



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101752624 A

(43) 申请公布日 2010.06.23

(21) 申请号 201010004763.5

(22) 申请日 2010.01.13

(71) 申请人 深圳市京泉华电子有限公司

地址 518000 广东省深圳市观澜镇库坑京泉
华工业园

(72) 发明人 刘建飞 谢春华 张立品 孔徐生
鞠万金 汪兆华 李战功 窦晓月

(74) 专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事
务所 44268

代理人 王永文

(51) Int. Cl.

H01M 10/44 (2006.01)

H01M 10/46 (2006.01)

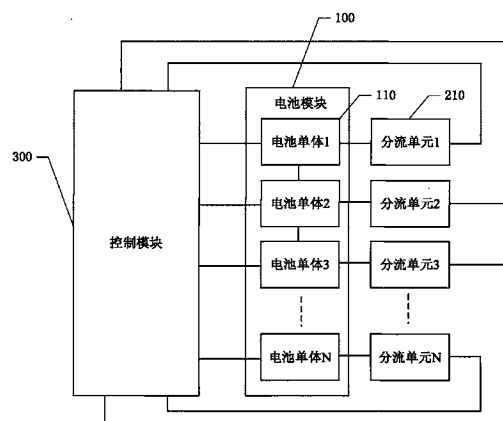
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种电池均衡充电方法及装置

(57) 摘要

本发明涉及充电技术领域,公开了一种电池均衡充电方法及装置,所述装置包括控制模块,所述控制模块监测每个电池单体的电压信号,当监测电池单体的电压信号超过所述比较电压值时,控制与该电池单体并联的分流单元进行分流,减小该电池单体的充电电流。本发明所提供的电池均衡充电方法及装置,由于采用了分流单元能自动实现单体电池间的电压平衡,从而能逐步减小电池组的不一致性,能够保证电池组中所有电池单体在充电循环几次之后达到一致,有效地保证各单节锂电池使用中的安全和延长使用寿命;且其控制简单、成本低,效率较高、热耗小,可取代价格高昂的专用平衡芯片,可广泛应用于锂电池供电的民用产品中。



1. 一种电池均衡充电装置,其特征在于,包括:串联有多个电池单体的电池模块,所述电池模块的每一电池单体并联有一分流单元,以及分别与所述电池单体和分流单元连接的控制模块;

所述控制模块用于监测每个电池单体的电压信号,并将监测的电池单体电压信号与一比较电压值进行比较,当超过所述比较电压值时,发出一开关控制信号控制与该电池单体并联的分流单元进行分流,减小该电池单体的充电电流,使每个电池单体充电达到平衡。

2. 根据权利要求1所述的电池均衡充电装置,其特征在于,所述分流单元包括与控制模块连接的电子开关,以及与所述电子开关连接的分流电阻;所述电子开关用于根据所述开关控制信号接通所述分流电阻与电池单体的并联回路。

3. 根据权利要求1所述的电池均衡充电装置,其特征在于,所述控制模块包括:

分别与多个电池单体连接的监测单元,用于监测每个电池单体的电压信号,并将所述电压信号发送至第一比较单元;

与所述监测单元连接的第一比较单元,用于将所述监测的电池单体电压信号与其它电池单体的电压进行比较,当所述电压信号超过其它电池单体电压一预定值时,控制与该电池单体并联的分流单元进行分流。

4. 根据权利要求1所述的电池均衡充电装置,其特征在于,所述控制模块包括:

与电池单体并联的第一电压采集单元,用于采集与其并联的电池单体的电压信号,并将该电池单体电压信号发送至第二比较单元;

与所述电池模块连接的采样电路,用于采集所述电池模块的平均电池单体电压信号,并将该平均电池单体电压信号发送至第二比较单元;

输入端分别与第一电压采集单元和采样电路连接,输出端与所述分流单元连接的第二比较单元,用于将采集的电池单体电压信号与采集的平均电池单体电压信号进行比较,当采集的电池单体电压信号超过平均电池单体电压信号,则控制与该电池单体并联的分流单元进行分流。

5. 根据权利要求4所述的电池均衡充电装置,其特征在于,所述采样电路包括相互串联的第一电阻和第二电阻,所述第一电阻和第二电阻与所述电池模块并联,所述第二比较单元的其中一输入端连接所述第一电阻和第二电阻的连接点,且当所述串联的电池单体总个数为N时,所述第一电阻与第二电阻的阻值比为 $N-1:1$ 。

