



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104813560 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 29

(21) 申请号 201480002221. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 09. 08

H02J 7/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

G01R 31/36(2006. 01)

2013-247138 2013. 11. 29 JP

H01M 10/44(2006. 01)

H01M 10/48(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 02. 26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/004592 2014. 09. 08

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/079607 JA 2015. 06. 04

(71) 申请人 三洋电机株式会社

地址 日本国大阪府

(72) 发明人 阿比留健介 尼寄央典

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 李逸雪

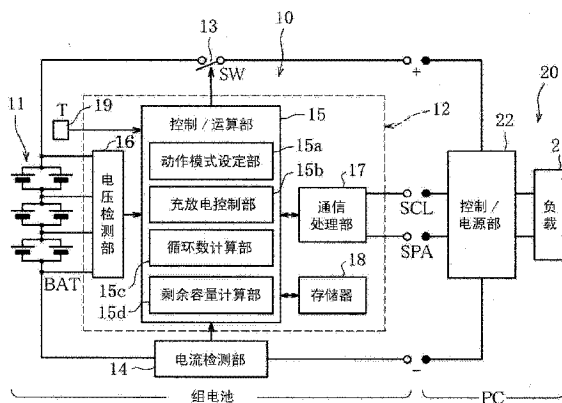
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

电池组

(57) 摘要

本发明提供一种电池组。控制二次电池的充放电的控制运算部具有：动作模式设定部，其对第1电压下的高容量模式、或者比第1电压低的第2电压下的长寿命模式进行选择设定；剩余容量计算部，其求出二次电池的放电容量，根据放电容量和满充电容量来计算相对剩余容量；循环数计算部，其根据剩余容量计算部中的计算结果来计算循环数；和充电终止电压设定部，其基于循环数来降低第1电压，在第1电压为第2电压加上规定的电压所得的值以下时，将第2电压设为从第1电压减去规定的电压而得出的电压，由此，即使在动作模式被进一步变更时，也能够根据其动作模式，准确地求出二次电池的相对剩余容量。



1. 一种电池组,具备:

二次电池;和

控制运算部,其对所述二次电池的充放电进行控制,

所述控制运算部具有:

动作模式设定部,该动作模式设定部对高容量模式或者长寿命模式进行选择设定,其中,所述高容量模式将所述二次电池的充电终止电压限制为第1电压来提高所述二次电池的满充电容量,所述长寿命模式将所述充电终止电压限制为比所述第1电压低的第2电压来延长所述二次电池的循环寿命;

剩余容量计算部,该剩余容量计算部基于所述二次电池的放电电流与放电时间或者放电电流与电池电压来求出所述二次电池的剩余容量,根据所述剩余容量和所述二次电池的满充电容量来计算所述二次电池的相对剩余容量;

循环数计算部,该循环数计算部根据所述剩余容量计算部中的计算结果来计算所述二次电池的循环数;和

充电终止电压设定部,该充电终止电压设定部基于所述循环数来降低所述第1电压,在所述第1电压为所述第2电压加上规定的电压所得的值以下时,将所述第2电压设为从所述第1电压减去规定的电压而得出的电压。

2. 根据权利要求1所述的电池组,其中,

所述剩余容量计算部在所述高容量模式被设定时,将所述二次电池的标准容量或者充电终止电压下的充电容量用作为满充电容量,

在所述长寿命模式被设定时,在所述第1电压为比所述第2电压加上规定的电压所得的值大时,将所述标准容量乘以100%以下的规定的系数所得的容量用作为所述长寿命模式中的最大充电容量,

在所述长寿命模式被设定时,在所述第1电压为所述第2电压加上规定的电压所得的值以下时,将所述第2电压下的充电容量用作为所述长寿命模式中的最大充电容量。

3. 根据权利要求2所述的电池组,其中,

所述剩余容量计算部在动作模式刚刚被变更之后,通过变更前的动作模式中的计算方法来计算相对剩余容量,在通过充电而成为变更后的动作模式的充电终止电压之后,通过切换后的动作模式中的计算方法来计算相对剩余容量。

4. 根据权利要求3所述的电池组,其中,

所述剩余容量计算部在动作模式从所述高容量模式变更为所述长寿命模式之后的最初的满充电附近的充电中,将最大值限制为所述规定的系数并求出所述相对剩余容量。

5. 根据权利要求3所述的电池组,其中,

所述剩余容量计算部在动作模式从所述长寿命模式变更为所述高容量模式之后的最初的满充电附近的充电中,在成为所述充电终止电压时将所述相对剩余容量变更为100%。

6. 根据权利要求2所述的电池组,其中,

所述剩余容量计算部在所述高容量模式中,将所述满充电容量设为相对剩余容量的100%,

在所述长寿命模式中,将所述最大充电容量设为相对剩余容量的所述规定的系数。

7. 根据权利要求1所述的电池组,其中,

所述二次电池是锂离子电池，

在所述二次电池的使用状态为初始时，对所述高容量模式中的充电终止电压进行限制的所述第 1 电压被设定为 4.2V/cell，对所述长寿命模式中的充电终止电压进行限制的所述第 2 电压被设定为 3.9 ~ 4.1V/cell。

电池组

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电池组,其通过对二次电池的充电时的充电终止电压进行变更,能够选择设定为提高充电容量直到二次电池的满充电为止的高容量模式、或者延长了二次电池的循环寿命的长寿命模式来使用,特别地,在考虑基于循环特性的满充电容量的降低来使充电终止电压降低的情况下,也能够求出与其动作模式相应的相对剩余容量。

背景技术

[0002] 具备二次电池和承担该二次电池的充放电控制的控制运算部的电池组多被用作被安装在笔记本型的个人计算机(PC)等电子设备的电源部。并且,被用于这些电子设备的电池组中的二次电池经由例如电子设备的电源部而被外部电源(工业电源)充电,在电子设备从外部电源取下时,担负取代外部电源来对电子设备提供电力的作用。

