



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104242397 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201410498211. 2

(22) 申请日 2014. 09. 25

(71) 申请人 联想(北京)有限公司
地址 100085 北京市海淀区上地西路6号

(72) 发明人 李显西

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 安之斐

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006. 01)

H01M 10/44 (2006. 01)

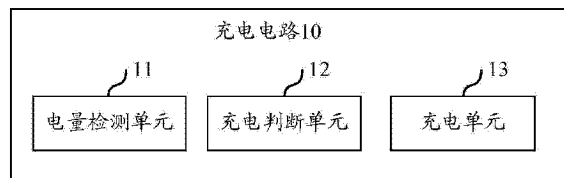
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

多电池快速充电电路及其充电方法

(57) 摘要

本发明公开了一种多电池快速充电电路,包括:电量检测单元,用于检测每块电池的剩余电量;充电判断单元,预先设置有第一电量阈值,充电判断单元用于将所检测到的每块电池的剩余电量与第一电量阈值进行比较,并且其中当充电判断单元判断出需要充电的电池为多块电池时,充电单元在第一时间段以第一策略为多块电池充电,当多块电池中的一块或多块的剩余电量等于第二电量阈值时,充电单元在第二时间段以第二策略为多块电池充电,当多块电池中的一块或多块的剩余电量等于第三电量阈值时,充电单元在第三时间段以第三策略为多块电池充电,其中,第一时间段、第二时间段和第三时间段前后相继且不重叠。



1. 一种多电池快速充电电路,应用于电子设备,所述电子设备具有至少两块电池,所述多电池快速充电电路包括:

电量检测单元,配置用来检测每块电池的剩余电量;

充电判断单元,预先设置有第一电量阈值,所述充电判断单元配置用来将由所述电量检测单元所检测到的每块电池的剩余电量与所述第一电量阈值进行比较,并且其中当所检测到的特定电池的剩余电量小于或等于所述第一电量阈值时,所述充电判断单元判断该特定电池需要充电;以及

充电单元,预先设置有第二电量阈值和第三电量阈值,并且所述充电单元配置用来对所述充电判断单元判断出的需要充电的电池进行充电,其中

当所述充电判断单元判断出需要充电的电池为多块电池时,所述充电单元在第一时间段以第一策略为所述多块电池充电,当所述多块电池中的一块或多块的剩余电量等于第二电量阈值时,所述充电单元在第二时间段以第二策略为所述多块电池充电,当所述多块电池中的一块或多块的剩余电量等于第三电量阈值时,所述充电单元在第三时间段以第三策略为所述多块电池充电,其中,所述第一时间段、所述第二时间段和所述第三时间段前后相继且不重叠。

2. 根据权利要求1所述的多电池快速充电电路,其中

所述第一策略为以第一电流分时地按顺序为所述多块电池充电,并且所述第三策略为以第一电压同时为所述多块电池充电。

3. 根据权利要求1所述的多电池快速充电电路,其中

所述第二策略为以第二电流同时为所述多块电池充电。

4. 根据权利要求1所述的多电池快速充电电路,其中

所述第二策略为以第二电流分时地按顺序为所述多块电池充电。

5. 根据权利要求1所述的多电池快速充电电路,其中

所述第二策略为分时分级地按顺序为所述多块电池充电。

6. 根据权利要求1-5中任一项所述的多电池快速充电电路,其中所述充电单元包括:

充电时间确定模块,配置用来确定在所述第一策略中所述多块电池各自的充电时间,并且配置用来确定在所述第二策略中所述多块电池各自的充电时间。

7. 根据权利要求6所述的多电池快速充电电路,其中

由充电时间确定模块确定的所述第一策略和/或所述第二策略中所述多块电池各自的充电时间彼此相等或基于所述多块电池的剩余电量彼此成比例。

8. 根据权利要求1所述的多电池快速充电电路,其中所述充电单元包括:

限流模块,配置用来分别为所述第一策略和所述第二策略分别确定充电电流。

9. 根据权利要求2所述的多电池快速充电电路,其中所述充电单元包括:

恒压模块,配置用来为所述第三策略确定并保持所述第一电压。

10. 根据权利要求1-9中任一项所述的多电池快速充电电路,其中所述充电判断单元还预先设置有第四电量阈值,所述第四电量阈值小于所述第一电量预设阈值,并且所述充电判断单元还配置用来将所述电量检测单元所检测到的每块电池的剩余电量与所述第四电量阈值进行比较,其中

当所检测到的特定电池的剩余电量小于所述第四电量阈值时,所述充电判断单元暂停

对其它电池的判断,并且所述充电单元将该特定电池的电量充电至所述第四电量阈值,然后所述充电判断单元恢复对其它电池的判断。

11. 一种多电池快速充电的方法,所述方法应用于电子设备,所述电子设备具有至少两块电池,所述方法包括:

电量检测步骤,检测每块电池的剩余电量;

充电判断步骤,将所述电量检测步骤所检测到的每块电池的剩余电量与第一电量阈值进行比较,并且其中当所检测到的特定电池的剩余电量小于或等于所述第一电量阈值时,判断出该特定电池需要充电;以及

充电步骤,为所述充电判断步骤所判断的需要充电的电池进行充电,其中

当在所述充电判断步骤判断的需要充电的电池为多块电池时,在第一时间段以第一策略为所述多块电池充电,当所述多块电池中的一块或多块的剩余电量等于第二电量阈值时,在第二时间段以第二策略为所述多块电池充电,当所述多块电池中的一块或多块的剩余电量等于第三电量阈值时,在第三时间段以第三策略为所述多块电池充电,其中,所述第一时间段、所述第二时间段和所述第三时间段前后相继且不重叠。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其中

所述第一策略为以第一电流分时地按顺序为所述多块电池充电,并且。

13. 根据权利要求 11 所述的方法,其中

所述第二策略为以第二电流同时为所述多块电池充电。

14. 根据权利要求 11 所述的方法,其中

所述第二策略为以第二电流分时地按顺序为所述多块电池充电。

15. 根据权利要求 11 所述的方法,其中

所述第二策略为分时分级地按顺序为所述多块电池充电。

16. 根据权利要求 11-15 中任一项所述的方法,其中所述充电步骤包括:

充电时间确定步骤,确定在所述第一策略中所述多块电池各自的充电时间,并且确定在所述第二策略中所述多块电池各自的充电时间。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其中

