



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107145210 B

(45) 授权公告日 2021.05.04

(21) 申请号 201710097124.X

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2017.02.22

G06F 1/3212 (2019.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G06F 1/3218 (2019.01)

申请公布号 CN 107145210 A

H04M 1/72412 (2021.01)

(43) 申请公布日 2017.09.08

H04M 1/72451 (2021.01)

(30) 优先权数据

2016-038915 2016.03.01 JP

(56) 对比文件

CN 102946650 A, 2013.02.27

(73) 专利权人 卡西欧计算机株式会社

CN 1908827 A, 2007.02.07

地址 日本东京都

CN 1846143 A, 2006.10.11

(72) 发明人 丸山弘尚

审查员 简文雨

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 曾贤伟 范胜杰

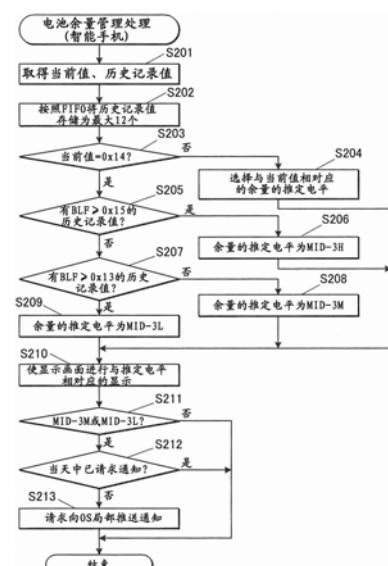
权利要求书2页 说明书16页 附图13页

(54) 发明名称

电子设备、电池余量管理方法

(57) 摘要

本发明涉及电子设备、电池余量管理方法。所述电子设备具备电子设备显示部和控制部，所述控制部取得与电池输出电压有关的时间序列信息，并基于已取得的所述时间序列信息来推定所述电池可放电的电池余量，在推定出的所述电池余量未达到预定的基准余量时，使所述显示部进行预定的显示。



1. 一种电子设备,其特征在于,
该电子设备具备显示部和控制部,

所述控制部取得与电池输出电压有关的时间序列信息,并基于已取得的所述时间序列信息来推定所述电池可放电的电池余量,在推定出的所述电池余量未达到预定的基准余量时,使所述显示部进行预定的显示;

其中,所述时间序列信息包含:将多次输出电压测量值转换为按各个预定电压范围设定的电压电平而得的该电压电平的数组数据,

所述控制部基于所述数组数据中的所述电压电平的变化倾向来推定所述电池余量;

其中,所述控制部在根据最近的输出电压测量值所对应的所述电压电平而推定的所述电池余量的范围内包含所述基准余量时,根据比该电压电平高的电压电平的数据是否包含在所述数组数据中的从所述最近的电压电平数据侧起预定的倾向取得数组数以内的数据中,来判别电池余量是否为所述基准余量以上。

2. 根据权利要求1所述的电子设备,其特征在于,

所述控制部决定基于所述变化倾向将最近的输出电压测量值所对应的所述电压电平细分化而得的详细电平,并根据该详细电平来推定所述电池余量。

3. 根据权利要求2所述的电子设备,其特征在于,

所述控制部在根据所述最近的输出电压测量值所对应的所述电压电平而推定的所述电池余量的范围内包含所述基准余量时,进行所述详细电平的决定。

4. 根据权利要求1所述的电子设备,其特征在于,

所述控制部在多次推定为在预定的单位通知期间内所述电池余量未达到所述基准余量的情况下,在该单位通知期间内的第2次以后的推定时不进行所述预定的显示。

5. 根据权利要求1所述的电子设备,其特征在于,

该电子设备具备与外部设备进行无线通信的通信部,

所述控制部通过所述通信部取得向所述外部设备供给工作电力的所述电池的所述时间序列信息。

6. 根据权利要求5所述的电子设备,其特征在于,

所述控制部在所述外部设备中的所述时间序列信息的最大可取得时间以下的每一个预定信息更新期间,至少有一次从所述外部设备取得所述时间序列信息,每次新取得该时间序列信息就进行所述电池余量的推定。

7. 根据权利要求6所述的电子设备,其特征在于,

在从所述外部设备取得了比所述最大可取得时间短的期间的所述时间序列信息时,所述控制部将该新取得的所述时间序列信息与直至上次为止取得的所述时间序列信息中的一部分进行组合,来生成所述最大可取得时间的所述时间序列信息。

8. 根据权利要求5所述的电子设备,其特征在于,

所述控制部在与所述外部设备进行了预定目的下的通信连接时的至少一部分情况下取得所述时间序列信息。

9. 根据权利要求8所述的电子设备,其特征在于,

所述外部设备为电子时钟。

10. 根据权利要求1所述的电子设备,其特征在于,

所述电子设备具备：
电池；
电压测量部其测量所述电池的输出电压；以及
电压信息存储部，其存储与由所述电压测量部测量出的所述输出电压有关的时间序列信息，
所述控制部将基于所述电压测量部的所述输出电压测量值的所述时间序列信息存储于所述电压信息存储部中，并基于该电压信息存储部存储的所述时间序列信息来推定所述电池余量。

11. 根据权利要求10所述的电子设备，其特征在于，

所述电子设备具备：

计时部，其对当前的日期时间计数；以及
显示部，其基于所述计时部所计数的当前的日期时间来显示日期时间。

12. 根据权利要求1所述的电子设备，其特征在于，

所述控制部在推定出的所述电池余量未到达所述基准余量的情况下，进行与该电池余量相对应的所述预定的显示。

13. 根据权利要求1所述的电子设备，其特征在于，

所述控制部使所述显示部显示推定出的所述电池余量。

14. 根据权利要求1所述的电子设备，其特征在于，

所述电池包含二次电池，

所述预定的显示为催促对所述二次电池充电的显示。

15. 一种具备显示部的电子设备的电池余量管理方法，其特征在于，

该电池余量管理方法包含以下步骤：

余量取得步骤，取得与电池输出电压有关的时间序列信息；

余量推定步骤，基于已取得的所述时间序列信息来推定所述电池可放电的电池余量；以及

显示控制步骤，在推定出的所述电池余量未达到预定的基准余量时，使所述显示部进行预定的显示；

其中，所述时间序列信息包含：将多次输出电压测量值转换为按各个预定电压范围设定的电压电平而得的该电压电平的数组数据，

基于所述数组数据中的所述电压电平的变化倾向来推定所述电池余量；

其中，在根据最近的输出电压测量值所对应的所述电压电平而推定的所述电池余量的范围内包含所述基准余量时，根据比该电压电平高的电压电平的数据是否包含在所述数组数据中的从所述最近的电压电平数据侧起预定的倾向取得数组数以内的数据中，来判别电池余量是否为所述基准余量以上。

电子设备、电池余量管理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及进行电池余量管理的电子设备、电池余量管理方法、以及存储介质。

背景技术

[0002] 现有技术中,存在从干电池或充电电池这样的电池接受供电来进行工作的电子设备。这些干电池或充电电池多用于便携式电子设备或小型电子设备这样的难以从插座或发电机等固定或大型的外部电源接受供电的电子设备。

[0003] 在这些电子设备中存在具有如下功能的设备:推定电池余量并进行显示,还进行催促更换电池或充电的显示的功能。在持续工作的电子设备中,优选在干电池或充电电池的电池余量不足而电压降低、电子设备实际上无法工作之前进行更换用干电池的准备或充电电池的充电,在电子设备中想要适当显示电池余量不足前的阶段。

[0004] 然而,难以对电池余量进行直接测量。对此,现有技术中存在使用电池的输出电压来间接推定电池余量的技术。在日本特开2015-135347号公报中公开了如下电子时钟:将输出电压值划分为多个阶段,按阶段来变更指示器的显示电平或限制工作的电平,并通知用户。

[0005] 然而,对于电子设备中所使用的电池,相较于电力消耗量的增加,通常以高于电子设备可进行工作的下限电压的输出电压维持较长时间且不会大幅降低。另一方面,电池的输出电压将被温度等周围环境所影响。因此,仅单纯地将测量出的时刻的输出电压划分为多个阶段,难以在电池余量不足之前的阶段中适当时刻,进行与电池余量有关的适当显示。

发明内容

[0006] 本发明是在电池余量不足之前,可以更适当进行与电池余量不足有关的显示动作的电子设备、电池余量管理方法、以及存储介质。

[0007] 本发明的方式之一是一种电子设备,该电子设备具备显示部和控制部,所述控制部取得与电池输出电压有关的时间序列信息,并基于已取得的所述时间序列信息来推定所述电池可放电的电池余量,在推定出的所述电池余量未达到预定的基准余量时,使所述显示部进行预定的显示。

[0008] 本发明的另一方式是一种具备显示部的电子设备的电池余量管理方法,该电池余量管理方法包含以下步骤:余量取得步骤,取得与电池输出电压有关的时间序列信息;余量推定步骤,基于所述已取得的时间序列信息来推定所述电池可放电的电池余量;以及显示控制步骤,在推定出的所述电池余量未达到预定的基准余量时,使所述显示部进行预定的显示。

附图说明

[0009] 图1是表示包含本发明的实施方式的电子设备及电子时钟的通信系统的整体结构图。

- [0010] 图2是表示第1实施方式的电子时钟的功能结构的框图。
- [0011] 图3是表示智能手机的功能结构的框图。
- [0012] 图4是表示电子时钟中所进行的通信连接请求的类别的图表。
- [0013] 图5A为表示BLD的分类的图表。
- [0014] 图5B是表示输出电压与电池使用量的关系的图。
- [0015] 图6A是表示第1实施方式的电子时钟中的电池管理有关的电压测量处理的控制过程的流程图。
- [0016] 图6B是表示第1实施方式的电子时钟中的电池管理有关的通信控制处理的控制过程的流程图。
- [0017] 图7是表示基于智能手机的电池管理应用程序而进行的电池余量管理处理的控制过程的流程图。
- [0018] 图8是表示对于智能手机的显示部的显示画面的显示例的图。
- [0019] 图9是表示与电池余量有关的显示的设定例的图。
- [0020] 图10是表示对于智能手机的显示部的显示画面的显示例的图。
- [0021] 图11是表示第2实施方式的电子时钟的功能结构的框图。
- [0022] 图12A是表示由第2实施方式的电子时钟执行的电压测量处理的控制过程的流程图。
- [0023] 图12B是表示由第2实施方式的电子时钟执行的电池余量管理处理的控制过程的流程图。

具体实施方式

- [0024] 下面,基于附图对本发明的实施方式进行说明。
- [0025] [第1实施方式]
- [0026] 图1是由第1实施方式的电子时钟及外部电子设备构成的通信系统1的整体图。
- [0027] 在本通信系统中,在电子时钟40(相对于智能手机10的外部设备)与智能手机10等电子设备(相对于电子时钟40的预定外部设备)之间使用蓝牙(注册商标:Bluetooth)这样的近距离无线通信形成一对一的通信连接,实现信息的收发。
- [0028] 图2为表示本实施方式的电子时钟40的功能结构的框图。
- [0029] 电子时钟40具备:CPU41(Central Processing Unit,中央处理单元)(控制部)、ROM42(Read Only Memory,只读存储器)、RAM43(Random Access Memory,随机存取存储器)(电压信息存储部)、震荡电路44、分频电路45、计时部46、操作受理部47、显示部48、通信模块49(通信部)及天线AN4、UART50(Universal Asynchronous Receiver/Transmitter,通用异步接收/发送装置)、照明部51及其驱动器52、蜂鸣部53及其驱动器54、供电部55、总线56等。
- [0030] CPU41为进行各种运算处理并综合控制电子时钟40的整体动作的处理器。CPU41从ROM42中读取与电子时钟40的动作有关的各种程序并进行执行。另外,CPU41若从供电部55的电压检测电路551取得电压的测量值,则按预定的输出电压范围将该测量值转换为预先设定好的后述的电池电平数据的值(BLD值;电压电平),并更新RAM43的电池历史记录信息432。此外,也可以构成为电压检测电路551将测量值转换为BLD值并进行输出。另外,CPU41

