



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107851858 B

(45) 授权公告日 2020.10.09

(21) 申请号 201680038352.3

(22) 申请日 2016.06.06

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107851858 A

(43) 申请公布日 2018.03.27

(30) 优先权数据
2015-134948 2015.07.06 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2017.12.28

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/002716 2016.06.06

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/006514 JA 2017.01.12

(73) 专利权人 三洋电机株式会社
地址 日本国大阪府

(72) 发明人 榎本尚文 山本亮介

(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 王亚爱

(51) Int.Cl.

H01M 10/44 (2006.01)

G06F 1/32 (2006.01)

H01M 10/48 (2006.01)

H02J 1/00 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2006226813 A1, 2006.10.12

王一同.“低功耗智能移动电话电源管理设计
和实现”.《中国优秀硕士学位论文全文数据库
信息科技辑》.2015,(第06期),I136-158.

审查员 何静婧

权利要求书2页 说明书9页 附图2页

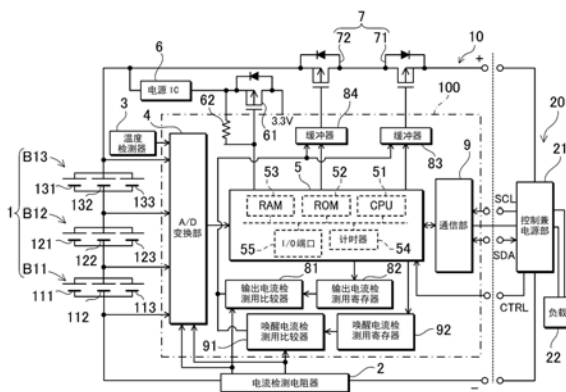
(54) 发明名称

电池组以及二次电池的放电控制方法

(57) 摘要

能不依赖于环境温度正确地检测唤醒电流。电池组(10)与电池驱动设备(20)连接,并用于对该电池驱动设备(20)提供驱动电流,电池组(10)具备:二次电池(1);放电控制电路,其使二次电池(1)放电,控制提供到电池驱动设备(20)的输出电流;唤醒电流检测电路,其用于在省电力状态下对输出电流超过了给定的唤醒电流阈值进行检测并使从省电力状态过渡到非省电力状态,其中在所述省电力状态中使放电控制电路提供到电池驱动设备(20)的输出电流从通常的非省电力状态减少;和校正单元,其用于校正唤醒电流检测电路的基准点,唤醒电流检测电路构成为在省电力状态下动作,在非省电力状态下停止动作,校正单元构成为在省电力状态下在给定的时机执行校正动作。

CN 107851858 B



1. 一种电池组,与电池驱动设备连接,并用于对该电池驱动设备提供驱动电流,所述电池组具备:

二次电池;

放电控制电路,其使所述二次电池放电,控制提供到电池驱动设备的输出电流;

唤醒电流检测电路,其用于在省电力状态下对输出电流超过了给定的唤醒电流阈值进行检测,并使得从省电力状态过渡到非省电力状态,其中在所述省电力状态中使所述放电控制电路提供到电池驱动设备的输出电流从通常的非省电力状态减少;和

校正单元,其用于校正所述唤醒电流检测电路的基准点,

所述唤醒电流检测电路构成为在省电力状态下动作,在非省电力状态下停止动作,

所述校正单元构成为在省电力状态下在给定的时机执行校正动作,

所述唤醒电流检测电路具备唤醒电流检测用比较器,

所述校正单元构成为校正所述唤醒电流检测用比较器的基准值。

2. 根据权利要求1所述的电池组,其中,

所述校正单元构成为在从非省电力状态过渡到省电力状态后,以给定的第一周期进行校正动作。

3. 根据权利要求1或2所述的电池组,其中,

所述校正单元构成为在从非省电力状态过渡到省电力状态的时机进行校正动作。

4. 根据权利要求1或2所述的电池组,其中,

所述唤醒电流检测电路的基准点是输出电流成为零的零点,

所述校正单元作为校正动作而补正零点。

5. 根据权利要求4所述的电池组,其中,

所述校正单元构成为决定唤醒电流检测电路的零点,设定为了成为想要的检测电压而加减的偏置值。

6. 根据权利要求1所述的电池组,其中,

所述电池组还具备:

输出电流检测电路,其用于在非省电力状态下检测输出电流;和

电流检测电阻器,其用于检测与二次电池的输出电流相应的电压,

所述输出电流检测电路具备输出电流检测用比较器,

所述唤醒电流检测用比较器和输出电流检测用比较器分别与共通的电流检测电阻器连接。

7. 根据权利要求6所述的电池组,其中,

所述输出电流检测电路以给定的第二周期进行非省电力状态下检测输出电流的检测动作,

所述校正单元构成为在从非省电力状态过渡到省电力状态后,以给定的第一周期进行校正动作,

使所述第二周期短于所述第一周期。

8. 一种二次电池的放电控制方法,将电池组与电池驱动设备连接,用于对该电池驱动设备提供驱动电流,所述二次电池的放电控制方法包括如下步骤:

监视从电池组提供到电池驱动设备的输出电流,在检测到的该输出电流为给定的唤醒

电流阈值以下的情况下,唤醒电流检测电路使电池组的消耗电力过渡到从通常的非省电力状态减少的省电力状态;

所述唤醒电流检测电路在省电力状态下监视输出电流是否超过给定的唤醒电流阈值,若检测到超过了该唤醒电流阈值,则使得从省电力状态过渡到非省电力状态,另一方面,校正单元在省电力状态下在给定的时机进行校正所述唤醒电流检测电路中具备的唤醒电流检测用比较器的基准值的校正动作。

