时,例如,在电网 130 中已发生电源故障时的情况下,使用电力。综合控制器 116 可以控制负载 140,以使得电力被供给给具有较高优先级的装置。

[0090] 第一开关 118 和第二开关 119 被串联连接在逆变器 114 和电网 130 之间,并且在综合控制器 116 的控制下执行导通 / 断开操作,以控制在发电系统 120 和电网 130 之间的电流流动。第一开关 118 和第二开关 119 的导通 / 断开操作可以根据发电系统 120、电网 130、以及电池系统 117 的状态来确定。

[0091] 具体地,当将发电系统 120 和 / 或电池系统 117 的电力提供给负载 140,或者当将电网 130 的电力提供给电池系统 117 时,第一开关 118 被导通。当将发电系统 120 和 / 或电池系统 117 的电力提供给电网 130,或当将电网 130 的电力提供给负载 140 和 / 或电池系统 117 时,第二开关 119 被导通。

[0092] 同时,当在电网 130 中发生电源故障时,第二开关 119 被断开,并且第一开关 118 被导通。即,在发电系统 120 中产生和 / 或在电池系统 117 中存储的电力可以被提供到负载 140,并且在同一时间,防止提供给负载 140 的电力流动到电网 130。因此,防止能量存储系统 110 的独立操作,从而防止事故的发生,例如,防止当工人工作在电网 130 的电力线上时,由于来自能量存储系统 110 的电力而导致电击。

[0093] 作为第一开关 118 和第二开关 119,可以使用能够承受大电流的诸如继电器的开关装置。

[0094] 电池系统 117 从发电系统 120 和 / 或电网 130 接收电力,并且将存储的电力提供到负载 140 或电网 130。电池系统 117 可以包括用于存储电力的单元,和用于控制和保护用于存储电力的所述单元的单元。电池系统 117 可以包括图 1 至图 6 中的电池组 1 和 2。在下文中,将参照图 8 来详细描述电池系统 117。

[0095] 图 8 是示出根据实施例的电池系统 117 的框图。

[0096] 参考图 8,可以将多个电池架 200-1 至 200-n 平行布置,以提供足够的电力给负载

140。电池架 200-1 到 200-n 可以分别包括架电池 210-1 至 210-n、架阻抗单元 220-1 至 220-n、和架电池管理系统(BMS)230-1 至 230-n。电池系统 117 可以包括系统 BMS300,以控制所有的多个电池架 200-1 至 200-n。

[0097] 架电池 210-1 至 210-n 是在其中存储电能的单元,并且可以分别对应于如图 6 中所示的多个电池单元群 10-1 至 10-n。

[0098] 架 BMS230-1 至 230-n 监视架电池 210-1 至 210-n,以获取电压、电流和温度数据,并且可以将其传输到系统 BMS300。此外,架 BMS230-1 至 230-n 可以根据系统 BMS300 中的控制来调整架阻抗单元 220-1 至 220-n 的阻抗。即,架 BMS230-1 至 230-n 可以对应于图 2 的监视单元 31 和阻抗调整单元 35。

[0099] 此外,架 BMS230-1 至 230-n 可以基于所获得的电压、电流和温度数据来计算架电池 210-1 至 210-n 的充电状态或者偏差程度。因此,架 BMS230-1 至 230-n 还可以对应于图 2 的阻抗计算单元 32 和充电状态计算单元 33。

[0100] 此外,系统 BMS300 可以从架 BMS230-1 至 230-n 接收监视结果,即,电压、电流和温度数据,并且可以根据所接收的数据来计算架电池 210-1 至 210-n 的充电状态或偏差程度。在这种情况下,系统 BMS300 可对应于图 2 的阻抗计算单元 32 和充电状态计算单元 33。但是,系统 BMS300 不限于此,并且系统 BMS300 还可以从架 BMS230-1 至 230-n 接收完全计算的关于偏差程度和充电状态的数据。

