

(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
2017 年 1 月 5 日 (05.01.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/000739 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02J 7/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/084338
- (22) 国际申请日: 2016 年 6 月 1 日 (01.06.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510372914.5 2015 年 6 月 30 日 (30.06.2015) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 杨瑞 (YANG, Rui); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 刘晓康 (LIU, Xiaokang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 吴志伟 (WU, Zhiwei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (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, 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, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, 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)。

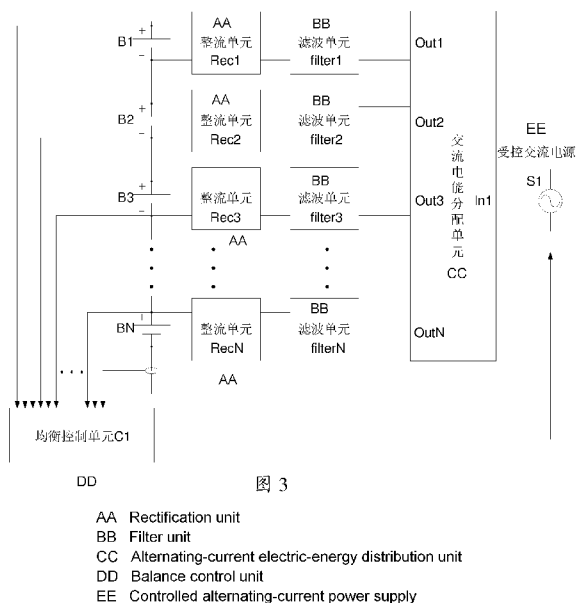
根据细则 4.17 的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))

[见续页]

(54) Title: ENERGY BALANCING METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种能量均衡的方法及装置



(57) Abstract: An energy balancing apparatus, terminal, and method. The apparatus comprises: a controlled alternating-current power supply (S1), an alternating-current electric-energy distribution unit, filter units, rectification units, and a balance control unit (C1). The controlled alternating-current power supply (S1) is connected to the input port (In1) of the alternating-current electric-energy distribution unit in parallel; each output port of the alternating-current electric-energy distribution unit (C1) is connected to the input side of a corresponding filter unit in parallel, and there is a non-overlapping portion in a frequency interval corresponding to any two of the filter units; the output side of each filter unit is connected to the alternating-current side of a corresponding rectification unit in parallel; the direct-current side of each rectification unit is connected to a corresponding battery unit in parallel; each battery unit is connected to the balance control unit (C1); and the balance control unit (C1) is connected to the controlled alternating-current power supply (S1).

(57) 摘要: 一种能量均衡的装置、终端及方法。该装置包括: 受控交流电源 (S1)、交流电能分配单元、滤波单元、整流单元和均衡控制单元 (C1); 该受控交流电源 (S1) 与该交流电能分配单元输入端口 (In1) 并联; 该交流电能分配单元 (C1) 的每个输出端口与所对应的滤波单元的输入侧并联, 任意两个滤波单元对应的频率区间都存在有不重叠的部分; 该每个滤波单元的输出侧与所对应的整流单元的交流侧并联; 每个整流单元的直流侧与所对应的电池单元并联; 该每个电池单元与该均衡控制单元 (C1) 连接; 该均衡控制单元 (C1) 与该受控交流电源 (S1) 连接。

分配单元 (C1) 的每个输出端口与所对应的滤波单元的输入侧并联, 任意两个滤波单元对应的频率区间都存在有不重叠的部分; 该每个滤波单元的输出侧与所对应的整流单元的交流侧并联; 每个整流单元的直流侧与所对应的电池单元并联; 该每个电池单元与该均衡控制单元 (C1) 连接; 该均衡控制单元 (C1) 与该受控交流电源 (S1) 连接。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种能量均衡的方法及装置

技术领域

本发明涉及电池领域，具体涉及一种对电池组进行能量均衡的方法及装置。

背景技术

通常按照输出电压或者输出功率的需求会将多个可重复充电的电池单元以串联的形式组成电池组，其中，该电池组中的多个电池单元在理想情况下应该具有相同的能量水平。一方面，实际生产出的电池单元在非使用期间存在自放电的现象，引起电池单元储能泄露，另一方面，受材料老化的影响，可重复充电的电池单元在循环使用时会发生储能容量衰减，不同电池单元储能泄露的多少和储能容量衰减的程度与其自身内阻、环境温度差异、制造过程中的不一致有关。对串联连接的多个电池单元而言，即使工作电流引起的正常能量消耗相同，但考虑储能泄露和储能容量衰减的影响，电池组中的电池单元也会呈现出能量水平的高低分布。

可重复充电的电池单元需要工作在合理的能量水平区间，过低或过高的能量水平会导致电池单元的损害。例如，在电池组放电时，具有最低能量水平的电池单元会最先下降到能量区间的下限，引起电池组正常放电的终止。而在电池组充电时，具有最高能量水平的电池单元会最先上升到能量区间的上限，引起电池组正常充电的终止。所以，当电池组内多个电池单元出现能量水平不一致时，如果不采取相应的能量均衡措施，电池组整体在充电时能量不能完全充满，而在放电时能量不能完全释放完，以至于降低了电池组的实际可利用容量。为了最大限度地利用电池组内每个电池单元的储能，需要对串联连接的多个电池单元进行能量均衡。

能量均衡的目的是使得电池组中串联连接的电池单元具有一致的能量水

平，目前实现能量均衡的方法是主动均衡，即将高能量水平电池单元的能量转移到低能量水平电池单元上，使得每个电池单元的能量水平都趋近于电池组内的平均值，或者将电池组外部电源的能量补充到电池组内部较低能量水平的电池单元上，使得每个电池单元的能量水平都趋近于电池组内的最高值。

现有技术中，根据主动均衡思想实现能量均衡的方案包括基于 Buck-Boost 变换器的均衡电路、或基于多个全桥变换器的均衡电路等。其中，如图 1 所示，图 1 为 Buck-Boost 变换器的均衡电路，在图 1 中存在 N 个电池单元，分别为 $B1$ 、 $B2$ 至 BN ，为了实现能量均衡，需要为每个电池单元配置全控开关元件，那么 N 个电池单元就需要配置 $2N-2$ 个全控开关元件，其中 N 不小于 2。如图 2 所示，图 2 为基于多个全桥变换器的均衡电路，在图 2 中存在 N 个电池单元，但是需要 $4N$ 个全控开关元件来控制能量流动，从而实现能量均衡。

从图 1 和图 2 可知，上述方案虽然能够实现能量均衡，但是上述方案中全控开关元件较多（图 1 和图 2 中的 sw 表示全控开关元件）、驱动系统复杂且成本较高。

发明内容

本发明实施例提供了一种对能量均衡的方法及装置，该装置利用其他器件替代全控开关元件来控制能量流动，从而实现能量均衡，该装置驱动系统简单、成本低、可靠性高。

本发明实施例的第一方面公开了能量均衡装置，所述装置包括受控交流电源、交流电能分配单元、滤波单元、整流单元和均衡控制单元；其中，所述交流电能分配单元包括 N 个输出端口以及至少一个输入端口， N 为不小于 2 的整数；滤波单元的数量为 N 个，任意两个滤波单元对应的频率区间都存在不重叠的部分；整流单元的数量为 N 个；所述交流电能分配单元的输出端口与所述滤波单元一一对应；所述滤波单元与所述整流单元一一对应；所述整流单元与电池单元一一对应；

所述受控交流电源与所述交流电能分配单元输入端口并联，所述受控交流电源与所述均衡控制单元连接，所述受控交流电源用于根据所述均衡控制单元发送的频率指令信号，输出与所述频率指令信号相对应的交流电压；

所述交流电能分配单元的每个输出端口与所对应的滤波单元的输入侧并联，所述交流电能分配单元用于将所述受控交流电源传递过来的交流电能分配到各个输出端口；

所述 N 个滤波单元中的每个滤波单元的输出侧与所对应的整流单元的交流侧并联，所述每个滤波单元用于使得频率位于预设频率区间的交流电能通过；

所述 N 个整流单元中的每个整流单元的直流侧两端与所对应的电池单元的两端并联，所述整流单元用于将所述滤波单元传递过来的交流电能转化为直流电能，并将所述直流电能传递给所述电池单元；

所述每个电池单元与所述均衡控制单元连接，所述均衡控制单元用于每个电池单元的状态参数，根据所述每个电池单元的状态参数确定需要补充能量的电池单元；确定所述需要补充能量的电池单元所对应的滤波单元的频率区间，向受控交流电源发送频率指令信号，以使得所述受控交流电源输出频率在所述频率区间内的交流电压。

