



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117081220 B

(45) 授权公告日 2024. 02. 06

(21) 申请号 202311338295.9

H02J 15/00 (2006.01)

(22) 申请日 2023.10.17

H01M 10/42 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 117081220 A

(56) 对比文件

CN 114640184 A, 2022.06.17

CN 106828155 A, 2017.06.13

(43) 申请公布日 2023.11.17

CN 111262271 A, 2020.06.09

(73) 专利权人 上海百竹成航新能源有限责任公司

CN 111313527 A, 2020.06.19

CN 112838619 A, 2021.05.25

地址 200120 上海市浦东新区自由贸易试验
区金海路1000号20幢西区1-4层

CN 114513035 A, 2022.05.17

CN 114597941 A, 2022.06.07

(72) 发明人 田波 程广明 鲁力

CN 216564937 U, 2022.05.17

US 2022352563 A1, 2022.11.03

(74) 专利代理机构 深圳市六加知识产权代理有限公司 44372

审查员 许晟

专利代理师 李于明

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

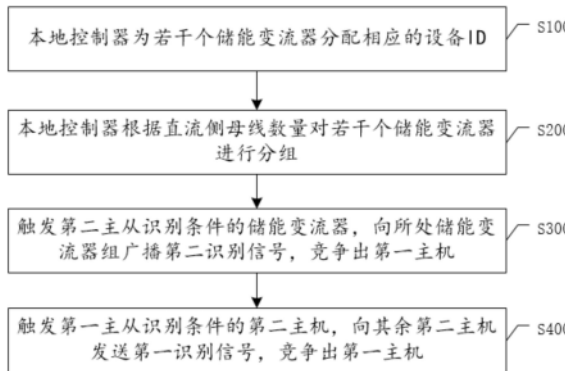
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称

一种储能系统管理方法和储能系统

(57) 摘要

本发明实施方式公开了一种储能系统管理方法和储能系统,该方法包括:本地控制器为若干个储能变流器分配相应的设备ID;本地控制器根据直流侧母线数量对若干个储能变流器进行分组;当任一储能变流器触发第二主从识别条件后,向所处储能变流器组广播第二识别信号,与同组的其余储能变流器竞争出第二主机;当任一第二主机触发第一主从识别条件后,向其余第二主机发送第一识别信号,与其余第二主机竞争出第一主机。通过上述方式,本发明实施方式通过本地控制器为储能变流器分配设备ID,对其进行分组,进一步选取出各组内的第二主机,并从第二主机中选取出第一主机,实现在储能系统首次启用或者更换储能变流器的场景下的智能化布局,以减轻运维工作量。



1. 一种储能系统管理方法,应用于包括本地控制器和若干个储能变流器的储能系统,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S100:所述本地控制器为所述若干个储能变流器分配相应的设备ID;

所述步骤S100包括:

在满足ID分配条件时,所述本地控制器周期性地广播下发拓扑识别指令;

所述若干个储能变流器在接收到所述拓扑识别指令后,周期性地上报关键信息码至所述本地控制器;

所述本地控制器根据所述关键信息码的大小进行排序,以此生成包括相应设备ID的关键信息组包;

所述本地控制器将所述关键信息组包按照设备ID的序列号大小逐个广播下发;

所述储能变流器在接收到与自身的关键信息码匹配的关键信息组包后,将该关键信息组包的设备ID保存至自身的信息表;

在设备ID分配完成后,所述储能变流器周期性地广播上报包括信息表的心跳信号;

步骤S200:所述本地控制器根据直流侧母线数量对所述若干个储能变流器进行分组;

所述步骤S200包括:

所述本地控制器单独控制一个直流侧接触器吸合;

所述本地控制器获取各个储能变流器的直流侧电压,将直流侧电压和电池电压的压差在预设压差范围内的储能变流器划分为同一储能变流器组;

所述本地控制器生成相应组号,并将所述组号分配至该组的各个储能变流器;

储能变流器在接收到组号信息后配置自身组号,并将所述组号保存至信息表中;

所述本地控制器断开所述直流侧接触器,针对下一个直流侧接触器,重复执行如上所述步骤;

步骤S300:当任一储能变流器触发第二主从识别条件后,向所处储能变流器组广播第二识别信号,与同组的其余储能变流器根据设备ID竞争出第二主机;

步骤S400:当任一第二主机触发第一主从识别条件后,向其余第二主机发送第一识别信号,与所述其余第二主机根据设备ID竞争出第一主机;

所述第一主机对各个储能变流器组进行功率分配,所述第二主机对其组内的各台储能变流器进行功率分配。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述步骤S300包括如下步骤:

触发第二主从识别条件的储能变流器向其所在储能变流器组广播所述第二识别信号以及自身应答数据;

所述储能变流器组的其余储能变流器响应于所述第二识别信号广播自身应答数据;

当储能变流器接收到应答数据时,将所述应答数据中的设备ID注册至自身的信息表,并更新所述信息表中的组内主从信息;

当所述储能变流器组内的各个储能变流器信息更新完毕后,所述各个储能变流器根据自身的信息表选取设备ID的序列号最大的储能变流器作为第二主机。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述步骤S400包括如下步骤:

触发第一主从识别条件的第二主机向其余第二主机广播所述第一识别信号以及自身应答数据;