6. 一种电池均衡充电方法,其特征在于,包括以下步骤:

A、控制模块监测每个电池单体的电压信号;

B、将监测的电池单体电压信号与一比较电压值进行比较;

C、当监测的电池单体电压信号超过所述比较电压值时,发出一开关控制信号控制与该电池单体并联的分流单元进行分流,减小该电池单体的充电电流。

7. 如权利要求6所述的池均衡充电方法,其特征在于,所述步骤B进一步包括:B1、将所述监测的电池单体电压信号与其它电池单体的电压进行比较。

8. 如权利要求7所述的池均衡充电方法,其特征在于,所述步骤C进一步包括:C1、当所述电压信号超过其它电池单体电压一预定值时,控制与该电池单体并联的分流单元进行分流。

9. 如权利要求6所述的池均衡充电方法,其特征在于,所述步骤A还包括:A1、采集电

池模块的平均电池单体电压信号；

所述步骤 B 还包括：B2、将监测的电池单体电压信号与采集的平均电池单体电压信号进行比较。

10. 如权利要求 9 所述的池均衡充电方法，其特征在于，所述步骤 C 还包括：C2、当采集的电池单体电压信号超过平均电池单体电压信号，则控制与该电池单体并联的分流单元进行分流。

一种电池均衡充电方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及充电技术领域,尤其涉及的是一种电池均衡充电方法及装置。

背景技术

[0002] 在工程应用中,锂离子电池单体或由单电池并联组成的电池模块必然要串联成电池组,故必须考虑充电过程中各电池单体或电池模块的失衡现象。

[0003] 由于锂电池的性能参数的不一致性会导致使用过程中其性能参数差别扩大,而现有技术的锂离子电池组充电方式不能解决锂离子电池长期充电过程中的电化学特性偏差现象,使锂离子电池组内的电池单体充电不均衡不能使锂电池组达到最佳的充电和使用状态。且随着时间的推移,这种失衡现象会愈加严重,严重影响电池寿命和可靠性。

[0004] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述缺陷,提供一种简单、高效、高可靠性的电池均衡充电方法及装置。

[0006] 本发明解决技术问题所采用的技术方案如下:

[0007] 一种电池均衡充电装置,其中,包括:串联有多个电池单体的电池模块,所述电池模块的每一电池单体并联有一分流单元,以及分别与所述电池单体和分流单元连接的控制模块;

[0008] 所述控制模块用于监测每个电池单体的电压信号,并将监测的电池单体电压信号与一比较电压值进行比较,当超过所述比较电压值时,发出一开关控制信号控制与该电池单体并联的分流单元进行分流,减小该电池单体的充电电流,使每个电池单体充电达到平衡。

[0009] 所述的电池均衡充电装置,其中,所述分流单元包括与控制模块连接的电子开关,以及与所述电子开关连接的分流电阻;所述电子开关用于根据所述开关控制信号接通所述分流电阻与电池单体的并联回路。

[0010] 所述的电池均衡充电装置,其中,所述控制模块包括:

[0011] 分别与多个电池单体连接的监测单元,用于监测每个电池单体的电压信号,并将所述电压信号发送至第一比较单元;

[0012] 与所述监测单元连接的第一比较单元,用于将所述监测的电池单体电压信号与其它电池单体的电压进行比较,当所述电压信号超过其它电池单体电压一预定值时,控制与该电池单体并联的分流单元进行分流。

[0013] 所述的电池均衡充电装置,其中,所述控制模块包括:

[0014] 与电池单体并联的第一电压采集单元,用于采集与其并联的电池单体的电压信号,并将该电池单体电压信号发送至第二比较单元;

[0015] 与所述电池模块连接的采样电路,用于采集所述电池模块的平均电池单体电压信

号,并将该平均电池单体电压信号发送至第二比较单元;

[0016] 输入端分别与第一电压采集单元和采样电路连接,输出端与所述分流单元连接的第二比较单元,用于将采集的电池单体电压信号与采集的平均电池单体电压信号进行比较,当采集的电池单体电压信号超过平均电池单体电压信号,则控制与该电池单体并联的分流单元进行分流。

[0017] 所述的电池均衡充电装置,其中,所述采样电路包括相互串联的第一电阻和第二电阻,所述第一电阻和第二电阻与所述电池模块并联,所述第二比较单元的其中一输入端连接所述第一电阻和第二电阻的连接点,且当所述串联的电池单体总个数为 N 时,所述第一电阻与第二电阻的阻值比为 $N-1 : 1$ 。

