



(10) 授权公告号 CN 110546847 B

(45) 授权公告日 2024.08.13

(21) 申请号 201880025261.5

(22) 申请日 2018.03.07

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110546847 A

(43) 申请公布日 2019.12.06

(30) 优先权数据
729806 2017.03.07 NZ

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.10.15

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/NZ2018/050025 2018.03.07

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/164588 EN 2018.09.13

(73) 专利权人 伏特技术有限公司
地址 新西兰汉密尔顿

(72) 发明人 安德鲁·詹姆斯·威格尼

(74) 专利代理机构 成都超凡明远知识产权代理
有限公司 51258
专利代理师 王晖 吴莎

(51) Int.Cl.
H02J 7/00 (2006.01)
H02M 3/156 (2006.01)
H01M 10/48 (2006.01)
H01M 10/42 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 201638904 U, 2010.11.17
US 6163131 A, 2000.12.19

审查员 韩静静

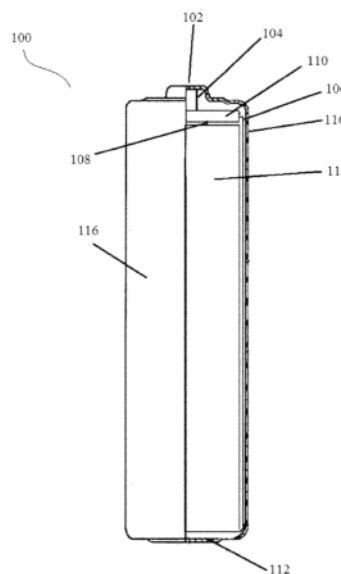
权利要求书3页 说明书35页 附图17页

(54) 发明名称

具有电压调节装置的电池

(57) 摘要

本发明涉及电池(100),其包括用于调节电池的输出电压的电压调节装置(110)。电压调节装置(110)可以被配置成提供大于、小于或等于内部电源(114)的输出电压。电压调节装置还可以被配置成调节输入电压,以对内部电源(114)充电。提供切换器以使电压调节装置(110)在运行模式之间切换,以便减小电池的自放电率,或者保护内部电源(114)免于损坏。



1. 一种电池,所述电池包括:

所述电池的外部表面,所述电池的外部表面至少部分地由以下各者来限定:

壳体;

正极端子;以及

负极端子;

其中,所述壳体、所述正极端子和所述负极端子被构造成与AA电池大小、AAA电池大小、C电池大小、D电池大小或9V电池大小相兼容;

其中,所述壳体容纳:

电源;以及

电压调节装置,所述电压调节装置可操作地连接到所述正极端子、所述负极端子和所述电源;

其中,所述电压调节装置包括:至少一个电源调节器,所述电源调节器被配置成对所述电源进行选择性地调节,以在所述正极端子与所述负极端子之间提供小于电源电压的输出电压;以及至少一个充电调节器,所述充电调节器被配置成使施加至所述正极端子和所述负极端子的电压选择性地增加,以对所述电源进行充电;以及

其中,所述电压调节装置包括切换器,所述切换器被配置成在以下运行模式之间进行选择:

有效运行模式,在所述有效运行模式中,至少一个所述电源调节器对所述电源进行主动调节以提供所述输出电压;

低功率运行模式,在所述低功率运行模式中,所述电源调节器不会对所述电源进行主动调节来提供所述输出电压;以及

断开连接模式,在所述断开连接模式中,所述电源与所述正极端子和/或所述负极端子可操作地断开连接。

2. 根据权利要求1所述的电池,其中,所述切换器被配置成:监测所述电源的电压,并且当所述电源的电压下降到低于第一预定阈值电压时,将所述电压调节装置从所述低功率运行模式转换到所述有效运行模式。

3. 根据权利要求2所述的电池,其中,所述第一预定阈值电压在1.2V至1.4V的范围内。

4. 根据权利要求2或3所述的电池,其中,所述第一预定阈值电压为约1.3V。

5. 根据权利要求1所述的电池,其中,所述切换器被配置成:监测所述电源的电压,并且当所述电源的电压上升到高于第二预定阈值电压时,将所述电压调节装置从所述有效运行模式转换到所述低功率运行模式。

6. 根据权利要求5所述的电池,其中,所述第二预定阈值电压在1.2V至1.4V的范围内。

7. 根据权利要求5或6所述的电池,其中,所述第二预定阈值电压为约1.3V。

8. 根据权利要求1所述的电池,其中,所述切换器被配置成:检测与电池充电器的连接,并且在检测到所述连接时,将所述电压调节装置从所述低功率运行模式转换到所述有效运行模式。

9. 根据权利要求1所述的电池,其中,所述切换器被配置成:检测与电池充电器的断开连接,并且在检测到所述断开连接时,将所述电压调节装置从所述有效运行模式转换到所述低功率运行模式。

10. 根据权利要求1所述的电池,其中,所述切换器被配置成:当所述电源的电压下降到低于第三预定阈值时,将所述电压调节装置转换到所述断开连接模式。

11. 根据权利要求1所述的电池,其中,在所述断开连接模式下,电流路径被提供以允许向所述电池的所述端子施加电压,以对所述电源充电。

12. 根据权利要求1所述的电池,其中,所述切换器被配置成:当所述电源的电压上升到高于第四预定阈值时,将所述电压调节装置从所述断开连接模式转换。

13. 根据权利要求1所述的电池,其中,所述切换器包括比较器电路。

14. 根据权利要求13所述的电池,其中,所述比较器电路具有超低静态电流汲取。

15. 根据权利要求1所述的电池,其中,所述切换器包括物理启动装置。

16. 根据权利要求15所述的电池,其中,所述物理启动装置包括下述中的至少一种:按钮;磁性开关;或可移除的绝缘片。

17. 根据权利要求15或16所述的电池,其中,所述电池包括电压电平指示器,所述电压电平指示器包括所述物理启动装置。

18. 根据权利要求15所述的电池,其中,所述物理启动装置还包括锁存器。

19. 根据权利要求18所述的电池,其中,所述锁存器被配置成:遵循所述物理启动装置的输入,将所述电压调节装置保持在所述低功率运行模式或所述有效运行模式。

20. 根据权利要求1所述的电池,其中,所述电源是能再充电的。

21. 根据权利要求20所述的电池,其中,所述电源包括以下芯中的至少一种:Li-离子;LiPo;Ni-MH;或Ni-Cd。

22. 根据权利要求21所述的电池,其中,所述充电调节器是降压调节器、升压调节器、降压-升压调节器、SEPIC转换器、Cuk转换器、基于变压器的调节器、或线性调节器。

23. 根据权利要求1所述的电池,其中,所述电池还包括控制器,所述控制器可操作地连接到所述正极端子、所述负极端子、所述电源,并且连接到所述电压调节装置的一个或多个部件。

24. 根据权利要求23所述的电池,其中,所述控制器被配置成执行以下中的一项或多项:

i) 如果所述电源的电压已下降到预定电平,则提供较低的输出电压;

ii) 根据所述电源的电流来调节所述输出电压;或

iii) 监测所述电源的电流和/或电压电平,以便在所述电池接近放电结束时提供指示。

25. 根据权利要求23所述的电池,其中,所述电压调节装置包括至少一个传感器,所述至少一个传感器适于确定与电池充电器的连接,并且所述至少一个传感器适于执行以下中的一项或多项:

i) 通过检测来自所述电池充电器的电压来确定与所述电池充电器的连接;

ii) 通过检测来自所述电池充电器的电流来确定与所述电池充电器的连接;

iii) 向所述控制器提供电压信息,以便调节所检测到的所述电池充电器的电压以对所述电源充电;或

iv) 向所述控制器提供电流信息,以便调节所检测到的所述电池充电器的电压以对所述电源充电。

26. 根据权利要求23所述的电池,其中,所述电压调节装置包括电压传感器和/或电流

传感器,所述电压传感器和/或电流传感器被配置成:确定所述电源的电压电平信息和/或所述电源的电流,并且将所述电压电平/电流信息馈送给所述控制器。

27.根据权利要求23所述的电池,其中,所述电压调节装置包括可操作地连接到所述控制器的至少一个电流传感器,所述至少一个电流传感器适于检测以下中的两项或更多项:

- i) 用户的产品/设备在使用期间消耗的电流;
- ii) 放电期间在所述电源中使用的电流;
- iii) 从所述电源排出的电流;以及
- iv) 在所述电源能再充电的情况下用于给所述电源再充电的电流。

具有电压调节装置的电池

技术领域

[0001] 本发明涉及电池,其包括适于提供至少经调节的输出电压的电压调节装置。

[0002] 背景

[0003] 世界上几乎每个家庭都需要和使用电池。据信,每天每秒钟购买总共350节AA和150节AAA的电池。可用的主要类型的家用电池是碱性电池、锂电池、镍金属氢(NiMH)电池和镍-镉(NiCd)电池。存在使用不同形式的电源的不可再充电的一次电池和可再充电的二次电池。

[0004] 碱性一次(不可再充电)

[0005] 碱性电池是一种取决于锌和二氧化锰(Zn/MnO_2)之间的反应的“一次电池”。

[0006] 碱性电池成本相对低且保质期长。此外,它们还适用于低功率设备,诸如挂钟和电视遥控器。然而,这些类型的电池是不可再充电的/一次性的电池,需要较频繁地丢弃,并且因此在污染方面可能对环境有害。另外,这些类型的电池在高功率设备中不是非常有效的。所有不可再充电的/一次性的碱性电池在负载下都会降低其输出电压,并且因此产品/设备诸如手电筒/手电筒(flashlight/torches)和照相机很快失去性能。

[0007] 锂一次(不可再充电)

[0008] 锂一次电池是不可重复使用的电池,其具有锂金属或锂化合物作为阳极。

[0009] 这些类型的电池特别适用于高电流设备。然而,类似于碱性电池,这些电池也是不可再充电的/一次性的电池,需要较频繁地丢弃,并且因此在污染方面可能对环境有害。此外,在成本方面,这些类型的电池对于不可再充电的/一次性的电池而言相对昂贵。

[0010] NiMH/NiCd二次(可再充电)

[0011] 镍金属氢电池,简称NiMH或Ni-MH,是一种使用氢作为吸氢负极(阳极)的活性元素的可再充电电池。类似地,镍-镉电池(NiCd电池或NiCad电池)是一种使用羟基氧化镍和金属镉作为电极的可再充电电池。

[0012] 这些类型的电池是可再充电的,并且因此可以一次又一次地使用,从而在多次使用后节省了资金。然而,这些类型的电池具有比不可再充电的/一次性的电池低的输出电压(1.2V),并且因此不适合于所有类型的产品/设备。此外,一些已知的电池具有相对高的自放电率。这些类型的普通可再充电电池在负载下也会降低其输出电压。即使不同品牌的电池具有不同的输出电压减小,但是无论使用何种类型或品牌的电池,整体设备/产品诸如手电筒和照相机都会相对较快地失去性能。

[0013] 市场上有一些可再充电电池,每种电池都具有内置的电压调节器,其不允许输出电压在负载下下降,并允许恒定的1.5V输出。虽然这看起来似乎是有利的,但它可能会烧坏许多LED和白炽手电筒,因为灯泡通常是在假设电压在电流负载下会下降的情况下制造的。此外,这些种类的可再充电电池需要特殊的/定制的充电器。

[0014] 市场上还有包括电压电平指示器的电池。这些指示器通常使用了在标签的透明区段下方的导电条,当按压一端或两端时,该导电条被供电。

[0015] 利用普通电池(1.5V碱性一次性电池、锂1.5V一次电池和NiMH 1.2V可再充电电

池),在负载下,即使电池是新的并且充满电,电压也会略微下降。一些电子装置的设计考虑到了这一点,诸如许多手电筒,其中,灯泡的额定电压不是1.5V,而是稍低的额定电压,例如1.4V。

[0016] 固定的1.5V输出在一些情况下会损坏电子装置。一些电子设备是在假设将使用普通的1.5V一次性(一次)电池或1.2V可再充电(二次)电池的情况下构建的。这些电池在负载下非常快速地降低输出电压。

[0017] 例如,LED和白炽的手电筒灯泡通常不制造成能够在1.5V直流电(DC)下运行(或者如果使用多个电池则为1.5V的倍数),而是在1.2V至1.4V之间工作。使用固定的1.5V DC电池会烧坏一些手电筒灯泡。

[0018] 在设计电子装置时存在下述主要的技术困难:提供智能的经调节的输出电压,并且还感测与电池充电器的连接并调节输入电压以允许内部芯(电源)充电。通常不知晓或不容易在电池内具有电子装置。而且,通常不知晓或不容易调节电池中的电压输出或在电池内包括电路。由于用以在设备中工作的电池在功能上受到大小和形状的限制,因此通常难以在不改变电池的大小和形状同时还提供具有高功率容量的电池即不减小电池内的电源的大小的情况下在电池内安装附加的电子部件。通常很难在降低电子装置排出电池功率的风险的同时将电子装置添加到电池中。而且,通常不知晓的是,控制电池的充电以允许使用多种充电设备进行再充电,而不需要用于对电池再充电的附加可移除的或可移动的部件或者特定的适配器/连接器。在下述方面上也存在技术上的困难,即优化和小型化电子装置,使其适合较小的电池(诸如AA和AAA电池)而不占用太多空间——电子装置占用的空间越大,用于电源(诸如Li-离子芯)的空间越小,并且因此电池容量越低。

[0019] 在使电池的自放电保持较低的同时向电池添加电子装置存在巨大的挑战。电池的自放电率决定了自上次充电以来(或者在一次芯的情况下,自制造以来)在放置一段时间之后容量剩余多少。

[0020] 二次(可再充电)电池通常具有比一次(不可再充电电池)高得多的自放电率。在可再充电电池的情况下,可以通过让用户在使用前对电池充电来减轻自放电。在一次(不可再充电)芯的情况下,自放电损失的容量无法恢复。

[0021] 此外,在诸如锂离子的次级芯的情况下,存在与芯的存储容量相关的安全性和寿命考虑因素。这些芯频繁地以其满电荷容量的约30%-50%被运输,因此高的自放电率可能使电池在到达客户时完全没电。蓄电电池诸如Li-离子在没电和/或低于推荐的截止电压下放电时会损坏芯,导致满电荷容量降低。

[0022] US 8,314,590和US 7,633,261 B2都公开了具有固定电压输出的电池。但是,它们没有公开任何提供或可能提供智能可变输出的电池。

[0023] US 8,314,590公开了需要使用USB连接进行充电的电池。类似地,CN201174405公开了需要特殊专用电池充电器的电池。此外,这些文献没有公开可以提供智能可变输出的电池。

[0024] 需要通过调节具有微电子装置的电源(诸如3.7V内部Li-离子芯)来工作的电池,以提供合适的电压输出,使得使用该电池的用户的设备/产品将具有连续的高性能(以及在可再充电电池的情况下,在电池需要充电之前的连续的高性能)。而且,如上所述,如果电池的输出电压未经调节而是设定为恒定的1.5V,则产品/设备诸如手电筒可能烧坏,并且因此

还需要允许输出电压在一定范围内被调节的电池,该范围最优选在1.25V至1.5V之间,使得消除或至少减小产品/设备诸如手电筒烧坏的机会。此外,在一个选项中,需要具有调节输入充电电压的电子装置的电池,使得可以使用现有的NiMH/NiCd电池充电器对该电池充电。

[0025] 发明目的

[0026] 本发明的一目的是提供改进的电池,它将以简单而有效的方式消除或最小化上述一些或所有缺点,或者其至少为公众提供有用的选择。

[0027] 现有参考文献

[0028] 所有参考文献,包括本说明书中引用的任何专利或专利申请均通过引用合并到本文中。不承认任何参考构成现有技术。对参考文献的讨论陈述了作者的主张,并且申请人保留质疑所引用文献的准确性和相关性的权利。将清楚地理解,尽管在此可能提及许多现有技术出版物;但是该参考并不构成承认这些文献中的任何文献构成本领域、新西兰或任何其他国家的公知常识的一部分。

[0029] 定义

[0030] 众所周知,在不同的司法管辖区,“包括”一词可以归于排他性或包含性的含义。出于本说明书的目的,除非另有说明,术语“包括”应具有包含性含义——即,它将被视为意味着不仅包括其直接引用的所列举的部件,还包括其他非指定的部件或元件。当关于装置和/或在方法中的或在过程中的一个或多个步骤使用术语“包括(comprised)”或“包括(comprising)”时,也将使用该基本原理。

[0031] 除非另有特别说明,术语“电池”是指包括内部化学能电源的容器或产品。例如,容器或产品可以是AA、AAA、C、D、9V、灯笼电池或任何其他大小和格式。

[0032] 除非另有特别说明,术语“电源”是指用于包括一个或多个芯的电池的电力源,其中化学能转换成电。例如,Li-离子芯、NiMH芯、NiCd芯、ZN/MNO₂芯、锂聚合物(LiPo)、铅酸或其他这样的化学电源。电源可以可选地是可再充电的。

[0033] 除非另有特别说明,术语“Li-离子芯”旨在表示内部锂离子(Li-离子)电池,其是电池的电源的一种示例性形式。

[0034] 术语“低功率”、“超低功率”、“超低电流”等是电子工程领域中常用的术语。出于本说明书的目的,除非上下文另有明确要求,当使用与电路或部件有关的术语低功率/电流、超低功率/电流等时,应当理解为选择的部件或电路的目的是与可以使用的其他部件相比减小功耗和/或电流汲取。应当理解,当选择部件或设计电路时,电流/功率汲取不是唯一的决定因素。因此,被描述为“超低”功率/电流的部件或电路不必是可用的最低功率/电流(或任何可能的情况)的部件或电路。

[0035] 术语内部芯电压、电源电压或电源输出电压应当被认为是指在本技术的某些实施方式中连接到电压调节装置的电源端子两端的电压。应当理解,电源可以包括多个芯,诸如串联连接的两个Li-离子芯,但是除非另外特别说明,内部芯电压、电源电压或电源输出电压指的是由电压调节装置看到的电压,而不是电源可以包括的各个芯的电压。

[0036] 术语“切换器”应该在广义上解释,其包括用于在电压调节装置的运行模式之间切换的任何器件。例如,切换器可以包括物理启动装置,诸如开关、按钮、簧片开关、绝缘带或类似物。替代性地,切换器可以由诸如晶体管、比较器等电子部件构成,或者可以是机械和电子装置的组合,诸如本领域技术人员已知的结合物理启动装置对锁存(latch,锁)部件

的使用。

发明内容

- [0037] 在第一方面,本发明在于电池,包括:
- [0038] 正极端子;
- [0039] 负极端子;
- [0040] 电源;以及
- [0041] 电压调节装置,该电压调节装置可操作地连接到正极端子、负极端子和电源,电压调节装置包括切换器,该切换器被配置成在电压调节装置的运行模式之间进行选择,其中,电压调节装置被配置成将输出电压调节成程控可变的电平。
- [0042] 优选地,切换器包括电子部件。
- [0043] 优选地,切换器被配置成在电压调节装置的低功率运行模式与有效(active,起作用、启用、主动)运行模式之间进行选择。
- [0044] 优选地,切换器被配置成汲取低电流。例如,相对于电池存储的能量,低电流可以是基本上可忽略的电流汲取。
- [0045] 优选地,切换器包括比较器电路。更优选地,比较器电路被配置成汲取超低静态电流。
- [0046] 优选地,切换器被配置成检测充电器与电池的连接并且相应地在低功率运行模式与有效运行模式之间切换。
- [0047] 优选地,切换器被配置成监测电源电压并且被配置成在电源电压高于第一预定阈值时将电压调节装置设置到低功率运行模式。
- [0048] 优选地,第一预定电压阈值在1.2V至1.4V的范围内,更优选地,第一预定电压阈值为基本上1.3V。
- [0049] 优选地,切换器被配置成监测电源电压并且被配置成在电源电压低于第二预定阈值时将电压调节装置设置到有效运行模式。
- [0050] 优选地,第二预定电压阈值在1.2V至1.4V的范围内,更优选地,第一预定电压阈值为基本上1.3V。
- [0051] 优选地,在低功率运行模式下,电压调节装置不主动调节输出电压。
- [0052] 优选地,电池是具有可再充电电源的可再充电电池。
- [0053] 优选地,其中,电源是Li-离子芯。
- [0054] 优选地,Li-离子芯在2.8至4.2伏之间。
- [0055] 优选地,电压调节装置包括可编程控制器,其可操作地连接到正极端子、负极端子、电源并且连接到电压调节装置的其他电子部件中的一个或多个电子部件,以发送和接收输入和输出信号,并且从而感测和调节输出电压处于程控可变的电平。
- [0056] 优选地,可编程控制器在电压调节装置处于低功率运行模式时断电。
- [0057] 优选地,电压调节装置包括至少一个调节器,该至少一个调节器可操作地连接到可编程控制器,并且适于由可编程控制器以预设电池输出电平启动,以便调节输出电压。
- [0058] 优选地,电源是可再充电的,并且电压调节装置包括至少一个电压传感器,该至少一个电压传感器被配置成确定对电源充电的输入电压,该至少一个电压传感器可操作地连