[0101] 此外,系统 BMS300 可使用接收到的或计算的偏差程度和充电状态,其被接收或计算来确定架阻抗单元 220-1 至 220-n 的阻抗,并且可以发送控制信号到架 BMS230-1 至 230-n,从而使架阻抗单元 220-1 至 220-n 具有确定的阻抗。也就是说,系统 BMS300 可以对应于图 2 的比较器 34 和阻抗调整单元 35。

[0102] 如上所述,参考图 1 至图 6 描述的电池组 1 和 2 可应用到能量存储系统 110 中。因此,通过在考虑到电池架 200-1 至 200-n 的偏差程度中的偏差的情况下,调整架阻抗单元 220-1 至 220-n 的阻抗,电池系统 117 可以具有最佳的性能。

[0103] 这里示出和描述的特定实施方式是本发明的说明性示例,而不是用于限制本发明的范围。为了简洁起见,传统的电子器件、控制系统、软件开发、和系统的其他功能方面(以及系统的单独操作组件的组件)可能不被详细描述。此外,本文的各个附图中所示的连接线或者连接器意在表示在各个元件之间的示例性功能关系和/或物理或逻辑耦合。应当注意的是,许多替代的或附加的功能的关系、物理连接、或逻辑连接也可以存在于实际装置中。此外,除非元素是具体地描述为“必要”或“关键”的,否则没有物件或组件对于本发明的实践而言是必不可少的。

[0104] 在描述本发明的上下文(尤其是在下面的权利要求的上下文中)中使用的术语“一”和“一个”和“该”和类似的指代物应该被解释为包括单数和复数两种形式。此外,除非本文中另有说明,否则本发明中对于值的范围的列举的仅仅用作单独指示落入到该范围内的每个分离的值的速记方法,并且每个分离的值被合并入本说明书中,就如同其在本文中被单独地列举一样。最后,除非在上下文中另有说明或者在上下文中明显矛盾,否则本文中所描述的所有方法的步骤可以以任何合适的顺序来执行。除非另有要求,否则在本文中使用所提供的任何和所有示例、或者示例性语言(例如,“诸如”)都仅仅是为了更好地阐明本发明,其并不构成对本发明范围的限制。对于本领域的技术人员而言,许多改进和修改将

是显而易见的。

[0105] 应当理解的是,本文所描述的示例性实施例应被视为是描述性的意义,而不是为了限制的目的。对于每个实施例内的特征或方面的描述通常应该被认为可用于在其它实施例中的其它相似特征或方面。

