(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2018 年 10 月 4 日 (04.10.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/176342 A1

(51) 国际专利分类号:
H02J 7/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/078872

(22) 国际申请日: 2017 年 3 月 30 日 (30.03.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳市大疆创新科技有限公司 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 郑大阳 (ZHENG, Dayang); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 王雷 (WANG, Lei); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 龚如 (GONG, Ru); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,

(54) **Title:** CHARGING CONTROL METHOD, SYSTEM, CHARGER, SMART BATTERY, AND MOVABLE PLATFORM

(54) **发明名称**: 充电控制方法、系统、充电器、智能电池和可移动平台

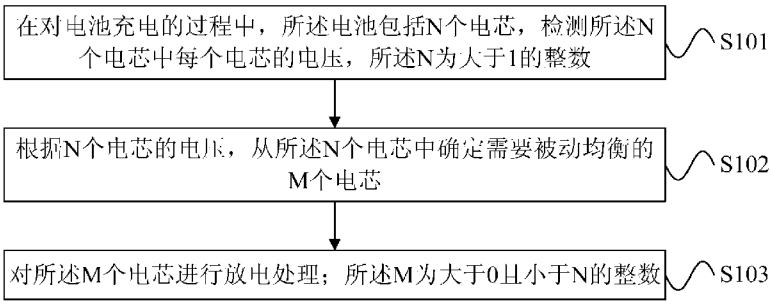


图 1

S101 DETECT, DURING A BATTERY CHARGING PROCESS, A VOLTAGE OF EACH OF N BATTERY CELLS IN EACH BATTERY, WITH N BEING AN INTEGER GREATER THAN 1

S102 DETERMINE, ACCORDING TO THE VOLTAGES OF THE N BATTERY CELLS, M BATTERY CELLS REQUIRING PASSIVE EQUALIZATION IN THE N BATTERY CELLS

S103 DISCHARGE THE M BATTERY CELLS, WITH M BEING AN INTEGER GREATER THAN 0 AND LESS THAN N

(57) **Abstract:** Provided in embodiments of the present invention are a charging control method, system, charger, smart battery, and movable platform. The method comprises: during a process of charging a battery, determining, according to detected voltages of *N* battery cells, *M* battery cells requiring passive equalization; and discharging the *M* battery cells, such that the *N* battery cells reach an equalized state during the charging process. An equalized state is achieved for the battery cells, thus improving an available capacity of the battery. In addition, the present embodiment eliminates the need to perform electrical energy transfer in the prior art, and performs discharging directly on the *M* battery cells, thus preventing losses during energy transfer, and enhancing stability of an equalization process.

WO 2018/176342 A1

[见续页]

MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：本发明实施例提供一种充电控制方法、系统、充电器、智能电池和可移动平台。此方法包括：在对电池充电的过程中，根据检测到的N个电芯的电压确定需要被动均衡的M个电芯，然后对该M个电芯进行放电处理，从而使得N个电芯在充电过程中达到均衡状态。由于各个电芯间达到了均衡状态，所以提高了电池的可用容量。而且，本实施例是直接对M个电芯的电压进行放电处理，无需进行现有技术中的电能转移，因此，避免了能量转换的损失，而且提高了均衡过程中的稳定性。

充电控制方法、系统、充电器、智能电池和可移动平台

技术领域

本发明实施例涉及电池技术领域，尤其涉及一种充电控制方法、系统、充电器、智能电池和可移动平台。

背景技术

为满足动力系统的用电需求，电池往往由电芯串联组成。各单电芯有最高安全电压和最低安全电压，超过则会损坏电芯。由于电芯间的不平衡，会减少整个电池包的可用容量。故在多串电芯间均衡很重要。目前的一种方式为：利用电容、电感、DC/DC 将电能从高压电芯转移到低压电芯中，从而达到电芯间的电压平衡。但是，经过电能经过高压电芯，再经过电容或电感或DC/DC，再到低压电芯，中间经过两次电能转换，从而造成能量转换损失较多。

发明内容

本发明实施例提供一种充电控制方法、系统、充电器、智能电池和可移动平台，用于避免电压均衡过程中能量转换造成能量损失。

第一方面，本发明实施例提供一种充电控制方法，包括：

在对电池充电的过程中，所述电池包括 N 个电芯，检测所述 N 个电芯中每个电芯的电压，所述 N 为大于 1 的整数；

根据 N 个电芯的电压，从所述 N 个电芯中确定需要被动均衡的 M 个电芯；所述 M 为大于 0 且小于 N 的整数；

对所述 M 个电芯进行放电处理。

第二方面，本发明实施例提供一种充电控制系统，包括：充电电路、均衡控制电路和电池；所述电池分别与所述充电电路和所述均衡控制电路电连接；

所述充电电路，用于对所述电池进行充电，所述电池包括 N 个电芯；所述 N 为大于 1 的整数；

所述均衡控制电路，用于在所述充电电路对所述电池充电的过程中，检测所述 N 个电芯中每个电芯的电压；以及根据 N 个电芯的电压，从所述 N 个电芯中确定需要被动均衡的 M 个电芯；所述 M 为大于 0 且小于 N 的整数；对所述 M 个电芯进行放电处理。

第三方面，本发明实施例提供一种充电器，包括：充电电路和均衡控制电路；

所述充电电路，用于对电池进行充电，所述电池包括 N 个电芯；所述 N 为大于 1 的整数；

所述均衡控制电路，用于在所述充电电路对所述电池充电的过程中，检测所述 N 个电芯中每个电芯的电压；以及根据 N 个电芯的电压，从所述 N 个电芯中确定需要被动均衡的 M 个电芯；所述 M 为大于 0 且小于 N 的整数；对所述 M 个电芯进行放电处理。

第四方面，本发明实施例提供一种智能电池，包括：均衡控制电路和电能存储单元；所述均衡控制电路与所述电能存储单元电连接；所述电能存储单元包括 N 个电芯；所述 N 为大于 1 的整数；

所述均衡控制电路，用于在所述智能电池的充电过程中，检测所述 N 个电芯中每个电芯的电压；以及根据 N 个电芯的电压，从所述 N 个电芯中确定需要被动均衡的 M 个电芯；所述 M 为大于 0 且小于 N 的整数；对所述 M 个电芯进行放电处理。

第五方面，本发明实施例提供一种可移动平台，包括：均衡控制电路，所述均衡控制电路设置在所述可移动平台的机身内；

所述均衡控制电路，用于与电池电连接时，在所述电池的充电过程中，所述电池包括 N 个电芯，检测所述 N 个电芯中每个电芯的电压；以及根据 N 个电芯的电压，从所述 N 个电芯中确定需要被动均衡的 M 个电芯；所述 M 为大于 0 且小于 N 的整数；对所述 M 个电芯进行放电处理。

本发明实施例提供的充电控制方法、系统、充电器、智能电池和可移动平台，通过在对电池充电的过程中，根据检测到的N个电芯的电压确定需要被动均衡的M个电芯，然后对该M个电芯进行放电处理，从而使得N个电芯在充电过程中达到均衡状态。由于各个电芯间达到了均衡状态，所以提高了电池的可用容量。而且，本实施例是直接对M个电芯的电压进行放电处理，

无需进行现有技术中的电能转移，因此，避免了能量转换的损失，而且提高了均衡过程中的稳定性。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明实施例一提供的充电控制方法的流程图；

图 2 为本发明实施例一提供的充电控制系统的结构示意图；

图 3 为本发明实施例二提供的充电控制系统的结构示意图；

图 4 为本发明实施例三提供的充电控制系统的结构示意图；

图 5 为本发明实施例一提供的充电器的结构示意图；

图 6 为本发明实施例二提供的充电器的结构示意图；

图 7 为本发明实施例一提供的智能电池的结构示意图；

图 8 为本发明实施例二提供的智能电池的结构示意图；

图 9 为本发明实施例三提供的智能电池的结构示意图；

图 10 为本发明实施例一提供的可移动平台的结构示意图，

图 11 为本发明实施例二提供的可移动平台的结构示意图；

图 12 为本发明实施例三提供的可移动平台的结构示意图；

图 13 为本发明实施例四提供的可移动平台的结构示意图；

图 14 为本发明实施例五提供的可移动平台的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

图 1 为本发明实施例一提供的充电控制方法的流程图，如图 1 所示，本

实施例的方法可以包括：

S101、在对电池充电的过程中，所述电池包括 N 个电芯，检测所述 N 个电芯中每个电芯的电压，所述 N 为大于 1 的整数。

S102、根据 N 个电芯的电压，从所述 N 个电芯中确定需要被动均衡的 M 个电芯。

S103、对所述 M 个电芯进行放电处理；所述 M 为大于 0 且小于 N 的整数。

本实施例中的电池包括 N 个电芯，N 为大于 1 的整数，在对该电池充电的过程中，可以检测 N 个电芯中每个电芯的电压，以获得 N 个电芯的电压。再根据该 N 个电芯的电压，从 N 个电芯中确定需要被动均衡的电芯，其中，需要被动均衡的电芯的个数为 M，M为大于或等于 1 的整数。其中，需要被动均衡的电芯的电压较高，为了使N个电芯的电压达到均衡状态，需要降低该M个电芯的电压。因此，本实施例在充电的过程中对上述确定的M个电芯进行放电处理，使得该M个电芯的电压降低，使得N个电芯的电压较接近，从而达到均衡状态。

本实施例中，通过在对电池充电的过程中，根据检测到的N个电芯的电压确定需要被动均衡的M个电芯，然后对该M个电芯进行放电处理，从而使得N个电芯在充电过程中达到均衡状态。由于各个电芯间达到了均衡状态，所以提高了电池的可用容量。而且，本实施例是直接对M个电芯的电压进行放电处理，无需进行现有技术中的电能转移，因此，避免了能量转换的损失，而且提高了均衡过程中的稳定性。

可选地，在上述 S101 的一种可能的实现方式中，具体为：根据所述 N 个电芯的平均电压，从 N 个电芯中确定上述需要被动均衡的 M 个电芯。具体地，N 个电芯的平均电压可以为：N 个电芯的电压之和再比上 N 得到的值。或者，N 个电芯的平均电压为：N 个电芯的电压中每个电芯的电压与对应的加权系数的乘积再相加得到的值；其中，每个电芯对应的加权系数可以相同，也可以不完全相同。其中，本实施例中可以根据每个电芯的电压与该平均电压是否满足预设关系，来确定该电芯是否为需要被动均衡的电芯。例如：根据电芯的电压减去平均电压得到的值是否大于预设值，如果大于，则确定该电芯为需要被动均衡的电压，若不大于，则确定该电芯不是需要被动均衡的