所述其余第二主机响应于所述第一识别信号广播自身应答数据；

当第二主机接收到应答数据时,将所述应答数据中的设备ID注册至自身的信息表,并更新所述信息表中的组内主从信息；

当各个第二主机信息更新完毕后,所述各个第二主机根据自身的信息表选取设备ID的序列号最大的第二主机作为第一主机。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述ID分配条件包括:

所述储能系统的首次启用、储能系统应用过程中储能变流器的替换以及所述储能系统中储能变流器的设备ID冲突。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述拓扑识别指令的下发次数的取值范围为1-5,时间周期的取值范围为1s-5s;

储能变流器关键信息码的上报次数的取值范围为3-10,时间周期的取值范围为1s-2s;

每个设备ID的广播下发次数的取值范围为3-10,时间周期的取值范围为100ms-1s;

所述心跳信号的上报周期的取值范围为1s-5s。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述预设压差范围的取值范围为20V-50V。

7. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述第二主从识别条件包括:

作为第二主机的储能变流器接收到包括第二心跳计数信息的心跳信号;以及,

作为从机的储能变流器持续预设时间接收到第二心跳计数信息不增长的心跳信号。

8. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述第一主从识别条件包括:

作为第一主机的储能变流器接收到包括第一心跳计数信息的心跳信号;以及,

作为从机的第二主机持续预设时间接收到第一心跳计数信息不增长的心跳信号。

9. 根据权利要求1-8任一项所述的方法,其特征在于,所述信息表包括设备ID、组号、组间主从信息和组内主从信息。

10. 一种储能系统,其特征在于,包括:

用于提供电池电压的电池组,所述电池组包括若干个电池;

本地控制器;

若干个储能变流器;

连接在电池组和若干个储能变流器之间的若干个直流侧接触器;

所述本地控制器协同所述若干个储能变流器协同执行如权利要求1-9任一项所述的储能系统管理方法。

一种储能系统管理方法和储能系统

技术领域

[0001] 本发明实施方式涉及储能系统管理领域,特别是涉及一种储能系统管理方法和储能系统。

背景技术

[0002] 集中式储能运行场景多样,典型的场景为一个本地控制器(Channel Service Unit,CSU)控制多台储能变流器(Power Conversion System,PCS),这就需要系统中所有储能变流器具有唯一的能够让本地控制器识别出来的机器识别码(或者称为设备ID)。

[0003] 出厂时可以给每台储能变流器分配一个设备ID,但不能保障机器装配或者现场更换模块后系统中的储能变流器的设备ID仍然是确定且唯一的,这种情况下本地控制器将不能对每个储能变流器进行有效控制;这就需要一种机制,能够在系统首次开局或者更换机器后,能够自动重新分配每个储能变流器的设备ID。

发明内容

[0004] 本发明实施方式主要解决的技术问题是提供一种储能系统管理方法和储能系统,能够在系统首次开局或者更换机器后,自动地为每个储能变流器重新分配设备ID。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明实施方式采用的一个技术方案是:提供一种储能系统管理方法,应用于包括本地控制器和若干个储能变流器的储能系统,包括如下步骤:步骤S100:所述本地控制器为所述若干个储能变流器分配相应的设备ID;步骤S200:所述本地控制器根据直流侧母线数量对所述若干个储能变流器进行分组;步骤S300:当任一储能变流器触发第二主从识别条件后,向所处储能变流器组广播第二识别信号,与同组的其余储能变流器根据设备ID竞争出第二主机;步骤S400:当任一第二主机触发第一主从识别条件后,向其余第二主机发送第一识别信号,与所述其余第二主机根据设备ID竞争出第一主机;所述第一主机对各个储能变流器组进行功率分配,所述第二主机对其组内的各台储能变流器进行功率分配。

[0006] 在一些实施例中,所述步骤S100包括如下步骤:在满足ID分配条件时,所述本地控制器周期性地广播下发拓扑识别指令;所述若干个储能变流器在接收到所述拓扑识别指令后,周期性地上报关键信息码至所述本地控制器;所述本地控制器根据所述关键信息码的大小进行排序,以此生成包括相应设备ID的关键信息组包;所述本地控制器将所述关键信息组包按照设备ID的序列号大小逐个广播下发;所述储能变流器在接收到与自身的关键信息码匹配的关键信息组包后,将该关键信息组包的设备ID保存至自身的信息表;所述储能变流器周期性地广播上报包括信息表的心跳信号。

[0007] 在一些实施例中,所述步骤S200包括如下步骤:所述本地控制器单独控制一个直流侧接触器吸合;所述本地控制器获取各个储能变流器的直流侧电压,将直流侧电压和电池电压的压差在预设压差范围内的储能变流器划分为同一储能变流器组;所述本地控制器生成相应组号,并将所述组号分配至该组的各个储能变流器;储能变流器在接收到组号信

息后配置自身组号,并将所述组号保存至信息表中;所述本地控制器断开所述直流侧接触器,针对下一个直流侧接触器,重复执行如上所述步骤。

[0008] 在一些实施例中,所述步骤S300包括如下步骤:触发第二主从识别条件的储能变流器向其所在储能变流器组广播所述第二识别信号以及自身应答数据;所述储能变流器组的其余储能变流器响应于所述第二识别信号广播自身应答数据;当储能变流器接收到应答数据时,将所述应答数据中的设备ID注册至自身的信息表,并更新所述信息表中的组内主从信息;当所述储能变流器组内的各个储能变流器信息更新完毕后,所述各个储能变流器根据自身的信息表选取设备ID的序列号最大的储能变流器作为第二主机。

