



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102084261 B

(45) 授权公告日 2015.03.25

(21) 申请号 200980126388.7
 (22) 申请日 2009.07.07
 (30) 优先权数据
 2008-181923 2008.07.11 JP
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2011.01.06
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/JP2009/062355 2009.07.07
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02010/004984 JA 2010.01.14
 (73) 专利权人 三美电机株式会社
 地址 日本东京都
 专利权人 株式会社 NTT 都科摩
 (72) 发明人 马岛吉英 高桥充洋 竹野和彦
 上村治雄 金井康通 金井孝之
 (74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
 代理人 李辉 马建军

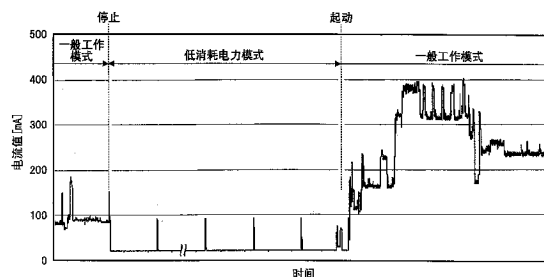
(51) Int. Cl.
G01R 31/36(2006.01)
H01M 10/48(2006.01)
H02J 7/00(2006.01)
 (56) 对比文件
 CN 101183794 A, 2008.05.21, 第 6 页第 9 段 - 第 10 页第 1 段, 附图 2、4.
 CN 101183794 A, 2008.05.21, 第 6 页第 9 段 - 第 10 页第 1 段, 附图 2、4.
 US 4965738 A, 1990.10.23, 说明书第 2 栏第 66 行 - 第 3 栏第 32 行.
 CN 1166711 A, 1997.12.03, 全文.
 JP 特开平 9-247852 A, 1997.09.19, 全文.
 审查员 刘晶

权利要求书1页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称
电池状态监视装置

(57) 摘要

一种电池状态监视装置,包含:向便携设备(300)供电的二次电池(200);演算处理部(50),用于在检测二次电池(200)的电池状态的检测模式检测该电池状态,演算处理部(50)以二次电池作为电源;起动电流检测部(31),用于检测便携设备(300)的起动;直到通过起动电流检测部(31)检测出变化为止,演算处理部(50)一边在比检测模式消耗电力低的待机模式待机二次电池(200)的电池状态的检测,一边通过间歇地从待机模式暂时地恢复到检测模式,在进行了恢复的恢复期间检测二次电池(200)的电池状态。



1. 一种电池状态监视装置,包含:

向电负荷供电的二次电池;

状态检测部,在检测所述二次电池的剩余容量的检测模式中检测所述剩余容量,所述状态检测部以所述二次电池作为电源;

起动检测部,用于检测所述电负荷的起动;

在由电流检测部检测出的所述电负荷的消耗电流值在预定电流阈值以下的次数达到预定阈值以上的情况下,直到由所述起动检测部检测出所述起动为止,所述状态检测部一边在比所述检测模式消耗电力低的待机模式等待对所述剩余容量进行检测,一边通过间歇性地从所述待机模式暂时地恢复到所述检测模式,在所述恢复的恢复期间检测所述剩余容量,

在第一恢复周期的所述恢复期间,所述状态检测部从所述第一恢复期间之前的所述检测模式中检测的所述剩余容量,减去用所述检测模式后的所述待机模式中等待的待机时间积分的所述电负荷之消耗电流值的积分运算值,从而进行演算所述二次电池的剩余容量的第一剩余容量校正处理,在第二恢复周期的所述恢复期间,进行根据所述二次电池的周围温度、开路电压、充电率、满充电容量以及劣化率,运算所述二次电池的剩余容量的第二剩余容量校正处理,

所述第二恢复周期比所述第一恢复周期长,

所述电负荷的消耗电流值预先存储在存储器中。

2. 根据权利要求1所述的电池状态监视装置,其特征在于,所述起动检测部将随着所述电负荷的起动而发生在所述电负荷和所述二次电池之间的通电路径中的电流变化作为所述起动进行检测,还检测所述电负荷的消耗电流值。

3. 根据权利要求1所述的电池状态监视装置,其特征在于,所述起动检测部将随着所述电负荷的起动而发生在所述电负荷和所述二次电池之间的通电路径上的电流或电压的变化作为所述起动进行检测。

电池状态监视装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有状态检测部的电池状态监视装置,该状态检测部用于检测向电负荷供电的二次电池的电池状态,且该检测部以该二次电池为电源。

背景技术

[0002] 众所周知,作为二次电池的特性之一,表示充电率和开路电压之间的关系的路电压特性与二次电池的劣化或使用条件的变化无关,呈现出大致相同的开路电压特性(例如,专利文献1:日本专利公开2001-231179号公报)。利用该特性,专利文献1中公开了基于充电或放电的停止期间测定的开路电压和开路电压特性,推测出测定当时的充电率的电池容量检测方法。此外,专利文献1中还公开了基于充电开始前与结束后的充电率和充电过程中供应到二次电池中的充电量推测出二次电池的满充电容量的方法,以及基于充电结束后的充电率和满充电容量推测出充电结束后的剩余容量的方法。

[0003] 但是,当用于检测向电子设备等电负荷供电的二次电池的电池状态(例如,剩余容量或充电率)的状态检测部以该二次电池为电源而运行时,伴随状态检测部的运行而产生的电力消耗将会减少不少需要为电负荷而确保的二次电池的容量。

[0004] 为了抑制因为状态检测部的消耗电力导致二次电池的容量减少的现象,可以在电负荷起动为止的期间,限制由状态检测部检测电池状态的动作。这虽然可以减少状态检测部的消耗电力,但如果电负荷起动为止所需的时间较长,则电池状态的检测动作被限制的时间也变长,因此导致电池状态的检测精度降低。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种能够抑制二次电池的剩余容量减少的同时可以以良好的精度检测电池状态的电池状态监视装置。