电芯。需要说明的是，本实施例并不限于此举例。

可选地，上述 S103 的一种可能的实现方式中，具体为：依次对 M 个电芯进行放电处理。也就是，先对 M 个电芯中的一个电芯进行放电处理，在该电芯的电压达到均衡后，再对另一个电芯进行放电处理，以此类推，直至 N 个电芯的电压均达到均衡后停止对电芯进行放电处理。可选地，可以按照电压从高到低的顺序，对 M 个电芯进行排序，先对电压最高的电芯进行放电处理，在该电芯的电压达到均衡后，再对第二高的电压的电芯进行放电处理，以此类推，直至 N 个电芯的电压达到均衡。由于本实施例是依次对电芯进行放电处理的，有可能在已完成 M 个电芯的部分电芯的放电处理后，所有电芯的电压已达到均衡状态了，此时无需再对另一部分电芯进行放电处理，这样可以减小放电处理的电芯的个数。

可选地，上述 S103 的一种可能的实现方式中，具体为：同时对所述 M 个电芯进行放电处理。由于 M 个电芯是并行进行放电处理，所以可以节省 N 个电芯达到均衡状态时所需的时间，提高均衡效率。

可选地，上述 S103 在上述几种可能的实现方式的基础上，该 S103 还可以具体为：通过控制所述 M 个电芯中每个电芯与负载之间的通路开关，对所述 M 个电芯进行放电处理。其中，可以将每个电芯与负载连接，其中，电芯与负载之间加设有通路开关，该通路开关可以控制该电芯与负载的通电或者断电，当通路开关开启时，说明电芯与负载通电，负载会消耗电芯的电能，使得电芯的电压下降，从而实现电芯的放电处理。当通路开关断开时，说明电芯与负载断电，负载不会消耗电芯的电能，从而停止了对电芯的放电处理。

可选地，上述通过控制所述 M 个电芯中每个电芯与负载的通路开关，对所述 M 个电芯进行放电处理的一种实现方式为：通过向所述通路开关输出 PWM 信号，控制所述 M 个电芯的放电时间。其中，通路开关的开启或者断开是通过 PWM 信号来控制的，例如：当 PWM 信号处于高电平时，高电平的 PWM 信号使得通路开关开启；当 PWM 信号处于低电平时，低电平的 PWM 信号使得通路开关断；需要说明的是，本实施例并不限于此举例开。因此，PWM 信号不同，其控制通路开关的开启或断开的状态也不相同，通路开关的开启时间也会不相同，从而影响该通路开关控制的电芯的放电时间，所以通过控制每个电芯对应的通路开关所受控的 PWM 信号，可以控制每个电芯的

放电时间。如果是在同时对 M 个电芯进行放电的场景下，通过控制每个电芯对应的 PWM 信号，可以达到 M 个电芯同时达到电压均衡的目的。

因此，本实施例通过调节占空比，可实现综合更高的均衡效率，降低负载上的温升。例如，如果占空比为 50%，那么充电过程中均衡可达到充电尾端均衡 2 倍功率的效果。

可选地，上述通路开关为 MOS 管或者固态继电器等。

可选地，PWM 信号的一个重要参数为占空比。占空比表示 PWM 信号的在一个周期内高电平的时间与该周期时间的比值。例如：占空比为 1/5，周期时间为 1 秒，则说明在 1 秒的时间内，PWM 信号处于高电平的时间为 0.2 秒，则也说明在 1 秒的时间内，电芯的实际放电时间为 0.2 秒。因此，通过调整占 PWM 信号的占空比，可以准确地控制电芯的放电时间。其中，PWM 信号的占空比越高，说明电芯的放电时间越长，则电芯的电压降低得越多。而需要电芯降低多少电压可以根据所述 M 个电芯的当前电压与 N 个电芯的平均电压之间的压差来确定，因此，本实施例可以根据 M 个电芯的当前电压与 N 个电芯的平均电压之间的压差，确定所述 PWM 信号的占空比。

可选地，所述根据所述 M 个电芯的当前电压与平均电压之间的压差，确定所述 PWM 信号的占空比的一种可能的实现方式为：根据所述压差与预设电压差的比值，确定所述 PWM 信号的占空比。具体地，确定 M 个电芯的当前电压与该 N 个电芯的平均电压的压差，即可以确定 M 个压差，然后根据该 M 个压差与预设电压差的比值，分别确定 M 个电芯对应的 PWM 信号的占空比，例如：根据第一个电芯的当前电压与平均电压的压差与预设电压差的比值，确定用于控制该第一电芯的 PWM 信号的占空比。由于电池也存在损坏判断的条件，如果电芯的压差过大，则可以认定该电芯已损坏，则无需对该电芯进行放电处理，因此，将压差与预设电压差的比值与预设比值进行比较，若压差与预设电压差的比值大于预设比值，则可以认为该电芯已损坏，则不对该电芯进行放电处理，若压差与预设电压差的比值小于预设比值，则说明电芯正常，然后根据压差与预设电压差的比值，确定该电芯对应的 PWM 信号的占空比，例如：将该压差与预设电压差的比值作为该 PWM 信号的占空比。可选地，该预记电压差例如为电芯的最大电压差，预设比值例如为 1。

可选地，所述根据所述 M 个电芯的当前电压与平均电压之间的压差，确

定所述 PWM 信号的占空比的一种可能的实现方式为：根据压差与占空比之间的对应关系，确定所述电芯的电压与平均电压之间的压差对应的占空比；将确定的所述占空比作为所述电芯对应的所述 PWM 信号的占空比。具体地，压差与占空比之间存在预设的对应关系，例如：压差 1 对应占空比 1，压差 2 对应占空比 2，等等。本实施例在确定 M 个电芯的当前电压与该 N 个电芯的平均电压的压差之后，即确定 M 个压差之后，根据压差与占空比的对应关系，确定上述每个压差所对应的占空比，并将每个压差所对应的占空比作为该电芯对应的 PWM 信号的占空比，例如：压差 1 为电芯 1 的电压与平均电压的差值，则将该压差 1 对应的占空比，确定为电芯 1 对应的 PWM 信号的占空比。

可选地，所述 PWM 信号的占空比小于或等于预设占空比；所述预设占空比为小于或等于所述负载的额定功率与当前实际功率的比值。因此，可以避免 PWM 信号的占空比过大，从而造成负载的功率过大而损坏负载，保证均衡过程的安全性。可选地，若上述确定 PWM 信号的占空比大于该预设占空比，则可以确定该预设占空比为该 PWM 信号的最终占空比。

可选地，所述检测所述 N 个电芯中每个电芯的电压，还包括：在电压均衡周期到达时，检测所述 N 个电芯中每个电芯的电压。相应地，所述对所述 M 个电芯进行放电处理，包括：在所述电压均衡周期内时，对所述 M 个电芯进行放电处理；其中，在所述电压均衡周期内每个电芯的放电电压不小于预设电压。以电压均衡周期为 5 分钟为例，在每个 5 分钟周期到达，检测 N 个电芯的电压，然后在这个 5 分钟时间内，对电芯进行放电处理。而且在每个分钟时间内，对每个电芯进行放电处理，使得每个电芯的放电电压不小于预设电压，以避免电芯的放电电压过大而对电芯造成的损伤。

综上所述，通过本实施例的方案来实现在充电过程中对电池的均衡过程，与现有技术相比，可以缩短整个充电和均衡充的总计时间。而且，在有些经常使用快充的应用场景中（而现有技术中，在这种应用场景下经常不进行均衡处理），能达到很好的电池充电效果。

本发明实施例中还提供了一种计算机存储介质，该计算机存储介质中存储有程序指令，所述程序执行时可包括如图 1 及其对应实施例中的充电控制方法的部分或全部步骤。

图 2 为本发明实施例一提供的充电控制系统的结构示意图，如图 2 所示，本实施例的充电控制系统 200 包括：充电电路 210、均衡控制电路 220 和电池 230；所述电池 230 分别与所述充电电路 210 和所述均衡控制电路 220 电连接；

所述充电电路 210，用于对所述电池 230 进行充电，所述电池 230 包括 N 个电芯 231；所述 N 为大于 1 的整数；

所述均衡控制电路 220，用于在所述充电电路 210 对所述电池 230 充电的过程中，检测所述 N 个电芯 231 中每个电芯 231 的电压；以及根据 N 个电芯 231 的电压，从所述 N 个电芯中确定需要被动均衡的 M 个电芯 231；所述 M 为大于 0 且小于 N 的整数；对所述 M 个电芯 231 进行放电处理。

可选地，所述均衡控制电路 220，具体用于：根据所述 N 个电芯 231 的平均电压，从 N 个电芯 231 中确定所述 M 个电芯 231。

可选地，所述均衡控制电路 220，具体用于：依次对所述 M 个电芯 231 进行放电处理，或者，同时对所述 M 个电芯 231 进行放电处理。

本实施例的充电控制系统，可以用于执行本发明上述各方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 3 为本发明实施例二提供的充电控制系统的结构示意图，如图 3 所示，本实施例的充电控制系统在图 2 所示实施例的基础上，所述均衡控制电路 220 包括：控制器 221、N 个负载 222 和 N 个通路开关 223，所述 N 个负载 222 分别与 N 个电芯 231 连接，所述 N 个通路开关 223 分别连接在所述 N 个电芯 231 与所述 N 个负载 222 之间；

所述控制器 221，用于通过控制所述 M 个电芯 231 中每个电芯 231 与负载 222 之间的通路开关 223，对所述 M 个电芯进行放电处理。

可选地，所述通路开关 223 为 MOS 管或者固态继电器。如图 4 所示，图 4 中以 N 等于 3，通路开关 223 为 MOS 管，负载 222 为电阻为例，示出了一种充电控制系统的结构示意图。