接到可编程控制器,该可编程控制器适于从该至少一个电压传感器接收至少一个输入信号以调节输入电压。

[0059] 优选地,电压调节装置包括至少一个电压传感器,该至少一个电压传感器被配置成确定电源的电压电平信息并将电压电平信息馈送到可编程控制器。

[0060] 优选地,可编程控制器被程控为:如果电源电压已下降到预定电平,则提供较低的输出电压。

[0061] 优选地,电压调节装置包括至少一个电流传感器,该至少一个电流传感器被配置成确定电源中的输出电流,该至少一个电流传感器可操作地连接到可编程控制器,该可编程控制器适于从至少一个电流传感器接收至少一个输入信号并且根据输出电流调节输出电压处于程控可变的电平。

[0062] 优选地,电压调节装置包括至少一个电流传感器,该至少一个电流传感器适于检测与电池充电器的连接,该至少一个电流传感器可操作地连接到可编程控制器。

[0063] 优选地,电压调节装置包括可操作地连接到可编程控制器的至少一个电流传感器,该至少一个电流传感器适于检测以下中的两项或更多项:

[0064] i) 用户的产品/设备在使用期间消耗的电流;

[0065] ii) 在放电期间在可再充电电源中使用的电流;

[0066] iii) 从电源排出的电流;以及

[0067] iv) 给电源充电的电流,如果电源是可再充电的话。

[0068] 优选地,电源是可再充电的并且电压调节装置包括至少一个充电器传感器,该至少一个充电器传感器适于通过检测来自电池充电器的电压来确定与电池充电器的连接,该至少一个充电器传感器可操作地连接到可编程控制器。

[0069] 优选地,电源是可再充电的,并且电压调节装置包括至少一个充电器传感器,该至少一个充电器传感器适于检测电池充电器的电压作为电压电平信息,并将电压电平信息馈送到可编程控制器,以便调节所检测到的电池充电器的电压以对电源充电。

[0070] 优选地,电源是可再充电的,并且电压调节装置包括至少一个充电器传感器,该至少一个充电器传感器适于检测来自电池充电器的电压电平信息并将电压电平信息馈送到可编程控制器,以便根据输出电流调节输出电压处于程控可变的电平。

[0071] 优选地,电源是可再充电的,并且电压调节装置包括可操作地连接到可编程控制器的电压升压调节器,可编程控制器适于从电压升压调节器接收至少一个输入信号以允许电压升压调节器将从电池充电器提供的电压增加成较高的电压以对电源充电。

[0072] 优选地,电压调节装置包括可操作地连接到可编程控制器的电压降压调节器,可编程控制器适于从电压降压调节器接收至少一个输入信号,以允许电压降压调节器将由电源提供的电压转换成电池的输出电压。

[0073] 优选地,电压调节装置包括可操作地连接到可编程控制器的电压升压调节器,可编程控制器适于从电压升压调节器接收至少一个输入信号,以允许电压升压调节器将由电源提供的电压转换成电池的输出电压。

[0074] 应当理解,上述降压和升压调节器仅作为示例被提供,例如,电压调节装置可以包含降压-升压调节器、电压倍增器、基于变压器的调节器、Cuk转换器、SEPIC转换器或本领域技术人员已知的任何其他类型的转换器。

- [0075] 优选地,电压调节装置包括可操作地连接到可编程控制器的噪声抑制电路。
- [0076] 优选地,电池包括用于提供电源的电压电平的指示的电压电平指示器。
- [0077] 优选地,可编程控制器被程控为基于输入和输出信号监测电源的电流和/或电压电平,并且可编程控制器可操作地连接到电压电平指示器,以便在电池接近放电结束时提供指示。
- [0078] 优选地,电池包括壳体,该壳体适于容纳至少电源和电压调节装置。
- [0079] 优选地,电池是AA电池或AAA电池。
- [0080] 优选地,经调节的输出电压在1.2V至1.5V之间的范围内。
- [0081] 优选地,经调节的输出电压在1.25V至1.5V之间的范围内。
- [0082] 在第二方面,本发明在于一种用于将至少电池的输出电压调节成程控可变的电平的电压调节装置,该电压调节装置包括:
- [0083] 切换器,该切换器被配置成在电压调节装置的运行模式之间进行选择;
- [0084] 电流感测电路,该电流感测电路适于感测电池的电源中的输出电流;以及
- [0085] 可编程控制器,可编程控制器适于从电流感测电路接收至少一个输入信号,并根据输出电流调节输出电压处于程控可变的电平。
- [0086] 优选地,电压调节装置被配置成用作一次(不可再充电)和/或二次(可再充电)电池的一部分。
- [0087] 优选地,电压调节装置的运行模式包括低功率模式和有效模式。
- [0088] 优选地,切换器包括电子部件。
- [0089] 优选地,切换器被配置成在电压调节装置的低功率运行模式与有效运行模式之间进行选择。
- [0090] 优选地,切换器包括比较器电路。更优选地,比较器电路被配置成汲取“超低”静态电流。
- [0091] 优选地,切换器被配置成检测充电器与电池的连接并且相应地在低功率运行模式与有效运行模式之间切换。
- [0092] 优选地,切换器被配置成监测电源电压并且被配置成在电源电压高于第一预定阈值时将电压调节装置设置成低功率运行模式。
- [0093] 优选地,第一预定电压阈值为基本上1.3V。
- [0094] 优选地,切换器被配置成监测电源电压并且被配置成在电源电压低于第二预定阈值时将电压调节装置设置到有效运行模式。
- [0095] 优选地,第二预定电压阈值为基本上1.3V。
- [0096] 优选地,在低功率运行模式下,电压调节装置不主动调节输出电压。
- [0097] 优选地,电源是可再充电的并且电压调节装置包括至少一个充电器传感器,该至少一个充电器传感器适于通过检测来自电池充电器的电压来确定与电池充电器的连接,该至少一个充电传感器可操作地连接到可编程控制器。
- [0098] 优选地,电压调节电路包括可操作地连接到可编程控制器的充电电路,可编程控制器适于从充电电路接收至少一个输入信号,以使充电电路将从电池充电器提供的电压增加成较高的电压来对电源充电。
- [0099] 优选地,充电电路包括升压调节器。优选地,升压调节器在低功率运行模式下是无

效 (inactive, 不起作用) 的。

[0100] 优选地, 可编程控制器被配置成取决于充电电路连接到的电源启用或禁用该充电电路。

[0101] 优选地, 当充电电路被禁用时, 它防止来自外部充电器的电流对电源充电。

[0102] 优选地, 电压调节装置包括至少一个调节器, 该至少一个调节器可操作地连接到可编程控制器, 并且适于由可编程控制器以预设电池输出电平启动, 以便调节输出电压。

[0103] 优选地, 该至少一个调节器被配置成在电压调节装置处于低功率模式时将电源电压直接传送到输出端子。

[0104] 优选地, 电压调节装置包括至少一个电压传感器, 该至少一个电压传感器被配置成确定对电源充电的输入电压, 该至少一个电压传感器可操作地连接到可编程控制器, 该可编程控制器适于从至少一个电压传感器接收至少一个输入信号以调节输入电压。

[0105] 优选地, 电压调节装置包括至少一个电压传感器, 该至少一个电压传感器被配置成确定电源的电压电平信息并将电压电平信息馈送到可编程控制器。

[0106] 优选地, 可编程控制器被程控为控制电压调节装置, 以在电源电压低于第一预定电平时提供较高的输出电压。

[0107] 优选地, 可编程控制器被程控为控制电压调节装置, 以在电源电压高于第二预定电平时提供较低的输出电压。

[0108] 优选地, 可编程控制器被程控为控制电压调节装置, 以在电源电压下降到低于第三预定电平时提供较低的输出电压。

[0109] 优选地, 可编程控制器被程控为控制电压调节装置, 以在电源电压降到低于第四预定电平时将电源与电池的端子断开连接。

[0110] 应当理解, 第四预定电平可以取决于内部电源的化学性质。例如, 对于Li-离子芯, 第四预定电平可以是2.5V至3V, 对于NiMH芯, 第四预定电平可以是1V-0.9V。

[0111] 优选地, 电流感测电路适于提供与电池充电器的连接, 该至少一个电流传感器可操作地连接到可编程控制器。

[0112] 优选地, 电流感测电路适于检测以下中的至少两项:

[0113] i) 用户的产品/设备在使用期间消耗的电流;

[0114] ii) 放电期间在电源中使用的电流;

[0115] iii) 从电源排出的电流;

[0116] iv) 给电源充电的电流, 如果电源是可再充电的话。

[0117] 优选地, 电压调节装置包括至少一个充电器传感器, 该至少一个充电器传感器适于通过检测来自电池充电器的电压来确定与电池充电器的连接, 该至少一个充电传感器可操作地连接到可编程控制器。

[0118] 优选地, 电压调节装置包括至少一个充电器传感器, 该至少一个充电器传感器适于检测电池充电器的电压作为电压电平信息, 并将该电压电平信息馈送到可编程控制器, 以便调节所检测到的电池充电器的电压以对可再充电电源充电。

[0119] 优选地, 电压调节装置包括至少一个充电器传感器, 该至少一个充电器传感器适于检测来自电池充电器的电压电平信息, 并将电压电平信息发送到可编程控制器, 以便根据输出电流调节输出电压处于程控可变的电平。

[0120] 优选地,电压调节装置包括可操作地连接到可编程控制器的电压降压调节器,可编程控制器适于从电压降压调节器接收至少一个输入信号,以允许电压降压调节器将由电源提供的电压转换成电池的输出电压。

[0121] 优选地,电压调节装置包括可操作地连接到可编程控制器的电压升压调节器,可编程控制器适于从电压升压调节器接收至少一个输入信号,以允许电压升压调节器将电源提供的电压转换成电池的输出电压。

[0122] 优选地,电压调节装置包括可操作地连接到可编程控制器的噪声抑制电路。

[0123] 优选地,可编程控制器被编程为基于输入和输出信号监测电源的电流和/或电压电平,并且可编程控制器可操作地连接到电压电平指示器,以便在电池接近放电结束时提供指示。

[0124] 在第三方面,本发明在于电池,包括:

[0125] 正极端子;

[0126] 负极端子;

[0127] 电源;以及

[0128] 电压调节装置,电压调节装置可操作地连接到正极端子、负极端子和电源,

[0129] 其中,电压调节装置适于提供电池输出电压,其中,电池输出电压大于或基本上等于电源输出电压。

[0130] 优选地,电源被选择成使得电源电压基本上类似于或小于电压调节装置的期望电池输出电压。例如,AA电池中的碱性或NiMH电源。

[0131] 优选地,电压调节装置包括至少一个调节器,该至少一个调节器被配置成增加电源输出电压并提供经调节的电池输出电压。

[0132] 优选地,用于增加电源输出电压的至少一个调节器是升压调节器。

[0133] 优选地,电压调节装置适于由微控制器控制。在一些实施方式中,电池包括微控制器。

[0134] 优选地,电压调节装置包括切换器。

[0135] 优选地,切换器包括电子部件。

[0136] 优选地,切换器被配置成在电压调节装置的低功率运行模式与有效运行模式之间进行选择。

[0137] 优选地,切换器被配置成相对于电池存储的能量具有基本上可忽略的电流汲取。

[0138] 优选地,切换器包括比较器电路。更优选地,比较器电路被配置成汲取超低静态电流。

[0139] 优选地,切换器被配置成检测充电器与电池的连接并相应地在低功率运行模式与有效运行模式之间切换。

[0140] 优选地,切换器被配置成监测电源电压并且被配置成在电源电压高于第一预定阈值时将电压调节装置设置到低功率运行模式。

[0141] 优选地,第一预定电压阈值为基本上1.3V。

[0142] 优选地,切换器被配置成监测电源电压并且被配置成在电源电压低于第二预定阈值时将电压调节装置设置到有效运行模式。

[0143] 优选地,第二预定电压阈值为基本上1.3V。

- [0144] 优选地,在低功率运行模式下,电压调节装置不主动调节输出电压。
- [0145] 优选地,切换器包括检测充电器何时已被连接或移除并且相应地在低功率运行模式与有效运行模式之间自动切换的方法。
- [0146] 优选地,电压调节装置适于感测输出电流并根据输出电流来调整输出电压。
- [0147] 优选地,电压调节装置适于感测和调节对电源充电的输入电压。
- [0148] 优选地,电压调节装置适于感测与电池充电器的连接。
- [0149] 优选地,电压调节装置适于感测与电池充电器的连接并检测电池充电器的电压,以便调节所检测到的电池充电器的电压以对可再充电电源充电。
- [0150] 优选地,电池包括壳体,该壳体适于容纳至少电源和电压调节装置。
- [0151] 优选地,电池是AA电池或AAA电池。
- [0152] 优选地,经调节的输出电压在1.2V至1.5V之间的范围内,更优选地在1.25V至1.5V之间。
- [0153] 优选地,电压调节装置适于监测电源的电流和/或电压电平,并在电池接近放电结束时向用户提供指示。
- [0154] 优选地,电池包括用于提供电源的电压电平的指示的电压电平指示器。
- [0155] 优选地,电压调节装置至少包括:
- [0156] 电流感测电路,该电流感测电路适于感测电池电源中的输出电流;以及
- [0157] 可编程控制器,该可编程控制器适于从电流感测电路接收至少一个输入信号,并根据输出电流调节输出电压处于程控可变的电平。
- [0158] 优选地,电压调节装置包括充电传感器,该充电传感器适于检测来自电池充电器的电压电平信息,并将电压信息发送到可编程控制器,以便根据输出电流调节输出电压处于程控可变的电平。
- [0159] 优选地,电压调节装置包括电压传感器,该电压传感器适于感测电源的电压电平信息并将电压电平信息反馈到可编程控制器,其中,可编程控制器被程控为如果电源电压已下降到预定电平则提供较低的输出电压。
- [0160] 优选地,电压调节装置包括适于检测以下中的至少两项的电流感测电路:
- [0161] i) 由用户的产品/设备消耗的电流;
- [0162] ii) 在放电期间在电池的电源中使用的电流;
- [0163] iii) 从电源中排出的电流;
- [0164] 优选地,电压调节装置包括多个电子部件,该多个电子部件可操作地彼此连接以用于噪声抑制。
- [0165] 优选地,电压调节装置包括:
- [0166] a) 适于检测以下中的至少两项的电流感测电路:
- [0167] i) 由用户的产品/设备消耗的电流;
- [0168] ii) 在放电期间在电池的电源中使用的电流;
- [0169] iii) 从电源排出的电流;
- [0170] iv) 给电源充电的电流,如果电源是可再充电的话。
- [0171] b) 电压升压调节器,该电压升压调节器适于将从外部电池充电器提供的电压增加成较高的电压,以对可再充电电源充电;

- [0172] c) 电压升压调节器,该电压升压调节器适于将电源提供的电压增加成电池的输出电压;
- [0173] d) 可编程控制器,该可编程控制器适于至少从电流感测电路、上述电压升压调节器中的一个或两个电压升压调节器接收输入信号,并控制和调节电池的输出电压处于程控可变的电平。
- [0174] 优选地,电压调节装置包括多个电子部件,该多个电子部件可操作地彼此连接以用于噪声抑制。
- [0175] 优选地,电压调节装置包括:
- [0176] a) 第一电流感测电路,适于感测/检测由用户的产品/设备消耗的任何电流和在放电期间在电池的可再充电电源中使用的电流;
- [0177] b) 电压升压调节器,该电压升压调节器适于将从外部电池充电器提供的电压增加成较高的电压,以对可再充电电源充电;
- [0178] c) 电压升压调节器,该电压升压调节器适于将由电源提供的电压转换为电池的输出电压;
- [0179] d) 第二电流感测电路,该第二电流感测电路适于感测/检测由外部电池充电器提供的电流以及对可再充电电源充电的电流;
- [0180] e) 可编程微控制器,该可编程微控制器适于至少从第一电流感测电路、上述电压升压调节器中的任一者或两者、第二电流感测电路接收输入信号,并控制和调节电池的输出电压处于程控的电平。
- [0181] 优选地,电压调节装置包括多个电子部件,该多个电子部件可操作地彼此连接以用于噪声抑制。
- [0182] 优选地,电压调节装置包括适于调节微控制器电压的微控制器电压调节装置;微控制器电压调节装置位于微控制器外部,并适于调节微控制器的电压。
- [0183] 优选地,电池的输出电压被控制且被调节处于1.2V至1.5V之间的程控电平,更优选地在1.25V至1.5V之间的程控电平。
- [0184] 优选地,第一电流感测电路和第二电流感测电路各自包括可操作地彼此连接的至少两个电阻器和一个电容器。
- [0185] 优选地,电压升压调节器包括可操作地彼此连接的至少N-通道MOSFET、四个电阻器、二极管和电容器。
- [0186] 优选地,用于噪声抑制的多个电子部件包括可操作地彼此连接的至少四个电容器和电感器。
- [0187] 优选地,微控制器电压调节装置至少包括可操作地彼此连接的电阻器和二极管。
- [0188] 在第四方面,本发明在于电池,包括:
- [0189] 正极端子;
- [0190] 负极端子;
- [0191] 电源;以及
- [0192] 电压调节装置,该电压调节装置可操作地连接到正极端子、负极端子和电源,
- [0193] 其中,电压调节装置适于提供电池输出电压,其中,电池输出电压小于或基本上等于电源输出电压。

- [0194] 优选地,电源被选择成使得电源电压基本上类似于或大于电压调节装置的期望电池输出电压。例如,电源电压可以是由在AA电池中的Li-离子电源输出的电压。
- [0195] 优选地,电压调节装置包括至少一个调节器,该至少一个调节器被配置成降低电源输出电压并提供经调节的电池输出电压。
- [0196] 优选地,用于降低电源输出电压的至少一个调节器是降压调节器。
- [0197] 优选地,电压调节装置适于由微控制器控制。在一些实施方式中,电池包括微控制器。
- [0198] 优选地,电压调节装置包括切换器。
- [0199] 优选地,切换器包括电子部件。
- [0200] 优选地,切换器被配置成在电压调节装置的低功率运行模式与有效运行模式之间进行选择。
- [0201] 优选地,切换器被配置成相对于电池存储的能量具有基本上可忽略的电流汲取。
- [0202] 优选地,切换器包括比较器电路。更优选地,比较器电路被配置成汲取超低静态电流。
- [0203] 优选地,切换器被配置成检测充电器与电池的连接并且相应地在低功率运行模式和有效运行模式之间切换。
- [0204] 优选地,切换器被配置成监测电源电压并且被配置成在电源电压高于第一预定阈值时将电压调节装置设置到低功率运行模式。
- [0205] 优选地,第一预定电压阈值为基本上1.3V。
- [0206] 优选地,切换器被配置成监测电源电压并且被配置成在电源电压低于第二预定阈值时将电压调节装置设置到有效运行模式。
- [0207] 优选地,第二预定电压阈值为基本上1.3V。
- [0208] 优选地,在低功率运行模式下,电压调节装置不主动调节输出电压。
- [0209] 优选地,切换器被配置成检测充电器何时已连接到电池或与电池断开连接,并相应地自动在低功率运行模式与有效运行模式之间切换。
- [0210] 优选地,电压调节装置适于感测输出电流并根据输出电流来调整输出电压。
- [0211] 优选地,电压调节装置适于感测和调节对电源充电的输入电压。
- [0212] 优选地,电压调节装置适于感测与电池充电器的连接。
- [0213] 优选地,电压调节装置适于感测与电池充电器的连接并检测电池充电器的电压,以便调节所检测到的电池充电器的电压以对可再充电电源充电。
- [0214] 优选地,电池包括壳体,该壳体适于容纳至少电源和电压调节装置。
- [0215] 优选地,电池是AA电池或AAA电池。
- [0216] 优选地,经调节的输出电压在1.2V至1.5V之间的范围内,更优选地在1.25V至1.5V之间。
- [0217] 优选地,电压调节装置适于监测电源的电流和/或电压电平,并在电池接近放电结束时向用户提供指示。
- [0218] 优选地,电池包括用于提供电源的电压电平的指示的电压电平指示器。
- [0219] 优选地,电压调节装置至少包括:
- [0220] 电流感测电路,该电流感测电路适于感测电池电源中的输出电流;以及