[0018] 一种电池均衡充电方法,其中,包括以下步骤:

[0019] A、控制模块监测每个电池单体的电压信号;

[0020] B、将监测的电池单体电压信号与一比较电压值进行比较;

[0021] C、当监测的电池单体电压信号超过所述比较电压值时,发出一开关控制信号控制与该电池单体并联的分流单元进行分流,减小该电池单体的充电电流。

[0022] 所述的池均衡充电方法,其中,所述步骤 B 进一步包括:B1、将所述监测的电池单体电压信号与其它电池单体的电压进行比较。

[0023] 所述的池均衡充电方法,其中,所述步骤 C 进一步包括:C1、当所述电压信号超过其它电池单体电压一预定值时,控制与该电池单体并联的分流单元进行分流。

[0024] 所述的池均衡充电方法,其中,所述步骤 A 还包括:A1、采集电池模块的平均电池单体电压信号;

[0025] 所述步骤 B 还包括:B2、将监测的电池单体电压信号与采集的平均电池单体电压信号进行比较。

[0026] 所述的池均衡充电方法,其中,所述步骤 C 还包括:C2、当采集的电池单体电压信号超过平均电池单体电压信号,则控制与该电池单体并联的分流单元进行分流。

[0027] 本发明所提供的电池均衡充电方法及装置,由于采用了分流单元能自动实现单体电池间的电压平衡,从而能逐步减小电池组的不一致性,能够保证电池组中所有电池单体在充电循环几次之后达到一致,有效地保证各单节锂电池使用中的安全和延长使用寿命;且其控制简单、成本低,效率较高、热耗小,可取代价格高昂的专用平衡芯片,可广泛应用于锂电池供电的民用产品中。

附图说明

[0028] 图 1 是本发明实施例提供的电池均衡充电装置功能模块图;

[0029] 图 2 是本发明实施 1 所提供的电池均衡充电装置电路结构示意图;

[0030] 图 3 是本发明实施 2 所提供的电池均衡充电装置电路结构示意图;

[0031] 图 4 是本发明所述的方法第一较佳实施例流程图;

[0032] 图 5 是本发明所述的方法第二较佳实施例流程图。

具体实施方式

[0033] 在采用镉镍、氢镍电池的电源系统中,基本上都采用恒流充电方式,当达到拐点时

停止充电,完成一个充电过程。锂离子电池不适合采用这些充电控制方式,因为这些充电方式不能保证锂离子电池的充电电压始终限定在规定的范围内,即使充电电压压有保证,往往是到达充电限定电压后立即停止充电,而锂离子电池在到达充电限压后仍然需要补充 30%左右的电量。所以,锂离子电池采用恒流-恒压充电控制是最适合的充电控制方式。在此方式下,充电器首先对锂离子电池进行恒定电流充电,这时电池电压逐渐抬高,当电池电压达到设定值时进行恒定电压充电,这时充电电流近似指数规律减小,所以这种充电方式也称为 TAPER 型充电控制。

[0034] 本发明提供的电池均衡充电方法及装置主要用于对锂离子电池充电,可以解决锂离子电池长期充电过程中的电化学特性偏差现象。

[0035] 本发明的基本思路是使锂离子电池单体电压偏差保持在预期的范围内,从而保证每个单电池的均衡。若不进行均衡充电控制,随着充放电循环的增加,各单电池电压逐渐分化。一般情况下,充电时锂离子电池单体电压的偏差在 50mV 之内是完全可以接受的。

[0036] 而造成偏差的主要原因一方面是单电池充电效率、自放电率存在差异。另一方面,单电池中的测量电路电流消耗的影响也必须认真考虑,有时测量电路消耗的电流已经达到电池自放电电流的量级。

[0037] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。

[0038] 本发明实施例提供的电池均衡充电装置,其主要用于充电过程中,只在充电段工作,其他时间开关始终断开,这样需要电池组放电时,分流电阻不消耗宝贵的能量。如图 1 所示,包括:串联有多个电池单体 110 的电池模块 100,在所述电池模块 100 的每一电池单体 110 都并联有一分流单元 210,其还包括分别与所述电池单体 110 和分流单元 210 连接的控制模块 300。