9. 根据权利要求8所述的二次电池的放电控制方法,其中,
在从非省电力状态过渡到省电力状态后以一定周期进行所述校正动作。

10. 根据权利要求8或9所述的二次电池的放电控制方法,其中,
在从非省电力状态过渡到省电力状态的时机进行所述校正动作。

电池组以及二次电池的放电控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电池组以及二次电池的放电控制方法。

背景技术

[0002] 近年来,作为笔记本个人计算机、平板终端等便携型电子设备的驱动用电源而使用二次电池。在使用了这样的二次电池的电池组中,除了有输出通常的放电电流的非省电力状态(ON状态),还有为了拉长二次电池的驱动时间而在使用电流低的情况下抑制消耗电力的省电力状态(OFF状态)。从这样的省电力状态过渡到非省电力状态的时机例如检测到从负载侧的电子设备要求的电流量成为给定值以上来进行。例如在笔记本个人计算机中,若未使用的时间经过一定以上,则自动过渡到睡眠模式(省电力状态),若再度检测到操作键盘等一定的输入,则自动从睡眠模式恢复到通常动作(非省电力状态)。

[0003] 为了从这样的省电力状态合适地恢复到非省电力状态,需要正确地检测成为从省电力状态恢复到非省电力状态的阈值的给定值以上的电流(唤醒电流)。唤醒电流在唤醒电流检测电路中进行。为了能在唤醒电流检测电路正确地进行唤醒电流的检测,需要进行补正唤醒电流检测电路的零点的零点补正(校正动作或校准动作)。一般在电气驱动设备的驱动时,进行这样的校正动作。

[0004] 但由于唤醒电流检测电路中有温度特性,因此,虽然若保持进行了校正动作时的环境温度不变,就能相对于设定值正确地检测电流,但若环境温度变化,则检测电压就会变动,不再能以想要的电流值进行检测。在该情况下,不再正确地进行唤醒电流的检测,不再能检测应检测唤醒的电流值,或者反过来出现以不应检测唤醒的电流值检测唤醒的情况,作为结果,有时不能正确地由省电力状态恢复到非省电力状态。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:JP特开2013-76680号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 本发明鉴于现有的这样的课题而提出。本发明的目的之一在于,提供能正确检测唤醒电流的二次电池的放电控制方法以及放电电路。

[0010] 用于解决课题的手段以及发明的效果

[0011] 根据本发明的第1侧面所涉及的电池组,其与电池驱动设备连接,并用于对该电池驱动设备提供驱动电流,所述电池组具备:二次电池;放电控制电路,其使所述二次电池放电,控制对电池驱动设备提供的输出电流;唤醒电流检测电路,其在省电力状态下对输出电流超过了给定的唤醒电流阈值进行检测,并使得从省电力状态过渡到非省电力状态,其中在所述省电力状态中使所述放电控制电路提供到电池驱动设备的输出电流从通常的非省电力状态减少;和校正单元,其用于校正所述唤醒电流检测电路的基准点,所述唤醒电流检

测电路构成为在省电力状态下动作,在非省电力状态下停止动作,所述校正单元构成为在省电力状态下在给定的时机执行校正动作。通过上述构成,用校正单元不仅在启动时,还在省电力状态下再次设定检测电压,从而吸收因温度特性引起的检测电压的变动来防止误检测,能更加提高可靠性。

[0012] 另外,根据第2侧面所涉及的电池组,所述校正单元构成为在从非省电力状态过渡到省电力状态后以给定的第一周期进行校正动作。根据上述构成,用校正单元不仅在启动时,还在省电力状态下定期地再次设定检测电压,吸收因温度特性引起的检测电压的变动来防止误检测,能更加提高可靠性。

[0013] 进而根据第3侧面所涉及的电池组,所述校正单元构成为在从非省电力状态过渡到省电力状态的时机进行校正动作。根据上述构成,用校正单元不仅在启动时,还在省电力状态下定期地再次设定检测电压,吸收因温度特性引起的检测电压的变动来防止误检测,能更加提高可靠性。

[0014] 再另外,根据第4侧面所涉及的电池组,所述唤醒电流检测电路的基准点是输出电流成为零的零点,所述校正单元作为校正动作而补正零点。

[0015] 再另外,根据第5侧面所涉及的电池组,所述校正单元构成为决定唤醒电流检测电路的零点,设定为了成为想要的检测电压而进行加减的偏置值。

[0016] 再另外,根据第6侧面所涉及的电池组,所述唤醒电流检测电路具备唤醒电流检测用比较器,所述校正单元校正所述唤醒电流检测用比较器的基准值。

[0017] 再另外,根据第7侧面所涉及的电池组,还具备:输出电流检测电路,其用于在非省电力状态下检测输出电流;和电流检测电阻器,其用于检测与二次电池的输出电流相应的电压,所述输出电流检测电路具备输出电流检测用比较器,所述唤醒电流检测用比较器和输出电流检测用比较器分别与共通的电流检测电阻器连接。根据上述构成,通过使用共通的电流检测电阻器检测唤醒电流和输出电流,另一方面校正动作对唤醒电流检测用比较器进行,来使微少的唤醒电流的检测精度和更大的输出电流的检测精度不同,能比特数、效率良好地进行活用。

[0018] 再另外,根据第8侧面所涉及的电池组,所述输出电流检测电路以给定的第二周期进行非省电力状态下检测输出电流的检测动作,使所述第二周期短于所述第一周期。根据上述构成,在非省电力状态下使检测输出电流的周期短于省电力状态,使电流累计的精度得到提升,能掌握更正确的电池状态。