[0221] 可编程控制器,该可编程控制器适于从电流感测电路接收至少一个输入信号,并根据输出电流调节输出电压处于程控可变的电平。

[0222] 优选地,电压调节装置包括充电传感器,该充电传感器适于检测来自电池充电器的电压电平信息,并将电压电平信息发送到可编程控制器,以便根据输出电流调节输出电压处于程控可变的电平。

[0223] 优选地,电压调节装置包括电压传感器,该电压传感器适于感测电源的电压电平信息并将电压电平信息馈送到可编程控制器,其中,可编程控制器被程控为如果电源电压已下降到预定电平则提供较低的输出电压。

[0224] 优选地,电压调节装置包括电流感测电路,该电流感测电路适于检测以下中的至少两项:

[0225] i) 由用户的产品/设备消耗的电流;

[0226] ii) 在放电期间在电池的电源中使用的电流;

[0227] iii) 从电源排出的电流;

[0228] 优选地,电压调节装置包括多个电子部件,该多个电子部件可操作地彼此连接以用于噪声抑制。

[0229] 优选地,电压调节装置包括:

[0230] a) 适用于检测以下中的至少两项的电流感测电路:

[0231] i) 由用户的产品/设备消耗的电流;

[0232] ii) 在放电期间在电池的电源中使用的电流;

[0233] iii) 从可再充电电源排出的电流;

[0234] iv) 对可再充电电源充电的电流;

[0235] b) 电压升压调节器,该电压升压调节器适于将从外部电池充电器提供的电压增加成较高的电压,以对可再充电电源充电;

[0236] c) 电压降压调节器,该电压降压调节器适于将电源提供的电压增加成电池的输出电压;

[0237] d) 可编程控制器,该可编程控制器适于至少从电流感测电路、电压降压调节器、电压升压调节器接收输入信号,并控制和调节电池的输出电压处于程控可变的电平。

[0238] 优选地,电压调节装置包括多个电子部件,这些电子部件可操作地彼此连接以用于噪声抑制。

[0239] 优选地,电压调节装置包括:

[0240] a) 第一电流感测电路,该第一电流感测电路适于感测/检测用户的产品/设备消耗的任何电流和在放电期间在电池的可再充电电源中使用的电流;

[0241] b) 电压升压调节器,该电压升压调节器适于将从外部电池充电器提供的电压增加成较高的电压,以对可再充电电源充电;

[0242] c) 电压升压调节器,该电压升压调节器适于将电源提供的电压转换为电池的输出电压;

[0243] d) 第二电流感测电路,该第二电流感测电路适于感测/检测由外部电池充电器提供的电流和对可再充电电源充电的电流;

[0244] e) 可编程微控制器,该可编程微控制器适于至少从第一电流感测电路、电压降压

调节器、电压升压调节器、第二电流感测电路接收输入信号,并控制和调节电池的输出电压处于程控可变的电平。

[0245] 优选地,电压调节装置包括多个电子部件,该多个电子部件可操作地彼此连接以用于噪声抑制。

[0246] 优选地,电压调节装置包括适于调节微控制器电压的微控制器电压调节装置;微控制器电压调节装置位于微控制器外部,并适于调节微控制器的电压。

[0247] 优选地,电池的输出电压被控制和调节处于1.2V至1.5V之间的程控电平,更优选地处于1.25V至1.5V之间的程控电平。

[0248] 优选地,第一电流感测电路和第二电流感测电路各自包括可操作地彼此连接的至少两个电阻器和一个电容器。

[0249] 优选地,电压升压调节器包括可操作地彼此连接的至少N-通道MOSFET、四个电阻器、二极管和电容器。

[0250] 优选地,用于噪声抑制的多个电子部件包括可操作地彼此连接的至少四个电容器和电感器。

[0251] 优选地,微控制器电压调节装置至少包括可操作地彼此连接的电阻器和二极管。

[0252] 在又一方面,本发明在于电池,其包括如以上任何一种或多种陈述中所限定的电压调节装置。

[0253] 在阅读以下描述后,对于本领域技术人员来说变得明显的是,应该在其所有新颖方面考虑本发明的其他方面,该描述提供了本发明的实际应用的至少一个实施例。

附图说明

[0254] 现在将仅通过实施例的方式参考附图描述本发明。

[0255] 图1示出了根据本发明的可再充电电池的第一实施方式,并且还示出了电池的一些内部部件。

[0256] 图2是图1的电池的第一实施方式的剖视图。

[0257] 图3(a)至(c)一起示出了用于图1和图2的电池中的电压调节电路的第一实施方式的示意图。

[0258] 图4(a)至(i)一起示出了用于图1和图2的电池中的电压调节电路的第二实施方式的示意图。

[0259] 图5是示出使用本发明实施方式的电压调节电路来感测电池的输出电流并调整输出电压的示例性过程的框图。

[0260] 图6是可以在本发明的电压调节电路中使用的示例性输出电流传感器电路的示意图。

[0261] 图7是可以在本发明的实施方式中使用的示例性低压差线性(LDO)调节器电路的示意图。

[0262] 图8是可以在本发明的实施方式中使用的同步降压调节器电路的示意图。

[0263] 图9是可以使用在本发明的电压调节电路中的输出电流传感器电路的替代性形式的示意图。

[0264] 图10是示出使用本发明的电压调节电路进行智能电池充电的示例性过程的框图。

[0265] 图11是用于检测电池充电器的比较器电路的实施例,其适合与电压调节电路的第二实施方式一起使用。

[0266] 图12是用于对内部芯充电的双斜率ADC电路的实施例,其适用于本发明的电压调节电路。

[0267] 图13是用于对内部芯充电的基于变压器的电路的实施例,其适用于本发明的电压调节电路。

[0268] 图14是用于对内部芯充电的单端初级电感器转换器电路的实施例,其适用于本发明的电压调节电路。

[0269] 图15是示出使用本发明的电压调节电路用于监测内部电源/内部芯并且当电源接近放电结束时降低电压的示例性过程的框图。

[0270] 图16是用于确定适合在本发明的电压调节电路中使用的用于确定电池电压电平的限流电路的实施例。

[0271] 图17是用于确定电池电压电平以显示适用于本发明的电压调节电路的电压电平的电路的实施例。

[0272] 图18是示出在紧凑型数字照相机中测试时若干类型的AA电池的数据的条形图。

[0273] 图19是示出在CREE LED手电筒中测试时若干类型的AAA电池的实际示例的示例性图表。

[0274] 图20是示出当随时间推移被使用以对连续使用的外部照相机闪光灯再充电时若干类型电池的预期结果的图表。

[0275] 图21是示出检测电池输出电压并使用电压传感器以在低功率模式与有效模式之间进行选择的示例性过程的框图。

[0276] 图22是示出通过从按钮接收输入并将电压调节电路锁存到相关运行模式而在低功率与有效模式之间切换的示例性过程的框图。

[0277] 图23是用于将来自较低电压内部电源的输出电压升压的电路的实施例。

具体实施方式

[0278] 以下描述将结合优选实施例描述本发明。本发明决不限于这些实施例和/或附图,因为它们仅仅是为了举例说明本发明,并且在不背离本发明的范围的情况下,可能的变型和修改将是明显的。

[0279] 图1和图2示出了本发明的电池(100)的一个实施方式,包括可操作地彼此连接的电子部件。在一种形式中,电池(100)是AA或AAA大小的可再充电锂离子(Li-离子)电池,其具有预定电压,优选为2.8伏(V)至4.2V,诸如3.7V。电池(100)包括正极端子(102),该正极端子通过电压承载装置诸如第一导线(104)可操作地连接到电压调节装置(110),该电压调节装置包括至少用于电压调节的电路。电压调节装置(110)可以由多个独立的或互连的电路构成,并且为了简单起见,在下文中将其称为电压调节电路(110)。因此,第一导线(104)将电池的正极端子(102)电连接到电压调节电路(110)。

[0280] 电压调节电路(110)包括在合适的电连接布置中的电子部件。稍后将参考图3(a)至(c)和图4(a)至(i)讨论描绘电压调节电路(110)中的电子部件的两个示例性布置的电路图。

[0281] 返回参考图1和图2,电压调节电路(110)还通过另一电压承载装置,优选为第二导线(106)连接到负极端子(112)。电压调节电路(110)还通过至少一根或多根导线(108)与到内部芯(114)的每个极连接,在该实施例中,该内部芯是2.8V至4.2V的Li-离子芯,诸如3.7V的Li-离子芯。电池(100)还包括由任何合适的材料制成的壳体或壳(116),其被成形和构造成为容纳电池的电子部件。壳(116)包围、保护并封装电池(100)的电子部件。优选地,壳(116)由非常薄(约1mm厚)的金属制成。在这一个实施例中的壳被成形为封围管,具有第一(例如底部)部分和第二(例如顶部)部分,从而在组装之后壳的第二部分被附接。电池可以包括用于显示信息诸如商标、大小、电压和安全信息的附加薄壳层(未示出)。通常,这包括壳(116)并且具有用于端子(102、112)的开口。

[0282] 电压调节电路(110)至少适于调节输出电压处于程控可变的电平和/或感测并调节对内部芯(114)充电的输入电压。内部芯(114)适于经由导线(108)向电压调节电路(110)提供电力。这些导线(108)适用于内部芯(114)的充电和放电。内部芯(114)优选为任何电源,然而实施例描述了Li-离子芯的使用。本领域技术人员将理解,可以开发类似的系统用于可再充电的或其他的替代性电源。

[0283] 电压调节电路(110)可以包括至少一个电压传感器,其被配置成确定对电源充电的输入电压,该电源是内部芯(114)。电压传感器可操作地连接到可编程控制器。可编程控制器适于从至少一个电压传感器接收至少一个输入信号以调节输入电压。在优选的实施方式中,电压传感器还将信息反馈给切换器以确定电压调节电路的运行模式。

[0284] 电压传感器可以被配置成确定电源的电压电平信息并将电压电平信息馈送到可编程控制器。可编程控制器被程控为提供经调节的电池输出电压,该经调节的电池输出电压可以高于、低于或基本上等于电源的输出电压。

[0285] 稍后将更详细地描述电压传感器电路的示例性实施方式。

[0286] 类似地,电压调节电路(110)可以包括至少电流传感器,其被配置成确定内部芯(114)中的输出电流。该至少一个电流传感器还可操作地连接到可编程控制器,该可编程控制器适于从至少一个电流传感器接收至少一个输入信号,并根据输出电流调节输出电压处于程控可变的电平。

[0287] 电流传感器当可操作地连接到可编程控制器和/或切换器时可以适于检测与电池充电器的连接。

[0288] 电流传感器还可以适于检测以下中的两个或多个:

[0289] i) 由用户的产品/设备在使用期间消耗的电流;

[0290] ii) 在放电期间在内部芯(110)中使用的电流;

[0291] iii) 从内部芯(110)排出的电流;以及

[0292] iv) 用于对内部芯(110)再充电的电流,如果内部芯(110)是可再充电的话。

[0293] 稍后将更详细地描述电流传感器电路的示例性实施方式。

[0294] 将参考若干示例性实施方式描述电压调节电路(110)。尽管该电路被称为电压调节电路(110),但是应当理解,电压调节不一定是电压调节电路(100)的唯一目的。稍后描述了电压调节电路(110)的一些其他功能。

[0295] 电压调节电路的第一实施方式(图3(a)至(c))

[0296] 图3(a)至(c)一起示出了可以使用在本发明的电池(100)中的一种形式的电压调

节电路(110)的电路图。如从图3(a)至(c)可以看出的,电压调节电路(110)包括彼此电子地和可操作地连接的若干电子部件。还示出了大多数这些电子部件的示例性的值和单元。对于本领域技术人员来说,考虑到图3(a)至(c)的示意图,电压调节电路(110)的部件值、布置和功能将是不言自明的,并且因此不需要详细讨论。

[0297] 然而,现在将简要地讨论如图3(a)至(c)所示的电压调节电路(110)的示意图。

[0298] 如图3(b)所示,电压调节电路(110)可以包括电子控制器,该电子控制器可以是可编程控制器,例如微控制器(U1),诸如PIC16F616微控制器,其适于根据图3(a)和(c)的电路发送和接收若干输入和输出信号。微控制器(U1)可操作地连接到正极端子、负极端子、电源并且连接到电压调节装置的其他电子部件中的一个或多个电子部件,以便发送和接收输入和输出信号,并且从而感测并且调节输出电压处于程控可变的电平。

[0299] 在图3(a)中,左侧的第一部件(P1)表示电池(100)的端子(102和112),其适于连接用户的产品/设备(未示出)以便为用户的产品/设备供电。第一部件(P1)还适于连接到电池充电器(未示出),以便为电池(100)内部的电源/内部芯(114)诸如Li-离子芯充电。在右侧存在第二部件(P2),其连接到电池(100)内部的电源/内部芯(114),诸如Li-离子芯。

[0300] 电容器(C1、C2、C3和C4)和电感器(L1)优选地位于电路中,如图2(a)所示。这些部件形成噪声抑制电路,该噪声抑制电路可操作地连接到微控制器(U1),使得微控制器(U1)可以从噪声抑制电路接收至少一个输入信号。噪声抑制电路提供噪声抑制,特别是伪电子噪声抑制。

[0301] 电压调节电路(110)包括至少一个调节器。调节器可操作地连接到可编程控制器(U1)并且适于由可编程控制器(U1)以预设电池输出电平启动,以便调节输出电压。现在将更详细地描述这一点。

[0302] 电压升压调节器由N-通道MOSFET(Q2)、电阻器(R12、R4、R3、R14)、二极管(D2)和电容器(C6)形成。电压升压调节器可操作地连接到微控制器(U1),并且微控制器(U1)适于从电压升压调节器接收至少一个输入信号,以允许升压调节器将从电池充电器提供的电压增加成对内部芯(114)充电的较高电压。升压调节器适于将电压从外部电池充电器提供的第一电平(例如约1.6V DC)增加成对内部芯充电所需的第二较高电压(>3.5V DC)。升压调节器由第一控制信号(PWM1)控制,该第一控制信号是脉冲宽度调制信号,并且经由第一电流信号(CUR1)将其状态提供给微控制器(U1)。

[0303] 电阻器(R6和R15)和电容器(C8)一起限定第一电流感测电路,该第一电流感测电路被配置成确定或感测:

[0304] i) 由用户的产品/设备消耗的电流;以及

[0305] ii) 由电池(100)的内部芯(114)在放电期间使用的电流。

[0306] 第一电流感测电路经由第二电流信号(CUR2)将其状态提供给微控制器(U1)。

[0307] 电压降压调节器由P-通道MOSFET(Q1)、二极管(D2)和电阻器(R2和R16)形成。电压降压调节器可操作地连接到微控制器(U1),并且微控制器(U1)适于从电压降压调节器接收至少一个输入信号,以允许电压降压调节器将由内部芯(110)提供的电压转换成电池(100)的输出电压。

[0308] 降压调节器适用于将由Li-离子芯提供的电压(3.7V DC)转换成调节器电池输出(最高至1.5V DC)。本领域技术人员将理解,电池输出电压可以根据由用户的产品/设备使

用的电流而变化。这种可变调节由微控制器 (U1) 经由第二控制信号控制, 该第二控制信号是脉冲宽度调制信号 (下面更详细地描述)。微控制器 (U1) 从降压调节器通过电阻 (R1) 和电容 (C9) 接收关于经调节的输出电压的反馈。

[0309] 电阻器 (R13和R5) 和电容器 (C7) 一起限定第二电流感测电路, 该第二电流感测电路适于感测/检测:

[0310] i) 从Li-离子芯排出的电流; 以及

[0311] ii) 对Li-离子芯充电的电流。

[0312] 该电路经由第三电流信号 (CUR3) 将其状态提供给微控制器 (U1)。

[0313] 用于调节微控制器 (U1) 的电压的电路如图3 (c) 所示。该微控制器电压调节电路包括电阻器 (R8) 和分路调节器 (D4), 并且该电路经由电压信号 (V_{REF}) 将其状态提供给微控制器 (U1)。

[0314] 如从图3 (b) 可以看出的, 微控制器 (U1) 包括电阻器 (R7) 和电容器 (C5)。图3 (b) 显示了微控制器 (U1) 如何从图3 (a) 和 (c) 的电路接收若干输入信号。如图3 (b) 所示, 微控制器 (U1) 从电流信号 (CUR1、CUR2和CUR3) 获得反馈, 并且提供图3 (a) 的第一控制信号和第二控制信号 (PWM1和PWM2) 以确保电池 (100) 在使用时的正确的输出电压, 并且还确保当电池 (100) 连接到充电器 (未示出) 时内部芯 (114) 的正确充电。当存在从第二电流信号 (CUR2) 感测到用户的产品/设备的预定电流消耗时, 电池的输出电压经由第二控制信号 (PWM2) 设置成在1.2V DC至1.5V DC之间的程控电平, 以确保最可能的可使用性。这种将电压控制/调节在1.2V至1.5V DC之间的程控电平的能力是本发明的非常有利的特征。这是因为如果将输出电压设置成固定的1.5V DC, 则可能会烧坏一些电子装置。类似地, 如果将输出电压设置成较低的电压, 则电池可能无法为一些电子装置提供足够的电压。

[0315] 因此, 通过使用先进的微电子装置, 实现了具有经调节的输出电压的电池 (100)。使用如上所述的电压调节电路 (110) 的电池 (100) 能够输出大量功率, 直到该电池完全放电 (或“没电”)。这优于先前已知的不可再充电的/一次性的电池以及所有其他NiMH/NiCD可再充电电池, 它们在放电 (或“变没电”) 时缓慢地降低输出电压, 从而影响用户的产品/设备的运作。

[0316] 而且, 如上所述的使用电压调节电路 (110) 的电池 (100) 可以提供经调节的电压输入, 其意味着电池 (100) 可以用所有市售的NiMH/NiCD电池充电器充电。与先前已知的需要特殊充电器的电路调节电池相比, 这可以是额外的优点。替代性地, 如果期望的话, 可以为电池开发特殊的充电器。

[0317] 而且, 如果一次芯或二次芯形式的电源的电压与期望的输出电压的范围相匹配, 则降压调节器 (由Q1、D2和L1形成) 可以处于PFET被保持的状态。在本发明的该特别的实施方式中, 可能期望增加电阻器 (R2) 的阻抗以减小电流汲取。在这种模式下, 可能不需要微控制器并且可以使微控制器进入低功率状态, 从而它基本上未启动的, 直到诸如静态电流比较器例如超低静态电流比较器的切换器装置 (未示出) 检测到输出电压的变化, 并且使微控制器返回其启动模式。在这种配置中, 可能期望在微控制器未启动时添加附加部件诸如电阻器以将PFET (Q1) 的栅极朝向接通或导通状态偏置。

[0318] 电压调节电路的第二优选实施方式 (图4 (a) 至 (i))

[0319] 图4 (a) 至 (i) 一起示出了使用在本发明的电池 (100) 中的电压调节电路 (110) 的替

代形式的电路图。如从图4(a)至(i)可以看出的,电压调节电路(110)包括彼此电子地和可操作地连接的若干电子部件。在这些图中还示出了大多数这些电子部件的示例性的值和单元。对于本领域技术人员来说,考虑到图4(a)至(i)的示意图,电压调节电路(110)的部件值、布置和功能将是不言自明的,因此不需要详细讨论。

[0320] 然而,现在将简要地讨论如图4(a)至(i)所示的电压调节电路(110)的示意图。

[0321] 如图4(i)所示,该第二优选实施方式的电压调节电路(110)包括微控制器(U5),该微控制器适于根据图4(a)至(h)的电路发送和接收若干输入和输出信号。