[0039] 当对所述电池模块 100 进行充电时,所述控制模块可监测每个电池单体 110 的电压信号,并将监测的电池单体 110 电压信号与一比较电压值进行比较(该比较电压值可以为其他电池单体的电压或该电池模块中每一电池单体的平均电压),当超过所述比较电压值时,发出一开关控制信号控制与该电池单体并联的分流单元进行分流,减小该电池单体的充电电流,这样,可以保证整个电池组充电回路的稳定和连续性,使每个电池单体充电达到平衡。

[0040] 以下将通过两个应用实施例对本发明做进一步详细说明。

[0041] 本发明实施 1 所提供的电池均衡充电装置,如图 2 所示,包括由多个电池单体 110 串联而成的电池模块 100,该电池单体可以为锂离子电池。每一电池单体 110 并联有一分流单元 210;该实施例的每一分流单元 210 包括一三极管 211 的电子开关,该三极管的发射极和集电极分别连接在电池单体 110 的正负极两端,其基极与控制模块 300 连接。

[0042] 本实施例的控制模块采用一单片机,如图 2 所示,该控制模块 300 包括分别与多个电池单体连接的监测单元 310,用于监测每个电池单体的电压信号,并将所述电压信号发送至第一比较单元 320;

[0043] 与所述监测单元 310 连接的第一比较单元 320,用于将所述监测的电池单体电压信号与其它电池单体的电压进行比较,当所述电压信号超过其它电池单体电压一预定值时,一般将预定值设置为 50mV,既当监测的电池单体电压信号超过其它电池单体的电压

50mV 时控制与该电池单体并联的分流单元进行分流。

[0044] 如图 2 所示,本发明实施例 1 中的到每个锂离子电池单体上都并联一个分流电阻 R0,从电路中可以看出,电阻上的分流电流必须远大于电池的自放电电流,才能达到均衡充电的效果。一般锂离子电池的自放电电流为 $C/20000$ 左右,一般来说分流电阻上的电流取 $C/200$ 是比较合适的。

[0045] 本发明实施 1 所提供的电池均衡充电装置,其工作原理如图 2 所示,单片机控制模块 300 在电池充电过程中不停的检测各个电池单体 110 的电压。当发现某个电池单体的电压超过其它电池单体的电压 50mV 时,单片机控制模块 300 会打开相应的分流模块;此时,充电电流有一小部分会经过分流模块,这样经过该电池单体的电流会减少,该电池电压上升比其它电池缓慢,经过一段时间的充电之后,电池模块 100 的各个电池单体最终会达到平衡。从而能逐步减小电池组的不一致性,能够保证电池组中所有电池单体在充电循环几次之后达到一致,有效地保证各单节锂电池使用中的安全和延长使用寿命。

[0046] 本发明实施例 2 所提供的电池均衡充电装置,如图 3 所示,其也包括由多个电池单体 110 串联而成的电池模块 100,该电池单体可以为锂离子电池。每一电池单体 110 并联有一分流单元 210;该实施例的每一分流单元 210 也包括一三极管 211 的电子开关,该三极管 211 的发射极和集电极分别连接在电池单体 110 的正负极两端,其基极与控制模块连接。图 3 所示的电池均衡充电装置只给出了一只单电池的均衡电路,其他各个电池单体也配备相同的均衡电路。

[0047] 其中,实施例 2 的控制模块包括:第一电压采集单元 330、采样电路 340 和第二比较单元 350。

[0048] 所述第一电压采集单元 330 与电池单体 110 并联,用于采集与其并联的电池单体 110 的电压信号,并将该电池单体 110 电压信号发送至第二比较单元 350;

[0049] 所述采样电路 340 与所述电池模块 100 连接,用于采集所述电池模块的平均电池单体电压信号,并将该平均电池单体电压信号发送至第二比较单元;如图 3 所示,所述采样电路 340 包括相互串联的第一电阻 R1 和第二电阻 R2,所述第一电阻 R1 和第二电阻 R2 与所述电池模块 210 并联,所述第二比较单元 350 的其中一输入端(如图 3 所示的 350 正极输入端)连接所述第一电阻 R1 和第二电阻 R2 的连接点。