结合第一方面，在第一方面的第一种可能的实现方式中，所述受控交流电源包括逆变结构和逆变控制结构，其中，所述逆变控制结构用于接收所述均衡控制装置发送的频率指令信号，并指示所述逆变结构输出与所述频率指令信号对应频率的交流电压。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式，在第一方面的第二种可能的实现方式中，所述交流电能分配单元的 N 个输出端口之间是电隔离的。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式或第一方面的第二种可能的实现方式，在第一方面的第三种可能的实现方式中，所述交

流电能分配单元为多绕组变压器。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式或第一方面的第二种可能的实现方式，在第一方面的第四种可能的实现方式中，所述交流电能分配单元为多个原边并联，副边隔离的双绕组变压器。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式或第一方面的第二种可能的实现方式，在第一方面的第五种可能的实现方式中，所述交流电能分配单元为多个线圈。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式或第一方面的第二种可能的实现方式或第一方面的第三种可能的实现方式或第一方面的第四种可能的实现方式或第一方面的第五种可能的实现方式，在第一方面的第六种可能的实现方式中，所述滤波单元是有源滤波单元或无源滤波单元。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式或第一方面的第二种可能的实现方式或第一方面的第三种可能的实现方式或第一方面的第四种可能的实现方式或第一方面的第五种可能的实现方式或第一方面的第六种可能的实现方式，在第一方面的第七种可能的实现方式中，所述滤波单元包括至少一个电感单元和至少一个电容单元，其中，所述电感单元和所述电容单元通过串联或并联的方式进行连接。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式或第一方面的第二种可能的实现方式或第一方面的第三种可能的实现方式或第一方面的第四种可能的实现方式或第一方面的第四种可能的实现方式或第一方面的第五种可能的实现方式或第一方面的第六种可能的实现方式，在第一方面的第八种可能的实现方式中，所述滤波单元包括至少一个电感单元、至少一个电容单元和至少一个电阻单元；其中所述电感单元、所述电容单元和所述电阻单元通过串联或者并联的方式进行连接。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式或第一方面的第

二种可能的实现方式或第一方面的第三种可能的实现方式或第一方面的第四种可能的实现方式或第一方面的第五种可能的实现方式或第一方面的第六种可能的实现方式或第一方面的第七种可能的实现方式或第一方面的第八种可能的实现方式，在第一方面的第九种可能的实现方式中，所述整流单元为全桥整流结构。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式或第一方面的第二种可能的实现方式或第一方面的第三种可能的实现方式或第一方面的第四种可能的实现方式或第一方面的第五种可能的实现方式或第一方面的第六种可能的实现方式或第一方面的第七种可能的实现方式或第一方面的第八种可能的实现方式，在第一方面的第十种可能的实现方式中，所述整流单元为全波整流结构。

本发明实施例的第二方面公开了种终端，所述终端包括电池单元以及与所述电池单元连接的上述第一方面描述的能量均衡装置。

本发明实施例的第三方面公开了一种能量均衡的方法，所述方法包括：

获取所述电池组内每个电池单元的状态参数；

根据所述每个电池单元的状态参数确定需要补充能量的电池单元；

确定所述需要补充能量的电池单元所对应的滤波单元的频率区间，其中，所述电池组内的每个电池单元均有一个对应的滤波单元，任意两个滤波单元对应的频率区间都存在有不重叠的部分；

输出频率在所述频率区间内的交流电压，以使得所述需要补充能量的电池单元被充电。

结合第三方面，在第三方面的第一种可能的实现方式中，所述根据所述每个电池单元的状态参数确定需要补充能量的电池单元，具体包括：

根据所述每个电池单元的状态参数确定所述每个电池单元的能量水平；

将能量水平小于第一阈值的电池单元确定为需要补充能量的电池单

元。

结合第三方面的第一种可能的实现方式，在第三方面的第二种可能的实现方式中，输出所述频率在所述频率区间内的交流电压之后，所述方法还包括：

检测所述需要补充能量的电池单元的能量水平；

当所述需要补充能量的电池单元的能量水平大于所述第二阈值时，停止能量补充，其中，所述第二阈值大于所述第一阈值。

结合第三方面，在第三方面的第三种可能的实现方式中，所述根据所述每个电池单元的状态参数确定需要补充能量的电池单元，具体包括：

根据所述每个电池单元的状态参数确定所述每个电池单元的能量水平；

获取任意两个电池单元的能量水平的差值；

当所述能量水平的差值的绝对值大于第三阈值时，将所述任意两个电池单元中能量水平低的电池单元确定为需要补充能量的电池单元。

结合第三方面的第三种可能的实现方式，在第三方面的第四种可能的实现方式中，输出所述频率在所述频率区间内的交流电压之后，所述方法还包括：

获取所述需要补充能量的电池单元的能量水平；

当所述需要补充能量的电池单元的能量水平与正常电池单元的能量水平的差值小于或等于第四阈值时，停止能量补充，其中，正常电池单元为不需要补充能量的电池单元，所述第四阈值小于所述第三阈值。

结合第三方面或第三方面的第一至第四任一种可能的实现方式，在第三方面的第五种可能的实现方式中，所述输出频率在所述频率区间内的交流电压，具体包括：

向受控交流电源输出频率指令信号以使得所述受控交流电源输出与所述频率指令信号相对应的交流电压，所述的频率指令信号位于需要补

充能量的电池所在的导电通路对应的频率区间内，并且该频率指令信号不位于任意其他不需要补充能量的电池所在的导电通路对应的频率区间内。

从上可知，本发明实施例提供的电池单元能量均衡装置，能够通过滤波器控制能量的流动，从而实现对电池单元进行能量均衡，在简化了驱动系统的同时，降低了硬件成本。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅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性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为基于 Buck-Boost 变换器的均衡电路的示意图；

图 2 为基于多个全桥变换器的均衡电路的示意图；

图 3 为本发明一实施例提供的电池单元能量均衡装置示意图；

图 4 为本发明一实施例提供的终端结构示意图；

图 5 为本发明一实施例提供的一种均衡能量的方法；

图 6 为本发明另一实施例提供的能量均衡装置；

图 7 为本发明另一实施例提供的一种能量均衡的方法；

图 8 为本发明另一实施例提供的具有不同频率通过区间的滤波单元；

图 9 为本发明另一实施例提供的电池单元的 SOC 随时间的变化关系；

图 10 为本发明另一实施例提供的一种能量均衡的方法。

具体实施方式

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，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实

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。

多个串联连接的可重复充电电池单元在循环使用时，由于个体制造差异、老化衰减的不同，电池单元会产生能量不均衡的现象。主动均衡是一种平衡电池组内电池单元能量的方法，该方法能够使得所有串联的电池单元能量水平趋于一致。常见的主动均衡方法包括基于 Buck-Boost 变换器的均衡电路、基于多个全桥变换器的均衡电路等，但是上述均衡电路通过全控开关元件控制能量流动，从而达到能量均衡，因此上述均衡电路都具有较多的全控开关元件，导致该上述均衡电路驱动系统复杂、硬件成本较高。

本发明实施例中提出一种具有硬件成本低、驱动系统简单、能量均衡选择性好的电池单元能量均衡装置，该装置同时适用于基于电压的均衡判定和基于 SOC（State Of Charge，电池的荷电水平）的均衡判定。

本发明的具体原理为：为电池组内的每个电池单元构建一个补充能量的导电通路，并且任意两个不同的导电通路所允许的频率通过区间存在不重叠的部分。均衡控制单元根据当前电池组内各个电池单元的能量状态选择需要补充能量的电池单元，并调节交流电源的输出频率，使得需要补充能量的电池单元所在导电通路上有能量流通。重复该过程，使电池组内电池单元的能量水平趋于一致，从而实现能量均衡。

如图 3 所示，该图 3 为本发明实施例提供的电池单元能量均衡装置示意图。该电池单元能量均衡装置具体包括该装置包括受控交流电源 S1、交流电能分配单元、滤波单元、整流单元和均衡控制单元；

其中，该交流电能分配单元包括 N 个输出端口以及至少一个输入端口 In1，N 为不小于 2 的整数；

其中，滤波单元的数量为 N 个，任意两个滤波单元对应的频率区间都存在有不重叠的部分；其中，所述交流电能分配单元的输出端口与所述滤波单元一一对应；

其中，整流单元的数量为 N 个；所述滤波单元与所述整流单元一一对应；所述整流单元与电池单元一一对应；

受控交流电源 $S1$ 与该交流电能分配单元输入端口 $In1$ 并联；受控交流电源 $S1$ 与所述均衡控制单元连接，所述受控交流电源用于根据所述均衡控制单元发送的频率指令信号，输出与所述频率指令信号相对应的交流电压；