[0322] 在图4(a)中,第一部件(P1)表示电池(100)的端子(102和112),其适于连接到用户的产品/设备(未示出),以便为用户的产品/设备供电。第一部件(P1)还适于连接到电池充电器(未示出),以便为电源即内部芯(114)诸如电池(100)内部的Li-离子芯充电。

[0323] 图4(a)包括输出电流传感器、低压差线性调节器(即LDO调节器)和同步降压调节器/电压升压和通路。稍后将更详细地讨论这些部件。

[0324] 图4(b)包含连接到电池(110)内部的内部芯(114)的第二部件(P2)。图4(b)的电路适于提供其他电路区段所需的电压参考。在该实施例中,固定电压调节器输出2.048伏DC至VREF 2。使用电阻(R21、R12、R18和R15)对该电压进行分压,以提供1.55VDC和1.4VDC的电压参考。这些电压参考由图4(i)的微控制器(U5)、图6的电流传感器和图8的同步降压调节器/电压升压器中的至少一个或多个使用。

[0325] 图4(c)至(e)分别示出了集成电路U3、U7和U14的功率连接。它们经由电源V CELL直接从第二部件(P2)被供电。

[0326] 图4(f)是用于感测电池输出电压并且用作检测外部充电器的充电器传感器电路的示例电路。稍后将更详细地讨论该电路及其应用。

[0327] 图4(g)是用于感测内部芯(114)的电压并且用作内部芯电压传感器的示例电路。稍后将更详细地讨论该电路及其应用。

[0328] 图4(h)是为微控制器(U5)供电的固定3.3V DC调节器。

[0329] 图4(i)示出了可编程微控制器(U5)如何从图4(a)至图4(h)的电路接收若干输入。

[0330] 该第二实施方式的电压调节电路可以提供若干关键特征,包括:智能电池输出;智能电池充电;电源接近放电结束时的电压降;以及电池电平指示。

[0331] 现在将参考附图更详细地讨论这些关键特征以及如何实现它们。

[0332] 智能电池输出

[0333] 智能电池输出是电池(100)的特征之一,其可以通过第二实施方式的电压调节电路(110)实现。

[0334] 利用普通电池(碱性1.5V一次性电池、锂1.5V一次电池和MiMH 1.2V可再充电电池),在负载下,即使电池是新的并且充满电,电压也会略微下降。一些电子装置的设计考虑到了这一点,诸如许多手电筒,其中,灯泡不是额定在1.5V,而是额定在略低于1.5V的电压,大多数在1.2V至1.4V的范围内。

[0335] 固定的1.5V输出在一些情况下会损坏电子装置。使用固定的1.5V单个电池/多个电池,一些手电筒会烧坏灯泡。

[0336] 在本发明中,电池(100)适于感测输出电流并根据输出电流来调整输出电压。AA电池的可能电压降的示例如下。

	输出电流 mA	输出电压 VDC
[0337]	0	1.50
	50	1.49
	100	1.48
	150	1.47
	200	1.46
	250	1.45
	300	1.44
	400	1.43
	600	1.42
[0338]	800	1.41
	1000	1.40
	1100	1.39
	1200	1.38
	1300	1.37
	1400	1.36
	1500 或更大	1.35

[0339] 表1

[0340] 可以通过多种方法监测电池输出电流。一种方法是在正或负输出上使用非常低的欧姆值电阻器,并且测量电阻器两端的电压。随着电流增加,电阻器两端的电压将增加。然后可以使用反馈来调整电压调节器并降低输出电压。

[0341] 现在将讨论将如此运行的电路的实施例。

[0342] 电压调节电路 (110) 包括至少一个调节器,该至少一个调节器可操作地连接到可编程控制器 (U5) 并且适于由可编程控制器 (U5) 以预设电池输出电平启动,以便调节输出电压。现在将更详细地描述这一点。

[0343] 图5的框图对应于图4(a)的具有LDO调节器 (510) 和电压降压调节器即同步降压调节器 (530) 的电路。LDO调节器 (510) 被包括在该实施方式中,用于低电流下的电池效率。可以具有仅一个调节器或多于两个的调节器。

[0344] 参考图5的框图,当不存在电流消耗或预定的低电流消耗时,与图4(i)的微控制器 (U5) 相同的可编程控制器 (520) 可以启动LDO调节器 (510) 以调节输出电压并禁用同步降压调节器 (530)。LDO调节器 (510) 输出被感测用于电流并且被提供为电池输出 (550)。输出电流传感器 (540) 被反馈到可编程控制器 (520)。如果输出电流超过预定的电流消耗,则可编程控制器 (520) 启动同步降压调节器 (530) 并禁用LDO调节器 (510)。在该实施例中,对于低电流输出,LDO调节器 (510) 更有效并且对于中到高电流输出,同步降压调节器 (530) 更有效。

[0345] 在一些形式中,优选的是当芯电压在可接受的输出电压 (诸如1.3至1.5V) 的预定窗口内时,直接通过降压调节器提供输出路径。在这样做时,降压调节器可以在100%占空比或始终接通的模式下运行,并且仅具有与P-FET (Q2) 的低接通电阻和电感器 (L1) 的电阻相关的减小的损耗。在这种低功率模式中,可能期望禁用或关闭非有源电路,以进一步减小静态电流汲取并增加效率。然后,被配置成汲取低电流的切换器,例如包括或采用超低静态电流比较器的形式的切换器,可以用于一旦输出电压或芯电压达到预定阈值或者检测到外部电源诸如外部充电器则将电路返回到其有效运行模式。

[0346] 图6的电路是图5的具有作为P1的电池输出 (550) 的输出电流传感器 (540) 的实施例。图6的输出电流传感器 (540) 的该电路也可以在图4(a)中看到。如在图4(i)中可以看出的,信号“I EN”、“负载1”和“VREF2”都连接到微控制器 (U5)。

[0347] 通过使用运算放大器 (U3A) 测量电阻器 (R1) 两端的电压降来测量电流,所得到的电压提供给微控制器 (U5),其中编程确定实际电流值。通过电阻器 (R1) 的电流越大,电阻器 (R1) 两端的电压差越大 (根据欧姆定律电压 (V) = 电流 (I) × 电阻 (R))。在图6的电路中,运算放大器 (U3A) 放大在电阻器 (R1) 两端测量到的电压差,以提供较高的测量精度。

[0348] 图7的电路是LDO调节器 (U15) 的电路的实施例,其与图5的框图中的LDO调节器 (510) 相同。图7的该电路也可以在图4(a)中看到。“V Ce11”信号连接到内部芯 (114),“LDO EN”连接到微控制器 (U5),并且可以包括可选的偏置装置,诸如电阻器 (未示出),以确保如果微控制器关闭则调节器保持在期望的状态,并且P1是电池输出 (550)。

[0349] 对于低电流消耗,LDO调节器 (U15) 将作为固定电压调节器,以确保低负载时的最大效率。LDO调节器 (U15) 由可编程控制器 (520) 即微控制器 (U5) 启用或禁用。在图7的电路中,当电池 (100) 具有低电流消耗时将启用LDO调节器 (U15),并且当电池 (100) 具有高电流消耗时将禁用该LDO调节器。在高电流消耗期间,同步降压调节器 (530) 将接管。图7的这个实施例中的LDO调节器 (U15) 是固定电压调节器。然而,本领域技术人员将理解,如果LDO调节器是设置用于固定输出诸如1.5V DC的可变电压调节器,则本发明也将起作用。

[0350] 图8的电路是图5的同步降压调节器 (530) 的实施例。图8的该电路也可以在图4(a)中看到。同步降压调节器 (530) 将由微控制器 (U5) 以预设电池输出电流电平启动。“V Ce11”

信号连接到内部芯(114)。信号“PWM HI”、“SHNT REG EN”和“PWM LOW”信号都连接到微控制器(U5),如图4(i)所示。电池输出示出为P1。信号“V1V55”连接到固定1.55V DC参考。

[0351] 对于高电流消耗,微控制器(U5)的编程将关闭LDO调节器(U15)并且使用同步降压调节器(530)调节输出。这是通过关闭运算放大器(U3B)完成的,并且微控制器(U5)将经由运算放大器(U1)、N通道MOSFET(Q1)、P通道MOSFET(Q2)和电感器(L1)控制输出电压。

[0352] 此外,电感器(L1)、N-FET(Q1)和P-FET(Q2)可以形成用于从外部充电器对内部芯或电源充电的升压调节器。

[0353] 输出电压是输入电压乘以占空比,并且因此降低占空比允许减小输出电压。微控制器的编程控制占空比。

[0354] $V_{\text{输出}} = V_{\text{输入}} * \text{占空比}$

[0355] 占空比 = $Q1(\text{接通时间}) / Q1(\text{关断时间}) + Q1(\text{接通时间})$

[0356] 例如 $V_{\text{输入}} = 3.5\text{V}$, 接通时间 = 420ns, 关断时间 = 580ns

[0357] 占空比 = $420e-9 / (420e-9 + 580e-9) = 0.42$

[0358] $V_{\text{输出}} = 3.5 * 0.42 = 1.47\text{V}$

[0359] 尽管上面讨论的实施方式出于效率目的使用了两个调节器,但是可以具有仅一个调节器或多于两个调节器。

[0360] 图9示出了用于测量电池输出电流的输出电流传感器(540)的替代形式。图9的电路使用霍尔效应传感器(以图9中的X表示)来测量通过穿过承载电流的导体的磁场,这消除了对电阻器(R1)的需要。导体周围的磁场强度与流过该导体的电流成比例。随着电流增加,磁场强度增加。电流从IP+流向IP-。

[0361] 用于选择运行模式的切换器

[0362] 运行模式切换器允许在电池处于存储时或者当电源输出电压与期望的电池输出电压基本上类似时的低自放电。

[0363] 切换器可以包括或采取物理切换器的形式,诸如在本领域公知的电池容量水平指示器中使用的物理切换器。在其他实施方式中,切换器可以包括或采取电子切换器的形式,诸如静态电流比较器,例如超低静态电流比较器。

[0364] 物理切换器可以具有可忽略的电流汲取,而电子切换器可以被设计成具有低或超低电流汲取。

[0365] 优选地,电压调节装置具有两种运行模式:

[0366] 1. 低功率运行模式,其中,非必要电子装置断电或处于低功率状态。在一些实施方式中,低功率运行模式可以被认为是低功率运行模式;以及

[0367] 2. 有效模式,其中,电压调节电路主动调节输出电压。

[0368] 应当理解,可以存在多于两种的模式。例如,在一些实施方式中,电压调节装置被配置成以第三“断开连接”模式运行,其中,电池端子与电源可操作地断开连接,如下所述。

[0369] 在断开连接模式中,应当理解,电源的输出可以与电池的端子可操作地断开连接。这意味着施加到端子的电子负载不会进一步使电池放电。

[0370] 可以通过一系列电子部件来提供电源输出与端子的断开连接。此外,在断开连接模式中,应当理解,可以提供电流路径以对电源充电。例如,输出可以通过电子部件诸如FET的二极管、晶体管等被断开,上述电子部件被配置成允许电流在单一方向上流动,如本领域

技术人员所知的。

[0371] 物理切换器可以被配置成将电源(114)与端子(102、112)断开连接或者禁用电压调节装置(110)。

[0372] 在使用中,用户可以按压电池容量水平指示器的接触敏感区域以启用智能电池,并且可以再次按压电池容量水平指示器的接触敏感区域以禁用智能电池。

[0373] 切换器可以包括或采用具有伴随锁存电路的瞬时接触切换器的形式,以将电压调节电路(110)保持在期望的运行状态。本技术的一方面是允许切换器将电源与输出端子断开连接。稍后将参考图23进一步描述。

[0374] 优选地,切换器被配置成禁用在低功率模式下不需要的电路元件,诸如微控制器。这样做可以减小电池的静态电流汲取。

[0375] 优选地,切换器包括或采用自动电子切换器的形式,诸如超低静态电流比较器。

[0376] 如下所述,该切换器具有两个关键用途。

[0377] 1.对于使用一次(不可再充电)芯的电池,可以在芯电压与可接受的输出电压的预定范围相匹配的同时显著地减小静态电流。这引起低得多的电池自放电,并且后续产生在客户接收电池时具有更多存储能量的电池,同时仍保持经调节的输出电压的优点,增加了电池的使用寿命。

[0378] 2.对于使用二次(可再充电)芯的电池,可以在芯电压与可接受的输出电压的预定范围相匹配的同时显著地减小静态电流。这减小了过度放电的可能性(取决于化学性质和限定的可接受的输出电压)。

碱性输出	电子装置 接通或关断	优选实施方式的 输出
1.5v	关断	1.5v
1.4v	关断	1.4v
1.3v	关断	1.3v
1.2v	接通	1.3v
1.1v	接通	1.3v
1.0v	接通	1.3v
0.9v	接通	1.3v
0.8v	接通	1.3v
0.7v	接通	1.1v
<0.7v	关断	0v

[0379] 表2

[0380] 上表给出了优选实施方式的输出的示例,其中,电压调节装置已被配置成在低功率模式下运行,同时电源电压高于预定电压阈值。当电源电压下降到低于该预定阈值时,电压调节装置切换到其有效运行模式,并且电池输出电压被调节成与预定电压阈值基本上类似的电压,直到内部电源没电。

[0381] 在该示例性实施方式中,预定电压阈值是1.3V。在其他实施方式中,电压阈值可以较低或较高,取决于电池的工作电压和在其下确定需要升压的电压。

[0382] 以上实施例使用单一电压阈值,但是应当理解,在其他实施方式中,存在第二(上)电压阈值,使得当电源电压高于该阈值时,电压调节装置切换到其有效运行模式,以减小电池输出电压。在一个实施方式中,第二电压阈值为基本上1.5V。应当理解,该值可以取决于例如电池的工作电压或其他因素而不同。

[0383] 可接受电压的预定范围取决于电池的期望输出电压,例如9V电池可以具有在8至9V范围内的优选的输出电压。

[0384] 如本领域技术人员可以理解的,切换器可以被包括在任何公开的实施方式中。

[0385] 智能电池充电

[0386] 智能电池充电是可以根据电压调节电路(110)的第二优选实施方式被实现的另一特征。

[0388] 现有的AAA、AA、C和D格式的混合(电源和电子装置)电池需要特殊的充电器或者通过诸如USB的非标准方法充电。

[0389] 本发明的电池(100)使用电子电路来感测来自电池充电器诸如标准NiMH或Li-离子电池充电器的电压,并且调节该电压以对内部芯(114)充电。

[0390] 现在将描述将如此运行的电路的实施例。

[0391] 现在转到图10的框图,电压调节电路包括至少一个充电器传感器(1020),其可操作地连接到可编程控制器(1030),该可编程控制器与微控制器(U5)相同并且适于通过检测来自外部电池充电器(1010)的电压确定与外部电池充电器(1010)的连接。

[0392] 充电器传感器(1020)可以适于检测作为电压电平信息的外部电池充电器(1010)的电压,并将该电压电平信息馈送到微控制器(U5),以便调节检测到的电池充电器(1010)的电压,用于对内部芯(1070)(与内部芯(114)相同)充电。

[0393] 充电器传感器(1020)还可以适于检测来自外部电池充电器(1010)的电压电平信息,并将电压电平信息馈送到微控制器(U5),以便根据输出电流调节输出电压处于程控可变的电平。

[0394] 再次参考图10,当电池(100)连接到外部电池充电器(1010)时,充电器传感器(1020)检测来自外部电池充电器(1010)的电压并将信号发送到与图4(i)的微控制器(U5)相同的可编程控制器(1030)。该信号向可编程控制器(1030)提供关于所连接的外部电池充电器(1010)的类型的信息。如果所连接的外部电池充电器(1010)是第一电源类型的电池充电器(例如Li-离子充电器)并且内部芯(1070)(与图1和图2的内部芯(114)相同)也是该第一电源类型(例如,Li-离子芯),则可编程控制器/微控制器(1030、U5)将启动通路以有效地将充电器直接连接到内部芯(1070)。如果所连接的外部电池充电器(1010)是第二电源类型的电池充电器(例如NiMH电池充电器)并且电池的内部芯是不同的电源类型(例如Li-离子芯),则可编程控制器/微控制器(1030、U5)将启动电压升压或通路电路(1060)来调整充电电压,以使得能够对不同的电源充电(例如,将较低的NiMH充电电压增加至较高的Li-离子充电电压)。

[0395] 图4(f)的电路是充电传感器(1020)的实施例。“VOUT”信号连接到外部电池充电器(1010),并且如图4(i)所示,“V OUT ADC”信号连接到微控制器(U5)。

[0396] 该实施方式的电压升压或通路电路(1060)是与如上面参考图8所述的同步降压调节器(530)相同的电路,其也出现在图4(a)中。“V CELL”信号连接到内部芯(1070)。“PWM HI”、“SHNT REG EN”和“PWM LOW”信号都连接到微控制器(U5)。P1是电池输出。“V1V55”连接到固定1.55V DC参考。“VOUT”信号连接到外部电池充电器(1010)。

[0397] 例如,Li-离子充电器将输出比NiMH充电器更高的电压,并且微控制器(U5)的编程确定连接哪种类型的外部电池充电器(1010)。然后,微控制器(U5)可以确定是否需要调整电压以允许对电池使用的特定类型的电源进行充电,并控制电压调节电路以提供用于对特定电源充电所需的电压电平。

[0398] 再次转向图4(a)和(i),如果微控制器(U5)确定连接了Li-离子充电器并且内部芯(114)是Li-离子芯,则输出如果微控制器(U5)将完全接通P通道MOSFET(Q2)并关断N通道MOSFET(Q1)。然后经由都有效地短路电感器(L1)和P通道MOSFET(Q2)将Li-离子充电器连接到内部芯(1070)。电池充电器将像插入的Li-离子电池一样起作用/充电。

[0399] 如果微控制器 (U5) 确定连接了NiMH充电器并且内部芯 (1170) 是Li-离子芯,则使用N通道MOSFET创建从信号“VOUT” (电池端子和电池充电器) 侧到“VCELL”信号 (内部芯 (1170)) 的电压升压器。电感器 (L1) 用作升压指示器,所以,当N通道MOSFET (Q1) 接通时,电流从电荷源流入电感器 (L1)。当N通道MOSFET (Q1) 关断时,电流流过P通道MOSFET (Q2) 进入“VCELL”,并且输入电容器 (C18、C34和C35) 在通过P通道MOSFET (Q2) 放电的同时将电感器的源端部保持在恒定的电压。

[0400] 这里的用于输出电流传感器 (1050) 的电路是与上面参考图5和图6描述的输出电流传感器 (540) 相同的电路,其也出现在图4 (a) 中。电池输出和与外部电池充电器 (1010) 的连接如图6中的P1所示。信号“I EN”、负载1”和VREF 2”都连接到微控制器 (U5),如图4 (i) 所示。

[0401] 通过使用运算放大器 (U3A) 测量电阻器 (R1) 两端的电压降来测量电流,其中,所得到的电压被提供给微控制器U5,其中,编程确定实际电流值。流过R1的电流越大,电阻器 (R1) 两端的电压差越大 (根据欧姆定律电压 (V) = 电流 (I) × 电阻 (R))。在图6的电路中,运算放大器 (U3A) 放大在电阻器 (R1) 两端测量到的电压差,以提供较高的测量精度。

[0402] 当内部芯 (1070) 充满电时,控制器能够经由电阻器 (R1) 和运算放大器 (U3A) 感测由内部芯 (1070) 汲取的较低电流,并且此时,微控制器 (U5) 开启P通道MOSFET (Q2) (P通道MOSFET (Q2) 充当分路调节器) 以绕过电荷源或向电荷源指示内部芯 (1070) 充满电。

[0403] 图4 (g) 的电路是电压传感器的实施例,即内部芯电压传感器 (1040)。信号“V-CELL”连接到内部芯 (1070),并且信号“VOUT ADC”连接到可编程控制器 (1030),即微控制器 (U5)。

[0404] 经由电阻器 (R17和R20) 感测内部电源即内部芯 (1070) 的电压电平,并且该电压被馈送到微控制器 (U5)。

[0405] 尽管上面对优选实施方式的描述涉及NiMH或Li-离子芯电池充电器,但是技术人员将理解,可以通过修改充电传感器和电压升压或通路电路来使用任何类型的电池充电器。

