

# (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 8 月 16 日 (16.08.2018)

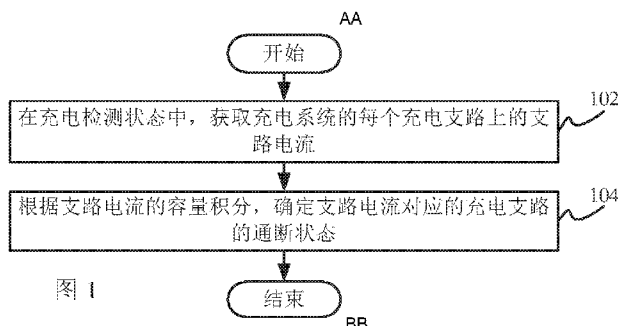


(10) 国际公布号  
**WO 2018/145405 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
**H02J 7/00** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/093123
- (22) 国际申请日: 2017 年 7 月 17 日 (17.07.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201710068851.3 2017年2月8日 (08.02.2017) CN
- (71) 申请人: 宁德时代新能源科技股份有限公司 (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LIMITED) [CN/CN]; 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。
- (72) 发明人: 颜昱(YAN, Yu); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。 张迪(ZHANG, Di); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。
- (74) 代理人: 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 (UNI-INTEL PATENT AND TRADEMARK LAW FIRM); 中国北京市海淀区高粱桥斜街59号中坤大厦603室, Beijing 100044 (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, JO, 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, 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,

(54) Title: CHARGING DETECTION METHOD AND CHARGING DETECTION DEVICE

(54) 发明名称: 充电检测方法和充电检测装置



- 102 Acquire, in a charging detection state, the branch current of each charging branch of a charging system
- 104 Determine, according to the capacity integral of the branch current, the on/off state of the charging branch corresponding to the branch current
- AA Start
- BB End

(57) Abstract: A charging detection method and a charging detection device (400). The charging detection method comprises: acquiring, in a charging detection state, the branch current of each charging branch of a charging system (102); and determining, according to the capacity integral of the branch current, the on/off state of the charging branch corresponding to the branch current (104). The technical solution can accurately identify the open-circuit fault of the relay on a certain branch of the charging system so as to send an alarm to a vehicle and a charger in time and stop charging, preventing the charging system from charging with high current for a long period of time when a certain branch is in an open-circuit state, improving the safety of charging.

(57) 摘要: 一种充电检测方法和一种充电检测装置 (400), 充电检测方法包括: 在充电检测状态中, 获取充电系统的每个充电支路上的支路电流 (102); 根据支路电流的容量积分, 确定所述支路电流对应的充电支路的通断状态 (104)。通过该技术方案, 能够精准识别出充电系统的某一支路的继电器的断路故障, 并以便及时向整车和充电机发出报警并且停止充电, 避免充电系统长期处于某支路开路情况下大电流充电, 提升了充电的安全性。

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))。

## 充电检测方法和充电检测装置

### 技术领域

本申请涉及电池技术领域，尤其涉及一种充电检测方法和一种充电检测装置。

### 背景技术

目前，充电系统中往往通过单路继电器充电，对单路继电器进行断路检测时，可通过检测继电器前后端的电压来达到继电器故障诊断的目的。

然而，对于需要快速充电的充电系统，为了获取更短的充电时间，需要不断提高充电电流，则需使用多路继电器并联，才能满足提高充电电流的要求。但是，由于多路继电器并联后，各路继电器的前后端电压相同，无法再通过检测继电器前后端的电压来进行继电器故障诊断。

因此，如何为多路继电器并联的充电系统进行充电检测，成为目前亟待解决的技术问题。

### 发明内容

本申请实施例提供了一种充电检测方法和一种充电检测装置，旨在解决相关技术中缺少有效的对多路继电器并联的充电系统进行继电器断路检测的方法的技术问题，能够有效对多路继电器并联的充电系统进行充电检测，提升充电的安全性。

第一方面，本申请实施例提供了一种充电检测方法，包括：在充电检测状态中，获取充电系统的每个充电支路上的支路电流；根据支路电流的容量积分，确定所述支路电流对应的充电支路的通断状态。

在本申请上述实施例中，可选地，所述根据支路电流的容量积

分，确定所述支路电流对应的充电支路的通断状态的步骤，具体包括：检测目标充电支路的容量积分是否小于预定积分阈值；其中，当检测到所述目标充电支路的容量积分小于或等于所述预定积分阈值时，判断所有充电支路中是否存在容量积分大于所述预定积分阈值的预定倍数的其他充电支路；当判断结果为是时，所述目标充电支路的继电器判断为断路，所述目标充电支路判断为断路；当判断结果为否时，所述目标充电支路的继电器判断为通路，所述目标充电支路判断为通路。