[0009] 在一些实施例中,所述步骤S400包括如下步骤:触发第一主从识别条件的第二主机向其余第二主机广播所述第一识别信号以及自身应答数据;所述其余第二主机响应于所述第一识别信号广播自身应答数据;当第二主机接收到应答数据时,将所述应答数据中的设备ID注册至自身的信息表,并更新所述信息表中的组内主从信息;当各个第二主机信息更新完毕后,所述各个第二主机根据自身的信息表选取设备ID的序列号最大的第二主机作为第一主机。

[0010] 在一些实施例中,所述ID分配条件包括:所述储能系统的首次启用、储能系统应用过程中储能变流器的替换以及所述储能系统中储能变流器的设备ID冲突。

[0011] 在一些实施例中,所述拓扑识别指令的下发次数的取值范围为1-5,时间周期的取值范围为1s-5s;储能变流器关键信息码的上报次数的取值范围为3-10,时间周期的取值范围为1s-2s;每个设备ID的广播下发次数的取值范围为3-10,时间周期的取值范围为100ms-1s;所述心跳信息上报周期的取值范围为1s-5s。

[0012] 在一些实施例中,所述预设压差范围的取值范围为20V-50V。

[0013] 在一些实施例中,所述第二主从识别条件:作为第二主机的储能变流器接收到包括第二心跳计数信息的心跳信号;以及,作为从机的储能变流器持续预设时间接收到第二心跳计数信息不增长的心跳信号。

[0014] 在一些实施例中,所述第一主从识别条件包括:作为第一主机的储能变流器接收到包括第一心跳计数信息的心跳信号;以及,作为从机的第二主机持续预设时间接收到第一心跳计数信息不增长的心跳信号。

[0015] 在一些实施例中,所述信息表包括设备ID、组号、组间主从信息和组内主从信息。

[0016] 为解决上述技术问题,本发明实施方式采用的另一个技术方案是:提供一种储能系统,包括:用于提供电池电压的电池组;本地控制器;若干个储能变流器;连接在电池组和若干个储能变流器之间的若干个直流侧接触器;所述本地控制器协同所述若干个储能变流器执行如上所述的储能系统管理方法。

[0017] 本发明实施方式的有益效果是:区别于现有技术的情况,本发明实施方式通过本地控制器为储能变流器分配设备ID,对其进行分组,进一步选取出各组内的第二主机,并从第二主机中选取出第一主机,实现在储能系统首次启用或者更换储能变流器的场景下的智能化布局,以减轻运维工作量。

附图说明

[0018] 图1是储能系统的结构示意图;

- [0019] 图2是本发明实施方式提供的一种储能系统管理方法的流程示意图；
- [0020] 图3是本发明实施方式提供的步骤S100的流程示意图；
- [0021] 图4是储能变流器向本地控制器上传SN号的示意图；
- [0022] 图5是本地控制器向储能变流器分配设备ID的示意图；
- [0023] 图6是本发明实施方式提供的步骤S200的流程示意图；
- [0024] 图7是本发明实施方式提供的步骤S300的流程示意图；
- [0025] 图8是本发明实施方式提供的步骤S400的流程示意图；
- [0026] 图9是本发明实施方式提供的一种储能系统的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 为了便于理解本申请,下面结合附图和具体实施例,对本申请进行更详细的说明。需要说明的是,当元件被表述“固定于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上、或者其间可以存在一个或多个居中的元件。当一个元件被表述“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件、或者其间可以存在一个或多个居中的元件。本说明书所使用的术语“上”、“下”、“内”、“外”、“底部”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”“第三”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0028] 除非另有定义,本说明书所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本说明书中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是用于限制本申请。本说明书所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0029] 此外,下面所描述的本申请不同实施例中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0030] 图1为现有储能系统的结构示意图,储能系统包括电池组200、若干个直流侧接触器和若干个储能变流器,其中电池组200包括若干个电池,并且每个电池都通过相应的直流侧接触器与若干个储能变流器相应连接。如图1所示,该电池组200包括M个电池,即电池201、电池202、……和电池20M。相应地,设置有M个直流侧接触器,分别为直流侧接触器S1、直流侧接触器S2、……和直流侧接触器SM;储能变流器分为M组,每组具有N个储能变流器,即共有M*N个储能变流器。以电池201为例,储能变流器311、储能变流器312、……和储能变流器31N共母线通过直流侧接触器S1连接至电池201。

[0031] 基于上述的储能系统,本发明实施方式提供了一种储能系统管理方法,其流程示意图如图2所示,该方法具体包括如下流程:

[0032] 步骤S100:本地控制器为若干个储能变流器分配相应的设备ID。

[0033] 具体地,当储能系统满足ID分配条件时,本地控制器会主动为储能系统的各个储能变流器分配设备ID。

[0034] 在本发明实施例中,ID分配条件包括:

[0035] 1、储能系统的首次启用:当储能系统初次启用时,储能系统中的各个储能变流器不具备唯一身份,因此本地控制器无法精准识别控制对象,并且储能变流器之间没有主从