[0019] 再另外,根据第9侧面所涉及的电池组,电池组与电池驱动设备连接,用于对该电池驱动设备提供驱动电流,所述电池组具备:二次电池;放电控制电路,其使所述二次电池放电,控制对电池驱动设备提供的输出电流;唤醒电流检测电路,其用于在省电力状态下对输出电流超过了给定的唤醒电流阈值进行检测,并使得从省电力状态过渡到非省电力状态,其中在所述省电力状态中使所述放电控制电路提供到电池驱动设备的输出电流从通常的非省电力状态减少;和校正单元,其用于校正所述唤醒电流检测电路的基准点,所述唤醒电流检测电路构成为在省电力状态下动作,在非省电力状态下停止动作,所述校正单元构成为在从非省电力状态过渡到省电力状态的时机执行校正动作。根据上述构成,用校正单元每当过渡到省电力状态就再次设定检测电压,吸收因温度特性引起的检测电压的变动来防止误检测,能更加提高可靠性。

[0020] 再另外,根据第10侧面所涉及的二次电池的放电控制方法,用于将电池组与电池驱动设备连接来对该电池驱动设备提供驱动电流,二次电池的放电控制方法包括如下步骤:监视从电池组提供到电池驱动设备的输出电流,在被检测的该输出电流为给定的唤醒电流阈值以下的情况下,唤醒电流检测电路使得过渡到将电池组的消耗电力从通常的非省电力状态减少的省电力状态;和所述唤醒电流检测电路在省电力状态下监视输出电流是否超过给定的唤醒电流阈值,若检测到超过该唤醒电流阈值,则使得从省电力状态过渡到非省电力状态,另一方面校正单元在省电力状态下以给定的时机进行校正所述唤醒电流检测电路的基准点的校正动作。由此,用校正单元不仅在启动时,还在省电力状态下再次设定检测电压,吸收因温度特性引起的检测电压的变动来防止误检测,能更加提高可靠性。

[0021] 再另外,根据第11侧面所涉及的二次电池的放电控制方法,在从非省电力状态过渡到省电力状态后以一定周期进行所述校正动作。由此,用校正单元不仅在启动时,还在省电力状态下定期地再次设定检测电压,吸收因温度特性引起的检测电压的变动来防止误检测,能更加提高可靠性。

[0022] 再另外,根据第12侧面所涉及的二次电池的放电控制方法,在从非省电力状态过渡到省电力状态的时机进行所述校正动作。由此,用校正单元不仅在启动时,还在省电力状态下定期地再次设定检测电压,吸收因温度特性引起的检测电压的变动来防止误检测,能更加提高可靠性。

附图说明

[0023] 图1是本发明的一个实施方式所涉及的电池组的电路图。

[0024] 图2是表示在实施方式所涉及的电池组进行校正动作的时机、和非省电力状态与省电力状态之间的过渡的状态过渡图。

[0025] 图3是表示在现有的电池组进行校正动作的时机、和非省电力状态与省电力状态之间的过渡的状态过渡图。

具体实施方式

[0026] 图1是表示本发明的实施方式所涉及的电池组的构成例的框图。该图所示的电池组10具备二次电池1、控制部5、输出电流检测电路、唤醒电流检测电路和电流检测电阻器2。该电池组10能过渡对电池驱动设备20提供输出电流的通常的非省电力状态、使输出电流从非省电力状态减少的省电力状态和停用状态的任一个状态。

[0027] 控制部5包含放电控制电路和校正单元(后述)。放电控制电路使二次电池1放电,控制提供到电池驱动设备20的输出电流。

[0028] 输出电流检测电路是用于检测非省电力状态的输出电流的构件。输出电流检测电路具备输出电流检测用比较器81和输出电流检测用寄存器82。输出电流检测用比较器81与电流检测电阻器2连接。电流检测电阻器2是用于检测与二次电池1的输出电流相应的电压的构件。

[0029] 另一方面,唤醒电流检测电路是用于检测省电力状态下的输出电流(唤醒电流)的构件。唤醒电流检测电路检测输出电流超过了给定的唤醒电流阈值这一情况,并使得从省电力状态过渡到非省电力状态。该唤醒电流检测电路在省电力状态下动作,在非省电力状

态下停止动作。在图1的示例中,唤醒电流检测电路具备唤醒电流检测用比较器91和唤醒电流检测用寄存器92。

[0030] (校正单元)

[0031] 校正单元是用于校正唤醒电流检测电路的基准点的构件。该校正单元除了在电池组10的启动时以外,在省电力状态下也在给定的时机校正唤醒电流检测用比较器91的基准值。通过该构成,不仅在启动时,在省电力状态下也定期再次设定检测电压,来吸收温度特性引起的检测电压的变动从而防止误检测,能更加提高可靠性。

[0032] (校正动作的执行时机)

[0033] 校正单元执行校正动作的时机是从非省电力状态过渡到省电力状态后,是给定的第一周期。如此地能在省电力状态下定期地再次设定检测电压。其结果,吸收了温度特性引起的检测电压的变动,能防止误检测。另外校正单元还能在从非省电力状态过渡到省电力状态的时机进行校正动作。由此,由于不仅在启动时校正基准点,若过渡到省电力状态也必定校正基准点,因此能同样地对应于环境温度来预期正确的唤醒电流的检测。

[0034] (基准点)

[0035] 基准点能适合地设为唤醒电流检测电路的电流成为零的零点。校正单元决定唤醒电流检测电路的零点,设定为了成为想要的检测电压而进行加减的偏置值。

[0036] 唤醒电流检测用比较器91和输出电流检测用比较器81分别与共通的电流检测电阻器2连接。通过这样的构成,使用共通的电流检测电阻器2来检测唤醒电流和输出电流,另一方面,通过对唤醒电流检测用比较器91进行校正动作,使微少的唤醒电流的检测精度和更大的输出电流的检测精度不同,比特数和效率能良好地进行活用。