[0050] 该实施例通过采样电路采集所述电池模块的平均电池单体电压信号,是通过将第一电阻 R1 和 R2 的电阻值与所述电池模块 100 的电池节数进行配置;当所述串联的电池单体总个数为 N 时(其中, N 为大于 1 的整数),则所述第一电阻与第二电阻的阻值比为 $N-1 : 1$ 。即第一电阻 R1 与第二电阻 R2 的阻值比为 $(\text{串联的电池单体总个数} - 1) : 1$ 。比如当电池模块 100 是由 4 节电池单体串联而成,则第一电阻 R1 与第二电阻 R2 的阻值比为 $(4-1) : 1$ 。比如可以用 300K 阻值的第一电阻 R1,及 100K 阻值的第二电阻 R2,则在 R2 和 R1 的连接点采样的电压为该 4 节电池单体串联而成的电池模块平均电池单体电压。

[0051] 所述第二比较单元 350 的输入端分别与第一电压采集单元 330 和采样电路 340 连接,输出端与所述分流单元 210 连接,用于将采集的电池单体电压信号与采集的平均电池单体电压信号进行比较,当采集的电池单体电压信号超过平均电池单体电压信号,则控制与该电池单体并联的分流单元进行分流。

[0052] 本发明实施例 2 所提供的电池均衡充电装置,其工作原理如图 3 所示,第一电阻 R1

和第二电阻 R2 组成的分压线路取得平均电池单体电压,第一电压采集单元 330 组成的差分线路将与其并联的电池单体电压差分出来,差分出来的电池单体电压与平均电池单体电压相比较,控制分流单元 210 的功率开关(即三极管 211 的电子开关)将电池电压高于平均电压的单电池分流。因此,所有单电池电压在电池均衡充电装置的作用下趋向平均电池电压。

[0053] 进一步的实施例,为了防止均衡电路在电池组放电时工作,可以在实施例 2 的功率开关(即三极管 211 的电子开关)下端串联稳压二极管,这样在电池放电时,电池电压较低而失去分流作用。

[0054] 基于上述实施例所提供的电池均衡充电装置,本发明实施例还提供了一种电池均衡充电方法,其主要包括以下步骤:

[0055] S1、控制模块监测每个电池单体的电压信号;

[0056] S2、将监测的电池单体电压信号与一比较电压值进行比较;

[0057] S3、当监测的电池单体电压信号超过所述比较电压值时,发出一开关控制信号控制与该电池单体并联的分流单元进行分流,减小该电池单体的充电电流。

[0058] 其中,所述的方法第一个较佳实施例如图 2 和图 4 所示,包括以下步骤:

[0059] 步骤 901:控制模块 300 监测每个电池单体的电压信号;

[0060] 步骤 902:将所述监测的电池单体电压信号与其它电池单体的电压进行比较;

[0061] 步骤 903:当所述电压信号超过其它电池单体电压一预定值时(比如 50mV 时),控制与该电池单体并联的分流单元进行分流。

[0062] 所述的方法第二个较佳实施例如图 3 和图 5 所示,包括以下步骤:

[0063] 步骤 801、控制模块 300 监测每个电池单体的电压信号;

[0064] 步骤 802、采集电池模块的平均电池单体电压信号;

[0065] 步骤 803、将监测的电池单体电压信号与采集的平均电池单体电压信号进行比较;

[0066] 步骤 804、当采集的电池单体电压信号超过平均电池单体电压信号,则控制与该电池单体并联的分流单元进行分流。

[0067] 本发明所提供的电池均衡充电方法及装置,由于采用了分流单元能自动实现单体电池间的电压平衡,从而能逐步减小电池组的不一致性,能够保证电池组中所有电池单体在充电循环几次之后达到一致,有效地保证各单节锂电池使用中的安全和延长使用寿命;且其控制简单、成本低,效率较高、热耗小,可取代价格高昂的专用平衡芯片,可广泛应用于锂电池供电的民用产品中。