在所述充电时间确定步骤中确定的所述第一策略和/或所述第二策略中所述多块电池各自的充电时间彼此相等或基于所述多块电池的剩余电量彼此成比例。

18. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述充电步骤包括:

限流步骤,为所述第一策略和所述第二策略分别确定充电电流。

19. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述充电步骤包括:

恒压步骤,为所述第三策略确定并保持所述第一电压。

20. 根据权利要求 11-19 中任一项所述的方法,其中

所述充电判断步骤还将所述电量检测步骤所检测到的每块电池的剩余电量与第四电量阈值进行比较,所述第四电量阈值小于所述第一电量预设阈值,其中

当所检测到的特定电池的剩余电量小于所述第四电量阈值时,所述充电判断步骤暂停对其它电池的判断,并且在所述充电步骤将该特定电池的电量充电至所述第四电量阈值,然后所述充电判断步骤恢复对其它电池的判断。

多电池快速充电电路及其充电方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种充电电路及其充电方法,尤其涉及一种能够提高多块电池的充电效率的多电池快速充电电路及其充电方法。

背景技术

[0002] 电池的充电过程一般可分为 PC(Pre-Charge, 预充) 阶段、CC(Constant Current, 恒流) 阶段以及 CV(Constant-Voltage, 恒压) 阶段。

[0003] PC阶段采用涓流方式进行充电,在该阶段中充电电流较小。当电池的电量很低时,使用涓流可以避免由于大电流的冲击给电池内部结构带来的损害,从而起到保护电池的作用,并且涓流充电还可以防止过充的问题。然而涓流充电所花费的时间过长,因此实践中通常与其它充电方式(例如恒流充电、恒压充电)结合使用。

[0004] CC阶段采用恒流方式进行充电,该恒流通常为目标电池所允许的最大电流,该充电方式的优点是充电速度快、时间短。然而由于在充电时电池本身对充电电流会产生一个反电势,因此一部分充电电流为了抵消反电势而转化为热能,所以充电电流越大,所转化的热能越多,充电时的温度就越高。过高的温度会影响电池的使用寿命,因此实践中也通常与其它充电方式结合使用。

[0005] CV阶段采用恒压方式进行充电,即以一定的电压对电池进行充电,在该阶段中根据电池电芯的饱和程度,充电电流会逐步减小直至电池充满电。恒压方式充电可以防止电池电压过高而导致过充,从而达到保护电池的目的。

[0006] 实践中,对电池的充电过程可以由电池的剩余电量多少而定,从而包含上述 PC 阶段、CC 阶段和 CV 阶段中的一个或多个。例如,如果电池的剩余电量很多,可以只执行 PC 阶段或 CV 阶段来进行充电;如果电池的剩余电量很少,可以按顺序依次执行上述三个阶段来进行充电。

[0007] 然而,随着移动设备的广泛普及,用户对电池续航能力的需求的日益增大,单块电池已经难以满足用户日常使用移动设备的需要。采用双电池或多电池供电是延长电池续航能力的一种有效方式。以双电池供电为例,实践中通常采用两种充电方案:一是采用两个充电电路使用上述三个阶段的充电方式来分别为两块电池充电,优点是充电速度快,缺点是成本高、充电电路温度高;二是采用单个充电电路对两块电池分时充电。

[0008] 因此,如何在保证在使用单个充电电路的情况下更加省时高效地为双电池或多电池充电,成为本领域亟待解决的技术问题。

发明内容

[0009] 为了解决上述技术问题,本发明的目的在于提供一种能够提高多块电池的充电效率的多电池快速充电电路及其充电方法。

[0010] 根据本发明的一个方面,提供一种多电池快速充电电路,包括:电量检测单元,配置用来检测每块电池的剩余电量;充电判断单元,预先设置有第一电量阈值,所述充电判

断单元配置用来将由所述电量检测单元所检测到的每块电池的剩余电量与所述第一电量阈值进行比较,并且其中当所检测到的特定电池的剩余电量小于或等于所述第一电量阈值时,所述充电判断单元判断该特定电池需要充电;以及充电单元,预先设置有第二电量阈值和第三电量阈值,并且所述充电单元配置用来对所述充电判断单元判断出的需要充电的电池进行充电,其中当所述充电判断单元判断出需要充电的电池为多块电池时,所述充电单元在第一时间段以第一策略为所述多块电池充电,当所述多块电池中的一块或多块的剩余电量等于第二电量阈值时,所述充电单元在第二时间段以第二策略为所述多块电池充电,当所述多块电池中的一块或多块的剩余电量等于第三电量阈值时,所述充电单元在第三时间段以第三策略为所述多块电池充电,其中,所述第一时间段、所述第二时间段和所述第三时间段前后相继且不重叠。

[0011] 根据本发明的另一方面,提供一种多电池快速充电的方法,包括:电量检测步骤,检测每块电池的剩余电量;充电判断步骤,将所述电量检测步骤所检测到的每块电池的剩余电量与第一电量阈值进行比较,并且其中当所检测到的特定电池的剩余电量小于或等于所述第一电量阈值时,判断出该特定电池需要充电;以及充电步骤,为所述充电判断步骤所判断的需要充电的电池进行充电,其中当在所述充电判断步骤判断的需要充电的电池为多块电池时,在第一时间段以第一策略为所述多块电池充电,当所述多块电池中的一块或多块的剩余电量等于第二电量阈值时,在第二时间段以第二策略为所述多块电池充电,当所述多块电池中的一块或多块的剩余电量等于第三电量阈值时,在第三时间段以第三策略为所述多块电池充电,其中,所述第一时间段、所述第二时间段和所述第三时间段前后相继且不重叠。

[0012] 由此可见,通过根据本发明提供的多电池快速充电电路和充电方法,不但提高了多块电池的充电效率,能够实现多块电池同时充满电,而且还通过分时方式为电池热量的散失提供时间,从而减少了由于持续大电流充电所产生的热量对电池的伤害。

附图说明

[0013] 通过结合附图可更全面的理解本发明的上述及其它目的、优点和特征,在附图中:

[0014] 图 1 是示出根据本发明的第一实施例的多电池快速充电电路的功能框图;

[0015] 图 2 是示例性示出根据本发明的第一实施例的多电池快速充电电路对两块电池进行充电的一种情形的电流示图;

[0016] 图 3 是示例性示出根据本发明的第一实施例的多电池快速充电电路对两块电池进行充电的另一情形的电流示图;

[0017] 图 4 是示例性示出根据本发明的第一实施例的多电池快速充电电路对两块电池进行充电的再一情形的电流示图;