[0006] 为了达到上述目的,本发明的电池状态监视装置,包含:向电负荷供电的二次电池;状态检测部,在检测所述二次电池的剩余容量的检测模式中检测所述剩余容量,所述状态检测部以所述二次电池作为电源;起动检测部,用于检测所述电负荷的起动;在由电流检测部检测出的所述电负荷的消耗电流值在预定电流阈值以下的次数达到预定阈值以上的情况下,直到由所述起动检测部检测出所述起动为止,所述状态检测部一边在比所述检测模式消耗电力低的待机模式等待对所述剩余容量进行检测,一边通过间歇性地从所述待机模式暂时地恢复到所述检测模式,在所述恢复的恢复期间检测所述剩余容量,在第一恢复周期的所述恢复期间,所述状态检测部从所述第一恢复期间之前的所述检测模式中检测的所述剩余容量,减去用所述检测模式后的所述待机模式中等待的待机时间积分的所述电负荷之消耗电流值的积分运算值,从而进行演算所述二次电池的剩余容量的第一剩余容量补正处理,在第二恢复周期的所述恢复期间,进行根据所述二次电池的周围温度、开路电压、充电率、满充电容量以及劣化率,运算所述二次电池的剩余容量的第二剩余容量补正处理,所述第二恢复周期比所述第一恢复周期长,所述电负荷的消耗电流值预先存储在存储

器中。

[0007] 这里,所述状态检测部作为所述电池状态而最好检测所述二次电池的剩余容量。

[0008] 在所述恢复期间,所述状态检测部最好从该恢复期间之前的所述检测模式中检测的所述剩余容量中减去用该检测模式后的所述待机模式中待机的待机时间积分的所述电负荷的消耗电流值的积分运算值,从而补正所述二次电池的剩余容量。

[0009] 所述电负荷的消耗电流值最好预先存储在存储器中。并且,如果所述起动检测部将随着所述电负荷的起动而发生在所述电负荷和所述二次电池之间的通电路径中的电流变化作为所述起动进行检测,则还可以检测所述电负荷的消耗电流值。

[0010] 所述起动检测部作为所述起动而最好检测伴随所述电负荷的起动而发生在所述电负荷和所述二次电池之间的通电路径上的电流或电压的变化。

[0011] 根据本发明,可以在抑制二次电池的剩余容量的同时,以良好的精度检测电池状态。

附图说明

[0012] 图 1 为本发明的电池状态监视装置的第一实施方式智能电池包 100A 的整体构成图。

[0013] 图 2 为示出 25°C 下的“开路电压 - 充电率”特性的图。

[0014] 图 3 为示出便携设备 300 的消耗电流的变化的图。

[0015] 图 4A 为电池包 100A 内的管理系统的工作流程图。

[0016] 图 4B 为电池包 100B 内的管理系统的工作流程图。

[0017] 图 5 为本发明的电池状态监视装置的第二实施方式智能电池包 100B 的整体构成图。

[0018] 主要符号说明:

[0019] 10 为温度检测部,20 为电压检测部,21 为起动电压检测部,30 为电流检测部,31 为起动电流检测部,40 为 ADC(模数转换器),50 为演算处理部,60 为存储器,70 为通信处理部,80 为计时器,100A、100B 为电池包,200 为二次电池,300 为便携设备。

[0020] 本发明的最佳实施方式

[0021] 下面,参照附图说明本发明的最佳实施方式。图 1 为本发明的电池状态监视装置的第一实施方式智能电池包 100A 的整体构成图。电池包 100A 包含用于检测锂离子电池、镍氢电池、双电荷层电容器等二次电池 200 的周围温度的温度检测部 10、用于检测二次电池 200 的电压的电压检测部 20、用于检测二次电池 200 的充放电电流的电流检测部 30、将从各个检测部输出的用于表示检测结果的模拟电压值变换为数字值的 AD 转换器(下面称为“ADC”)40、进行电流积分、容量补正、可放电容量等的演算处理的演算处理部 50(例如,具有 CPU51、ROM52 以及 RAM53 等的微型计算机)、用于存储将利用于上述演算处理的用于特定二次电池 200 或电池包 100A 的各构成部的特性的特性数据的存储器 60(例如,EEPROM 或闪存)、向以二次电池 200 为电源的便携设备 300 传送有关二次电池 200 的电池状态信息的通信处理部 70(例如,通信用 IC)、进行时间管理的计时部 80、根据电流检测部 30 的检测结果检测便携设备 300 的起动电流的起动电流检测部 31。这些构成要素的一部分或全部可以由集成电路构成并进行了封装的部件。

[0022] 二次电池 200 是便携设备 300 的电源,而且还是 ADC40、演算处理部 50、通信处理部 70 以及计时部 80 的电源。并且,温度检测部 10、电压检测部 20、电流检测部 30 以及起动电流检测部 31 根据其电路构成,可能需要从二次电池 200 供电。就存储器 60 而言,即使由二次电池 200 的供电被切断,也能保存其存储内容。温度检测部 10、电压检测部 20、电流检测部 30、ADC40 以及演算处理部 50 起到检测二次电池 200 的电池状态的状态检测部的作用。

[0023] 电池包 100A 是将二次电池 200 和用于管理其电池状态的管理系统合起来的模块部件。电池包 100A 通过电极端子(正极端子 1 和负极端子 2)和通信端子 3 连接于便携设备 300。正极端子 1 通过通电路径与二次电池 200 的正极电连接,负极端子 2 通过通电路径与二次电池 200 的负极电连接。通信端子 3 连接于通信处理部 70。便携设备 300 是人可以携带的电子设备,具体有便携电话、PDA 或便携式电脑等信息终端装置,照相机、游戏机、音乐或摄像等的播放器等。电池包 100A 可以内装于便携设备 300,或者可以外置。