可选地，所述控制器 221，具体用于：通过向所述通路开关 223 输出 PWM 信号，控制所述 M 个电芯 231 的放电时间。

可选地，所述控制器 221，还用于：根据所述 M 个电芯 231 的当前电压与所述 N 个电芯 231 的平均电压之间的压差，确定所述 PWM 信号的占空比。

可选地，所述控制器 221，具体用于：根据所述压差与预设电压差的比值，确定所述 PWM 信号的占空比。

可选地，所述控制器 221，具体用于：根据压差与占空比之间的对应关系，确定所述电芯 231 的电压与所述平均电压之间的压差对应的占空比；以及将确定的所述占空比作为所述电芯 231 对应的所述 PWM 信号的占空比。

可选地，所述 PWM 信号的占空比小于或等于预设占空比；所述预设占空比为小于或等于所述负载 222 的额定功率与当前实际功率的比值。

可选地，所述均衡控制电路 220，具体用于：在电压均衡周期到达时，检测所述 N 个电芯 231 中每个电芯 231 的电压；并根据 N 个电芯 231 的电压，从所述 N 个电芯 231 中确定需要被动均衡的 M 个电芯 231；以及在所述电压均衡周期内时，对所述 M 个电芯 231 进行放电处理；其中，在所述电压均衡周期内每个电芯 231 的放电电压不小于预设电压。

本实施例的充电控制系统，可以用于执行本发明上述各方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 5 为本发明实施例一提供的充电器的结构示意图，如图 5 所示，本实施例的充电器 300 包括：充电电路 310 和均衡控制电路 320；

所述充电电路 310，用于对电池进行充电，所述电池包括 N 个电芯；所述 N 为大于 1 的整数；

所述均衡控制电路 320，用于在所述充电电路 310 对所述电池充电的过程中，检测所述 N 个电芯中每个电芯的电压；以及根据 N 个电芯的电压，从所述 N 个电芯中确定需要被动均衡的 M 个电芯；所述 M 为大于 0 且小于 N 的整数；对所述 M 个电芯进行放电处理。

可选地，所述均衡控制电路 320，具体用于：根据所述 N 个电芯的平均电压，从 N 个电芯中确定所述 M 个电芯。

可选地，所述均衡控制电路 320，具体用于：依次对所述 M 个电芯进行放电处理，或者，同时对所述 M 个电芯进行放电处理。

本实施例的充电器，可以用于执行本发明上述各方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 6 为本发明实施例二提供的充电器的结构示意图，如图 6 所示，本实施例的充电器在图 5 所示实施例的基础上，所述均衡控制电路 320 包括：控

制器 321、N 个负载 322 和 N 个通路开关 323，所述 N 个负载 322 分别与 N 个电芯连接，所述 N 个通路开关 323 分别连接在所述 N 个电芯与所述 N 个负载 322 之间；

所述控制器 321，用于通过控制所述 M 个电芯中每个电芯与负载 322 之间的通路开关 323，对所述 M 个电芯进行放电处理。

可选地，所述通路开关 323 为 MOS 管或者固态继电器。

可选地，所述控制器 321，具体用于：通过向所述通路开关 323 输出 PWM 信号，控制所述 M 个电芯的放电时间。

可选地，所述控制器 321，还用于：根据所述 M 个电芯的当前电压与所述 N 个电芯的平均电压之间的压差，确定所述 PWM 信号的占空比。

可选地，所述控制器 321，具体用于：根据所述压差与预设电压差的比值，确定所述 PWM 信号的占空比。

可选地，所述控制器 321，具体用于：根据压差与占空比之间的对应关系，确定所述电芯的电压与所述平均电压之间的压差对应的占空比；以及将确定的所述占空比作为所述电芯对应的所述 PWM 信号的占空比。

可选地，所述 PWM 信号的占空比小于或等于预设占空比；所述预设占空比为小于或等于所述负载的额定功率与当前实际功率的比值。

可选地，所述均衡控制电路 320，具体用于：在电压均衡周期到达时，检测所述 N 个电芯中每个电芯的电压；并根据 N 个电芯的电压，从所述 N 个电芯中确定需要被动均衡的 M 个电芯；以及在所述电压均衡周期内时，对所述 M 个电芯进行放电处理；其中，在所述电压均衡周期内每个电芯的放电电压不小于预设电压。

本实施例的充电器，可以用于执行本发明上述各方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 7 为本发明实施例一提供的智能电池的结构示意图，如图 7 所示，本实施例的智能电池 400 包括：均衡控制电路 410 和电能存储单元 420；所述均衡控制电路 410 与所述电能存储单元 420 电连接；所述电能存储单元 420 包括 N 个电芯 421；所述 N 为大于 1 的整数；

所述均衡控制电路 410，用于在所述智能电池的充电过程中，检测所述 N 个电芯 421 中每个电芯 421 的电压；以及根据 N 个电芯 421 的电压，从所述

N 个电芯 421 中确定需要被动均衡的 M 个电芯 421；所述 M 为大于 0 且小于 N 的整数；对所述 M 个电芯 421 进行放电处理。

可选地，所述均衡控制电路 410，具体用于：根据所述 N 个电芯 421 的平均电压，从 N 个电芯 421 中确定所述 M 个电芯 421。

可选地，所述均衡控制电路 410，具体用于：依次对所述 M 个电芯 421 进行放电处理，或者，同时对所述 M 个电芯 421 进行放电处理。

本实施例的智能电池，可以用于执行本发明上述各方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 8 为本发明实施例二提供的智能电池的结构示意图，如图 8 所示，本实施例的智能电池在图 7 所示实施例的基础上，所述均衡控制电路 410 包括：控制器 411、N 个负载 412 和 N 个通路开关 413，所述 N 个负载 412 分别与 N 个电芯 421 连接，所述 N 个通路开关 413 分别连接在所述 N 个电芯 421 与所述 N 个负载 412 之间；

所述控制器 411，用于通过控制所述 M 个电芯 421 中每个电芯与负载的通路开关，对所述 M 个电芯进行放电处理。

可选地，所述通路开关 413 为 MOS 管或者固态继电器。

可选地，所述控制器 411，具体用于：通过向所述通路开关 413 输出 PWM 信号，控制所述 M 个电芯 421 的放电时间。

可选地，所述控制器 411，还用于：根据所述 M 个电芯 421 的当前电压与所述 N 个电芯 421 的平均电压之间的压差，确定所述 PWM 信号的占空比。

可选地，所述控制器 411，具体用于：根据所述压差与预设电压差的比值，确定所述 PWM 信号的占空比。

可选地，所述控制器 411，具体用于：根据压差与占空比之间的对应关系，确定所述电芯 421 的电压与所述平均电压之间的压差对应的占空比；以及将确定的所述占空比作为所述电芯 421 对应的所述 PWM 信号的占空比。

可选地，所述 PWM 信号的占空比小于或等于预设占空比；所述预设占空比为小于或等于所述负载的额定功率与当前实际功率的比值。

可选地，所述均衡控制电路 410，具体用于：在电压均衡周期到达时，检测所述 N 个电芯 421 中每个电芯 421 的电压；并根据 N 个电芯 421 的电压，从所述 N 个电芯 421 中确定需要被动均衡的 M 个电芯；以及在所述电压均衡

周期内时，对所述 M 个电芯 421 进行放电处理；其中，在所述电压均衡周期内每个电芯 421 的放电电压不小于预设电压。

本实施例的智能电池，可以用于执行本发明上述各方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 9 为本发明实施例三提供的智能电池的结构示意图，如图 9 所示，本实施例的智能电池在图 7 或图 8 所示实施例的基础上，本实施例的智能电池 400 还包括：充电电路 430。其中，充电电路 430，用于对所述电能存储单元 420 进行充电。

本实施例的智能电池，可以用于执行本发明上述各方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 10 为本发明实施例一提供的可移动平台的结构示意图，如图 10 所示，本实施例的可移动平台 500 包括：均衡控制电路 510，所述均衡控制电路 510 设置在所述可移动平台 500 的机身内；

所述均衡控制电路 510，用于与电池 520 电连接时，在所述电池 520 的充电过程中，所述电池 520 包括 N 个电芯 521，检测所述 N 个电芯 521 中每个电芯 521 的电压；以及根据 N 个电芯 521 的电压，从所述 N 个电芯 521 中确定需要被动均衡的 M 个电芯 521；所述 M 为大于 0 且小于 N 的整数；对所述 M 个电芯 521 进行放电处理。

可选地，所述均衡控制电路 510，具体用于：根据所述 N 个电芯 521 的平均电压，从 N 个电芯中确定所述 M 个电芯。

可选地，所述均衡控制电路 510，具体用于：依次对所述 M 个电芯 521 进行放电处理，或者，同时对所述 M 个电芯 521 进行放电处理。

本实施例的可移动平台，可以用于执行本发明上述各方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 11 为本发明实施例二提供的可移动平台的结构示意图，如图 11 所示，本实施例的均衡控制电路 510 包括：控制器 511、N 个负载 512 和 N 个通路开关 513，所述 N 个负载 512 分别与 N 个电芯连接，所述 N 个通路开关 513 分别连接在所述 N 个电芯 521 与所述 N 个负载 512 之间；

所述控制器 511，用于通过控制所述 M 个电芯 521 中每个电芯 521 与负载 512 的通路开关 513，对所述 M 个电芯 521 进行放电处理。

可选地，所述通路开关为 MOS 管或者固态继电器。

可选地，所述控制器 511，具体用于：通过向所述通路开关 513 输出 PWM 信号，控制所述 M 个电芯 521 的放电时间。

可选地，所述控制器 511，还用于：根据所述 M 个电芯 521 的当前电压与所述 N 个电芯 521 的平均电压之间的压差，确定所述 PWM 信号的占空比。

可选地，所述控制器 511，具体用于：根据所述压差与预设电压差的比值，确定所述 PWM 信号的占空比。

可选地，所述控制器 511，具体用于：根据压差与占空比之间的对应关系，确定所述电芯 521 的电压与所述平均电压之间的压差对应的占空比；以及将确定的所述占空比作为所述电芯 521 对应的所述 PWM 信号的占空比。

可选地，所述 PWM 信号的占空比小于或等于预设占空比；所述预设占空比为小于或等于所述负载的额定功率与当前实际功率的比值。

可选地，所述均衡控制电路 510，具体用于：在电压均衡周期到达时，检测所述 N 个电芯 521 中每个电芯 521 的电压；并根据 N 个电芯 521 的电压，从所述 N 个电芯 521 中确定需要被动均衡的 M 个电芯 521；以及在所述电压均衡周期内时，对所述 M 个电芯 521 进行放电处理；其中，在所述电压均衡周期内每个电芯 521 的放电电压不小于预设电压。