[0018] 图 5 是示出根据本发明的第二实施例的多电池快速充电的方法的流程图。

[0019] 附图意在描述本发明的示例性实施例,并且不应被解释为限制本发明的范围。除非明确指出,否则附图不应视为按比例绘制。

具体实施方式

[0020] 在下文中,将参照附图详细描述本发明的优选实施例。在本说明书和附图中,将采用相同的附图标记表示大体上相同的元素和功能,且将省略对这些元素和功能的重复性说明。此外,为了清楚和简洁,可以省略对于本领域所熟知的功能和构造的说明。

[0021] 下面参照附图对本发明的优选实施例进行详细说明。

[0022] 图 1 是示出根据本发明的第一实施例的多电池快速充电电路 10 的功能框图。根据本发明的第一实施例的多电池快速充电电路(以下简称充电电路)10 可以应用于诸如平板电脑、智能手机、个人数字助理、智能可穿戴设备等这样的电子设备中,并且该电子设备具有 $N(N \geq 2)$ 块电池。当然,当该电子设备中仅有一块电池时,也可使用充电电路 10,在该情形中,充电电路 10 可采用现有充电技术对该块电池进行充电。

[0023] 如图 1 中所示,充电电路 10 包括电量检测单元 11、充电判断单元 12 和充电单元 13。

[0024] 电量检测单元 11 用来检测 N 块电池中的每块电池的剩余电量。具体地,电量检测单元 11 用于以预定的时间间隔 t 来按顺序对每块电池进行扫描从而获取每块电池的即时电量参数值,例如电压值,并以此对每块电池的剩余电量 c (下文中,如无明确说明,则剩余电量 c 为电池的实际电量与标定电量的百分比)进行计算。所述时间间隔 t 优选为 1 分钟,然而本发明并不限于此,所述时间间隔 t 可以是本领域技术人员可以预见的任何时间长度,或者也可由用户根据实际需要自行设置。

[0025] 充电判断单元 12 用来判断哪块电池需要充电。具体地,在充电判断单元 12 中预先设置有第一电量阈值 $C1$,充电判断单元 12 将电量检测单元 11 所检测到的每块电池的剩余电量 c 分别与该第一电量阈值 $C1$ 进行比较,当 $c \leq C1$ 时,充电判断单元 12 即判断出该块电池需要充电。第一电量阈值 $C1$ 优选为 99%,然而本发明并不限于此,所述第一电量阈值 $C1$ 可以预先由用户进行设置,也可由电子设备根据各块电池的剩余电量情况进行设置。

[0026] 充电单元 13 用于对由充电判断单元 12 所判断出的需要充电的电池进行充电。具体可分为如下 3 种情况:

[0027] 情况 1:由充电判断单元 12 所判断出的需要充电的电池仅为一块,则充电单元 13 采用现有充电技术对该块电池进行充电。

[0028] 情况 2:由充电判断单元 12 所判断出的需要充电的电池为两块(第一电池和第二电池),则充电单元 13 在 CC 阶段采用分时方式为这两块电池充电,然后在 CV 阶段采用恒压方式为这两块电池充电。下面参照图 2 至图 4 对该情况 2 进行详细说明。图 2 是示例性示出根据本发明的第一实施例的充电电路 10 对两块电池进行充电的一种情形的电流示图。图 3 是示例性示出根据本发明的第一实施例的充电电路 10 对两块电池进行充电的另一情形的电流示图。图 4 是示例性示出根据本发明的第一实施例的充电电路 10 对两块电池进行充电的再一情形的电流示图。

[0029] 具体地,充电单元 13 中预先设置有第二电量阈值 $C2$ 和第三电量阈值 $C3$,并且充电单元 13 将 CC 阶段分成两个时间段,即第一时间段 $T1$ 和第二时间段 $T2$,其中在第一时间段 $T1$,充电单元 13 用第一电流 $I1$ 以分时方式交替地为第一电池和第二电池充电,当第一电池和第二电池的剩余电量 c 均达到第二电量阈值 $C2$ 时,充电过程进入第二时间段 $T2$,充电单元 13 用第二电流 $I2$ 同时为第一电池和第二电池充电,当第一电池和第二电池的剩余电量 c 均达到第三电量阈值 $C3$ 时,充电过程进入 CV 阶段,充电单元 13 用第一电压 $V1$ 同时为第

一电池和第二电池充电,其中,第一时间段 T1、第二时间段 T2 和 CV 阶段前后相继且不重叠。图 2 示出了该情形的电流示图。所述第一电流 I1 优选为充电电路 10、第一电池和第二电池三者所允许的最大电流,以便节省充电时间。所述第二电流 I2 优选为第一电流 I1 的一半,如此充电电路 10 可以同时为两块电池充电,并且在两块电池同时充电的情况下,所述第二电流 I2 也是所述两块电池各自所能获得的最大电流,从而节省充电时间。

[0030] 所述第二电量阈值 C2 优选为电池标定电量的 80%,所述第三电量阈值 C3 优选为电池标定电量的 90%。然而本发明并不限于此,电量阈值 C2 和 C3 可以是本领域技术人员可以预见的任何值,并且 N 块电池的各自的电量阈值 C2 可以相同也可以不同,各自的电量阈值 C3 可以相同也可以不同。此外,本情况 2 也并不限于两块待充电的电池的剩余电量 c 均达到第二电量阈值 C2 时才进入第二时间段 T2,当其中一块电池的剩余电量 c 达到第二电量阈值 C2 时,充电单元 13 即可使充电过程进入第二时间段 T2,从而使用第二电流 I2 同时为两块电池充电。此外,本情况 2 也并不限于两块待充电的电池的剩余电量 c 均达到第三电量阈值 C3 时才进入 CV 阶段,当其中一块电池的剩余电量 c 达到第三电量阈值 C3 时,充电单元 13 即可使充电过程进入 CV 阶段。

[0031] 替代地,在第二时间段 T2,充电单元 13 可使用第二电流 I2 以与第一时间段 T1 中相似的分时方式交替地为第一电池和第二电池充电,此时,第二电流 I2 的值可以是: $0.5I1 < I2 < I1$,以便以较大的电流进行充电,从而节省充电时间。图 3 示出了该情形中的电流示图。