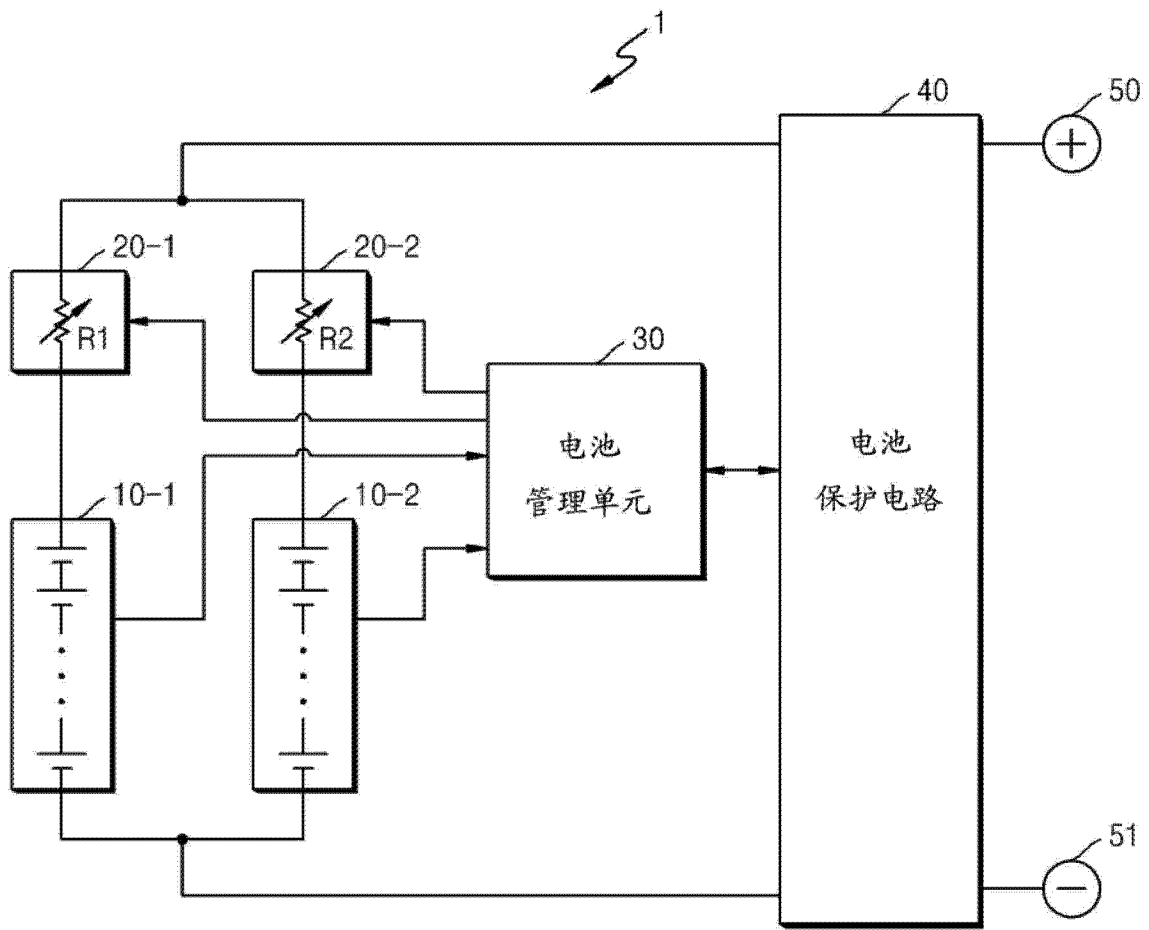


图 1