本实施例的可移动平台，可以用于执行本发明上述各方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 12 为本发明实施例三提供的可移动平台的结构示意图，如图 12 所示，本实施例的可移动平台还包括：所述电池 520，所述电池 520 设置在所述可移动平台 500 的机身内。

图 13 为本发明实施例四提供的可移动平台的结构示意图，如图 13 所示，本实施例的可移动平台还包括：还包括：充电电路 530，用于对所述电池进行充电，其中，所述充电电路 530 设置在所述可移动平台 500 的机身内。

图 14 为本发明实施例五提供的可移动平台的结构示意图，如图 14 所示，本实施例的可移动平台还包括：所述电池 520 和充电电路 530，所述电池 520 设置在所述可移动平台 500 的机身内。所述充电电路 530，用于对所述电池 520 进行充电，其中，所述充电电路 530 设置在所述可移动平台 500 的机身内。

可选地，所述可移动平台 500 为无人飞行器，或者，地面遥控车，或者，手持云台。需要说明的是，本实施例并不限于此。而且可移动平台 500 不仅包括机身，还包括其它部件，具体结构可以参见现有技术中的相关描述，此处不再赘述。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成，前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，执行包括上述方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：只读内存（英文：Read-Only Memory，简称：ROM）、随机存取存储器（英文：Random Access Memory，简称：RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

最后应说明的是：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，本领域的普通技术人员应当理解：其依然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各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求 书

1、一种充电控制方法，其特征在于，包括：

在对电池充电的过程中，所述电池包括 N 个电芯，检测所述 N 个电芯中每个电芯的电压，所述 N 为大于 1 的整数；

根据 N 个电芯的电压，从所述 N 个电芯中确定需要被动均衡的 M 个电芯；所述 M 为大于 0 且小于 N 的整数；

对所述 M 个电芯进行放电处理。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据 N 个电芯的电压，从所述 N 个电芯中确定需要被动均衡的 M 个电芯，包括：

根据所述 N 个电芯的平均电压，从 N 个电芯中确定所述 M 个电芯。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述对所述 M 个电芯进行放电处理，包括：

依次对所述 M 个电芯进行放电处理，或者，

同时对所述 M 个电芯进行放电处理。

4、根据权利要求 1-3 任意一项所述的方法，其特征在于，所述对所述 M 个电芯进行放电处理，包括：

通过控制所述 M 个电芯中每个电芯与负载之间的通路开关，对所述 M 个电芯进行放电处理。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述通路开关为 MOS 管或者固态继电器。

6、根据权利要求 4 或 5 所述的方法，其特征在于，所述通过控制所述 M 个电芯中每个电芯与负载的通路开关，对所述 M 个电芯进行放电处理，包括：

通过向所述通路开关输出脉冲宽度调制 PWM 信号，控制所述 M 个电芯的放电时间。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，还包括：

根据所述 M 个电芯的当前电压与所述 N 个电芯的平均电压之间的压差，确定所述 PWM 信号的占空比。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述根据所述 M 个电芯的当前电压与所述 N 个电芯的平均电压之间的压差，确定所述 PWM 信号的占空比，包括：

根据所述压差与预设电压差的比值，确定所述 PWM 信号的占空比。

9、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，根据所述 M 个电芯的电压与所述 N 个电压的平均电压之间的压差，确定所述 PWM 信号的占空比，包括：

根据压差与占空比之间的对应关系，确定所述电芯的电压与所述平均电压之间的压差对应的占空比；

将确定的所述占空比作为所述电芯对应的所述 PWM 信号的占空比。

10、根据权利要求 6-9 任意一项所述的方法，其特征在于，所述 PWM 信号的占空比小于或等于预设占空比；所述预设占空比为小于或等于所述负载的额定功率与当前实际功率的比值。

11、根据权利要求 1-10 任意一项所述的方法，其特征在于，所述检测所述 N 个电芯中每个电芯的电压，还包括：在电压均衡周期到达时，检测所述 N 个电芯中每个电芯的电压；

所述对所述 M 个电芯进行放电处理，包括：在所述电压均衡周期内时，对所述 M 个电芯进行放电处理；其中，在所述电压均衡周期内每个电芯的放电电压不小于预设电压。

12、一种充电控制系统，其特征在于，包括：充电电路、均衡控制电路和电池；所述电池分别与所述充电电路和所述均衡控制电路电连接；

所述充电电路，用于对所述电池进行充电，所述电池包括 N 个电芯；所述 N 为大于 1 的整数；

所述均衡控制电路，用于在所述充电电路对所述电池充电的过程中，检测所述 N 个电芯中每个电芯的电压；以及根据 N 个电芯的电压，从所述 N 个电芯中确定需要被动均衡的 M 个电芯；所述 M 为大于 0 且小于 N 的整数；对所述 M 个电芯进行放电处理。

13、根据权利要求 12 所述的系统，其特征在于，所述均衡控制电路，具体用于：根据所述 N 个电芯的平均电压，从 N 个电芯中确定所述 M 个电芯。

14、根据权利要求 12 或 13 所述的系统，其特征在于，所述均衡控制电路，具体用于：依次对所述 M 个电芯进行放电处理，或者，同时对所述 M 个电芯进行放电处理。

15、根据权利要求 12-14 任意一项所述的系统，其特征在于，所述均衡

控制电路包括：控制器、N 个负载和 N 个通路开关，所述 N 个负载分别与 N 个电芯连接，所述 N 个通路开关分别连接在所述 N 个电芯与所述 N 个负载之间；

所述控制器，用于通过控制所述 M 个电芯中每个电芯与负载之间的通路开关，对所述 M 个电芯进行放电处理。

16、根据权利要求 15 所述的系统，其特征在于，所述通路开关为 MOS 管或者固态继电器。

17、根据权利要求 15 或 16 所述的系统，其特征在于，所述控制器，具体用于：通过向所述通路开关输出脉冲宽度调制 PWM 信号，控制所述 M 个电芯的放电时间。

18、根据权利要求 17 所述的系统，其特征在于，所述控制器，还用于：根据所述 M 个电芯的当前电压与所述 N 个电芯的平均电压之间的压差，确定所述 PWM 信号的占空比。

19、根据权利要求 18 所述的系统，其特征在于，所述控制器，具体用于：根据所述压差与预设电压差的比值，确定所述 PWM 信号的占空比。

20、根据权利要求 18 所述的系统，其特征在于，所述控制器，具体用于：根据压差与占空比之间的对应关系，确定所述电芯的电压与所述平均电压之间的压差对应的占空比；以及将确定的所述占空比作为所述电芯对应的所述 PWM 信号的占空比。

21、根据权利要求 17-20 任意一项所述的系统，其特征在于，所述 PWM 信号的占空比小于或等于预设占空比；所述预设占空比为小于或等于所述负载的额定功率与当前实际功率的比值。

22、根据权利要求 12-21 任意一项所述的系统，其特征在于，所述均衡控制电路，具体用于：在电压均衡周期到达时，检测所述 N 个电芯中每个电芯的电压；并根据 N 个电芯的电压，从所述 N 个电芯中确定需要被动均衡的 M 个电芯；以及在所述电压均衡周期内时，对所述 M 个电芯进行放电处理；其中，在所述电压均衡周期内每个电芯的放电电压不小于预设电压。

23、一种充电器，其特征在于，包括：充电电路和均衡控制电路；

所述充电电路，用于对电池进行充电，所述电池包括 N 个电芯；所述 N 为大于 1 的整数；

所述均衡控制电路，用于在所述充电电路对所述电池充电的过程中，检测所述 N 个电芯中每个电芯的电压；以及根据 N 个电芯的电压，从所述 N 个电芯中确定需要被动均衡的 M 个电芯；所述 M 为大于 0 且小于 N 的整数；对所述 M 个电芯进行放电处理。

24、根据权利要求 23 所述的充电器，其特征在于，所述均衡控制电路，具体用于：根据所述 N 个电芯的平均电压，从 N 个电芯中确定所述 M 个电芯。

25、根据权利要求 23 或 24 所述的充电器，其特征在于，所述均衡控制电路，具体用于：依次对所述 M 个电芯进行放电处理，或者，同时对所述 M 个电芯进行放电处理。

26、根据权利要求 23-25 任意一项所述的充电器，其特征在于，所述均衡控制电路包括：控制器、N 个负载和 N 个通路开关，所述 N 个负载分别与 N 个电芯连接，所述 N 个通路开关分别连接在所述 N 个电芯与所述 N 个负载之间；

所述控制器，用于通过控制所述 M 个电芯中每个电芯与负载之间的通路开关，对所述 M 个电芯进行放电处理。

27、根据权利要求 26 所述的充电器，其特征在于，所述通路开关为 MOS 管或者固态继电器。

28、根据权利要求 26 或 27 所述的充电器，其特征在于，所述控制器，具体用于：通过向所述通路开关输出脉冲宽度调制 PWM 信号，控制所述 M 个电芯的放电时间。

29、根据权利要求 28 所述的充电器，其特征在于，所述控制器，还用于：根据所述 M 个电芯的当前电压与所述 N 个电芯的平均电压之间的压差，确定所述 PWM 信号的占空比。

30、根据权利要求 29 所述的充电器，其特征在于，所述控制器，具体用于：根据所述压差与预设电压差的比值，确定所述 PWM 信号的占空比。

31、根据权利要求 29 所述的充电器，其特征在于，所述控制器，具体用于：根据压差与占空比之间的对应关系，确定所述电芯的电压与所述平均电压之间的压差对应的占空比；以及将确定的所述占空比作为所述电芯对应的所述 PWM 信号的占空比。

32、根据权利要求 28-31 任意一项所述的充电器，其特征在于，所述 PWM 信号的占空比小于或等于预设占空比；所述预设占空比为小于或等于所述负载的额定功率与当前实际功率的比值。

33、根据权利要求 23-32 任意一项所述的充电器，其特征在于，所述均衡控制电路，具体用于：在电压均衡周期到达时，检测所述 N 个电芯中每个电芯的电压；并根据 N 个电芯的电压，从所述 N 个电芯中确定需要被动均衡的 M 个电芯；以及在所述电压均衡周期内时，对所述 M 个电芯进行放电处理；其中，在所述电压均衡周期内每个电芯的放电电压不小于预设电压。