根据已取得的BLD值来进行与限制电子时钟40的各部动作等有关的控制。

[0031] 在ROM42中存储有与电子时钟40的动作有关的各种控制程序及初始设定数据。该控制程序中包含用于与智能手机10进行通信的通信控制程序421。

[0032] RAM43向CPU41提供用于作业的存储器空间,还存储临时数据或各种设定数据。在RAM43所存储的设定数据中包含:成为基于蓝牙的与电子时钟40的通信连接对象的外部设备有关的信息即连接目标信息43、对与来自供电部55的电池552的输出电压的电压检测电路551的测量值相对应的BLD值的时间序列数据(与输出电压有关的时间序列信息)进行数组保持的电池历史记录信息432等。这里,电池历史记录信息432中可将最大12次(多次)的测量有关的后述2字节数据存储为最大12个数组数据。即,如后所述,在每8小时取得BLD值的情况下,将最大4天量(最大可取得时间)的BLD值存储为电池历史记录信息432。另外,设定数据中可以包含使显示部48显示的日期时间的地区时间设定,即有无实施时区或夏令时的信息等。

[0033] 震荡电路44生成预定的频率信号并进行输出。分频电路45将震荡电路44输出的频率分频为电子时钟40中使用的适宜的频率信号并进行输出。

[0034] 计时部46是对从分频电路45输入的信号的输入计数,并使该输入次数与初始日期时间数据相加,由此计算、保持当前的日期时间计数器。计时部46并不局限于作为硬件结构的计数器,也可以构成为通过CPU41的控制以软件形式来存储已计数的当前的日期时间。

[0035] 计时部46也可以基于预定基准,对可换算为UTC等当前日期时间的单独的计数值进行计数,并换算成设定为UTC日期时间或当前位置的城市的地区时间,或者还可以对UTC日期时间或当前位置的地区时间直接计数。另外,也可以设为通过计数器等硬件结构对单独的计数值计数,并将换算好的UTC日期时间或地区时间的日期时间存储于RAM中。该RAM可以与RAM43相同,也可以单独设置。

[0036] 操作受理部47具有作为受理来自外部的输入的机构的按钮开关或转柄,产生与用户的输入操作对应的电信号并作为输入信号输出至CPU41。通过对操作受理部47的用户操作,例如,可以手动进行或解除与外部设备的通信连接(包含终端搜索动作有关的动作)。

[0037] 显示部48有选择地或并列地进行时刻的显示或其他各种信息的显示。作为显示部48,可以设置有液晶显示画面及其驱动器来在液晶显示画面上进行数字显示,或者还可以基于来自驱动电路的信号旋转驱动步进电动机,由此经由齿轮使得可转动地设置在表盘上的多个指针转动,从而进行与相对于表盘的位置关系相对应的显示。

[0038] 通信模块49是经由天线AN4用于在与智能手机10等外部设备之间进行蓝牙通信(无线通信)的控制模块。从CPU41发送出的发送数据通过UART50进行串行/并行转换等处理,从通信模块49发送至外部设备。另外,通过天线AN4及通信模块49接收到的接收数据通过UART50进行串行/并行转换等处理,输出至CPU41。

[0039] 照明部51通过来自CPU41的控制信号,由此根据从驱动器52输出的驱动电压对电子时钟40的表盘进行照明。作为照明部51可以使用例如LED(发光二极管)。另外,蜂鸣部53通过来自CPU41的控制信号,由此根据从驱动器54输出的驱动信号产生蜂鸣音(哔声)。作为蜂鸣音的产生机构,例如,可以使用压电元件与金属板组合并根据施加在压电元件的电压使金属板振动的方式。

[0040] 供电部55具有电压检测电路551(电压测量部)和电池552,在对CPU41等电子时钟

40的各部供给工作电力,并且通过电压检测电路551测量其输出电压并将测量值输出至CPU41。这里,作为电池552,可以使用太阳能面板552a和二次电池552b。在基于太阳能面板552a的发电电动势相较于输出电压较高的情况下,对二次电池552b充电并且将供电至各部,在发电电动势不足的情况下,通过来自二次电池552b的放电对各部供电电力。根据基于太阳能面板552a的对二次电池552b的充电状况等,其各个时间由二次电池552b可放电的电池余量不同,但是能预先大致确定从二次电池552b被充满电的状况直至无法维持电子时钟40的工作所需要的输出电压为止不进行充电的条件下可放电的该二次电池552b的放电容量,与该放电容量相对应的电子时钟40的连续工作时间例如为几个月左右。

[0041] 总线56是将CPU41与各部连接,来进行通信信息的交换的通信路径。

[0042] 图3是表示智能手机10的功能结构的框图。

[0043] 智能手机10具备:CPU11(控制部)、ROM12、RAM13、存储部14、内置时钟15、显示部16及其驱动器17、操作受理部18、扬声器19、麦克风20、编解码器21、RF发送接收电路22、用于RF通信电波的发送接收的天线AN11、通信电路23、近距离通信模块24(通信部)、UART25、用于近距离无线通信(蓝牙)有关的电波发送接收的天线AN12、振动电动机26及其驱动器27、总线29等。

[0044] CPU11是进行各种运算处理,进行智能手机10的整体动作的综合控制的处理器。另外,CPU11通过电池管理应用程序141,通过蓝牙使智能手机10与电子时钟40进行通信连结,来进行电子时钟40的电池状态的管理及显示有关的动作。

[0045] ROM12对CPU11所执行的各种程序或初始设定数据进行储存。此外,ROM12的至少一部分也可以是可改写的非易失性存储器。

[0046] RAM13是向CPU11提供用于作业的存储器空间,存储用于作业的临时数据的易失性存储器。

[0047] 存储部14具备可读取及覆盖更新的非易失性存储器、例如闪存存储器或EEPROM(Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory,电可擦可编程只读存储器)。该存储部14中存储的数据中包含:电池管理应用程序141(程序)、电池历史记录信息142、及连接目标信息143。在读取电池管理应用程序141并通过CPU11来执行的情况下,CPU11从通过连接目标信息143设定的电子时钟40取得电池历史记录信息432的内容来更新电池历史记录信息142,并基于该最新的电池历史记录信息142来进行电子时钟40的电池552的电池余量的解析判定。另外,CPU11在显示部16上进行包含电子时钟40的电池552的状态的各种显示。

[0048] 另外,存储部14中存储有与由电子时钟40设定的时刻显示有关的信息、例如、有无实施显示的时刻的时区设定及夏令时有关的设定这样的地区时间设定信息。

[0049] 这里,电池历史记录信息142中可以对与电池历史记录信息432相同的最大12个BLD值进行数组保持,但是也可以保持多于12个BLD值来用于电池余量的解析。

[0050] 内置时钟15是对当前时刻计数并进行保持的计数器。该当前时刻通过CPU11的动作以软件形式计数并存储在RAM等中。内置时钟15具有RTC(Real Time Clock,实时时钟),在关闭智能手机10的电源后并再启动的情况下,从该RTC取得日期时间数据并重新开始计数。在智能手机10中,读取该内置时钟15的当前时刻,根据需要与时区或夏令时的实施设定相对应地计算地区时间,用于显示部16所显示的各种处理,或者与该当前时刻和各种功能

有关的设定时刻相比较来进行各种动作。该内置时钟15的当前时刻数据在基于RF发送接收电路22与手机通信的基站进行通信时,随时通过从该基站取得的时刻数据来进行修正。

[0051] 显示部16具备进行各种显示的显示画面。作为显示画面可以使用例如液晶显示器(LCD)。通过从CPU11发送来的控制信号来进行动作的驱动器17(液晶驱动器)根据该控制信号来驱动LCD使显示画面中进行各种功能有关的显示。该显示部16也可以具备其他显示方式的显示画面例如有机ELD(Electro-Luminescent Display,电致发光显示器),驱动器17将根据显示画面的显示方式而进行适当选择。显示部16还可以具备LED灯等。

[0052] 操作受理部18具备触摸面板,检测用户对与显示部16的显示画面中重叠设置的触摸面板的触摸操作位置和操作内容,从而产生与该操作相对应的电信号,并作为输入信号输出至CPU11。操作受理部18的结构还可以具备一个或多个操作键或开关,并将基于用户对该操作键或开关所进行的操作的输入信号输出至CPU11。

[0053] 扬声器19基于来自编解码器21的信号将电信号转换为音频信号并输出音频。另外,麦克风20检知音波并转换为电信号,输出至编解码器21。编解码器21将被编码压缩的数字音频信号解码并作为模拟信号发送至扬声器19,并且将从麦克风20取得的音频信号编码并输出至CPU11或通信电路23。此外,也可以单独具备用于通话的扬声器、以及用于将其他告知声音等输出至外部的扬声器。

[0054] RF发送接收电路22经由用于RF通信的发送接收的天线AN11,进行对在与手机通信基站之间进行的电话通信或数据通信有关的信号发送接收处理。通信电路23进行由RF发送接收电路22发送接收的发送接收数据有关的各种处理,在与CPU11或编解码器21之间进行数据传递。另外,RF发送接收电路22可以连接至无线LAN的接入点,并经由无线LAN与包含外部数据服务器的互联网上的各处进行数据的发送接收(数据通信)。

[0055] 近距离通信模块24是经由天线AN12在与电子时钟40等外部设备之间进行近距离无线通信、这里是用于进行基于蓝牙的一对一的双方向通信的控制模块。或者,也可以一对多地执行通信连接。从CPU11发送来的发送数据通过UART25进行串行/并行转换等处理,并从近距离通信模块24发送至外部设备。另外,使用近距离通信模块24从外部设备接收到的接收数据通过UART25进行并行/串行转换等处理,并输出至CPU11。

[0056] 振动电动机26是用于通过发出振动向用户进行通知的部件。若从CPU11向驱动器27发送控制信号,则驱动器27将其转换为使振动电动机26进行动作所需要的电压信号并进行输出。作为振动电动机26,可以使用旋转电动机。

[0057] 总线29是在CPU11与智能手机10内部的各结构之间以可进行信号的发送接收方式进行连接的数据路径。

[0058] 接着,对本实施方式的电子时钟40与智能手机10之间的通信连接动作进行说明。

[0059] 本实施方式的电子时钟40可以基于连接目标信息431在与智能手机10之间进行基于蓝牙的一对一的通信连接,从而进行数据的发送接收。该通信连接通过从电子时钟40侧发送连接请求及连接解除请求,由智能手机10接受连接请求并确立通信连接,由此将继续下去直至由智能手机10接受连接解除请求并解除通信连接为止。

[0060] 图4是表示在本实施方式的电子时钟40中主要进行的通信连接请求的类别的图表。

[0061] 作为进行通信连接的时刻,除了在基于用户对操作受理部47的预定输入操作的任

意时刻的手动连接,还有在一天里以预定次数、这里为4次预先确定好的时刻,例如在5时、11时、17时及23时,电子时钟40为了从智能手机10取得准确的当前日期时间的信息而自动进行的日期时间取得动作有关的通信连接。另外,存在基于用户对操作受理部47的预定输入操作,与智能手机10进行通信连接并使该智能手机10进行预定通知动作的终端搜索动作有关的通信连接,该终端搜索动作有关的通信连接在用户通过智能手机10进行了预定的停止命令时,以手动、或者在通知动作开始之后经过了预定的时间、例如30秒时自动解除通信。

[0062] 这其中,在手动连接时、以及在日期时间取得动作有关的自动通信连接之中一天内首次连接时,均从电子时钟40向智能手机10发送上述电池历史记录信息432。即,智能手机10以至少一天1次的频率(每个信息更新期间)取得电池历史记录信息432。电池历史记录信息432的取得频率并不局限于此,但是可以确定成至少按电池历史记录信息432的最大可取得的时间以下的间隔来取得。

[0063] 接着,对本实施方式的电池状态检测动作进行说明。

[0064] 图5A是表示BLD的分类的图表。图5B是表示输出电压与电池使用量的关系的图。

[0065] 如图5A所示,在电子时钟40中,若通过电压检测电路551测量电池552的输出电压,则将该输出电压作为2字节的电池电平的值(BLD值)被分类到8阶段并进行保持。BLD值的范围被作为基准的各电压VF、VM1、VM2、VM3、VL1、VL2、VC所划分,以电压从高到低的顺序,这里分别设定由0x18~0x11的值。这里,针对这些BLD值0x18~0x11,分别与作为电池余量的推定电平的“FULL”、“HIGH”、“MID-1”、“MID-2”、“MID-3”、“LOW-1”、“LOW-2”、以及“CHARGE”相关联地进行设定。