[0037] (电池驱动设备20)

[0038] 电池组10能拆装地装备在电池驱动设备20,来对该电池驱动设备20提供驱动电流。电池驱动设备20例如是个人计算机(PC)、便携终端、电动工具、助力自行车等。该电池组10具备电池1,其将3个3个并联连接锂离子二次电池构成的电池单体111、112、113、121、122、123、131、132、133所成的电池块B11、B12、B13按照该顺序串联连接而成。在电池1中,电池块B13的正极以及电池块B11的负极各自成为正极端子以及负极端子。

[0039] 电池块B11、B12、B13的电压各自独立地供给到A/D变换部4的模拟输入端子,被变换成数字的电压值,并从A/D变换部4的数字输出端子供给到由微型计算机构成的控制部5。此外,赋予A/D变换部4的模拟输入端子温度检测器3的检测输出和电流检测电阻器2的检测输出,其中,温度检测器3与电池1紧密接触而配置,用包含热敏电阻的电路检测电池1的温度,电流检测电阻器2介装在电池1的负极端子侧的充放电路,检测电池1的充电电流以及放电电流。这些检测输出被变换成数字的检测值,并从A/D变换部4的数字输出端子供给到控制部5。另外电流检测电阻器2的检测输出被供给到检测以预先设定在输出电流检测用寄存器82的值指定的电流的输出电流检测用比较器81。输出电流检测用比较器81校正输出电流检测电路,其检测输出被供给到缓冲器83、84。

[0040] 在电池1的正极端子侧的充放电路介装由各自阻断充电电流以及放电电流的P沟道型的MOSFET71、72构成的阻断器7。MOSFET71、72将漏极电极彼此对接而串联连接。在MOSFET71、72各自的漏极电极以及源极电极间并联连接的二极管是寄生二极管(体二极管)。另外在电池1的正极端子侧的充放电路连接电源(调节器)IC6的输入端子,通过电源

IC6而稳定化的3.3V的直流电源经由P沟道型的MOSFET61的源极电极以及漏极电极被供给到搭载有控制部5的控制基板100的3.3V电源输入端子。在MOSFET61的源极电极以及栅极电极间连接电阻器62。

[0041] 控制部5具有CPU51, CPU51与存储程序等信息的ROM52、存储临时产生的信息的RAM53、对时间进行计时的计时器54以及对电池组10内的各部进行输入输出的I/O端口55相互总线连接。在I/O端口55连接:A/D变换部4的数字输出端子;使ON/OFF信号传递到MOSFET71、72各自的栅极电极的缓冲器83、84;存储输出电流检测用比较器81的检测信息和给输出电流检测用比较器81的设定值的输出电流检测用寄存器82;从控制兼电源部21给出的CTRL信号;以及与电池驱动设备20所具有的控制兼电源部21通信的通信部9。缓冲器83、84各自在被赋予来自输出电流检测用比较器81的检测信号以及来自I/O端口55的OFF信号的至少一方的情况下,将被赋予的信号作为OFF信号传递到MOSFET71、72的栅极电极。另外,至少控制部5、A/D变换部4、输出电流检测用比较器81、输出电流检测用寄存器82、缓冲器83、84以及通信部9搭载在控制基板100上。

[0042] CPU51遵循预先存放于ROM52的控制程序来执行运算以及输入输出等处理。例如CPU51以一定的第二周期(例如250ms)取入电池块B11、B12、B13的电压值和电池1的充放电电流的检测值,基于取入的电压值以及检测值来累计电池1的剩余电量,并存储到RAM53。另外CPU51生成剩余容量的数据,将所生成的数据写入到通信部9的寄存器(未图示),由此从通信部9输出剩余容量的数据。ROM52是由EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM,电可擦可编程只读存储器)或闪速存储器构成的非易失性存储器,在ROM52中,除了存储程序以外,还存储电池容量的学习值、充放电的循环数以及各种设定数据。

[0043] 阻断器7在没有来自输出电流检测用比较器81的检测输出的情况下,通过从I/O端口55经由缓冲器83、84对MOSFET71、72的栅极电极赋予低(LOW)电平的ON信号,从而MOSFET71、72各自的漏极电极以及源极电极间导通。在阻断电池1的充电电流的情况下,通过从I/O端口55经由缓冲器83对MOSFET71的栅极电极赋予高(HIGH)电平的OFF信号,来阻断MOSFET71的漏极电极以及源极电极间的导通。同样地,在阻断电池1的放电电流的情况下,通过从I/O端口55经由缓冲器84对MOSFET72的栅极电极赋予高(HIGH)电平的OFF信号,MOSFET72的漏极电极以及源极电极间的导通被阻断。在电池1处于被适当充电的状态的情况下,阻断器7的MOSFET71、72都为ON,电池1成为能放电以及充电的状态。

[0044] 电池驱动设备20具备与控制兼电源部21连接的负载22。控制兼电源部21被商用电源提供电力来驱动负载22,并对电池1的充放电路提供充电电流。另外控制兼电源部21在从商用电源断绝电力的提供的情况下,通过从电池1的充放电路提供的放电电流来驱动负载22。在控制兼电源部21所充电的电池1是锂离子电池的情况下,进行限制了最大的电流以及最大的电压的恒电流(MAX电流0.5~1C程度)-恒电压(MAX4.2~4.4V/电池单体程度)充电,在电池1的端子电压为给定值以上以及充电电流为给定值以下的条件时作为满充电。