[0068] 应当理解的是,本发明的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

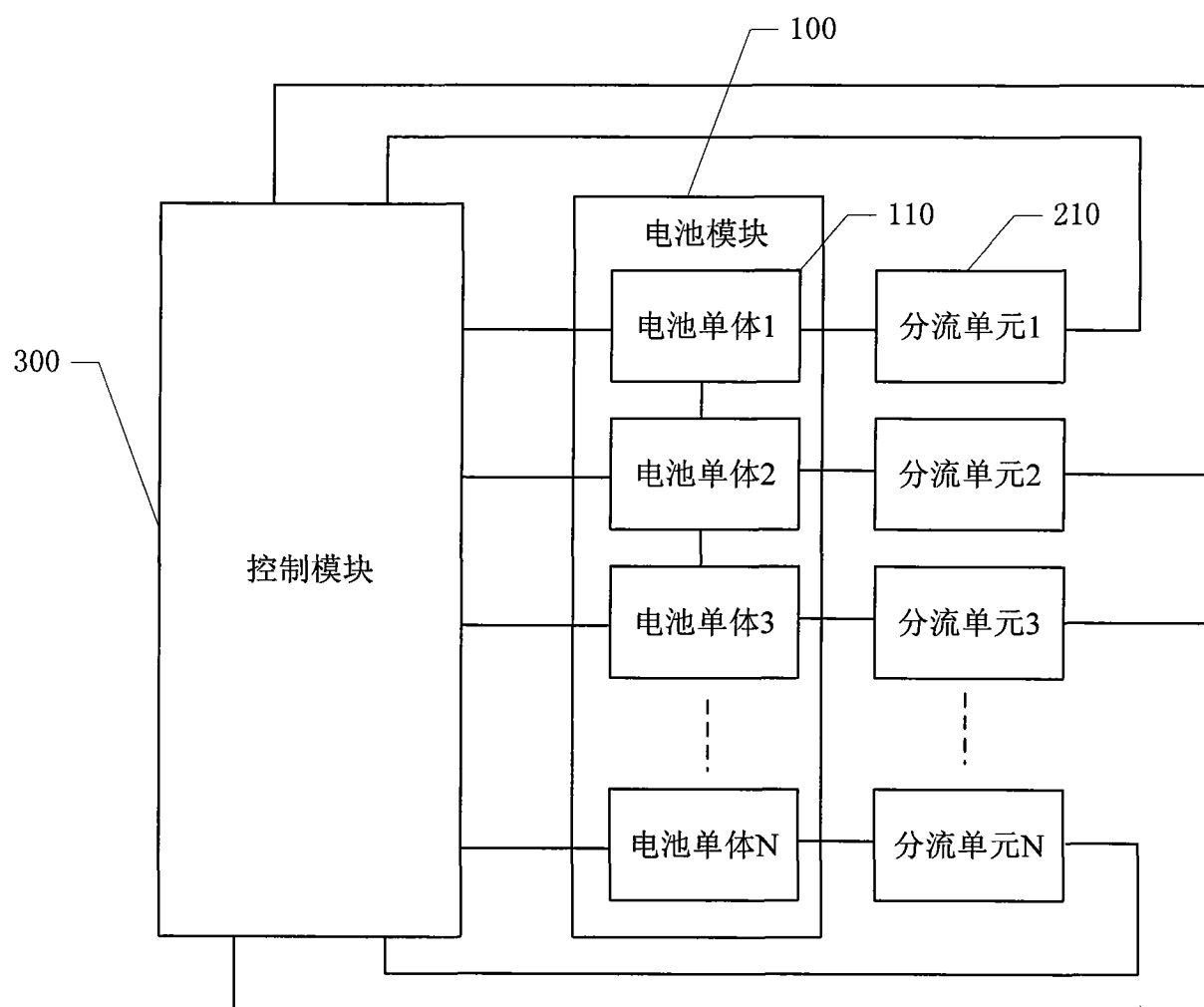