[0066] 如图5B所示,若在电池552充满电的状态下使电子时钟40开始进行通常的时刻计数及显示有关的动作,则在二次电池的特性的基础上、最初在电压值稍微降低之后,暂时维持几乎不会产生电压下降而转入电力消耗(电池552的放电),放电深度(这里为相对于标称容量的值。实际上最初相较于标称容量,大多容量较大)上升,即,电池余量降低。然后,若放电深度进一步上升,则输出电压再次开始下降,在使电压VC下降之后,在完全放电之前中断电子时钟40的动作所要的动作下限电压从而无法进行动作(“CHARGE”电平以下)。这里,与可进行通常动作的“MID-3”电平下的动作时间(放电深度的差)相比的输出电压的降低较小,从而将长时间维持该“MID-3”电平,另一方面,在变为“LOW-2”、“LOW-1”电平之后直至达到“CHARGE”电平为止的期间,与动作时间相比的输出电压的降低增大,相较于“MID-3”电平,持续时间非常短。

[0067] 另一方面,二次电池的输出电压根据温度等周围的环境来变化。像电子手表这样用于在各种环境中使用的电子设备的电池552的输出电压相对于以实线所示的室温状态(25℃),可以像以虚线所示的那样(这里为-10℃~60℃)来进行变化。尤其是,在动作时间(放电深度)之中占较大比例的“MID-3”电平的期间,相较于与放电深度的上升相对应的电压降低,与温度变化相对应的电压变化较大,从而难以根据当前的输出电压详细估计放电深度。

[0068] 为了使电子时钟40的动作稳定并持续,需要在变为“CHARGE”电平而进一步变为动作停止的时刻之前,预先进行表示还有富余但需要充电的意思的显示。另一方面,若太早开始进行表示要充电的显示,则将变得频繁需要充电从而对用户造成由不必要的充电所带来

的麻烦。即,该显示在变为现有的“LOW-1”电平的时刻已经晚了,而从变为“MID-3”电平的初始则太早。本实施方式的电子时钟40的电池余量管理通过智能手机10来进行,在智能手机10中,并不只是基于当前的输出电压测量值,而使基于其时间序列信息、即、数组数据内的BLD值的变化倾向来进行电池余量的推定,从而决定充电的必要性有关的显示开始时刻。

[0069] 图6A、图6B是表示基于本实施方式的电子时钟40中的电池管理有关的控制处理的CPU41的控制过程的流程图。

[0070] 图6A表示电压测量处理的控制过程的流程图。

[0071] 该电压测量处理按预定时间例如10分钟自动启动一次并执行。若开始电压测量处理,则CPU41由电压检测电路551取得输出电压测量值,转换为BLD值并作为当前值进行存储(步骤S401)。CPU41对当前日期时间是否为每隔8小时(预定时间间隔)的预定时刻、例如分别正好在0时、8时、16时的时刻进行判别(步骤S402)。在判别为不是每隔8小时的预定时刻的情况下(步骤S402中为“否”),则CPU41结束电压测量处理。在判别为是每隔8小时的预定时刻的情况下(步骤S402中为“是”),则CPU41从电压检测电路551再次取得输出电压值的测量值,并将与所取得的电压值相对应的BLD值存储为电池历史记录信息432的最新的值(步骤S403)。或者,CPU41也可以复制当前值来作为电池历史记录信息432的最新的值。

[0072] 此外,如上所述,在电池历史记录信息432中可以存储最大12个BLD,但是在已存储12个数据的情况下,CPU41删除最老的数据,分别使剩下的数据移动至对应顺序的数组位置,或者通过变更数组的排头位置信息,按照FIFO(First-In First-Out,先进先出)来管理保持历史数据。

[0073] 然后,CPU41结束电压测量处理。

[0074] 图6B示出了通信控制处理的控制过程的流程图。

[0075] 在上述通信连接请求的类别之中,根据日期时间信息取得动作(预定目的下的通信连接)及手动连接动作,以自动或手动调出该通信控制处理并启动。

[0076] 若开始通信控制处理,则CPU41对通信连接请求是否与该日第2次以后的日期时间信息取得动作有关进行判别(步骤S421)。在判别为与第2次以后的日期时间信息取得动作有关的情况下(在步骤S421中为“是”),则CPU41结束通信控制处理。

[0077] 在判别为通信连接请求的类别不与第2次以后的日期时间信息取得动作、即、涉及第1次的日期时间信息取得动作有关,或者其是基于手动连接动作的情况下(在步骤S421中为“否”),则CPU41对BLD值的当前值是否为0x14以上进行判别(步骤S422)。在判别为不是0x14以上的情况下(步骤S422中为“否”),由于输出电压已经是使通信动作稳定且未达到可执行的下限值的电池余量,因此CPU41结束通信控制处理。

[0078] 在判别BLD值的当前值为0x14以上的情况下(在步骤S422中为“是”),则CPU41参照连接目标信息431并向该被参照的连接目标外部设备即智能手机10发送通信连接的请求(步骤S423)。若确立通信连接(无线通信连接),则CPU41向智能手机10请求启动电池管理应用程序141(步骤S424)。

[0079] 另外,CPU41将当前值和存储为电池历史记录信息432的所有历史值发送至智能手机10(步骤S425)。CPU41将发送完成的电池历史记录信息432全部削除(步骤S426)。CPU41对智能手机10进行通信连接的解除请求来解除通信连接(步骤S427)。并且CPU41结束通信控制处理。

[0080] 图7是表示基于智能手机10的电池管理应用程序141来进行的电池余量管理处理的CPU11有关的控制过程的流程图。

[0081] 该电池余量管理处理为本发明的电池余量管理方法的实施方式,其在以下情况下开始:从电子时钟40取得启动请求的情况下、以及检测出基于用户对操作受理部47的输入操作以手动完成的启动命令。

[0082] 若开始电池余量管理处理,则CPU11取得从电子时钟40发送来的电池552的输出电压有关的当前值及历史记录信息(步骤S201)。CPU11通过包含所取得的历史记录信息的最新的最大12个BLD对电池历史记录信息142更新(步骤S202)。即,CPU11在将所取得的历史记录信息内的各BLD全部存储在电池历史记录信息142中,并且在所取得的历史记录信息内的BLD不足12个的情况下,将其留在历史记录信息中,直至上次取得时所取得且原本存储在电池历史记录信息142中的BLD之中,以新顺序形成为12个(倾向取得数组数)为止。

[0083] 通过步骤S201、S202构成余量取得步骤(余量取得部)。

[0084] CPU11对所取得的BLD值的当前值是否为0x14进行判别(步骤S203)。在判别为不是0x14的情况下(在步骤S203中为“否”),当前值为0x15以上,CPU11选择与当前值对应的电池余量的推定电平(即,“FULL”~“MID-2”)(步骤S204)。由此,CPU11的处理转入步骤S210。

[0085] 在判别BLD值为0x14的情况下(在步骤S203中为“是”),CPU11对电池历史记录信息142中包含的最大12个BLD值之中是否包含0x15以上的值进行判别(步骤S205)。在判别为包含的情况下(在步骤S205中为“是”),CPU11将电池余量的推定电平设定为“MID-3H”(即,电池余量的推定)(步骤S206)。由此,CPU11的处理转入步骤S210。

[0086] 在判别为电池历史记录信息142中包含的BLD之中不包含值在0x15以上的BLD的情况下(在步骤S205中为“否”),CPU11对BLD值是否包含0x13以下的值进行判别(步骤S208)。在判别为不包含的情况下,即,在电池历史记录信息142中包含的所有BLD值为0x14的情况下(在步骤S208中为“否”),CPU11将电池余量的推定电平设定为“MID-3M”(步骤S208)。由此,CPU11的处理转入步骤S210。

[0087] 在判别为电池历史记录信息142中包含的BLD值包含0x13以下的值的情况下(在步骤S208中为“是”),CPU11将电池余量的推定电平设定为“MID-3L”(步骤S209)。由此,CPU11的处理转入步骤S210。

[0088] 通过步骤S203~S209的处理构成余量推定步骤(余量推定部)。

[0089] 若从步骤S204、S206、S208、S209中的某一个处理转入步骤S210的处理,CPU11向驱动器17输出控制信号,在显示部16进行与所得到的电池余量的推定电平相对应的显示(步骤S210)。CPU11对推定电平是否为“MID-3M”或“MID-3L”进行判别(步骤S211)。在判别为都不是的情况下(在步骤S211中为“否”),CPU11结束电池余量管理处理。

[0090] 在步骤S211的判别处理中,在判别电池余量的推定电平为“MID-3M”或“MID-3L”的情况下(在步骤S211中为“是”),CPU11对当天中(单位通知期间)是否已经进行了步骤S213的通知动作请求进行判别(步骤S212)。在判别为通知动作的请求完成、即、是当天中第2次以后的“MID-3M”、“MID-3L”电平的推定的情况下(在单位通知期间内的第2次以后的推定时)(在步骤S212中为“是”),CPU11结束电池余量管理处理。

[0091] 在判别为通知动作的请求未完成的情况下(在步骤S212中为“否”),CPU11请求通过局部推送向智能手机10的OS进行与电池552的电力量余量不足有关的通知动作(步骤

S213)。作为通知内容,例如可以举出直接进行余量不足警告的内容及/或要去电池552充电的内容等。并且CPU11结束电池余量管理处理。

[0092] 此外,在显示锁定中等启动电池余量管理处理的情况下,只要后台进行动作即可,此时,无需在以上处理之中实时进行显示动作。然后启动电池管理应用程序141,在未形成与电子时钟40通信连接的情况下可以调出该推定结果并进行显示。

[0093] 步骤S211、S213的处理构成显示控制步骤(显示控制部)。该显示控制部中也可以包含S212的处理。

[0094] 图8是表示针对智能手机10的显示部16的显示画面的显示例的图。

[0095] 在电池管理应用程序141的启动中,在显示部16的显示画面中,对上部区域16a进行表示电池管理应用程序141正在执行显示中的显示,并且基于存储部14中保持的电子时钟40的地区时间设定信息,在中央区域16b显示与该地区时间的当前时刻及时区或实时夏令时有关的设定信息。另外,在下部区域16c形成与电池余量相关地设定的推定电平相对应的显示161。此外,在对电子时钟40的地区时间和智能手机10的地区时间始终同步设定的情况下,也可以不参照地区时间设定信息,直接使用智能手机10的内置时钟15所计数的日期时间及地区时间设定来进行显示。

[0096] 图9是表示与电池余量有关的显示161的设定例的图。

[0097] 如上所述,智能手机10中设定的电池余量的推定电平为“FULL”~“MID-2”及“MID-3H”、“MID-3M”、“MID-3L”这7个阶段,在电池管理应用程序141中,设定有与这7个阶段分别对应的显示图形(电池余量的显示)。这里,电池型形状的框架内设定有5个程序块,从而进行显示,使得电池余量越多则着色为黑色的程序块数越多。

[0098] 另外,尤其是在将仅依据电池552最近的输出电压的分类即“MID-3”基于电池历史记录信息142内的BLD值的变化倾向进一步分割(细分化)而成的3个电平(详细电平)之中,在“MID-3M”、“MID-3L”电平中,为了获知接近电池余量不足导致的动作停止,从而使被着色的程序块进行闪烁动作(这里为“MID-3M”、“MID-3L”电平这两方),或者进一步使颜色变更为其他颜色(例如、红色)(这里是在“MID-3L”电平的情况下)。

[0099] 图10是表示基于局部推送的通知的显示例的图。

[0100] 在将电池余量的推定电平设为“MID-3M”、“MID-3L”时,电池余量下降了形成需要催促用户充电的基准的基准余量,使用局部推送通知即使是应用程序外仍向用户进行通知,而不只是应用程序启动时的显示动作。即,在智能手机10中,即使在用户不启动应用程序的情况下,电池充电的必要性仍有所增高,在这种状况下,更切实地进行向用户传递催促对二次电池552b充电的通知(显示)的动作(预定显示)。这里,在通过显示部16显示的通知的一览显示画面16d中包含作为来自手表应用程序的通知并显示与电池余量有关的显示。