[0003] 但是,二次电池、即例如锂离子电池的特性,具体来讲为充电容量以及循环寿命如图7所示,根据其充电电压而有较大变化。具体来讲,在提高用于检测充电结束的电压、即充电终止电压来对二次电池(锂离子电池)进行充电的情况下,如图7中A的特性所示,虽然能够增大充电容量,但循环寿命短。相反,在降低充电终止电压来对二次电池(锂离子电池)进行充电的情况下,如图7中B的特性所示,虽然充电容量降低,但是循环寿命变长。

[0004] 因此,着眼于这样的电池特性,考虑通过对二次电池的充电时的充电终止电压进行切换,从而将电池组在高容量模式或者长寿命模式中选择使用(例如参照专利文献1)。具体来讲,在高容量模式的情况下,将针对二次电池(锂离子电池)的充电终止电压设定为4.2V/cell,此外,在长寿命模式的情况下,将针对二次电池(锂离子电池)的充电终止电压设定为4.0V/cell,来进行其充电。

[0005] 在先技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2002-78222号公报

发明内容

[0008] 但是,在将上述的电池组安装于电子设备来使用的情况下,准确地掌握二次电池的剩余容量是重要的。并且,对于二次电池的剩余容量,一般较多作为相对剩余容量(RSOC)来进行管理,该相对剩余容量(RSOC)是将二次电池的满充电状态(满充电容量;FCC)设为100%来求出其剩余容量(RC)的比例。

[0009] 并且,在对上述的高容量模式与长寿命模式进行选择设定而使用的电池组中,在高容量模式被设定的情况下,二次电池的标准容量(DC)、满充电容量(FCC)的100%为最大充电容量,在长寿命模式被设定的情况下,二次电池的标准容量(DC)、满充电容量(FCC)的100%以下的比例,例如80%被用作为最大充电容量。因此,如图8所示,高容量模式中的充电终止电压被设定为4.2V/cell,长寿命模式中的充电终止电压被设定为4.0V/cell。

[0010] 但是,在高容量模式中,在二次电池(锂离子电池)由于许多循环数而劣化之后,

也将充电终止电压持续为 4.2V/cell 的情况下,二次电池变为过充电,劣化进一步推进。

[0011] 本发明是考虑这种情况而作出的,其目的在于,提供一种电池组,该电池组对选择设定为高容量模式或者长寿命模式而使用的二次电池的过充电导致的劣化进行抑制,并且即使在动作模式被进一步变更时,也能够根据其动作模式(充电模式),准确地求出二次电池的相对剩余容量。

[0012] 为了实现上述目的的本发明涉及的电池组具备:二次电池;和控制运算部,其对所述二次电池的充放电进行控制,所述控制运算部具有:动作模式设定部,该动作模式设定部对高容量模式或者长寿命模式进行选择设定,其中,所述高容量模式将所述二次电池的充电终止电压限制为第 1 电压来提高所述二次电池的满充电容量,所述长寿命模式将所述充电终止电压限制为比所述第 1 电压低的第 2 电压来延长所述二次电池的循环寿命;剩余容量计算部,该剩余容量计算部基于所述二次电池的放电电流与放电时间或者放电电流与电池电压来求出所述二次电池的剩余容量,根据所述剩余容量和所述二次电池的满充电容量来计算所述二次电池的相对剩余容量;循环数计算部,该循环数计算部根据所述剩余容量计算部中的计算结果来计算所述二次电池的循环数;和充电终止电压设定部,该充电终止电压设定部基于所述循环数来降低所述第 1 电压,在所述第 1 电压为所述第 2 电压加上规定的电压所得的值以下时,将所述第 2 电压设为从所述第 1 电压减去规定的电压而得出的电压。

[0013] 由此,由于成为结合二次电池的循环特性的充电终止电压,因此能够防止二次电池的过充电导致的劣化。

[0014] 根据上述结果的电池组,能够提供一种电池组,其对选择设定为高容量模式或者长寿命模式而使用的二次电池的过充电导致的劣化进行抑制,并且即使在动作模式被进一步变更时,也能够根据其动作模式,准确地求出二次电池的相对剩余容量。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明的实施方式涉及的电池组的结构图。

[0016] 图 2 是表示本发明的实施方式涉及的电池组中的二次电池的循环数与高容量模式或者长寿命模式的充电终止电压的关系的图。

[0017] 图 3 是表示本发明的实施方式涉及的电池组的高容量模式或者长寿命模式中的容量与相对剩余容量的变化的图。

[0018] 图 4 是表示本发明的实施方式涉及的电池组从高容量模式向长寿命模式切换时的相对剩余容量的变化的图。

[0019] 图 5 是表示本发明的实施方式涉及的电池组从长寿命模式向高容量模式切换时的相对剩余容量的变化的图。

[0020] 图 6 是表示本发明的实施方式涉及的另一电池组中的二次电池的循环数与高容量模式或者长寿命模式的充电终止电压的关系的图。

[0021] 图 7 是表示根据充电电压而变化的二次电池(锂离子电池)的充电容量以及循环寿命的图。

[0022] 图 8 是表示现有的电池组中的二次电池的循环数与高容量模式或者长寿命模式的充电终止电压的关系的图。

具体实施方式

[0023] 下面,参照附图来对本发明的第 1 实施方式涉及的电池组进行说明。

[0024] 图 1 是本发明的实施方式涉及的电池组的结构图,电池组 10 被能够自由装卸地安装在笔记本型的个人计算机 (PC) 等电子设备 20。电池组 10 基本构成为具备二次电池 (BAT) 11、和对二次电池 11 的充放电进行控制的控制部 12,安装在电子设备 20 来进行使用。

[0025] 具体来讲,电池组 10 中的二次电池 11 将由例如 2600mAh/ 单元左右的锂离子电池构成的多个电池单元 2 个 2 个地并联连接,并将这些并联连接的电池单元 3 级串联连接,由所谓的 3 串 2 并型的部件构成。另外,虽然这里以 3 串 2 并型的二次电池 11 为例进行了说明,但只要电池单元的并联连接数以及直列连接级数是根据作为电池规格而被付与的额定输出电压以及额定输出电流容量来决定的即可。