34、一种智能电池，其特征在于，包括：均衡控制电路和电能存储单元；所述均衡控制电路与所述电能存储单元电连接；所述电能存储单元包括 N 个电芯；所述 N 为大于 1 的整数；

所述均衡控制电路，用于在所述智能电池的充电过程中，检测所述 N 个电芯中每个电芯的电压；以及根据 N 个电芯的电压，从所述 N 个电芯中确定需要被动均衡的 M 个电芯；所述 M 为大于 0 且小于 N 的整数；对所述 M 个电芯进行放电处理。

35、根据权利要求 34 所述的智能电池，其特征在于，所述均衡控制电路，具体用于：根据所述 N 个电芯的平均电压，从 N 个电芯中确定所述 M 个电芯。

36、根据权利要求 34 或 35 所述的智能电池，其特征在于，所述均衡控制电路，具体用于：依次对所述 M 个电芯进行放电处理，或者，同时对所述 M 个电芯进行放电处理。

37、根据权利要求 34-36 任意一项所述的智能电池，其特征在于，所述均衡控制电路包括：控制器、N 个负载和 N 个通路开关，所述 N 个负载分别与 N 个电芯连接，所述 N 个通路开关分别连接在所述 N 个电芯与所述 N 个负载之间；

所述控制器，用于通过控制所述 M 个电芯中每个电芯与负载之间的通路开关，对所述 M 个电芯进行放电处理。

38、根据权利要求 37 所述的智能电池，其特征在于，所述通路开关为 MOS 管或者固态继电器。

39、根据权利要求 37 或 38 所述的智能电池，其特征在于，所述控制器，

具体用于：通过向所述通路开关输出脉冲宽度调制 PWM 信号，控制所述 M 个电芯的放电时间。

40、根据权利要求 39 所述的智能电池，其特征在于，所述控制器，还用于：根据所述 M 个电芯的当前电压与所述 N 个电芯的平均电压之间的压差，确定所述 PWM 信号的占空比。

41、根据权利要求 40 所述的智能电池，其特征在于，所述控制器，具体用于：根据所述压差与预设电压差的比值，确定所述 PWM 信号的占空比。

42、根据权利要求 40 所述的智能电池，其特征在于，所述控制器，具体用于：根据压差与占空比之间的对应关系，确定所述电芯的电压与所述平均电压之间的压差对应的占空比；以及将确定的所述占空比作为所述电芯对应的所述 PWM 信号的占空比。

43、根据权利要求 39-42 任意一项所述的智能电池，其特征在于，所述 PWM 信号的占空比小于或等于预设占空比；所述预设占空比为小于或等于所述负载的额定功率与当前实际功率的比值。

44、根据权利要求 34-43 任意一项所述的智能电池，其特征在于，所述均衡控制电路，具体用于：在电压均衡周期到达时，检测所述 N 个电芯中每个电芯的电压；并根据 N 个电芯的电压，从所述 N 个电芯中确定需要被动均衡的 M 个电芯；以及在所述电压均衡周期内时，对所述 M 个电芯进行放电处理；其中，在所述电压均衡周期内每个电芯的放电电压不小于预设电压。

45、根据权利要求 34-44 任意一项所述的智能电池，其特征在于，还包括：充电电路，用于对所述电能存储单元进行充电。

46、一种可移动平台，其特征在于，包括：均衡控制电路，所述均衡控制电路设置在所述可移动平台的机身内；

所述均衡控制电路，用于与电池电连接时，在所述电池的充电过程中，所述电池包括 N 个电芯，检测所述 N 个电芯中每个电芯的电压；以及根据 N 个电芯的电压，从所述 N 个电芯中确定需要被动均衡的 M 个电芯；所述 M 为大于 0 且小于 N 的整数；对所述 M 个电芯进行放电处理。

47、根据权利要求 46 所述的可移动平台，其特征在于，所述均衡控制电路，具体用于：根据所述 N 个电芯的平均电压，从 N 个电芯中确定所述 M 个电芯。

48、根据权利要求 46 或 47 所述的可移动平台，其特征在于，所述均衡控制电路，具体用于：依次对所述 M 个电芯进行放电处理，或者，同时对所述 M 个电芯进行放电处理。

49、根据权利要求 46-48 任意一项所述的可移动平台，其特征在于，所述均衡控制电路包括：控制器、N 个负载和 N 个通路开关，所述 N 个负载分别与 N 个电芯连接，所述 N 个通路开关分别连接在所述 N 个电芯与所述 N 个负载之间；

所述控制器，用于通过控制所述 M 个电芯中每个电芯与负载之间的通路开关，对所述 M 个电芯进行放电处理。

50、根据权利要求 49 所述的可移动平台，其特征在于，所述通路开关为 MOS 管或者固态继电器。

51、根据权利要求 49 或 50 所述的可移动平台，其特征在于，所述控制器，具体用于：通过向所述通路开关输出脉冲宽度调制 PWM 信号，控制所述 M 个电芯的放电时间。

52、根据权利要求 51 所述的可移动平台，其特征在于，所述控制器，还用于：根据所述 M 个电芯的当前电压与所述 N 个电芯的平均电压之间的压差，确定所述 PWM 信号的占空比。

53、根据权利要求 52 所述的可移动平台，其特征在于，所述控制器，具体用于：根据所述压差与预设电压差的比值，确定所述 PWM 信号的占空比。

54、根据权利要求 52 所述的可移动平台，其特征在于，所述控制器，具体用于：根据压差与占空比之间的对应关系，确定所述电芯的电压与所述平均电压之间的压差对应的占空比；以及将确定的所述占空比作为所述电芯对应的所述 PWM 信号的占空比。

55、根据权利要求 51-54 任意一项所述的可移动平台，其特征在于，所述 PWM 信号的占空比小于或等于预设占空比；所述预设占空比为小于或等于所述负载的额定功率与当前实际功率的比值。

56、根据权利要求 46-55 任意一项所述的可移动平台，其特征在于，所述均衡控制电路，具体用于：在电压均衡周期到达时，检测所述 N 个电芯中每个电芯的电压；并根据 N 个电芯的电压，从所述 N 个电芯中确定需要被动均衡的 M 个电芯；以及在所述电压均衡周期内时，对所述 M 个电芯进行放

电处理；其中，在所述电压均衡周期内每个电芯的放电电压不小于预设电压。

57、根据权利要求 46-56 任意一项所述的可移动平台，其特征在于，还包括：所述电池，所述电池设置在所述可移动平台的机身内。

58、根据权利要求 46-57 任意一项所述的可移动平台，其特征在于，还包括：充电电路，用于对所述电池进行充电，其中，所述充电电路设置在所述可移动平台的机身内。

59、根据权利要求 46-58 任意一项所述的可移动平台，其特征在于，所述可移动平台为无人飞行器，或者，地面遥控车，或者，手持云台。

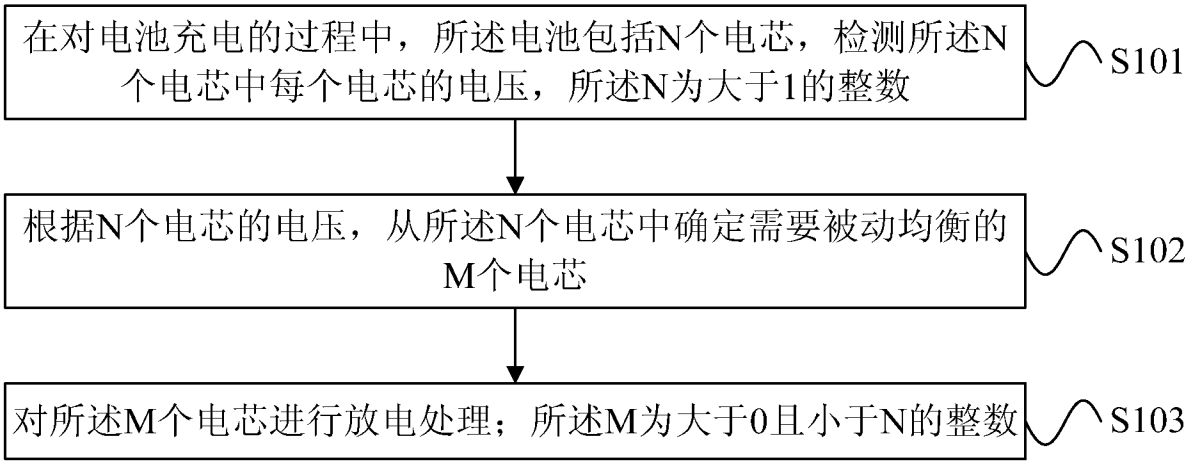

在对电池充电的过程中，所述电池包括N个电芯，检测所述N个电芯中每个电芯的电压，所述N为大于1的整数
S101
根据N个电芯的电压，从所述N个电芯中确定需要被动均衡的M个电芯
S102
对所述M个电芯进行放电处理；所述M为大于0且小于N的整数
S103