[0101] 此时,在根据电池余量、即、推定电平为[MID-3M]、[MID-3L]时,可以分别使基于局部推送的通知中的显示内不同。例如,可以在“MID-3M”的情况下,预先确定“需要马上充电”,在“MID-3L”的情况下,预先确定“要充电”等显示内容。

[0102] 以预定的频率、这里为一天仅一次来进行该通知动作,但是频率的设定也可以通过用户操作来变更。但是,在通知频率设定较高的情况下,BLD值一次性降低至0x13以下后,在充电中途返回至0x14,在未达到0x15时容易再次形成同样的通知。

[0103] 此外,这里设为在具备电池552的电子时钟40中不进行一切电池余量不足有关的

显示,但是也可以通过基于蓝牙的通信将由智能手机10设定好的电池余量的推定电平有关的信息发送至电子时钟40,使电子时钟40的CPU41在显示部16上进行显示。作为此时的显示方法,例如可以举出通过预定的指针指示预先设置在表盘上的表示电池余量不足的标识,或者点亮设置在数字显示画面中的表示电池余量不足的部分等。在表示电池余量不足的预定指针不是用于通常日期时间显示的情况下,也可以继续进行该预定指针的显示。在通过用于日期时间显示的指针来进行显示的情况下,也可以将显示期间设为从接收推定电平的信息直至预定时间、或者通过用户对操作受理部47的预定输入操作解除为止。

[0104] 如上所述,第1实施方式的智能手机10为具备显示部16、CPU11的电子设备,CPU11取得电子时钟40的电池552的输出电压有关的电池历史记录信息432,并基于所取得的电池历史记录信息432(142)来推定电池552可放电的电池余量,在推定出的电池余量未达到预定基准余量的情况下,使显示部16进行预定的显示。

[0105] 这样,基于直至现在为止的电池552的输出电压有关的时间序列数据即电池历史记录信息432且在考虑过去的输出电压的同时来推定电池余量,而不是根据测量出的时刻的电池552的输出电压来直接推定电池余量,由此可以使基于二次电池特性输出电压不会大幅降低的电池余量的期间、即、电池余量从中等程度不久就陷入电池余量不足之前的期间的推定精度提高,从而在电池余量不足之前对用户更适当地进行电池余量不足有关的显示动作。

[0106] 另外,若开始降低电子时钟40中的电池552的输出电压,则在下降至最终的动作下限电压之前,为了准确保持最低限日期时间的计数,而使得与智能手机10的通信变得困难,或者产生对显示部48上的通常显示、例如每秒的指针动作等进行限制的需要,因此,可以适当进行显示来通知用户,使得在变为这种状态之前事先进行充电,由此,通过在适当的时刻使用户进行充电,可以在对电子时钟40中的功能动作不进行限制的条件下,继续持续稳定动作。

[0107] 另外,电池历史记录信息432包含将多次输出电压测量值转换为按各个预定的电压范围来设定的电压电平(0x18~0x11)的该电压电平的数据,CPU11基于该电池历史记录信息432(142)中的电压电平的变化倾向来推定电池余量。

[0108] 即,由于不直接使用输出电压值,因此可以减低与温度变化等对应的细微输出电压值的变化的影响,从而易于观察整体的输出电压变化来推定电池余量。另外,可以通过使用2字节值来减低数据的存储或转送有关的尺寸。

[0109] 另外,CPU11决定基于之前的电压电平的变化倾向将最近的输出电压测量值所对应的电压电平进一步细分化而得的详细电平(MID-3H~MID-3L),并根据该详细电平来推定电池余量。即,不只是根据最近的输出电压值,还根据过去的输出电压值的倾向来对相较于电力消耗输出电压变化少的“MID-3”电平进一步详细划分,从而推测电池余量,由此可以更适当地取得电池余量。

[0110] 另外,CPU11在根据最近的输出电压测量值所对应的电压电平而推定出的电池余量范围内包含用于判定为电池552余量不足的基准余量的情况下、即、在“MID-3”电平的情况下,进行“MID-3H”~“MID-3L”电平的决定。由此,可以更高精度地划分为不怎么需要充电的“MID-3H”电平、以及很需要充电的“MID-3M”电平以下,因此将提高电池余量不足有关的显示开始的精度。

[0111] 另外,CPU41在根据最近的输出电压测量值所对应的电压电平而推定的电池余量的范围内包含基准余量的情况下、即、在电压电平为0x14的情况下,根据比该电压电平0x14更高的电压电平的数据是否包含在电池历史记录信息142(432)中的从该最近的电压电平的数据侧起12个以内、即、这里为是否包含在可保持为电池历史记录信息142的数量的数据中,由此来判别是否为基准余量以上的电池余量。即,在相较于电力消耗的增加,输出电压几乎不变化的电平即0x14的数据以及0x15以上的数据包含在电池历史记录信息142中的情况下,由于进入该输出电压几乎不变化的电平且还未经过较多的时间,因此可以判断为直至变为电池余量不足为止还有富余量,另一方面若已没有0x15以上的数据,则可以判断为直至变为电池余量不足为止的富余量也没有了,因此可以单纯地将与最近的输出电压值相对应的电压电平即0x14进一步适当分割,从而更高精度地判别是否接近电池余量不足。

[0112] 另外,CPU11在同一天内多次推定为电池余量未达到基准余量的情况下,在当天的第2次以后的推定时,不进行基于电池余量不足有关的局部推送通知的显示请求。因此,相较于直至实际陷入电池余量不足为止的以日为单位的变化,可以使用户不怎么看到频繁且重复的显示。另外,尤其是通过在一天中首次被推定为电池余量不足的时刻进行显示,可以在日常动作中尤其是在进行基于太阳能面板的充电时,易于使用户在白天进行充电。

[0113] 另外,具备与电子时钟40进行无线通信的近距离通信模块24,CPU11通过近距离通信模块24取得向电子时钟40供给工作电力的电池552的电池历史记录信息432。

[0114] 即,通过智能手机10取得并解析电子时钟40的电池552的状态,并进行显示,由此可以比难以进行细微的显示或操作的电子时钟40更容易地进行电池552的余量管理,另外无需使电子时钟40的CPU41或RAM43的性能提高至现有的时钟动作所需之上。

[0115] 另外,电子时钟40中的电池历史记录信息432的最大可取得时间即4天以下的按每天至少一次,CPU11从电子时钟40取得电池历史记录信息432,且每次新取得该电池历史记录信息432就进行电池余量的推定。即,可以无缝取得电子时钟40的输出电压信息,并且以需要的时间间隔适当推定电子时钟40的电池余量,来进行显示。

[0116] 另外,在从电子时钟40取得比电池历史记录信息432的最大可取得时间即4天短的期间的数据时,CPU11将该新取得的电池历史记录信息432与直至上次为止所取得且保持为电池历史记录信息142的信息之中较新一侧的一部分组合生成4天的电池历史记录信息142。即,在电子时钟40侧,可以不需要电池历史记录信息432的更新时刻等的管理,通过智能手机10使用适当的长度、即、始终使用4天的输出电压测量值有关的电池历史记录信息142来进行电池余量的推定。

[0117] 另外,CPU11根据在电子时钟40为了取得日期时间信息而进行通信连接时的至少一部分情况,从该电子时钟40取得电池历史记录信息432。这样,根据在其他目的下的通信连接时取得电池历史记录信息432,由此,可以不必增加额外的通信连接及解除有关的劳动和时间,就高效地取得电压电平的信息。尤其是,如取得日期时间信息这样,根据定期进行的通信连接来进行取得,由此,可以更稳定且切实地确定取得的时刻和频率。

[0118] 另外,电池历史记录信息432的取得目标外部设备为电子时钟40。即,根据电压电平的时间序列信息将易于更准确地推测如电子时钟40这样,持续动作且每天的消耗电力产生较大的差的小型电子设备的电池余量,因此可以更有效地使用本发明来适当进行电池余量不足有关的显示。

[0119] 另外,CPU11在所推定出的电池余量未达到基准余量的情况下,进行与电池余量电平“MID-3M”、“MID-3L”分别对应的预定的显示。因此,用户可以更准确地识别充电的必要性有关的迫切度。

[0120] 另外,CPU11在显示部16显示推定出的电池余量。因此,用户可以不只是在接近电池余量不足的情况下就容易地知道电池余量为哪种程度。尤其是,在使智能手机10的显示部16进行显示的情况下,由于显示容易且表现的宽度广,因此用户易于识别电池余量的状态。

[0121] 另外,电池552中包含二次电池552b,作为接近电池余量不足时的显示,将进行催促二次对电池552b充电的显示,因此可以不在电池用完之前且不会过早的时刻适当进行充电或充电准备。

[0122] 另外,在具备显示部16的本实施方式的智能手机10的电池余量管理方法中包含:余量取得步骤,取得包含电池552的输出电压有关的时间序列数组数据的电池历史记录信息432;余量推定步骤,基于所取得的电池历史记录信息432来推定电池552今后可放电的电池余量;以及显示控制步骤,在推定出的电池余量未达到预定的基准余量时,在显示部16进行预定的显示。

[0123] 这样,不是仅以一次的输出电压测量值来进行电池余量的推定,而是基于历史来进行,由此在随着电池电力消耗增加的输出电压变化少的电池余量从中等程度到电池余量快要不足时为止的期间,可以更高精度地适当进行电池余量的推定。因此,可以在实际变为电池余量不足之前的适当时刻进行电池余量不足有关的显示,因此用户预先对电池552进行充电,由此可以使电子时钟40的动作更切实且稳定地持续。

[0124] 另外,电池管理应用程序141是一种程序,其特征在于,将作为以下各部来发挥作用:余量取得部,其使具备显示部16的智能手机10的计算机(CPU11)取得电池552的输出电压有关的时间序列数组数据即电池历史记录信息432;余量推定部,其基于已取得的电池历史记录信息432来推定电池552今后可放电的电池余量;以及显示控制部,其在推定出的电池余量未达到预定的基准余量(推定电平为MID-3M或MID-3L)时,对OS进行局部推送通知的请求并在显示部16上进行预定的显示。

[0125] 因此,将该电池管理应用程序141安装在智能手机10中并与该智能手机10通信,这里是通过与基于蓝牙的可相互通信的电子时钟40组合,由此可以使在二次电池的特性上输出电压不会大幅降低的电池余量期间、即、电池余量从中等程度到不久就陷入电池余量不足之前的期间的推定精度提高,因此电子时钟40的电池余量的管理将变得更适当且更容易,在电子时钟40的电池余量不足之前的适当时刻催促对电池552充电来使用户进行充电,由此可以不用增加额外的时间就使电子时钟40的动作稳定持续。

[0126] 并且,本实施方式的电子时钟40具备:电池552、测量电池552的输出电压的电压检测电路551、将与通过电压检测电路551测量出的输出电压相对应的电压电平的时间序列数组数据存储为电池历史记录信息432的RAM43、与外部设备进行无线通信的通信模块49、对当前的日期时间进行计数的计时部46、基于计时部46所计数的当前的日期时间来显示日期时间的显示部48、以及CPU41,CPU41在使对应于以8小时间隔由电压检测电路551多次测量出的输出电压的电压电平的时间序列数组数据在RAM43中存储为电池历史记录信息432、并通过通信模块49与智能手机10形成无线通信连接的情况下,将该电池历史记录信息432发

送至智能手机10。

[0127] 由此,即使电子时钟40中不进行电池余量管理,也可以通过智能手机10来进行,因此将使电池余量的管理变得容易。即,尤其是,在指针式的电子时钟或进行基于分段方式的简易显示的电子时钟中,无需设置用于进行这些电池余量管理有关的显示的结构。

[0128] [第2实施方式]

[0129] 接着对第2实施方式的电子时钟40a进行说明。

[0130] 图11是表示第2实施方式的电子时钟40a的功能结构的框图。

[0131] 该电子时钟40a除了在ROM42a中存储有电池管理程序422这一点外,与第1实施方式的电子时钟40的结构相同,对于相同的结构设为使用相同的附图标记并省略说明。