[0026] 电池组 10 中的二次电池 11 的充放电路与控制其充放电的 FET 等开关元件 13 串联安装,并且作为检测充放电电流的电流检测部 14 与分流电阻串联安插。此外,设置在电池组 10 中的控制部 12 由例如微处理器 (MPU) 构成,构成为具备:构成其主体部的控制/运算部 15、对二次电池 11 的端子电压、具体来讲为对各级的电池单元的端子电压(单元电压)分别进行检测的电压检测部 16、以及与电子设备 20 之间进行信息通信的通信处理部 17。

[0027] 并且,控制/运算部 15 基于由热敏电阻等温度检测元件 19 检测出的二次电池 11 的温度(电池温度)、由电压检测部 16 检测出的单元电压、以及由电流检测部 14 检测出的充放电电流来对二次电池 11 的充放电状态进行监视。并且,控制/运算部 15 担负以下作用:根据异常的充放电,来对应当保护二次电池 11 的开关元件 13 进行接通/断开控制,并且经由通信处理部 17 来向电子设备 20 侧提供控制指令并控制对二次电池 11 的充电电压、充电电流。

[0028] 此外,电子设备 20 构成为具备控制/电源部 22,该控制/电源部 22 基本上接受外部电力(未图示;工业电源)来驱动作为电子设备 20 的主体部的负载 21,并且对电池组 10 提供电力来对所述二次电池 11 进行充电。控制/电源部 22 担负以下作用:例如在外部电力的提供断绝时,通过从电池组 10 的二次电池 11 提供的电力来驱动负载 21。在二次电池 11 为锂离子电池的情况下,基于控制/电源部 22 的二次电池 11 的充电通过分别对最大电流(0.5~4C 左右)以及最大电压(大约 4.2V/cell 左右)进行限制的额定电流/额定电压充电来进行。

[0029] 另外,控制/电源部 22 具备以下功能:在与电池组 10 中的通信处理部 17 之间,经由例如数据线 SDA 以及时钟线 SCL,以 SMBUS 方式来进行信息通信。电池组 10 的控制部 12 利用上述信息通信功能对控制/电源部 22 的动作进行控制,对基于控制/电源部 22 的二次电池 11 的充电电压、充电电流进行可变设定。通过该控制/电源部 22 的控制,来控制对二次电池 11 的充电。

[0030] 并且,通过微处理器来实现的控制/运算部 15 通过执行预先登录在存储器 18 中的软件/程序,从而具有例如动作模式设定部 15a、充放电控制部 15b、循环数计算部 15c、以及剩余容量计算部 15d。另外,控制/运算部 15 除了上述的结构以外,还具备例如二次电池 11 满充电检测部、故障/异常监视部、性能(寿命)判定部等与电池组 10 的安全运用有关的各种功能,但这里,由于与本发明的主旨没有直接关系,因此省略其说明。

[0031] 动作模式设定部 15a 担负以下作用：对设置在电池组 10 的未图示的模式切换开关的状态进行检测，或者接受从电子设备 20 侧通知的动作模式的选择指令，将二次电池 11 的运用动作模式选择设定为例如高容量模式或者长寿命模式。

[0032] 在二次电池 11 为锂离子电池的情况下，高容量模式是将二次电池 11 的充电终止电压限制为成为满充电容量的第 1 电压（例如 4.2V/cell）来进行充电，使二次电池 11 的充电容量充分高的模式。此外，长寿命模式是将二次电池 11 的充电终止电压限制为比第 1 电压低的第 2 电压（例如 4.0V/cell），通过避免满充电附近的充电，从而将二次电池 11 的充电容量抑制在某一程度，并延长其反复充放电期间、即所谓的循环寿命的模式。由于第 2 电压是不过度充电，并且充电一定程度的容量，因此 3.9 ~ 4.1V/Cell 是合适的。

[0033] 并且，二次电池 11 的充电如前面所述，通过限制了充电电流以及充电电压的、所谓的额定电流 / 额定电压充电来进行。具体来讲，在对将锂离子电池单元 3 串 2 并地连接的二次电池 11 进行充电的情况下，例如使用最大输出电流为 5000mA、最大输出电压为 4.2V/cell 的额定电流 / 额定电压电源来进行额定电流 / 额定电压充电。上述的第 1 以及第 2 电压是将基于该额定电流 / 额定电压充电的二次电池 11 的充电终止电压，根据所述高容量模式或者长寿命模式来分别限制的电压。

[0034] 控制 / 运算部 15 中的充放电控制部 15b 担负与上述动作模式相应的制约条件，具体来讲，担负以下作用：限制其充电终止电压来控制对二次电池 11 的充电，或者限制最大放电电流来控制二次电池 11 的放电。此外，循环数计算部 15c 在上述充电控制下，对二次电池 11 的充电的循环数进行监视，例如通过累积了二次电池 11 的放电量的累积放电容量除以满充电容量的值、二次电池 11 的剩余容量为接近放电不可状态的规定的容量以下的次数，来计算循环数。另外，虽然这里，以循环数是累积放电容量除以满充电容量的值为例进行了说明，但循环数是能够推测二次电池 11 的使用频率的值即可，并不仅限于此。

[0035] 此外，控制 / 运算部 15 中的剩余容量计算部 15d 基本上对根据通过电流检测部 14 检测的二次电池 11 的充放电电流值与电压值的积来求出的电力量 (ΔW ; 单位 [AV] 或者 [W])、或者根据充放电电流值与其电流通电时间来求出的量 (ΔI ; 单位 [mAh]) 进行累计，来计算其充电容量 (CC; Charge Capacity) 或者放电容量 (DCC; Discharge Capacity)。并且，担负以下作用：将剩余容量 (RC; Remaining Capacity) 相对于二次电池 11 的满充电容量 (FCC; Full Charge Capacity) 的比率作为相对剩余容量 (RSOC; Relative State Of Charge) 来进行计算。