[0045] 在控制兼电源部21以及通信部9间,以控制兼电源部21为主机,以通信部9为从机来进行基于SMBus(System Management Bus,系统管理总线)方式的通信。在该情况下,从控制兼电源部21提供串行时钟(SCL),在控制兼电源部21以及通信部9间双向授受串行数据(SDA)。在本实施方式中,控制兼电源部21以2秒周期轮询通信部9来读出通信部9的寄存器的内容。通过该轮询,例如电池1的剩余电量的数据以2秒周期从通信部9交接给控制兼电源

部21,在电池驱动设备20所具有的显示器显示剩余电量的值(%)。上述的轮询周期的2秒是在控制兼电源部21决定的值。从控制兼电源部21对控制部5与上述通信分开地给出CTRL信号,在电池驱动设备20处于待命模式等省电力状态的情况下,使CTRL信号成为ON。

[0046] 电池1的剩余电量从电池1的学习容量(以Ah或Wh表征的值)减去放电容量,作为电流的累计量或电力的累计量来算出。剩余电量用将学习容量设为100%的百分率表征。电池1的学习容量既可以从电池1满充电的状态放电到放电终止电压为止的期间的放电电流或放电电力的累计量,也可以是从放电到放电终止电压的状态到成为满充电的状态为止的放电电流或放电电力的累计量。控制部5即使累计剩余电量也要持续消耗数百 μ A的电流,但在电池块B11、B12、B13的任意者的电压降低到放电终止电压以下的情况下,为了防止电池1的过放电而控制部5被停用。由此,从电池1流出的漏电流成为30 μ A程度。

[0047] 在停用控制部5时,由于与电源IC6的输出端子连接的MOSFET61的栅极电极和源极电极经由电阻器62成为同电位,因此MOSFET61保持在OFF状态。在该状态下开始从控制兼电源部21对电池1的充电的情况下,通过电路对MOSFET61的栅极电极强制地赋予低电平的ON信号而MOSFET61成为ON,控制部5的停用被解除。对MOSFET61的栅极电极从控制部5的CPU51刚开始动作后起由I/O端口55持续赋予低电平的ON信号。在通过CPU51的处理而控制部5被停用的情况下,对MOSFET61的栅极电极赋予高电平的OFF信号。

[0048] 接下来说明控制部5的动作状态。在对电池组10进行通常的充电或放电的情况下,控制部5处于非省电力状态。在控制部5处于停用状态的情况下,如上述那样,不再对控制部5提供3.3V的电源。另一方面,在控制部5处于省电力状态的情况下,由于从时钟提供部给到CPU51的4MHz以及32kHz的时钟当中的4MHz的时钟停止,因此消耗电力减少。

[0049] (省电力状态)

[0050] 从非省电力状态过渡到省电力状态的条件能举出一定期间没有电池组10与电池驱动设备20之间的通信、输出电流为给定值以下的情况。作为一例,控制部5在满足以下的条件(1)且满足条件(2)或条件(3)时从非省电力状态过渡到省电力状态。条件(1)是「 $0\text{mA} \leq \text{放电电流} \leq 100\text{mA}$ 」的情况,条件(2)是串行数据(SDA)或串行时钟(SCL)成为2秒以上LOW的情况,条件(3)是通信部9以及控制兼电源部21间的通信中断给定时间(例如4秒)的情况。

[0051] (非省电力状态)

[0052] 另外,控制部5例如在满足以下的条件(4)到(6)的哪个时从省电力状态过渡到非省电力状态。条件(4)是通信部9以及控制兼电源部21间的通信成立的情况,条件(5)是「 $100\text{mA} < \text{放电电流}$ 」的情况,条件(6)是「 $0\text{mA} < \text{充电电流}$ 」的情况。

[0053] (停用状态)

[0054] 控制部5从非省电力状态或省电力状态过渡到停用状态的条件是电池块B11、B12、B13的任意者的电压降低到给定电压(例如2.3V)以下。另外,控制部5从停用状态过渡到非省电力状态的条件是对电池1的充放电电路施加大约5V以上的充电电压,从而如上述那样对MOSFET61的栅极电极强制地赋予低电平的ON信号。

[0055] 在此说明输出电流检测用比较器81所进行的电流的检测。输出电流检测用比较器81能将电流检测电阻器2的两端电压的绝对值处于例如50mV~200mV或25mV~100mV的任意的范围内时的电流各自检测为电流值1以及电流值2。能检测为电流值1以及电流值2的电流以及延迟时间通过从CPU51经由I/O端口55对输出电流检测用寄存器82设定的设定值来决

定。在本实施方式中,由于在通常的充放电时在电流检测电阻器2发生的电压降引起的发热量的限制而将电流检测电阻器2的值设为 $2.5\text{m}\Omega$ 。在此,通过电流值1检测例如20A的过电流(以下称作过电流1),对输出电流检测用寄存器82设定适当的设定值。在由输出电流检测用比较器81检测到过电流1的情况下,通过该检测信号经由缓冲器83、84被给到MOSFET71、72的栅极电极,从而充电电流以及放电电流被阻断。

[0056] 基于上述的电流值1的过电流1的检测想定有产生过大的放电电流的可能性的电池驱动设备20处于通常的动作模式的情况,但在电池驱动设备20处于待命模式等省电力模式的情况下,需要检测小于过电流1的过电流(以下称作过电流2)。

[0057] 唤醒电流检测用比较器91具备提供能成为用于控制部5从省电力状态过渡到非省电力状态的触发的信息的功能。通过该功能来检测电流检测电阻器2的两端电压的绝对值处于例如 $1.2\text{mV}\sim 10\text{mV}$ 的范围内时的电流,并将该意思的检测信息设定到唤醒电流检测用寄存器92的「wake比特」。在此,检测大致1A的电流,为了检测电流检测电阻器2的两端电压的绝对值成为 2.4mV ($1\text{A}\times 2.5\text{m}\Omega = 2.4\text{mV}$)的电流,对唤醒电流检测用寄存器92设定适当的设定值。如此检测到的电流由于是在硬件的唤醒电流检测用比较器91中检测的,因此没有检测遗漏,检测的滞后小。