[0132] 电池管理程序422是在第1实施方式的电子时钟40中,用于进行与智能手机10的存储部14中存储的电池管理应用程序141相对应的处理动作的程序。即,在该电子时钟40a中,不使用智能手机10而仅在电子时钟40a单体中使用电池历史记录信息432来决定电池余量的推定电平,从而通过显示部48来进行与决定好的推定电平相对应的显示。

[0133] 此外,这里也可以进行基于蓝牙的与智能手机10的通信,因此也可以通过电子时钟40a和智能手机10这两者并行进行与分类对应的显示动作。此时的智能手机10的动作可以与第1实施方式的电子时钟40相同,也可以单纯地取得由电子时钟40a决定的推定电平的信息并进行显示或进行基于局部推送的要充电的显示请求动作。

[0134] 图12A是表示基于由本实施方式的电子时钟40a执行的电压测量处理的CPU41的控制过程的流程图。

[0135] 如图12A所示,在该电压测量处理中,在步骤S403的处理之后,只有CPU41调出图12B所示的电池余量管理处理并进行执行这一点有所不同,其他方面均与上述第1实施方式的电子时钟40相同,因此对于相同的处理内容标注相同的同附图标记并省略说明。

[0136] 步骤S404的处理中所调出的电池余量管理处理直接参照步骤S401、S403的处理中取得、更新的当前值及电池历史记录信息432来进行执行。另外,该电池余量管理处理中的步骤S443～S450的各处理与智能手机10所执行的电池余量管理处理中的步骤S203～S210的各处理分别对应。在这些处理之中,针对步骤S444的处理内容与步骤S204的处理内容的不同之处,在下面予以说明。

[0137] 在步骤S444的处理中,CPU41选择与当前值相对应的电池余量的推定电平(步骤S444)。此时,CPU41不只是在BLD值大于0x14的情况下,也可以取得小于0x14的情况下的值(0x13～0x11),并根据BLD值将电池余量的推定电平分别设定为“LOW-1”、“LOW-2”、“CHARGE”。

[0138] 在电子时钟40a中,当在步骤S450的处理中进行预定显示动作时,与上述第1实施方式中推定电平信息返回电子时钟40并在该电子时钟40进行显示的情况相同,例如通过预定的指针对设置在预先表盘上的表示电池余量不足的标识进行指示、或者点亮设置在数字显示画面中的表示电池余量不足的部分。

[0139] 此外,与这些显示控制独立地,基于以当前值或比其更短的时间间隔(例如每秒)取得的电压值的测量值(或已转换的BLD值),在输出电压未达到VL1时,随时限制显示动作或功能动作的执行。例如,CPU41在输出电压未达到电压VL1时,按2秒设定显示部48的秒针的动作,此外,禁止与基于通信模块49的外部电子设备(智能手机10)之间的通信。另外,在

输出电压未达到电压VC时,中止所有显示动作,仅进行当前日期时间的计数。

[0140] 如上所述,第2实施方式的电子时钟40a具备:电池552、测量电池552的输出电压的电压检测电路551、以及将与通过电压检测电路551测量出的输出电压相对应的电压电平的时间序列数组数据存储为电池历史记录信息432的RAM43,CPU41将基于电压检测电路551的输出电压测量值的电压电平的时间序列信息作为电池历史记录信息432存储在RAM43中,并基于该RAM43中存储的电池历史记录信息432来推定电池余量。

[0141] 这样,由于电子时钟40a自身可以基于电压电平的时间序列信息来推定电池余量,因此可以在不使用智能手机10等外部设备的条件下,使用户通过电子时钟40a在变为电池余量不足之前,比现有技术更高精度地识别电池余量状况,因此,可以更适当地在电池用完前进行充电。

[0142] 另外,在具备对当前日期时间进行计数的计时部46、以及基于计时部46所计数的当前的日期时间来显示日期时间的显示部48的电子时钟40a中,可以进行上述电池余量的推定及显示,因此在这种每天的电力消耗量的增减较少的电子设备中,可以更准确地进行电池余量的推定,并在适当的时刻进行表示接近电池余量不足的含义的显示。

[0143] 此外,本发明并不局限于上述实施方式,可以进行各种变更。

[0144] 例如,在上述实施方式中,在将测量值换算为电压电平后基于该电压电平的变化倾向来进行电池余量的推定,但是也可以直接处理、解析输出电压测量值来进行电池余量的推定。此时,例如也可以对测量值的变化添加低通滤波器来进行解析。

[0145] 另外,在上述实施方式中,仅将与预定间隔的测量值相对应的电压电平保存为数组数据,但是测量的间隔也可以不均匀。此时,可以一并保持取得时刻或距离上次的间隔的数据,还可以进行与取得频率等对应的权重并进行解析。

[0146] 另外,在上述实施方式中,仅在推定电平“MID-3”的情况下进一步分割为“MID-3L”、“MID-3M”、“MID-3H”,但是也并不妨碍对其他推定电平的情况进行细分化。

[0147] 另外,在上述实施方式中,将电平“MID-3M”和电平“MID-3L”分离,但是也可以不一定分开,或者还可以包含不分开的情况。至少只要不进行电池余量不足有关的显示的电平(这里为“MID-3H”)与进行该显示的电平基于输出电压有关的时间序列信息有所区别即可。另外,即使在电平“MID-3M”与电平“MID-3L”有所区别的情况下,也可以不在显示部16上进行针对它们各种不同的显示。

[0148] 另外,在上述实施方式中,根据测量值(电压电平)的历史,对与最近的输出电压测量值(电压电平)相对应的电池余量的推定电平进行细分化,由此得到更恰当的推定电平,但是并不局限于此。例如,也可以在温度等环境变化导致的最近的电压电平的偏移明确等情况下,存在能够根据电压电平的历史信息而获得与对应于该最近的电压电平的推定电平不同的推定电平的情况。

[0149] 另外,在上述实施方式中,当最近的电压电平为0x14时,根据电池历史记录信息142中是否包含其他电压电平的数据来进行电平的细分化,但是并不局限于此。例如,也可以考虑包含其他电压电平数据的时刻(数组内的位置)或它们的位置关系等。

[0150] 另外,在上述实施方式中,使用12个电压电平的数据来进行电池余量的推定,但是并不局限于此。例如,在电子时钟40中,即使在仅保持4天量的12个电压电平的数据的情况下,也可以设为在智能手机10中保持更多的电压电平数据,来进行电池余量的推定。例

如,在智能手机10中,也可以相对于电压电平0x14的假定持续时间来保持与预定比例(一半等)相对应的长度的电压电平数据。

[0151] 另外,在上述实施方式中,设为在日期时间信息取得动作有关的通信连接之中当天初始的时刻、以及手动连接的时刻发送接收电池历史记录信息432,但是并不局限于此。例如,也可以设为每次在日期时间信息取得动作的通信连接时每次电池历史记录信息432,在手动连接的情况下,除非通过智能手机10启动电池管理应用程序141否则无法取得。或者,也可以在基于其他不同目的的通信连接时取得电池历史记录信息432。

[0152] 另外,在上述实施方式中,设为将发送至智能手机10的电池历史记录信息432删除,但是也可以始终保持12个电压电平数据。此时,每次从电子时钟40向智能手机10发送包含该12个电压电平数据的电池历史记录信息432,智能手机10中可以将接收到的电池历史记录信息432直接作为电池历史记录信息142并用于解析。此外,如上所述,在由智能手机10保持的电压电平数据的数值与电子时钟40所保持的电压电平的数据不同(多)的情况下,例如需要根据从上次取得时刻起的经过时间等,确定电子时钟40的电池历史记录信息432的数组数据与智能手机10的电池历史记录信息142的数组数据的位置对应关系并进行对位。

[0153] 另外,在上述实施方式中,对推定电子时钟40的电池552的电池余量的情况举例进行了说明,但是推定对象的电池并不局限于电子时钟的电池,也可以是其他电子设备的电池。此时,作为电子设备,更优选每天的消耗电力量的增减不怎么多的,例如可以举出每天对预定期间或始终进行测量的传感器等。

[0154] 另外,在上述实施方式中,设为进行推定电平的显示,但是仅作为电池余量不足前的显示动作,也可以设为不进行通常时的推定电平显示。

[0155] 另外,在上述实施方式中,智能手机10中通过局部推送通知进行电池余量不足有关的显示,但是并不局限于此。如果可以进行基于在后台执行的电池余量的推定动作的显示,则例如也可以是像使窗口显示画面的系统控制台进行错误输出显示这样同样的显示处理。或者,也可以在通过发送电子邮件等来取得该电子邮件并进行显示时使用户得知,而不是无论显示状态如何都进行中断显示。

[0156] 另外,在上述实施方式中,作为电子设备以智能手机10举例进行了说明,但是并不局限于此。可以是与电子时钟40等外部设备定期进行基于蓝牙的通信连接、并且用户在某种程度频率下可以识别电池余量不足有关的通知的设备,例如、也可以是平板终端或手机等。

[0157] 另外,在上述实施方式中,假设了电池552包含二次电池552b,进行针对该二次电池552b是否需要充电的判断及显示,但是也可以设为使用干电池来代替二次电池552b,来进行针对是否需要更换干电池(是否需要更换准备)的判断及显示。

[0158] 另外,在上述实施方式中,假设作为无线通信部可以使用进行蓝牙通信的部件,但是也可以使用进行基于其他通信标准的无线通信的无线通信部。

[0159] 另外,在上述实施方式中,作为处理器(控制部)的CPU11(CPU41)进行了电池余量的管理有关的所有控制处理,但是处理器(控制部)的处理之中的一部分或全部也可以通过专用的硬件电路等来执行。

[0160] 另外,在以上的说明中,作为存储本发明的电池余量管理处理有关的电池管理应用程序141(电池管理程序422)的计算机可读取的介质,以由闪存存储器等非易失性存储器

等构成的存储部14或ROM42a为例进行了说明,但是并不局限于此。作为其他计算机可读取的介质,可以适用HDD(Hard Disk Drive,硬盘驱动器)、CD-ROM或DVD盘等可移动型存储介质。另外,作为经由通信线路来提供本发明有关的程序数据的介质,还可将载波(carrier wave)适用于本发明。