[0406] 也可以使用其他类型的比较器诸如闪存转换器或双重比较器 (参见图11) 或双斜率ADC (参见图12) 来检测外部电池充电器。

[0407] 也可以使用其他电路设计诸如经由基于变压器诸如回扫变压器的转换器从外部电池充电器 (诸如NiMH充电器) 对内部芯 (1070) 充电。

[0408] 基于变压器的电路的实施例如图13所示。

[0409] 也可以使用其他电路设计诸如单端初级电感转换器 (SEPIC) 或’CUK转换器从外部电池充电器对内部芯充电。这些转换器将会使电池充电器电压升压,以使具有比充电器高的或与充电器相同的电压的内部芯被充电。SEPIC和/或’CUK电路的实施例如图14所示。

[0410] 电源接近放电结束时的电压降

[0411] 这是由电压调节电路 (110) 的第二实施方式提供的另一特征。

[0412] 利用普通电池 (碱性1.5V一次性电池、锂1.5V一次电池和NiMH 1.2V可再充电电池),当它们变没电 (放电) 时,电压缓慢下降。这可以在手电筒在使用中变暗时看到,或者在诸如玩具和电动牙刷等电动设备减速时看到。现有的混合 (电源和电子) 电池具有固定的电压输出,并且当内部电源变没电时,电池输出简单地关闭。这总是不令人满意。例如,如果用

户使用完全明亮的手电筒但是手电筒在没有警告的情况下突然关闭,则用户可能会认为它是不令人满意的。

[0413] 本发明的这种形式的电池可以监测内部电源,并且当它接近放电结束时(即它几乎是没电的),电池电压将减小,以向用户指示它需要再充电。

[0414] 无论输出电流如何,本发明的这种形式的电池都可以减小输出电压。这意味着如果输出电流很高并且如果电池输出减小,则仍然会进一步减小。根据本发明的AA电池的可能的电压降的示例如下。

	使用的电源%	输出电压降 (vDC)
	85	0.05
[0415]	86	0.06
	87	0.07
	88	0.08
	89	0.09
	90	0.1
	91	0.15
	92	0.2
	93	0.25
[0416]	94	0.3
	95	0.35
	96	0.4
	97	0.45
	98	0.5
	99	输出减小到零

[0417] 表3

[0418] 现在将描述将如此运行的电路的实施例。

[0419] 现在转向图15的框图,由电压传感器(1520)感测内部芯(1510)的电压(与图1和图2的内部芯(114)相同),并且该信息(内部芯电压)被馈送到与图4(i)的微控制器(U5)相同的可编程控制器(1530)。如果内部芯(1510)的电压下降到预编程到微控制器(U5)中的预定电平,则微控制器(U5)将降低将要提供较低电池输出电压的同步降压调节器(1560)的输出。

[0420] 如果与在负载下降低电池输出(1550)电压的输出电流感测/输出电流传感器(1540)一起使用,则可以将为低内部芯(1510)编程的电压降添加到被编程作为“智能输出”的一部分的电压降中。

[0421] 然而,图15示出输出电流传感器(1540)的使用是可选的。

[0422] 图4(g)的电路是电压传感器(内部芯电压传感器)的实施例。“VCELL”信号连接到内部芯(1510),并且“V OUT ADC”信号连接到微控制器(U5)。

[0423] 经由电阻器(R17和R20)感测内部电源或内部芯(1510)电压电平,并且该电压以与上述智能电池输出部分相同的方式被馈送到微控制器(U5)。

[0424] 这里的用于同步降压调节器(1560)的电路与图8中的电路相同,其也出现在图4(a)中。

[0425] 回到图8,“V CELL”信号连接到内部芯。“PWM HI”、SHNT REG EN”和“PWM LOW”信号都连接到微控制器(U5)。P1是电池输出。“V1V55”信号连接到固定的1.55V DC参考。“VOUT”信号连接到电池输出端子。

[0426] 图4(a)的电路将在电池处于负载下时并且正在使用同步降压调节器(1560)电路而不是LDO调节器(U15)时更有效地减小输出电压。为了实现具有低电流消耗的电压降,LDO调节器(U15)可以用可变LDO调节器而不是图4(a)的电路图中所示的固定输出调节器代替。

[0427] 微控制器(U5)的编程会降低输出电压,因为它使用同步降压调节器(1560)调节输出。

[0428] 通过关闭运算放大器(U3B)来降低(调节)电压,并且微控制器(U5)将经由运算放大器(U1)、N通道MOSFET(Q1)、P通道MOSFET(Q2)和电感器(L1)控制电压。

[0429] 输出电压是输入电压乘以占空比,并且因此降低占空比允许减小输出电压。微控制器的编程控制占空比。

[0430] $V_{\text{输出}} = V_{\text{输入}} * \text{占空比}$

[0431] $\text{占空比} = Q1(\text{接通时间}) / (Q1(\text{关断时间}) + Q1(\text{接通时间}))$

[0432] 例如 $V_{\text{输入}} = 3.5\text{V}$,接通时间=420ns,关断时间=580ns

[0433] $\text{占空比} = 420\text{e-}9 / (420\text{e-}9 + 580\text{e-}9) = 0.42$

[0434] $V_{\text{输出}} = 3.5 * 0.42 = 1.47\text{V}$

[0435] 也可以使用其他类型的比较器诸如闪存转换器或三重比较器(见图11)或双斜率ADC(见图12)来测量内部芯电压。

[0436] 当电源接近放电结束时的电压降的上述特征可以同样地适用于使用如本发明第一实施方式中所述的电压调节电路(110)的电池(100)。

[0437] 电池电平指示

[0438] 这是由电压调节电路(110)的第二实施方式提供的另一特征。

[0439] 本发明的电池(100)可以包括在电池表面上的任何形式的指示器,其适于指示或

示出电池的电荷或功率电平。可以使用电压电平指示器诸如向用户示出电池中剩余多少电力的电压电平表。

[0440] 利用普通电池(碱性1.5V一次性电池、锂1.5V一次电池和NiMH 1.2v可再充电电池),当它们变没电时,电压缓慢下降。电池用户可以利用万用表测量电压,以查看电池中剩余多少电量。一些一次性电池在电池侧面具有电压电平指示器。然而,现有的可再充电电池没有任何电压电平指示器。

[0441] 现有的混合(电源和电子)电池没有任何电压指示器,并且无论电源即内部芯(114)中剩余多少电量,输出总是1.5V。

[0442] 如果该内部芯(114)是Li-离子芯,则要测量的电池电压的实施例如下:

[0443] 充满电=超过4V

[0444] 已放电25%=3.9V

[0445] 已放电50%=3.8V

[0446] 已放电75%=3.7V

[0447] 没电=3V或更低

[0448] 可以通过各种方法测量内部芯(114)电压。一种方式是通过图4(g)的电路。经由电阻器(R17和R20)直接测量内部芯(114)诸如Li-离子芯的电压,并且该电压被馈送到微控制器(U5),其中,可以通过微控制器(U5)的编程来计算剩余电量的电平。

[0449] 为了指示内部芯(114)电压,可以在电池(100)的处于标签的透明薄膜或透明区段下的表面上安装热致变色墨水覆盖的导电条,并且当一端或两端被按压时电路导通并将电压施加到导电膜的端部中的每一端部。热致变色墨水在指示导电薄膜的温度与流过薄膜的电流成比例时会改变颜色。可以使用单一的热致变色墨水或多种墨水。

[0450] 电池电平指示器还可以充当锁存电路的输入,用于在电压调节电路的运行模式之间进行选择。该实施方式在图22中示出并且稍后在本文中进一步讨论。

[0451] 通过使用基于内部芯(114)的测量电压被编程的电流限制电路,将实现有区别的电流范围,从而使指示更准确。

[0452] 例如,

[0453] 充满电=超过4V=50mA

[0454] 已放电25%=3.9V=40mA

[0455] 已放电50%=3.8V=30mA

[0456] 已放电75%=3.7V=20mA

[0457] 没电=3V或更低=0mA

[0458] 电流限制电路的一实施例如图16所示。

[0459] 恒流电路电流=50mA。负载由恒定电流驱动。

[0460] 其他测量方式包括使用比较器,诸如单斜率或多斜率比较器或闪存转换器。

[0461] 可以使用各种方法示出内部芯(114)中剩余的电量电平。另一种方式是使用内置于电池盒中的小型LED,其由微控制器(U5)编程以示出电压电平。LED可以是超低电流并且始终保持接通,替代性地,LED可以周期性地接通,或者可以在电池的一区段上启动它们以导通电路。这可以使用电池标签下的导电膜来完成。

[0462] 示出电压电平的电路的一实施例示出在图17中。

[0463] 上述电池电平指示特征同样可以适用于使用如本发明的第一实施方式中所述的电压调节电路(110)的电池(100)。

[0464] 尽管关于可再充电电池描述了智能电池输出的实施方式和当电源接近放电结束时的电压降,但是本领域技术人员将清楚可以同样地使用这些电压调节电路来控制不可再充电电池的电压输出。类似地,电池电平指示也可以用于不可再充电电池。

[0465] 与其他电池比较

[0466] 下面的表4示出了在应用于不同的产品时,与先前已知的电池相比较,本发明的电池是怎样的:

	产品	碱性	锂	NiMH	使用 Li-离子芯 的本发明
	蓝牙扬声器	满意	优秀	满意	优秀
[0467]	手电筒(白炽灯)	差	优秀	满意	优秀
	手电筒(LED)	差	优秀	满意	优秀
	遥控车	差	优秀	满意	优秀
	对讲机	差	优秀	满意	优秀
	Wii 游戏控制器	满意	优秀	满意	优秀
	电视遥控器	优秀	优秀	满意	好
	挂钟	优秀	优秀	满意	好
[0468]	无线鼠标/键盘	满意	好	满意	优秀
	相机闪光灯单元	差	差到好	满意	优秀
	存放 3 个月	优秀	优秀	好	优秀
	存放 6 个月	优秀	优秀	好	优秀
	存放 12 个月	优秀	优秀	好/满意	好

[0469] 表4

[0470] 图18是示出在紧凑型数字照相机中测试时若干类型的AA电池的实际数据的图表。图表中的结果来自于在紧凑型数字照相机中利用2节AA电池实施直到照相机不再在闪光灯

打开的情况下拍照的测试。

[0471] 条形图的暗区段示出在显示低电量之前带闪光灯拍摄的照片的数量。当达到低电池电平时,照相机进入省电模式,并且闪光灯再充电时,照片之间的显示屏关闭。再充电时间也更长。条形图的较亮区段示出低电池电平时拍摄的照片的数量。

[0472] 本发明的电池(称为“BOOST FP”)准备好快速拍摄所有照片。经过测试,BOOST FP具有持久、快速的闪光灯再充电时间,并且能够在再充电之间拍摄比任何其他可再充电电池更多的照片。

[0473] 图19是示出在CREE LED手电筒中测试时若干类型的AAA电池的数据的图表。具体而言,图表中的结果来自在CREE LED手电筒中利用3节AAA电池实施的测试。

[0474] 通过Lux仪测量亮度,并且将本发明的电池(称为“BOOST FP”)亮度作为100%基线。将后续的读数取作该基线的百分比。

[0475] 图表的左侧示出首次开启时的亮度。随着时间的推移,当电池开始缓慢放电(或“变得较没电”)时,手电筒的亮度减小。

[0476] 其他电池非常快速地降低其输出,导致在非常短的时间(例如在几分钟内,诸如1至15或2至10分钟)之后更加暗的手电筒输出。图19的图表示出了利用AAA电池的CREE LED手电筒随时间推移的相对亮度,清楚地示出,经过测试,只有BOOST FP而没有其他的电池提供全亮度。

[0477] 图20是示出若干类型的电池在随时间推移被使用以对连续使用的外部照相机闪光灯充电时的预期结果的图表。图表中的线越低,照相机对闪光灯的充电就越快。在该图表中,本发明的电池被称为“Revolt Pro”。如从图20中可以看出的,通过使用本发明的电池,用户不再需要等待越来越久的时间以使其照相机闪光灯再充电,并且用户的照相机闪光灯将以相同的快速速率再充电直到电池没电。

[0478] 图21是示出用于将输出电压升压的电路和用于减小静态电流汲取的电子切换器的示范性配置的框图。现在将进一步详细说明。

[0479] 图21的电路包括电压调节装置,其由下述构成:控制器和电压升压器(2120)、至少一个电感器(2130)、至少一个晶体管(2150)和至少一个传感器(2140)。还应当理解,电压调节装置可以包括切换器(未示出),该实施方式进一步例示在图22中。然而,应当认为控制器和电压升压(2120)块也包括该实施方式中的切换器。

[0480] 内部芯(2110)包括电源,诸如锂芯,并且它还可以包括其他部件,诸如图3和图4中描述的电流传感器。电池输出(2160)包括电池的端子,并且还可以包括如图3和图4中描述的输出电流传感器

[0481] 如图21所示的内部芯/电源(2110)可操作地连接到控制器和电压升压器(2120)。控制器被配置成经由电压传感器(2140)测量内部芯(2110)电压和电池输出(2160)电压。如果内部芯电压在可接受的输出电压的预定范围内(例如1.3至1.5V),则PFET(2150)开启,并且电流通过电感器(2130)和PFET(2150)到达电池输出(2160)。

[0482] 如果内部芯(2110)电压小于期望的电池输出(2160)电压,则控制器(2120)启动内部NFET或类似物(未示出)并且以电压升压模式运行,其中,电压传感器(2140)提供关于电池输出(2160)电压的反馈。

[0483] 合适的电压升压电路对于本领域技术人员来说是公知的。在下面的图23的说明中

可以找到简短的说明和电路图。

[0484] 电压传感器(2140)的一种配置如图4(g)所示,其中,电压被一对电阻器(R17、R20)分压并且直接传递到微控制器用于与内部编程的阈值做比较。

[0485] 在优选的实施方式中,控制器和电压升压电路(2120)包括至少一个如前所述的切换器。优选地,切换器是超低静态电流比较器(未示出),具有来自内部芯(2110)的高阻抗分压器(未示出)。比较器将内部芯电压与电压参考(诸如1.3V)做比较,并将信号提供给控制器和电压升压块(2120)。

[0486] 可以通过本领域中已知的任何低电流参考方法生成电压参考。

[0487] 如果来自比较器的信号指示该芯电压在可接受的范围内,则控制器和电压升压电路可以断电(除了比较器)。在本文中,该断电状态被称为低功率运行模式。在该低功率运行模式中,PFET(2150)的栅极被保持为低,确保其保持导通状态。类似地,内部NFET(未示出)的栅极也被保持为低以确保其不开启。

[0488] 如果内部芯电压下降到低于电压阈值(诸如1.3V),则超低静态电流比较器将控制器和电压升压电路(2120)切换到其运行模式并开始电压调节。

[0489] 本技术的另一特征是电压传感器(2140)将信号传递到控制器和电压升压块(2120)以指示外部电源的连接。该信号还可以将控制器和电压升压块(2120)转换到其有效模式。

[0490] 可以调整图21的框图中所示的配置以适应先前附图中所公开的降压调节和内部芯充电特征。

[0491] 例如,通过将PFET(2150)和NFET(未示出)连接移动到电感器(2130)的内部芯(2110)侧,使得电感器连接到电池输出(2160),创建了用于将内部芯(2110)电压减小到预定电池输出电压(2160)的同步降压调节器。

[0492] 类似地,可以添加附加的部件和控制线以在一个或两个方向上支持降压和升压调节。

[0493] 图22示出了示例性框图,其中,切换器由按钮(2230)和电子锁存器(2220)构成。

[0494] 图22的实施方式中的切换器可以包括本领域公知的电池电压电平指示器,以包括按钮(2230)。电池电压电平指示器的使用应当被理解为非限制性的,并且切换器可以包括物理按钮、磁性切换器、可移除的绝缘片或用于选择性地向电子锁存器(2220)或控制器和电压升压块(2240)提供输入的任何其他合适的装置。

[0495] 在使用中,当用户提供输入时,按钮(2230)将信号传递给电子锁存器(2220)。电子锁存器(2220)将控制器和电压升压块(2240)锁存到适当的运行模式,使得它保持在该状态,直到用户经由按钮(2230)提供另一输入。

[0496] 在该技术的一方面,控制器和电压升压电路(2240)在制造时被锁存到其低功率运行模式。这确保了由客户接收之前电池的容量不会受到控制器和电压升压电路(2240)的电流汲取的负面影响。

[0497] 客户可以经由按钮(2230)提供输入来手动启动控制器和电压升压电路(2240)。然后,电子锁存器(2220)将控制器和电压升压(2240)锁存到相关的运行模式。

[0498] 该实施方式还提供了经由按钮(2230)将后续输入发送到电子锁存器(2220)以再次返回到低功率运行模式的能力。

[0499] 电子锁存器(2220)是可选元件,在使用一次性可启动切换器诸如可移除绝缘片的情况下可能不需要该元件。

[0500] FET和电感器块(2250)包括晶体管和电感器,其被配置成提供以下特征中的至少一个或多个特征:

[0501] i. 小于内部芯电压(2210)的电池输出(2270)电压,

[0502] ii. 大于内部芯电压(2210)的电池输出(2270)电压,

[0503] iii. 基本上与内部芯电压(2210)类似的电池输出(2270)电压,

[0504] iv. 大于电池输出(2270)(用于对内部芯充电)的内部芯(2210)电压,或

[0505] v. 可操作地与内部芯(2210)断开连接以保护内部芯的电池输出(2210)。

[0506] 电压传感器(2260)基本上等同于图21所示的电压传感器(2140)。

[0507] 图23示出了同步升压调节器的示例性电路图。这是一种可以使用在图21的框图(部分地代替2120、2130和2150)或图22(代替2250)中的可能的电路配置。应当理解,其他电路配置也是可能的。

[0508] V1表示先前的附图的内部芯(114),V2例示了来自图21和图22的控制器和电压升压块(2120、2240)的脉冲宽度调制控制信号。输出电容器(C1、C3)可以是直接在升压调节电路中的部件或代表位于连接到电池端子的设备中的能量存储的部件。

[0509] 当NFET(M1)导通时,它提供低阻抗路径使电感器(L1)中的电流增加。当NFET(M1)停止导通时,在电感器(L1)内部被存储为磁场的能量试图保持电流流动,并且欧姆定律($V = IR$)表明,如果电池输出阻抗大于由NFET(M1)在导通阶段期间提供的导通路径,则电压将增加以说明阻抗的增加。

[0510] NFET(M1)由脉冲宽度调制信号控制,其中,控制信号的占空比确定输出电压。

[0511] PFET(M2)被设计成基本上防止储存在输出电容中的任何能量(或者可能是连接的任何储存元件)在NFET的导通阶段期间通过内部NFET(M1)放电。因此,在NFET的接通周期期间以及在NFET的关断周期期间关闭PFET(M2),这被称为同步-升压转换器,并且具有超过使用二极管代替PFET(M2)的标准升压拓扑的效率改进。

[0512] 虽然PFET(M2)的栅极在图23中示出为是断开的,但实际上这可以连接到控制器(2120、2240)以执行上述功能。

[0513] 应当理解,虽然标准升压拓扑将在该设计中起作用,但是在一些情况下,示出为使用PFET(M2)的优选实施方式可以为两种运行模式(低功率和有效)提供效率改进。

[0514] 本发明的优点

[0515] 本发明的一些优点或益处如下:

[0516] • 电池可以再充电,这意味着它可以反复使用,因此在多次使用后具有成本效益。

[0517] • 与所有先前已知的不可再充电的/一次性的电池相比是环境友好的,因为根据本发明的一些实施方式的电池是可再充电的和可再使用的。

[0518] • 在大电流设备中具有优秀的性能。

[0519] • 适合于所有类型的设备。

[0520] • 智能调节输出引起最佳性能。

[0521] • 智能电子装置,用于感测电池充电器的类型或由电池充电器提供的电压(诸如现有的电池充电器,例如:NiMH/NiCD/Li-离子充电器),并且调整电压以对内部芯或可再充