[0032] 替代地,第二时间段 T2 可被分为若干个子时间段,充电单元 13 在第二时间段 T2 内采用分时、分级方式充电,即在所述各个子时间段内分别采用不同的充电电流来进行分时充电,各个子时间段之间的充电电流逐级递减,越靠近第一时间段 T1 的子时间段中的充电电流越大。图 4 示出了在将第二时间段 T2 分为两个子时间段(第一子时间段 T2' 和第二子时间段 T2'') 的情形中的电流。如图 4 中所示,在第一子时间段 T2', 充电单元 13 使用电流 $0.8I1$ 以分时方式交替地对第一电池和第二电池充电,然后在第二子时间段 T2'', 充电单元 13 使用电流 $0.6I1$ 以分时方式交替地对第一电池和第二电池充电。然而本发明并不限于此,第二时间段 T2 中的子时间段的数量、每个子时间段的长短、每个子时间段中的充电电流的大小可以由用户进行设置,也可以由充电电路 10 根据电池的剩余电量情况来设置,只要能够实现利用分时、分级方式充电提高充电效率即可。

[0033] 情况 3:由充电判断单元 12 所判断出的需要充电的电池为 n 块 ($3 \leq n \leq N$),充电单元 12 在 CC 阶段采用分时方式为这所述 n 块电池充电。虽然对 n 块电池充电的情况与对两块电池充电的情况稍有不同,然而为简化说明,这里仍将参照图 2 至图 4 对所述情况 3 进行描述。具体地,在第一时间段 T1 以第一电流 I1 通过分时方式按顺序地为所述 n 块电池充电,当其中一块或多块电池的剩余电量 c 达到第二电量阈值 C2 时,充电过程进入第二时间段 T2,充电单元 13 以第二电流 I2 同时为所述 n 块电池充电,当其中一块或多块电池的剩余电量 c 达到第三电量阈值 C3 时,充电过程进入 CV 阶段,充电单元 13 以第一电压 V1 同时为所述 n 块电池充电,其中,所述第一时间段 T1、所述第二时间段 T2 和所述 CV 阶段前后相继且不重叠。

[0034] 例如,在第一时间段 T1 中,用第一电流 I1 首先为第一块待充电的电池充电 10 秒,然后再为第二块待充电的电池充电 10 秒,然后再为第三块待充电的电池充电 10 秒,依次类

推,直至 n 块待充电的电池均被各充电 10 秒为止,然后重复上述步骤直至所述 n 块电池中的一块或多块的剩余电量 c 达到第二电量阈值 $C2$,然后进入第二时间段 $T2$ 。在第二时间段 $T2$ 中,将第一电流 $I1$ 平均分为 n 份,每一份电流作为第二电流 $I2$,从而为 n 块电池同时充电。

[0035] 替代地,与情况 2 中相似,在第二时间段 $T2$,充电单元 13 可使用第二电流 $I2$ 以与第一时间段 $T1$ 中相似的分时方式按顺序地为 n 块电池充电,此时,第二电流 $I2$ 的值可以是: $0.5I1 < I2 < I1$ 。替代地,与情况 2 中相似,第二时间段 $T2$ 可被分为若干个子时间段,充电单元 13 在第二时间段 $T2$ 内采用分时、分级方式充电。由于与上述情况 2 中的分时、分级方式相似,所以这里不再赘述。

[0036] 值得说明的是,在情况 2 和情况 3 中,第一时间段 $T1$ 的待充电的电池数量与第二时间段 $T2$ 的待充电电池数量可以不同,例如在情况 3 中,当经历了第一时间段 $T1$ 之后,某块电池的剩余电量 c 已经达到第三电量阈值 $C3$,则在第二时间段 $T2$ 中可仅对 $n-1$ 块电池进行上述同时充电、或分时充电、或分时分级充电。然后在所述 CV 阶段中采用恒压方式为 n 块电池充电,以便 n 块电池均能够充满电。

[0037] 此外,对上文的充电过程的描述,省略了 PC 阶段,本领域技术人员可根据实际情况对 PC 阶段的充电电流和充电时间进行选择,这里不做描述。

[0038] 此外,充电单元 13 可包括充电时间确定模块,所述充电时间确定模块用来确定在第一时间段 $T1$ 中通过分时方式进行充电的多块电池的各自的分时充电时间,并且当充电单元 13 在第二时间段 $T2$ 中继续采用分时方式或分时分级方式进行充电时确定所述多块电池各自的分时充电时间。其中,由充电时间确定模块所确定的所述第一时间段 $T1$ 和 / 或所述第二时间段 $T2$ 中进行充电的多块电池的各自的分时充电时间既可以彼此相等,也可以基于进行充电的多块电池的剩余电量而彼此成比例。

[0039] 仍以充电判断单元 12 判断出需要充电的电池是两块(即第一电池和第二电池)为实例对所述充电时间确定模块进行详细说明。当电量检测单元 11 检测出第一电池和第二电池的剩余电量 c 均为 60% 时,充电时间确定模块将第一时间段 $T1$ 中第一电池和第二电池的分时交替充电时间设置为彼此相同,即图 2 中所示的 $t1'$ 与 $t1''$ 相等。当电量检测单元 11 检测出第一电池的剩余电量 c 为 80% 而第二电池的剩余电量 c 为 60% 时,充电时间确定模块将第一时间段 $T1$ 中第一电池的每次分时充电时间设置为第二电池的每次分时充电时间的一半,即 $t1' = 0.5 \times t1''$ 。

[0040] 然而本发明并不限于此,在第一时间段 $T1$ 中,第一电池和第二电池的各自的分时充电时间既可以按照它们各自的剩余电量 c 的比例而定,也可以由用户根据需要进行设置,例如当第一电池和第二电池剩余电量 c 相等时,如果用户希望第一电池尽快充满电,而第二电池可以慢一些充满,如此用户可以将第一时间段 $T1$ 中第一电池的分时充电时间 $t1'$ 设置为大于第二电池的分时充电时间 $t1''$ 。

[0041] 此外,对于充电单元 13 在第二时间段 $T2$ 中继续对第一电池和第二电池采用分时交替充电的情形,充电时间确定模块可采用与第一时间段 $T1$ 中确定 $t1'$ 和 $t1''$ 相似的方式来确定第二时间段 $T2$ 中第一电池的分时充电时间 $t2'$ 和第二电池的分时充电时间 $t2''$ 。具体地,当经历了第一时间段 $T1$ 的恒流充电之后,如果第一电池和第二电池的剩余电量 c 相等,则充电时间确定模块可将第一电池的分时充电时间 $t2'$ 和第二电池的分时充电时间

t2”确定为彼此相等；如果第一电池和第二电池的剩余电量 c 不相等，则可根据第一电池剩余电量 c 与第二电池剩余电量 c 的比例来确定分时充电时间 t2’和 t2”，其中剩余电量 c 大的电池的分时充电时间可适当短于剩余电量 c 小的电池的分时充电时间。此外第一电池的分时充电时间 t2’、第二电池的分时充电时间 t2”以及二者的比例可以由用户根据需要进行设置。