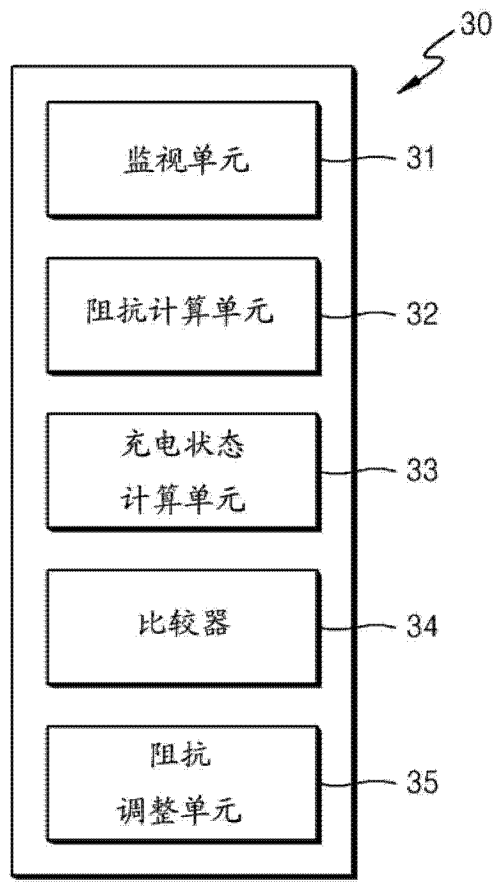


图 2



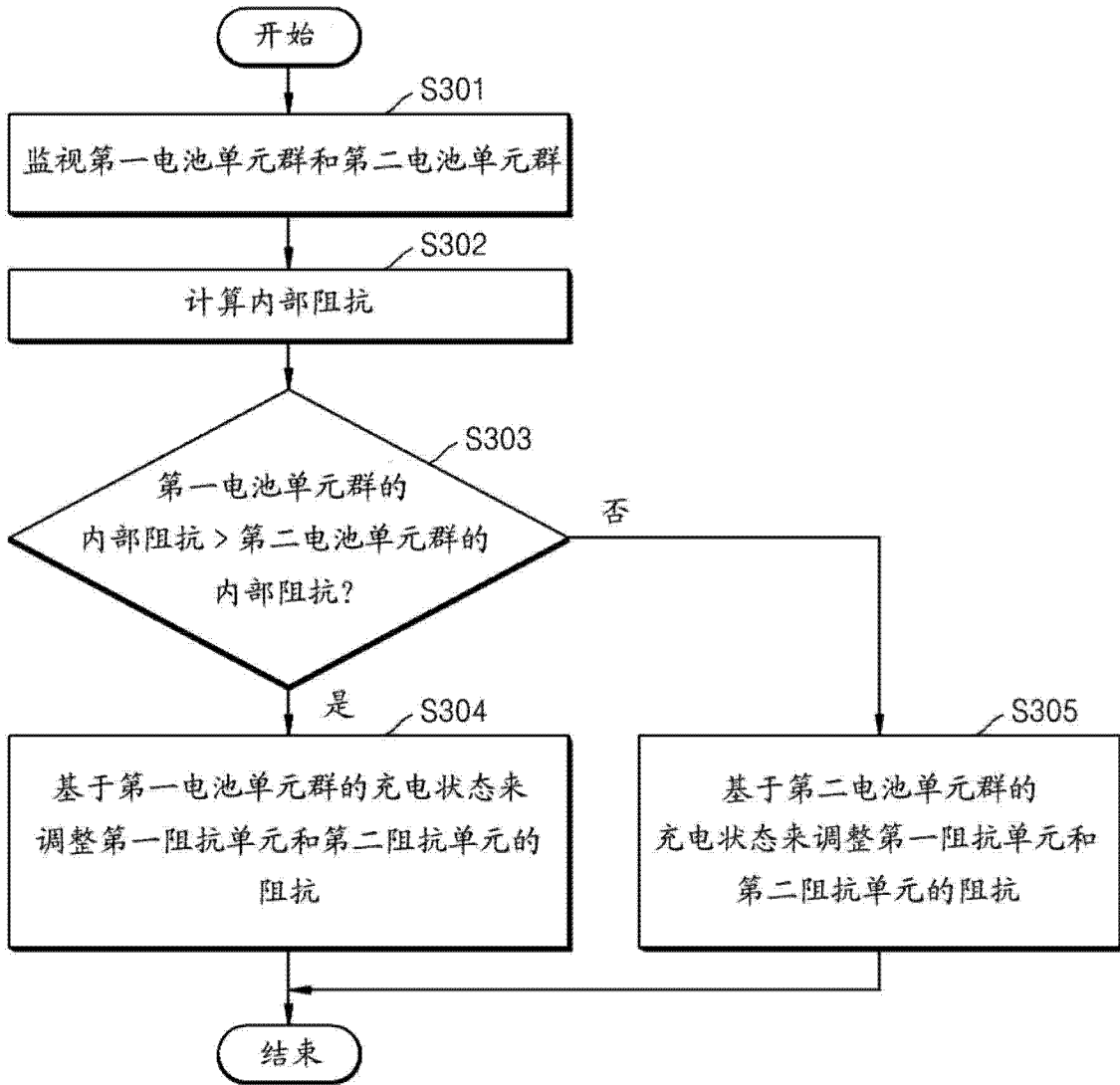