电电源诸如Li-离子芯充电。

[0522] • 电池提供连续的高功率直至该电池没电。

[0523] • 在一种选项中,不需要特殊的电池充电器,并且可以利用所有市售的NiMH/NiCD/Li-离子电池充电器为电池充电。例如,本发明的电池内部的先进的电子装置将由NiMH电池充电器提供的电压升压,来为Li-离子芯提供经调节的安全充电。

[0524] 其他优点包括:

[0525] • 本发明的电池内部的电源诸如Li-离子芯可以再充电达1000次而没有显著的容量耗损。这意味着如果你每周为电池充电,那么在约20年后它仍将具有原始容量的80%。然后它会持续很多年,仅具有较低的功率容量。

[0526] • 2100mAh AA NiMH电池额定在2520mWh ($1.2\text{v} \times 2100\text{mAh}$),而本发明的AA型电池额定在2900mWh。因此,本发明的本电池比2100mAh NiMH电池包含更多的电量。可用容量将取决于用户的电子设备所需的最小电压。它也会取决于放电率而略有不同。如果用户的电子设备/产品需要至少1.1V来运行,则本发明的电池等同于约2400mAh的NiMH电池。如果用户的电子装置需要至少1.15V来运行,则本发明的电池等同于约2600mAh至2700mAh的NiMH电池。

[0527] • 由于上述切换器装置导致的静态电流汲取减小,所以这引起本发明中电池的保存期限得到改善。

[0528] • 本发明的电池内部的电子装置被配置成即使在有效模式下也具有最小的功率汲取。电子装置的静态电流消耗相对较小,为 $30\mu\text{A}$,其耗电量低于Li-离子芯的自放电率。

[0529] $30\mu\text{A} = 0.03\text{mA}$

[0530] 12个月 = $365\text{天} \times 24\text{小时/天} = 8760\text{小时}$

[0531] mAh消耗一年以上 = $8760 \times 0.03 = 262.8\text{mAh}$

[0532] 电源诸如Li-离子芯的一年以上的自放电率约为20%。因此,对于本发明的AA电池来说,12个月后剩余的总电量仍将超过1000mAh。

[0533] • 处于低功率运行模式时,电池的静态电流消耗进一步减小。在物理切换器的情况下,电流汲取可以减小到电池中芯的常态自放电。

[0534] • 本发明的电池中的电源不运行至完全没电。当它达到安全的低电压时,电池中的电子装置关闭输出,从而保护诸如Li-离子芯的电源。

[0535] 变型

[0536] 当然应当认识到,尽管通过本发明的例示性实施例给出了上述内容,但是对于本领域技术人员来说明显的是,所有这些和其它修改和变型都被认为落入本发明的如上所述的广泛的范围和界限内。

[0537] 尽管已经参考AA/AAA电池描述了本发明,但是本发明的电池可以是任何类型或大小,诸如但不限于AA、AAA、C、D、9V、灯笼电池等。

[0538] 如上文参考附图所述的电压调节电路仅是若干可能的电压调节电路的实施例,本领域技术人员将认为这些电路调节电路是用于相同或基本上类似的目的。

[0539] 类似地,如上文参考附图所描述的电压调节电路的若干部件不一定需要类似于附图中所描绘的布置,并且这些部件中的每一个部件可以由技术人员可以设想到的适合于提供相同或基本上类似的目的的任何合适的等同部件替换。

[0540] 本领域技术人员应当理解电子控制器的若干其他替代形式,诸如经编程的微处理器;专用集成电路(ASIC);可编程逻辑阵列(PLA);现场编程门阵列(FPGA);或可以在电压调节电路中实现的适合于该目的的任何其他形式的电子或逻辑电路或可编程逻辑器件。这种电子控制器可以可操作地连接到电压调节装置的其他电子部件中的一个或多个电子部件,以发送和接收输入和输出信号,并且从而感测和调节输出电压处于程控可变的电平。

[0541] 内部电源不必限于Li-离子芯,并且可以是适合于该目的电源。基本的电子设计对于不同的电源将保持不变,并且可以做出改变以适应特别的电源输出电压和充电要求。尽管优选Li-离子作为电源,但是可以使用的其他可能的电源是NiMH或NiCD。也可以使用新兴的高科技可再充电芯,诸如薄膜锂。

[0542] 应当理解,本发明的电池可以使用现有的充电器充电,并且不需要特殊的充电器。但是,可以为本发明的电池开发特殊的充电器。

[0543] 还应当理解,如果本文所述或要求保护的产品、方法或过程不完整地、作为单独的部件、或作为“套件”出售,则这种开发将落入本发明的界限内。

[0544] 电压调节电路虽然在实施方式中被示出为单一电路,但可以包括位于电池的不同区域中的分开的独立电路。例如,电流感测电子装置可以驻留在电池的电源与负极端子之间。

[0545] 此外,通过在适当的情况下将电子装置分开并将它们定位在电池封闭件的不同区域中,可以实现可能的空间优化。

[0546] 在适当的情况下,电流感测电阻器可以由电阻已知的导线代替,并且包括用于测量导线上的电压降的分开的开尔文感测连接。

[0547] 还应当理解,在本实施方式中包括微控制器被认为是非限制性的。在本发明的一些实施方式中,微控制器可以由分立的电子电路代替,以执行与本说明书中描述的微控制器基本上类似的任务。

[0548] 在图4中,公开了一种用于为微控制器供电的专用3V3调节器。这应当被视为在选择了微控制器时可选的选项。应当理解,市场上有许多微控制器能够直接从单一芯的电池(诸如Li-离子芯)运行而无需调节。

[0549] 类似地,本领域技术人员将理解,调节器拓扑的选择是非限制性的。应当理解,部件的替代性配置可以引起基本上类似的结果。例如,图4中示出的同步降压调节器可以用二极管代替N-FET,并且仍然可以用作有效的降压调节器。

[0550] 出于上述目的,术语“上”、“下”、“右”、“左”、“竖向”、“水平”、“顶部”、“底部”、“横向”、“纵向”、“侧”、“前”、“后”及其衍生物应当指涉本发明,如其在附图/图中定向的那样。然而,应当理解,除非另有明确说明,本发明可以采用各种替代性变型。还应当理解,附图中例示的以及说明书中描述的特定设备仅是本发明的示例性实施方式。因此,与本文公开的实施方式有关的具体尺寸和其他物理特性不应被视为是限制性的。

[0551] 除非上下文另有明确要求,在整个说明书和权利要求书中,词语“包括(comprise)”、“包括…的(comprising)”等应以包含性的意义而不是以排他性或穷举性的意义进行解释,也就是说,以“包括但不限于”的意义进行解释。

[0552] 上文和下文引用的所有申请、专利和出版物的全部公开内容——如果有的话——通过引用合并在本文中。

[0553] 在本说明书中对任何现有技术的引用不是也不应被视为是承认或任何形式的暗示该现有技术形成世界上任何国家的努力领域中的公知常识的一部分。

[0554] 还可以广义地说,本发明单独地或共同地,以两个或更多个所述部件、元件或特征的任何或所有组合包括在本申请说明书中提及或指出的部分、元件和特征。

[0555] 在前面的描述中,已经参考了具有已知等同物的整体或部件,这些整体如单独提出的那样合并在本文中。

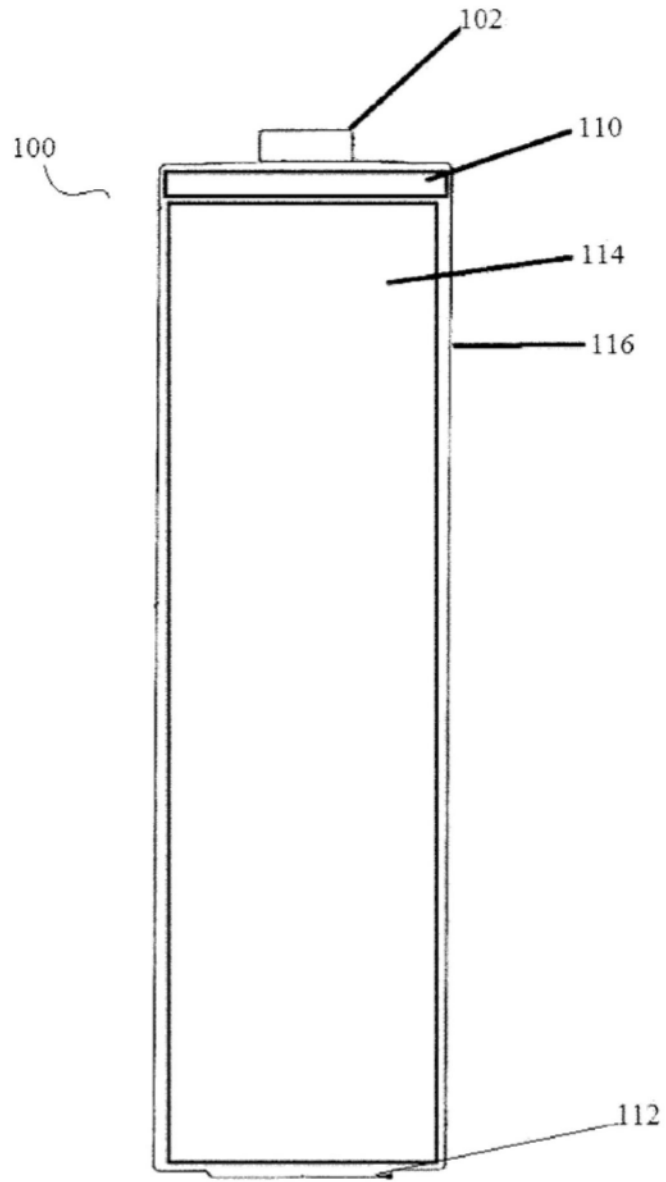


图1

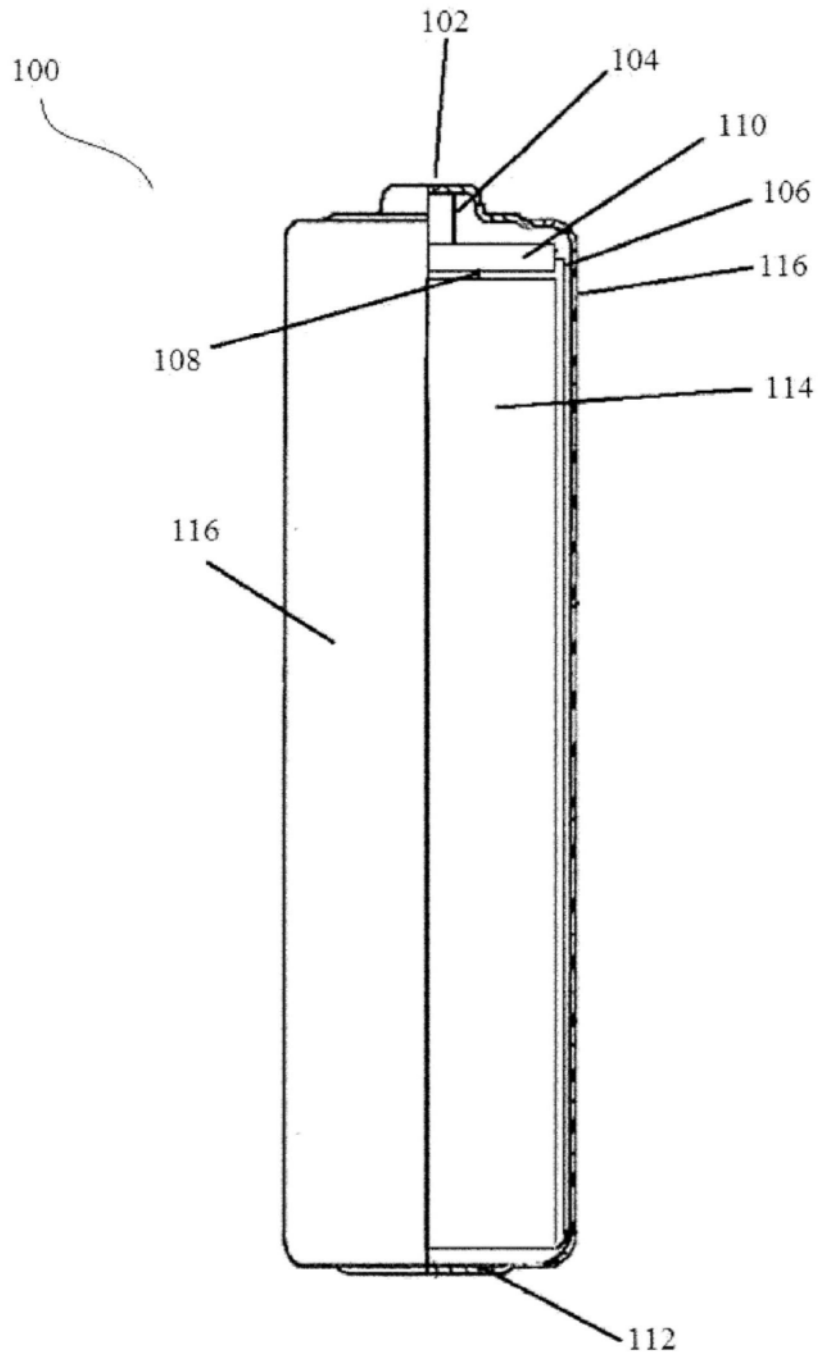


图2

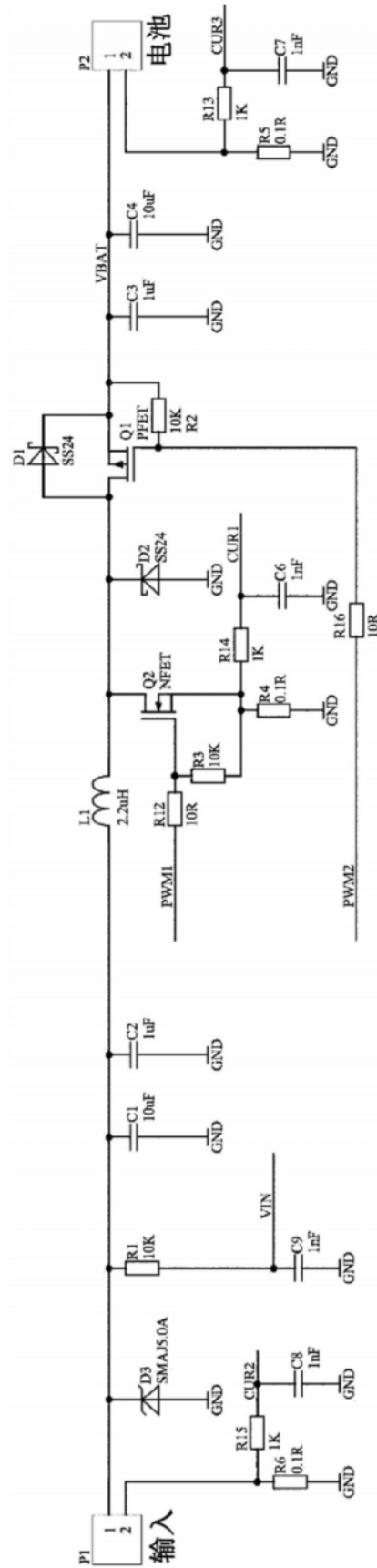


图3(a)

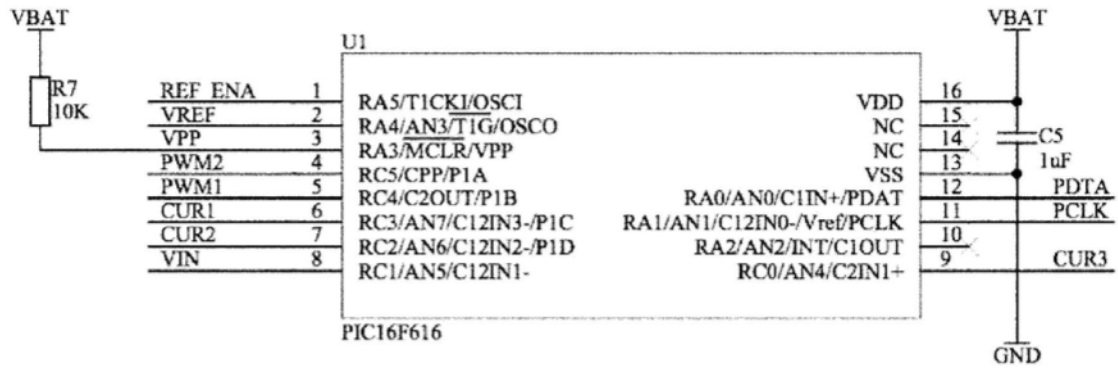


图3(b)

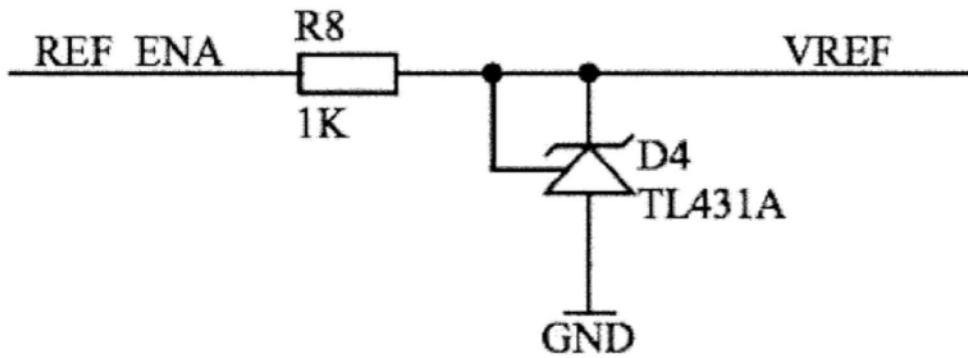


图3(c)

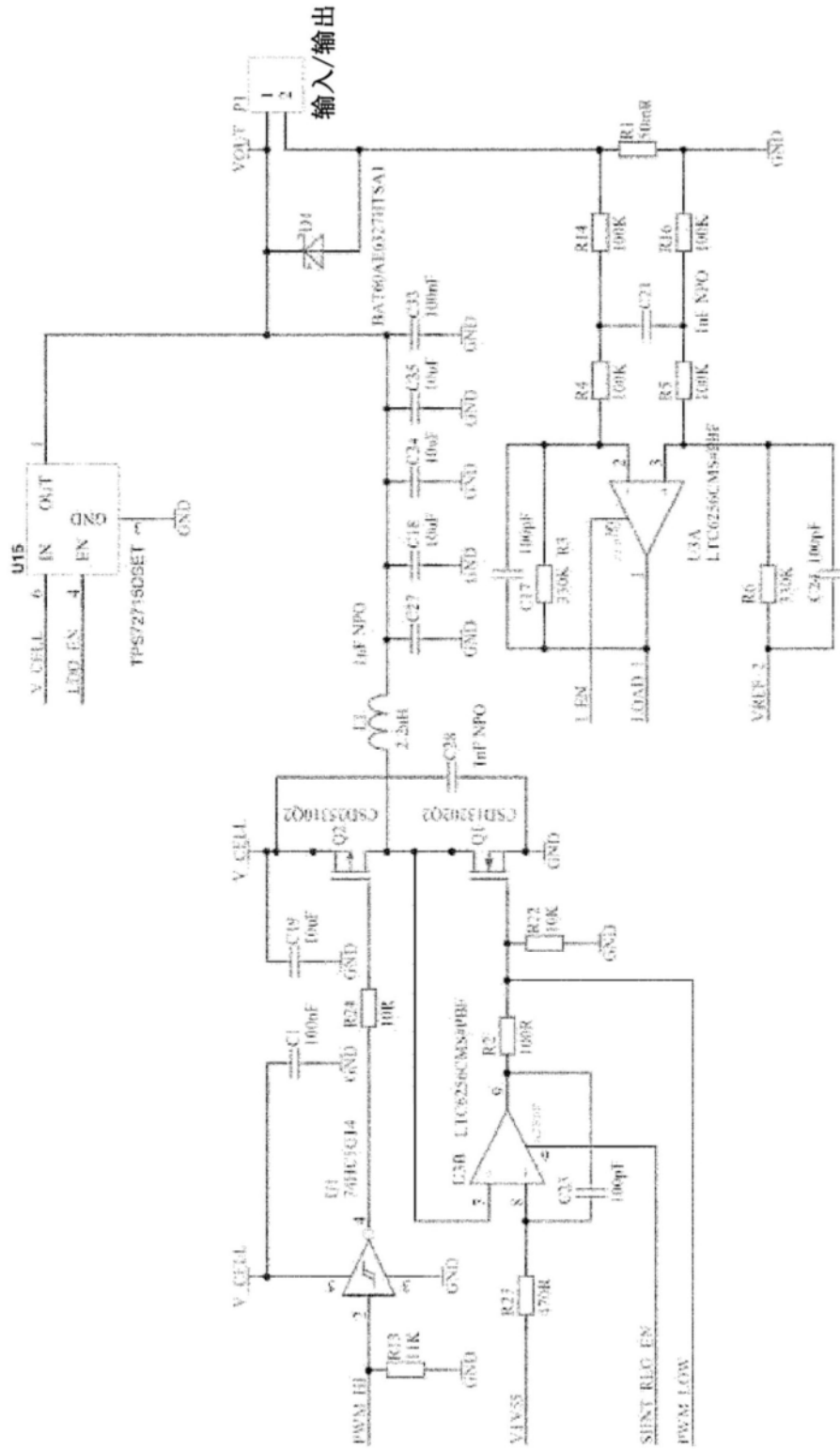


图4(a)

