(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114303066 A
(43)申请公布日 2022.04.08

(21)申请号 202080059925.7
(22)申请日 2020.08.04
(30)优先权数据
2019902819 2019.08.06 AU
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.02.24
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/NZ2020/050081 2020.08.04
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/025561 EN 2021.02.11
(71)申请人 伏特技术有限公司
地址 新西兰汉密尔顿市
(72)发明人 安德鲁·詹姆斯·威格尼
(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570
代理人 苏蕾
(51)Int.Cl.
G01R 31/36(2019.01)
G01R 31/385(2019.01)
G01R 31/382(2019.01)
H01M 10/48(2006.01)

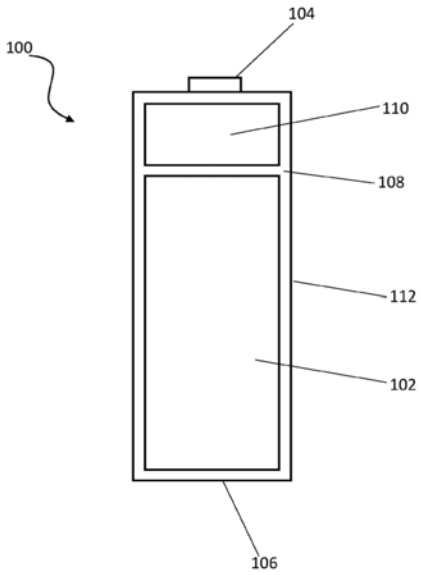
权利要求书3页 说明书12页 附图6页

(54)发明名称

电池容量指示器

(57)摘要

该技术涉及与电池一起使用的容量指示器。该技术的一方面提供了一种用于容量指示器的改进的激活电路，其更易于使用并且更不容易出现错误警报。该技术的另一方面提供了一种改进的指示器，其能够指示电池容量，而不需要使用昂贵的电池标签，例如热变色条。该技术的另一方面提供了一种容纳在电池内的容量测定电路，该容量测定电路能够提供更准确的电池容量指示。



CN 114303066 A

1.一种电池容量指示器,其特征在于,所述电池容量指示器包括:

激活电路;

容量测定电路;和

指示器;

其中所述激活电路被配置为在接收到外部输入的序列时,激活所述容量测定电路;

其中所述容量测定电路被配置为测定电池的电源的容量信息,并将表示所述容量的信号中继到所述指示器;

其中所述指示器被配置为向用户指示所述容量信息;以及

其中所述容量测定电路被配置为容纳在电池中。

2.根据权利要求1所述的电池容量指示器,其特征在于,所述激活电路被配置为在低功率状态或关闭状态和激活状态之间切换所述容量测定电路,其中在激活状态下,所述容量测定电路测定所述电源的所述容量信息。

3.根据权利要求1或2所述的电池容量指示器,其特征在于,在所述低功率状态或关闭状态下,所述容量测定电路的电流消耗小于10μA。

4.根据前述权利要求中任一项所述的电池容量指示器,其特征在于,所述激活电路包括用于接收所述外部输入的输入装置,所述输入装置包括:加速计、麦克风、光传感器、压力传感器、陀螺仪、机械按钮或开关、电容感应式和电阻触摸式接口中的一个或多个。

5.根据前述权利要求中任一项所述的电池容量指示器,其特征在于,所述外部输入的序列包括超过预定阈值的两个或更多个输入。

6.根据权利要求5所述的电池容量指示器,其特征在于,所述预定阈值由强度、持续时间和/或方向信息组成。

7.根据前述权利要求中任一项所述的电池容量指示器,其特征在于,如果在预定时间段内提供了所述外部输入的序列,则所述激活电路被配置为激活所述容量测定电路。

8.根据前述权利要求中任一项所述的电池容量指示器,其特征在于,所述外部输入的序列包括对所述电池的两次或更多次冲击。

9.根据前述权利要求中任一项所述的电池容量指示器,其特征在于,所述指示器包括:发光二极管、蜂鸣器、扬声器和振动马达中的一个或多个。

10.根据前述权利要求中任一项所述的电池容量指示器,其特征在于,所述电池容量指示器还包括处理器。

11.根据权利要求10所述的电池容量指示器,其特征在于,所述激活电路通过向所述处理器提供中断信号来激活所述容量测定电路。

12.根据前述权利要求中任一项所述的电池容量指示器,其特征在于,所述容量测定电路被配置为通过使用以下方法中的一种或多种来测定所述容量信息:

a)测量电源的电压;

b)累积从所述电源放出的或充入到所述电源的电荷;

c)计算所述电源的内阻;

d)基于经过的时间估算所述电池的容量;和

e)将所述电池的放电响应与已知的电池化学特性的放电曲线进行比较。

13.一种电池,包括:

壳体,所述壳体包括:

电源;和

容量测定电路;

激活电路;和

指示器;

其中所述激活电路被配置为在接收到外部输入的序列时,激活所述容量测定电路;

其中所述容量测定电路被配置为测定所述电源的容量信息,并将表示所述容量的信号中继到所述指示器;

其中所述指示器被配置为向用户指示所述容量信息。

14.根据权利要求13所述的电池,其中,所述电源是可充电的。

15.根据权利要求14所述的电池,其特征在于,所述可充电电源包括镍或锂基化学物质。

16.根据权利要求10-12中任一项所述的电池,其特征在于,所述电池是AA或A AA电池。

17.根据权利要求10-13中任一项所述的电池,其特征在于,所述指示器位于所述壳体内。

18.根据权利要求14的电池,其特征在于,所述壳体包括透明或半透明区域,通过所述透明或半透明区域可以看到所述指示器。

19.根据权利要求10-13中任一项所述的电池,其特征在于,所述指示器在所述壳体的外部。

20.根据权利要求13-19中任一项所述的电池,其特征在于,所述激活电路被配置为在低功率状态或关闭状态和激活状态之间切换所述容量测定电路,其中,在所述激活状态下,所述容量测定电路测定所述电源的所述容量信息。

21.根据权利要求20所述的电池,其特征在于,在所述低功率状态或关闭状态下,所述容量测定电路的电流消耗小于10μA。

22.根据权利要求13-21中任一项所述的电池,其特征在于,所述激活电路包括用于接收所述外部输入的输入装置,所述输入装置包括:加速计、麦克风、光传感器、压力传感器、陀螺仪、机械按钮或开关、电容感应式和电阻触摸式接口中的一个或多个。

23.根据权利要求13-22中任一项所述的电池,其特征在于,所述外部输入的序列包括超过预定阈值的两个或更多个输入。

24.根据权利要求23所述的电池,其特征在于,所述预定阈值由强度、持续时间和/或方向信息组成。

25.根据权利要求13-24中任一项所述的电池,其特征在于,如果在预定时间段内提供了所述外部输入的序列,则所述激活电路被配置为激活所述容量测定电路。

26.根据权利要求13-25中任一项所述的电池,其特征在于,所述外部输入的序列包括对所述电池的两次或更多次冲击。

27.根据权利要求13-26中任一项所述的电池,其特征在于,所述指示器包括:发光二极管、蜂鸣器、扬声器和振动马达中的一个或多个。

28.根据权利要求13-27中任一项所述的电池,其特征在于,所述电池还包括处理器。

29.根据权利要求28所述的电池,其特征在于,所述激活电路通过向所述处理器提供中

断信号来激活所述容量测定电路。

30.根据权利要求13-29中任一项所述的电池，其特征在于，所述容量测定电路被配置为通过使用以下方法中的一种或多种来测定所述容量信息：

a)测量电源的电压；

b)累积从所述电源放出的或充入到所述电源的电荷；

c)计算所述电源的内阻；

d)基于经过的时间估算所述电池的容量；和

e)将所述电池的放电响应与已知的电池化学特性的放电曲线进行比较。

电池容量指示器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于电池的容量指示器。这项技术可能会在可充电电池或智能电池中找到特定的应用,但是这不应被视为对该技术范围的限制。

背景技术

[0002] 全世界几乎每个家庭都需要并使用电池。据信,每天每秒钟总共350节AA和150节AAA电池被购买。家用电池的主要类型有碱性电池、锂电池、镍氢(NiMH)电池和镍镉(NiCD)电池。有不可充电的一次电池和可从外部电源充电的二次电池。