[0036] 具体来讲，相对剩余容量 (RSOC) 是在充电时将充电容量 (CC) 用作剩余容量 (RC)，在放电时将其满充电容量 (FCC) 减去放电容量 (DCC) 而得到的容量 (FCC-DCC) 作为剩余容量 (RC) 来求出，通过式 1 进行计算。

[0037] (式 1)

$$[0038] \quad RSOC = RC/FCC \quad (1)$$

[0039] 并且，通过该剩余容量计算部 15d 来求出的二次电池 11 的相对剩余容量 (RSOC) 经由所述通信处理部 17 来通知给电子设备 20。

[0040] 基本上，在如上所述那样构成的电池组 10 中，本发明的特征在于，与所述动作模式无关地，对二次电池 11 的标准容量 (DC; Design Capacity) 与满充电容量 (FCC) 进行一元化管理，并且唯一地求出伴随着二次电池 11 的充放电的充电容量 (RC) 或者放电容量

(DCC), 根据所述动作模式来计算二次电池 11 的相对剩余容量 (RSOC)。

[0041] 接下来, 图 2 是表示本发明的实施方式涉及的电池组中的二次电池的循环数与高容量模式或者长寿命模式的充电终止电压的关系的图。横轴为二次电池 11 的循环数 (次), 纵轴为高容量模式或者长寿命模式的充电终止电压 (V/Ce11)。并且, 通过实线来表示高容量模式, 通过虚线来表示长寿命模式。

[0042] 在高容量模式中, 如图 2 所示, 在二次电池 11 的使用状态为初始时将充电终止电压设定为第 1 电压 (4.2V/cell) 来进行充电。然后, 随着二次电池 11 的循环数的增加, 进行将充电终止电压从第 1 电压 (例如, 4.2V/cell) 缓缓降低的控制。由此, 能够防止在二次电池 11 的循环数变多劣化之后由于过充电而导致的进一步劣化。

[0043] 在长寿命模式中, 如图 2 所示, 在二次电池 11 的循环数少的期间, 按照二次电池 11 的容量为标准容量的规定比例 (例如 80%) 的方式, 使充电终止电压为比第 1 电压 (4.2V/cell) 低的第 2 电压 (例如, 4.0V/cell) 来进行充电。由此, 二次电池 11 能够确保一定程度的容量, 并且由于没有将二次电池 11 充电到满充电附近, 因此如图 7 所示, 能够比高容量模式更长寿命地使用。

[0044] 然后, 若二次电池 11 的循环数增加, 则高容量模式下的相对剩余容量为 100% 的容量接近二次电池 11 的标准容量的规定比例 (例如 80%), 如图 2 所示那样, 充电终止电压也是第 1 电压接近第 2 电压。并且, 例如若高容量模式的容量成为标准容量的 85%, 则进行以下控制: 使长寿命模式的充电终止电压如图 2 那样, 与高容量模式同样地, 随着循环数的增加而缓慢减少。

[0045] 进一步详细来讲, 若二次电池 11 的循环数增加, 则如图 2 所示, 作为高容量模式下的充电终止电压的第 1 电压接近于作为长寿命模式的充电终止电压的第 2 电压 (例如, 4.0V/cell)。并且, 若高容量模式的充电终止电压与长寿命模式的充电终止电压的差为规定电压, 例如 0.065V 以下, 则进行以下控制: 使长寿命模式的充电终止电压如图 2 所示, 与高容量模式同样地, 随着循环数的增加而缓慢减少。例如, 将高容量模式的充电终止电压与长寿命模式的充电终止电压的差设为规定电压, 例如 0.065V, 如图 2 那样平行地减少。

[0046] 此外, 若在循环数为规定次数, 例如 1000 循环以上, 电池组的交换成为接近的状态, 则将作为高容量模式的充电终止电压的第 1 电压固定为例如 3.9V/cell, 之后即使循环数增加也将充电终止电压维持在 3.9V/cell。

[0047] 由此, 对高容量模式与长寿命模式的充电终止电压的反转进行防止的同时, 由于未被充电到满充电附近, 因此长寿命模式在二次电池 11 的劣化后也能够长寿命地使用。

[0048] 接下来, 图 3 是表示本发明的实施方式涉及的电池组的高容量模式或者长寿命模式中的容量与相对剩余容量的变化的图。横轴为经过循环后的剩余容量 (RC) 相对于二次电池 11 的标准容量 (初始的 FCC) 的比例 (RC/FCC_{int}) (%), 纵轴为高容量模式或者长寿命模式的经过循环后的相对剩余容量 (%)。并且, 通过实线来表示高容量模式, 通过虚线来表示长寿命模式。

[0049] 图 3 表示二次电池 11 的初始状态 (点 A) 与经过了循环数二次电池劣化的 3 个状态 (点 B、C、D) 中的高容量模式以及长寿命模式的容量与相对剩余容量的关系。若以二次电池 11 的满充电容量来进行说明, 则在高容量模式下通过将 0 点与点 A ~ D 连结的实线, 在长寿命模式下通过将 0 点与点 a ~ b 连结的虚线来表示满充电容量为标准容量的 100%、

85%、80%、65%这4个定时。此外,在图2中也通过相同的符号(点A~D以及点a~b)来表示这些定时。高容量模式的相对剩余容量($RSOC_{HC}$)在0~100%之间变动,长寿命模式的相对剩余容量($RSOC_{LL}$)在0~80%之间变动。成为式2。

[0050] (式2)

$$[0051] \quad 0\% \leq RSOC_{HC} \leq 100\% \quad (2)$$

$$[0052] \quad 0\% \leq RSOC_{LL} \leq 80\%$$

[0053] 在图3中对各个定时进行说明。

[0054] 在作为二次电池11的初始状态的图3的点A以及点a,高容量模式的相对剩余容量($RSOC_{HC}$)与长寿命模式的相对剩余容量($RSOC_{LL}$)是与二次电池11的标准容量与剩余容量的比例(RC/FCC_{int})相同的值。