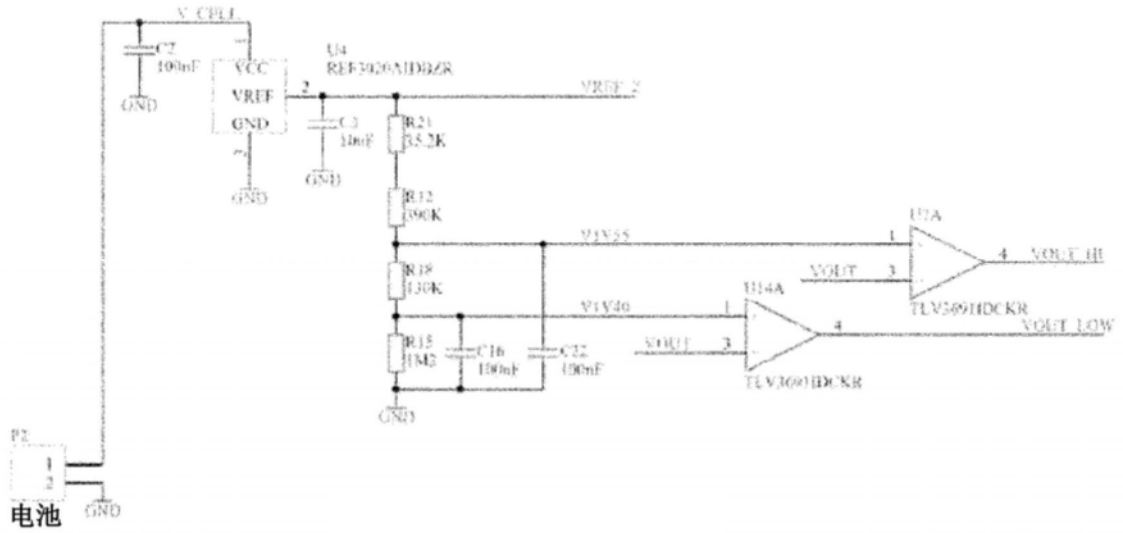


图4(b)

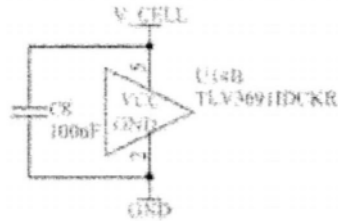


图4(c)

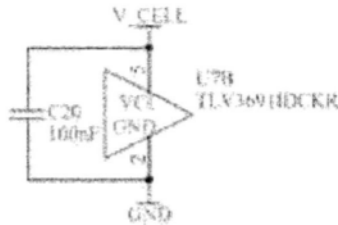


图4(d)

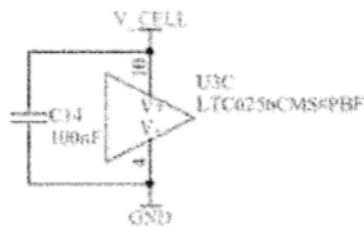


图4(e)

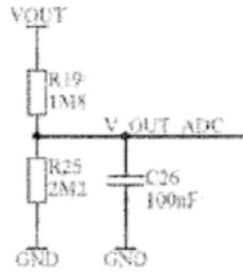


图4(f)

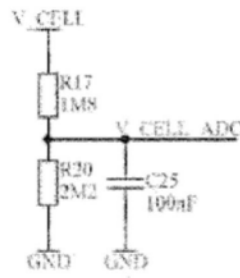


图4(g)

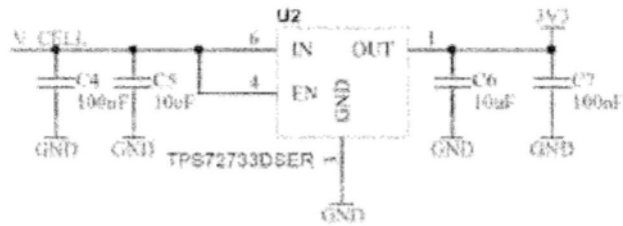


图4(h)

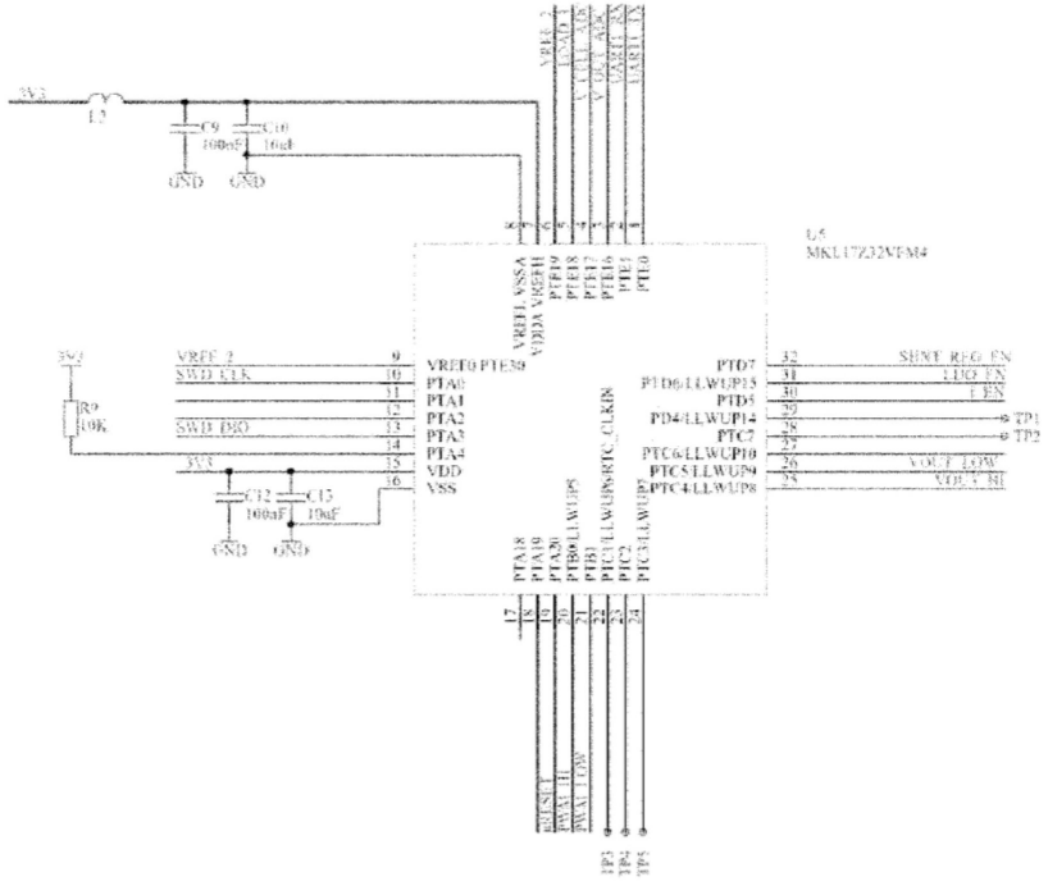


图4(i)