该交流电能分配单元的每个输出端口与所对应的滤波单元的输入侧并联；所述交流电能分配单元用于将所述受控交流电源传递过来的交流电能分配到各个输出端口；

该 N 个滤波单元中每个滤波单元的输出侧分别与所对应的整流单元的直流侧并联；所述每个滤波单元用于使得频率位于预设频率区间的交流电能通过；

该 N 个整流单元中的每个整流单元的直流侧与所对应的电池单元并联；所述整流单元用于将所述滤波单元传递过来的交流电能转化为直流电能，并将所述直流电能传递给所述电池单元；

该每个电池单元与该均衡控制单元连接；所述均衡控制单元用于每个电池单元的状态参数，根据所述每个电池单元的状态参数确定需要补充能量的电池单元；确定所述需要补充能量的电池单元所对应的滤波单元的频率区间，向受控交流电源发送频率指令信号，以使得所述受控交流电源输出频率在所述频率区间内的交流电压。

从上可知，本发明实施例提供的电池单元能量均衡装置，能够通过滤波器控制电池单元能量的补充，从而实现能量均衡，在简化了驱动系统的同时，降低了硬件成本；

进一步的，本发明通过滤波器控制电池单元能量的补充，从而避免在装置中采用过多的全控型开关元件而引起的装置可靠性降低，减少了控制侧驱动信号布线的复杂程度，有益于提高可靠性；

进一步的，所有电池单元都各自连接在允许特定频率区间的交流电

能通过的导电通路上，使得通过调节交流电源的输入频率，来实现某个或某几个电池单元能接收能量，从而增强了电池单元能量均衡的选择能力；

进一步的，在多个电池单元同时均衡时，可以分别调节输出调制交流电压中各个频率对应基波电压的幅值，来实现不同电池单元所接收的能量大小的调节，从而实现不同电池单元在能量均衡调节的解耦；

进一步的，允许均衡控制单元可以按照电压大小来选择需要补充能量的电池单元，也可以按照 SOC 大小来选择需要补充能量的电池单元。

基于上述实施例，在本发明的另一个实施例中，受控交流电源 S1 受控交流电源 S1 包括逆变结构和逆变控制结构，该逆变控制结构用于接收该均衡控制装置发送的频率指令信号，并指示该逆变结构输出与该频率指令信号对应频率的交流电压。

例如，受控交流电源 S1 可以通过全桥逆变结构和全桥逆变控制单元实现；受控交流电源 S1 也可以使通过半桥逆变结构和半桥逆变控制单元；受控交流电源 S1 也可以通过单相三电平逆变结构和单相三电平逆变控制单元实现；受控交流电源 S1 还可以通过功率放大器和功率放大器控制单元实现；实现受控交流电源 S1 的方式有很多，在此不一一例举。

基于上述实施例，在本发明的另一个实施例中，交流电能分配单元包含至少 1 个输入端口 In1 以及 N 个输出端口，且该 N 个输出端口的编号为 Out1 至 OutN。输入端口 In1 的两端与受控交流源 S1 的两端并联，输出端口 Out1~OutN 的两端分别与滤波单元 1 至滤波单元 N 的输入侧两端并联，例如，Out1 的两端与滤波单元 1 的输入侧两端并联，Out2 的两端与滤波单元 2 的输入侧两端并联，OutN 的两端与滤波单元 N 的输入侧两端并联，从而实现该交流电能分配单元的输出端口与滤波单元一一对应。

在本发明的另一个实施例中，交流电能分配单元用于将输入侧的交流电能分配到输出端口，输出端口 Out1~OutN 相互之间是电气隔离的。交流电能分配单元可以通过 1 个多绕组耦合的变压器来实现，也可以通

过原边并联、副边独立的多个变压器来实现，交流电能分配单元还可以是为多个线圈。

当装置中存在多个受控交流源时，这多个受控交流源可以连接在同一个交流电能分配单元上，也可以各自连接在不同的交流电能分配单元上。

可选的，基于上述实施例，在本发明的另一个实施例中，滤波单元的输入侧两端各自与电能分配单元的一个输出端口两端并联，滤波单元的输出侧两端各自与整流单元的直流侧两端并联。滤波单元的功能是允许特定频率区间内的交流电能通过。例如，对于任意一个滤波单元，都存在着一个频率区间，使得频率处于该区间内的交流电能可以通过该滤波单元。并且，任意两个滤波单元对应的频率区间，都存在有不重叠的部分。滤波单元可以为有源滤波单元，也可以为无源滤波单元。例如，该滤波单元包括至少一个电感单元和至少一个电容单元，其中，该电感单元和该电容单元通过串联或并联的方式进行连接。例如，该滤波单元包括至少一个电感单元、至少一个电容单元和至少一个电阻单元；其中该电感单元、该电容单元和该电阻单元通过串联或者并联的方式进行连接。

可选的，基于上述实施例，在本发明的另一个实施例中，整流单元的直流侧两端与滤波单元的输入侧两端并联，整流单元的直流侧两端与电池单元的两端并联。整流单元可以是全桥整流结构，也可以是全波整流结构。例如，整流单元可以通过不控全桥整流电路来实现，也可以通过不控全波整流电路来实现，也可以通过可控全桥整流电路来实现。其中，滤波单元的一部分元件可以通过复用交流电能分配单元或整流单元中的元件来获得。例如，滤波单元中的电感元件可以利用交流电能分配单元中的寄生电感来获得，滤波单元中的电容元件也可以利用整流单元中的寄生电容来获得。

可选的，基于上述实施例，在本发明的另一个实施例中，均衡控制单元具有检测计算电池单元能量水平，输出频率指令信号的能力。

如图 4 所示，该图 4 为本发明实施例提供的终端结构示意图。该终端包括电池单元以及与该电池单元连接的能量均衡装置，其中，该能量均衡装置为上述实施例提供的电池单元能量均衡装置。

其中，该终端通过电池提供能量。常见的此类终端可以是移动电话、平板电脑、电动汽车、电动自行车等设备。

如图 5 所示，该图 5 为本发明实施例提供的一种均衡能量的方法，该方法包括以下四个步骤。

101、获取该电池组内每个电池单元的状态参数；

其中，该状态参数可以是电压、也可以是电流，也可以是计算得到的 SOC。

102、根据该每个电池单元的状态参数确定需要补充能量的电池单元；

103、确定该需要补充能量的电池单元所对应的滤波单元的频率区间，其中，该电池组内的每个电池单元均有一个对应的滤波单元，任意两个滤波单元对应的频率区间都存在有不重叠的部分；

104、输出频率在该频率区间内的交流电压，以使得该需要补充能量的电池单元被充电。

从上可知，通过使用本发明实施例提供的能量均衡的方法，在确定该需要补充能量的电池单元所对应的滤波单元的频率区间后，输出频率在该频率区间内的交流电压就可以使得该需要补充能量的电池单元被充电，从而达到能量均衡的效果。

可选的，基于上述实施例，在本发明的另一个实施例中，该根据该每个电池单元的状态参数确定需要补充能量的电池单元，具体包括：

根据该每个电池单元的状态参数确定该每个电池单元的能量水平；

将能量水平小于第一阈值的电池单元确定为需要补充能量的电池单元。

可选的，基于上述实施例，在本发明的另一个实施例中，输出该频率在该频率区间内的交流电压之后，该方法还包括：

检测该需要补充能量的电池单元的能量水平；

当该需要补充能量的电池单元的能量水平大于该第二阈值时，停止能量补充，其中，该第二阈值大于该第一阈值。

可选的，基于上述实施例，在本发明的另一个实施例中，该根据该每个电池单元的状态参数确定需要补充能量的电池单元，具体包括：

根据该每个电池单元的状态参数确定该每个电池单元的能量水平；

获取任意两个电池单元的能量水平的差值；

当该能量水平的差值的绝对值大于第三阈值时，将该任意两个电池单元中能量水平低的电池单元确定为需要补充能量的电池单元。

可选的，基于上述实施例，在本发明的另一个实施例中，输出该频率在该频率区间内的交流电压之后，该方法还包括：

获取该需要补充能量的电池单元的能量水平；

当该需要补充能量的电池单元的能量水平与正常电池单元的能量水平的差值小于或等于第四阈值时，停止能量补充，其中，正常电池单元为不需要补充能量的电池单元，该第四阈值小于该第三阈值。