在本申请上述实施例中，可选地，所述预定倍数为 5。

在本申请上述实施例中，可选地，还包括：当所述目标充电支路判断为断路时，停止充电；当所述目标充电支路判断为通路时，按照每个充电支路对应的支路电流的容量积分确定每个充电支路的充电电流。

在本申请上述实施例中，可选地，在所述获取充电系统的每个充电支路上的支路电流之前，还包括：根据接收到的充电请求，闭合每个充电支路中的继电器；在闭合继电器后，通过预定充电检测电流为所述充电系统充电，进入所述充电检测状态。

在本申请上述实施例中，可选地，所述预定充电检测电流的范围为  $0.1C$  至  $0.2C$ 。

第二方面，本申请实施例提供了一种充电检测装置，包括：支路电流检测单元，在充电检测状态中，获取充电系统的每个充电支路上的支路电流；充电检测单元，根据支路电流的容量积分，确定所述支路电流对应的充电支路的通断状态。

在本申请上述实施例中，可选地，所述充电检测单元具体用于：检测目标充电支路的容量积分是否小于预定积分阈值，当检测到所述目标充电支路的容量积分小于或等于所述预定积分阈值时，判断所有充电支路中是否存在容量积分大于所述预定积分阈值的预定倍数的其他充电支路，其中，当判断结果为是时，所述目标充电支路的继电器判断为断路，所述目标充电支路判断为断路，当判断结果

为否时，所述目标充电支路的继电器判断为通路，所述目标充电支路判断为通路。

在本申请上述实施例中，可选地，所述预定倍数为 5。

在本申请上述实施例中，可选地，还包括：执行单元，当所述目标充电支路判断为断路时，停止充电，当所述目标充电支路判断为通路时，按照每个充电支路对应的支路电流的容量积分确定每个充电支路的充电电流。

在本申请上述实施例中，可选地，还包括：继电器闭合单元，在所述支路电流检测单元获取充电系统的每个充电支路上的支路电流之前，根据接收到的充电请求，闭合每个充电支路中的继电器；以及所述充电检测单元还用于：在闭合继电器后，通过预定充电检测电流为所述充电系统充电，进入所述充电检测状态。

在本申请上述实施例中，可选地，所述预定充电检测电流的范围为  $0.1C$  至  $0.2C$ 。

针对相关技术中的缺少有效的对多路继电器并联的充电系统进行继电器断路检测的方法的技术问题，可以采集各个支路的电流，即通过各支路上的继电器的电流，并计算各个支路的电流的容量积分，以确定各个支路的充电能力，从而进一步确定各个充电支路或者说各个支路上的继电器的通断状态，当某一支路的继电器断路时，可停止充电，并进行保修，当全部继电器的充电能力均有效时，说明所有充电支路为通路，可正常充电。

通过以上技术方案，能够精准识别出充电系统的某一支路的继电器的断路故障，并以便及时向整车和充电机发出报警并且停止充电，避免充电系统长期处于某支路开路情况下大电流充电，提升了充电的安全性。

## 附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对实施例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

图仅仅是本申请的一些实施例，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它的附图。

图 1 示出了本申请的一个实施例的充电检测方法的流程图；

图 2 示出了图 1 中进行多支路电流采集的示意图；

图 3 示出了本申请的另一个实施例的充电检测方法的流程图；

图 4 示出了本申请的一个实施例的充电检测装置的框图；

图 5 示出了本申请的一个实施例的充电系统的框图。

## 具体实施方式

为了更好的理解本申请的技术方案，下面结合附图对本申请实施例进行详细描述。

应当明确，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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它实施例，都属于本申请保护的范围。

在本申请实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本申请。在本申请实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。

图 1 示出了本申请的一个实施例的充电检测方法的流程图。

如图 1 所示，本申请的一个实施例的充电检测方法，包括：

步骤 102，在充电检测状态中，获取充电系统的每个充电支路上的支路电流。

步骤 104，根据支路电流的容量积分，确定支路电流对应的充电支路的通断状态。

以上技术方案，采集各个支路的电流，即通过各支路上的继电器的电流，并计算各个支路的电流的容量积分，以确定各个支路的充电能力，从而进一步确定各个充电支路或者说各个支路上的继电

器的通断状态，当某一支路的继电器断路时，可停止充电，并进行保修，当全部继电器的充电能力均有效时，说明所有充电支路为通路，可正常充电。

通过以上技术方案，能够精准识别出充电系统的某一支路的继电器的断路故障，并以便及时向整车和充电机发出报警并且停止充电，避免充电系统长期处于某支路开路情况下大电流充电，提升了充电的安全性。