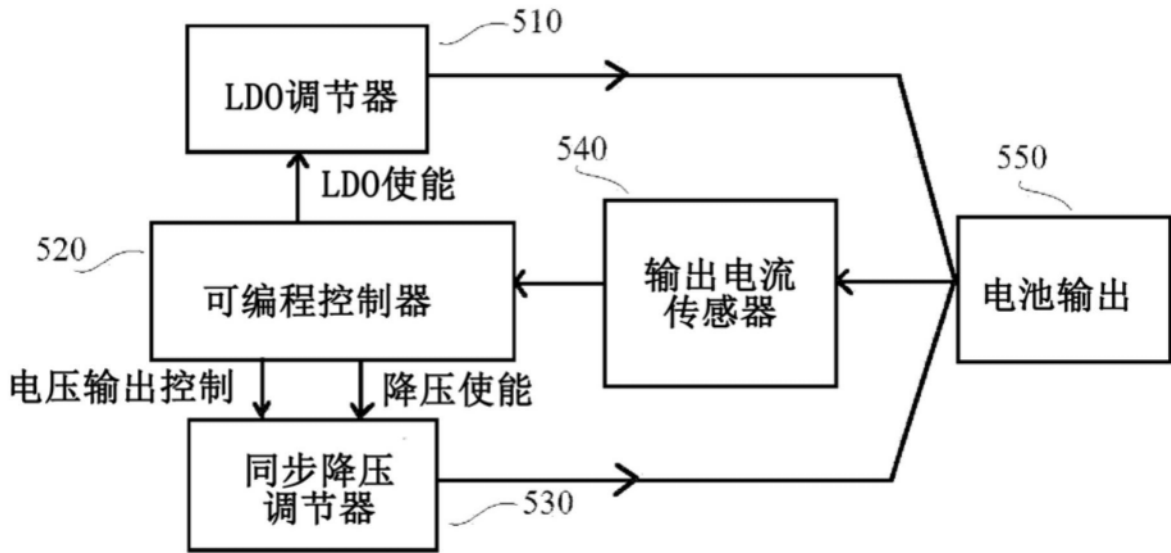


图5

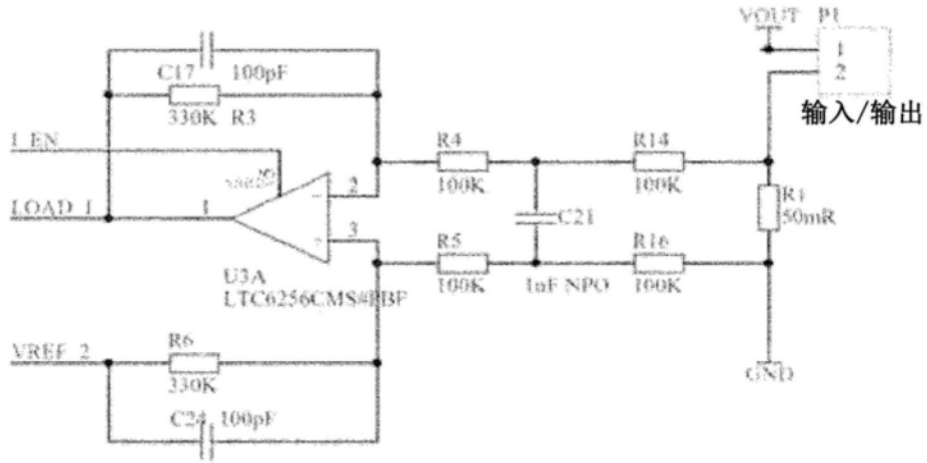


图6

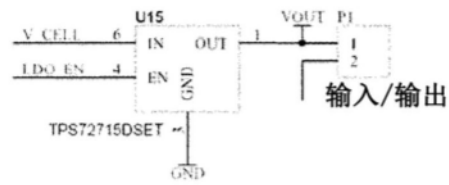


图7

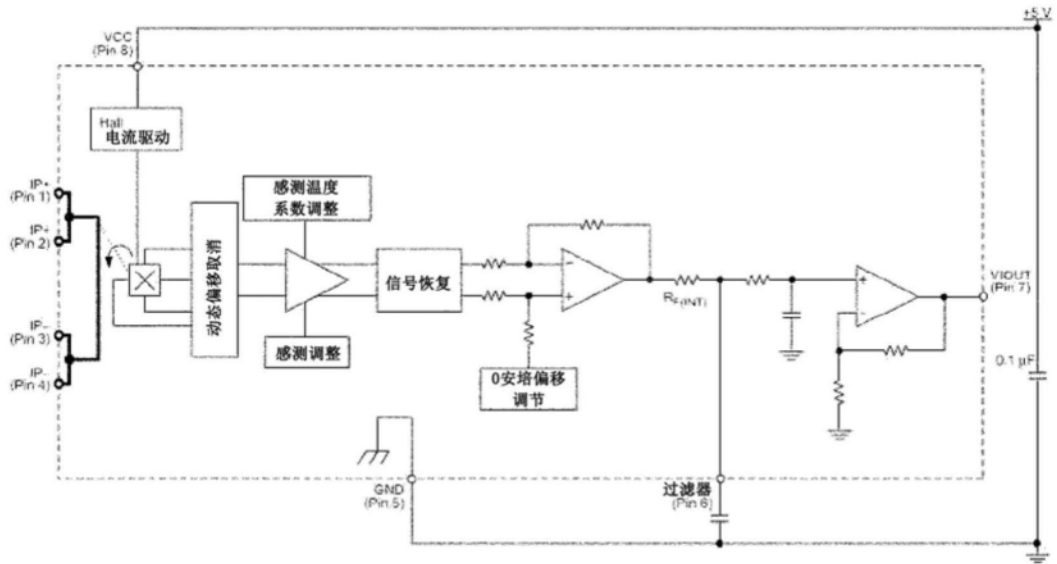


图9

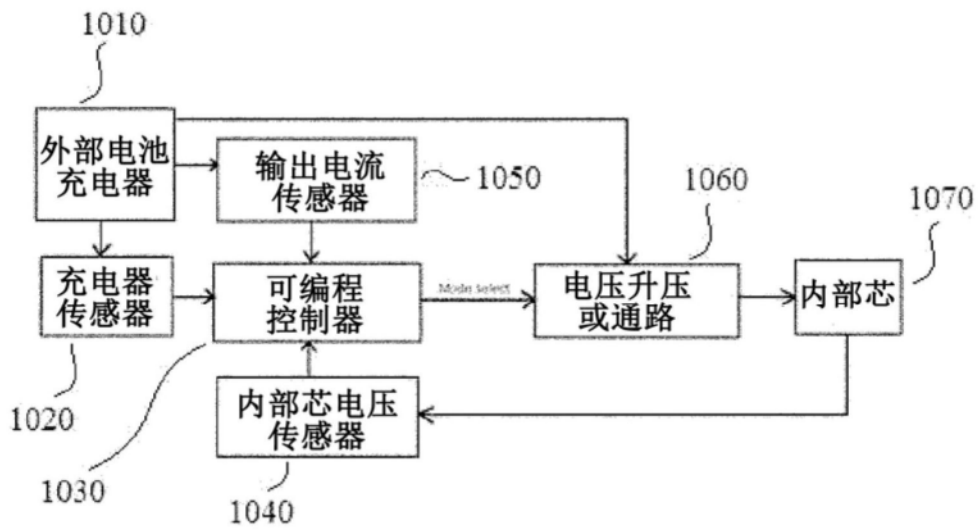


图10

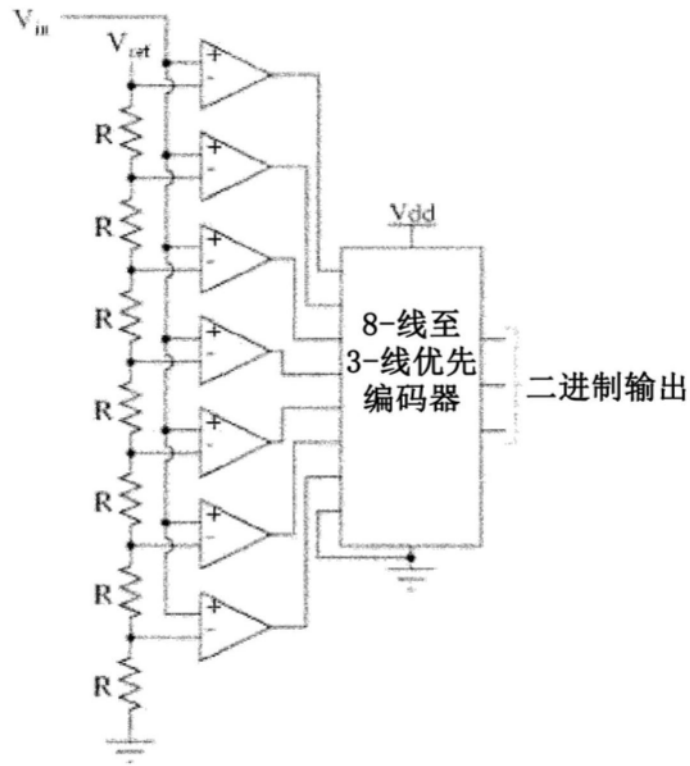


图11

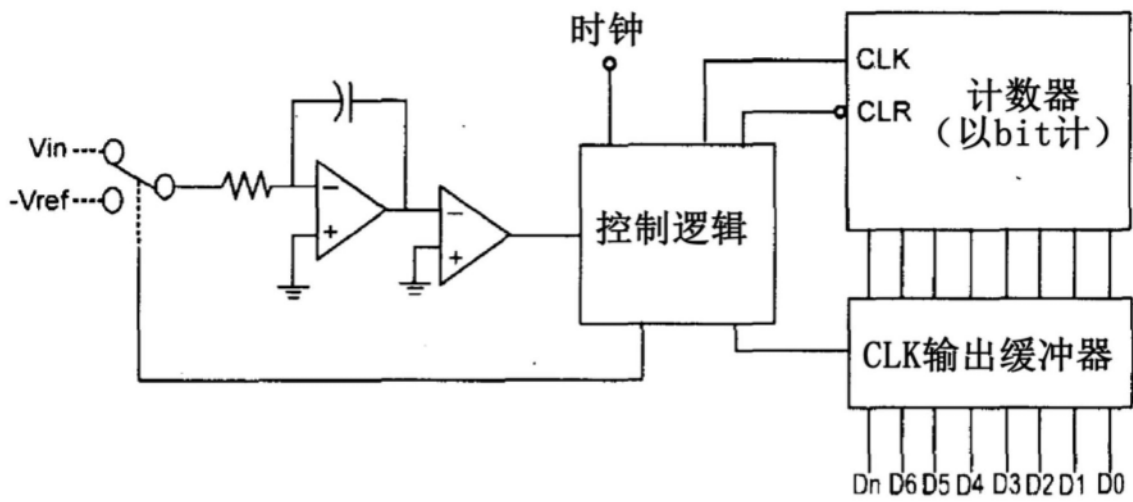


图12

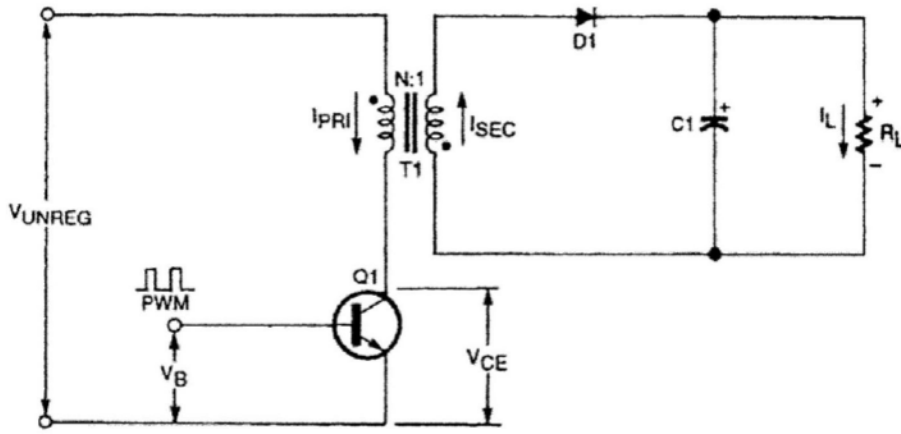


图13

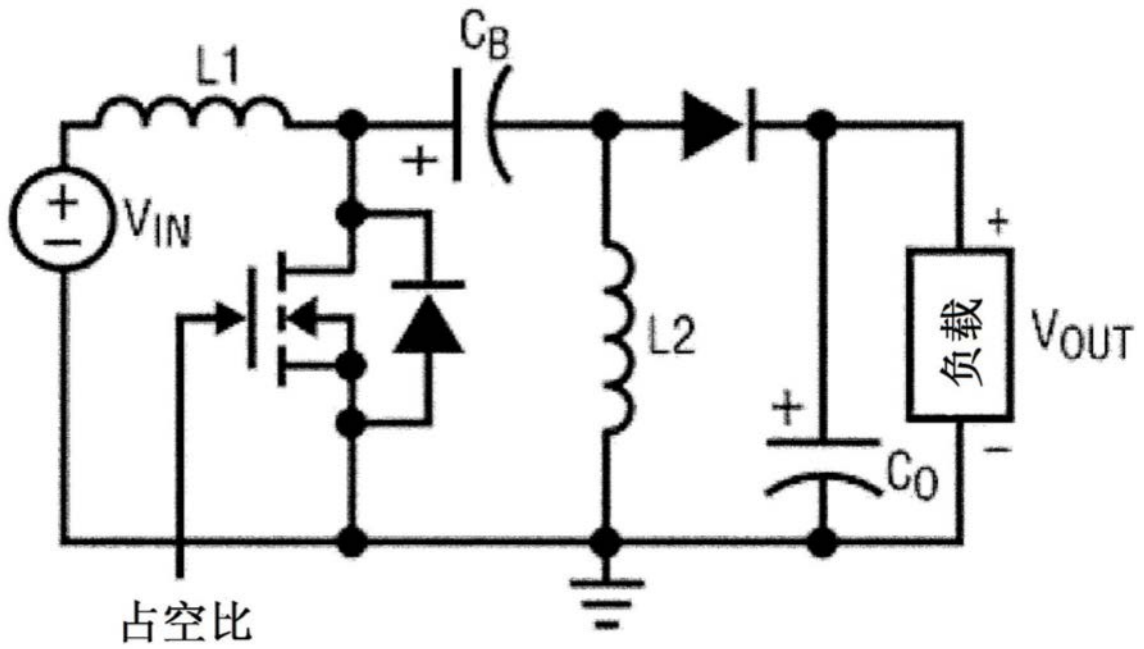


图14

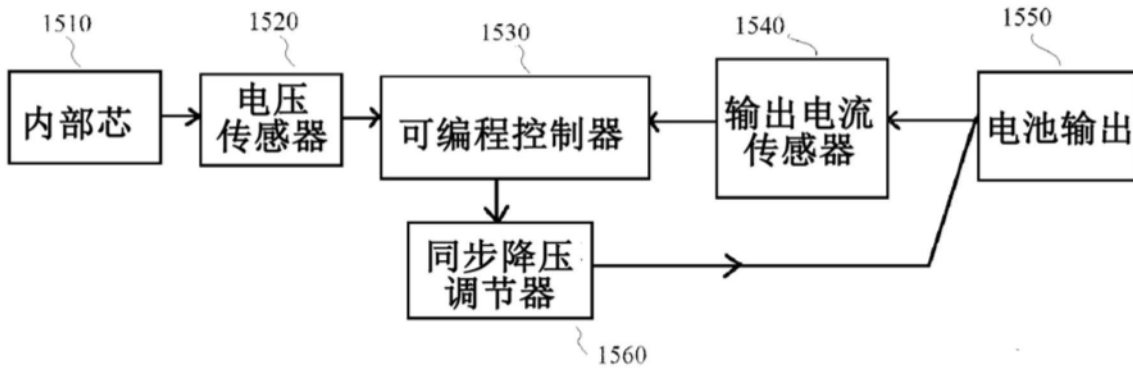


图15

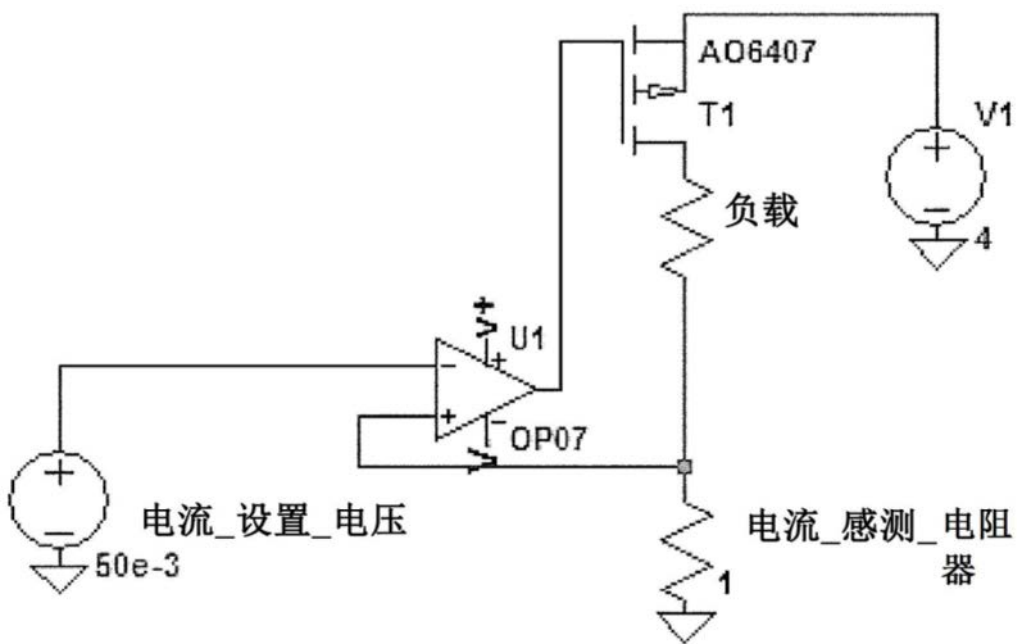


图16

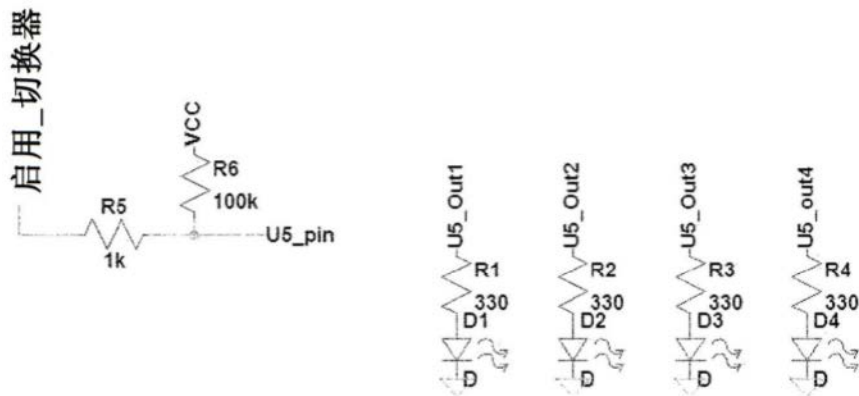


图17

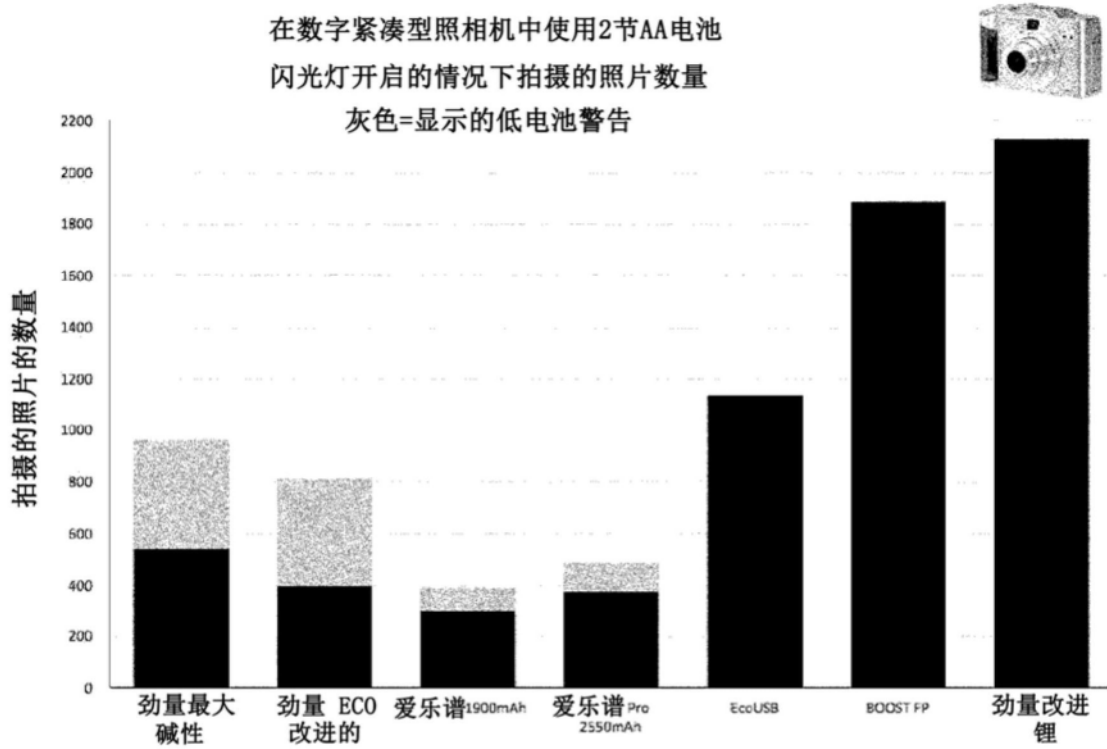


图18

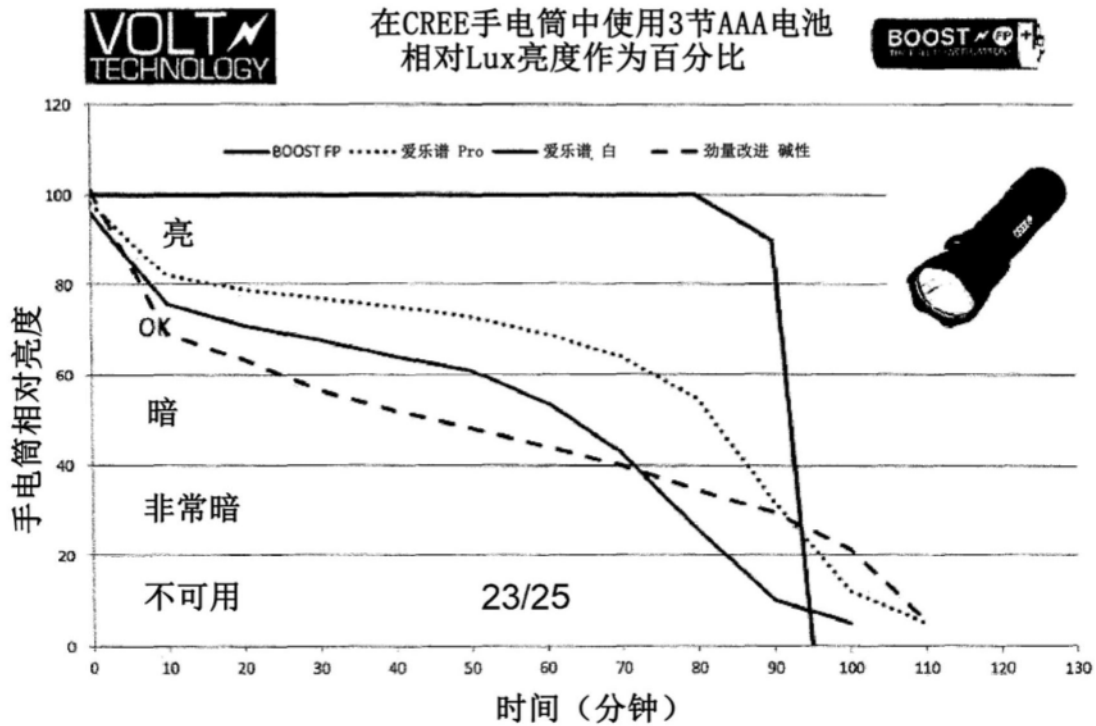


图19

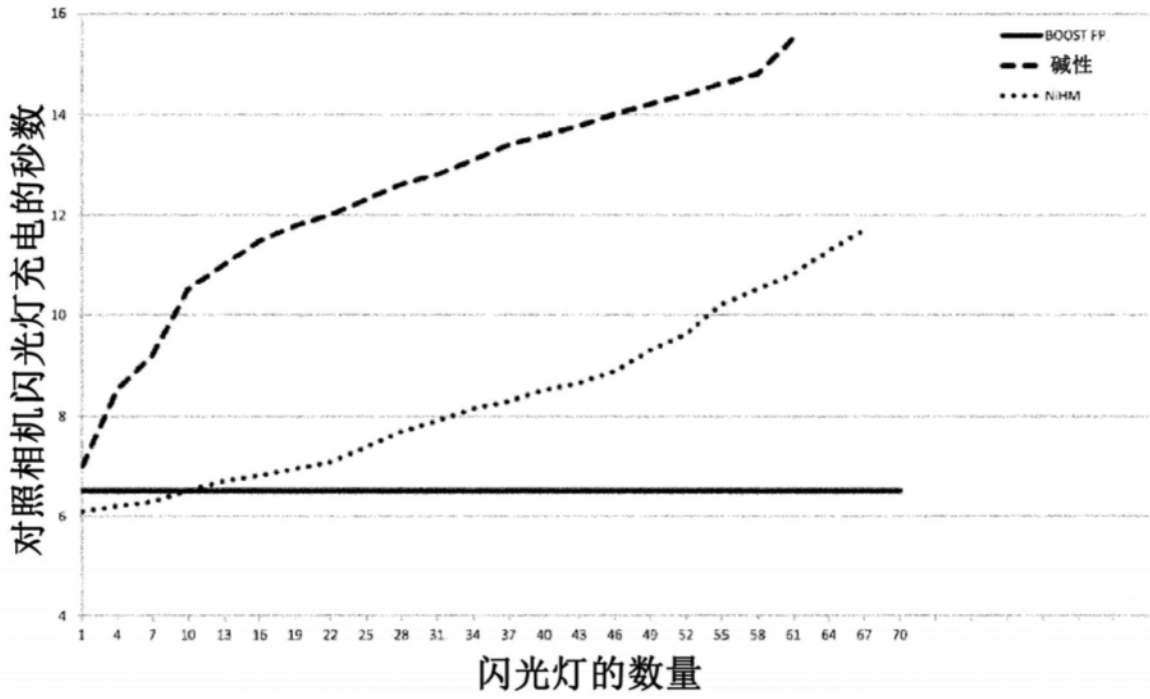


图20

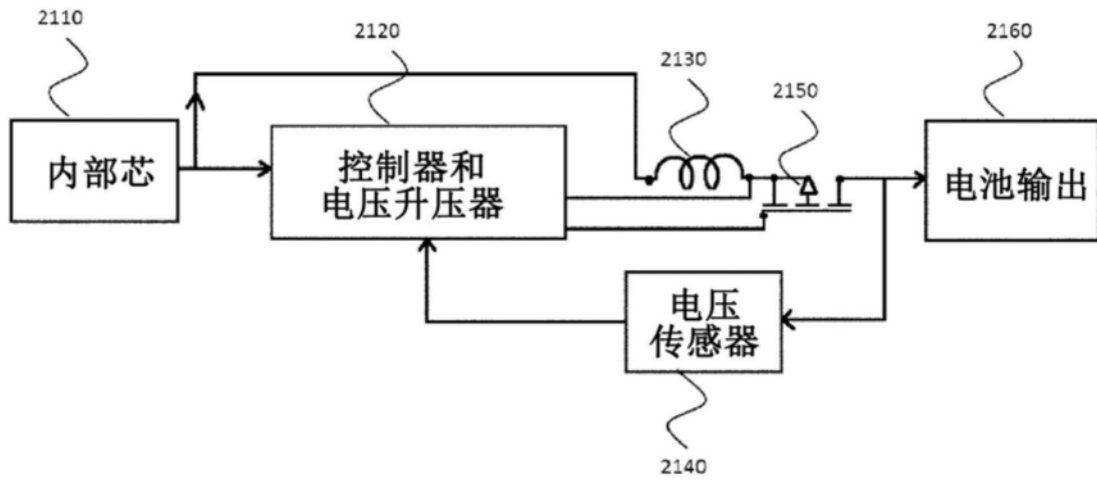


图21

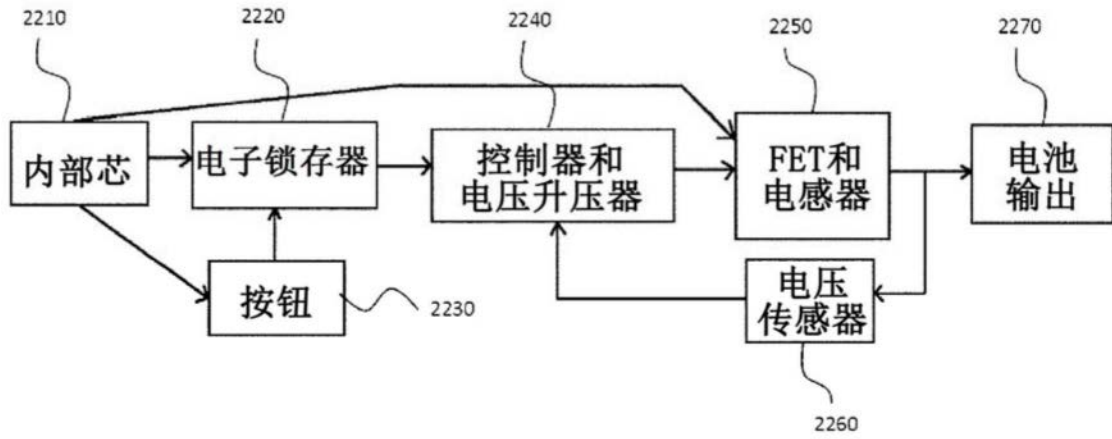


图22

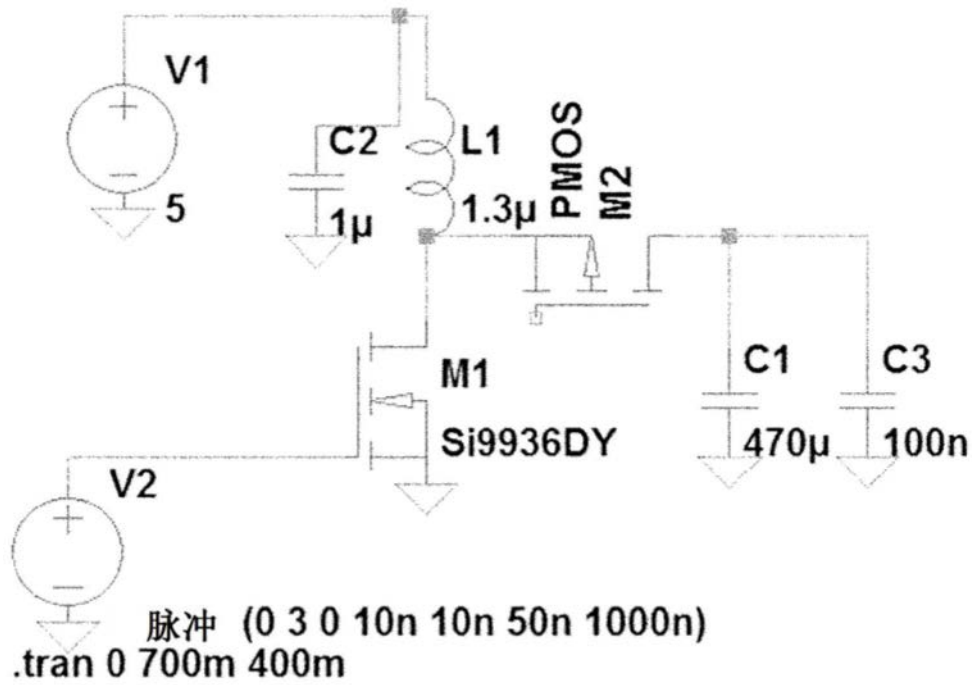


图23