图 3

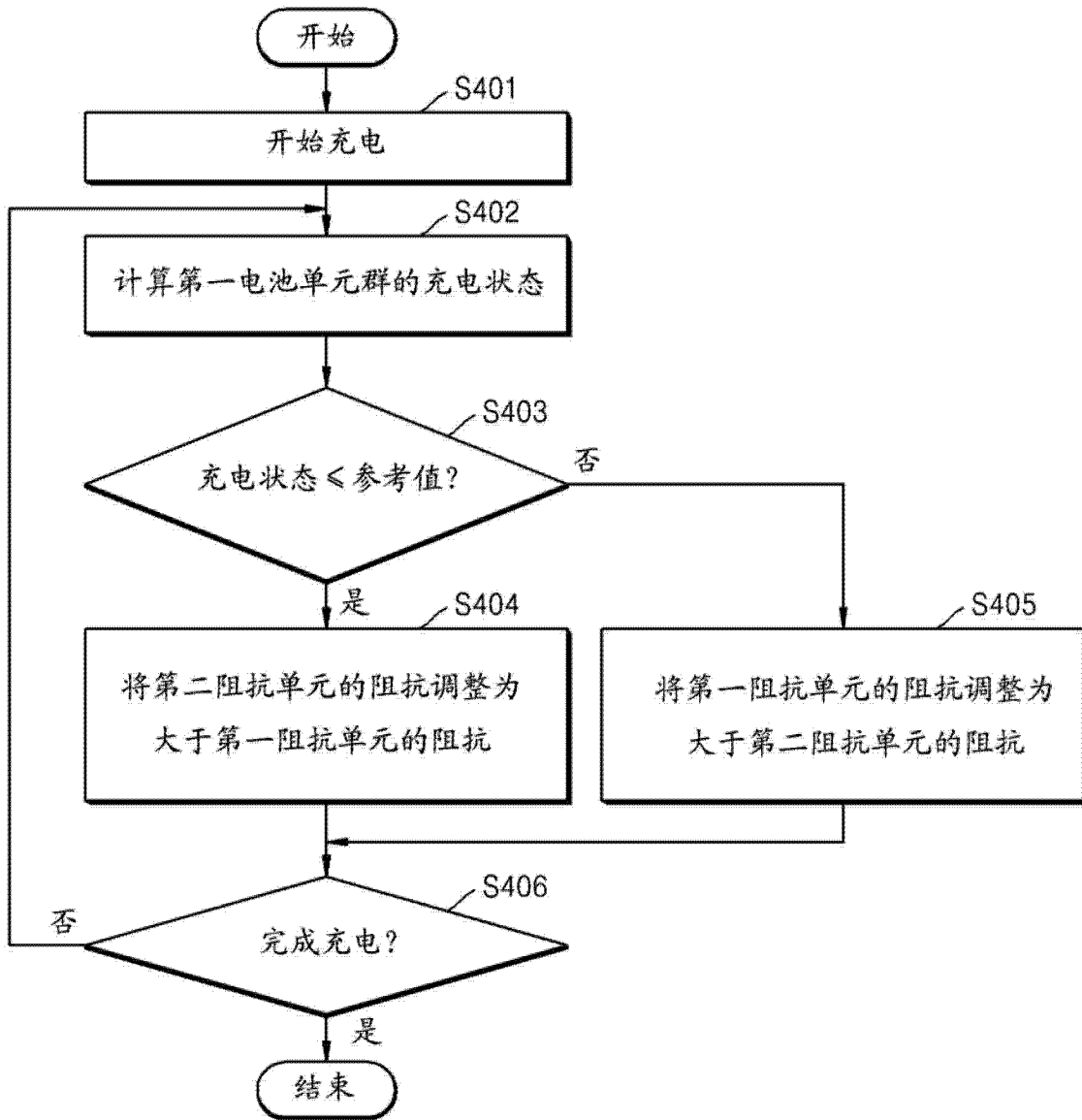


图 4