[0058] 在检测到过电流2的情况下,CPU51从I/O端口55经由缓冲器83、84使MOSFET71、72截止(OFF)来截断充放电电流,并将要报知给电池驱动设备20的信息写入到通信部9。所写入的信息从控制兼电源部21轮询而被读出,被读出的信息用于在电池驱动设备20向用户的报知。

[0059] (唤醒电流检测电路)

[0060] 如上述那样,唤醒电流检测电路是用于检测省电力状态下的输出电流(唤醒电流)的构件。若在省电力状态下在唤醒电流检测电路中检测到输出电流超过了给定的唤醒电流阈值,则电池组10的动作从省电力状态过渡到非省电力状态。

[0061] 在图1所示的电池组10的示例中,唤醒电流检测电路具备唤醒电流检测用比较器91和唤醒电流检测用寄存器92。唤醒电流检测用比较器91与电流检测电阻器2连接,作为流过电流检测电阻器2的输出电流的电压降而检测对应的输出电流(唤醒电流),并将该唤醒电流与给定的唤醒电流阈值进行比较。在唤醒电流检测用寄存器92中预先存放与唤醒电流阈值对应的值。如此在本实施方式中,用电压的检测来进行输出电流的检测、比较。因而在本说明书中,所谓检测输出电流的检测动作,在包含用检测电流检测电阻器2的电压的检测动作来代用的情况的意义下使用。

[0062] 如此,唤醒电流检测电路在省电力状态下监视输出电流。然后若过渡到非省电力状态,则唤醒电流检测电路停止输出电流的监视动作。另一方面,在非省电力状态下,在上述的输出电流检测电路监视输出电流。然后若输出电流检测电路检测到与从非省电力状态过渡到省电力状态的条件一致,则过渡到省电力状态,并停止输出电流检测电路中的输出电流监视动作。然后唤醒电流检测电路开始动作,履行输出电流的监视功能(唤醒电流监视功能)。

[0063] 如此,监视输出电流的功能分别在非省电力状态下由输出电流检测电路承担,在省电力状态下由唤醒电流检测电路承担。但各个电路检测输出电流的条件不同。即,在非省电力状态下,打算电池驱动设备20正进行通常动作的状态,输出电流也变高。因而输出电流

检测电路中检测的输出电流的覆盖范围被设定得高,另外进行输出电流检测动作的频度也变高。例如将第二周期设定为250ms的高频度,检测数十分之一A到数A的输出电流。

[0064] 另一方面,在省电力状态下,打算电池驱动设备20是睡眠状态或停顿状态,输出电压成为零或低的电平。在该状态下,目的成为检测电池驱动设备20恢复到通常动作。因而唤醒电流检测电路相比于非省电力状态,检测到的输出电流成为低的覆盖范围,另外检测动作的频度也低即足够。例如将成为恢复到非省电力状态的阈值的唤醒电流阈值设定为200mA。另外使进行检测动作的第一周期与A/D变换部的变换动作的周期一致。例如设定为5s等。然后若唤醒电流检测电路检测到输出电流超过了唤醒电流阈值,就迅速使电池组10从省电力状态过渡到非省电力状态。如此在输出电流检测电路和唤醒电流检测电路中,虽然都具备监视输出电流的功能,但由于其目的的相异而要求的电流检测的性能不同。为此在图1的电路例中,个别准备大电流用的输出电流检测用比较器81和小电流用的唤醒电流检测用比较器91,来担保各自的精度。另一方面,在唤醒电流检测用比较器91和输出电流检测用比较器81中共用电流检测电阻器2来谋求电路构成的简化。

[0065] (校准)

[0066] 在此,省电力状态下的电流检测的频度比非省电力状态低,因此这期间不能进行输出电流的检测。另一方面,为了正确地掌握电池组的二次电池1的状态,重要的是包含输出电流的电池信息的监视。换言之,一旦电池驱动设备20从睡眠状态或停顿状态恢复到通常动作状态,就使电池组侧的动作也迅速过渡到非省电力状态,来使这样的电池的监视功能工作,这从电池保护等观点出发是重要的。为此,为了能在唤醒电流检测电路中确实地检测成为唤醒电流阈值以上,谋求提高其检测精度。如上述那样,唤醒电流检测电路用唤醒电流检测用比较器91检测输出电流。这时,为了提高在唤醒电流检测用比较器91中检测、运算的电流值的精度,需要校正基准点的校正(校准)。为此,电池组10具备进行这样的校正的校正功能。校正功能例如通过将校正唤醒电流检测电路的基准点的校正单元嵌入到控制部5来实现。若执行校正单元来决定唤醒电流检测用比较器91的基准点,则设定为了电流检测电阻器2的检测电压成为想要的检测电压而进行加减的偏置值,更新存放于唤醒电流检测用寄存器92的偏置电流阈值。

[0067] 另外在基准点中例如能举出零点或基准电压。这样的基准点不仅在每个比较器中有个体差,还有温度特性,还根据环境温度的变化而基准点变动。为此,过去如图3的状态过渡图所示那样,在电池组的启动时进行1次校正动作。但在电池组的启动后,由于电池组所放置的环境温度发生变化,因而与此相伴基准点也发生变动。特别由于电池组所内置的二次电池1、功率系半导体元件的发热,唤醒电流检测用比较器91的基准点发生变动。若基准点变动,就会出现如下等问题:在就算输出电流达到本来应检测的唤醒电流阈值也不再能检测,反之,就算是不应检测的低的电流值也会误检测为是唤醒电流阈值。