[0055] (式3)

$$[0056] \quad RSOC_{HC} = RSOC_{LL} = RC/FCC_{int} \quad (3)$$

[0057] 接下来,随着循环数推进而二次电池11的劣化推进,在高容量模式下,如箭头1那样,使二次电池11的满充电容量缓慢降低。例如,在二次电池11的容量成为标准容量的85%的状态、即图3的点B以及点b,高容量模式的相对剩余容量($RSOC_{HC}$)的85%为二次电池11的标准容量与剩余容量的比例(RC/FCC_{int})。此外,由于长寿命模式下,如图2那样,充电终止电压保持在与二次电池11的初始状态相同的4.0V,因此相对剩余容量($RSOC_{LL}$)与二次电池11的初始状态相同,是与二次电池11的标准容量与剩余容量的比例(RC/FCC_{int})相同的值。

[0058] (式4)

$$[0059] \quad RSOC_{HC} \times 0.85 = RSOC_{LL} = RC/FCC_{int} \quad (4)$$

[0060] 根据上述两个定时,从二次电池11的初始状态到容量为标准容量的80%附近(例如83%),高容量模式的相对剩余容量与长寿命模式的相对剩余容量是通过不同的计算式来求出的(x是系数)。

[0061] (式5)

$$[0062] \quad RSOC_{HC} \times x = RSOC_{LL} = RC/FCC_{int} \quad (5)$$

$$[0063] \quad 0.80 < x \leq 1.0$$

[0064] 并且,二次电池11的劣化进一步推进,如箭头2那样,若二次电池的高容量模式的满充电容量与长寿命模式的80%容量的差为规定值以下,则如图2那样,使长寿命模式的充电终止电压与高容量模式同样地减少。例如,在二次电池11的容量为标准容量的80%的劣化状态下、即图3的点C以及点c,高容量模式的相对剩余容量($RSOC_{HC}$)的80%为二次电池11的标准容量与剩余容量的比例(RC/FCC_{int})。此外,长寿命模式的相对剩余容量($RSOC_{LL}$)的75/80(=94)%为二次电池11的标准容量与剩余容量的比例(RC/FCC_{int})。

[0065] (式6)

$$[0066] \quad RSOC_{HC} \times 0.80 = RSOC_{LL} \times 0.94 = RC/FCC_{int} \quad (6)$$

[0067] 进一步地,在二次电池11的劣化如箭头3那样推进的情况下,例如,在二次电池11的容量为标准容量的65%的状态下、即图3的点D以及点d,高容量模式的相对剩余容量($RSOC_{HC}$)的65%为二次电池11的标准容量与剩余容量的比例(RC/FCC_{int})。此外,长寿命模式的相对剩余容量($RSOC_{LL}$)的62/80(=78)%为二次电池11的标准容量与剩余容量

的比例 (RC/FCC_{int})。

[0068] (式 7)

$$[0069] \quad RSOC_{HC} \times 0.65 = RSOC_{LL} \times 0.78 = RC/FCC_{int} \quad (7)$$

[0070] 换句话说,在二次电池 11 的容量比标准容量的 80%附近(例如 85%)小时,高容量模式的相对剩余容量与长寿命模式的相对剩余容量通过以下的计算式来求出(y、z 是系数)。

[0071] (式 8)

$$[0072] \quad RSOC_{HC} \times y = RSOC_{LL} \times z = RC/FCC_{int} \quad (8)$$

$$[0073] \quad y < 0.85$$

$$[0074] \quad z < 1.0$$

[0075] 最后,对基于长寿命模式与高容量模式的动作模式的切换的相对剩余容量进行说明。

[0076] 在放电中以及充电中进行了动作模式的切换的情况下,剩余容量计算部 15d 根据针对切换前的动作模式的二次电池 11 的标准容量与剩余容量的比例的相对剩余容量的特性,计算相对剩余容量。然后,在通过充电而成为切换后的动作模式的充电终止电压之后,剩余容量计算部 15d 根据针对切换后的动作模式的二次电池 11 的标准容量与剩余容量的比例的相对剩余容量的特性,计算相对剩余容量。

[0077] 以在图 3 的点 C 的定时切换动作模式的情况为例,对刚刚进行动作模式的切换之后的相对剩余容量的变化进行说明。图 4 是表示本发明的实施方式涉及的电池组从高容量模式向长寿命模式切换时的相对剩余容量的变化的图,图 5 是表示本发明的实施方式涉及的电池组从长寿命模式向高容量模式切换时的相对剩余容量的变化的图。

[0078] 图 4 表示在黑圆的位置从高容量模式向长寿命模式切换,来实施充电的情况。在刚刚进行动作模式的切换之后,由于根据针对切换前的高容量模式的二次电池 11 的标准容量与剩余容量的比例的相对剩余容量的特性,因此沿着如虚线箭头那样将 0 点与 C 点连结的直线,相对剩余容量增加。然后,在相对剩余容量成为 80%时,按照虚线箭头向横轴方向弯曲那样,到成为充电终止电压为止,相对剩余容量都维持在切换后的长寿命模式的相对剩余容量的最大值即 80%,结束充电。或者,也可以将相对剩余容量维持在 79%,到成为充电终止电压之后,使相对剩余容量变为 80%,结束充电。

[0079] 剩余容量计算部 15d 在图 4 的 c 点即成为充电终止电压的时刻,将针对二次电池 11 的标准容量与剩余容量的比例的相对剩余容量设定为 80%。然后,到接下来动作模式被切换为止,剩余容量计算部 15d 沿着将 0 点与 c 点连结的直线,计算针对基于充放电的二次电池 11 的标准容量与剩余容量的比例的相对剩余容量的特性。