[0042] 此外，充电单元 13 还包括限流模块，用于分别为所述第一时间段 T1 和所述第二时间段 T2 分别确定并保持所述第一电流 I1 和所述第二电流 I2。实践中，PC 阶段和 CC 阶段中的电流的大小，可根据待充电电池的标定容量来确定。例如，如果电池的标定容量为 1000mAh，则当充电电流小于 100mA 时，可认为是涓流充电；当充电电流大于 200mA 且小于 800mA 时，可认为是大电流的恒流充电；而如果电池的标定容量为 200mAh，则 100mA 的充电电流可作为恒流充电的大电流。由此可见，本发明的第一实施例中的充电电流 I1 和 I2 的大小均是相对性的，即：对于第一电池的第一电流 I1 与第二电池的第一电流 I1 而言，两者可以相等，也可以分别对应于各自电池的标定容量。因此，限流模块可根据充电判断单元 12 所判断出的需要充电的电池的相应标定容量来确定充电电流的大小。或者，限流模块可为需要充电的电池确定出可使用的充电电流的范围，然后由用户在该范围内进行选择。

[0043] 此外，充电单元 13 还包括恒压模块，用于为所述 CV 阶段确定并保持所述第一电压 V1。

[0044] 此外，充电判断单元 12 中还可以预先设置有小于第一电量阈值 C1 的第四电量阈值 C4，其中上述电量阈值 C1、C2、C3 和 C4 的大小关系优选为 $C4 < C2 < C3 < C1$ 。充电判断单元 12 用于将电量检测单元 11 所检测到的每块电池的剩余电量 c 与第四电量预设阈值 C4 进行比较。如果电量检测单元 11 检测到某块电池的剩余电量 c 小于第四电量阈值 C4 时，则充电判断单元 12 暂停对其它电池的判断过程，并且使充电单元 13 优先以第一电流 I1 对该块电池进行充电直至该块电池的剩余电量 c 等于第四电量预设阈值 C4 为止，然后充电判断单元 12 再恢复对其它电池的判断过程。由此，充电电路 10 可首先保证各块电池均能够达到一个基本的剩余电量 c，即第四电量阈值 C4，然后在此基础上对各块电池执行上述分时充电等的充电过程，这样既便于充电时间确定模块和限流模块分别计算分时的时间和各块电池的充电电流大小，也便于各块电池能够同时充满电。

[0045] 由此，通过对多块电池在 CC 阶段采用上文所述的分时充电、分时分级充电、或先分时再同时充电的方式，以及在 CV 阶段采用上文所述的同时充电的方式，不但提高了多块电池的充电效率，能够实现多块电池同时充满电，而且还通过分时方式为电池热量的散失提供时间，从而减少了由于持续大电流充电所产生的热量对电池的伤害。而且，由于在 CC 阶段采用了分时充电方式，为电池散热留出了时间，所以第一充电电流 I1 可以选用大于传统快速充电技术的充电电流，从而能够在提高充电效率的同时减少对电池的伤害。

[0046] 接下来，将参照图 5 对根据本发明的第二实施例的多电池快速充电的方法进行说明。图 5 是示出根据本发明的第二实施例的多电池快速充电的方法 100 的流程图。这里将参照图 1 中所示的充电电路 10 的功能配置以及图 2 至图 4 中所示的充电电流来对所述方法 100 进行详细说明。

[0047] 如图 5 中所示，在步骤 S101，检测每块电池的剩余电量。

[0048] 具体地，由电量检测单元 11 以预定的时间间隔 t 来按顺序对每块电池进行扫描从

而获取每块电池的即时电量参数值,例如电压值,并以此计算出每块电池的剩余电量 c 进行计算。所述时间间隔 t 优选为 1 分钟,然而本发明并不限于此,所述时间间隔 t 可以是本领域技术人员可以预见的任何时间长度,或者也可由用户根据实际需要自行设置。

[0049] 在步骤 S102,判断出需要充电的电池。

[0050] 具体地,预先在充电判断单元 12 中设置第一电量阈值 $C1$,然后充电判断单元 12 将步骤 S101 所检测到的每块电池的剩余电量 c 与第一电量阈值 $C1$ 进行比较,并且当 $c \leq C1$ 时,充电判断单元 12 即判断出该块电池需要充电。第一电量阈值 $C1$ 优选为 99%,然而本发明并不限于此,所述第一电量阈值 $C1$ 可以预先由用户进行设置,也可由电子设备根据各块电池的剩余电量情况进行设置。

[0051] 在步骤 S103,为步骤 S102 所判断出的需要充电的电池进行充电。

[0052] 具体地,如果步骤 S102 所判断出的需要充电的电池仅为一块,则在步骤 S103 采用现有充电技术对该块电池进行充电。

[0053] 如果步骤 S102 所判断出的需要充电的电池为两块(第一电池和第二电池),则在步骤 S103,通过充电单元 13 在 CC 阶段采用分时方式为这两块电池充电,然后在 CV 阶段采用恒压方式为这两块电池充电。具体地,如图 2 中所示,充电单元 13 将 CC 阶段分成两个时间段,即第一时间段 $T1$ 和第二时间段 $T2$,首先在第一时间段 $T1$,充电单元 13 用第一电流 $I1$ 以分时方式交替地为第一电池和第二电池充电,当第一电池和第二电池的剩余电量 c 均达到第二电量阈值 $C2$ 时,充电过程进入第二时间段 $T2$,充电单元 13 用第一电流 $I1$ 的一半作为第二电流 $I2$ 来同时为第一电池和第二电池充电。当第一电池和第二电池的剩余电量 c 均达到第三电量阈值 $C3$ 时,充电过程进入 CV 阶段,充电单元 13 用第一电压 $V1$ 同时为第一电池和第二电池充电,其中,第一时间段 $T1$ 、第二时间段 $T2$ 和 CV 阶段前后相继且不重叠。所述第一电流 $I1$ 优选为充电电路 10、第一电池和第二电池三者所允许的最大电流,以便节省充电时间。所述第二电流 $I2$ 优选为第一电流 $I1$ 的一半。

