



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107681706 B

(45)授权公告日 2019.11.12

(21)申请号 201610622863.1

B60L 58/22(2019.01)

(22)申请日 2016.08.01

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107681706 A

CN 105680523 A, 2016.06.15,
CN 103280854 A, 2013.09.04,
CN 104734322 A, 2015.06.24,
CN 102035053 A, 2011.04.27,
CN 204118829 U, 2015.01.21,

(43)申请公布日 2018.02.09

(73)专利权人 宁波三星智能电气有限公司
地址 315100 浙江省宁波市江北区慈城镇
枫湾路16号

审查员 关侠

(72)发明人 郑坚江 邵柳东 黄晓玲

(74)专利代理机构 北京市中联创和知识产权代
理有限公司 11364

代理人 刘亚竹

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

B60L 53/31(2019.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种直流充电桩

(57)摘要

一种直流充电桩,主要包括主充电回路、中央处理器、充电管理模块、微型处理器、检测模块;中央处理器分别与主充电回路、微型处理器、充电管理模块相连接;微型处理器与检测模块相连接,所述充电桩还包括开关模块,开关模块分别与主充电回路、充电管理模块以及微型处理器相连接;所述开关模块与电动车的电池模块并联;在微型处理器的控制下,开关模块可以选择特定的一个或多个电池连接到主充电回路进行充电处理;所述充电管理模块包括充电均衡模块,充电均衡模块在充电过程中提供充电均衡方法。本发明提所述充电均衡方法,通过在充电过程中优先给电量较少的电池进行充电,可以增加充电效率的同时,充电完成后电池模块的使用率也较高。



CN 107681706 B

1. 一种直流充电桩, 主要包括主充电回路、中央处理器、充电管理模块、微型处理器、检测模块;

中央处理器分别与主充电回路、微型处理器、充电管理模块相连接; 微型处理器与检测模块相连接, 其特征在于, 所述充电桩还包括开关模块, 开关模块分别与主充电回路、充电管理模块以及微型处理器相连接;

所述开关模块与电动车的电池模块并联;

在微型处理器的控制下, 开关模块能够选择特定的一个或多个电池连接到主充电回路进行充电处理;

所述充电管理模块包括充电均衡模块, 充电均衡模块在充电过程中提供充电均衡方法, 确保具有个体差异性的电池在充电过程中的一致性;

所述检测模块包括电压检测模块、电流检测模块以及温度检测模块;

电池模块中的电池是由 m 个电池组并联组成, 每个电池组由 n 个电池串联组成每个电池的电压标记为 $V(m, n)$, 计算当前所有电池的电压的平均数 $V_{平}$, $V_{平} = V_{总} / \text{电池总数}$, $V_{总}$ 为所有电池的电压之和, $V_{总} = V(1, 1) + V(1, 2) + \dots + V(m, n)$, 电池总数 $= m * n$;

设每个电池充电均衡指数为 $E(m, n) = V(m, n) / V_{平}$, 设标准充电均衡指数为 $E_{标}$ 。

2. 根据权利要求1所述的直流充电桩, 其特征在于, 所述开关模块能够做成即插即用的模块组件。

3. 根据权利要求1所述的直流充电桩, 其特征在于, 设定 $E_{标} = 75\%$ 。

4. 根据权利要求1或3所述的直流充电桩, 其特征在于, 所述充电均衡方法为, 对所有电池的电压进行检测, 判断每个电池的充电均衡指数 $E(m, n)$ 是否均大于等于 $E_{标}$ 。

5. 根据权利要求4所述的直流充电桩, 其特征在于, 判断结果为所有电池的充电均衡指数 $E(m, n)$ 均大于等于 $E_{标}$, 对整个充电模块充电 T_1 时间。

6. 根据权利要求5所述的直流充电桩, 其特征在于, 判断结果为部分电池的充电均衡指数 $E(m, n)$ 小于 $E_{标}$, 中央处理器控制主充电回路, 微型处理器控制开关模块对部分电池充电 T_2 时间, 部分电池为充电均衡指数 $E(m, n)$ 小于 $E_{标}$ 的电池。