之分,因此职能混乱,若本地控制器欲对储能变流器的功率输出进行控制,则不得不对每一个储能变流器施加控制指令,这对于本地控制器本身的负荷极大。

[0036] 2、储能系统应用过程中储能变流器的替换:当储能系统中任意个储能变流器出现损坏或者处于待维修状态,此时需要对储能变流器进行替换,而替换之后的储能变流器不具备设备ID或者其设备ID与已有的其余储能变流器的设备ID重合,因此需要本地控制器重新进行设备ID的分配。

[0037] 3、储能系统中储能变流器的设备ID冲突:在本地控制器出现错误时,可能会出现将同一个设备ID分配给两个或多个储能变流器的情况,则会导致多个储能变流器的设备ID相同。由于储能变流器能够接收到其余储能变流器所广播的信息,因此储能变流器能够识别到储能系统中存在着与其设备ID相同的储能变流器,则会将该信息上报至本地控制器。

[0038] 在本发明实施例中,设备ID是具备唯一性的,能够作为储能变流器的身份凭证,以使本地控制器可以识别出任意一个储能变流器。

[0039] 步骤S200:本地控制器根据直流侧母线数量对若干个储能变流器进行分组。

[0040] 本发明实施方式的核心思想是通过为所有储能变流器分配设备ID,其各个储能变流器具有唯一性,进而对储能变流器进行分组管理。在本申请实施例中,对储能变流器进行分别的参考标准则是储能系统的直流侧母线数量。以图1中的储能变流器为例,可以简单理解为电池组中电池的数量,因为每个电池所连接的储能变流器的数量相同,其中电池共有M个,因此可将储能变流器分为M组。在另一些实施例中,可能会出现多路直流电池连接若干台储能变流器的情况,则还是要以直流母线的数量为基准。

[0041] 需要说明的是,本发明实施方式是针对多母线场景而进行阐述的,在单母线的应用场景下,则无需对储能变流器进行分组。

[0042] 步骤S300:触发第二主从识别条件的储能变流器,向所处储能变流器组广播第二识别信号,竞争出第二主机。

[0043] 通过对储能变流器分组,以实现一簇一管理。因此每个储能变流器组都需要设置一个储能变流器为主机,将其余储能变流器设置为从机以建立组内的主从关系,其作为其余储能变流器的管理者。在本实施例中,称各个组内的主机为第二主机,其作为是对其组内的各台储能变流器进行功率分配。

[0044] 具体地,是由触发第二主从识别条件的储能变流器,向其所处储能变流器组广播第二识别信号,该组内的储能变流器根据设备ID竞争出第二主机,其余储能变流器则作为从机。

[0045] 步骤S400:触发第一主从识别条件的第二主机,向其余第二主机发送第一识别信号,竞争出第一主机。

[0046] 在对各个储能变流器组设置了第二主机作为管理者之后,还可以设置一个总管理者来对所有第二主机进行管理。因此在所有第二主机中,还可以设置一个第二主机作为主机,将其余第二主机设置为从机以建立组间的主从关系,该主机作为其余第二主机的管理者。在本实施例中,称组间的主机为第一主机,其作为是对各个储能变流器组进行功率分配。

[0047] 需要说明的是,本发明实施方式是针对多母线场景而进行阐述的,在单母线的应用场景下,意味着仅有一个第二主机,则无需进行步骤S400。

[0048] 在本发明的一些实施例中,步骤S100的流程示意图如图3所示,具体包括如下步骤:

[0049] 步骤S110:在满足ID分配条件时,本地控制器周期性地广播下发拓扑识别指令。

[0050] 如上所述,在储能系统满足ID分配条件时,以储能系统首次启用为例,本地控制器主动地向所有储能变流器以广播报文的方式,周期性地下发拓扑识别指令若干次,以保证所有储能变流器都能接收到该拓扑识别指令。

[0051] 拓扑识别指令的下发次数的取值范围为1-5,时间周期的取值范围为1s-5s。在本申请实施例中,以本地控制器发送拓扑识别指令的次数为3次,其时间周期为3s为例,即本地控制器每隔3s发送一次拓扑识别指令,总共发送3次。在其他实施例中,可根据实际应用场景对次数以及时间周期进行调整。

[0052] 需要说明的是,在其余两种情况下,即储能系统应用过程中储能变流器的替换以及储能系统中储能变流器的设备ID冲突时,储能变流器会上报请求信号至本地控制器,随后本地控制器再下发拓扑识别指令。

[0053] 步骤S120:若干个储能变流器在接收到拓扑识别指令后,周期性地上报关键信息码至本地控制器。

[0054] 所有的储能变流器在接收到拓扑识别指令后进入拓扑识别模式,在此模式下,储能变流器会周期性地以广播报文的方式上报其出厂所自带的键信息码至本地控制器。示意图如图4所示,本实施例中键信息码以机器识别码,即SN码为例。各个储能变流器在进入拓扑识别模式后都将自身的机器识别码周期性地上报至本地控制器,以确保本地控制器能够接收到所有储能变流器的机器识别码。