[0003] 电池具有额定容量,通常以毫安时(mAh)或安培小时(Ah)表示。如果设备的电流消耗是已知的,该额定容量可用于估计设备的运行时间。然而,这需要代表电池用户一定程度的知识。此外,在需要多个电池的设备中,用户必须能够测定电池是串联还是并联,以便对剩余运行时间做出准确的估计。

[0004] 仅当电池是新的并且尚未使用时,才能使用额定容量来测定设备的运行时间。即使未使用的电池也会随着时间的推移而自放电,这意味着可用能量可能远低于电池的额定容量。

[0005] 电池测试仪可用于测定电池的剩余容量。这些设备通常比被测试的电池大得多,并且具有发光二极管或显示器,用于向用户指示电池容量。通常通过监控电池的端电压,在某些情况下,向电池施加负载来观察端电压如何变化,以操作这些电池测试仪。这种方法可用于估算电池容量。

[0006] 这些电池测试仪通常成本高、体积大且使用不方便。这些测试仪的准确度还取决于被测电池的化学成分与测试仪内部参比化学数据的匹配程度。除非电池测试仪与被测电池的类型相匹配,否则它们的准确度可能有限。

[0007] 因此,需要向普通电池用户提供指示电池容量或运行时间的简单方法。

[0008] 一种方法由Duracell获得专利,即美国专利号5,612,151。它使用热变色液晶条,加热时会改变颜色。当电池的特定区域被推动时,该热变色条被激活。向这些区域施加压力会在电池端子之间连接一个电阻元件,该电阻元件加热,进而加热热变色条。结果是热变色条的颜色发生变化,可用于粗略地指示电池剩余容量。

[0009] Duracell方法的优点是不再需要使用笨重的外部电池测试仪,因为每个电池都有自己的内置测试仪。然而,这种方法有许多局限性。首先,由于容量指示取决于温度,因此最终的指示可能会根据周围环境的温度而变化。此外,由于这种方法依赖于热变色条的加热,当热变色条被加热时会有短暂的延迟。热变色条的这种加热也给电池施加了负载,导致电池被测试时放电。因此,采用这种技术的电池通常具有需要用力按压才能激活的激活区域,从而降低了测试电路被无意激活的可能性,从而在不需要时耗尽电池电量。要求对激活区域进行强力按压的另一个缺点是,体弱或年老的儿童可能难以激活测试电路。

[0010] 发明目的

[0011] 本发明的目的是提供一种改进的电池容量指示器和/或包括电池容量指示器的电

池。

[0012] 可选地，本发明的目的是提供一种电池容量指示器和/或包括电池容量指示器的电池，其至少部分地解决了上述一个或多个问题。

[0013] 或者，本发明的目的是至少为公众提供一个有用的选择。

发明内容

[0014] 根据该技术的第一方面，提供了一种电池容量指示器。

[0015] 根据该技术的第二方面，提供了一种包括电池容量指示器的电池。

[0016] 根据该技术的另一方面，提供了一种电池，该电池包括电子器件，被配置为向用户传达电池的一个或多个参数。

[0017] 根据该技术的另一方面，提供了一种电池容量指示器，包括：

[0018] 激活电路；

[0019] 容量测定电路；和

[0020] 指示器；

[0021] 其中所述激活电路被配置为在接收到外部输入时，激活所述容量测定电路；

[0022] 其中所述容量测定电路被配置为测定电池的电源的容量，并将表示所述容量的信号中继到所述指示器；

[0023] 其中所述指示器被配置为向用户指示所述容量；以及

[0024] 其中所述容量测定电路被配置为容纳在电池中。

[0025] 根据该技术的另一方面，提供了一种电池，包括:

[0026] 电源；

[0027] 壳体，包括正极端子和负极端子；以及

[0028] 至少一个电子电路，可操作地连接在电源和电池的正极端子和/或负极端子之间；

[0029] 其中，所述电子电路被配置为在接收到外部输入时，将电池的至少一个参数从外部传送到壳体。

[0030] 根据该技术的另一方面，提供了一种电池容量指示器，包括：

[0031] 激活电路；

[0032] 容量测定电路；和

[0033] 指示器；

[0034] 其中所述激活电路被配置为在接收到外部输入的序列时，激活所述容量测定电路；

[0035] 其中所述容量测定电路被配置为测定电池的电源的容量信息，并将表示所述容量的信号中继到所述指示器；

[0036] 其中所述指示器被配置为向用户指示所述容量信息；以及

[0037] 其中所述容量测定电路被配置为容纳在电池中。

[0038] 根据该技术的另一方面，提供了一种电池，包括：

[0039] 壳体，所述壳体包括：

[0040] 电源；和

[0041] 容量测定电路；

[0042] 激活电路;和

[0043] 指示器;

[0044] 其中所述激活电路被配置为在接收到外部输入的序列时,激活所述容量测定电路;

[0045] 其中所述容量测定电路被配置为测定所述电源的容量信息,并将表示所述容量的信号中继到所述指示器;

[0046] 其中所述指示器被配置为向用户指示所述容量信息。

[0047] 在该技术的一种形式中,至少一个电子电路包括该技术的前一方面的电池容量指示器,其中电池的至少一个参数包括电源的容量。

[0048] 优选地,电池可以是可充电电池。也就是说,电源可以是可充电电源。例如,电池可以包括基于锂或镍基化学物质,例如锂离子(Li-ion)、锂氧(Li-po)、镍氢(NiMH)或镍镉(NiCD)。在一个实施例中,电源可以包括一个或多个锂离子电池。

[0049] 优选地,壳体可以具有AA或AAA形状系数,然而这不应被视为对该技术的限制。

[0050] 优选地,激活电路可以被配置为在低功率状态或关闭状态和激活状态之间切换电子电路/容量测定电路。例如,激活电路可以被配置为向处理器提供中断,或者改变电子电路/容量测定电路内的一个或多个电源轨。

[0051] 优选地,在低功率状态下,电子电路/容量测定电路的电流消耗可以小于10μA。

[0052] 优选地,激活电路可以包括用于接收外部输入的输入装置。输入装置可以包括传感器,例如加速计、麦克风、光传感器、压力传感器或陀螺仪,或者传感器的组合。或者,输入装置可以是基于触摸的,例如机械式、电容式、电感式或电阻式触摸接口或按钮。

[0053] 优选地,激活电路在激活之前可能需要多个外部输入。

[0054] 优选地,指示器可以是视觉指示器,例如发光二极管。然而,在替代实施例中,指示器可以是听觉指示器或触觉指示器,例如蜂鸣器、扬声器或振动马达。在一些实施例中,指示器可以被配置成通过多个指示模式来指示容量。

[0055] 优选地,指示器可以位于壳体内部。然而,在替代实施例中,指示器可以位于壳体外部,例如嵌入或位于壳体的至少一部分外部的标签之下。

[0056] 优选地,壳体可以包括半透明或透明区域。透明或半透明区域可以被配置成使得来自视觉指示器的光在电池壳体的外部可见。应当理解,标签还可以包括透明或半透明区域,以允许来自视觉指示器的光更容易被看见。

[0057] 优选地,电子电路/容量测定电路可以包括处理器。然而,在替代实施例中,电子电路/容量测定电路可以包括分立电子器件。

[0058] 优选地,电子电路/容量测定电路可以被配置为通过以下方法中的一种或多种来测定电池的容量:

[0059] -测量电源的电压;

[0060] -累积从电源放出的或充入到电源的电荷(例如,库仑数);

[0061] -计算电源的内阻,例如通过测量一个或多个负载电流下的电源的电压来计算;

[0062] -基于时间估算电池的容量,即估算电池的自放电;以及

[0063] -将电池的放电响应与已知的电池的化学特性的放电曲线进行比较。

[0064] 优选地,至少一个参数/容量可以是以下的一个或多个

[0065] -电池的剩余容量(例如,相对或绝对剩余容量);

[0066] -电池的额定容量;

[0067] -电源的电压,例如瞬时电压、平均电压或历史电压,例如观察到的最大值或最小值;