在本申请上述实施例中，可选地，步骤 104 具体包括：检测目标充电支路的容量积分是否小于预定积分阈值；当检测到目标充电支路的容量积分小于或等于预定积分阈值时，判断所有充电支路中是否存在容量积分大于预定积分阈值的预定倍数的其他充电支路；其中，当判断结果为是时，目标充电支路的继电器判断为断路，目标充电支路判断为断路；当判断结果为否时，确定目标充电支路的继电器判断为通路，目标充电支路判断为通路。

继电器不存在断路时，流过各个支路的电流理论上是相等的，但是由于 DCR（直流电阻）的差异，实际流过的电流有差异。但是，某一支路继电器断路时，流经该支路的电流为 0A 左右，通过正常和异常的差异比较，就可以识别出支路断路。

因此，当检测到目标充电支路的容量积分小于或等于预定积分阈值时，说明该目标充电支路的充电能力低于其应达到的水平，进一步地，当所有充电支路中存在容量积分大于预定积分阈值的预定倍数的其他充电支路时，说明目标充电支路的充电能力与该其他充电支路的充电能力差异极大，此时，即可认为该目标充电支路的继电器断路，也就是该目标充电支路断路，无法进行有效充电。

其中，预定积分阈值由多次试验来确定，并在出厂时设定在充电系统中。优选地，预定积分阈值为  $0.2Q_1$ ，即预定倍数为 5 当然，预定倍数也可以是根据需要除此之外的其他值。

在通过试验确定预定积分阈值时，可令  $Q_1$  取  $600\text{ A}\cdot\text{S}$ ，利用充电机最小输出电流 20A，持续充电 30S，目前市场上充电机的最小

输出电流的限制，一般为 20A。获取到充电请求时，电池包请求 0.1C 的电流若小于 20A 时，也会取充电机的最小输出电流 20A。断路检测需要监控可靠性和快速检测性，安时积分的时间太短的话，支路之间直流电阻的差异会导致多流过的支路电流自身存在差异。在保证不误检测的情况下，兼顾快速检测的要求，通过实验室测试，30S 是可以满足要求。

因此，在保证支路之间直流电阻的影响、不会产生误报警的前提下，预定积分阈值可以扩充为比 0.2Q1 更大的数值。

进一步地，当目标充电支路判断为断路时，停止充电，并同时可采取上报故障、示警等措施，避免充电系统长期处于某支路开路情况下大电流充电，提升了充电的安全性。

而当目标充电支路判断为通路时，则可按照每个充电支路对应的支路电流的容量积分确定每个充电支路的充电电流，以提升充电能力。

在本申请上述实施例中，可选地，在步骤 102 之前，还包括：根据接收到的充电请求，闭合每个充电支路中的继电器；在闭合继电器后，通过预定充电检测电流为充电系统充电，进入充电检测状态。

其中，预定充电检测电流的范围为 0.1C 至 0.2C，当然，也可以为根据需要除此之外的其他范围，预定充电检测电流远小于正常充电时的充电电流，如果采用正常充电时的充电电流进行继电器断路检测，很容易在电路发生故障时因将正常充电时的充电电流过大而造成安全隐患，故采用较小的预定充电检测电流，可以将安全隐患降到最低，保证充电测试的安全。

图 2 示出了图 1 中进行多支路电流采集的示意图。

如图 2 所示，可以在充电系统的每个支路上设置电流采集单元，电流采集单元可以是电流传感器等装置，用来采集所在支路中的通过继电器的电流，并将其发送给 BMS 控制器。

同时，该充电系统的每个支路还包括信号滤波单元，信号滤波

单元可采用模拟式的低通滤波器或者数字式的低通滤波器，用于滤除电流干扰，提高电路的抗干扰能力。

另外，在每个继电器中，还包括继电器控制单元，用于执行 BMS 控制器的控制命令，闭合和断开继电器。

BMS 控制器则用于获得各支路电流，然后根据支路电流，计算其容量积分，得到其支路中的继电器的充电能力，从而依据继电器的充电能力，也就是当前状态，判断支路中的继电器是否断路故障。

图 3 示出了本申请的另一个实施例的充电检测方法的流程图。

如图 3 所示，本申请的另一个实施例的充电检测方法，包括：

步骤 302，充电开始。

步骤 304，闭合充电支路上的继电器 1~N。

闭合每个充电支路中的继电器；在闭合继电器后，通过预定充电检测电流为充电系统充电，进入充电检测状态。

步骤 306，申请较小的充电电流。

闭合每个充电支路中的继电器后，可通过较小的充电电流为充电系统充电，进入充电检测状态，其中，较小的充电电流的范围为 0.1C 至 0.2C，远小于正常充电时的充电电流，如果采用正常充电时的充电电流进行继电器断路检测，很容易在电路发生故障时因将正常充电时的充电电流过大而造成安全隐患，故采用较小的充电电流，可以将检测过程中的安全隐患降到最低，保证充电测试的安全。