一种直流充电桩

技术领域

[0001] 本发明属电动汽车充电技术领域,尤其涉及一种直流充电桩。

背景技术

[0002] 随着石油资源的紧张和电池技术的发展,以电动汽车为代表的新一代节能与环保汽车成为汽车工业发展的必然趋势。随着电动汽车的发展,对公共充电装置的需求越来越大。发展电动车辆是一项庞大的系统工程,包括动力电池组生产、电动车辆生产、配套充电系统建设、整车及配件维护等方面。其中,配套充电系统就是一项必不可少的支撑体系,类似于传统燃油汽车的加油站一样,是电动车辆推广的先决条件。

[0003] 专利申请号:201010167280.7公开了一种无人值守智能电动汽车充电桩,公开了充电模块、自动计量计费模块、数据采集及中心保护控制模块以及通信模块四个部分连接组成,自动计量计费模块具有车载充电设备接口。车载充电设备接口连接随车携带的车载充电设备。这个发明的缺点在于车载充电设备需要随车携带,增加了车本身的负担,不利于节能这一环保理念。

[0004] 专利申请号:200880111483.5涉及集成有电压传感器和充电均衡的电池管理系统,该电池管理系统包括由串联连接的多个电池组成的电池模块、连接到电池模块的开关模块、测量电池模块中各个电池电压的电压传感器、对组成电池模块各个电池进行充/放电的充电均衡器以及控制整个系统协调运行的微处理器。其中,该电池管理系统的图3(a)所示的充电均衡器包括电阻器,该充电均衡器是通过将相应电池由开关模块连接到电阻器,使得能量从过充的特定电池消耗到电阻器中,这种实现充电均衡的方式需要消耗多余的能量,造成能源浪费的同时还会致使充电均衡器发热。此外,该电池管理系统的图3(e)所示的充电均衡器为放电型充电均衡器和充电型充电均衡器并联连接的充电均衡器,为了实现充放电功能,该充电均衡器包括磁化电感器以及能量存储装置,电池过充放电时,过程的电能通过磁化电感器存储在能量存储装置;当电池欠充时,能量存储装置中的电能通过磁化电感器释放到欠充的电池中。这种设计解决过充电量的消耗,但是额外的电池存储装置会使整个系统重量增加,此外,电池反复的放电会造成电池的额外消耗造成电池有效使用次数的减少。

[0005] 为了解决这个问题,特此提出本发明。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于,提供一种能减轻电动汽车自身重量的、具有转换开关的直流充电桩。

[0007] 为了实现上述目的,是通过以下技术方案实现的,

[0008] 一种直流充电桩,主要包括主充电回路、中央处理器、充电管理模块、微型处理器、检测模块;

[0009] 中央处理器分别与主充电回路、微型处理器、充电管理模块相连接;微型处理器与

检测模块相连接,所述充电桩还包括开关模块,开关模块分别与主充电回路、充电管理模块以及微型处理器相连接。

[0010] 所述开关模块与电动车的电池模块并联;

[0011] 在微型处理器的控制下,开关模块能够选择特定的一个或多个电池连接到主充电回路进行充电处理。

[0012] 所述开关模块能够做成即插即用的模块组件。

[0013] 所述充电管理模块包括充电均衡模块,充电均衡模块在充电过程中提供充电均衡方法,确保具有个体差异性的电池在充电过程中的一致性。

[0014] 所述检测模块包括电压检测模块、电流检测模块以及温度检测模块。

[0015] 电池模块中的电池是由 m 个电池组并联组成,每个电池组由 n 个电池串联组成每个电池的电压标记为 $V(m,n)$, 计算当前所有电池的电压的平均数 $V_{平}$, $V_{平}=V_{总}/\text{电池总数}$, $V_{总}$ 为所有电池的电压之和, $V_{总}=V(1,1)+V(1,2)+\dots+V(m,n)$, 电池总数= $m*n$;