[0068] -流入或流出电源的电流,例如瞬时电流、平均电流或历史电流,如观察到的最大或最小值;

[0069] -电源的温度,例如瞬时温度、平均温度或历史温度,如观察到的最大或最小值;

[0070] -基于当前或平均放电电流估算电池将持续工作的时间;

[0071] -估算电池充电前的时间;

[0072] -指示电池的健康状态。例如,在可充电电池中,电子设备可以提供电池的最大容量如何随着时间/充电周期从额定容量降低的指示;以及

[0073] -关于电池的历史数据,例如电池寿命、充电/放电周期数。

[0074] 根据本公开,本技术的优点应该是显而易见的,尽管这些优点可以包括比现有产品更容易使用、成本更低、尺寸更小和/或更精确的电池容量指示器。

[0075] 本领域技术人员在阅读下面的描述后将会明白本技术的其它方面,这些方面应当被认为是本技术的所有新颖方面,下面的描述提供了本技术的实际应用的至少一个例子。

附图说明

[0076] 下面将参考以下附图,仅通过示例的方式来描述本技术的一个或多个实施例,而非对其进行限制,其中:

[0077] 图1示出了根据本技术的一个实施例的电池的简化示意图;

[0078] 图2示出了根据本技术的一个实施例的电子组件的框图;

[0079] 图3示出了示例性容量测定电路的框图,该容量测定电路利用根据本技术的一个实施例的处理器进行容量测量;

[0080] 图4示出了根据本技术的一个实施例的电路的简化示意图,其中使用分立的电子元件进行容量测量;

[0081] 图5示出的流程图说明了如何将容量测定电路保持在低功率状态的示例性实施例;以及

[0082] 图6示出了示例性电子电路的电路图,其中根据本技术的一个实施例的电池容量指示器作为电子电路的一部分。

具体实施方式

[0083] 电池概述

[0084] 广义而言,本技术的优选实施例涉及电池容量指示器。为了辅助前述讨论,首先参照下图1从更高层次上讨论该实施例的组件。

[0085] 图1示出了根据本技术的一个实施例的电池100的简化视图。为了简化前述讨论,电池100被描绘为本领域技术人员已知的AA电池。然而,这不应该被视为对该技术的限制,在不脱离技术范围的情况下,可以使用其他电池尺寸。例如,电池100可以具有AA、AAA、C、D、9V、硬币电池、纽扣电池或本领域技术人员已知的任何其他形状系数,包括例如移动电话、

无人机和车辆电池形状。

[0086] 电池100包括电源102,电源102可以包括一个或多个初级电池(不可充电)或次级(可充电)电池。电源102可操作地连接到电池100的正极端子104和负极端子106,以便提供电池100的输出电压。正极端子104和负极端子106构成壳体108的一部分。电源102被容纳在壳体108中。

[0087] 本技术的另一方面是在电池100的壳体108内包含电子器件110。在电池100中包括电子设备110,可以提供许多优点,包括能够:

[0088] -提供不同于电源102电压的输出电压;

[0089] -调节内部电源102的充电;

[0090] -监控内部电源102的健康和容量;以及

[0091] -提供本申请所述的更多智能功能。

[0092] 在整个说明书中,对“智能(intelligent或smart)”电池应该理解为包括结合了电子设备110的电池,以补充或以其他方式向电池提供除了仅供电之外的其他功能。在PCT公开号为WO 2017/043979的申请中描述了一种将电子器件110包含在电池壳体108内的应用,其内容通过引用整体并入本申请。WO2017/043979中描述的一个实施例涉及使用电子设备110来调节内部电源电压,以提供恒定或接近恒定的输出电压。因此,采用这种技术的电池将与现有的容量测定电路不兼容,现有的容量测定电路依赖于输出电压的测量来指示电池容量。

[0093] 应当理解,虽然电子设备110被示出为完全位于电池100的电子设备壳体108内,但是电子设备110的一个或多个组件可以替代地或附加地位于电池100的独立部分(例如端子104、106)内,或者嵌入或以其他方式位于标签112之下。标签112在壳体108的至少一部分的外部,例如在各个实施例中,它可以围绕或粘附到壳体108的外表面。

[0094] 电子器件概述

[0095] 图2是根据本技术的优选实施例的电子组件110的框图。电子组件110可以包括电池容量指示器,其被配置为电池100提供指示,电池容量指示器被容纳于电池100中。

[0096] 如图所示,电子组件110可以包括一个或多个以下组件:

[0097] -容量测定电路200;

[0098] -激活电路202;

[0099] -指示器204;以及

[0100] -输入/输出电子设备206。

[0101] 这些组件中的每一个都可以可操作地连接到电池100的内部电源102和/或端子104、106。下面将讨论这些组件的功能。

[0102] 容量测定电路

[0103] 容量测定电路200被配置为测定电池100的电源102的容量。该信息通过代表电源102的测定容量的信号中继到指示器204,这将在下面进一步详细讨论。

[0104] 在整个说明书中,除非上下文另有明确要求,否则“测定(determining或determined)容量应理解为包括电源容量的精确测量值(或表示电源容量的参数)以及电源容量的近似值或估算值。

[0105] 容量测定电路200可以被配置成以多种不同的方式测定电池100的容量。例如,容

量测定电路200可以使用以下方法中的一种或多种来测定电池100的容量：

[0106] -测量电源102的电压；

[0107] -累积从电源102放出的或充入到电源102的电荷(例如,库仑数)；

[0108] -计算电源102的内阻,通过测量一个或多个负载电流下的电源102的电压来计算。例如,容量测定电路200可以在基本零负载条件下测量电源102的电压,然后施加已知的负载,例如50mA负载,再次测量电压,以测定电池100的内阻上下降了多少电压；

[0109] -基于时间估算电池100的容量,即估算电池的自放电;以及

[0110] -将电池100的放电响应与已知的电池的化学特性的放电曲线进行比较。

[0111] 适用于使用这些方法来测定电池100的容量的组件对于技术人员来说是显而易见的。

[0112] 应当理解,容量测定电路200可以被配置为使用一种或多种上述方法来测定电池100的容量。例如,在成本敏感型应用中,仅基于电源102电压测量简单地提供容量估算可能就足够了。相比之下,在需要精确测量的应用中,容量测定可能包括电压、测量、库仑数和内部电池电阻计算的组合。

[0113] 容量测定电路200可能不需要能够提供容量的绝对测量,在一些应用中,相对测量可能是足够的,例如总额定容量的百分比指示。例如,在包含锂离子电源102的电池100中,4.2V的测量电压可与大约100％的容量相关联,3.9V可与大约75％的充电容量相关联,3.75V可与大约50％的容量相关联,3.7V可与大约25％的容量相关联,3V可与大约0％的容量相关联。

[0114] 虽然本讨论是关于被配置为通过直接测量方法来测定电池容量的容量测定电路200进行的,但是这不应被视为对本技术的实施例的限制。在一些实施例中,容量测定电路200可以被配置为可选地和/或附加地测定电池100的一个或多个参数,这些参数可以被认为间接代表电池容量,或者以其他方式,例如：

[0115] -电池100的剩余容量(例如,相对或绝对剩余容量)；

[0116] -电池的额定容量100；

[0117] -电源102的电压,例如瞬时电压、平均电压或历史电压,例如观察到的最大或最小值；

[0118] -流入或流出电源102的电流,例如瞬时电流、平均电流或历史电流,例如观察到的最大或最小值；

[0119] -电源102的温度,例如瞬时温度、平均温度或历史温度,例如观察到的最大或最小值；

[0120] -基于当前或平均放电电流估算电池100将持续工作的时间；

[0121] -估算电池100充电前的时间；

[0122] -指示电池100的健康状态。例如,在可充电电池中,电子器件110可以提供电池的最大容量如何随着时间/充电周期从额定容量降低的指示；

[0123] 以及

[0124] -电池100的历史数据,例如电池寿命、充电/放电周期数。

[0125] 在该技术的一个实施例中,容量测定电路200包括如图3所示的处理器300。优选地,处理器300包括连接至电源102的一个或多个电连接302。例如,处理器300可以被配置成