图 1

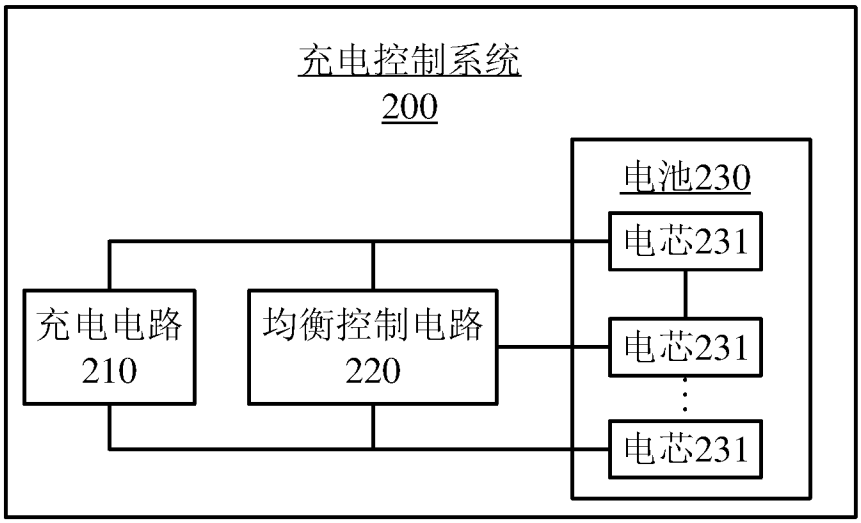

充电控制系统
200
电池230
电芯231
电芯231
电芯231
充电电路
210
均衡控制电路
220

图 2

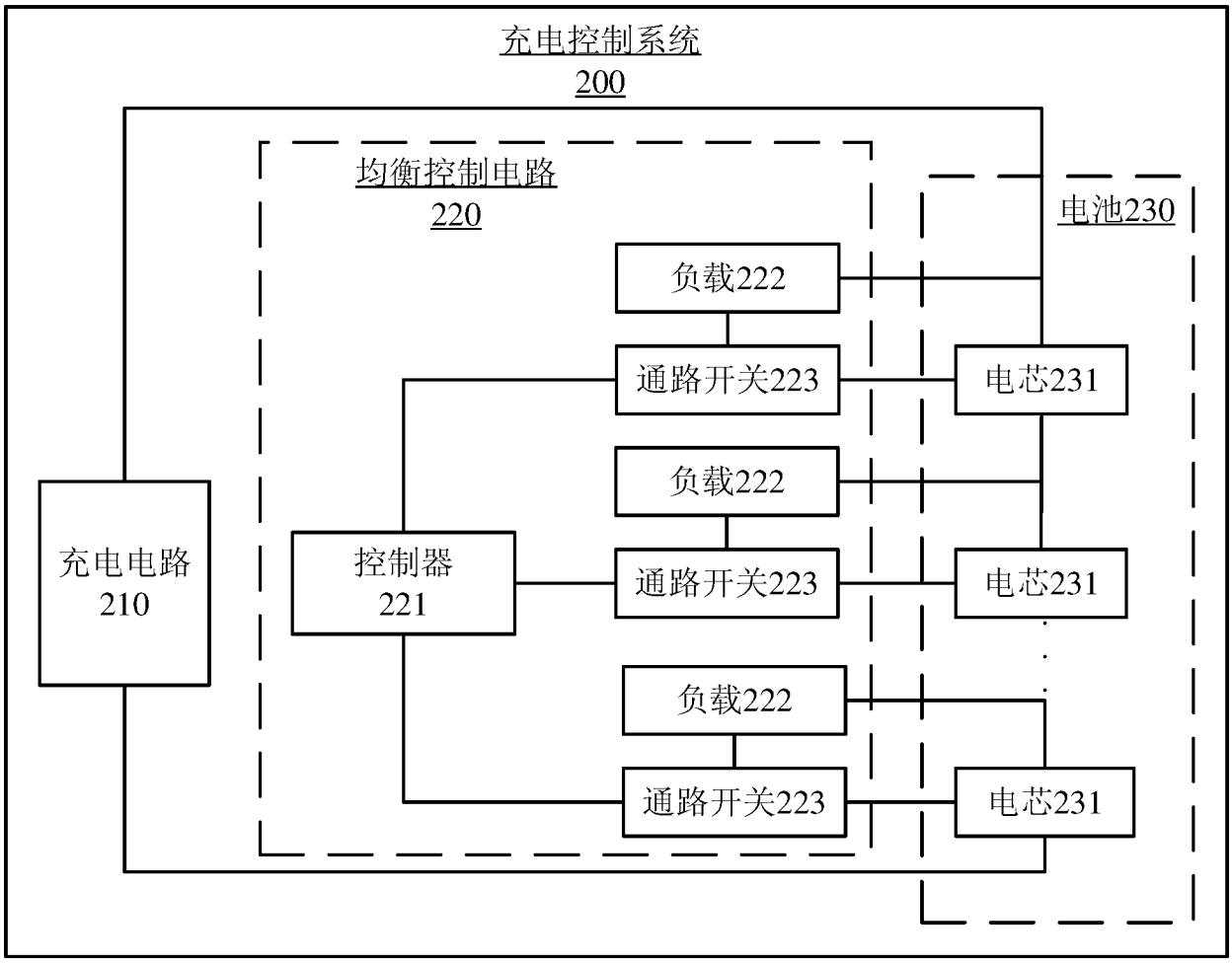

充电控制系统
200
均衡控制电路
220
电池230
负载222
通路开关223
电芯231
负载222
通路开关223
电芯231
负载222
通路开关223
电芯231
充电电路
210
控制器
221

图 3

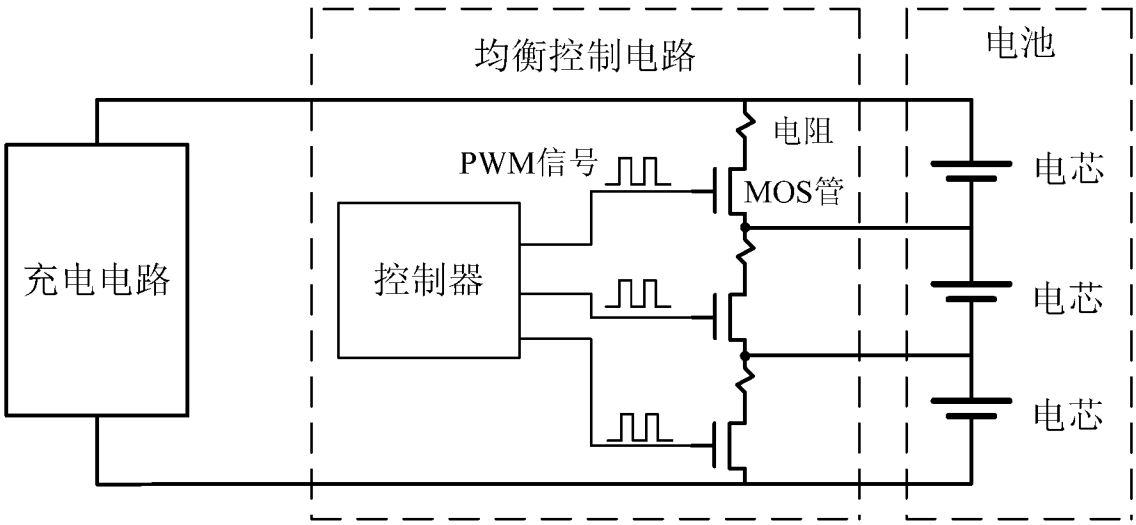

均衡控制电路
电池
电阻
PWM信号
MOS管
充电电路
控制器
电芯
电芯
电芯

图 4

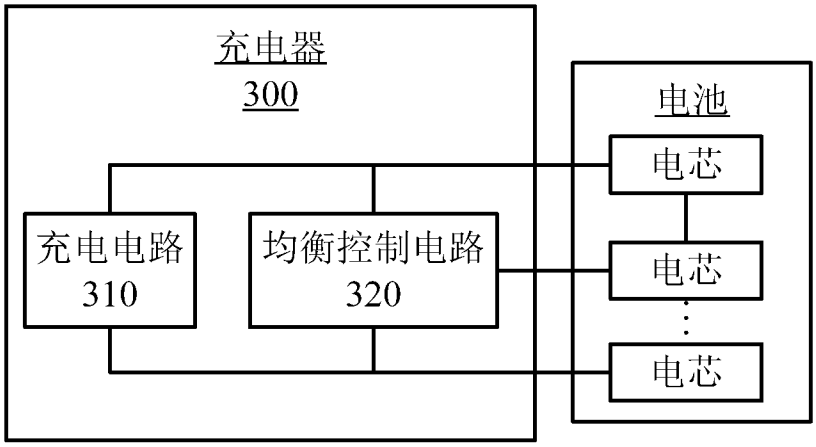

充电器
300
电池
电芯
充电电路
310
均衡控制电路
320
电芯
电芯

图 5

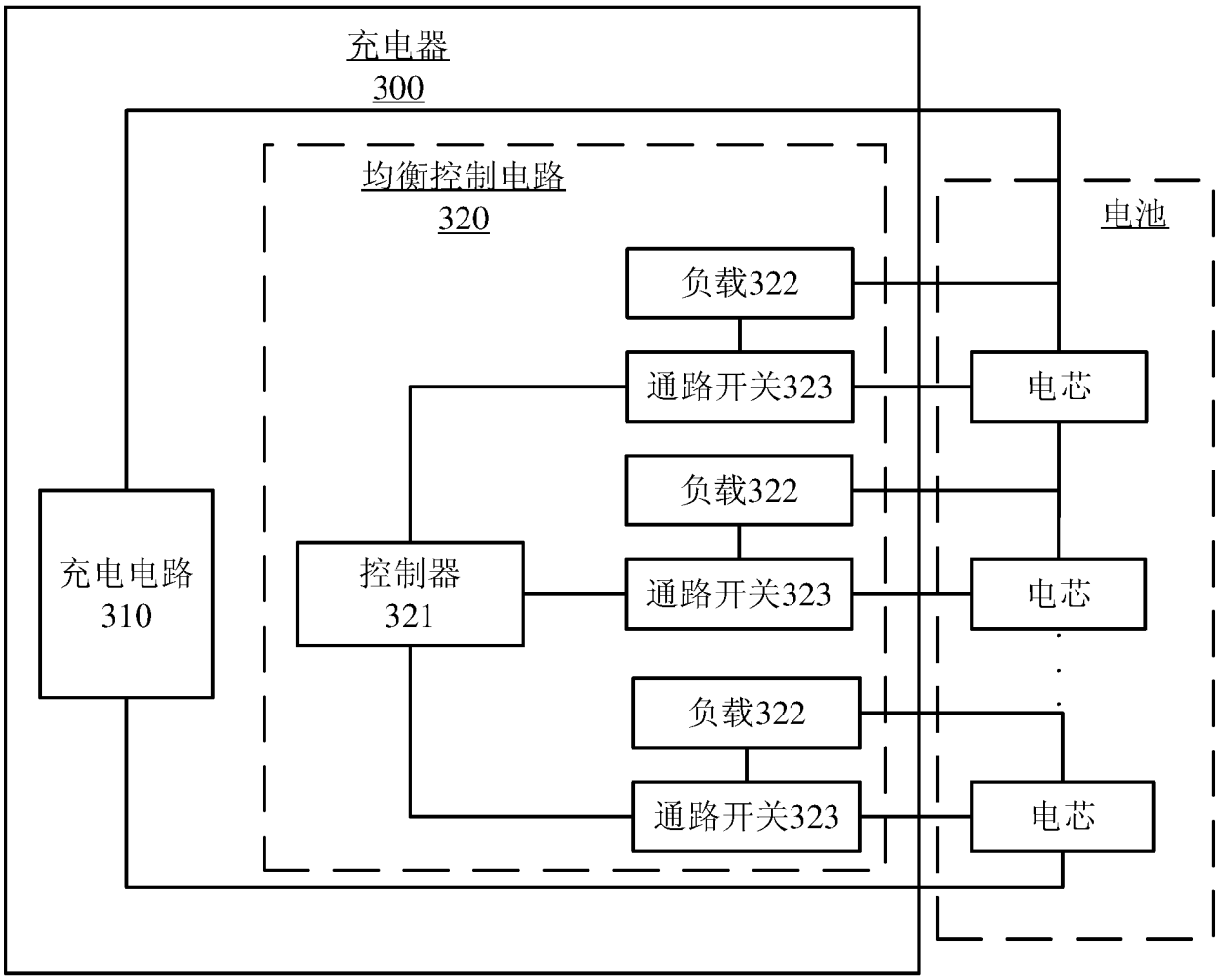

充电器
300
均衡控制电路
320
电池
负载322
通路开关323
电芯
负载322
通路开关323
电芯
充电电路
310
控制器
321
负载322
通路开关323
电芯