步骤 308，计算流经 1~N 支路的充电电流的容量积分。

步骤 310，根据容量积分，检测各充电支路的继电器是否断路，当判断结果为是时，进入步骤 312，当判断结果为否时，进入步骤 314。

当检测到一条充电支路的容量积分小于或等于预定积分阈值时，说明该充电支路的充电能力低于其应达到的水平，进一步地，当所有充电支路中存在容量积分大于预定积分阈值的预定倍数的其他充电支路时，说明该条充电支路的充电能力与该其他充电支路的充电能力差异极大，此时，即可认为该该条充电支路的继电器断路，

也就是该目标充电支路断路，无法进行有效充电。

步骤 312，该充电支路存在断路故障，保修故障并停止充电。

步骤 314，开始正常充电。

图 4 示出了本申请的一个实施例的充电检测装置的框图。

如图 4 所示，本申请的一个实施例的充电检测装置 400，包括：支路电流检测单元 402，在充电检测状态中，获取充电系统的每个充电支路上的支路电流；充电检测单元 404，根据支路电流的容量积分，确定支路电流对应的充电支路的通断状态。

在本申请上述实施例中，可选地，充电检测单元 404 具体用于：检测目标充电支路的容量积分是否小于预定积分阈值，当检测到目标充电支路的容量积分小于或等于预定积分阈值时，判断所有充电支路中是否存在容量积分大于预定积分阈值的预定倍数的其他充电支路，其中，当判断结果为是时，目标充电支路的继电器判断为断路，目标充电支路判断为断路，当判断结果为否时，确定目标充电支路的继电器判断为通路，目标充电支路判断为通路。

在本申请上述实施例中，可选地，预定倍数为 5。

在本申请上述实施例中，可选地，还包括：执行单元 406，当目标充电支路判断为断路时，停止充电，当目标充电支路判断为通路时，按照每个充电支路对应的支路电流的容量积分确定每个充电支路的充电电流。

在本申请上述实施例中，可选地，还包括：继电器闭合单元 408，在支路电流检测单元获取充电系统的每个充电支路上的支路电流之前，根据接收到的充电请求，闭合每个充电支路中的继电器；以及充电检测单元 404 还用于：在闭合继电器后，通过预定充电检测电流为充电系统充电，进入充电检测状态。

在本申请上述实施例中，可选地，预定充电检测电流的范围为 0.1C 至 0.2C。

图 5 示出了本申请的一个实施例的充电系统的框图。

如图 5 所示，根据本申请的一个实施例的充电系统 500，包括

图 4 示出的充电检测装置 400，因此，该充电系统 500 具有和图 4 示出的充电检测装置 400 相同的技术效果，在此不再赘述。

其中，该充电系统可以为充电器，比如，电动汽车的充电桩等，也可以为待充电终端的一部分，比如，可集成在电动汽车的充电部中。

以上结合附图详细说明了本申请的技术方案，通过本申请的技术方案，能够精准识别出充电系统的某一支路的继电器的断路故障，并以便及时向整车和充电机发出报警并且停止充电，避免充电系统长期处于某支路开路情况下大电流充电，提升了充电的安全性。

取决于语境，如在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”或“响应于检测”。类似地，取决于语境，短语“如果确定”或“如果检测（陈述的条件或事件）”可以被解释成为“当确定时”或“响应于确定”或“当检测（陈述的条件或事件）时”或“响应于检测（陈述的条件或事件）”。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如，多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

上述以软件功能单元的形式实现的集成的单元，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。上述软件功能单元存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机装置（可以是个人计算机，

服务器，或者网络装置等）或处理器（Processor）执行本申请各个实施例所述方法的部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

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

## 权 利 要 求 书

1. 一种充电检测方法，其特征在于，包括：

在充电检测状态中，获取充电系统的每个充电支路上的支路电流；

根据支路电流的容量积分，确定所述支路电流对应的充电支路的通断状态。

2. 根据权利要求 1 所述的充电检测方法，其特征在于，所述根据支路电流的容量积分，确定所述支路电流对应的充电支路的通断状态的步骤，具体包括：

检测目标充电支路的容量积分是否小于预定积分阈值；

当检测到所述目标充电支路的容量积分小于或等于所述预定积分阈值时，判断所有充电支路中是否存在容量积分大于所述预定积分阈值的预定倍数的其他充电支路；其中，

当判断结果为是时，所述目标充电支路的继电器判断为断路，所述目标充电支路判断为断路；

当判断结果为否时，所述目标充电支路的继电器判断为通路，所述目标充电支路判断为通路。

3. 根据权利要求 2 所述的充电检测方法，其特征在于，所述预定倍数为 5。

4. 根据权利要求 2 所述的充电检测方法，其特征在于，还包括：

当所述目标充电支路判断为断路时，停止充电；

当所述目标充电支路判断为通路时，按照每个充电支路对应的支路电流的容量积分确定每个充电支路的充电电流。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的充电检测方法，其特征在于，在所述获取充电系统的每个充电支路上的支路电流之前，还包括：