[0068] 为此在本实施方式中,并不将校正动作的执行时机限制在电池组10的启动时,在省电力状态下,也设定为在给定的时机执行。具体地,如图2的状态过渡图所示那样,在从非省电力状态过渡到省电力状态的时机进行校正动作。由此,由于每当过渡到省电力状态就能再次设定检测电压,因此能通过频繁更新零点来吸收温度特性引起的检测电压的变动。

[0069] 进而在处于省电力状态的期间,还能以一定的第一周期定期进行校正动作。进行校正动作的周期能任意设定,例如设为每5s等。该第一周期在非省电力状态下设定得长于

输出电流检测电路检测输出电流的第二周期。由此,几乎不流过电流而运算电流累计量的必要性小的期间将检测周期拉长,另一方面,一旦过渡到非省电力状态,则为了正确检测输出电流的变化量而将检测输出电流的第一周期切换得短,由此能正确地掌握电流累计量来实现电池状态的更高精度的掌握。

[0070] 如此进行唤醒电流检测电路的校正,能正确地进行规定从省电力状态向非省电力状态的过渡时机的输出电流的检测。另一方面,非省电力状态下进行输出电流的检测的输出电流检测电路的校正不需要进行。特别由于非省电力状态下的输出电流与省电力状态下的微小的输出电流检测电路相比相当大,因此微小的电流检测值的误差几乎不会成为问题。换言之,由于能仅校正微小电流的检测精度来正确地进行从省电力状态向非省电力状态的过渡即足够,因此不用个别设置比较器来仅对一方的比较器频繁进行校正并且另一方的比较器提高校正的频度,就能维持成本与效果的平衡。