可选的，基于上述实施例，在本发明的另一个实施例中，该输出频率在该频率区间内的交流电压，具体包括：

向受控交流电源输出频率指令信号以使得该受控交流电源输出与该频率指令信号相对应的交流电压，该的频率指令信号位于需要补充能量的电池所在的导电通路对应的频率区间内，并且该频率指令信号不位于任意其他不需要补充能量的电池所在的导电通路对应的频率区间内。

如图 6 所示，该图 6 为本发明另一实施例提供的能量均衡装置。该电池能量均衡装置包括受控交流电源、交流电能分配单元、滤波单元、整流单元以及均衡控制单元。

受控交流电源通过直流电源、逆变结构、逆变控制单元来实现，该受控交流电源的电压输出端口与交流电能分配单元的输入端口 In1 连接。

交流电能分配单元通过多绕组耦合变压器的结构来实现，输入绕组 In1 和输出绕组 Out1~OutN 以磁耦合的方式绕在同一个磁芯上，Out1~OutN 分别与滤波单元一一对应，并与对应的滤波单元的输入侧连接。

滤波单元通过电感和电容元件的串并联网络来实现，滤波单元的输出侧与整流单元交流侧连接。

整流单元通过二极管组成的全桥整流来实现，整流单元的输出侧与电池单元连接。

均衡控制单元与电池单元连接；该均衡控制单元还与受控交流电源连接。

针对上述图 6 所述的能量均衡装置，如图 7 所示，本发明另一实施例提供的一种能量均衡的方法，该方法具体如下。

201、能源均衡装置启动时，均衡控制单元 C1 无频率指令信号输出，逆变控制单元输出驱动信号闭锁，无电能输出到多绕组变压器。

202、均衡控制单元 C1 检测每个电池单元的状态参数，计算得到每个电池的 SOC，当任意两个电池单元的 SOC 差异高于能量均衡开启阈值时，开启能量均衡。

例如，如图 9 所示的滤波单元对应频率的示意图，由均衡控制单元 C1 实时采集电池组的串联工作电流和每个电池单元的端电压，t1 时刻前，每个电池单元的 SOC 差异较小。到 t1 时刻，随着电池单元的能量损失加剧，高能量电池单元 B1 与低能量电池单元 B3 的 SOC 差异大于均衡开启阈值(如，20%)，由 C1 开启主动均衡功能。

203、均衡控制单元选择 SOC 较低的 M 个电池单元作为需要补充能量的电池单元，其中，M 是不小于 1 的整数。

在这 M 个电池单元对应导电通路允许通过的频率区间内，分别选取

M 个频率作为频率指令信号，其中，M 个频率指令信号与 M 个需要补充能量的电池单元一一对应，每个电池单元对应的导电通路都有自己频率区间，与该电池对应的频率指令信号仅位于该电池对应的导通电路的频率区间内。

均衡控制单元将上述 M 个频率指令信号输出到逆变控制单元。

例如，如图 9 所示，由均衡控制单元选择 B3 作为需要补充能量的电池单元，并输出对应的频率指令到逆变控制单元。

204、逆变控制单元接收该 M 个频率指令信号，并根据该 M 个频率指令信号产生对应的驱动信号，逆变结构的开关元件根据该驱动信号进行响应。

当 $M=1$ 时，逆变结构输出单一频率对应的交流电压。当 $M>1$ 时，逆变结构输出的为多个频率调制后对应的交流电压。

205、由多绕组变压器将逆变单元输出的交流电压分配到电池单元对应导电通路上的 N 个滤波单元，由于滤波单元的频率选通性，电能只能通过需要补充能量的 M 个电池单元所对应的导电通路。而在其他 $N-M$ 个电池单元所对应的导电通路上，则没有电能流通，或只有极少部分电能流通。

需要补充能量的 M 个电池单元接收电能。

例如，假设 $M=1$ ，那么就可以理解为有 1 个电池单元需要进行能量补充具体示意图如图 9 所示。该交流电压经过多绕组变压器分配到每个滤波单元的输入侧。由于各导电通路有着不同的频率通过区间，交流电能只能通过导电通路 3，从而为低能量电池单元 B3 补充能量，此时 B3 与 B1 间的 SOC 差异缩小。 t_2 时刻，电池单元 B3 与电池单元 B1 的 SOC 差异低于均衡关闭阈值(如，10%)，由 C1 关闭主动均衡功能，全桥逆变单元停止输出，对电池单元 B3 的均衡结束。

例如假设 $N=4$ ，那么就可以理解为电池组由四个电池单元组成。这 4 个电池所在导电通路对应滤波单元存在各自互相不重叠的允许通过频率

区间。。，具体示意图如图 8 所示。

206、当任意两个电池单元的 SOC 差异低于能量均衡关闭阈值时，由均衡控制单元停止输出频率指令信号，逆变控制单元输出驱动信号闭锁，均衡结束。

针对上述图 6 所述的能量均衡装置，如图 10 所示，该图 10 为本发明另一实施例提供的一种能量均衡的方法，该方法具体如下。

301、均衡控制单元检测每个电池单元的状态参数，将每个电池单元状态参数与第一均衡阈值比较，确定需要补充能量的电池单元数。

该的状态参数可以是电压，可以是电流，也可以是计算得到的 SOC。

该第一均衡阈值可以是装置出厂初始化的值，可以是外部输入的值。

需要补充的电池单元可以是一个，也可以是多个。

需要补充的电池单元可以由均衡控制单元生成，也可以是外部输入的值。

302、均衡控制单元根据需要补充能量的电池单元数，生成对应数的频率指令信号，将频率指令信号输出到受控交流源。

当需要补充能量的电池单元只有 1 个时，如 B_x，均衡控制单元 C1 在 B_x 对应的导电通路允许通过的频率区间内，选择一个值作为频率指令信号 f_x，并且满足：f_x 不位于其他任何不需要补充能量的电池单元所对应的导电通路所允许通过的频率区间内。

当需要补充能量的电池单元有多个时，如 B_i、B_j、B_k，均衡控制单元 C1 分别在 B_i、B_j、B_k 对应导电通路允许通过的频率区间内，分别选择一个值作为频率指令信号如 f_{ref_i}、f_{ref_j}、f_{ref_k}，并且满足 f_{ref_i}、f_{ref_j}、f_{ref_k} 均不在任意其他电池单元所在导电通路所允许通过的频率区间内。

303、受控交流电源接收该的频率指令信号，输出对应频率的交流电压，电能通过滤波单元和整流单元对电池单元补充能量。

当接收的频率指令信号只有 1 个时，受控交流电源输出该 1 个频率指令信号对应基波频率的交流电压。

当接收的频率指令信号有多个时，受控交流电源输出该多个频率指令信号对应的调制交流电压。

304、当任意电池单元的状态参数大于第二均衡阈值时，均衡结束。

该的状态参数可以是电压，可以是电流，也可以是计算得到的 SOC。

该第二均衡阈值可以是装置出厂初始化的值，可以由用户输入的值，其中，该第二均衡阈值大于第一均衡阈值。

从上可知，使用本发明实施例提供的能量均衡的方法，能够在多个电池单元同时均衡时，可以分别调节输出调制交流电压中各个频率对应基波电压的幅值，来实现不同电池单元所接收的能量大小的调节；进一步，允许均衡控制单元可以按照电压大小来选择需要补充能量的电池单元，也可以按照 SOC 大小来选择需要补充能量的电池单元。

需要说明的是，对于前述的各方法实施例，为了简单描述，故将其都表述为一系列的动作组合，但是本领域技术人员应该知悉，本发明并不受所描述的动作顺序的限制，因为依据本发明，某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施例均属于优选实施例，所涉及的动作和模块并不一定是本发明所必须的。

上述装置和系统内的各模块之间的信息交互、执行过程等内容，由于与本发明方法实施例基于同一构思，具体内容可参见本发明方法实施例中的叙述，此处不再赘述。

本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上该，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

权利要求

1、一种能量均衡装置，其特征在于，所述装置包括受控交流电源、交流电能分配单元、滤波单元、整流单元和均衡控制单元；其中，所述交流电能分配单元包括 N 个输出端口以及至少一个输入端口， N 为不小于 2 的整数；滤波单元的数量为 N 个，任意两个滤波单元对应的频率区间都存在不重叠的部分；整流单元的数量为 N 个；所述交流电能分配单元的输出端口与所述滤波单元一一对应；所述滤波单元与所述整流单元一一对应；所述整流单元与电池单元一一对应；

所述受控交流电源与所述交流电能分配单元输入端口并联，所述受控交流电源与所述均衡控制单元连接，所述受控交流电源用于根据所述均衡控制单元发送的频率指令信号，输出与所述频率指令信号相对应的交流电压；