图 6

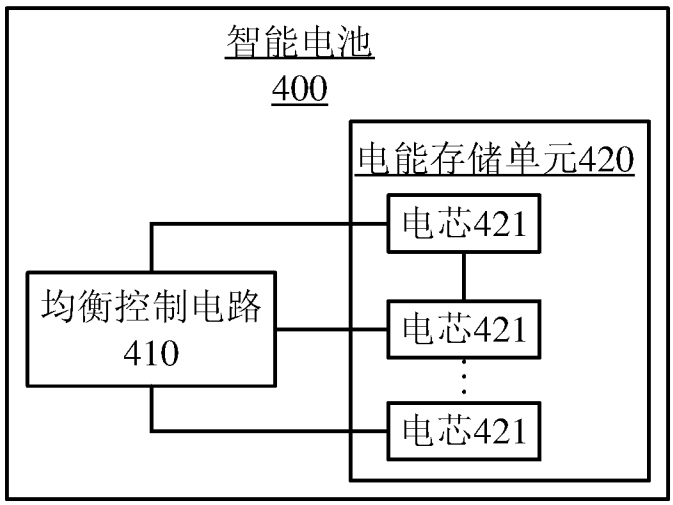

智能电池
400
电能存储单元420
电芯421
均衡控制电路
410
电芯421
电芯421

图 7

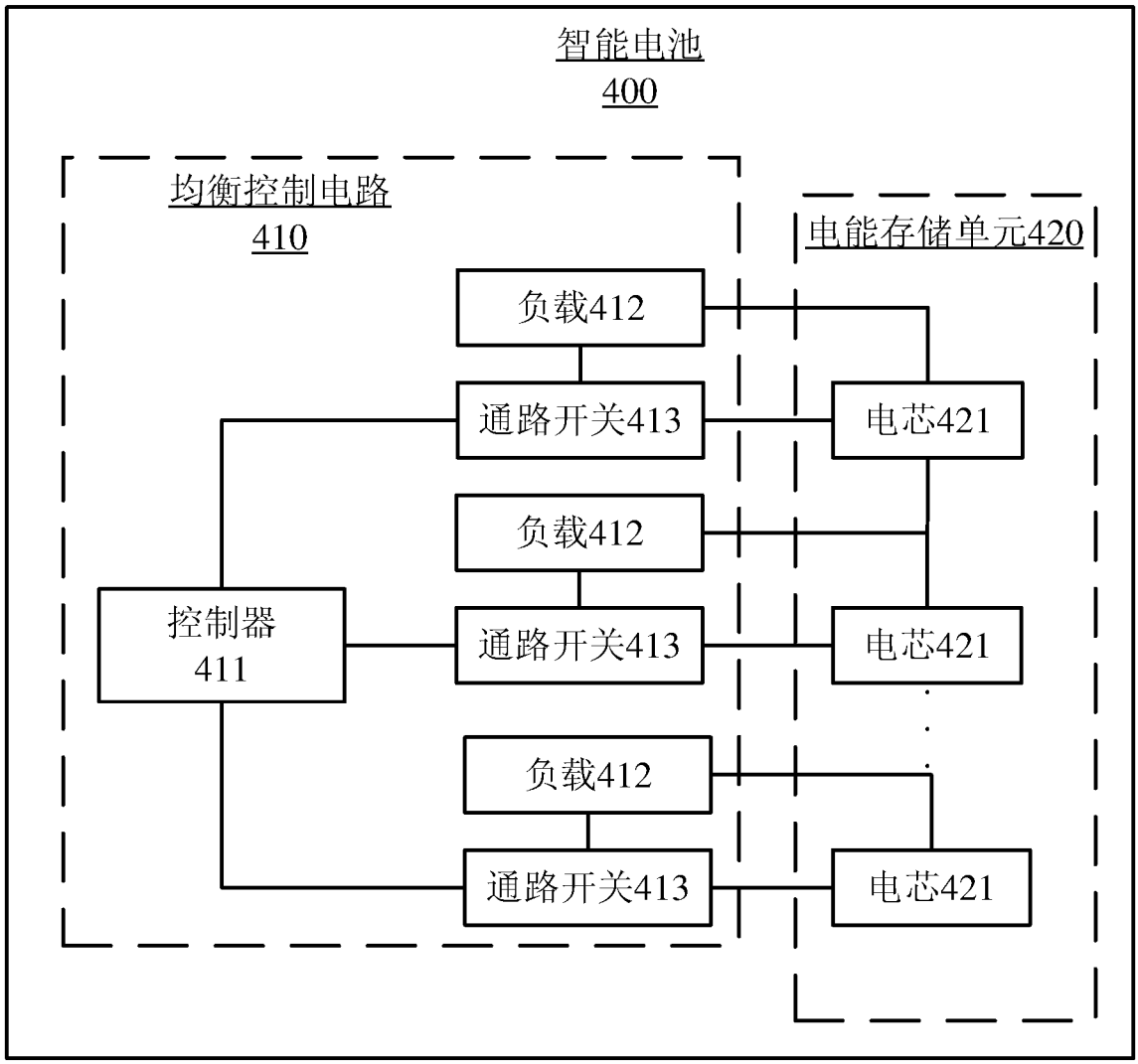

智能电池
400
均衡控制电路
410
电能存储单元420
负载412
通路开关413
电芯421
负载412
通路开关413
电芯421
控制器
411
负载412
通路开关413
电芯421