[0024] 温度检测部 10 检测二次电池 200 的周围温度,并将所检测的周围温度变换为可输入到 ADC40 中的电压进行输出。由 ADC40 进行转换的、表示二次电池 200 的周围温度的电池温度的数字值被传递到演算处理部 50,被利用为进行演算处理的参数。电池温度的数字值通过演算处理部 50 换算为预先决定的单位,并作为表示二次电池 200 的电池状态的电池状态信息,通过通信处理部 70 输出到便携设备 300。在此,如果二次电池 200 和电池包 100A 相互挨得很近,则温度检测部 10 不仅可以检测二次电池 200 本身的温度和其周围温度,还可以检测电池包 100A 或其构成部的温度。并且,当温度检测部 10 与电压检测部 20、电流检测部 30、ADC40 一起由集成电路构成时,温度检测部 10 可以检测其集成电路本身的温度或其周围温度。

[0025] 电压检测部 20 检测二次电池 200 的电压,并将所检测的电压转换为可输入到 ADC40 的电压进行输出。由 ADC40 进行转换的、表示二次电池 200 的电压的电池电压的数字值被传递到演算处理部 50,被利用为进行演算处理的参数。电池电压的数字值通过演算处理部 50 换算为预先决定的单位,并作为表示二次电池 200 的电池状态的电池状态信息,通过通信处理部 70 输出到便携设备 300。

[0026] 电流检测部 30 检测二次电池 200 的充放电电流,并将所检测的电流转换为可输入到 ADC40 的电压进行输出。电流检测部 30 包含与二次电池 200 串联连接的电流检测电阻 30a 和用于将电流检测电阻 30a 两端的电压进行放大的运算放大器,通过电流检测电阻 30a 和运算放大器将充放电电流转换为电压。运算放大器也可以设置在 ADC40 中。由 ADC40 进行转换的、表示二次电池 200 的充放电电流的电池电流的数字值被传递到演算处理部 50,被利用为进行演算处理的参数。电池电流的数字值通过演算处理部 50 换算为预先决定的单位,并作为表示二次电池 200 的电池状态的电池状态信息,通过通信处理部 70 输出到便携设备 300。

[0027] 演算处理部 50 对二次电池 200 的充电状态或放电状态(例如,通过便携设备 300 的运行而消耗预定值以上的电流的状态)中由电流检测部 30 检测的电流值进行积分,由此可以计算二次电池 200 中被充放电的电量,同时可以计算二次电池 200 中存有的当前的电量(剩余容量)。就计算剩余容量而言,日本专利公开 2004-226393 号公报中公开了在二次电池的充放电过程中,当温度或电流等条件发生变化时,并不是充放电效率产生变化,而是

根据各充放电条件存在暂时不能进行充电或放电的电量,只是这些电量产生变化的观点。如果根据该观点,可以不对充放电效率进行补正处理。但是,当电池包 100A 的构成部分中存在依赖温度的温度依赖回路部分,则演算处理部 50 可以由温度检测部 10 检测周围温度,并基于“充放电电流 - 温度”特性,对由 ADC40 进行转换的二次电池 200 的充放电电流值进行补正。“充放电电流 - 温度”特性可以通过补正表或补正函数表示。补正表内的数据或补正函数的系数作为特性数据存储于存储器 60 中。演算处理部 50 根据从存储器 60 读取的反映出特性数据的补正表或补正函数,基于由温度检测部 10 测定的温度进行充放电电流值的补正。

[0028] 另外,当二次电池 200 的充放电变为停止状态(例如,便携设备 300 的运行停止或待机状态)时,与充电状态或放电状态相比,充电电流值会变小。其结果,因分辨率等原因,如果由电流检测部 30 或 ADC40 测定的结果中包含很多误差或者不能进行测定的状态持续一段时间,则用于计算剩余容量的上述电流积分处理的误差被积分,因此将失去计算剩余容量的正确性。为了防止发生该现象,演算处理部 50 可以停止对电流值的积分处理,或者将预先测定的便携设备 300 的消耗电流值存储在存储器 60 中,然后可以对该值进行积分运算。

[0029] 为了提高剩余容量或充电率等的演算精度,当便携设备 300 的停止状态持续预定时间时,演算处理部 50 可以定期地测定二次电池 200 的电压(开路电压),并基于“开路电压 - 充电率”特性(参照图 2)计算和补正充电率。开路电压为切断稳定后的二次电池 200 的两极之间或者用高电阻测定的两极之间的电压。充电率为将此时的二次电池 200 的满充电容量设为 100 时,将该二次电池 200 的剩余容量的比率用百分比(%)表示的参数。“开路电压 - 充电率”特性由补正表或补正函数表示。补正表内的数据或补正函数的系数作为特性数据存储于存储器 60 中。演算处理部 50 根据从存储器 60 读取的反映了特性数据的补正表或补正函数,对应于由电压检测部 20 测定的开路电压进行充电率的计算和补正。当二次电压 200 的开路电压中存在温度特性时,演算处理部 50 可以对开路电压进行预定的温度补正。

[0030] 如上所述,演算处理部 50 可以计算二次电池 200 的充电率,但二次电池 200 的剩余容量要基于满充电容量和充电率之间的关系才能算出,因此如果二次电池 200 的满充电容量没有被测定或推算,则不能计算出二次电池 200 的剩余容量。

[0031] 作为计算二次电池 200 的满充电容量的方法,例如有基于二次电池 200 的放电量计算的方法和基于充电量计算的方法。当基于充电量计算时,除脉冲充电以外,用恒定电压或恒定电流充电,因此比基于容易影响便携设备 300 的消耗电流特性的放电量进行计算的情况相比,可以测定正确的充电电流。当然,关于具体利用哪种方法,需要考虑便携设备 300 的特性等的情况下,可以选择两种或一种。

[0032] 理所当然,可以测定正确的满充电容量的条件是从剩余容量为零的状态至满充电状态为止的期间持续进行充电,在该充电期间进行积分运算的电流值成为满充电容量。但是,如果考虑一般的使用情况,能进行这种充电的情况很罕见,通常情况下在具有一定程度的剩余容量的状态进行充电。因此,考虑到这种情况,演算处理部 50 基于即将开始充电时的电池电压和充电结束后经过预定时间时的电池电压,计算出二次电池 200 的满充电容量。即,演算处理部 50 基于即将开始充电时的电池电压和“开路电压 - 充电率”特性(参照