[0071] 产业上的可利用性

[0072] 本发明所涉及的电池组能适于作为笔记本型PC、Slate型PC(平板)、智能手机、便携电话等电子设备的驱动用电源而使用。

[0073] 标号的说明

[0074] 1 二次电池

[0075] 2 电流检测电阻器

[0076] 4 A/D变换部

[0077] 5 控制部

[0078] 6 电源IC

[0079] 7 阻断器

[0080] 9 通信部

[0081] 10 电池组

[0082] 20 电池驱动设备

[0083] 21 控制兼电源部

[0084] 51 CPU

[0085] 52 ROM

[0086] 53 RAM

[0087] 54 计时器

[0088] 55 I/O端口

[0089] 71、72 MOSFET

[0090] 81 输出电流检测用比较器

[0091] 82 输出电流检测用寄存器

[0092] 91 唤醒电流检测用比较器

[0093] 92 唤醒电流检测用寄存器

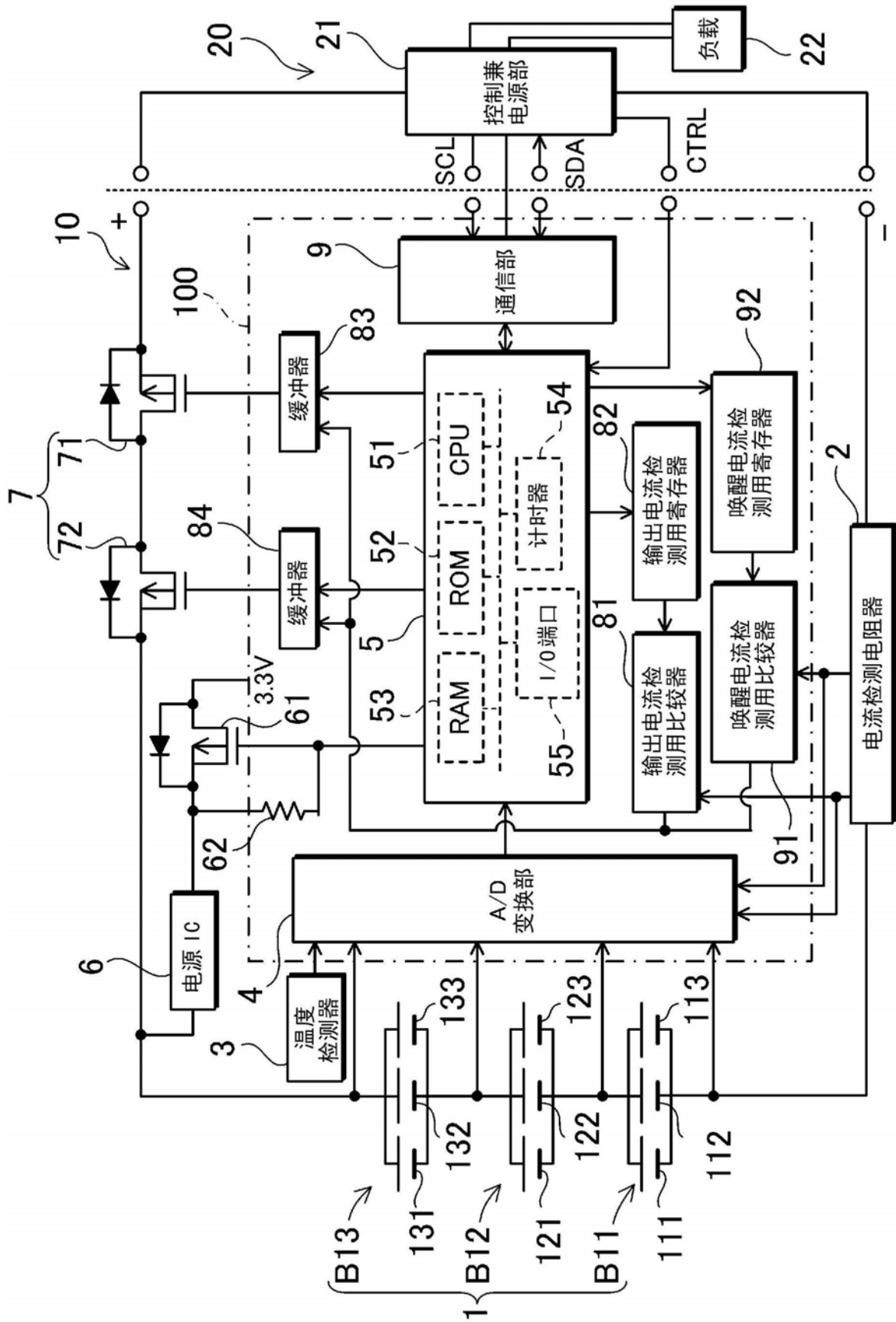


图1

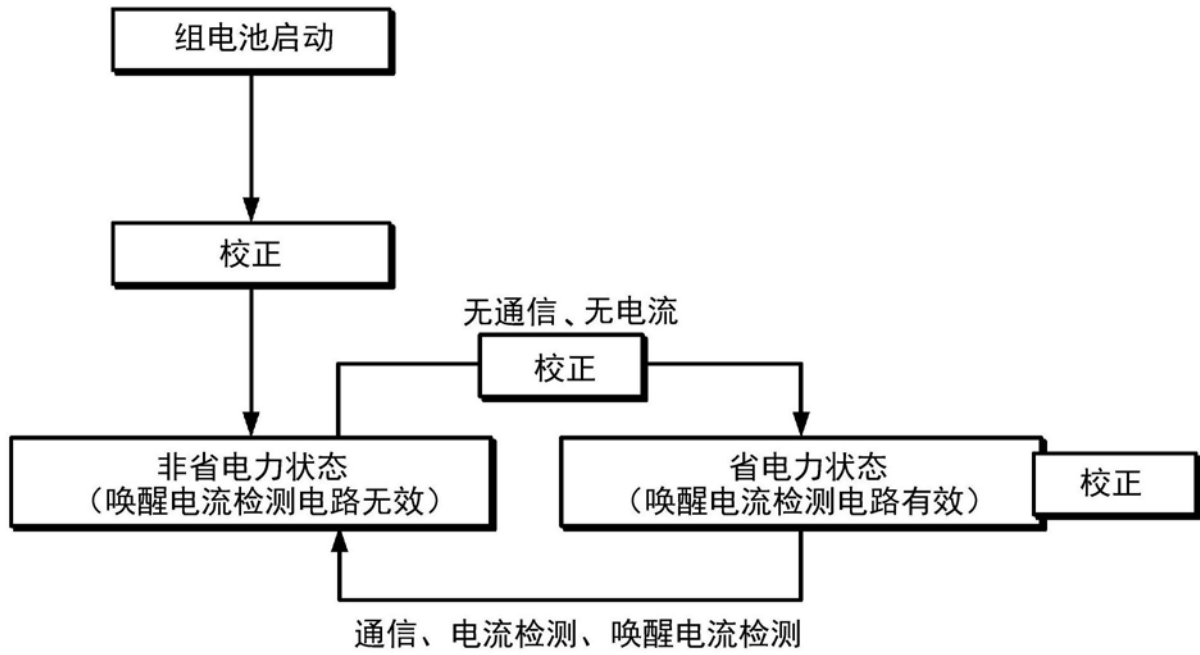


图2

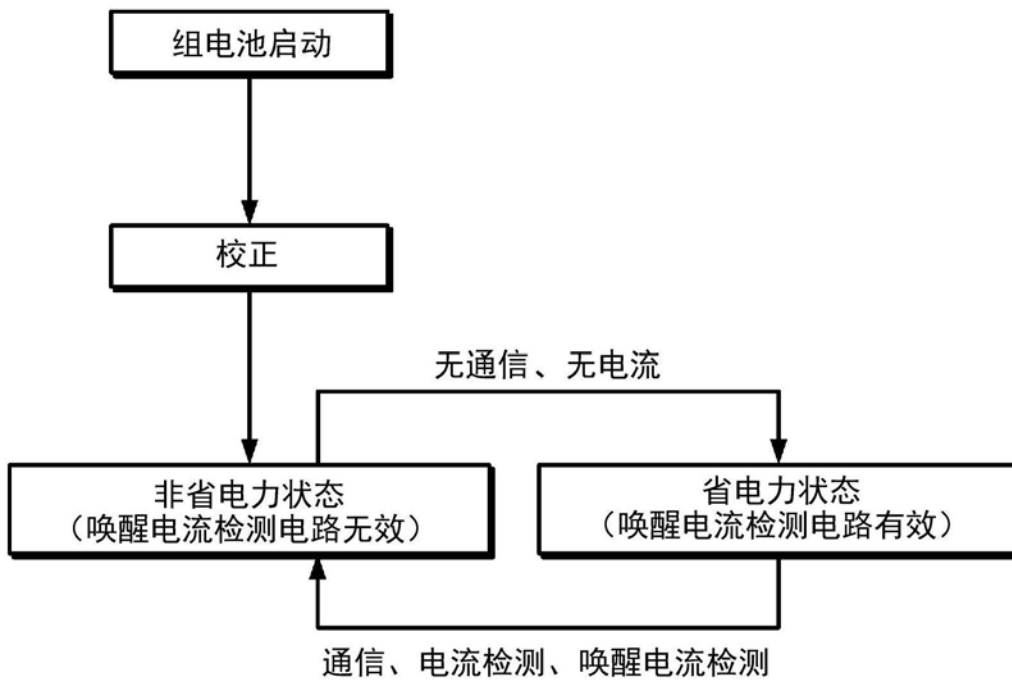


图3