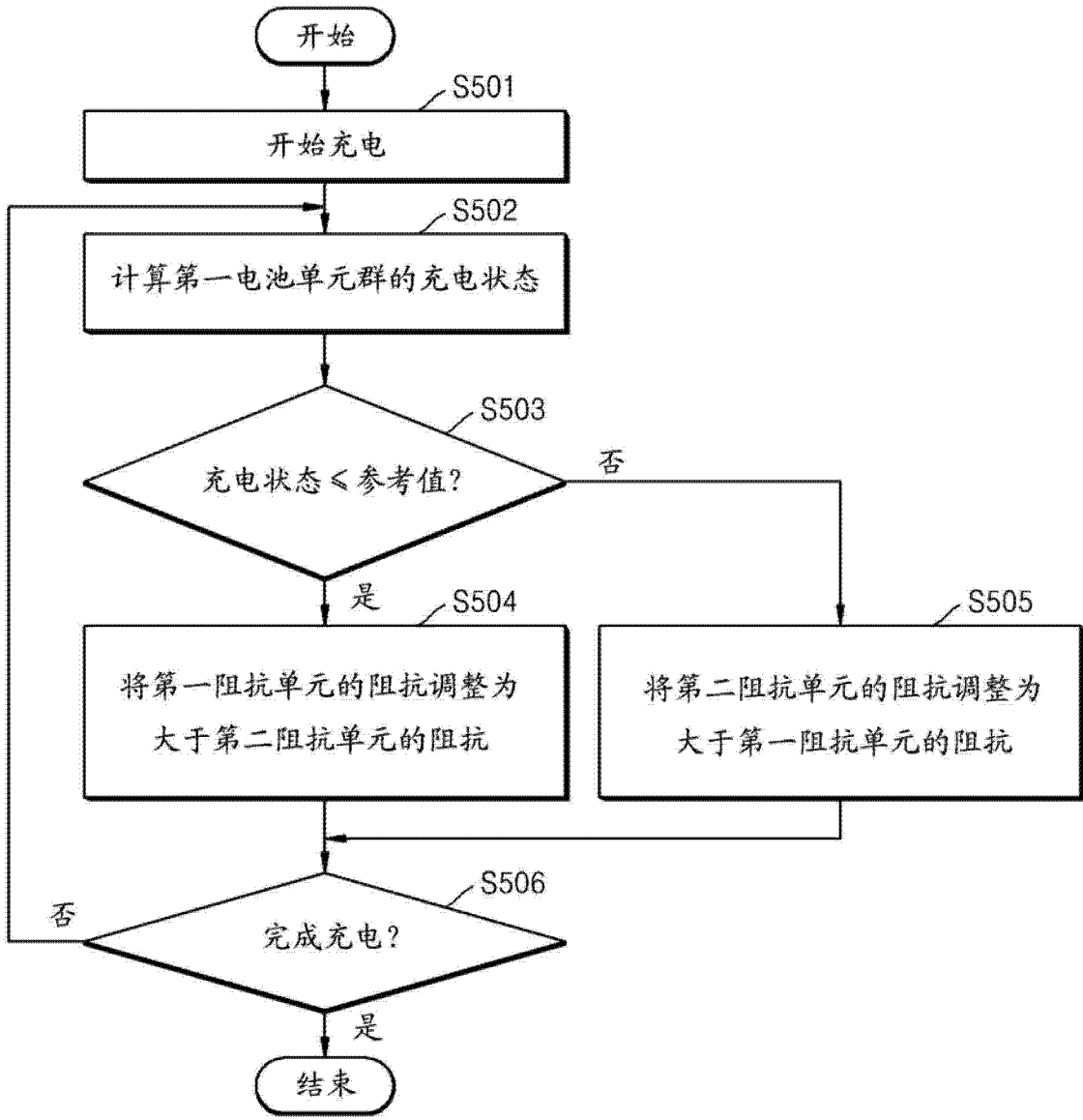


图 5