[0054] 替代地,在步骤 S103 的第二时间段 $T2$ 中,如图 3 中所示,也可使用与第一时间段 $T1$ 中相似的分时方式交替地为第一电池和第二电池充电,此时第二电流 $I2$ 的值可以是: $0.5I1 < I2 < I1$ 。

[0055] 替代地,可将步骤 S103 的第二时间段 $T2$ 划分为若干个子时间段,在所述各个子时间段内分别采用不同的充电电流来进行分时充电,各个子时间段之间的充电电流逐级递减,越靠近第一时间段 $T1$ 的子时间段中的充电电流越大。如图 4 中所示,第二时间段 $T2$ 分为第一子时间段 $T2'$ 和第二子时间段 $T2''$,首先在第一时间段 $T2'$ 中使用电流 $0.8I1$ 以分时方式交替地对两块电池充电,然后在第二子时间段 $T2''$ 中使用电流 $0.6I1$ 以分时方式交替地对两块电池充电。然而本发明并不限于此,第二时间段 $T2$ 中的子时间段的数量、每个子时间段的长短、每个子时间段中的充电电流的大小可以由用户进行设置,也可以由充电电路 10 根据电池的剩余电量情况来设置,只要能够实现利用分时、分级方式充电提高充电效率即可。

[0056] 如果步骤 S102 所判断出的需要充电的电池为 n 块 ($3 \leq n \leq N$),则步骤 S103 在 CC 阶段采用分时方式为所述 n 块电池,所述分时方式与上述为两块电池分时充电的方式相似,不同之处在于此处为按顺序地为所述 n 块电池分时充电。具体地,在第一时间段 $T1$ 以第一电流 $I1$ 通过分时方式按顺序地为所述 n 块电池充电,当其中一块或多块电池的剩余电

量 c 达到第二电量阈值 $C2$ 时,充电过程进入第二时间段 $T2$,充电单元 13 以第二电流 $I2$ 同时为所述 n 块电池充电,当其中一块或多块电池的剩余电量 c 达到第三电量阈值 $C3$ 时,充电过程进入 CV 阶段,充电单元 13 以第一电压 $V1$ 同时为所述 n 块电池充电,其中,所述第一时间段 $T1$ 、所述第二时间段 $T2$ 和所述 CV 阶段前后相继且不重叠。

[0057] 例如,在第一时间段 $T1$ 中,用第一电流 $I1$ 首先为第一块待充电的电池充电 10 秒,然后再为第二块待充电的电池充电 10 秒,然后再为第三块待充电的电池充电 10 秒,依次类推,直至 n 块需要充电的电池均被各充电 10 秒为止,然后重复上述步骤。在第二时间段 $T2$ 中,将第一电流 $I1$ 平均分为 n 份,每一份电流作为第二电流 $I2$,从而为 n 块电池同时充电。

[0058] 替代地,在步骤 $S103$ 中,还可通过充电单元 13 在第二时间段 $T2$ 中使用第二电流 $I2$ 以与第一时间段 $T1$ 中相似的分时方式按顺序地为 n 块电池充电,此时,第二电流 $I2$ 的值可以是: $0.5I1 < I2 < I1$ 。替代地,在步骤 $S103$ 中,还可通过充电单元 13 将第二时间段 $T2$ 分为若干个子时间段,在第二时间段 $T2$ 内采用分时、分级方式充电。

[0059] 此外,步骤 $S103$ 中,在通过充电单元 13 进行 CC 阶段充电之前,还包括涓流充电阶段。

[0060] 此外,步骤 $S103$ 中还可确定在所述第一时间段 $T1$ 中所述 n 块电池各自的充电时间,并且确定当在所述第二时间段 $T2$ 中分时地或分时分级地为所述 n 块电池充电时所述 n 块电池各自的充电时间。其中,在步骤 $S103$ 所确定的所述第一时间段 $T1$ 和 / 或所述第二时间段 $T2$ 中进行充电的多块电池的各自的分时充电时间既可以彼此相等,也可以基于进行充电的多块电池的剩余电量而彼此成比例。

[0061] 此外,步骤 $S103$ 中还可分别为所述第一时间段 $T1$ 和所述第二时间段 $T2$ 分别确定并保持所述第一电流 $I1$ 和所述第二电流 $I2$ 。

[0062] 对 n 块电池各自的充电时间以及第一电流 $I1$ 和第二电流 $I2$ 的确定方法已在上文第一实施例中进行了相应说明,这里不再赘述。

[0063] 此外,步骤 $S103$ 中还可分别为所述 CV 阶段确定并保持所述第一电压 $V1$ 。

[0064] 此外,在步骤 $S102$ 中,还可将步骤 $S101$ 所检测到的每块电池的剩余电量与第四电量阈值 $C4$ 进行比较,其中上述电量阈值 $C1$ 、 $C2$ 、 $C3$ 和 $C4$ 的大小关系优选为 $C4 < C2 < C3 < C1$ 。当所检测到某块电池的剩余电量小于所述第四电量阈值 $C4$ 时,步骤 $S102$ 暂停对其它电池的判断,并且在步骤 $S103$ 以第一电流 $I1$ 将该块电池的电量充电至第四电量阈值 $C2$,然后恢复步骤 $S102$ 对其它电池的判断。

[0065] 本领域技术人员可以意识到,本文中所公开的实施例能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。本领域技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0066] 本领域技术人员应该理解的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,但本领域的技术人员可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明权利要求书的范围。