[0016] 设每个电池充电均衡指数为 $E(m,n)=V(m,n)/V_{平}$, 设标准充电均衡指数为 $E_{标}$ 。

[0017] 优选的, 设定 $E_{标}=75\%$ 。

[0018] 所述充电均衡方法为,对所有电池的电压进行检测,判断每个电池的充电均衡指数 $E(m,n)$ 是否均大于等于 $E_{标}$ 。

[0019] 判断结果为所有电池的充电均衡指数 $E(m,n)$ 均大于等于 $E_{标}$,对整个充电模块充电 T_1 时间。

[0020] 判断结果为部分电池的充电均衡指数 $E(m,n)$ 小于 $E_{标}$,中央处理器控制主充电回路,微型处理器控制开关模块对部分电池充电 T_2 时间,部分电池为充电均衡指数 $E(m,n)$ 小于 $E_{标}$ 的电池。

[0021] 有益效果:

[0022] 本发明所述的充电均衡方法,通过在充电过程中优先给电量较少的电池进行充电,可以增加充电效率的同时,充电完成后电池模块的使用率也较高。

附图说明

[0023] 图1是本发明直流充电桩的结构框图。

[0024] 图2是本发明直流充电桩的局部详细示意图。

[0025] 图3是本发明所述实施例1充电均衡方法的流程图。

[0026] 图4是本发明所述实施例1电池模块结构图。

具体实施方式

[0027] 参照图1,一种直流充电桩,主要包括主充电回路、中央处理器、充电管理模块、微型处理器以及开关模块。

[0028] 中央处理器分别与主充电回路、微型处理器、充电管理模块相连接。

[0029] 主充电回路另一端与开关模块相连接。

[0030] 充电管理模块另一端与开关模块相连接。

[0031] 微型处理器与开关模块相连接。

[0032] 主充电回路的一端连接有交流电输入端,主充电回路还包括整流模块、功率变换

模块以及谐波抑制模块,交流电输入端、整流模块、功率变换模块和谐波抑制模块依次连接。所述整流模块输出第一直流电,所述第一直流电经过功率变换电路的变换,形成第二直流电,所述第二直流电经过滤波模块滤去杂波,输出可用于向蓄电池充电的第三直流电。

[0033] 整流模块是由二极管构成的整流电路,用来将交流信号转换为直流信号。

[0034] 功率变换模块采用全桥PWM 软开关技术输入电压进行电压转换处理。

[0035] 谐波抑制模块设置在交流电插头的入口处、对主充电回路中的谐波进行抑制处理。

[0036] 中央处理器包括通信单元、控制单元以及存储单元。

[0037] 充电管理模块包括充电均衡装置。

[0038] 中央处理器的一端还连接有电源管理模块,电源管理模块包括有计费单元与主充电回路相连接,用于测量充电的电量信息。

[0039] 中央处理器还连接有显示单元,显示单元可以是触屏显示器、用来详细的显示充电信息。

[0040] 转换开关一端与待充电的电池模块相连接。微处理器和电池组之间连接有多个检测模块。所述检测模块包括电压检测模块、电流检测模块、温度检测模块。微处理器和电池模块之间还连接有降温装置。

[0041] 参照图2,电池模块中的电池是由 m 个电池组并联组成,每个电池组由 n 个电池串联组成。 m,n 均为大于等于的自然数。也就是说电池模块中的电池是由 $m*n$ 个电池组成的矩阵阵列,每个电池的位置标记为 $P(m,n)$,每个电池的电压标记为 $V(m,n)$ 。当 $m=1$ 时,电池模块中的电池是由 n 个电池串联组成;当 $n=1$ 时,电池模块中的电池是由 m 个电池并联组成;当 $m=1,n=1$ 时,电池模块中的电池的个数为1个。