测量电源102的一个或多个单元的电压，通过将这些单元可操作地连接(直接或经由中间电子器件，例如分压器)到处理器300上的模拟输入来进行。然后可以将处理器300配置为提供电压的模数转换，以测定电池100的容量。

[0126] 还应当理解，容量测定电路200可以包括与电源102串联的一个或多个电流检测元件。例如，这些电流检测元件可以是电阻器，例如电流感测电阻器304。电流感测电阻器304通常具有毫欧姆量级的电阻，以便不会不利地影响电池100的性能。通过测量电流感测电阻器304两端的差分电压，可以测定电路中流动的电流量。本领域技术人员将理解，差分电压可以首先被放大，例如通过运算放大器，以便向处理器300提供更高的电压信号。

[0127] 在该技术的一个实施例中，处理器300可以被配置成进入一个或多个低功率状态，例如睡眠状态或断电状态。使用低功率状态可以有利地降低电池100的总功率消耗，从而延长电池100的使用寿命。例如，当处于低功率状态时，将电子设备110的电流消耗降低到小于10μA可能是有利的。可以通过降低处理器300的时钟速度、切断处理器300的特定外围设备的电源、降低为处理器300供电的一个或多个电源轨的电压，或者上述措施的组合，来实现这种低功率状态。或者，在一些实施例中，在不使用时完全关闭处理器300，以进一步减少低功率状态电流消耗，可能是有利的。

[0128] 使处理器300脱离所述低功率状态并进入激活状态的一种方法是，提供激活电路202，这将在下面更详细地讨论。例如，该激活电路202可以被配置为产生中断，该中断被配置为将处理器300切换回其正常功率状态，或者可替换地，简单地向处理器300提供信号，该信号指示处理器300应该经由指示器204中继关于电池100的信息。

[0129] 在从处理器300整体断电的应用中，激活电路202将电源锁存到处理器300可能是有利的，或者锁存预定的时间段，或者直到从处理器300接收到指示处理器300已经完成了它的任务的信号。

[0130] 在该技术的替代实施例中，使用分立电子器件110来实现容量测定电路200可能是有利的。这可以有利地提供比包括处理器300的替代实施例更低成本的解决方案和/或具有更小的占地面积。图4中示出了示例性电路图，其提供了一种用于产生低成本容量测定电路200的方法，该电路使用分立电子器件110进行操作。

[0131] 在该实施例中，一系列的运算放大器或比较器400用于点亮一个或多个发光二极管402，以提供电池电压的指示，从而提供容量的指示。简而言之，该电路通过在比较器400的每个反相输入端406上建立固定基准404来操作，并将这些固定基准404与电源102的电压进行比较，电源102的电压被提供给比较器400上的非反相输入端408。当非反相输入408上的电压超过反相输入406上的电压时，比较器400的输出变高，发光二极管402被点亮。因此，可以通过改变电阻分压器链410中的电阻值来，或者通过提供不同的固定电压基准404，来设置用于能启用每个发光二极管402的特定阈值。

[0132] 应当理解，该实施例仅作为示例来提供，使用分立电子器件110来提供容量测定的替代手段对于本领域技术人员来说应该是显而易见的。此外，该设计的特定方面，例如生成合适的电压基准，对于本领域技术人员来说应该是公知的，例如可以通过使用齐纳二极管或类似参考来实现。还应当理解，图4所示的电阻分压器链410仅作为示例提供。在替代实施例中，每个非反相输入端408可以连接在一起，并且具有到电源102的公共连接。在该实施例中，开关阈值将由反相输入端406上单独使用的参考电压来定义。还应该理解，到反相输入

端406和非反相输入端408的连接是任意的，比较器400的输出状态也是如此。例如，可以将固定参考提供给非反相输入端408，将电源参考102提供给反相输入端406。类似地，指示发光二极管可以重新排列，使得当比较器400的输出为低时能启用它们。

[0133] 容量测定电路200具有低功耗可能更有利。这样，电池容量的测定本身不会导致电池容量的显著降低。这可以根据本技术的各个实施例以多种方式实现。

[0134] 在一个实施例中，容量测定电路200的电子组件110可以被选择和/或配置为以降低电路的总功耗的方式。例如，可以选择低功耗部件，分压器网络可以配置有高阻抗组件，以减少总功耗。

[0135] 在替代实施例中，不使用时，避免向容量测定电路200供电可能是有利的。这样，当不主动测定电池容量时，容量测定电路200消耗降低的功率或不消耗功率。例如，容量测定电路200可以由根据需要关闭和打开的公共电源轨供电。

[0136] 在包括处理器300的实施例中，当不主动提供容量测定时，将处理器300切换到低功率操作模式可能是有利的。这可以通过例如将处理器300置于睡眠状态直到接收到中断以将处理器300恢复到激活状态来实现。在优选实施例中，处理器300被配置成基于来自激活电路202的信号进入激活状态。一旦处于激活状态，处理器300可测定电池容量，并将代表容量的信号中继到指示器204。当该过程完成时，处理器300可以再次恢复到其睡眠状态。

[0137] 激活电路

[0138] 本技术的实施例的一个方面是激活电路202，其被配置为激活容量测定电路200。与具有永久激活的容量测定电路200相比，使用激活电路202可以有利地降低电子器件110的总功耗，从而降低电池100上的总功耗。

[0139] 前述讨论将激活电路202称为“激活”容量测定电路200。应当理解，在整个说明书中，容量测定电路200的激活包括将电路从低功率或关闭状态唤醒和/或向容量测定电路200供电。

[0140] 如图1所示，激活电路202完全容纳在电池100的壳体108内可能是有利的。然而，这不应被视为对该技术的实施例的限制。将电子器件110完全容纳在电池100的壳体108内在某些情况下可以提供低成本的解决方案，无需将任何组件嵌入电池标签112中即可实现。此外，将电子器件110容纳在电池100的壳体108内可以提供防止损坏的保护措施。

[0141] 在智能电池应用中，将激活电路202和/或容量测定电路200包括在电池100内部可能有其他好处。具体而言，可以使用或修改提供智能电池功能的现有电子器件110，以提供容量测定/激活功能。

[0142] 在该技术的优选实施例中，激活电路202利用传感器形式的输入装置，该传感器在感测到适当的输入后触发激活信号的产生。例如，传感器可以是加速计、麦克风、光传感器、压力传感器、音频传感器或陀螺仪。可选地，输入装置可以是基于触摸的，例如，它可以包括机械式、电容式、电感式或电阻式触摸接口或按钮。

[0143] 对激活电路202来说，在激活容量测定电路200之前需要来自传感器的特定输入的序列可能是有利的。通过这种方式，可以减少意外激活的发生。例如，在使用加速计的情况下，为了激活激活电路202，需要满足一个或多个预定条件或超过预定阈值的两个或多个加速值可能是有利的。例如，预定条件或阈值可以被配置成使得激活电路需要两个相对高振幅、短持续时间的加速值，例如由电池100上的两次或更多次撞击产生的加速值。例如，可能

需要轻敲电池100硬表面两次或更多次以激活激活电路202。激活电路可以进一步要求在预定的时间周期内，例如在2秒内，提供特定的输入序列，以进一步降低非预期激活的可能性。

[0144] 应当理解，在前述示例中，加速计的使用不应被视为对该技术的限制，不管传感器的形式如何，激活电路202可以被配置有用于输入序列的一个或多个预定条件或阈值，例如频率、持续时间、方向、强度或定时。例如，在使用声音传感器的情况下，激活电路202可以被配置为在接收到满足一个或多个预定条件，或超过一个或多个预定阈值的输入序列时被激活，所述输入序列与由声音传感器感测的信号相关，例如频率、持续时间、强度(即音量或振幅)，以便激活激活电路202。还应当理解，预定条件可以由低阈值组成，例如要求输入频率低于特定阈值，或者出现一段小于预定值的时间。在一些实施例中，激活电路可以被配置成使用模式识别方法来识别一个或多个接收信号中的模式，以测定输入序列与激活容量测定电路所需的预定模式足够相似(例如，在表征输入信号模式的参数的某些阈值内)。