[0055] 储能变流器键信息码的上报次数的取值范围为3-10,时间周期的取值范围为1s-2s。在本申请实施例中,以储能变流器上报键信息码的次数为10次,其时间周期为2s为例,即各个储能变流器均会每隔2s上报一次键信息码,总共上报10次。在其他实施例中,可根据实际应用场景对次数以及时间周期进行调整。

[0056] 步骤S130:本地控制器根据键信息码的大小进行排序,以此生成包括相应设备ID的键信息组包。

[0057] 本地控制器在接收到各个储能变流器的机器识别码之后,会将其保存,并根据键信息码的序列号大小进行排序,以此生成与键信息码一一对应的设备ID。作为示例而非限定地,将键信息码按照序列号由小到大进行排列,一一对应地生成设备ID,如共有 $N * M$ 个储能变流器,则按照顺序生成如下设备ID:1、2、3、……、 $N * M$ 。需要说明地是,上述设备ID的生成仅作为示例,设备ID的生成并不需要按照大小顺序或者任何规律,仅需要保证不重复生成同一个设备ID即可。

[0058] 随后本地系统将设备ID以及能够被储能变流器匹配到的信息(可以简单理解为键信息码)生成相应的键信息组包。

[0059] 步骤S140:本地控制器将键信息组包按照设备ID的序列号大小逐个广播下发。

[0060] 具体地,本地控制器在生成了所有键信息组包后,进一步地将所有键信息组包按照其包括的设备ID的序列号大小逐个以广播报文的形式周期性地下发键信息组包,以使各个储能变流器能够接收到与自身匹配的键信息组包,示意图如图5所示。

[0061] 每个设备ID的广播下发次数的取值范围为3-10,时间周期的取值范围为100ms-

1s。在本申请实施例中,以每个关键信息组包的下发次数为5次,其时间周期为200ms为例,即本地控制器每隔200ms发送一次关键信息组包,直到该关键信息组包总共发送了5次,才会按照顺序继续发送下一个关键信息组包。在其他实施例中,可根据实际应用场景对次数以及时间周期进行调整。

[0062] 步骤S150:储能变流器在接收到与自身的关键信息码匹配的关键信息组包后,将设备ID保存至自身的信息表。

[0063] 具体地,储能变流器会对本地控制器所广播的每一个关键信息组包响应直到匹配到与自身关键信息码匹配的关键信息组包,随后接收该关键信息组包,并将该关键信息组包中所包括的设备ID保存至自身的信息表,以作为唯一识别码。

[0064] 需要说明的是,在设备ID分配完成后,每台储能变流器会周期性地上报心跳信号,该心跳信号包含了储能变流器的信息表,心跳信号为后续主从区分的关键点。

[0065] 在储能变流器的设备ID分配完成后,步骤S200进一步地对所有储能变流器进行分组,在本发明实施例中,步骤S200的流程示意图如图6所示,具体包括如下步骤:

[0066] 步骤S210:本地控制器单独控制一个直流侧接触器吸合。

[0067] 初始状态下所有的直流侧接触器都处于断开状态,以图1所示的储能系统为例,该储能系统包括M条直流母线,与电池一一对应,即每个直流侧接触器都单独控制着一条直流母线。因此在本实施例中,通过本地控制器单独控制一个直流侧接触器吸合,则与该直流侧接触器相应的直流母线上的储能变流器处于运作状态,而不在该直流母线上的储能变流器处于关机状态。

[0068] 步骤S220:本地控制器获取各个储能变流器的直流侧电压,将直流侧电压和电池电压的压差在预设压差范围内的储能变流器划分为同一储能变流器组。

[0069] 与吸合的直流侧接触器相对应的直流母线上的储能变流器处于运作状态,与电池只通过直流侧接触器连接,因此其直流侧电压基本上是一致的,并且与电池电压的电压差保持在一定范围内。

[0070] 因此本申请实施方式在直流侧接触器吸合并且采样稳定后,通过本地控制器获取各个储能变流器的直流侧电压,筛选出与电池电压的差值在预设压差范围内的直流侧电压,即可将与吸合的直流侧接触器连接的储能变流器筛选出来,并将其划为一组。

[0071] 在本实施例中,预设压差范围的取值范围为20V-50V,于取值范围中选取一个值作为预设压差范围,则直流侧电压与电池电压的差值在不得超过该值。以30V为例,预设压差范围为 $\pm 30V$,则直流侧电压与电池电压的差值不得大于30V,且不能小于-30V。

[0072] 步骤S230:本地控制器生成相应组号,并将组号分配至该组的各个储能变流器。

[0073] 步骤S240:储能变流器在接收到组号信息后配置自身组号,并将组号保存至信息表中。

[0074] 步骤S250:本地控制器断开直流侧接触器。

[0075] 在对一个直流侧接触器执行完上述操作后,本地控制器下发指令断开该直流侧接触器,并且回到步骤S210,对下一个直流侧接触器执行上述操作,直到所有的直流侧接触器都已执行过上述操作,具体可按照一定顺序依次对每个直流侧接触器执行,以确保所有的储能变流器都已分组。

[0076] 至步骤S200完全结束,每个储能变流器的信息表中都包含了设备ID以及组号。

[0077] 在对所有储能变流器分组完成后,为实现一组一个管理者,本发明实施方式对每个组都设立了主机。在本申请的一些实施例中,步骤S300的流程示意图如图7所示,具体包括如下步骤:

[0078] 步骤S310:触发第二主从识别条件的储能变流器向其所在储能变流器组广播第二识别信号以及自身应答数据。

[0079] 具体地,由触发第二主从识别条件的储能变流器主动地向其所在的组网系统,即其本身所在的储能变流器组广播第二识别信号以及自身的应答数据,在发起第二识别信号之后,需要对自身的信息表进行清除,具体是清除信息表中的组内主从信息以及其他储能变流器的设备ID,目的是为了清除残留数据。

[0080] 第二识别信号和自身应答数据需要广播若干次,但信息表只需要清除一次,即在发起第一次第二识别信号后。在本申请实施例中,触发第二主从识别条件的储能变流器总共会广播3次第二识别信号以及自身应答数据,以确保所有的储能变流器都能获取每一台储能变流器的设备ID以及组内主从信息。

[0081] 步骤S320:储能变流器组的其余储能变流器响应于第二识别信号广播自身应答数据。

[0082] 在上述实施例中有说到,设备ID分配完成后,每台储能变流器会周期性地上报心跳信号,该心跳信号包含了储能变流器的信息表。因此每台储能变流器都会接收到其他储能变流器所发送的心跳信号,因此其信息表中也会保存其他储能变流器的设备ID等信息。

[0083] 因此当其余储能变流器第一次接收到第二识别信号后,会对自身的信息表进行清除,具体是清除信息表中的组内主从信息以及其他储能变流器的设备ID,以清除残留数据。随后更新自身的信息表,并对该第二识别信号做出应答,即向其所在的储能变流器组广播自身应答数据,应答数据包括设备ID以及组内主从信息等数据。

[0084] 步骤S330:当储能变流器接收到应答数据时,将应答数据中的设备ID注册至自身的信息表,并更新信息表中的组内主从信息。

[0085] 储能变流器在每接收到一次应答数据后,都会将应答数据中的设备ID注册至自身的信息表,并更新信息表中的组内主从信息。在接收完组内其余储能变流器所广播的应答数据后,每个储能变流器的信息表中都包括了其余储能变流器的设备ID以及组内主从信息。

[0086] 需要说明的是,初始状态下,所有储能变流器都设置为从机。

[0087] 储能变流器是否包括了其余储能变流器的设备ID需要通过组内主从信息来判断,例如共有四台储能变流器,分别为1号储能变流器、2号储能变流器、3号储能变流器和4号储能变流器。以3号储能变流器为推演视角,3号储能变流器的信息表在清除后的组内主从信息如下:

[0088] 1号储能变流器主从状态:1;

[0089] 2号储能变流器主从状态:1;

[0090] 3号储能变流器主从状态:0;

[0091] 4号储能变流器主从状态:1。

[0092] 需要说明的是,“1”代表3号储能变流器不具备相应储能变流器的应答数据,因此其主从状态错误;“0”代表3号储能变流器具备相应储能变流器的应答数据,因此其主从状

态正确。

[0093] 在接收到1号储能变流器的应答数据后,3号储能变流器的信息表中的组内主从信息更新为:

[0094] 1号储能变流器主从状态:0;

[0095] 2号储能变流器主从状态:1;

[0096] 3号储能变流器主从状态:0;

[0097] 4号储能变流器主从状态:1。

[0098] 直到接收到所有储能变流器的应答信息,3号储能变流器的信息表中的组内主从信息更新为:

[0099] 1号储能变流器主从状态:0;

[0100] 2号储能变流器主从状态:0;

[0101] 3号储能变流器主从状态:0;

[0102] 4号储能变流器主从状态:0。

[0103] 若其中出现某台储能变流器丢失的情况,则该相应储能变流器的主从状态则会一直处于错误状态。

[0104] 步骤S340:当储能变流器组内的各个储能变流器信息更新完毕后,各个储能变流器根据自身的信息表选取设备ID的序列号最大的储能变流器作为第二主机。

[0105] 在本申请实施例中,当储能变流器组内的各个储能变流器信息更新完毕后,即每台储能变流器都具备其余储能变流器的设备ID时,作为示例而非限定,各个储能变流器根据自身的信息表选取设备ID的序列号最大的储能变流器作为第二主机。

[0106] 在另一些实施例中,也可以选取设备ID的序列号最小的储能变流器作为第二主机,选取标准不做限定。

[0107] 至此,需要对第二主从识别条件进行说明,在本申请实施例中,第二主从识别条件包括:作为第二主机的储能变流器接收到包括第二心跳计数信息的心跳信号;以及,作为从机的储能变流器持续预设时间接收到第二心跳计数信息不增长的心跳信号。

[0108] 具体地,已知设备ID分配完成后,每台储能变流器会周期性地上报包含了信息表的心跳信号,需要说明的是,第二主机所上报的心跳信号还包括了第二心跳计数信息。针对第一种情况,作为第二主机,不会接收到自身所发送的信号,因此在所处组内若仅有一个第二主机的情况下,第二主机是不可能接收到包括第二心跳计数信息的心跳信号。当第二主机接收到包括第二心跳计数信息的心跳信号,则意味着该组有多台第二主机,此时接收到包括第二心跳计数信息的心跳信号的第二主机会发出第二识别信号。