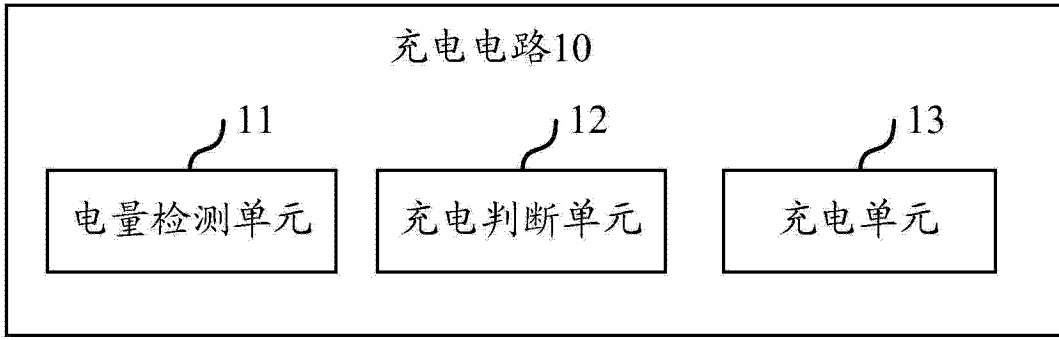


图 1

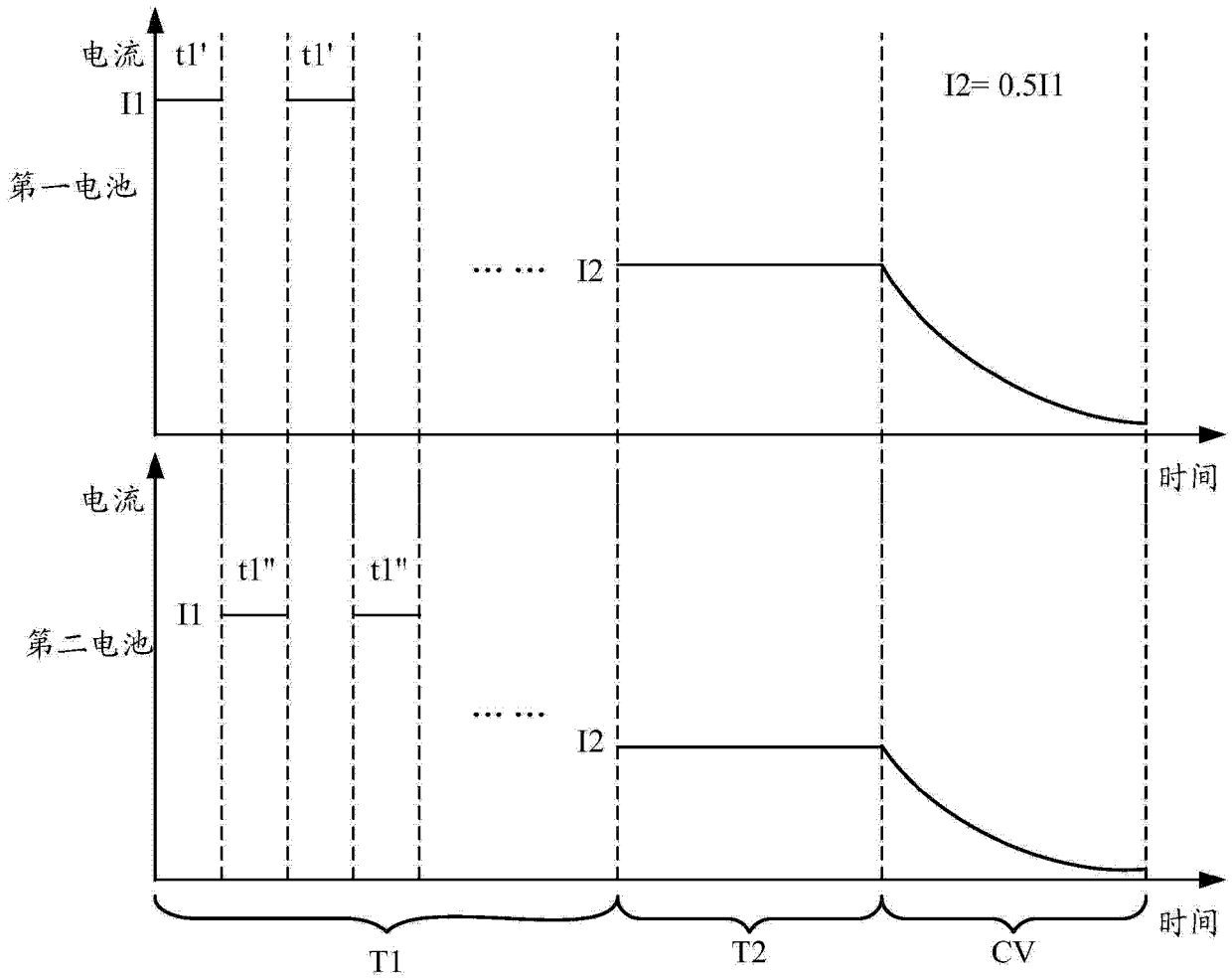


图 2

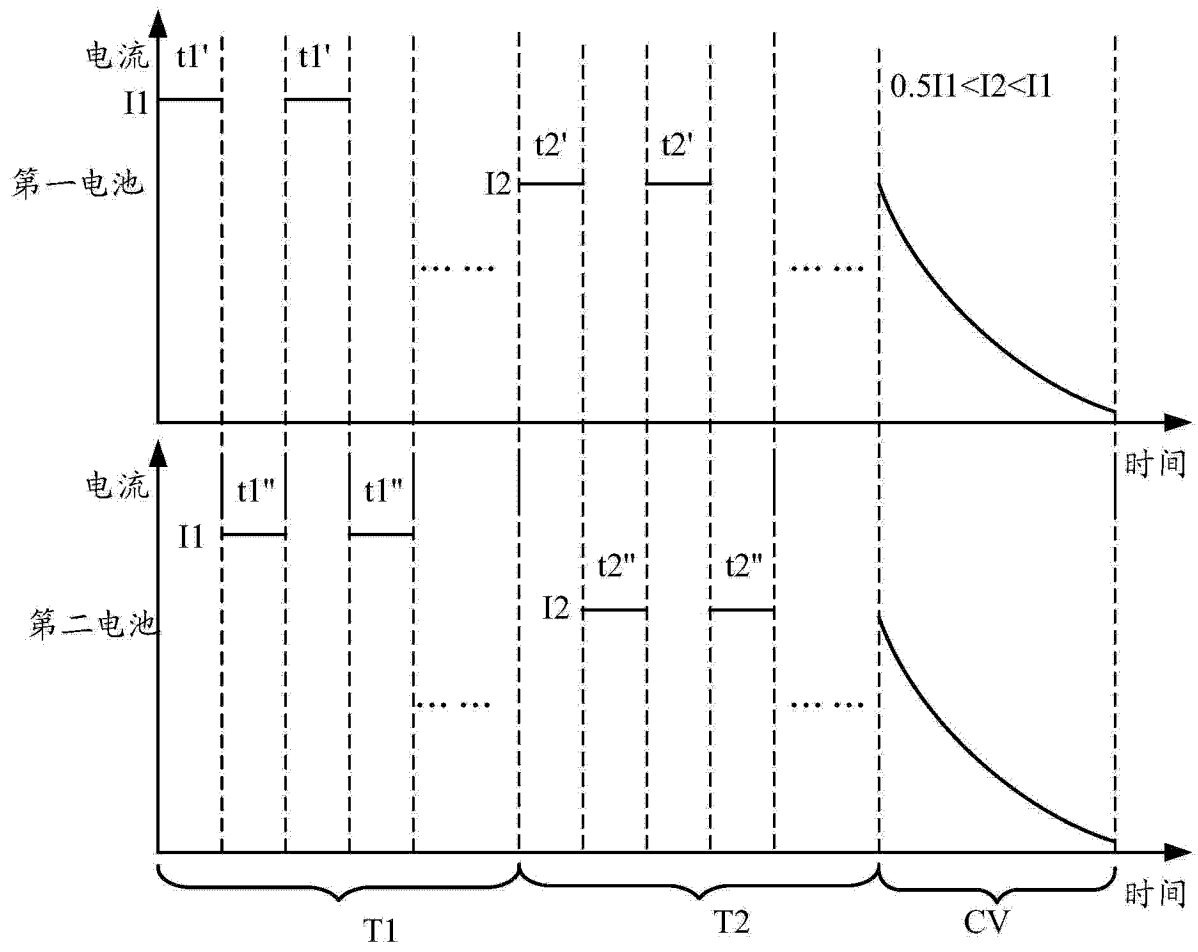