[0042] 电池模块与开关模块并联。

[0043] 为了适配不同的电池标准,开关模块可以做成即插即用的模块组件,方便主充电回路给具有不同个数的单体电池的电池模块充电,也节省了更换整个充电桩的成本。

[0044] 每个电池 $P(m,n)$ 的两端均有单独的开关与开关模块相连接,微型处理器可以控制开关模块,通过控制每个电池 $P(m,n)$ 的两端均有单独的开关的打开或关闭控制每个电池 $P(m,n)$ 同开关模块的连通。

[0045] 在微型处理器的控制下,开关模块可以选择特定的一个或多个电池连接到主充电回路进行充电处理。

[0046] 电压检测模块包括电压传感器,电压传感器在微型处理器的控制下可以实现测量电池装置中每个电池的电压。同理,电流检测模块、温度检测模块分别包括电流传感器、温度传感器,在微型处理器的控制下可以实现测量电池装置中每个电池的电流、温度。

[0047] 实施例1:在这个实施例中,结合具体的充电均衡模块的充电均衡方法对本发明进行详细的说明。

[0048] 参照图3,具体流程如下,

[0049] S01:电池模块通过开关模块与主充电回路接通,在显示单元上输入金额或者电量后,按压启动按钮,转S02;

[0050] S02:中央处理器启动充电均衡模块,转S03;

[0051] S03:充电均衡模块制定充电方法,设标准充电均衡指数为 $E_{标}=75\%$,设定限额电压

V额,转S04;

[0052] S04:充电均衡模块通过中央处理器发送指令信息给微型处理器,通过电压检测模块、电流检测模块对电池模块中所有的电池进行当前状态的首次检测,并将其状态以及电池位置的对应关系组成当前状态表发送给充电均衡模块;电池的位置以及相应的状态标记为 $(P(m,n), V(m,n), I(m,n))$;当前状态表包含 $m*n$ 个 $(P(m,n), V(m,n), I(m,n))$ 的信息,转S05;

[0053] S05:计算当前所有电池的电压的平均数 $V_{平}$, $V_{平}=V_{总}/\text{电池总数}$, $V_{总}$ 为所有电池的电压之和, $V_{总}=V(1,1)+V(1,2)+\dots+V(m,n)$,电池总数= $m*n$,转S06;

[0054] S06:设每个电池充电均衡指数为 $E(m,n)=V(m,n)/V_{平}$,计算所有电池的充电均衡指数;是,转S07;

[0055] S07:判断是否所有电池的充电均衡指数均大于标准充电均衡指数 $E_{标}$,是,转S10,否,转S08;

[0056] S08:对没达到标准充电均衡指数 $E_{标}$ 的电池即选定的电池进行充电处理,即对 $E(m,n)<E_{标}$ 的电池做充电处理;转S09;

[0057] S09:中央处理器控制主充电回路充电,通过开关模块给选定的电池充电 T_2 时间,转S04;

[0058] S10:判断是否存在某一个电池,电池的 $V(m,n)>V_{额}$,是,转S11,否,转S12;

[0059] S11:充电完成并告知用户;

[0060] S12:主充电回路通过开关模块连接电池模块A、B两端,对整个电池模块进行整体充电,转S13;

[0061] S13:中央处理器控制主充电回路充电 T_1 时间,转S14;

[0062] S14:充电均衡模块读取显示单元输入的指定的充电状态,判断当前状态是否达到指定状态,是,转S11,否,转S04。

[0063] 具体的, T_0 取0作为开始时刻,充电均衡模块通过中央处理器发送指令信息给微型处理器,微型处理器通过电压检测模块、电流检测模块对电池模块中所有的电池的当前状态进行检测,当前状态包括电池的当前电压 $V(m,n)$ 、电流 $I(m,n)$,微型处理器将所有电池的当前状态连同位置 $P(m,n)$ 通过通信单元发给中央处理器,中央处理器发送给充电均衡模块,充电均衡模块对所有的电池的电压值进行求和计算作为总电压值 $V_{总}$, $V_{总}=V(1,1)+V(1,2)+\dots+V(m,n)$,所有的电池总数为 $m*n$,所有电池电压的平均数记为平均电压记为 $V_{平}$, $V_{平}=V_{总}/\text{电池总数}$,即 $V_{平}=(V(1,1)+V(1,2)+\dots+V(m,n))/m*n$ 。