图 2) 计算出即将开始充电时的充电率,同时基于充电结束后经过预定时间时的电池电压和“开路电压 - 充电率”特性(参照图 2)来计算出充电结束后经过预定时间时的充电率。并且,当将满充电容量设为 FCC[mAh]、即将开始充电时的充电率设为 SOC1[%]、充电结束后经过预定时的充电率设为 SOC2[%],充电开始至充电结束的充电期间被充电的电量设为 Q[mAh]时,演算处理部 50 可以基于演算式(1)计算出二次电池 200 的满充电容量 FCC。

$$[0033] \quad FCC = Q / \{(SOC2 - SOC1) / 100\} \dots\dots\dots (1)$$

[0034] 在此,如果 SOC1 和 SOC2 是进行了温度补正的参数,则可以得到更正确的值。并且,通过使用充电结束后经过预定时间的电池电压,可以在演算中反映比充电刚结束时更加稳定的电池电压,从而可以提高演算结果的精度。

[0035] 因此,基于上述计算出的充电率和满充电容量,可以计算出二次电池 200 的剩余容量(剩余容量=满充电容量×充电率)。

[0036] 由于可以计算出满充电容量 FCC,因此可以推算出二次电池 200 的劣化度 SOH[%]。当将初期的满充电容量设为 AFCC、任意时间的满充电容量设为 RFCC,则演算处理部 50 可以基于演算式(2)计算出任意时候的二次电池 200 的劣化度 SOH。

$$[0037] \quad SOH = RFCC / AFCC \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

[0038] 但是,如果在用于便携设备 300 的电池包 100A 中增加如上所述的电池剩余量管理、劣化诊断、异常检测的历史管理等二次电池 200 的电池状态管理系统功能,为了实现该功能肯定会消耗不少电力,成为使二次电池 200 的电池容量减少的原因。因此,可以使这种电池包 100A 内的管理系统,在便携设备 300 从一般的工作模式转移到其消耗电力低的工作模式时,管理系统本身也从一般模式转移到消耗电力低的待机模式,从而可以有效地抑制存储在二次电池 200 中的能量消耗。

[0039] 图 3 为示出便携设备 300 的消耗电流的变化的图。为了抑制自身的消耗电力,便携设备 300 具有可以在与一般工作模式相对的消耗电力低的低消耗电力模式工作的功能。便携设备 300 在一般工作模式中,如果向低消耗电力模式的转移条件成立,则从一般工作模式转移到低消耗电力模式。并且,便携设备 300 在低消耗电力模式中,如果向一般工作模式的转移条件成立,则从低消耗电力模式转移到一般工作模式。例如,假设便携设备 300 为便携式电话,当待机状态经过预定时间时,从一般工作模式转移到低消耗电力模式,当检测到用户的预定的操作输入时,从低消耗电力模式转移到一般的工作模式。

[0040] 演算处理部 50 根据便携设备 300 的工作模式的改变而改变自身的工作模式。演算处理部 50 通过 ADC40 监视便携设备 300 的消耗电流值,当在一定期间中检测出能够看作便携设备 300 转移到低消耗电力模式的电流值时,判定便携设备 300 转移到低消耗电力模式,使演算处理部自身的工作模式从检测二次电池 200 的电池状态的检测模式转移到比检测模式的消耗电力低的待机模式。在待机模式中,演算处理部 50 使检测二次电池 200 的工作停止或者使检测工作的周期变慢。通过进行停止检测工作等的工作限制,可以减少演算处理部 50 或 ADC40 的消耗电力,同时可以使温度检测部 10、电压检测部 20、电流检测部 30 在必要的最低限度下工作。

[0041] 直到由起动电流检测部 31(参照图 1)检测出便携设备 300 起动为止,演算处理部 50 在二次电池 200 的电池状态检测被限制的待机模式的状态下工作。此外,直到由起动电流检测部 31 检测出便携设备 300 起动为止,演算处理部 50 以预定的恢复周期进行从待机

模式至检测模式的暂时的恢复工作。该恢复周期通过计时器 80 进行管理。

[0042] 当演算处理部 50 处于待机模式时, 起动电流检测部 31 检测便携设备 300 从低消耗电力模式至一般工作模式的起动动作。换句话说, 起动电流检测部 31 在待机模式时其起动检测动作也不会被限制。起动电流检测部 31 通过检测电阻 30a 检测随着便携设备 300 的起动而产生的起动电流, 检测出便携设备 300 的起动。当存在超过检测起动电流所需的电流阈值的电流流动时, 起动电流检测部 31 向 CPU51 发送恢复信号 (中断)。接收到恢复信号的 CPU51 从待机模式转移到检测模式, 重新进行对二次电池 200 的检测工作。如果便携设备 300 的消耗电流的变化倾向为如图 3 所示的情况, 则用于检测起动电流的电流阈值设定为 200mA 较为合适。由于起动电流的电流值边变化边上升, 因此在用于检测便携设备 300 的起动的电流阈值中设置滞后较为合适。

[0043] 演算处理部 50 在暂时从待机模式恢复到检测模式的恢复期间, 通过检测二次电池 200 的温度、电压、电流等, 进行对剩余容量、充电率或有无异常等的二次电池 200 的电池状态的检测。对二次电池 200 的电池状态的暂时性的检测结束后, 演算处理部 50 从检测模式转移到待机模式。如此, 通过暂时性地自动恢复到检测模式来检测电池状态, 从而在便携设备 300 的低消耗电力模式的持续时间变长 (不能检测到便携设备 300 的起动) 而导致演算处理部 50 的待机模式的持续时间也变长时, 也能防止电池状态的检测工作长时间持续不进行的情况, 可以抑制电池状态的检测精度变低。