[0109] 针对第二种情况,还需要说明的是,第二主机所上报的心跳信号所包括得第二心跳计数信息会随着时间增长而增加。因此当从机与本地控制器通信正常,却检测到第二主机发送的心跳信号中的第二心跳计数信息长时间不增长时,则会认为与第二主机断链,则会触发主从识别,从而发出第二识别信号。

[0110] 最后,在多母线的储能系统中,还包括了步骤S400。在本申请实施例中,步骤S400的流程示意图如图8所示,具体包括如下步骤:

[0111] 步骤S410:触发第一主从识别条件的第二主机向其余第二主机广播第一识别信号以及自身应答数据。

[0112] 具体地,由触发第一主从识别条件的第二主机主动地向其余第二主机广播第一识别信号以及自身的应答数据,在发起第一识别信号之后,需要对自身的信息表进行清除,具体是清除信息表中的组间主从信息以及其他第二主机的设备ID,目的是为了清除残留数据。

[0113] 第一识别信号和自身应答数据需要广播若干次,但信息表只需要清除一次,即在发起第一次第一识别信号后。在本申请实施例中,触发第一主从识别条件的第二主机总共会广播3次第一识别信号以及自身应答数据,以确保所有的第二主机都能获取每一台第二主机的设备ID以及组间主从信息。

[0114] 步骤S420:其余第二主机响应于第一识别信号广播自身应答数据。

[0115] 需要说明的是,每台第二主机周期性地上报心跳信号,该心跳信号包含了第二主机的信息表,因此每台第二主机都会接收到其他第二主机所发送的心跳信号,因此其信息表中也会保存其他第二主机的设备ID等信息。

[0116] 因此当其余第二主机第一次接收到第一识别信号后,会对自身的信息表进行清除,具体是清除信息表中的组间主从信息以及其他第二主机的设备ID,以清除残留数据。随后更新自身的信息表,并对该第一识别信号做出应答,即向其余第二主机广播自身应答数据,应答数据包括设备ID以及组间主从信息等数据。

[0117] 步骤S430:当第二主机接收到应答数据时,将应答数据中的设备ID注册至自身的信息表,并更新信息表中的组内主从信息。

[0118] 第二主机在每接收到一次应答数据后,都会将应答数据中的设备ID注册至自身的信息表,并更新信息表中的组间主从信息。在接收完其余第二主机所广播的应答数据后,每个第二主机的信息表中都包括了其余第二主机的设备ID以及组间主从信息。

[0119] 需要说明的是,初始状态下,所有第二主机都设置为从机。

[0120] 第二主机是否包括了其余第二主机的设备ID需要通过组间主从信息来判断,例如共有四台第二主机,分别为1号第二主机、2号第二主机、3号第二主机和4号第二主机。以3号第二主机为推演视角,3号第二主机的信息表在清除后的组间主从信息如下:

[0121] 1号第二主机主从状态:1;

[0122] 2号第二主机主从状态:1;

[0123] 3号第二主机主从状态:0;

[0124] 4号第二主机主从状态:1。

[0125] 需要说明的是,“1”代表3号第二主机不具备相应第二主机的应答数据,因此其主从状态错误;“0”代表3号第二主机具备相应第二主机的应答数据,因此其主从状态正确。

[0126] 在接收到1号第二主机的应答数据后,3号第二主机的信息表中的组间主从信息更新为:

[0127] 1号第二主机主从状态:0;

[0128] 2号第二主机主从状态:1;

[0129] 3号第二主机主从状态:0;

[0130] 4号第二主机主从状态:1。

[0131] 直到接收到所有第二主机的应答信息,3号第二主机的信息表中的组间主从信息更新为:

[0132] 1号第二主机主从状态:0;

[0133] 2号第二主机主从状态:0;

[0134] 3号第二主机主从状态:0;

[0135] 4号第二主机主从状态:0。

[0136] 若其中出现某台第二主机丢失的情况,则该相应第二主机的主从状态则会一直处于错误状态。

[0137] 步骤S440:当各个第二主机信息更新完毕后,各个第二主机根据自身的信息表选取设备ID的序列号最大的第二主机作为第一主机。

[0138] 在本申请实施例中,当各个第二主机信息更新完毕后,即每台第二主机都具备其余第二主机的设备ID时,作为示例而非限定,各个第二主机根据自身的信息表选取设备ID的序列号最大的第二主机作为第一主机。

[0139] 在另一些实施例中,也可以选取设备ID的序列号最小的第二主机作为第一主机,选取标准不做限定。

[0140] 至此,需要对第一主从识别条件进行说明,在本申请实施例中,第一主从识别条件包括:作为第一主机的储能变流器接收到包括第一心跳计数信息的心跳信号;以及,作为第二主机的储能变流器持续预设时间接收到第一心跳计数信息不增长的心跳信号。

[0141] 具体地,已知设备ID分配完成后,每台储能变流器会周期性地上报包含了信息表的心跳信号,需要说明的是,第一主机所上报的心跳信号还包括了第一心跳计数信息。针对第一种情况,作为第一主机,不会接收到自身所发送的信号,因此在所处组内若仅有一个第一主机的情况下,第一主机是不可能接收到包括第一心跳计数信息的心跳信号。当第一主机接收到包括第一心跳计数信息的心跳信号,则意味着该组有多台第一主机,此时接收到包括第一心跳计数信息的心跳信号的第一主机会发出第一识别信号。