[0064] 设每个电池的充电均衡指数为 $E(m,n)=V(m,n)/V_{平}$ 。

[0065] 为了不破坏电池的性能,不缩短电池的使用寿命,对于每个电池来说,在充电过程中,每个电池的当前电压最好不要超过限额电压,即尽可能少的出现过充状态。

[0066] 由于每个电池的特异性,电池消耗时每个电池的剩余电压是不同的,即使同时充电每一个电池的电压的增速也是不同的,理想的充电状态为,所有电池当前的电压相同,同时充电后,每个电池电压的增速也是相同的,所有电池的电压达到限额电压充电完成。

[0067] 因为每个电池的特异性,理想的充电状态很难实现,充电时,每个电池的剩余电量是不同,如果同时充电,势必出现某一电池的电压很低,别的电池已经出现过充状态,使用时,会出现短板效应,电池的使用率降低,致使整个电池模块的使用时间减少。

[0068] 所以,本实施例提供一种在充电过程中的均衡方法,引入充电均衡指数的概念,在充电的过程对每一个电池的电压进行检测,将每一个电池当前的充电均衡指数同标准充电均衡指数E标进行对比,当前某一电池的充电均衡指数小于标准充电均衡说明这个电池的充电均衡指数较差,需要首先对其进行充电,这种均衡方法可以避免短板效应,提高电池的使用率。

[0069] 参照图4,为了更好的理解本发明的充电均衡方法,将电池模块中电池定义为4个串联的电池,即 $m=1, n=5$ 。

[0070] 设定开始充电时,每个电池的电压和位置关系为 $(P(1,1), V(1,1)=3), (P(1,2), V(1,2)=1), (P(1,3), V(1,3)=4), (P(1,4), V(1,4)=0)$),

[0071] $V_{总}=V(1,1)+V(1,2)+V(1,3)+V(1,4)=8, V_{平}=2$,

[0072] 每个电池的充电均衡指数分别为 $E(1,1)=1.5, E(1,2)=0.5, E(1,3)=2, E(1,4)=0$,取标准充电均衡指数E标=0.75,在这种情况下 $E(1,2)、E(1,4)$ 小于E标,说明这两个电池的充电均衡指数很差,小于标准充电均衡指数,需要优先给 $P(1,2)、P(1,4)$ 充电。这种充电方式可以确保在比较少的充电时间内,尽可能的补充电池的短板效应增加电池的使用效率。

[0073] 需要说明的是,对于E标数值的选取范围,如果E标的选取数值过小会出现,在电池动态的充电过程中,对于有短板效应的电池的电压感应不是那么明显,更大时间内都在给电池模块进行整体充电,致使有的电池很快就达到过充状态而停止充电,有的电池亏欠过多,整体电池模块的使用率不高;

[0074] 如果E标的选取数值过大,则会出现,在电池动态的充电过程中,充电均衡模块对有短板效应的电池的电压感应比较敏感,主充电回路大部分时间里一直疲于给个别的一个或多个电池充电。