[0044] 在暂时性恢复期间, 演算处理部 50 通过从检测模式中演算出的剩余容量减去便携设备 300 在低消耗电力模式中消耗的消耗电流乘以演算处理部 50 处于待机模式下的待机时间的值相当的容量, 进行计算恢复期间的剩余容量的第一剩余容量补正处理。即, 计算将便携设备 300 在低消耗电力模式中消耗的消耗电流值乘以上次恢复期间和这次恢复期间之间的待机模式中待机的待机时间而得到的值, 然后从上次恢复期间的检测模式中演算出的剩余容量减去该值即可。

[0045] 在此, 当随着便携设备 300 从一般工作模式转移到低消耗电力模式, 演算处理部 50 也从检测模式转移到待机模式时, 如果要计算在该待机模式中初次恢复期间的检测模式中的剩余容量, 则先计算便携设备 300 在低消耗电力模式中消耗的消耗电流值乘以便携设备 300 转移到低消耗电力模式至该初次恢复期间的开始为止的时间的值, 然后从上次检测模式中演算出的剩余容量减去该值即可计算出该初次恢复期间中的剩余容量。

[0046] 便携设备 300 在低消耗电力模式中消耗的消耗电流值被预先存储在存储器 60 中。如图 3 所示, 由于低消耗电力模式中的消耗电流基本上保持一定, 因此可以以少的存储容量将该电流值预先存储在存储器 60 中。即使改变便携设备 300 的种类或规格等, 通过擦写存储器 60 内的存储信息, 可以容易地应对该变化。

[0047] 也可以不预先将其存储在存储器 60 中, 而是进行实时测量。由于起动电流检测部 31 在待机模式中实时测量电流, 通过利用该实时测量值, 可以提高在低消耗电力模式中的便携设备 300 的消耗电流的检测精度, 因此可以提高剩余容量等电池状态的检测精度。

[0048] 此外, 在暂时性恢复期间中, 如上所述, 演算处理部 50 通过利用图 2 的特性等检测和计算二次电池 200 的周围温度、开路电压、充电率、满充电容量、劣化率等, 由此进行计算现在的恢复期间中的剩余容量的第二剩余容量补正处理。通过组合而进行第一剩余容量补正处理和第二剩余容量补正处理, 可以得到剩余容量的良好的计算结果。

[0049] 由于第一剩余容量补正处理比第二剩余容量补正处理容易累积伴随时间的经过而产生的误差,因此使第二剩余容量补正处理的恢复周期比第一剩余容量补正处理的恢复周期长(例如,将第一剩余容量补正处理的恢复周期设定为1秒~1个小时,将第二剩余容量补正处理的恢复周期设定为1个小时~3个小时)。即,第一剩余容量补正处理承担对剩余容量的计算结果的短期的补正,第二剩余容量补正处理承担对剩余容量的计算结果的长期的补正。

[0050] 图4A、图4B为电池包100A内的管理系统的动作流程图。管理系统以演算处理部50为主体运行。在初始化管理系统后(步骤10),演算处理部50进行温度检测部10的温度测定(步骤12),由电压检测部20的电压测定(步骤14),由电流检测部30的电流测定(步骤16)。并且,进行电流积分运算处理(步骤18)。

[0051] 演算处理部50基于这些测定结果和处理结果,判断便携设备300的消耗电流是否在预定的电流阈值以下(步骤20)。当不在预定的电流阈值以下时,演算处理部50认为便携设备300处于一般工作模式,将低电流检测次数的标志设定为零(步骤22),重复进行步骤12及之后的动作。另外,当在预定的电流阈值以下时,使低电流检测次数的标志增加(步骤24)。

[0052] 演算处理部50判断低电流检测次数的标志值是否为预定的次数阈值以上(步骤26)。如果不在次数阈值以上,则因为低电流检测次数不满足次数阈值,因此重复步骤12以后的动作。当在次数阈值以上时,判定便携设备300转移到低消耗电力模式,使自身的设定模式从检测模式转移到待机模式(步骤28)。即,从检测到便携设备300的消耗电流降低至使演算处理部50的设定模式从检测模式转移到待机模式为止,确保一定以上的时间。据此,在便携设备300并非转移到低消耗电力模式,而只是便携设备300的消耗电流单纯地下降的情况下,也能防止作出认为便携设备300转移到低消耗电力模式的误判断。

[0053] 在待机模式中,演算处理部50等待从起动电流检测部31接收恢复信号的中断信号(步骤30)。当中断的原因不是起动电流的检测引起时,演算处理部50转移到步骤34。即,当引起中断的原因是对应于上述的恢复周期的自动恢复时,演算处理部50不改变低电流检测次数的标志值,进行上述的第一或第二剩余容量补正处理(步骤34),重复进行步骤12以后的动作。另外,当引起中断的原因是伴随便携设备300的起动而从起动电流检测部31收到的恢复信号时,演算处理部50将低电流检测次数的标志设定为零(步骤36),进行上述的第一或第二剩余容量补正处理(步骤34),重复步骤12以后的动作。

[0054] 因此,根据上述实施例,通过设置用于检测起动电流的简单的电路即可构成的起动电流检测部31,不需要使作为管理系统的主要部分的演算处理部50或ADC40持续处在检测模式,可以抑制用于管理二次电池200的电池状态的管理系统消耗二次电池200的剩余容量。并且,通过间歇性地从待机模式自动恢复到检测模式,即使便携设备300不起动也能检测电池状态,因此不仅可以继续发挥设定为待机模式而可以缩减消耗电力的优点,还能防止不进行电池状态的检测工作而导致其检测精度下降的问题。

[0055] 上面说明了本发明的最佳实施例,但本发明并不限于上述实施例,在不脱离本发明范围的情况下,可以对上述实施例进行各种变更和置换。

[0056] 例如,图5为本发明的电池状态监视装置的第二实施方式智能电池包100B的整体构成图。对于与电池包100A相同的构成,省略其说明。

[0057] 在电池包 100B 中,不像电池包 100A 那样通过检测起动电流来检测便携设备 300 的起动,而是通过检测起动电压来进行。当便携设备 300 中流动较大的起动电流时,由于二次电池 200 中存在内部电阻,因此发生相当于“起动电流与内部电阻之间的乘值”的电压降。因此,通过起动电压检测部 21 检测该电压降,可以判定便携设备 300 的起动情况。当存在超过检测起动电压所需的电压阈值的电流流动时,起动电压检测部 21 向 CPU51 发送恢复信号(中断信号)。接收到恢复信号的 CPU51 从待机模式转移到检测模式,重新进行对二次电池 200 的检测工作。除此之外的动作或效果与上述的电池包 100A 相同。