所述交流电能分配单元的每个输出端口与所对应的滤波单元的输入侧并联，所述交流电能分配单元用于将所述受控交流电源传递过来的交流电能分配到各个输出端口；

所述 N 个滤波单元中的每个滤波单元的输出侧与所对应的整流单元的直流侧并联，所述每个滤波单元用于使得频率位于预设频率区间的交流电能通过；

所述 N 个整流单元中的每个整流单元的直流侧两端与所对应的电池单元的两端并联，所述整流单元用于将所述滤波单元传递过来的交流电能转化为直流电能，并将所述直流电能传递给所述电池单元；

所述每个电池单元与所述均衡控制单元连接，所述均衡控制单元用于每个电池单元的状态参数，根据所述每个电池单元的状态参数确定需要补充能量的电池单元；确定所述需要补充能量的电池单元所对应的滤波单元的频率区间，向受控交流电源发送频率指令信号，以使得所述受控交流电源输出频率在所述频率区间内的交流电压。

2、如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述受控交流电源包括

逆变结构和逆变控制结构，其中，所述逆变控制结构用于接收所述均衡控制装置发送的频率指令信号，并指示所述逆变结构输出与所述频率指令信号对应频率的交流电压。

3、如权利要求 1 或 2 的装置，其特征在于，所述交流电能分配单元的 N 个输出端口之间是电隔离的。

4、如权利要求 1 至 3 任一所述的装置，其特征在于，所述交流电能分配单元为多绕组变压器。

5、如权利要求 1 至 3 的任一所述的装置，其特征在于，所述交流电能分配单元为多个原边并联，副边隔离的双绕组变压器。

6、如权利要求 1 至 3 的任一所述的装置，其特征在于，所述交流电能分配单元为多个线圈。

7、如权利要求 1 至 6 任一所述的装置，其特征在于，所述滤波单元是有源滤波单元或无源滤波单元。

8、如权利要求 1 至 7 任一所述的装置，其特征在于，所述滤波单元包括至少一个电感单元和至少一个电容单元，其中，所述电感单元和所述电容单元通过串联或并联的方式进行连接。

9、如权利要求 1 至 7 任一所述的装置，其特征在于，所述滤波单元包括至少一个电感单元、至少一个电容单元和至少一个电阻单元；其中所述电感单元、所述电容单元和所述电阻单元通过串联或者并联的方式进行连接。

10、如权利要求 1 至 9 任一所述的装置，其特征在于，所述整流单元为全桥整流结构。

11、如权利要求 1 至 9 任一所述的装置，其特征在于，所述整流单元为全波整流结构。

12、一种终端，其特征在于，所述终端包括电池单元以及与所述电池单元连接的权利要求 1 至权利要求 11 任一所述的能量均衡装置。

13、一种能量均衡的方法，其特征在于，所述方法包括：

获取电池组内每个电池单元的状态参数；

根据所述每个电池单元的状态参数确定需要补充能量的电池单元；

确定所述需要补充能量的电池单元所对应的滤波单元的频率区间，其中，所述电池组内的每个电池单元均有一个对应的滤波单元，任意两个滤波单元对应的频率区间都存在有不重叠的部分；

输出频率在所述频率区间内的交流电压，以使得所述需要补充能量的电池单元被充电。

14、如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述根据所述每个电池单元的状态参数确定需要补充能量的电池单元，具体包括：

根据所述每个电池单元的状态参数确定所述每个电池单元的能量水平；

将能量水平小于第一阈值的电池单元确定为需要补充能量的电池单元。

15、如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，输出所述频率在所述频率区间内的交流电压之后，所述方法还包括：

检测所述需要补充能量的电池单元的能量水平；

当所述需要补充能量的电池单元的能量水平大于所述第二阈值时，停止能量补充，其中，所述第二阈值大于所述第一阈值。

16、如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述根据所述每个电池单元的状态参数确定需要补充能量的电池单元，具体包括：

根据所述每个电池单元的状态参数确定所述每个电池单元的能量水平；

获取任意两个电池单元的能量水平的差值；

当所述能量水平的差值的绝对值大于第三阈值时，将所述任意两个电池单元中能量水平低的电池单元确定为需要补充能量的电池单元。

17、如权利要求 16 所述的方法，其特征在于，输出所述频率在所述频率区间内的交流电压之后，所述方法还包括：

获取所述需要补充能量的电池单元的能量水平；

当所述需要补充能量的电池单元的能量水平与正常电池单元的能量水平的差值小于或等于第四阈值时，停止能量补充，其中，正常电池单元为不需要补充能量的电池单元，所述第四阈值小于所述第三阈值。

18、如权利要求 13 至 17 任一所述的方法，其特征在于，所述输出频率在所述频率区间内的交流电压，具体包括：

向受控交流电源输出频率指令信号以使得所述受控交流电源输出与所述频率指令信号相对应的交流电压，所述的频率指令信号位于需要补充能量的电池所在的导电通路对应的频率区间内，并且该频率指令信号不位于任意其他不需要补充能量的电池所在的导电通路对应的频率区间内。