[0080] 图 5 表示在黑圆的位置从长寿命模式向高容量模式切换,来实施充电的情况。在刚刚进行动作模式的切换之后,由于根据针对切换前的长寿命模式的二次电池 11 的标准容量与剩余容量的比例的相对剩余容量的特性,因此沿着如虚线箭头那样将 0 点与 c 点连结的直线,相对剩余容量变化。然后,在相对剩余容量成为 80%之后,相对剩余容量也在将 0 点与 c 点连结的直线的延长线上增加。然后,在成为充电终止电压之后,使相对剩余容量急剧上升到 100%,结束充电。

[0081] 剩余容量计算部 15d 将在图 5 的 C 点即成为充电终止电压的时刻的针对二次电池

11 的标准容量与剩余容量的比例的相对剩余容量设定为 100%。然后,到接下来动作模式被切换为止,剩余容量计算部 15d 沿着将 0 点与 C 点连结的直线,计算针对基于充放电的二次电池 11 的标准容量与剩余容量的比例的相对剩余容量的特性。

[0082] 由此,即使将动作模式从高容量模式向长寿命模式切换,或者从长寿命模式向高容量模式切换,虽然仅在刚刚切换之后的 1 次满充电附近相对剩余容量维持在 80%,或者从 80%附近急剧上升至 100%,但在充电状态中需要注意的剩余容量少的定时等,能够准确地表示相对剩余容量。

[0083] 虽然以图 3 的点 C 的定时为例进行了说明,但在点 B、C、D、其它的定时,在高容量模式与长寿命模式的特性不同的定时,切换动作模式时进行同样的处理。

[0084] 根据相关的结构,能够提供一种电池组,该电池组能够对选择设定为高容量模式或者长寿命模式而被使用的二次电池的过充电导致的劣化进行抑制,并且即使在动作模式被进一步变更时,也能够根据其动作模式,准确地求出二次电池的相对剩余容量。

[0085] 另外,虽然在本实施方式中,如图 2 所示,将充电终止电压相对于循环数直线降低,但也可以曲线状地降低。或者,也可以阶梯状地降低。或者,也可以结合使用的电池的特性,以与初始、中期、末期不同的直线、曲线来降低充电终止电压。特别地,通过如图 6 所示,从初始到 100 ~ 200 循环,较大降低充电终止电压,从而能够抑制其之后的二次电池的劣化。

[0086] 另外,虽然在本实施方式中,如图 2 所示,将充电终止电压相对于循环数降低,但也可以将充电终止电压相对于经过天数降低。在该情况下,根据从电子设备输入的天数信息,使充电终止电压降低。或者,也可以在使用前半将充电终止电压相对于循环数降低,在使用后半将充电终止电压相对于使用天数降低。由此,在使用前半能够通过二次电池的循环数来对应基于使用的频率的劣化,在使用后半无论有没有实施都能够对应老化变化的劣化。

[0087] 另外,虽然在本实施方式中,将初始的二次电池中的高容量模式的第 1 电压设为二次电池成为最大的满充电容量的 4.2V/cell,但也可以将第 1 电压设为比第 2 电压高的 4.05 ~ 4.19V/cell,将满充电容量设为二次电池的最大的满充电容量的 85 ~ 99%。由此,即使在高容量模式下,由于没有在满充电附近进行充电,因此能够降低劣化。

[0088] - 产业上的可利用性 -

[0089] 本发明涉及的电池组对选择设定为高容量模式或者长寿命模式而被使用的二次电池的过充电导致的劣化进行抑制,并且即使在动作模式被进一步变更时,也能够根据其动作模式,准确地求出二次电池的相对剩余容量,因此作为切换动作模式的电池组、电池系统等是有用的。

[0090] - 符号说明 -

- [0091] 10 电池组
- [0092] 11 二次电池
- [0093] 12 控制部
- [0094] 13 开关元件
- [0095] 14 电流检测部
- [0096] 15 控制 / 运算部

- [0097] 15a 动作模式设定部
- [0098] 15b 充放电控制部
- [0099] 15c 循环数计算部
- [0100] 15d 剩余容量计算部
- [0101] 16 电压检测部
- [0102] 17 通信处理部
- [0103] 18 存储器
- [0104] 19 温度检测元件
- [0105] 20 电子设备
- [0106] 21 负载
- [0107] 22 控制 / 电源部