[0145] 可以使用适当编程的处理器300来实现所需输入序列的检测。例如，处理器300可以被配置成监控传感器的状态(或者通过传感器的输入唤醒)，以确保以适当定时和/或强度接收输入，以触发激活电路202。在一些实施例中，传感器可以被配置为，仅当输入信号基于强度、方向和/或持续时间达到预定阈值时，产生输出信号或中断。这种方法可以有利地允许处理器300保持在关闭状态或低功率状态，直到接收到适当的输入信号。

[0146] 在替代实施例中，可以用分立电子器件110来实现所需序列的检测。例如，可以对输入信号进行滤波，使得包含期望频率、持续时间、强度和/或序列的输入信号被传递到激活电路202，在激活电路202中，落在期望参数之外的信号被衰减或忽略。合适的分立电子器件110的选择将取决于期望的激活序列，这对于技术人员来说应该是显而易见的。

[0147] 图5示出了根据本技术的一个实施例的激活电路202的操作方法的流程图。如图所示，系统的空闲状态是容量测定电路200处于睡眠状态，其中该电路是非激活的。一旦激活电路202经由传感器输入触发，该电路检查是否已经提供了正确的输入序列。如果在预定时间段内没有提供正确的序列，电子器件110返回睡眠状态。如果提供了正确的序列，则容量测定电路200被激活，做出测量，并将代表所测定的容量的信号中继到指示器204。然后，电子器件110被配置为再次返回睡眠状态。

[0148] 当负载从电源102抽出时，激活电路202或该技术的其他组件禁用容量测定电路200可能更有利。例如，当电池100在产品中使用时。在这种状态下禁用容量测定电路200可以有利地降低电池100的空闲电流消耗。

[0149] 容量指示器

[0150] 在该技术的优选实施例中，电池100的容量通过指示器204指示给用户。指示器可以被配置为提供电池容量的指示，以达到适当或选定的准确度。例如，在一个实施例中，指示器可以提供容量的相对精确的指示，例如剩余容量或其他定量指示的百分比数字，而在其他实施例中，指示器可以提供容量的近似指示，例如容量的定性指示或离散分类，例如低/中/高。在一些实施例中，指示器204可以是视觉指示器，例如发光二极管。然而，这不应被视为对该技术实施例的限制。例如，可以附加地或替代地通过使用蜂鸣器、扬声器或振动机构的听觉或触觉反馈来提供指示。

[0151] 电池100的容量可以通过多种方法来传递。例如，在使用发光二极管的情况下，可以使用闪烁序列来指示充电水平。即五次闪烁可以指示充满电，三次闪烁指示半充电，一次

闪烁指示低充电或无充电。或者，可以使用多色或三色发光二极管，发光二极管的颜色可以用来指示充电状态。即绿色表示完全充电，橙色表示半充电，红色表示没电。

[0152] 传递电池容量的替代方法可以包括特定的振动序列或持续时间、蜂鸣声或闪烁、声音、音调，甚至是宣布充电水平的合成/记录语音。

[0153] 在一个实施例中，电池容量由指示器204通过电池容量指示器来传递，该电池容量指示器包括适当编程的处理器300，该处理器300被配置成驱动视觉/听觉/触觉反馈机构，例如发光二极管、蜂鸣器、扬声器或振动马达。可选地，电池容量指示器可以包括被配置为控制指示机构的分立电子器件110。提供可变脉冲序列的一个示例性实施方式是使用555定时器。根据检测到的容量，通过使用开关元件(例如晶体管)切换电阻器或电容器，可以实现脉冲数量或脉冲速率的变化。例如，图4所示的电路可以用来驱动555电路的开关元件，而不是所示的发光二极管。同样，合适的分立电子器件110的选择将取决于所需的指示顺序，这对于技术人员来说应该是显而易见的。

[0154] 在使用视觉指示器204的情况下，视觉指示器204优选安装在电池100的壳体108内，然而在替代实施例中，视觉指示器204可以位于电池100的标签112内部或下方。在视觉指示器204安装在电池100的壳体108内的实施例中，提供壳体108的半透明或透明区域，以允许来自视觉指示器204的光对用户可见可能是有利的。

[0155] 在本技术的替代实施例中，指示器204可以被配置为将容量信息中继到外部设备，例如智能手机、手表、平板电脑、计算机或其他外部设备。可以使用无线通信接口来实现这种信息中继，该无线通信接口被配置为通过蓝牙(Bluetooth™)、WiFi、NFC或任何其他合适的无线网络或协议来传输信息。

[0156] 在又一替代实施例中，指示器204可以被配置成经由电池100的端子104、106中继容量信息。例如，指示器204可以使用双线通信协议，例如I^2C，以经由电池100的端子104、106将容量信息中继到外部设备。或者，当用于智能电池时，指示器204可以改变电池100的端子104、106上的输出电压，以提供内部电源102的容量的指示。例如，激活电路202可以被配置为禁用输入/输出电子器件206，或者以其他方式将电源102可操作地连接到电池端子104、106，使得可以使用标准容量检测器。

[0157] 在又一实施例中，电池100可以包括用于将电池容量传递给外部设备的另外的电连接。例如，电池标签112可以包括导电区域，其提供指示电池100容量的电信号。该电信号可以是模拟的，例如它可以提供代表电池容量的电压水平。或者可选地，电信号可以是数字的，例如，电信号可以包括指示电池容量的一系列的脉冲。

[0158] 电子器件的示例性实施例

[0159] 图6示出了根据本技术的一个实施例的电池容量指示器作为示例性电子电路110的一部分。在该实施例中，容量测定电路200由包括电阻器R17和R20的电阻分压器提供。由于该电阻分压器持续向电源102施加负载，所以期望具有高值电阻器以最小化总电流消耗；例如，参见以示例方式示出的1.8MQ电阻器和2.2MQ电阻器。然而，应当理解，这种恒定电流布置仅作为示例提供，在替代实施例中，分压器可以根据需要切换到电路中或从电路中切换出来。例如，在其他实施例中，双极结型晶体管(BJT)或场效应晶体管(场效应晶体管)可以位于单元电压和R17之间，或者可选地位于R20和接地连接之间，这是本领域技术人员所理解的。

[0160] 在示例性实施例中还提供了100nF电容器C25，其可以帮助过滤输入信号，特别是与可能干扰电压测量的任何传导或辐射噪声相关的输入信号。

[0161] 仔细选择电阻分压器中组件的值，可确保对于电源102电压的预期范围，模数转换器(ADC)(处理器300的引脚4)处的电压保持在ADC的额定极限内。

[0162] 图6中还描绘了激活电路202的示例性实施例。在该实施例中，使用了专用集成电路(IC)，即博世传感技术有限公司(Bosch Sensortec)制造的BMA253加速计；参见U11。应当理解，该集成电路是适用于该应用的许多可能组件之一。有用的是，该集成电路包括中断输出(引脚5)，当检测到足够的加速度时，该中断输出可以产生低态有效信号，以将处理器300从睡眠或空闲状态唤醒。加速计还包括I^2C接口，用于向处理器传送加速值；参见U11的引脚2和12。

[0163] 该实施例还包括发光二极管(D3)形式的指示器204。该发光二极管被布置成使得处理器的引脚18上的高态有效信号导致发光二极管发光。然而，对于本领域技术人员来说显而易见的是，可以替代地或附加地提供驱动发光二极管的其他合适的方法。

[0164] 在优选实施例中，图6所示的电路操作如下：

[0165] • 在检测到双击序列时，激活电路202产生中断，如果处理器300还没有处于激活状态，则该中断唤醒处理器300；

[0166] • 处理器300测量引脚4上的电压，引脚4指示电源102电压；

[0167] • 然后，处理器300使用预编程电压参考值来测定电源102的充电状态；

[0168] 以及

[0169] • 处理器300根据测量的容量，用合适的发光二极管闪烁序列来激活指示器204。

[0170] 一个示例性闪烁序列可以是：

[0171] • 一次闪烁，指示电源剩余容量在0％到20％之间；

[0172] • 两次闪烁，指示电源剩余容量在20％到40％之间；

[0173] • 三次闪烁，指示电源剩余容量在40％到60％之间；

[0174] • 四次闪烁，指示电源剩余容量在60％到80％之间；以及

[0175] • 五次闪烁，指示电源剩余容量在80％到100％之间。

[0176] 上述闪烁序列仅作为示例提供，能够传达多种电源容量水平的任何其他合适的闪烁序列可以用在本技术的替代实施例中。在一个替代实施例中，不同颜色光的选择性照明可用于指示不同的电源容量水平。在另一替代实施例中，不同强度水平的光源的选择性照明可用于指示不同的电源容量水平。