根据接收到的充电请求，闭合每个充电支路中的继电器；

在闭合继电器后，通过预定充电检测电流为所述充电系统充电，进入所述充电检测状态。

6. 根据权利要求 5 所述的充电检测方法，其特征在于，所述预定充电检测电流的范围为  $0.1C$  至  $0.2C$ 。

7. 一种充电检测装置，其特征在于，包括：

支路电流检测单元，在充电检测状态中，获取充电系统的每个充电支路上的支路电流；

充电检测单元，根据支路电流的容量积分，确定所述支路电流对应的充电支路的通断状态。

8. 根据权利要求 7 所述的充电检测装置，其特征在于，所述充电检测单元具体用于：

检测目标充电支路的容量积分是否小于预定积分阈值，当检测到所述目标充电支路的容量积分小于或等于所述预定积分阈值时，判断所有充电支路中是否存在容量积分大于所述预定积分阈值的预定倍数的其他充电支路，其中，当判断结果为是时，所述目标充电支路的继电器判断为断路，所述目标充电支路判断为断路，当判断结果为否时，所述目标充电支路的继电器判断为通路，所述目标充电支路判断为通路。

9. 根据权利要求 7 所述的充电检测装置，其特征在于，所述预定倍数为 5。

10. 根据权利要求 7 所述的充电检测装置，其特征在于，还包括：

执行单元，当所述目标充电支路判断为断路时，停止充电，当所述目标充电支路判断为通路时，按照每个充电支路对应的支路电流的容量积分确定每个充电支路的充电电流。

11. 根据权利要求 7 至 10 中任一项所述的充电检测装置，其特征在于，还包括：

继电器闭合单元，在所述支路电流检测单元获取充电系统的每个充电支路上的支路电流之前，根据接收到的充电请求，闭合每个充电支路中的继电器；以及

所述充电检测单元还用于：

在闭合继电器后，通过预定充电检测电流为所述充电系统充电，

进入所述充电检测状态。

12. 根据权利要求 11 所述的充电检测装置，其特征在于，所述预定充电检测电流的范围为  $0.1C$  至  $0.2C$ 。

1/2

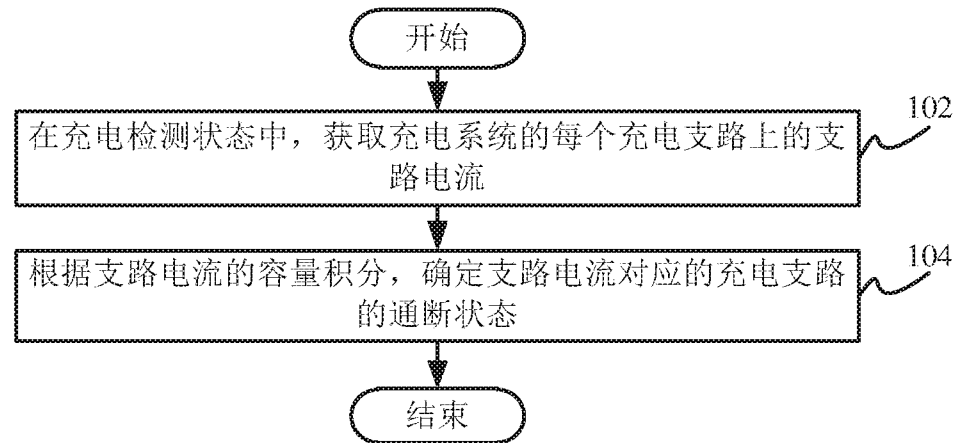


图 1

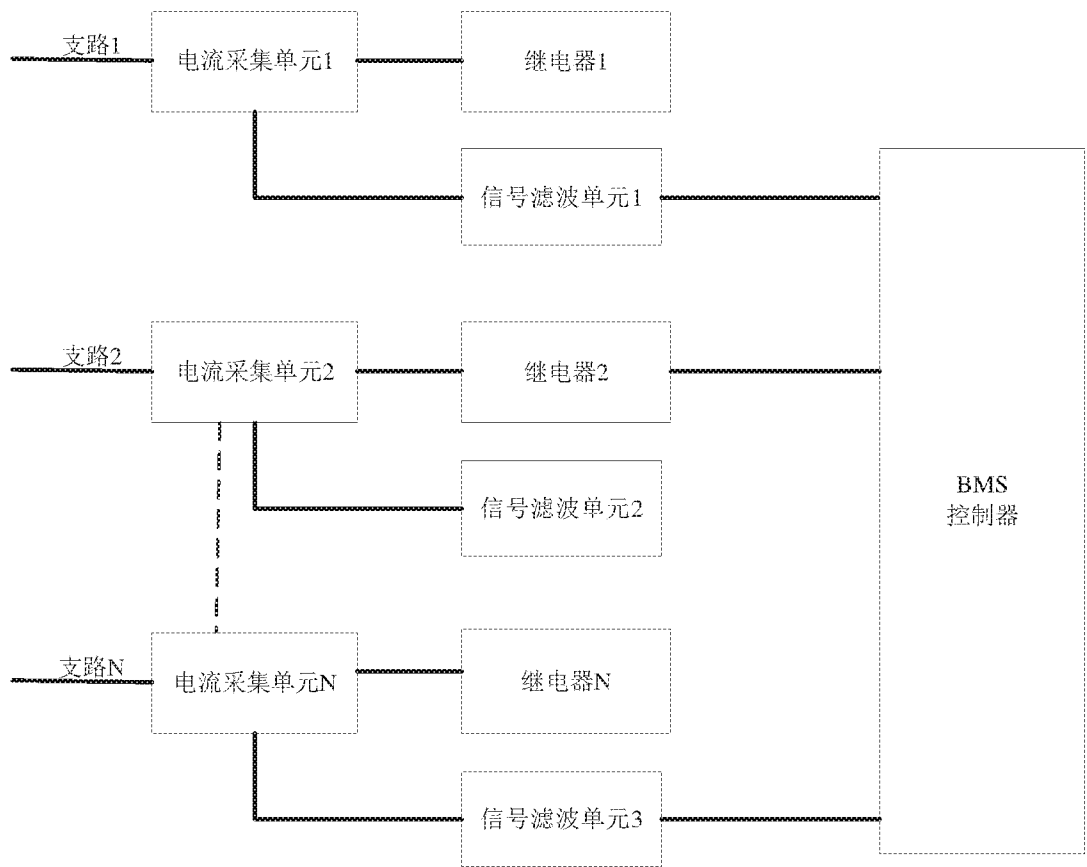


图 2

2/2

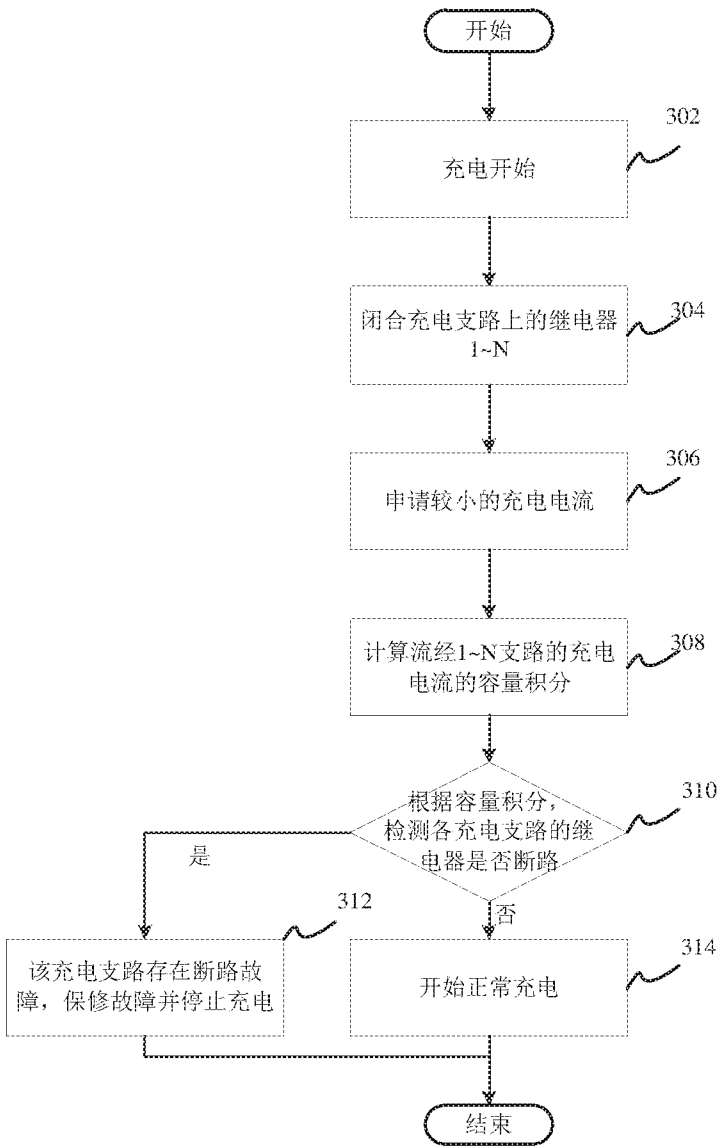


图 3

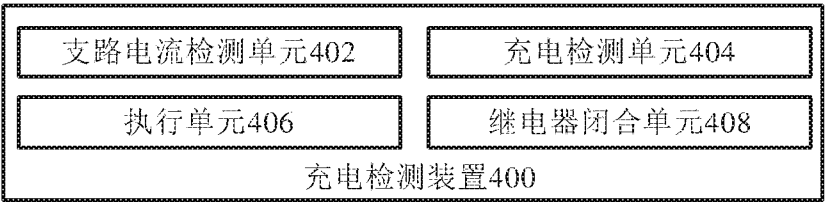


图 4

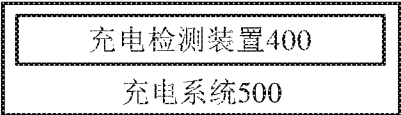


图 5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2017/093123

## 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, CNKI, WPI, EPODOC: charging, volume integral, branch current, open circuit fault, relay, threshold, multi path, parallel, 充电, 容量积分, 电流积分, 支路电流, 开路故障, 继电器, 阈值, 多路, 并联

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                              | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 106856347 A (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LIMITED), 16 June 2017 (2017-06 16), claims 1-12                           | 1-12                  |