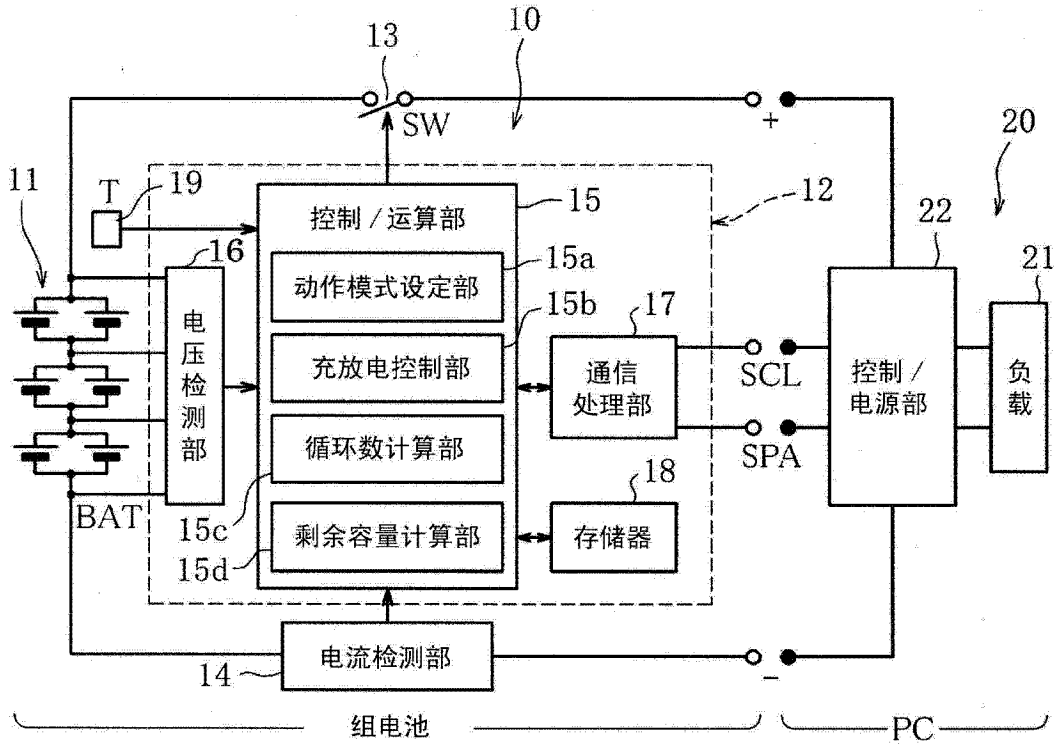


图 1

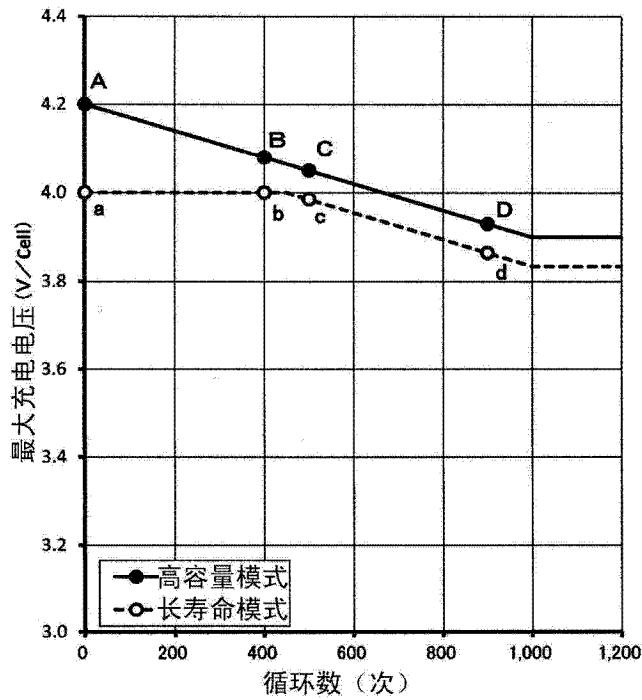


图 2

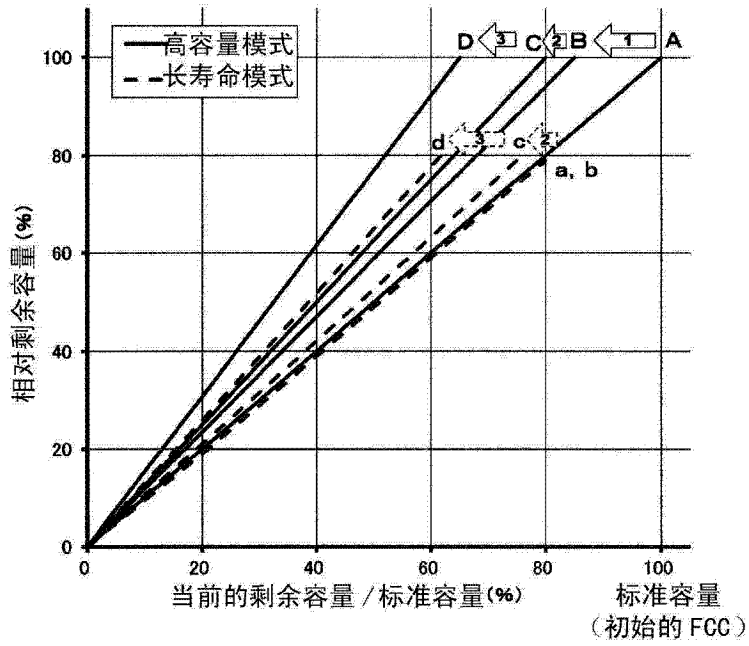


图 3

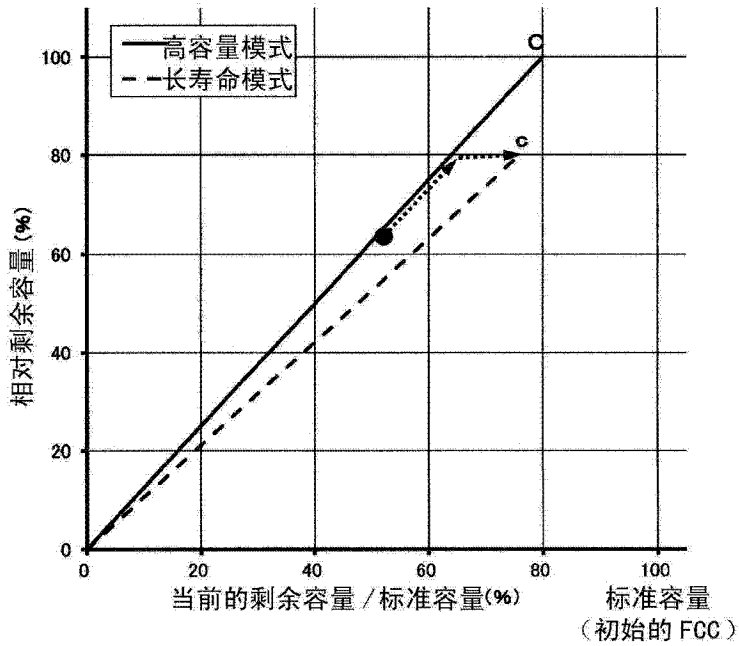


图 4