[0058] 此外,演算处理部 50 还可以通过通信处理部 70 接收便携设备 300 发送的起动信号来检测便携设备 300 的起动情况。便携设备 300 输出表示自己起动的起动信号,演算处理部 50 基于该起动信号,判断便携设备 300 是否起动。便携设备 300 在一般模式下输出 H(高)电平的起动信号,在低消耗电力模式下输出 L(低)电平的输出信号。

[0059] 本国际申请以 2008 年 7 月 11 日申请的日本专利申请第 2008-181923 号作为主张优先权的基础,并在本国际申请中引用该申请的全部内容。

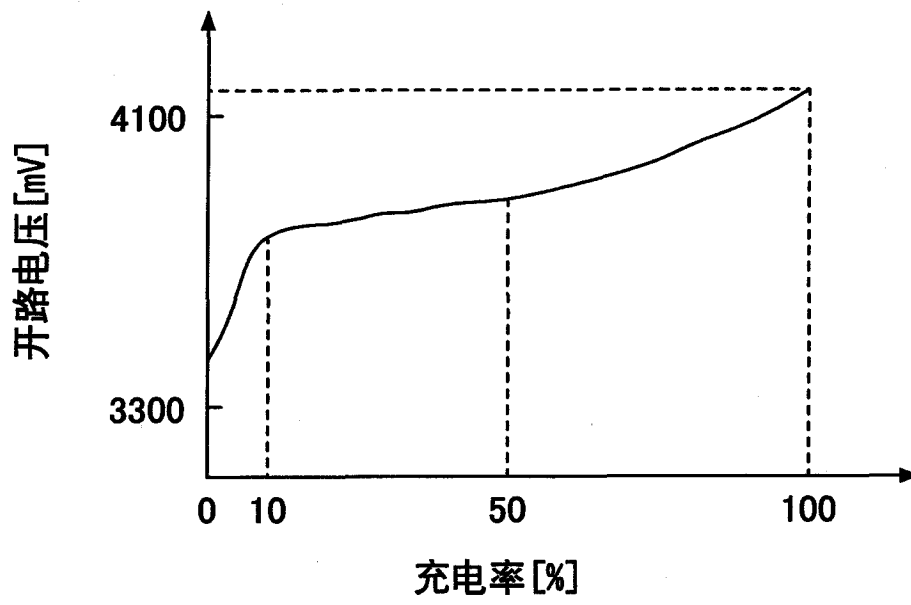


图 2

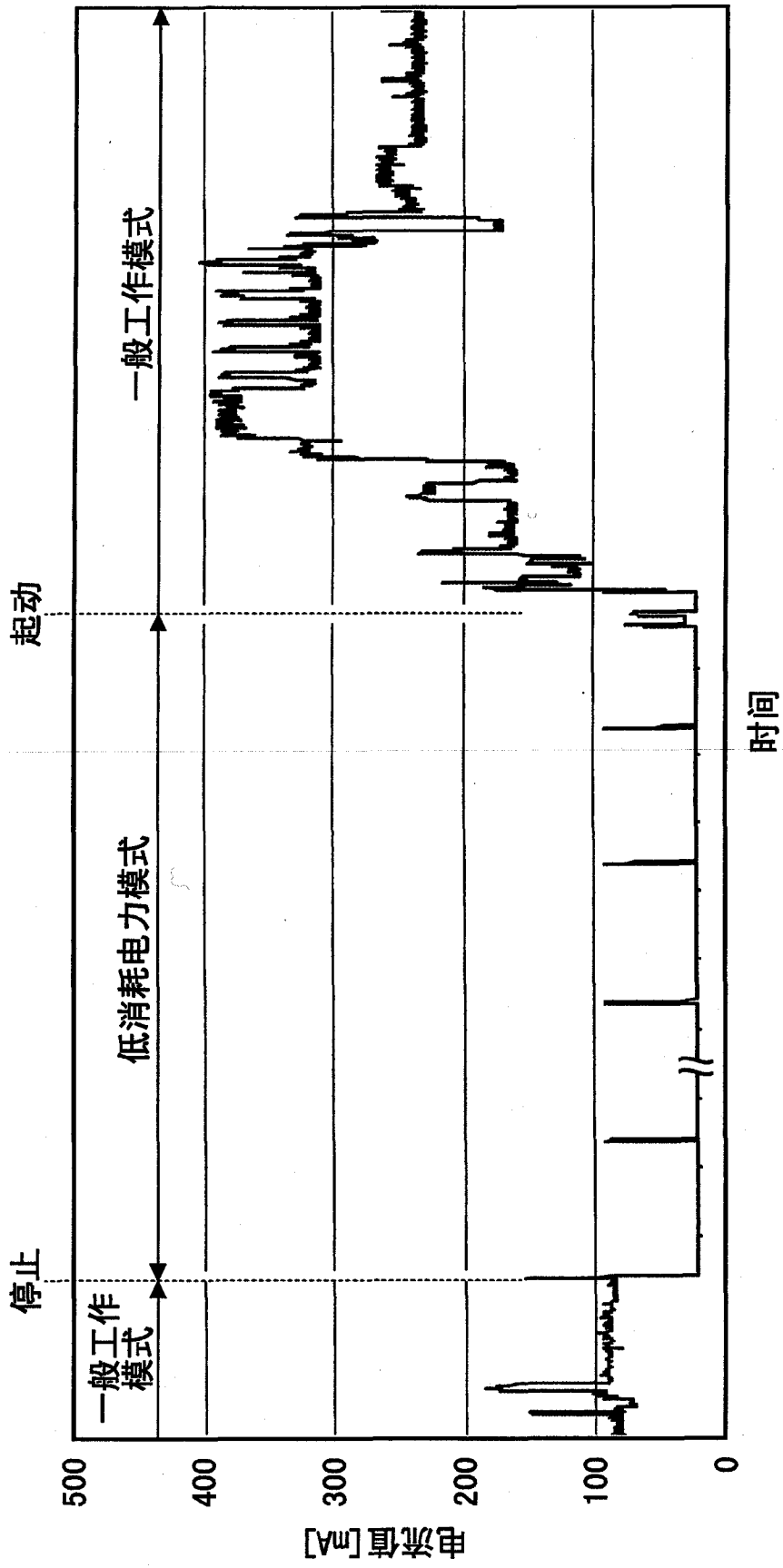