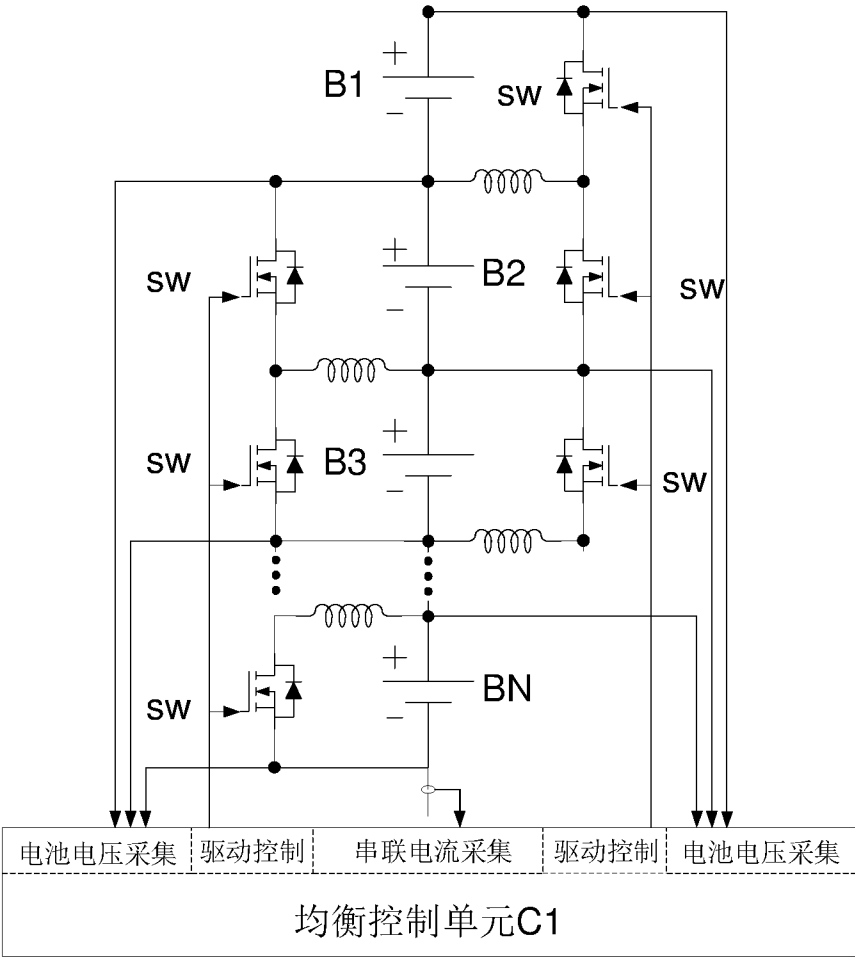


图 1

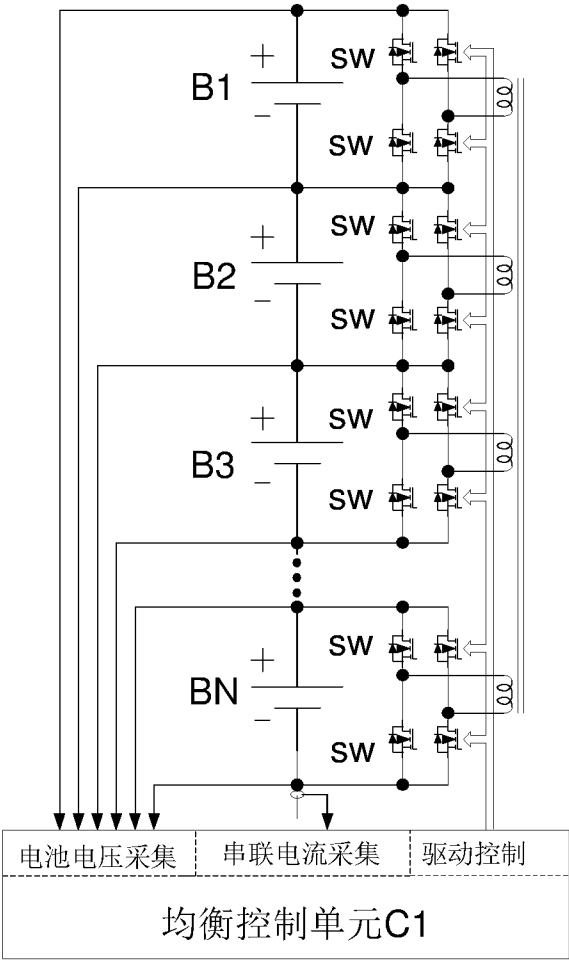


图 2

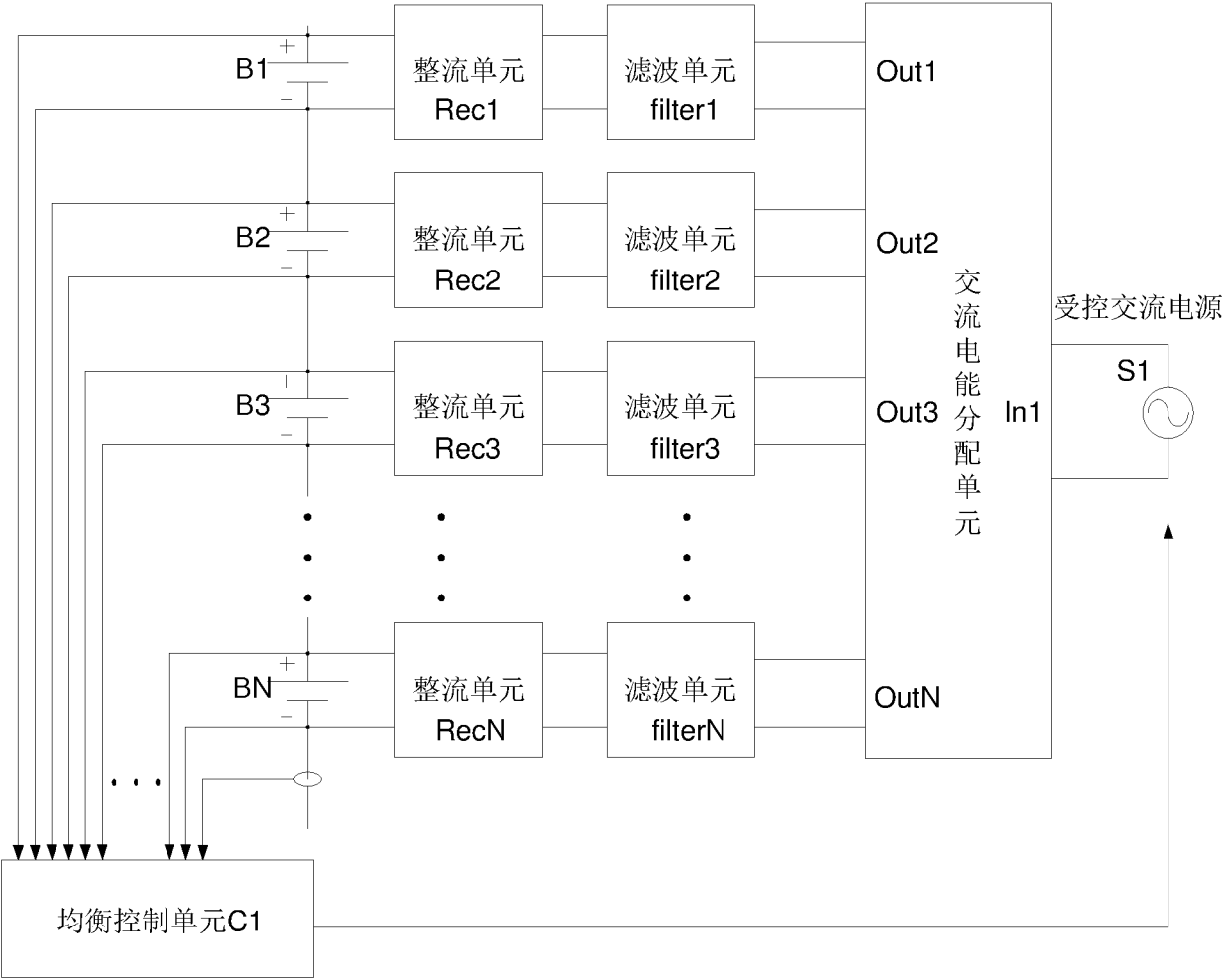


图 3

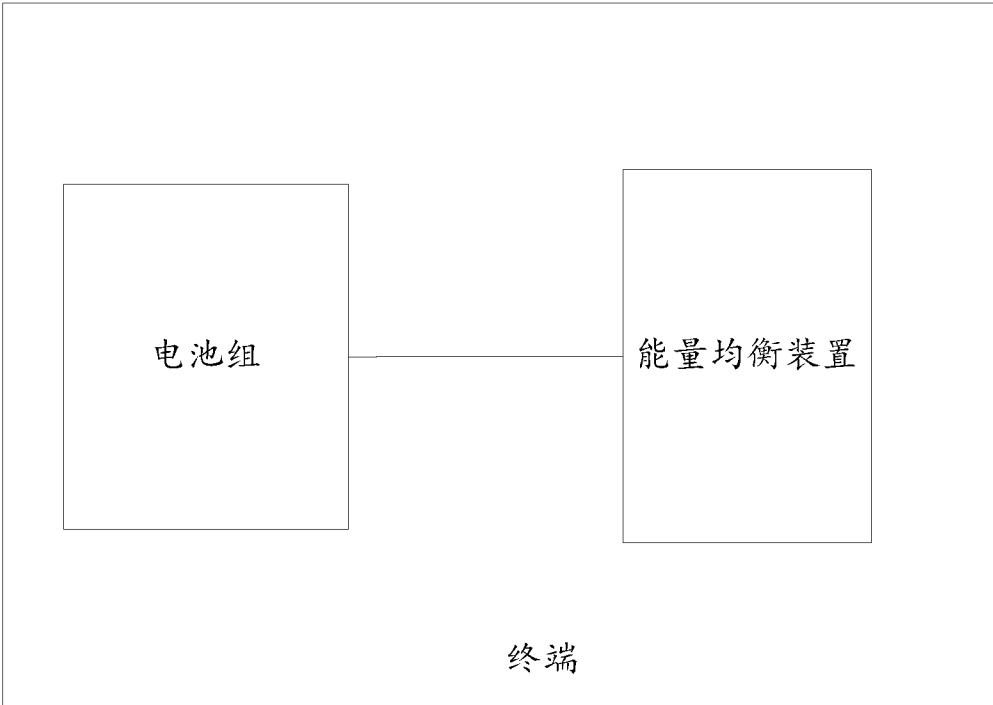


图 4

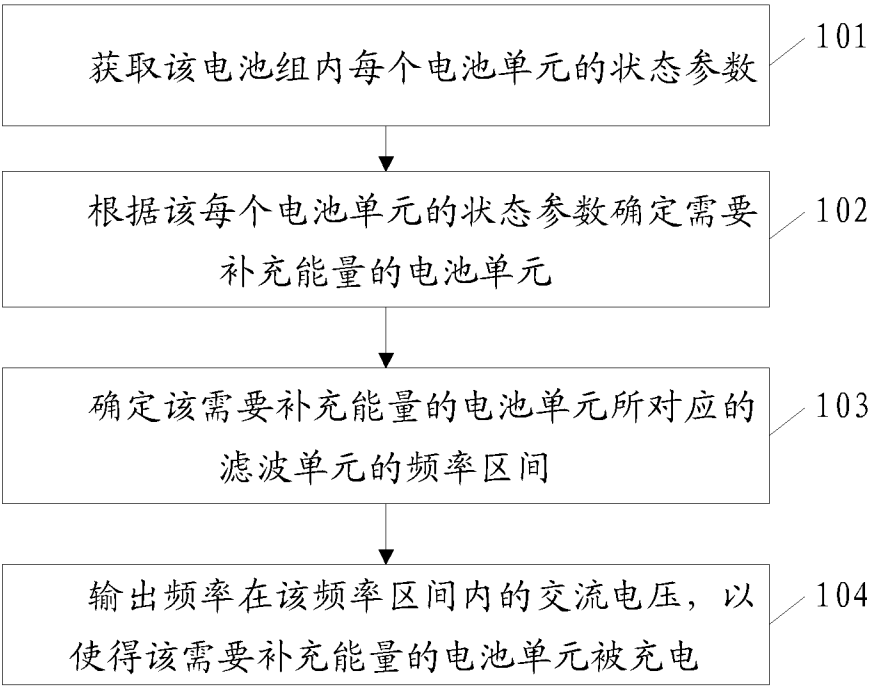


图 5

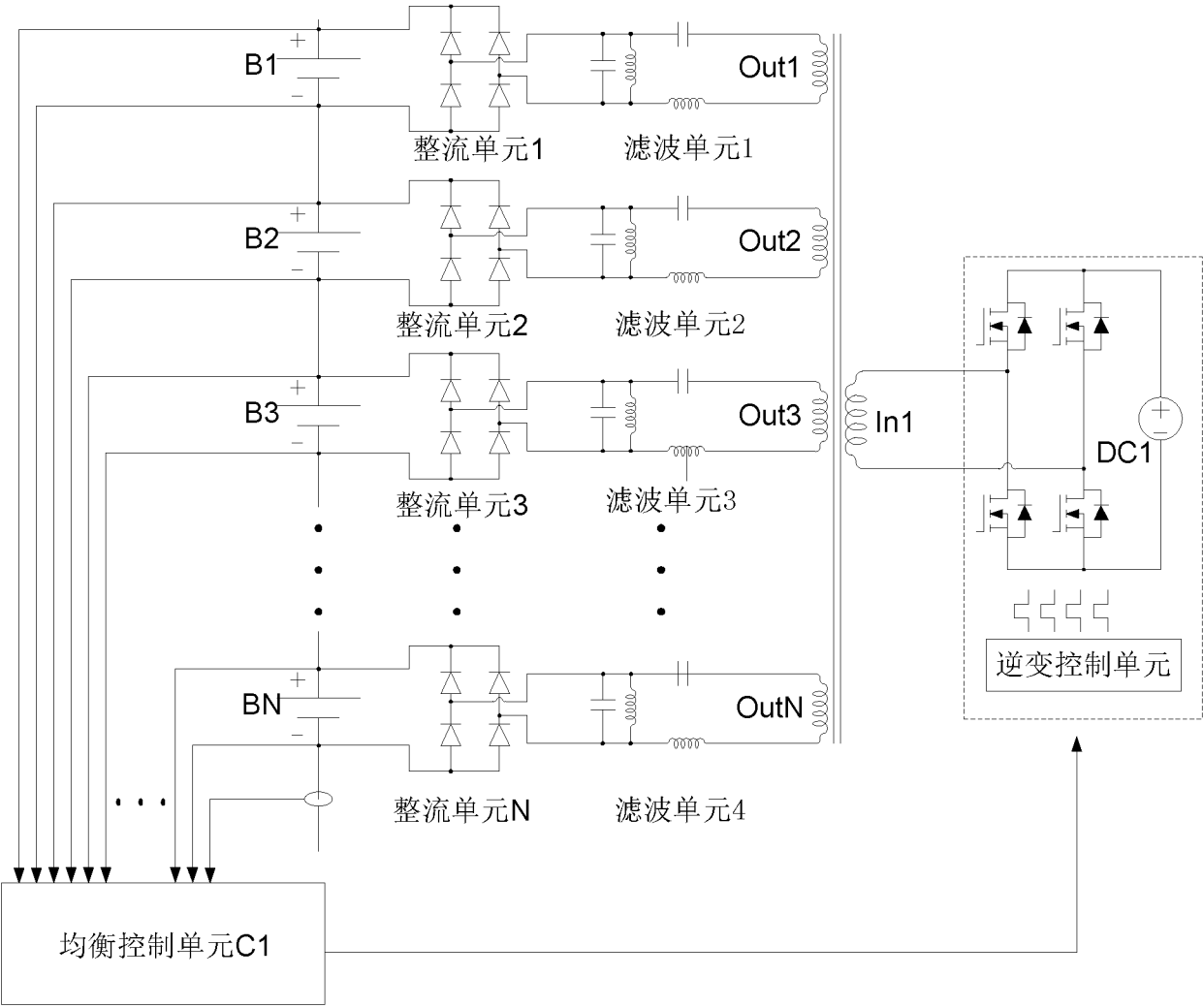


图 6

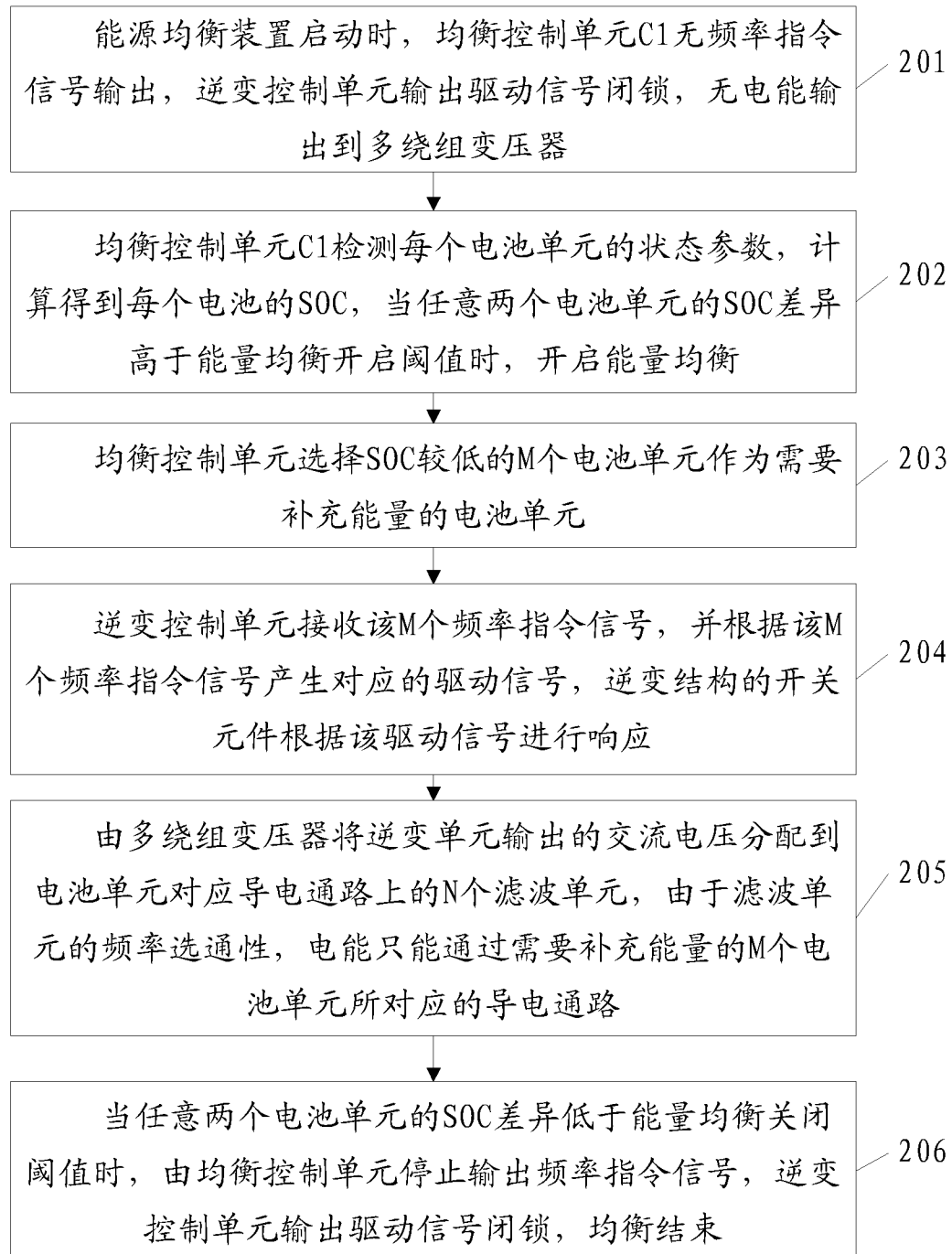


图 7

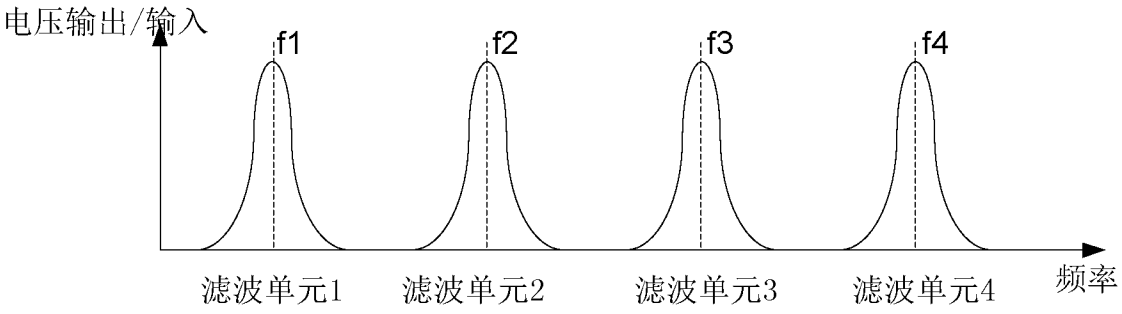


图 8

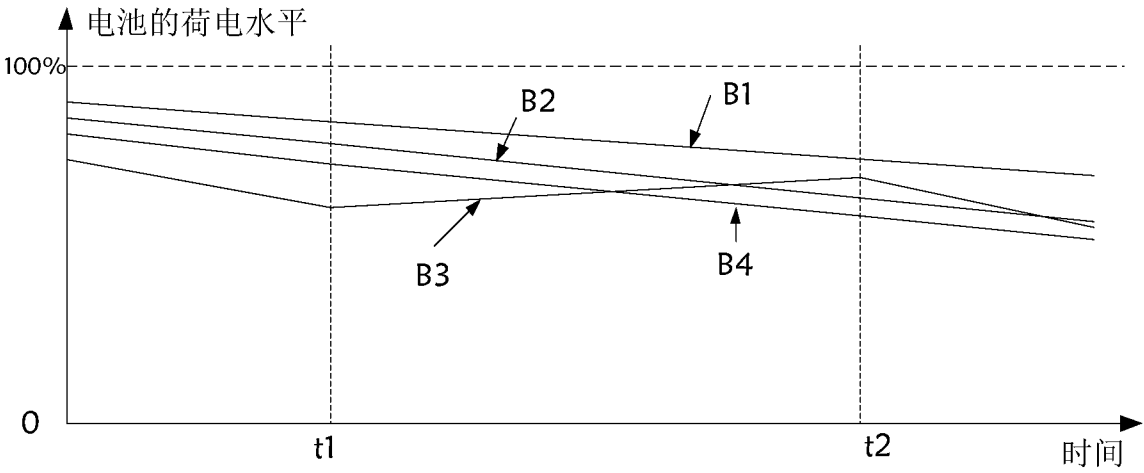


图 9

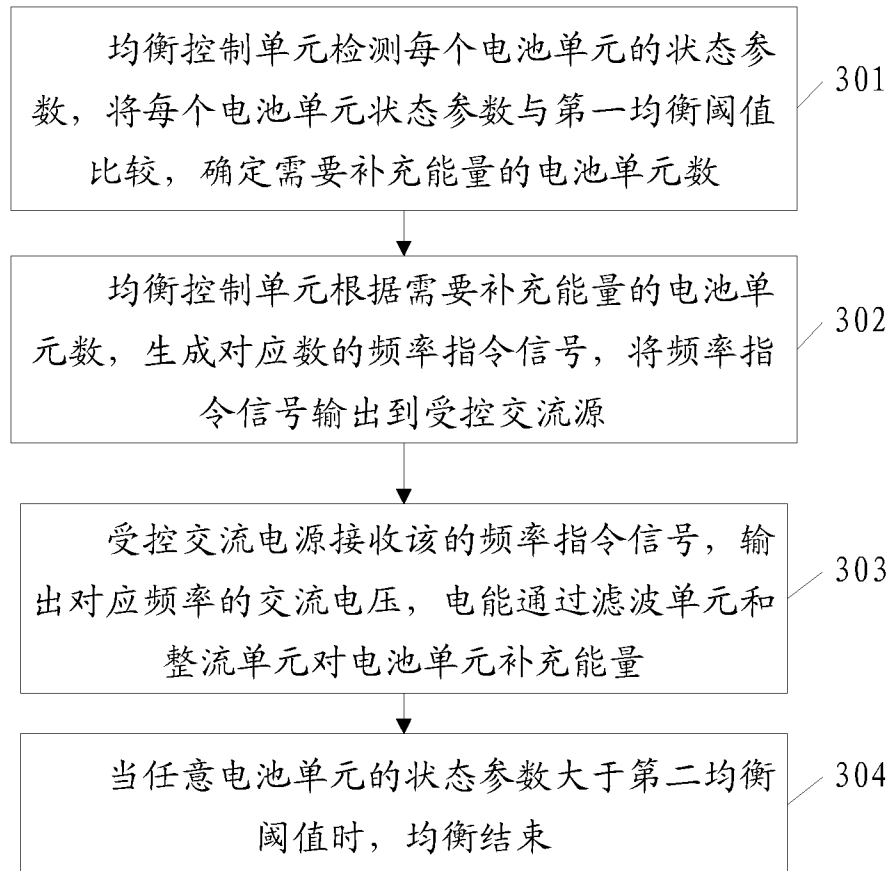


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/084338

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: YANG Rui, LIU Xiaokang, WU Zhiwei, HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD. , balance+, energy, serial, filter, commutat+, retifier

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102185359 A (HARBING INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 14 September 2011 (14.09.2011) description, paragraphs [0015]-[0023], and figures 1-4	1-18
A	CN 102593882 A (ZHONGSHAN PURUNSI POWER EQUIPMENT TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 18 July 2012 (18.07.2012) the whole document	1-18
A	CN 104242381 A (SICHUAN HUIYING SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 December 2014 (24.12.2014) the whole document	1-18