[0161] 除此之外,上述实施方式中示出的结构、控制过程或显示例等具体细节在不脱离本发明的精神的范围内可进行适当变更。

[0162] 对本发明的几个实施方式进行了说明,但是本发明的范围并不局限于上述实施方式,而是包含权利要求书所记载的发明范围和与其等同的范围。

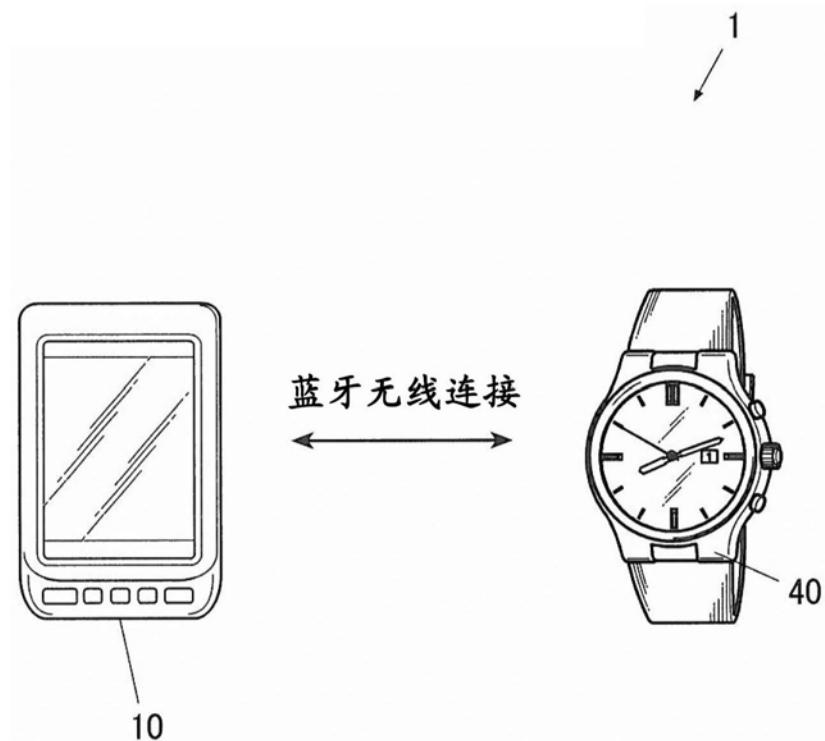


图1

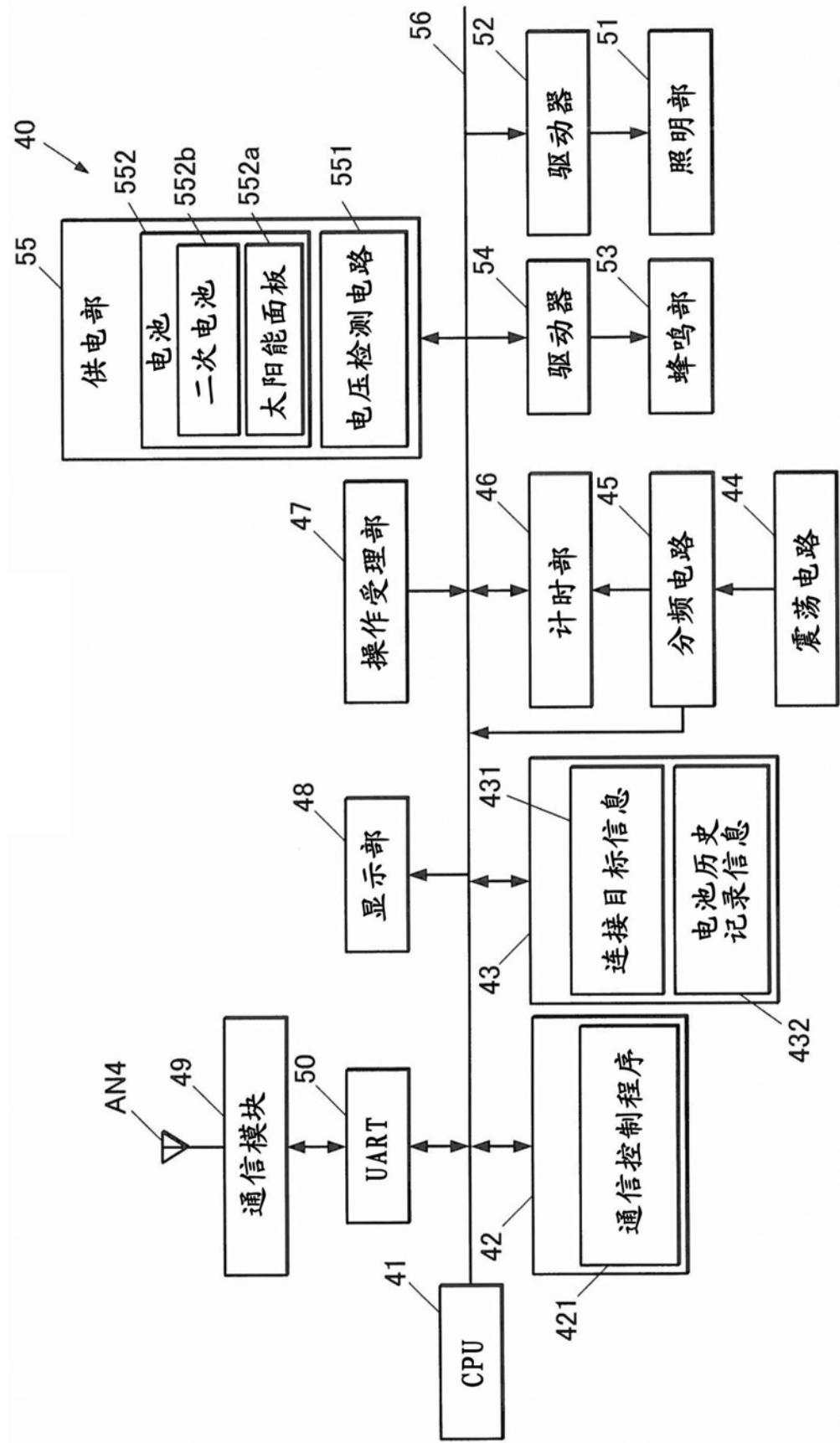


图2

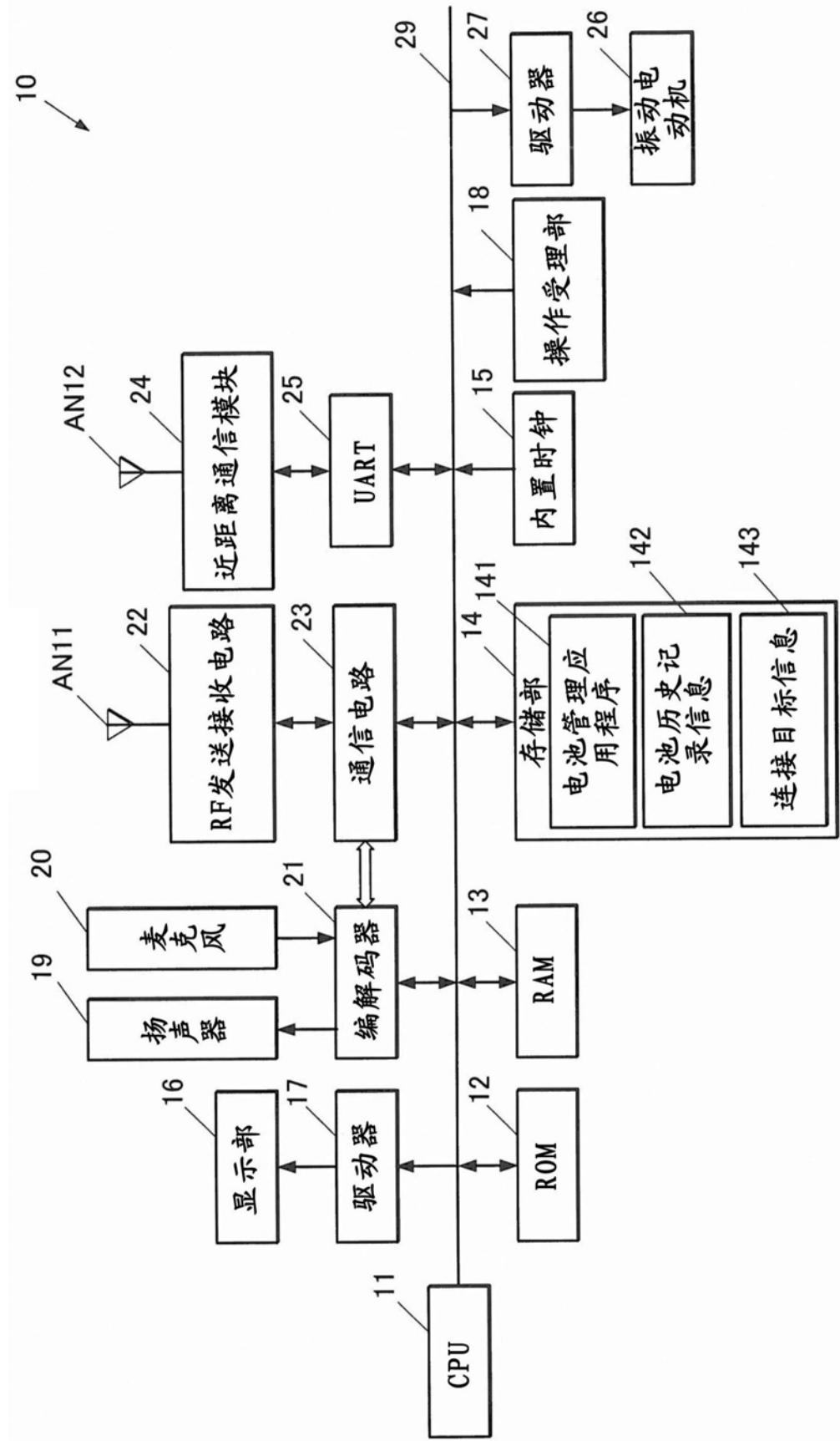


图3

通信连接类别	动作内容	连接开始	连接解除
手动连接	与操作相对应的动作	手动	手动输入操作
取得日期时间信息	时刻修正	自动/手动	取得日期时间信息
终端搜索	终端的通知动作	手动	经过30秒后手动输入操作

图4

No.	电池电平值 (BLD)	推定电平	下限	上限
1	0×18	FULL	VF	---
2	0×17	HIGH	VM1	VF
3	0×16	MID-1	VM2	VM1
4	0×15	MID-2	VM2	VM2
5	0×14	MID-3	VL1	VM3
6	0×13	LOW-1	VL2	VL1
7	0×12	LOW-2	VC	VL2
8	0×11	CHARGE	---	VC