| Y         | CN 201160230 Y (ZHOU, Yufang), 03 December 2008 (03.12.2008), description, page 2, line 14 to page 3, bottom line, and figure 1 | 1-12                  |
| Y         | CN 101615857 A (HITACHI LTD. et al.), 30 December 2009 (30.12.2009), description, page 9, lines 16-27                           | 1-12                  |
| A         | US 2011257915 A1 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA), 20 October 2011 (2011 10-20), entire document                               | 1-12                  |

☐ 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<br>30 October 2017                                                                                                                                  | Date of mailing of the international search report<br>13 November 2017 |
| Name and mailing address of the ISA<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No. (86-10) 62019451 | Authorized officer<br>ZHANG, Yan<br>Telephone No. (86-10) 62413647     |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2017/093123

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family    | Publication Date  |
|--------------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|
| CN 106856347 A                             | 16 June 2017     | None             |                   |
| CN 201160230 Y                             | 03 December 2008 | None             |                   |
| CN 101615857 A                             | 30 December 2009 | US 8305020 B2    | 06 November 2012  |
|                                            |                  | US 2009323232 A1 | 31 December 2009  |
|                                            |                  | EP 2139105 A2    | 30 December 2009  |
|                                            |                  | JP 2010011636 A  | 14 January 2010   |
|                                            |                  | JP 4696146 B2    | 08 June 2011      |
|                                            |                  | CN 101615857 B   | 04 July 2012      |
| US 2011257915 A1                           | 20 October 2011  | JP 2011226805 A  | 10 November 2011  |
|                                            |                  | CN 102221676 B   | 08 January 2014   |
|                                            |                  | CN 102221676 A   | 19 October 2011   |
|                                            |                  | US 8260564 B2    | 04 September 2012 |
|                                            |                  | EP 2378304 A3    | 11 April 2012     |
|                                            |                  | EP 2378304 A2    | 19 October 2011   |
|                                            |                  | JP 4900496 B2    | 21 March 2012     |
|                                            |                  | EP 2378304 B1    | 05 December 2012  |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/093123