A	CN 103607027 A (ZIBO MINGTAI ELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 February 2014 (26.02.2014) the whole document	1-18
A	CN 202475036 U (WUXI FUHONG TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 October 2012 (03.10.2012) the whole document	1-18
A	CN 102427255 A (DONGFENG MOTOR CO., LTD.) 25 April 2012 (25.04.2012) the whole document	1-18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 02 August 2016	Date of mailing of the international search report 24 August 2016
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 LAN, Xia Telephone No. (86-10) 62413168

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2016/084338

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013207906 A (TOYOTA AUTOMATIC LOOM WORKS) 07 October 2013 (07.10.2013) the whole document	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/084338

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102185359 A	14 September 2011	CN 102185359 B	06 February 2013
CN 102593882 A	18 July 2012	None	
CN 104242381 A	24 December 2014	None	
CN 103607027 A	26 February 2014	None	
CN 202475036 U	03 October 2012	None	
CN 102427255 A	25 April 2012	None	
JP 2013207906 A	07 October 2013	WO 2013146905 A1	03 October 2013

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)) CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI: 杨瑞, 刘晓康, 吴志伟, 华为技术有限公司, 交流, 能量, 均衡, 滤波, 整流, 频率, balanc+, energy, serial, filter, commutat+, rectifier		