图 1

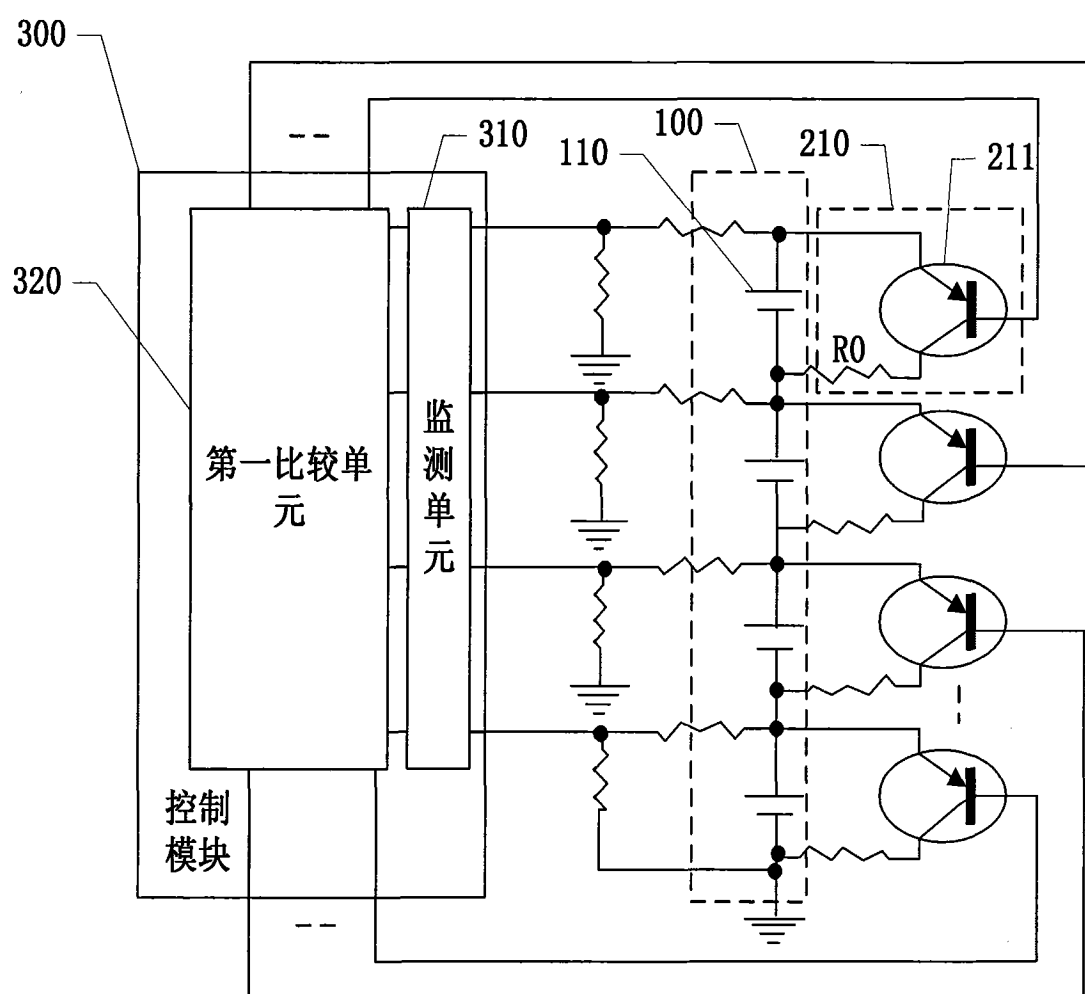


图 2

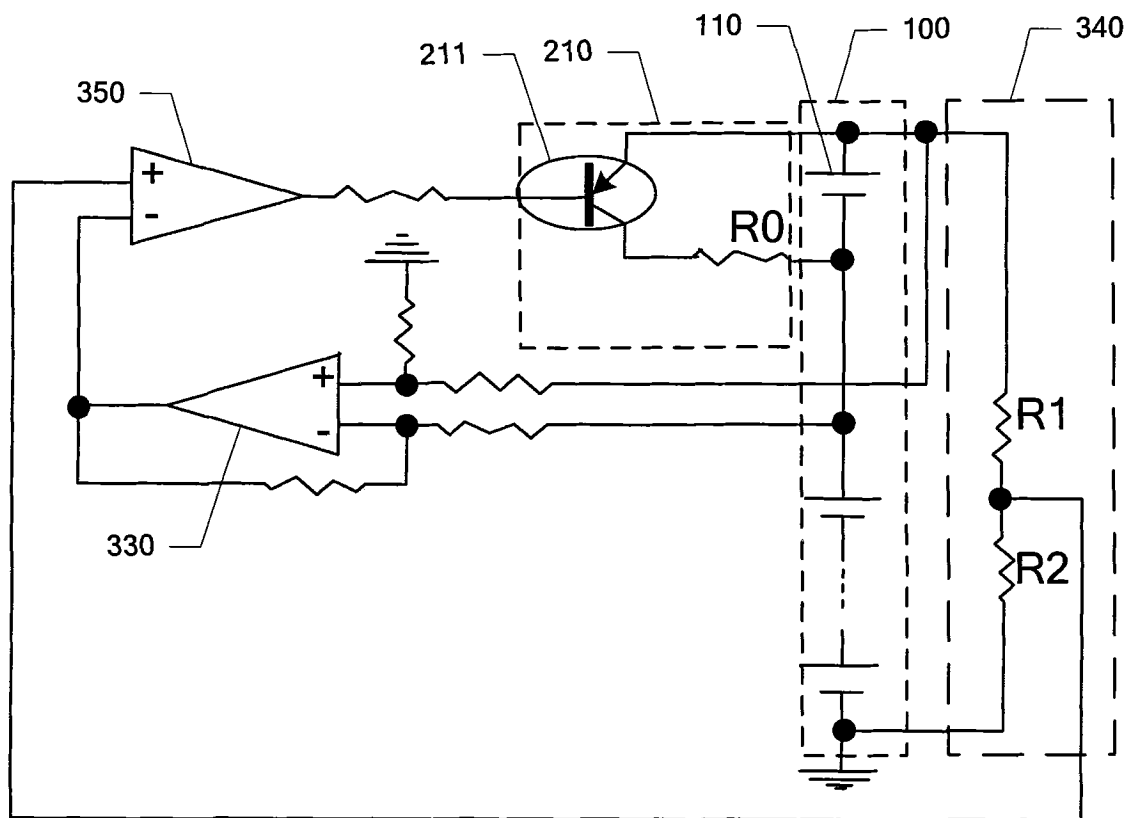