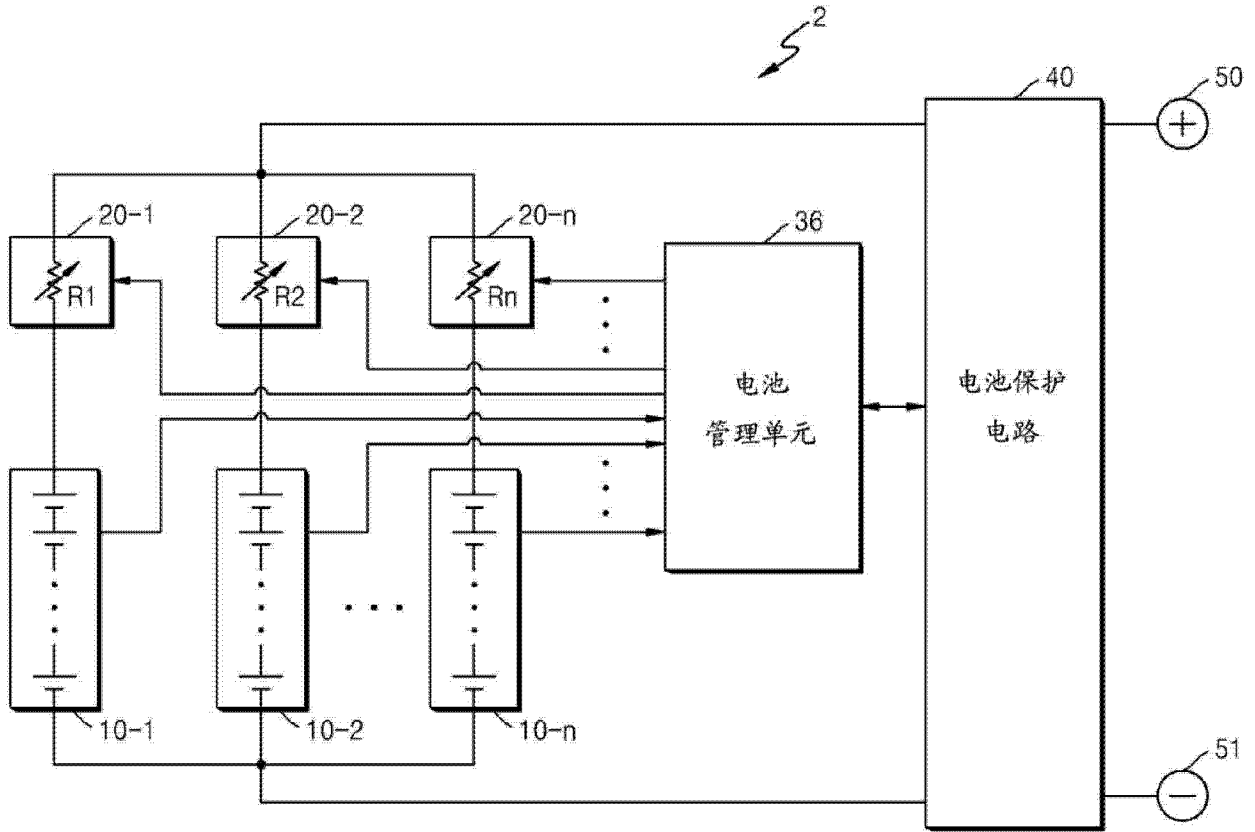


图 6

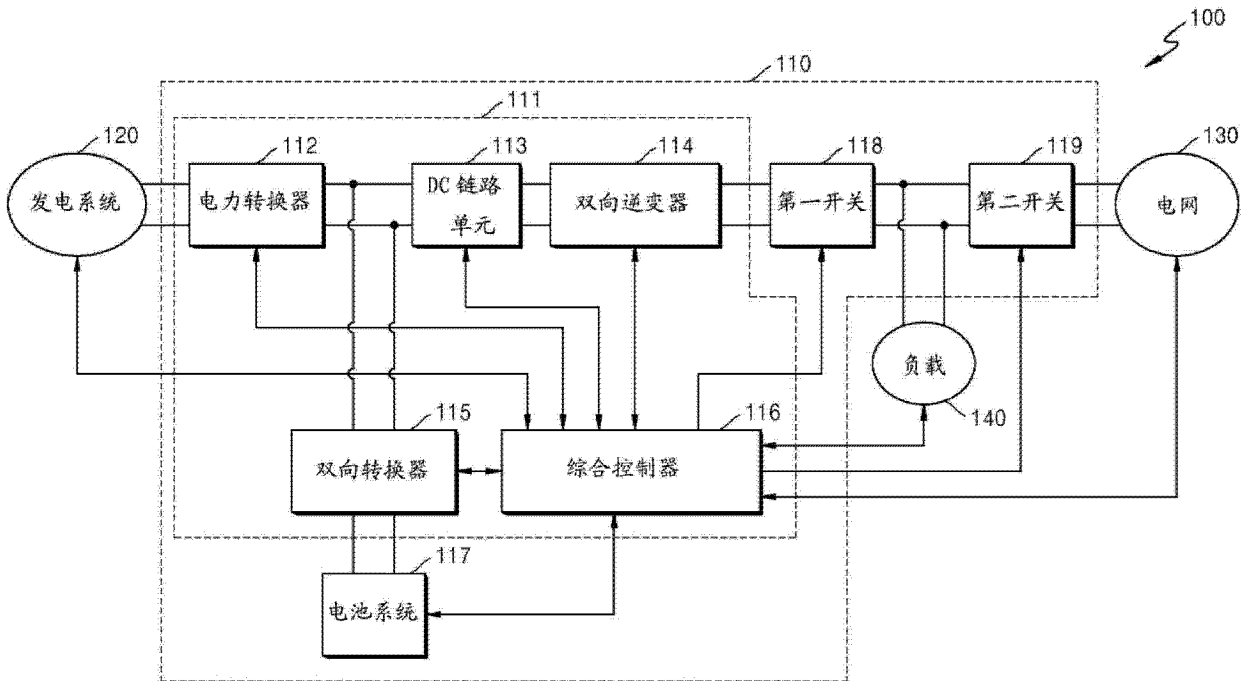