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
A	CN 102185359 A (哈尔滨工业大学) 2011年 9月 14日 (2011 - 09 - 14) 说明书第0015-0023段, 附图1-4	1-18
A	CN 102593882 A (中山普润斯电源设备技术有限公司 等) 2012年 7月 18日 (2012 - 07 - 18) 全文	1-18
A	CN 104242381 A (四川慧盈科技有限责任公司) 2014年 12月 24日 (2014 - 12 - 24) 全文	1-18
A	CN 103607027 A (淄博明泰电器科技有限公司) 2014年 2月 26日 (2014 - 02 - 26) 全文	1-18
A	CN 202475036 U (无锡富洪科技有限公司) 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03) 全文	1-18
A	CN 102427255 A (东风汽车公司) 2012年 4月 25日 (2012 - 04 - 25) 全文	1-18
A	JP 2013207906 A (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS) 2013年 10月 7日 (2013 - 10 - 07) 全文	1-18
☐ 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 2016年 8月 2日		国际检索报告邮寄日期 2016年 8月 24日
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10) 62019451		授权官员 兰霞 电话号码 (86-10) 62413168

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/084338

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	102185359	A	2011年 9月 14日	CN 102185359 B	2013年 2月 6日
CN	102593882	A	2012年 7月 18日	无	
CN	104242381	A	2014年 12月 24日	无	
CN	103607027	A	2014年 2月 26日	无	
CN	202475036	U	2012年 10月 3日	无	
CN	102427255	A	2012年 4月 25日	无	
JP	2013207906	A	2013年 10月 7日	WO 2013146905 A1	2013年 10月 3日