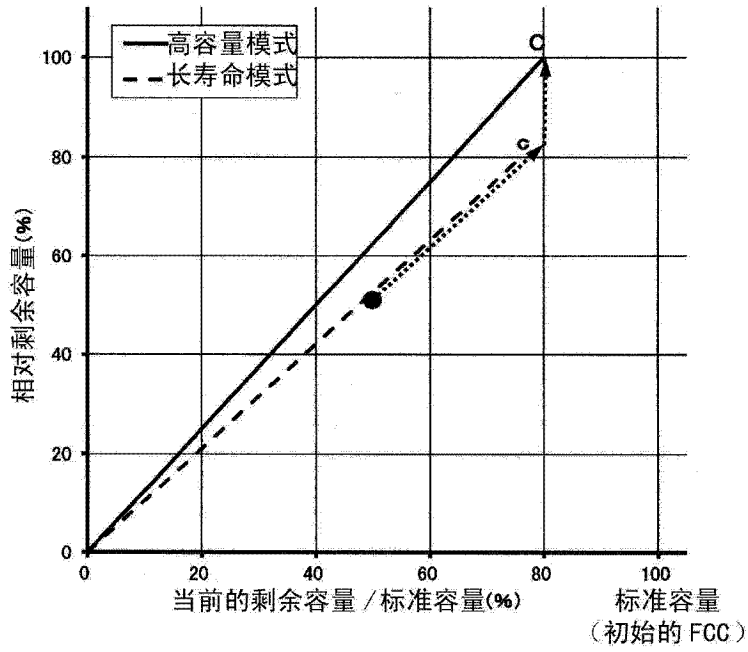


图 5

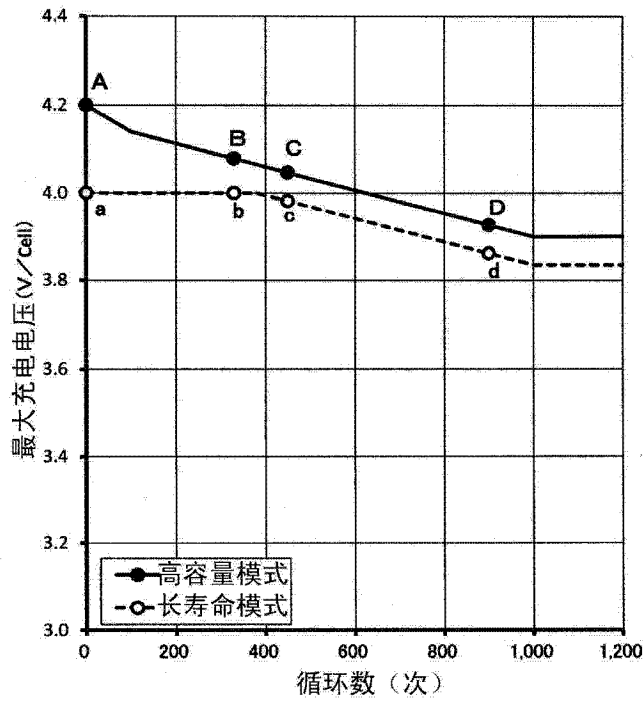


图 6

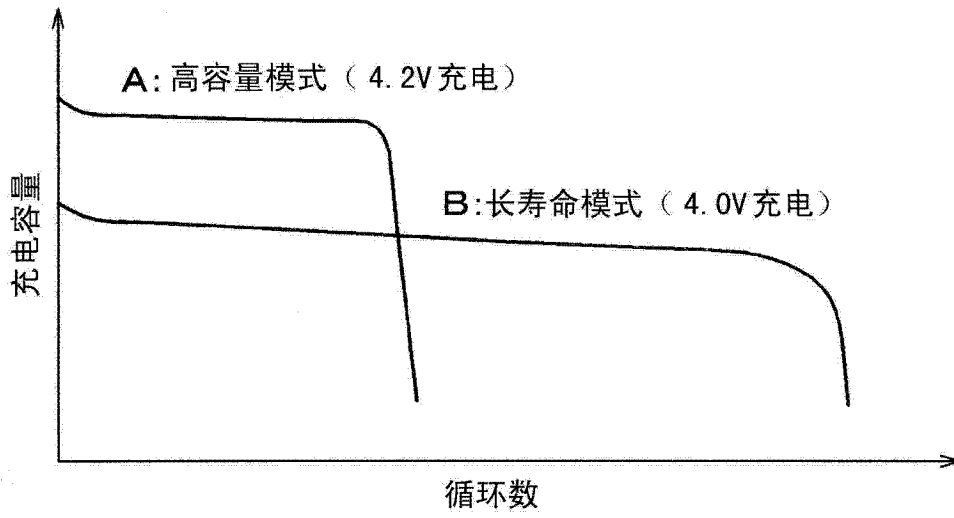


图 7

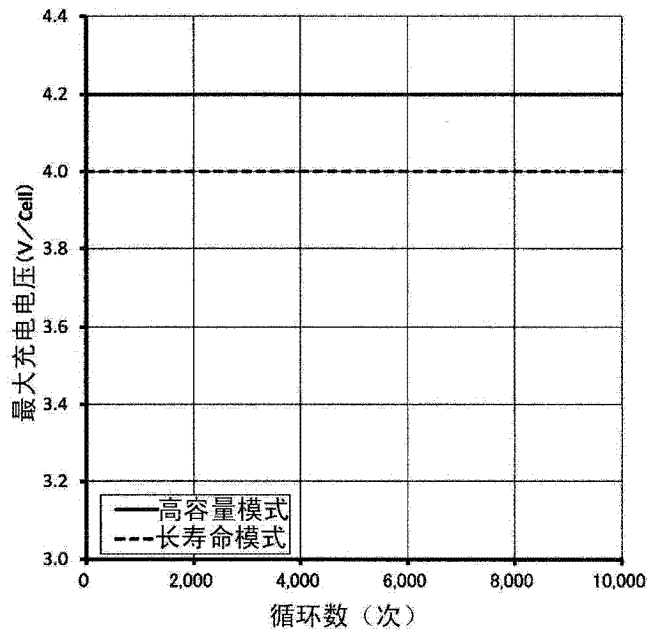


图 8