图 3

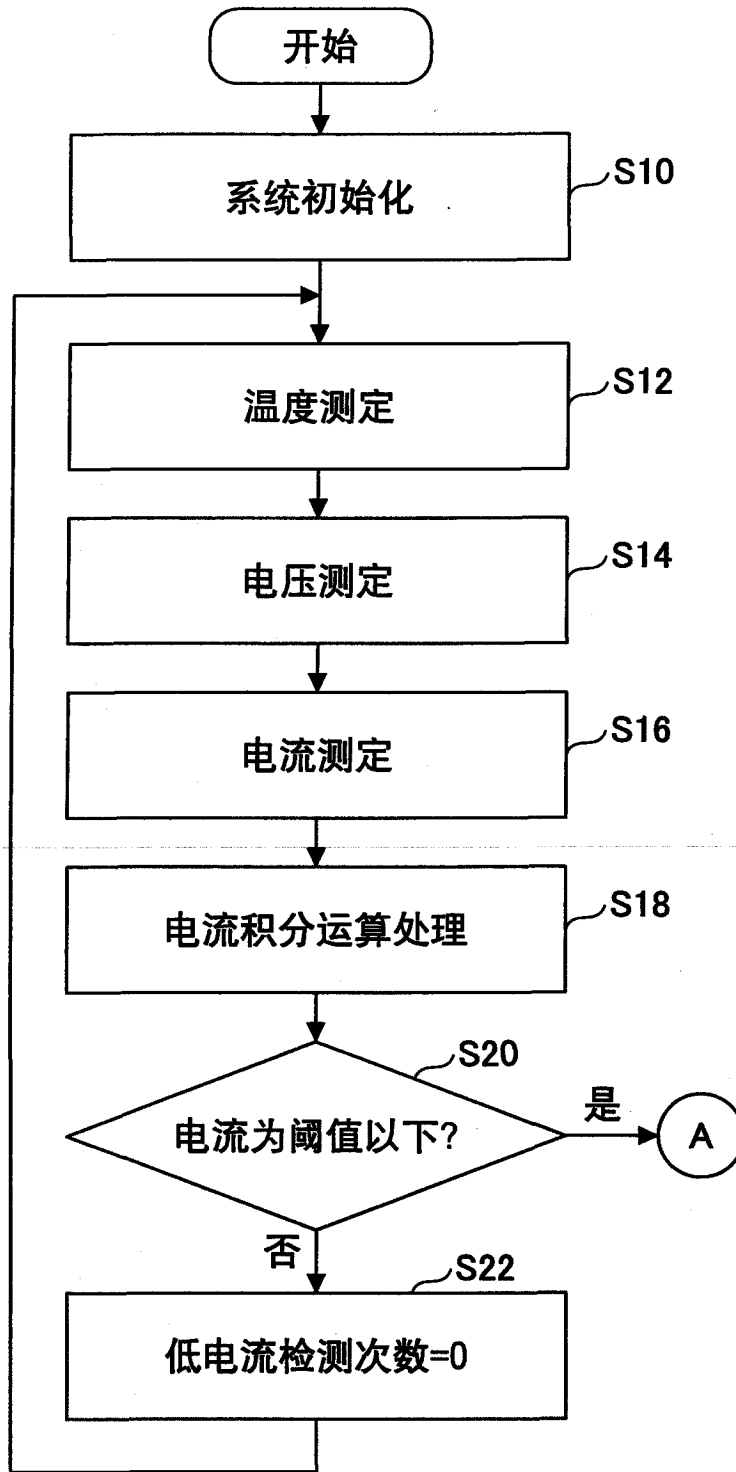


图 4A

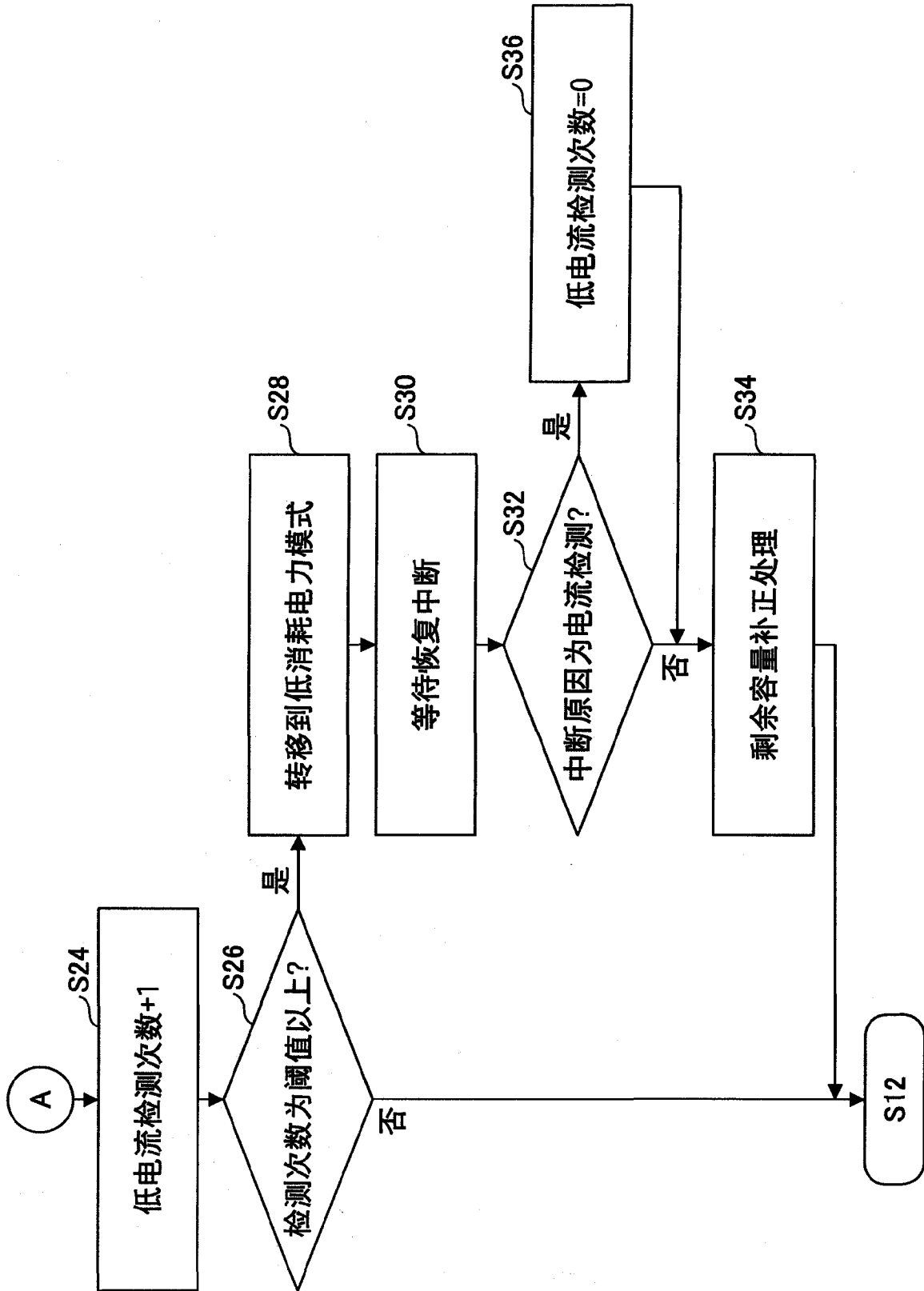


图 4B

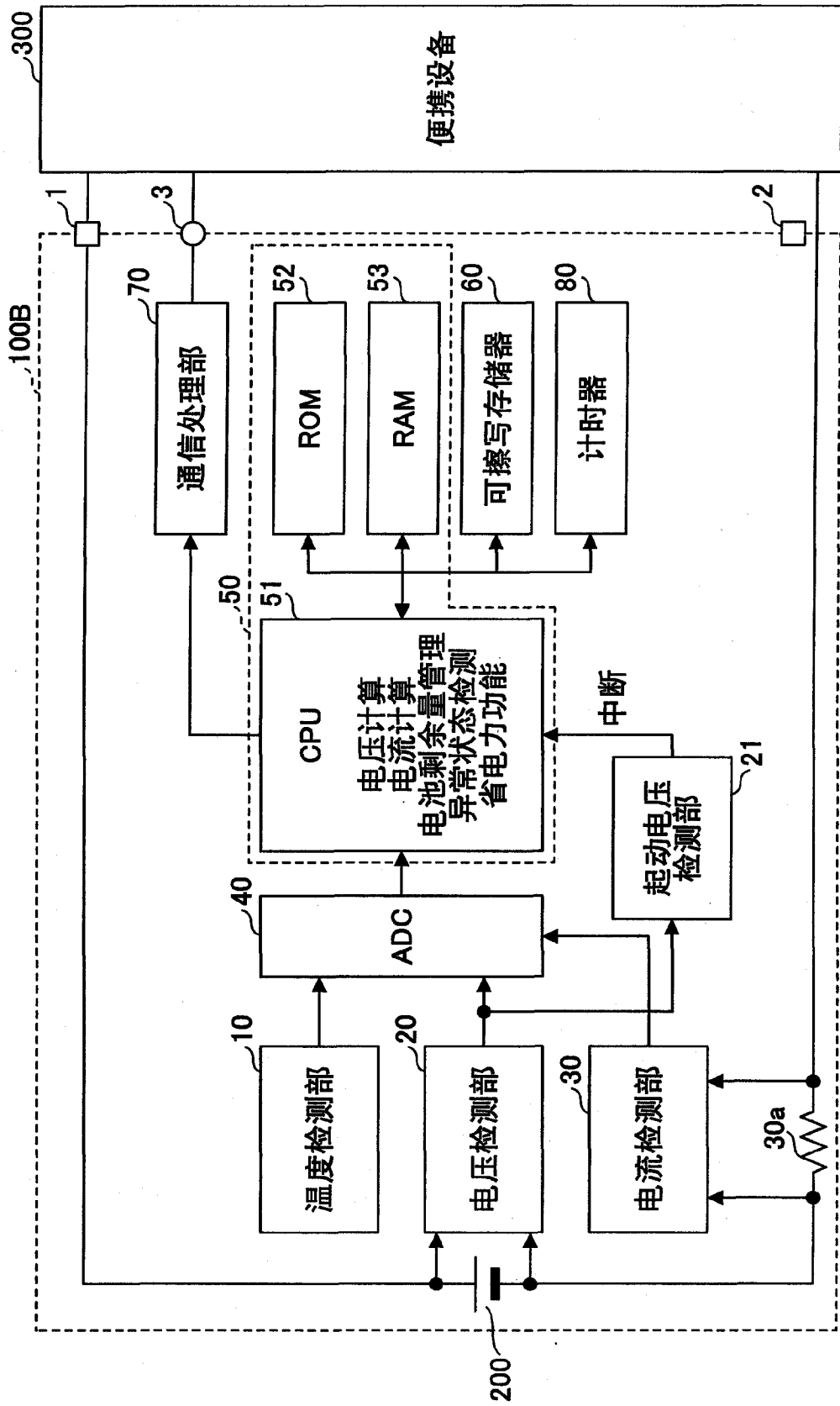


图 5