图5A

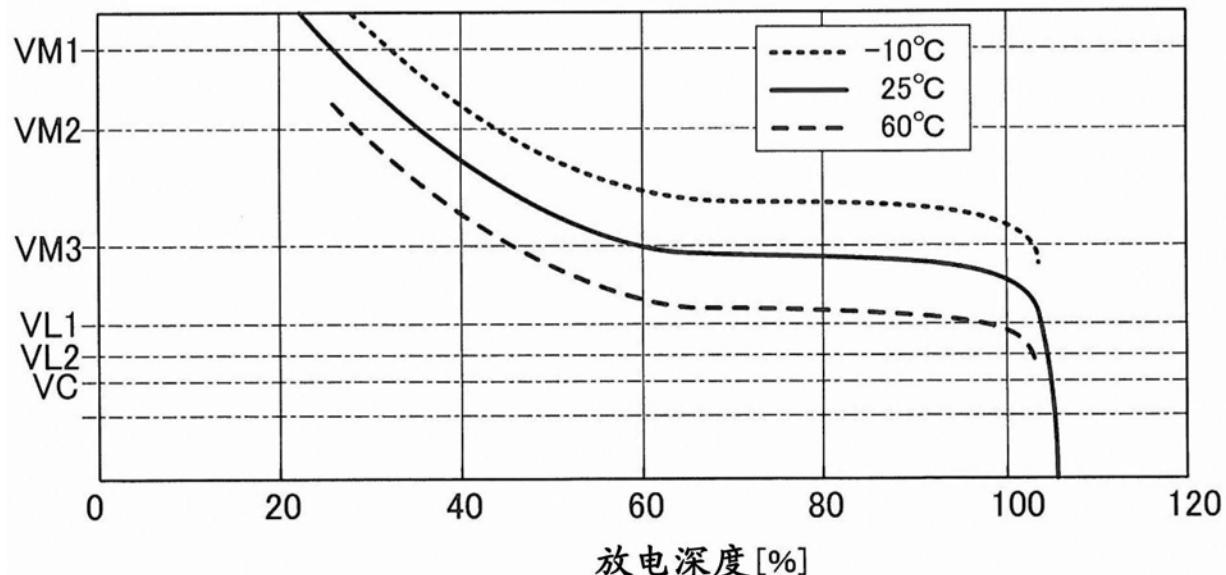


图5B

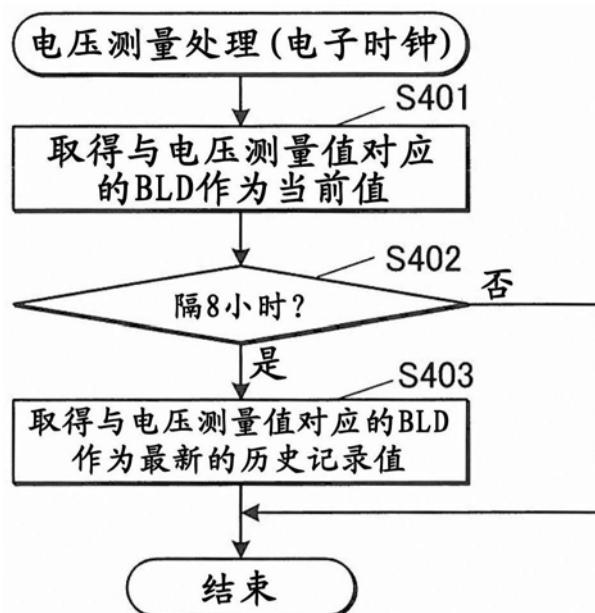


图6A

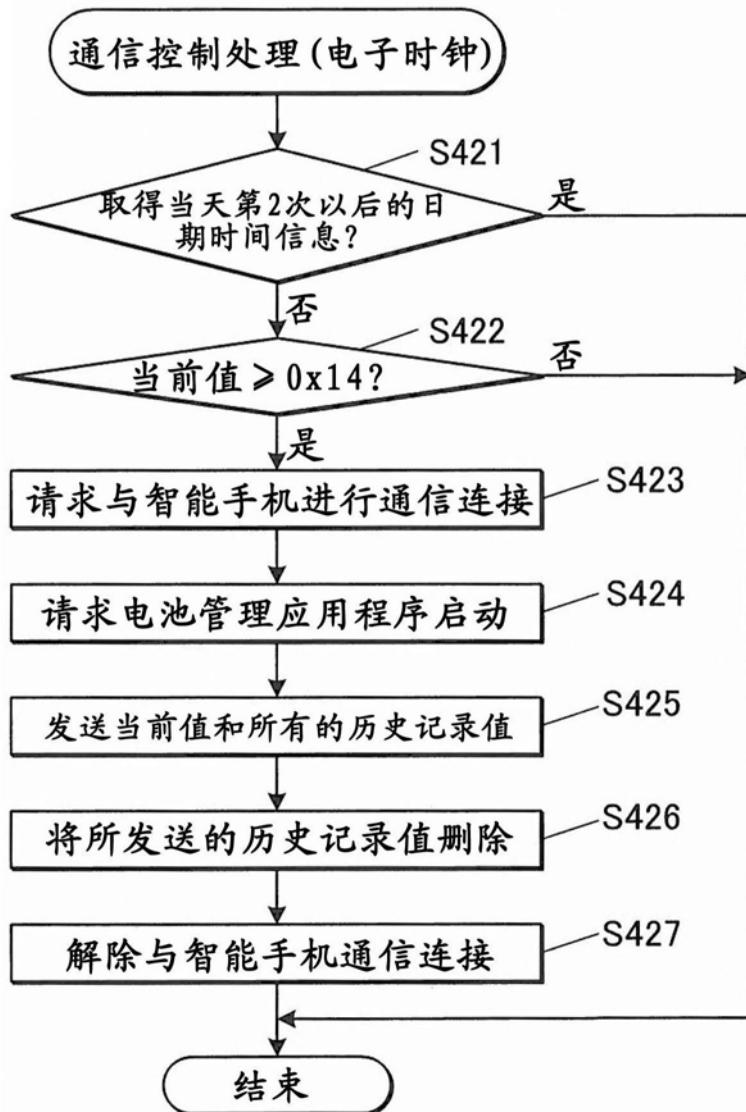


图6B

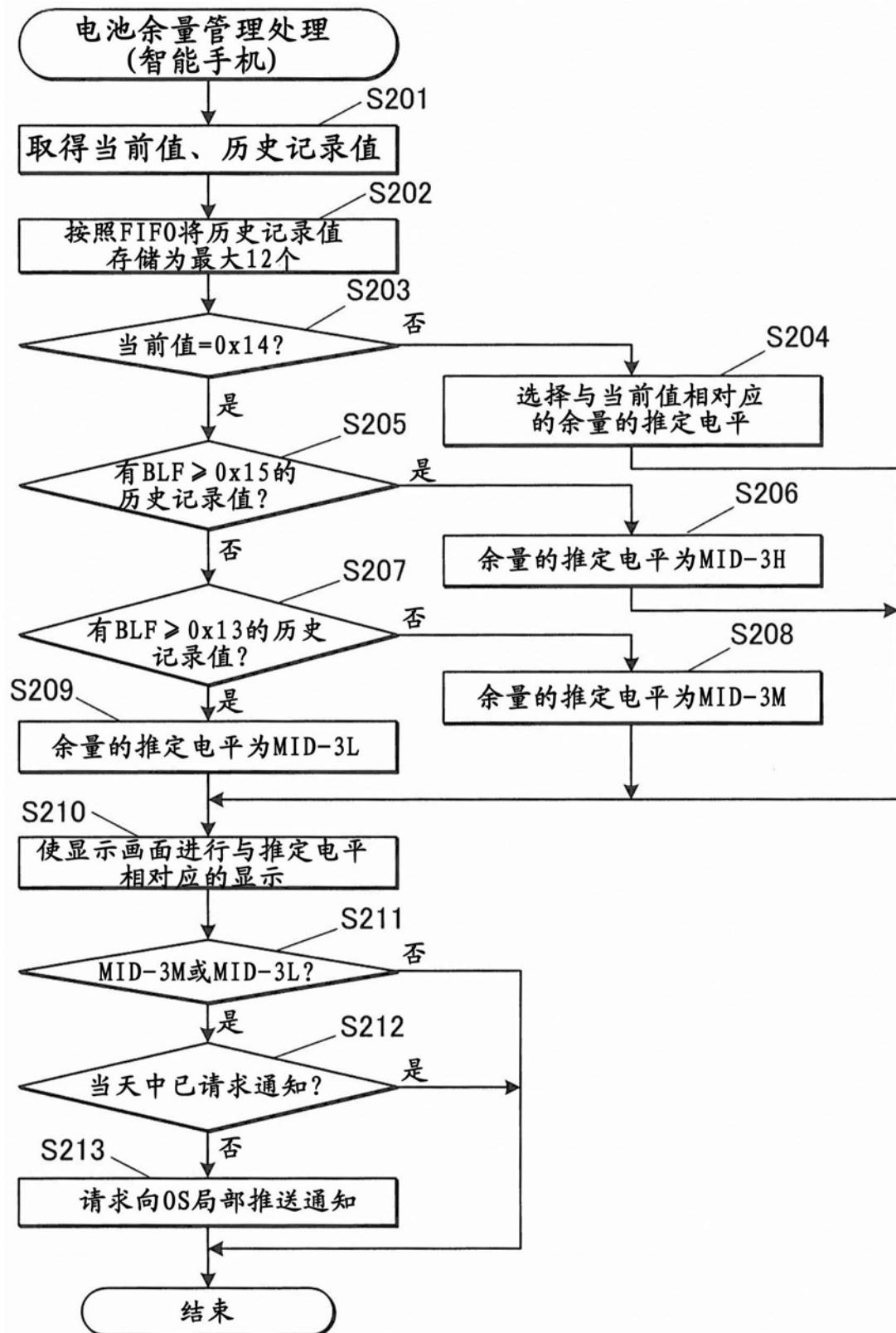


图7

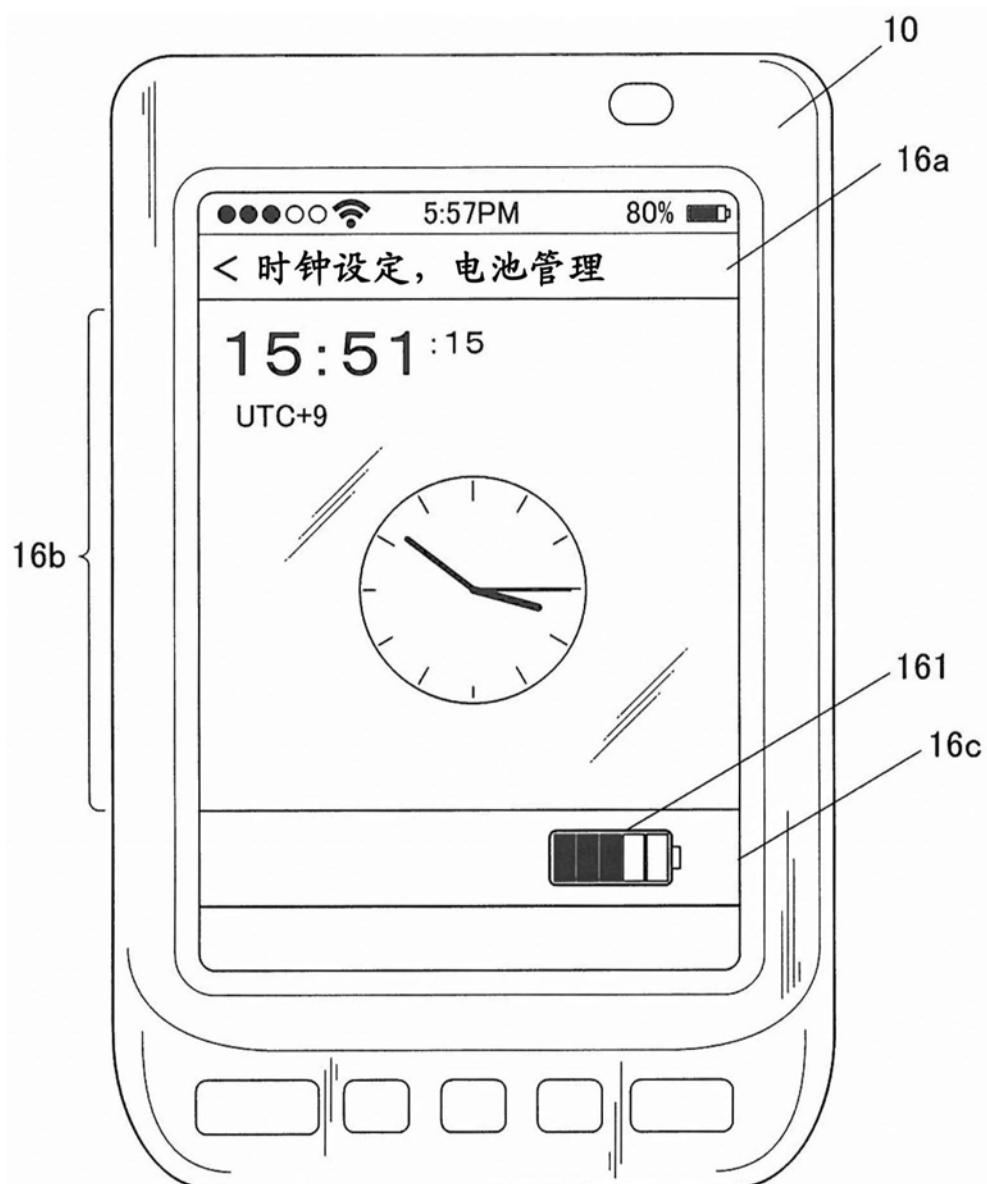