图 7

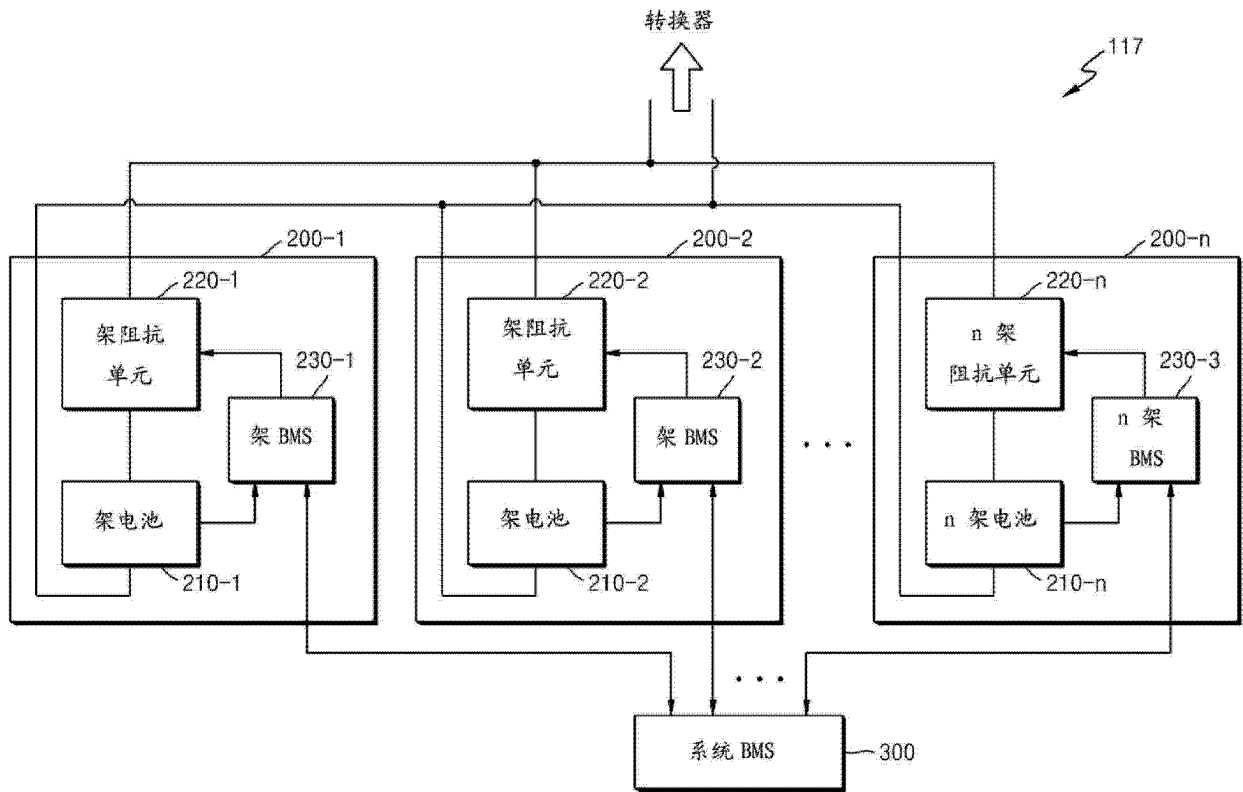


图 8