[0177] 前面的内容描述了与优选实施例相关的技术。该技术决不限于实施例和/或附图，因为它们仅仅是为了举例说明该技术，在不脱离该技术的范围的情况下，可能的变化和修改将是显而易见的。

[0178] 此外，虽然前面的描述涉及该技术的特定电路，但是应该理解，这些电路无需相互区别。例如，激活电路202可以简单地是容量测定电路200的一部分。

[0179] 除非上下文明确要求，否则在整个说明书和权利要求书中，词语“包括(comprise、comprising)”等应被解释为包含性的，而不是排他性的或穷尽性的，也就是说，表示“包括但不限于”。

[0180] 以上和以下引用的所有申请、专利和出版物的全部公开内容，如果有的话，在此通

过引用并入本申请。

[0181] 在本说明书中对任何现有技术的引用不是，也不应该被认为是承认或任何形式的暗示，即该现有技术构成世界上任何国家的努力领域中的普通常识的一部分。

[0182] 也可以广义地说，该技术包括在本申请的说明书中单独地或共同地提到或指出的部件、元件和特征中，包括在两个或多个所述部件、元件或特征的任何或所有组合中。

[0183] 在前面的描述中，参考了具有已知等同物的整体或部件，这些整体被通过引用并入本申请，如同单独阐述一样。

[0184] 应该注意的是，本申请当前描述的优选实施例的各种变化和修改对于本领域技术人员来说是显而易见的。在不脱离本技术的精神和范围并且不减少其优势范围的情况下，可以进行这种改变和修改。因此，这种变化和修改包括在本技术中。