[0075] 经过多次实验表明,E标=0.75时,可以达到一个理想的充电均衡效果,充电效率较高,充电完成后电池模块的使用率也较高。

[0076] 在本实施例中, T_1 选取2分钟, T_2 选取3分钟。

[0077] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

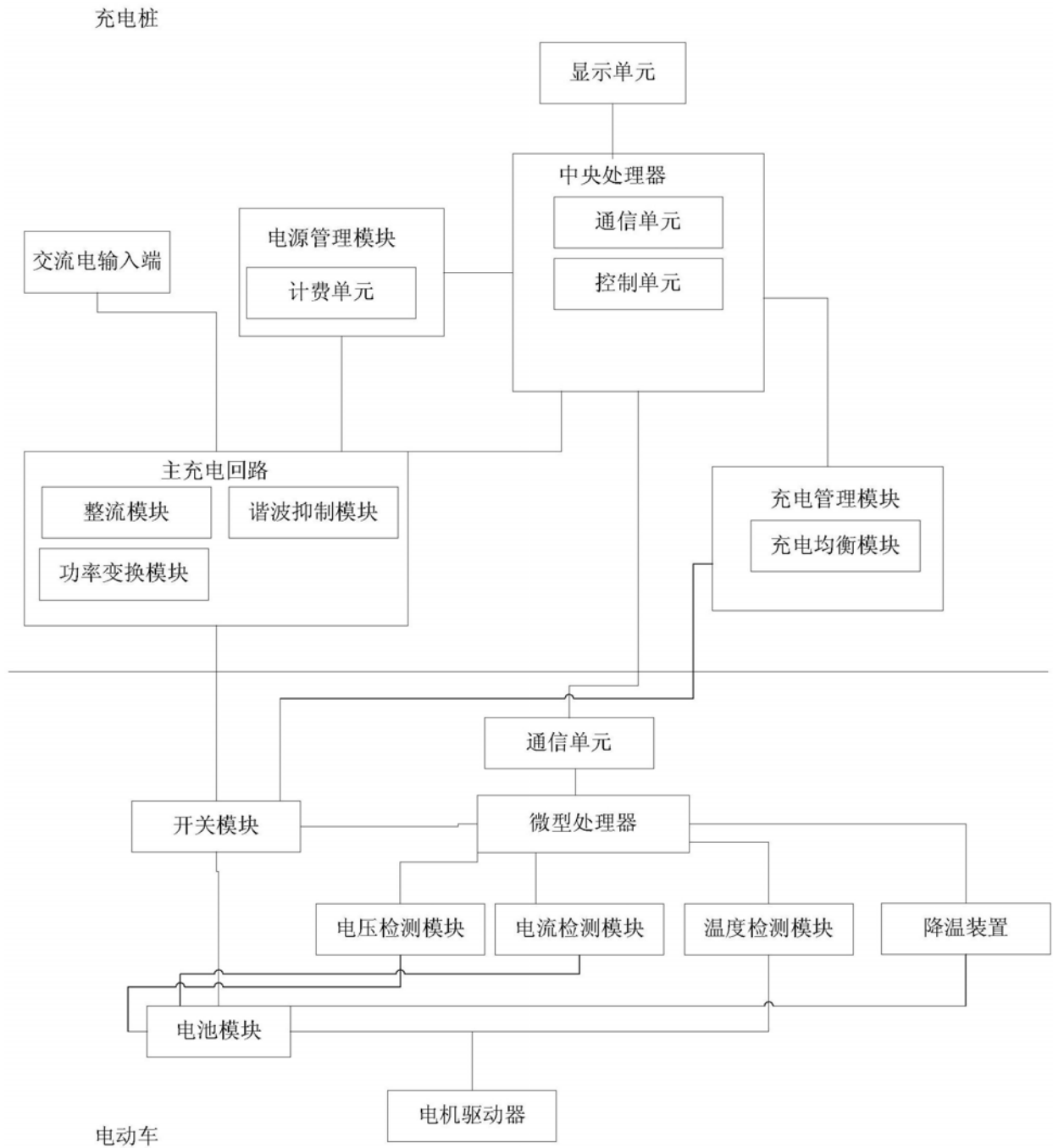


图1

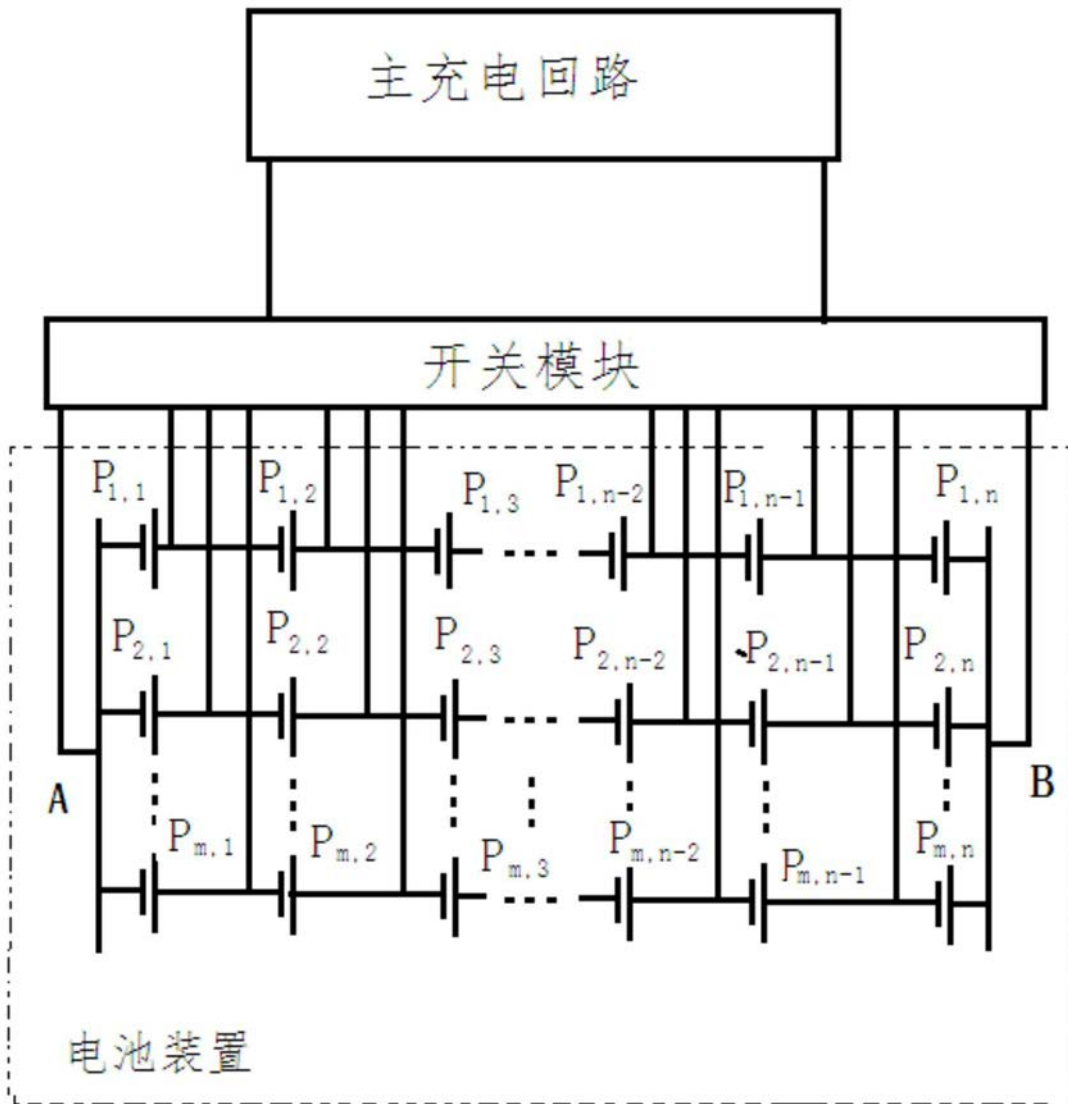