图 3

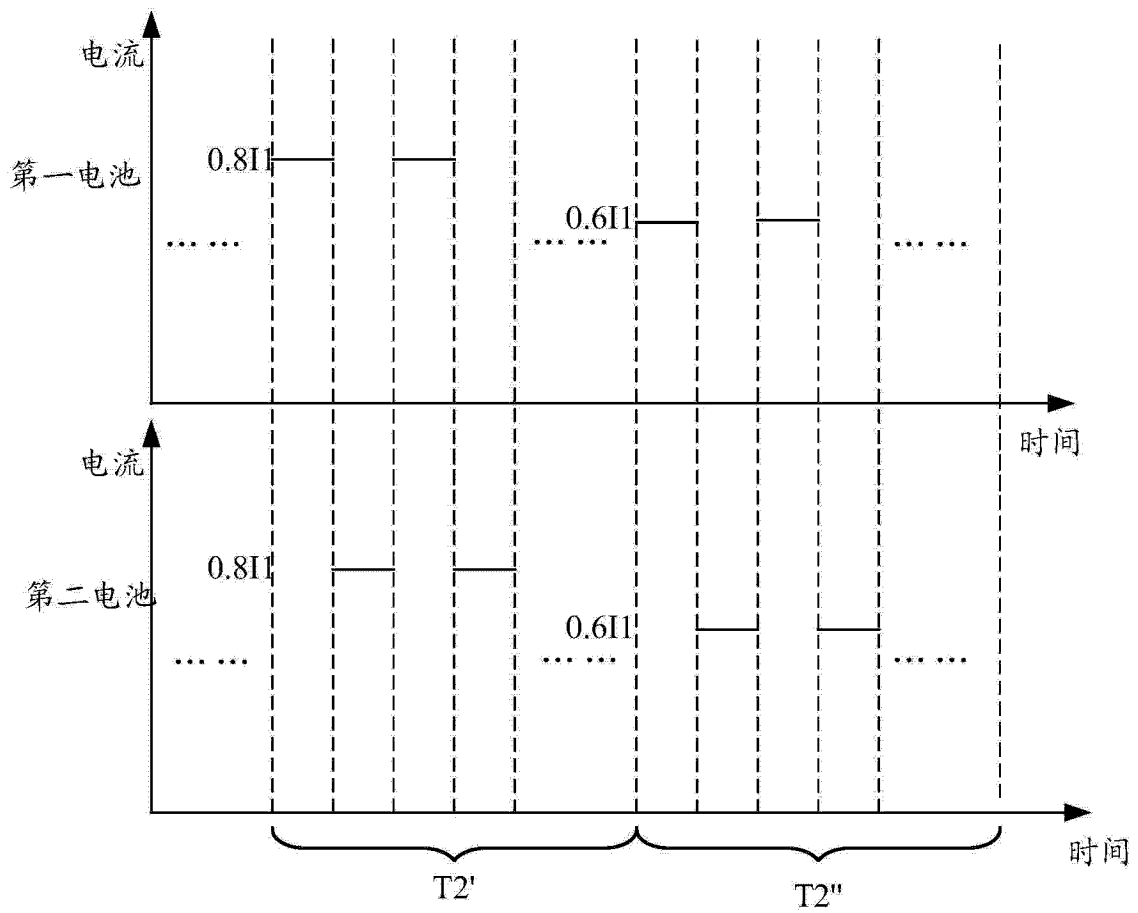


图 4

100

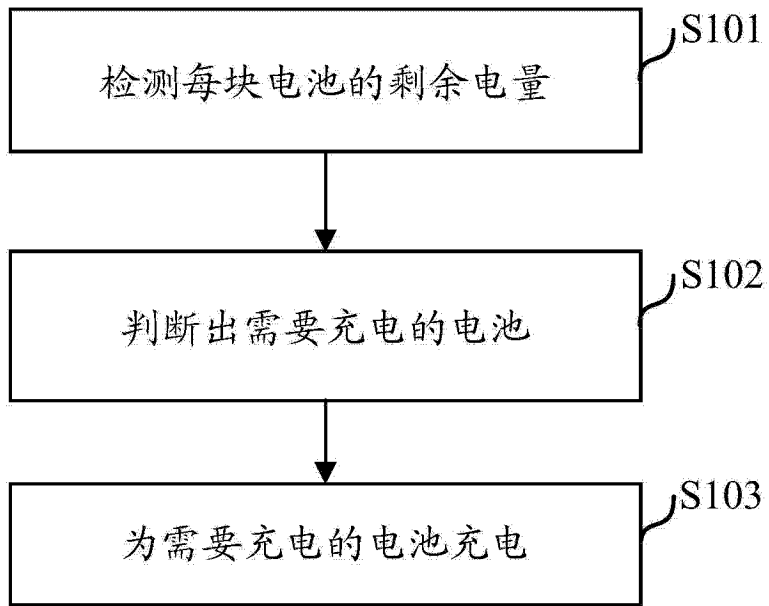


图 5