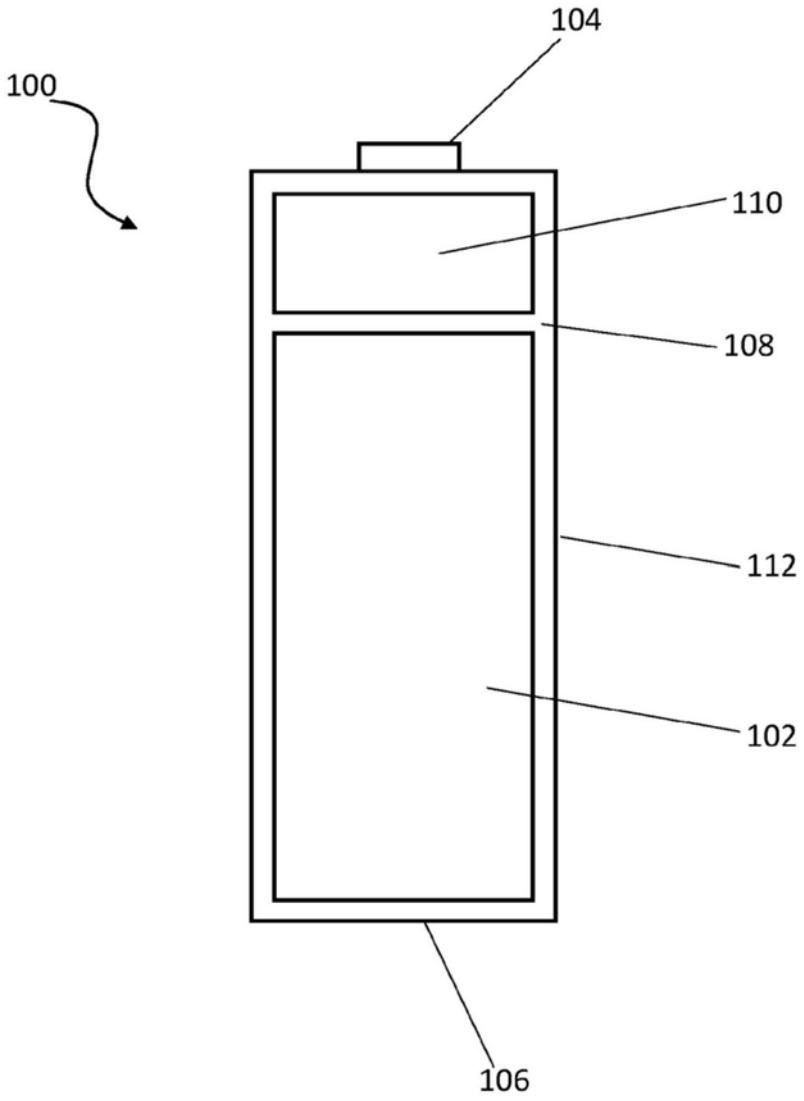


图1

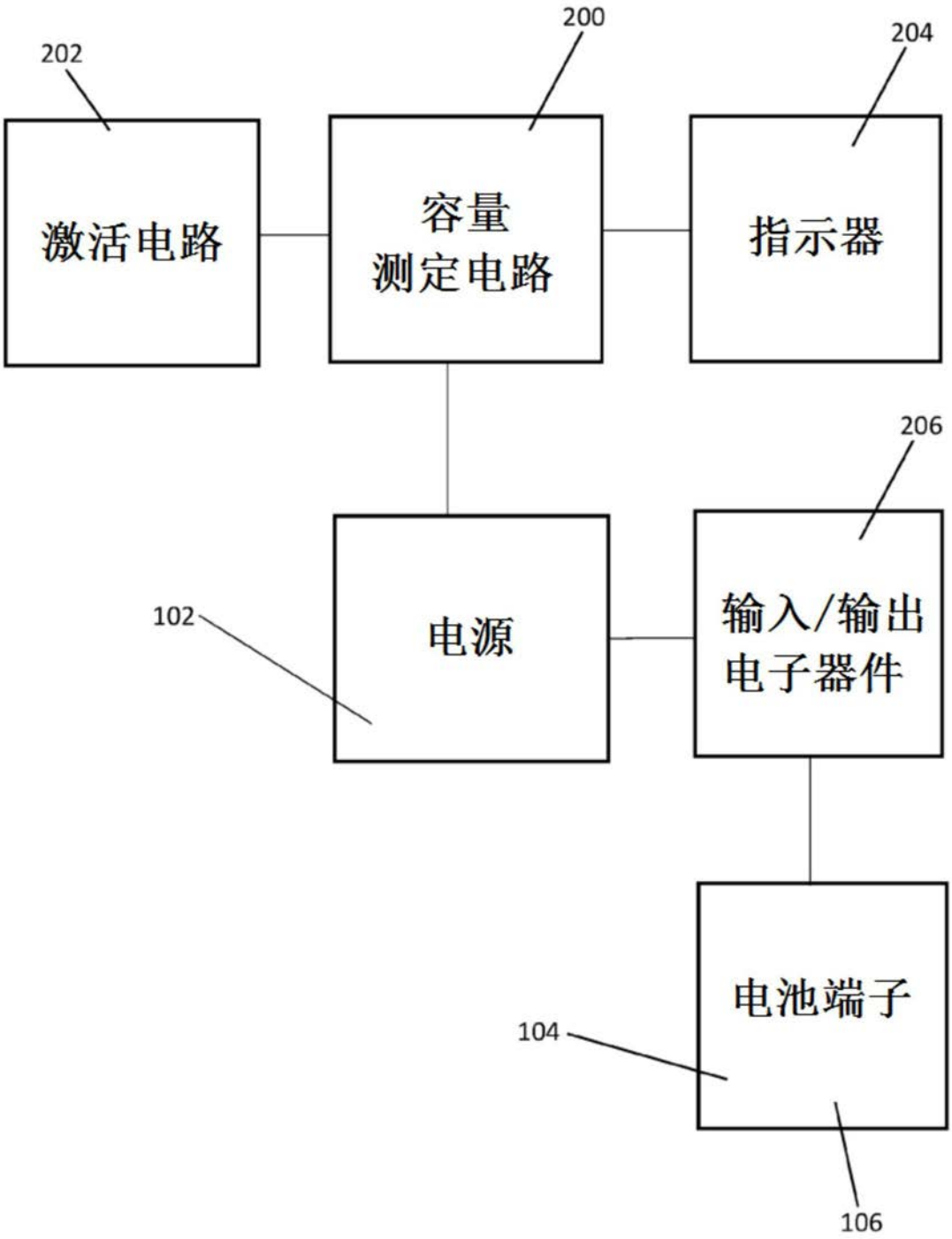


图2

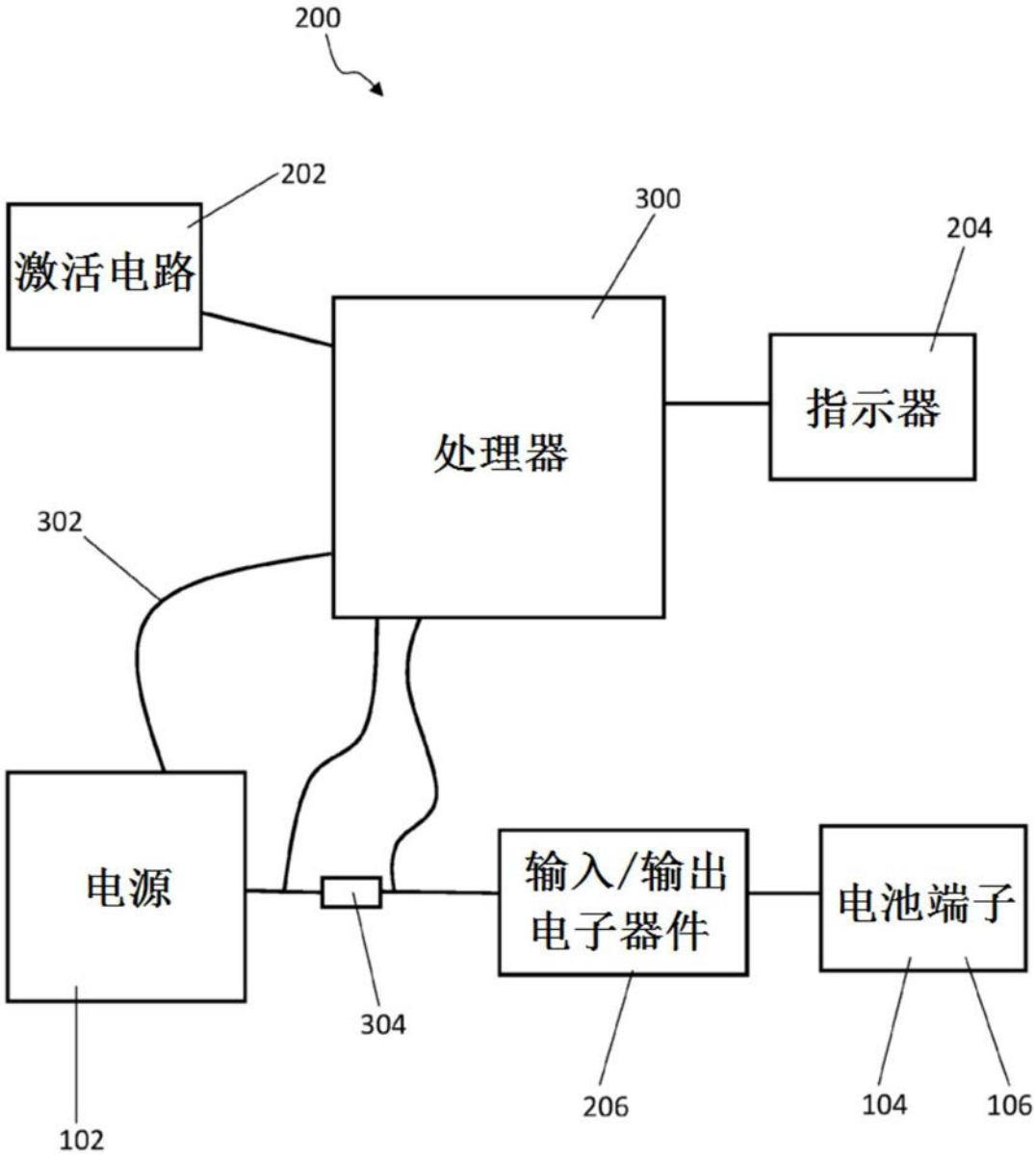

200
202
激活电路
300
204
处理器
指示器
302
电源
304
输入/输出
电子器件
电池端子
102
206
104
106

图3

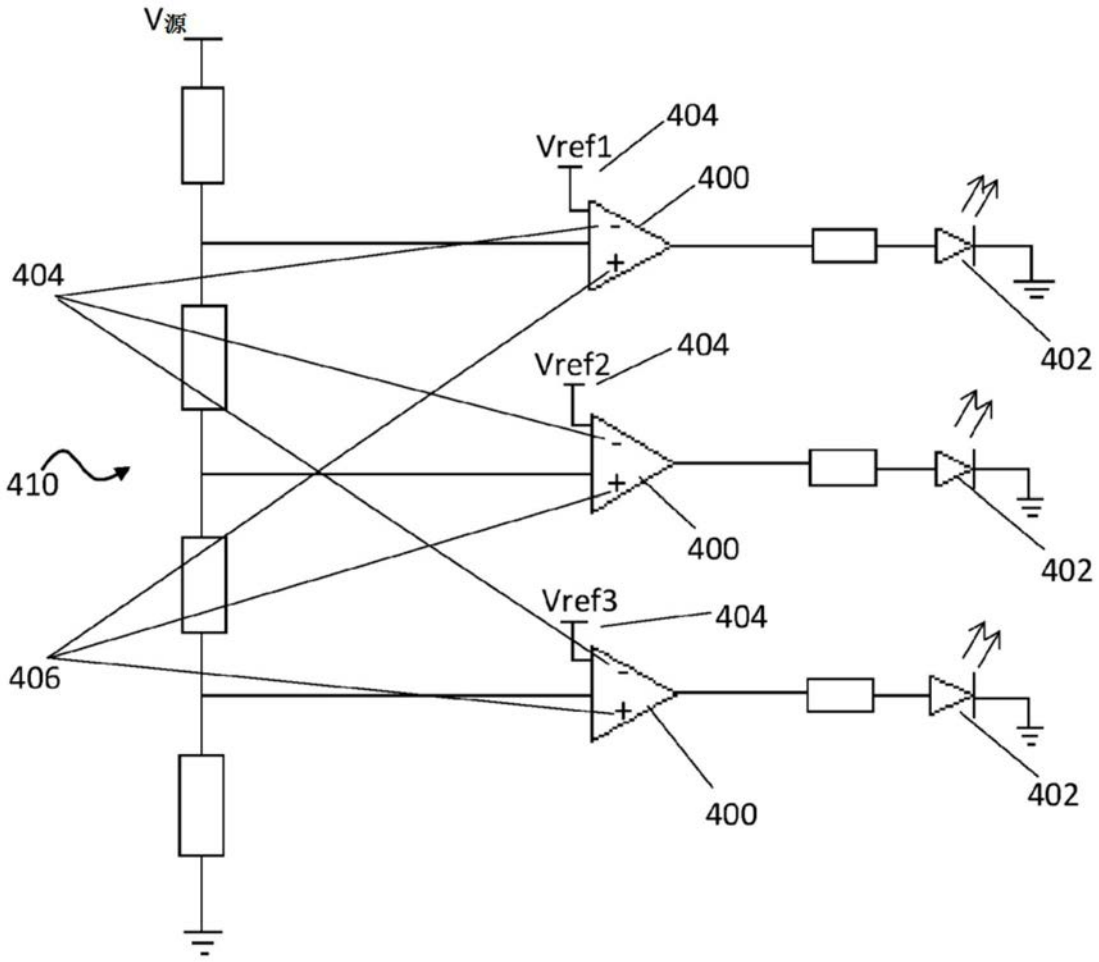

V源
404
Vref1
400
404
402
Vref2
404
410
400
402
Vref3
404
406
400
402

图4

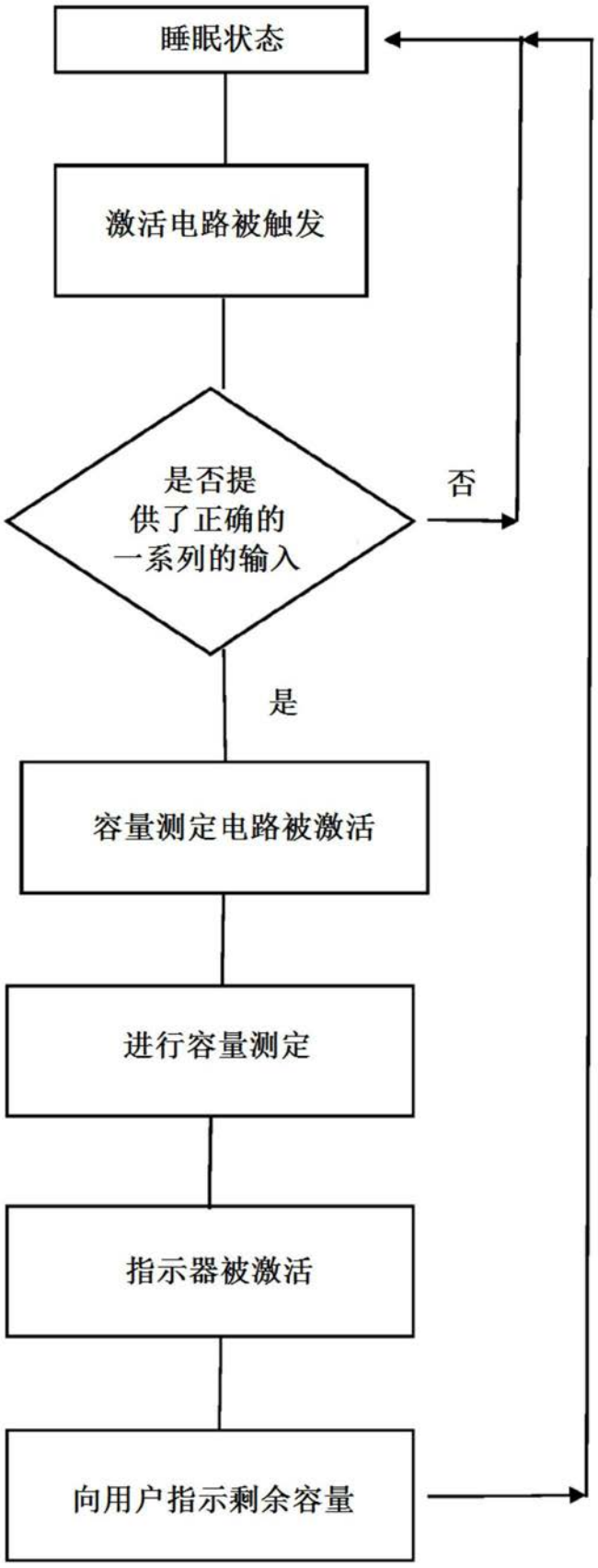

睡眠状态
激活电路被触发
是否提
供了正确的
一系列的输入
否
是
容量测定电路被激活
进行容量测定
指示器被激活
向用户指示剩余容量

图5

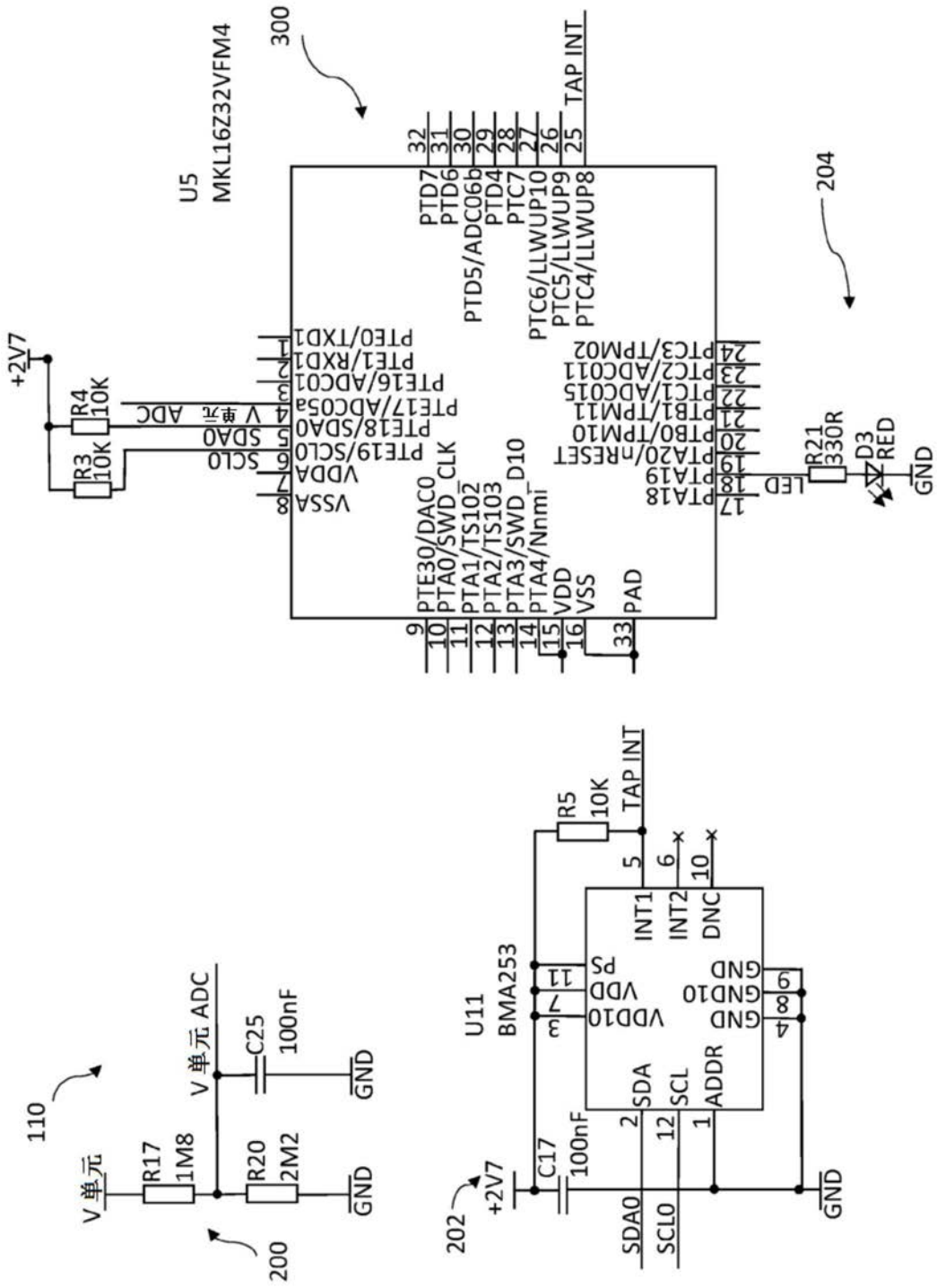

U5
MKL16Z32VFM4
300
204
+2V7
R4
10K
R3
10K
V单元 ADC
SDA0
SCL0
VDDA
VSSA
PTE0/TXD1
PTE1/RXD1
PTE16/ADC01
PTE17/ADC05a
PTE18/SDA0
PTE19/SCL0
PTE30/DAC0
PTA0/SWD_CLK
PTA1/TS102
PTA2/TS103
PTA3/SWD_D10
PTA4/Nmi
VDD
VSS
PAD
PTD7
PTD6
PTD5/ADC06b
PTD4
PTC7
PTC6/LLWUP10
PTC5/LLWUP9
PTC4/LLWUP8
TAP INT
PTC3/TPM02
PTC2/ADC011
PTC1/ADC015
PTB1/TPM11
PTB0/TPM10
PTA20/nRESET
PTA19
PTA18
LED
R21
330R
D3
RED
GND
110
V单元
R17
1M8
R20
2M2
V单元 ADC
C25
100nF
GND
200
U11
BMA253
R5
10K
TAP INT
INT1
INT2
DNC
PS
VDD
VDD10
GND
GND10
GND
SDA
SCL
ADDR
C17
100nF
202
+2V7
SDA0
SCL0
GND

图6