| <b>A. 主题的分类</b><br>H02J 7/00 (2006.01) i<br><br>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>B. 检索领域</b><br>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)<br>H02J<br><br>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献<br><br>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))<br>CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: charging, volume integral, branch current, open circuit fault, relay, threshold, multi path, parallel, 充电, 容量积分, 电流积分, 支路电流, 开路故障, 继电器, 阈值, 多路, 并联                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                         |                                             |      |                   |         |    |                                                                            |      |   |                                                                               |      |   |                                                                              |      |   |                                                                                         |      |
| <b>C. 相关文件</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 106856347 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2017年 6月 16日 (2017 - 06 - 16)<br/>权利要求1-12</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 201160230 Y (周雨方) 2008年 12月 3日 (2008 - 12 - 03)<br/>说明书第2页第14行-第3页倒数第1行, 图1</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101615857 A (株式会社日立制作所 等) 2009年 12月 30日 (2009 - 12 - 30)<br/>说明书第9页第16-27行</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2011257915 A1 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 2011年 10月 20日 (2011 - 10 - 20)<br/>全文</td> <td>1-12</td> </tr> </tbody> </table> |                                                                                         |                                             | 类 型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | PX | CN 106856347 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2017年 6月 16日 (2017 - 06 - 16)<br>权利要求1-12 | 1-12 | Y | CN 201160230 Y (周雨方) 2008年 12月 3日 (2008 - 12 - 03)<br>说明书第2页第14行-第3页倒数第1行, 图1 | 1-12 | Y | CN 101615857 A (株式会社日立制作所 等) 2009年 12月 30日 (2009 - 12 - 30)<br>说明书第9页第16-27行 | 1-12 | A | US 2011257915 A1 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 2011年 10月 20日 (2011 - 10 - 20)<br>全文 | 1-12 |
| 类 型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                       | 相关的权利要求                                     |      |                   |         |    |                                                                            |      |   |                                                                               |      |   |                                                                              |      |   |                                                                                         |      |
| PX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CN 106856347 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2017年 6月 16日 (2017 - 06 - 16)<br>权利要求1-12              | 1-12                                        |      |                   |         |    |                                                                            |      |   |                                                                               |      |   |                                                                              |      |   |                                                                                         |      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CN 201160230 Y (周雨方) 2008年 12月 3日 (2008 - 12 - 03)<br>说明书第2页第14行-第3页倒数第1行, 图1           | 1-12                                        |      |                   |         |    |                                                                            |      |   |                                                                               |      |   |                                                                              |      |   |                                                                                         |      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CN 101615857 A (株式会社日立制作所 等) 2009年 12月 30日 (2009 - 12 - 30)<br>说明书第9页第16-27行            | 1-12                                        |      |                   |         |    |                                                                            |      |   |                                                                               |      |   |                                                                              |      |   |                                                                                         |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | US 2011257915 A1 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 2011年 10月 20日 (2011 - 10 - 20)<br>全文 | 1-12                                        |      |                   |         |    |                                                                            |      |   |                                                                               |      |   |                                                                              |      |   |                                                                                         |      |
| <input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                         |                                             |      |                   |         |    |                                                                            |      |   |                                                                               |      |   |                                                                              |      |   |                                                                                         |      |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“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)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“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<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同族专利的文件                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                         |                                             |      |                   |         |    |                                                                            |      |   |                                                                               |      |   |                                                                              |      |   |                                                                                         |      |
| 国际检索实际完成的日期<br><br>2017年 10月 30日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                         | 国际检索报告邮寄日期<br><br>2017年 11月 13日             |      |                   |         |    |                                                                            |      |   |                                                                               |      |   |                                                                              |      |   |                                                                                         |      |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br>传真号 (86-10) 62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                         | 授权官员<br><br>张岩<br><br>电话号码 (86-10) 62413647 |      |                   |         |    |                                                                            |      |   |                                                                               |      |   |                                                                              |      |   |                                                                                         |      |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

|                   |
|-------------------|
| 国际申请号             |
| PCT/CN2017/093123 |

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|------------|----|----------------|
| CN          | 106856347  | A  | 2017年 6月 16日   | 无    |            |    |                |
| CN          | 201160230  | Y  | 2008年 12月 3日   | 无    |            |    |                |
| CN          | 101615857  | A  | 2009年 12月 30日  | US   | 8305020    | B2 | 2012年 11月 6日   |
|             |            |    |                | US   | 2009323232 | A1 | 2009年 12月 31日  |
|             |            |    |                | EP   | 2139105    | A2 | 2009年 12月 30日  |
|             |            |    |                | JP   | 2010011636 | A  | 2010年 1月 14日   |
|             |            |    |                | JP   | 4696146    | B2 | 2011年 6月 8日    |
|             |            |    |                | CN   | 101615857  | B  | 2012年 7月 4日    |
| US          | 2011257915 | A1 | 2011年 10月 20日  | JP   | 2011226805 | A  | 2011年 11月 10日  |
|             |            |    |                | CN   | 102221676  | B  | 2014年 1月 8日    |
|             |            |    |                | CN   | 102221676  | A  | 2011年 10月 19日  |
|             |            |    |                | US   | 8260564    | B2 | 2012年 9月 4日    |
|             |            |    |                | EP   | 2378304    | A3 | 2012年 4月 11日   |
|             |            |    |                | EP   | 2378304    | A2 | 2011年 10月 19日  |
|             |            |    |                | JP   | 4900496    | B2 | 2012年 3月 21日   |
|             |            |    |                | EP   | 2378304    | B1 | 2012年 12月 5日   |

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)