图 3

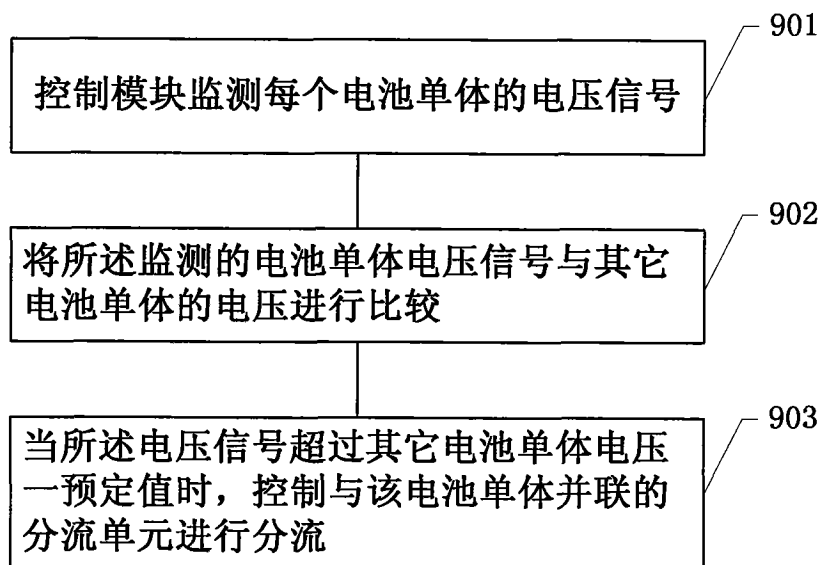


图 4

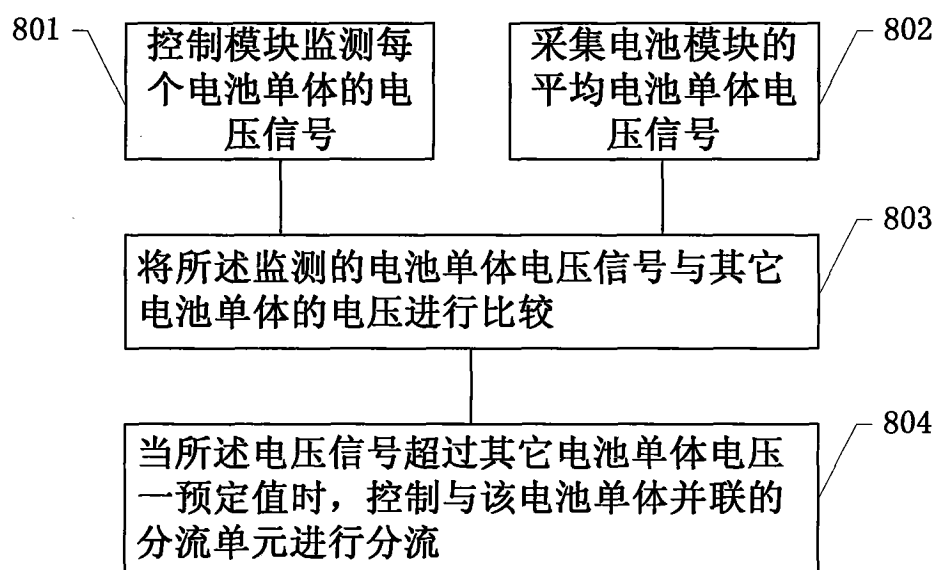


图 5