图 8

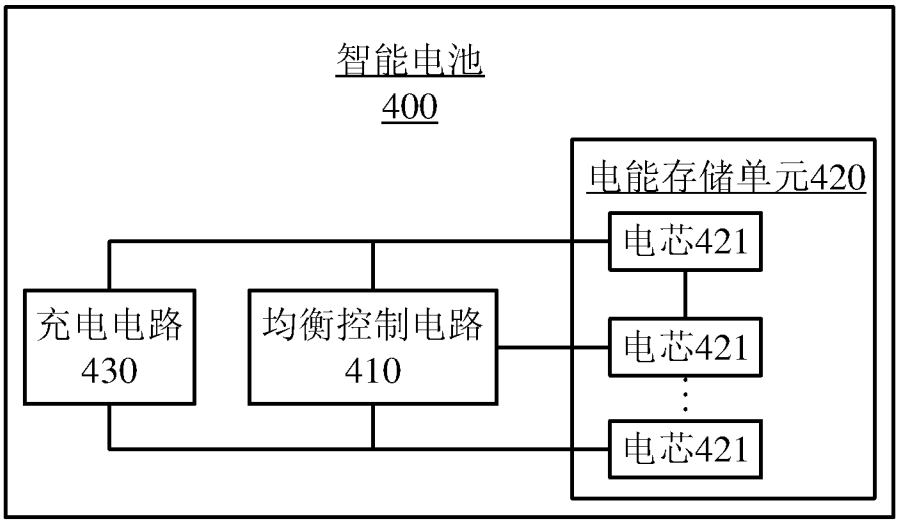

智能电池
400
电能存储单元420
电芯421
充电电路
430
均衡控制电路
410
电芯421
电芯421

图 9

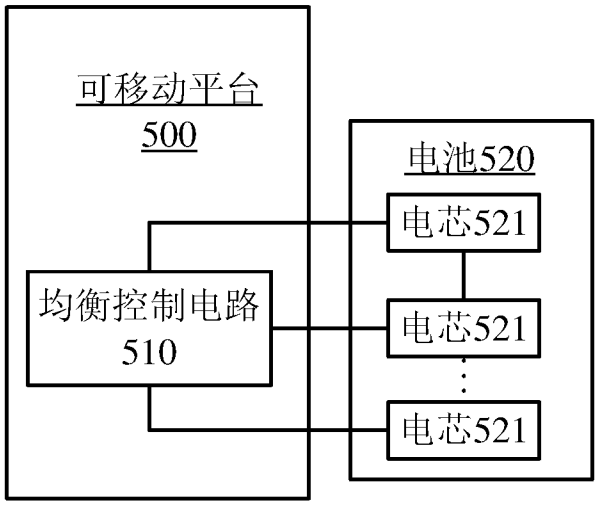

可移动平台
500
电池520
电芯521
均衡控制电路
510
电芯521
电芯521

图 10

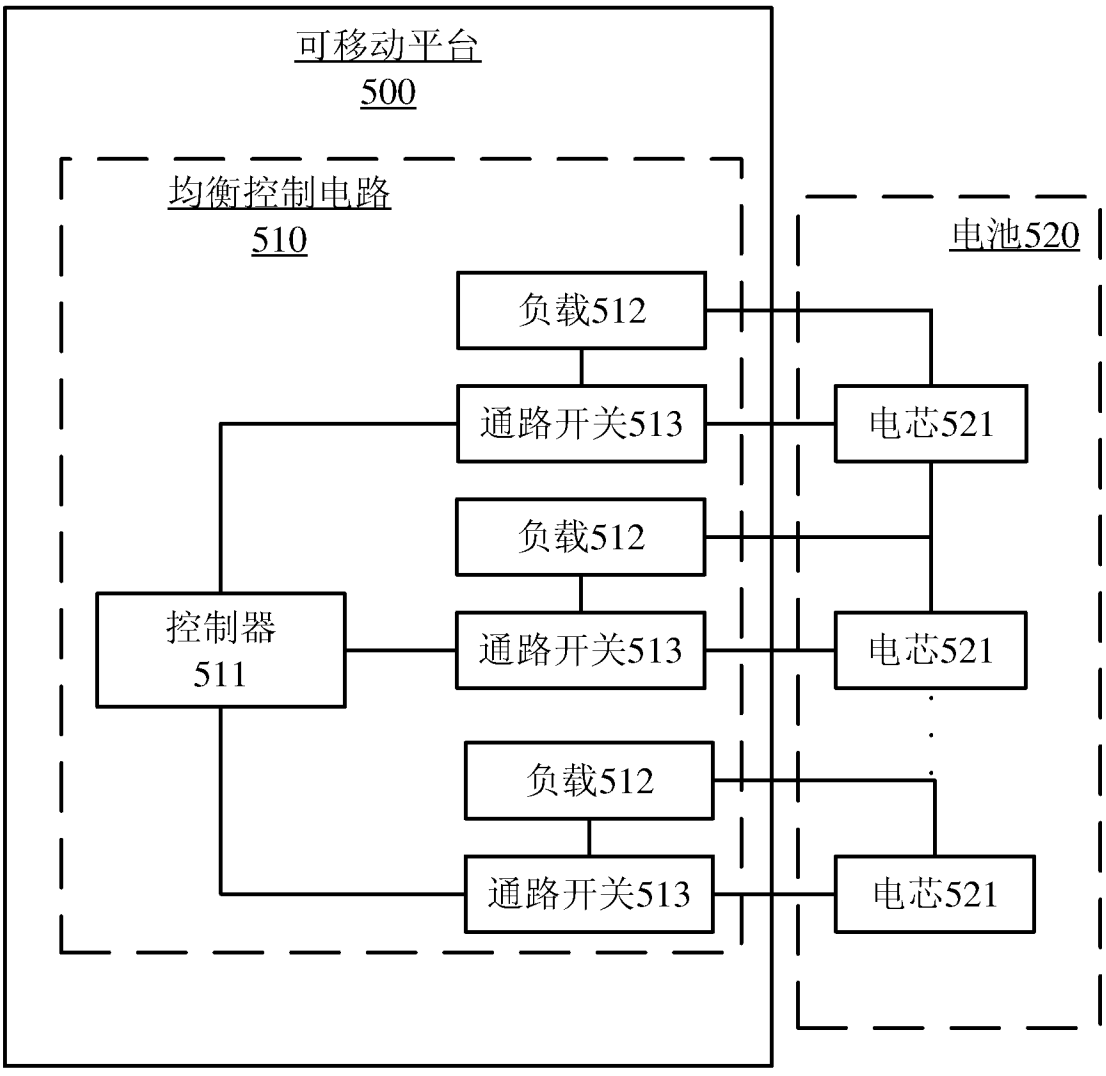

可移动平台
500
均衡控制电路
510
电池520
负载512
通路开关513
电芯521
负载512
控制器
511
通路开关513
电芯521
负载512
通路开关513
电芯521

图 11

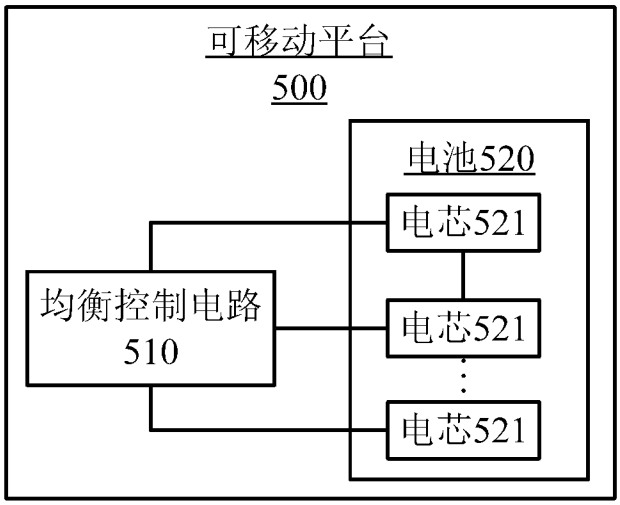

可移动平台
500
电池520
电芯521
均衡控制电路
510
电芯521
电芯521

图 12

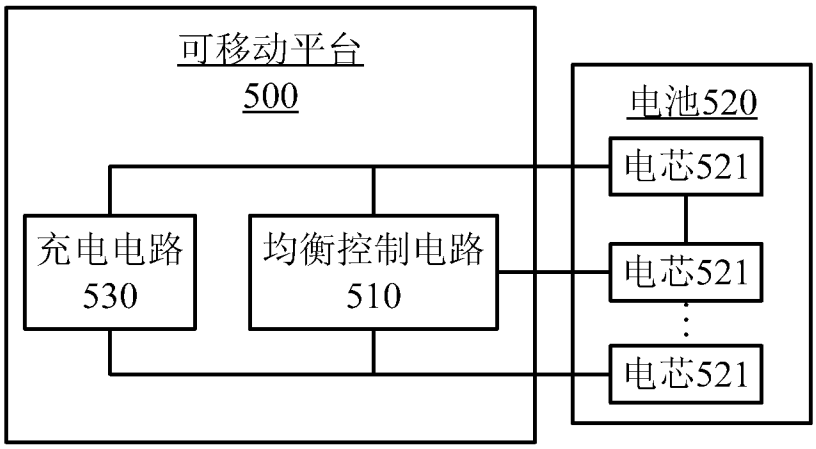

可移动平台
500
电池520
电芯521
充电电路
530
均衡控制电路
510
电芯521
电芯521

图 13

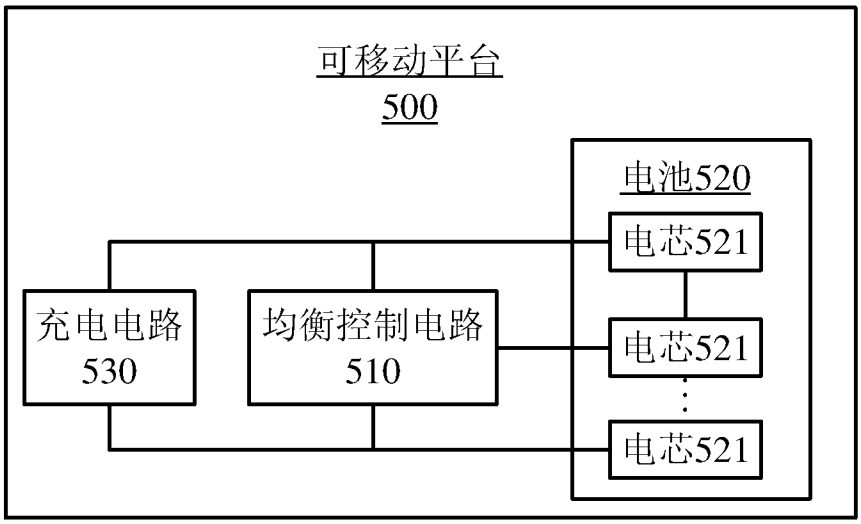

可移动平台
500
电池520
电芯521
充电电路
530
均衡控制电路
510
电芯521
电芯521

图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/078872

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 7/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; SIPOABS; DWPI: 电池, 充电, 放电, 均衡, 平衡, 电压; battery, cell, charge, discharge, balance, equalization, voltage

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102969748 A (OMRON AUTOMOTIVE ELECTRONICS, INC.), 13 March 2013 (13.03.2013), description, paragraphs 41-80, and figures 1-6	1-59
X	CN 103683403 A (CHERY AUTOMOBILE CO., LTD.), 26 March 2014 (26.03.2014), description, paragraphs 53-68, and figures 1-3	1-59
A	CN 106100058 A (GUANGZHOU QIANSHUN ELECTRONIC CO., LTD.), 09 November 2016 (09.11.2016), entire document	1-59
A	JP 2011155752 A (PANASONIC CORP. et al.), 11 August 2011 (11.08.2011), entire document	1-59

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 September 2017	31 October 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer XIN, Yijian Telephone No. (86-10) 62412310

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/078872

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102969748 A	13 March 2013	DE 102012108113 A8	27 June 2013
		US 2013057218 A1	07 March 2013
		JP 2013055719 A	21 March 2013
		DE 102012108113 A1	07 March 2013
CN 103683403 A	26 March 2014	CN 103683403 B	23 March 2016
CN 106100058 A	09 November 2016	None	
JP 2011155752 A	11 August 2011	JP 5423429 B2	19 February 2014

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/078872

A. 主题的分类

H02J 7/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H02J

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNABS;CNTXT;SIPOABS;DWPI:电池，充电，放电，均衡，平衡，电压；battery,cell,charge,discharge,balance,equalization,voltage

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 102969748 A (欧姆龙汽车电子株式会社) 2013年 3月 13日 (2013 - 03 - 13) 说明书第41-80段，附图1-6	1-59
X	CN 103683403 A (奇瑞汽车股份有限公司) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 说明书第53-68段，附图1-3	1-59
A	CN 106100058 A (广州市仟顺电子设备有限公司) 2016年 11月 9日 (2016 - 11 - 09) 全文	1-59
A	JP 2011155752 A (PANASONIC CORP等) 2011年 8月 11日 (2011 - 08 - 11) 全文	1-59

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2017年 9月 28日	2017年 10月 31日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	辛义剑
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62412310

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/078872

检索报告引用的专利文件			公布日（年/月/日）	同族专利			公布日（年/月/日）
CN	102969748	A	2013年 3月 13日	DE	102012108113	A8	2013年 6月 27日
				US	2013057218	A1	2013年 3月 7日
				JP	2013055719	A	2013年 3月 21日
				DE	102012108113	A1	2013年 3月 7日
CN	103683403	A	2014年 3月 26日	CN	103683403	B	2016年 3月 23日
CN	106100058	A	2016年 11月 9日		无		
JP	2011155752	A	2011年 8月 11日	JP	5423429	B2	2014年 2月 19日