图8

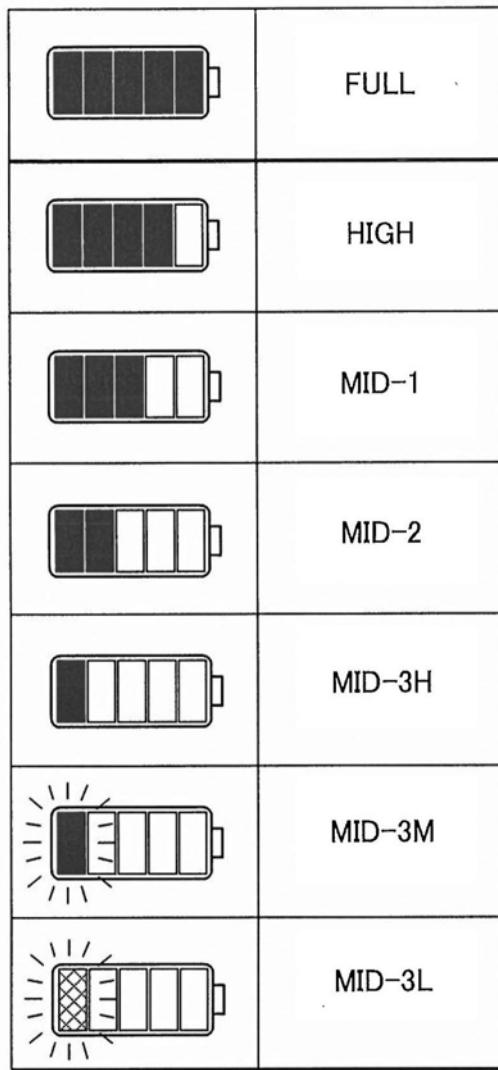


图9

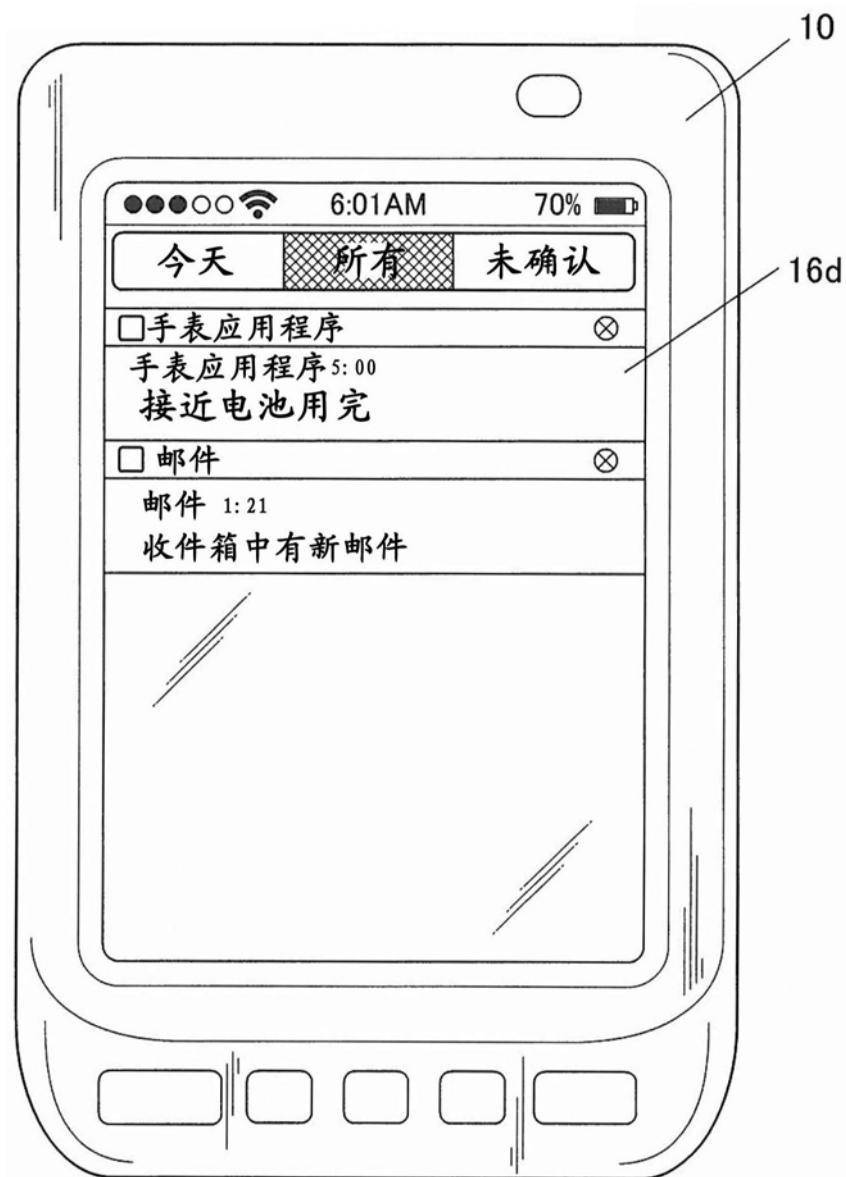


图10

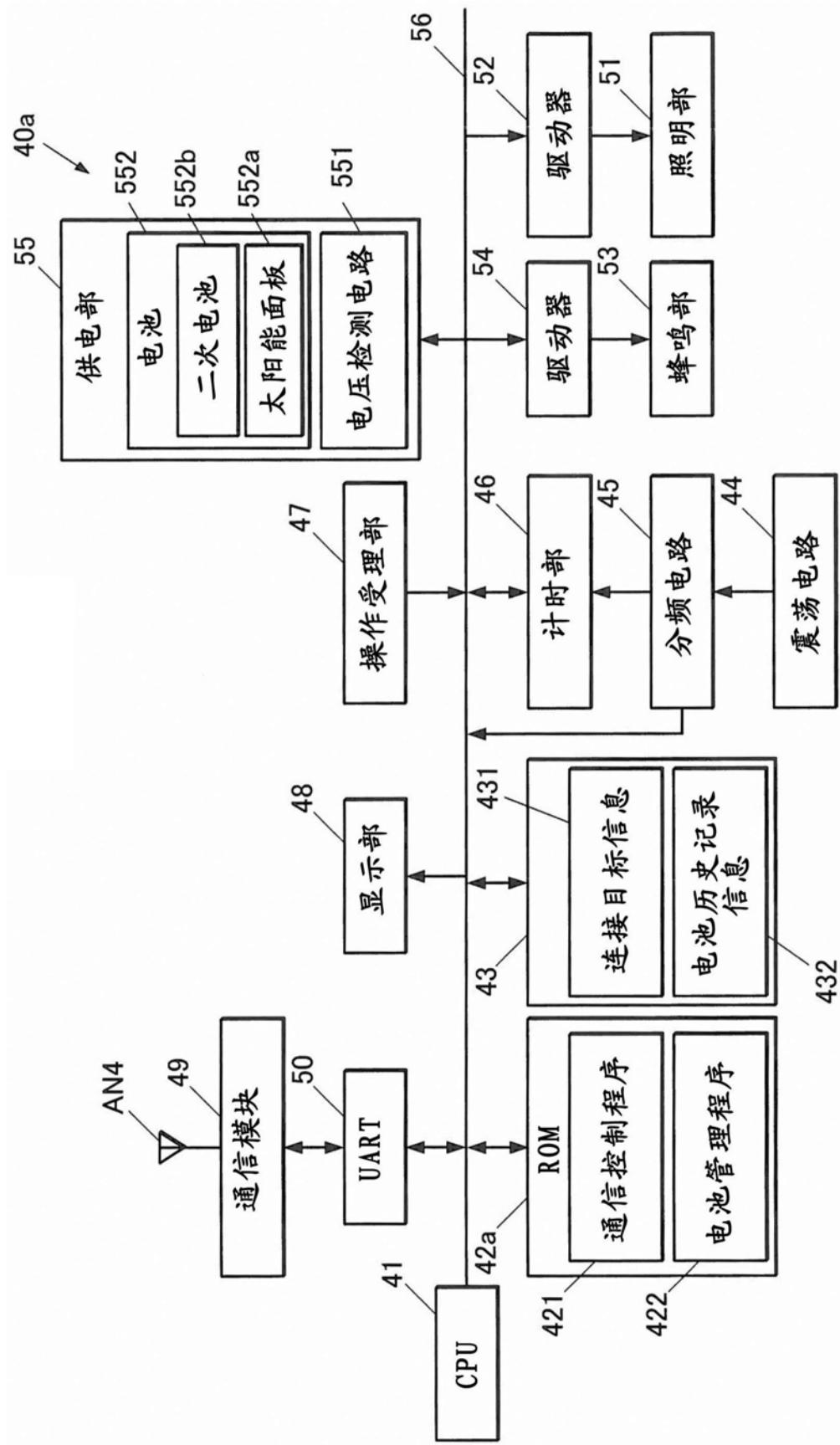


图11

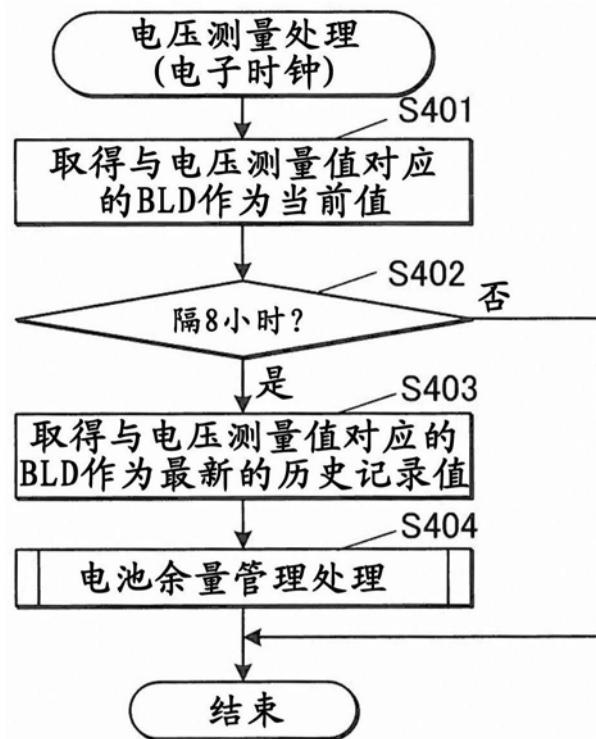


图12A

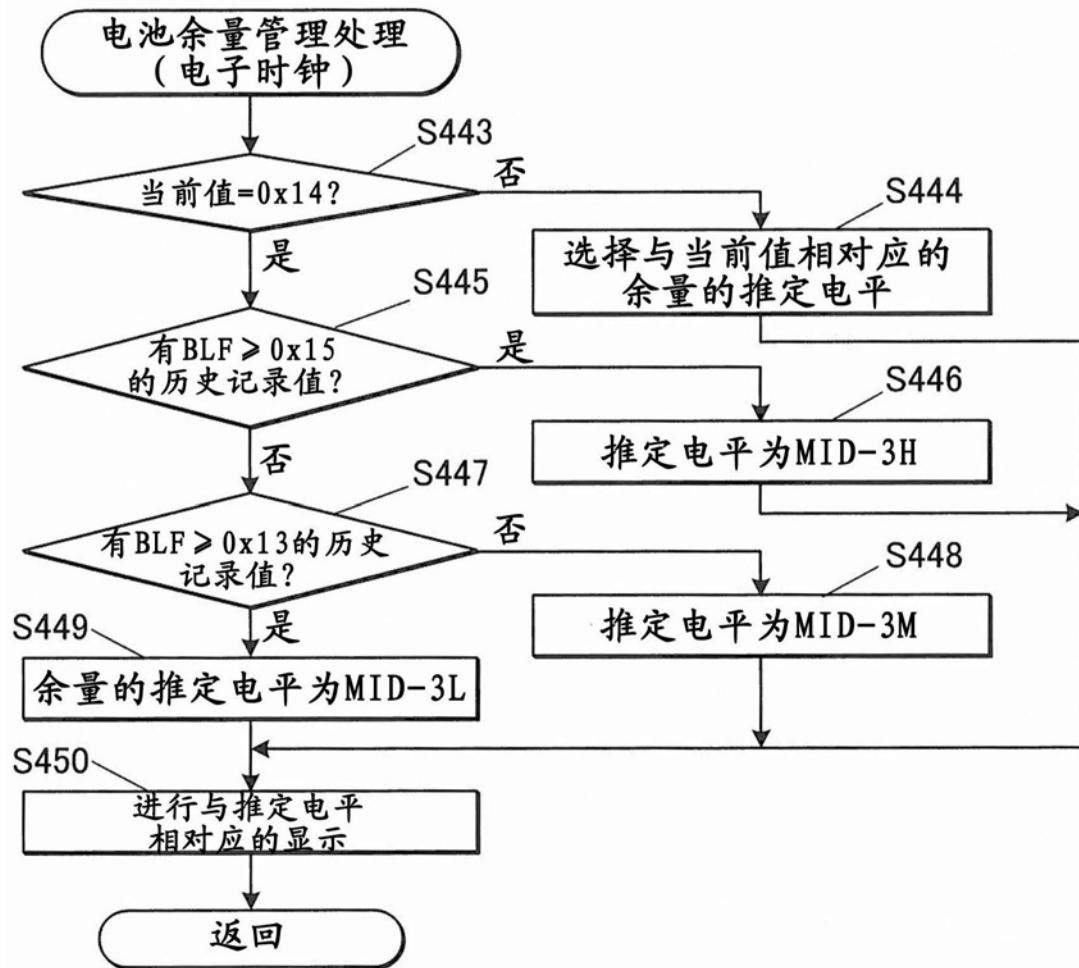


图12B