图2

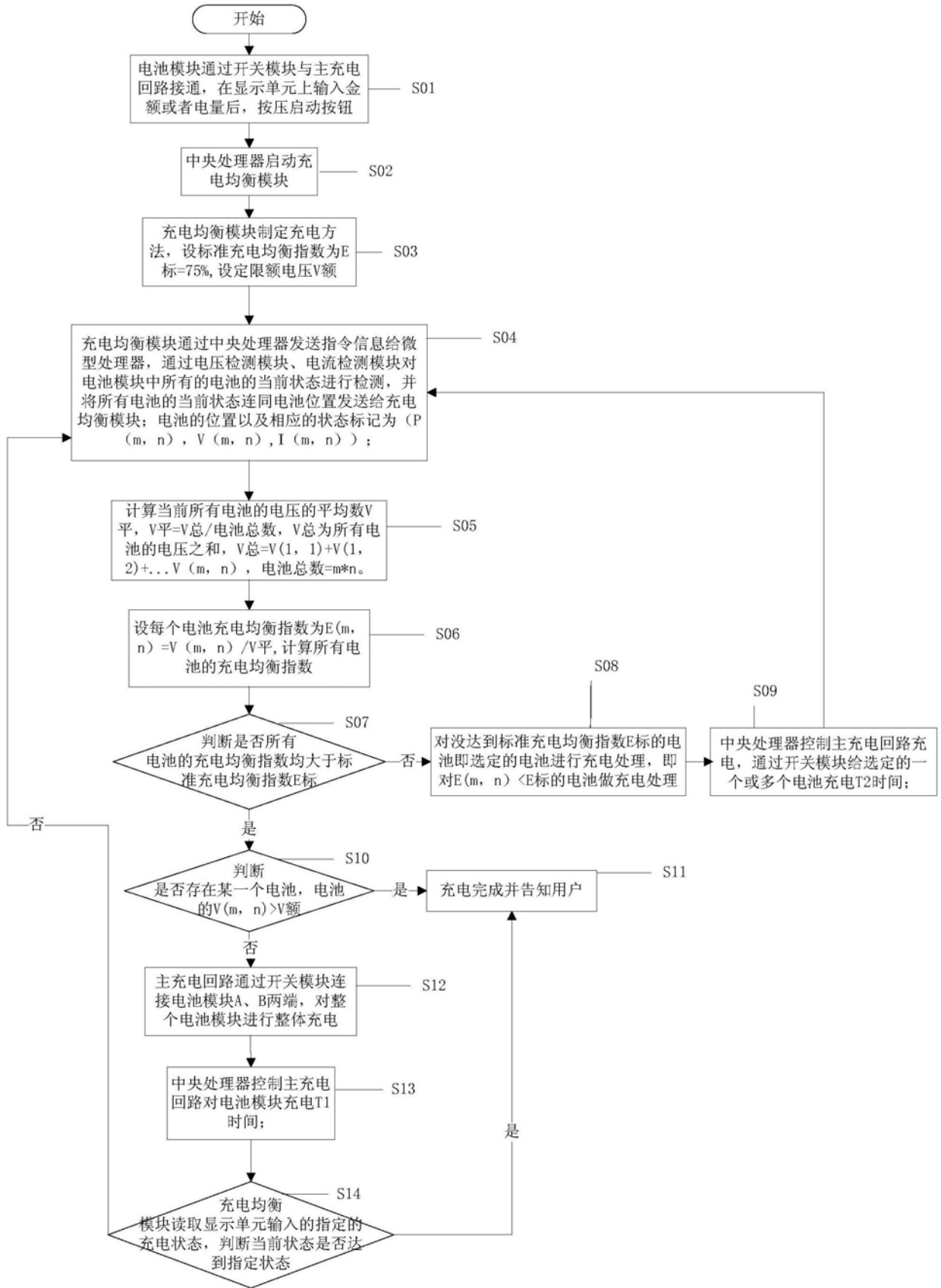


图3

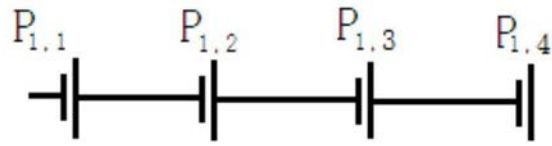


图4