[0142] 针对第二种情况,还需要说明的是,第一主机所上报的心跳信号所包括得第一心跳计数信息会随着时间增长而增加。因此当第二主机与本地控制器通信正常,却检测到第一主机发送的心跳信号的第一心跳计数信息长时间不增长时,则会认为与第一主机断链,则会触发主从识别,从而发出第一识别信号。

[0143] 区别于现有技术的情况,本发明实施方式通过本地控制器为储能变流器分配设备ID,对其进行分组,进一步选取出各组内的第二主机,并从第二主机中选取出第一主机,实现在储能系统首次启用或者更换储能变流器的场景下的智能化布局,以减轻运维工作量。

[0144] 基于上述实施方式所提供的储能系统管理方法,本发明实施方式还提供了一种储能系统,其结构示意图如图9所示,该储能系统包括:用于提供电池电压的电池组200,电池组200包括若干个电池;本地控制器100;若干个储能变流器;以及连接在电池组和若干个储能变流器之间的若干个直流侧接触器;本地控制器100分别连接至直流侧接触器S1、直流侧接触器S2、……和直流侧接触器SM的受控端。本地控制器100协同若干个储能变流器执行上实施例所述的储能系统管理方法。

[0145] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;在本申请的思路下,以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合,步骤可以以任意顺序实现,并存在如上的本申请的不同方面的许多其它变化,为了简明,它们没有在细节中提供;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,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申请各实施例技术方案的范围。

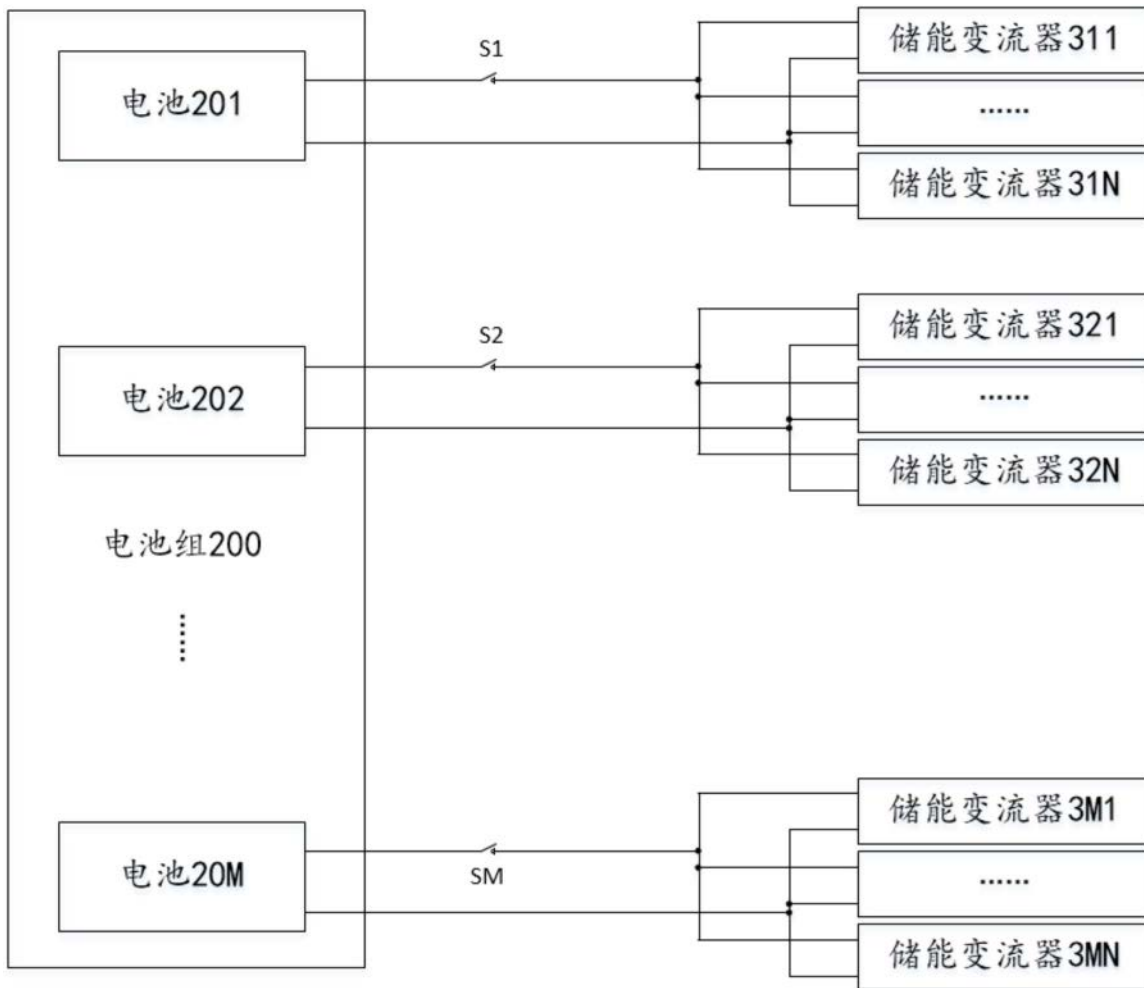


图 1

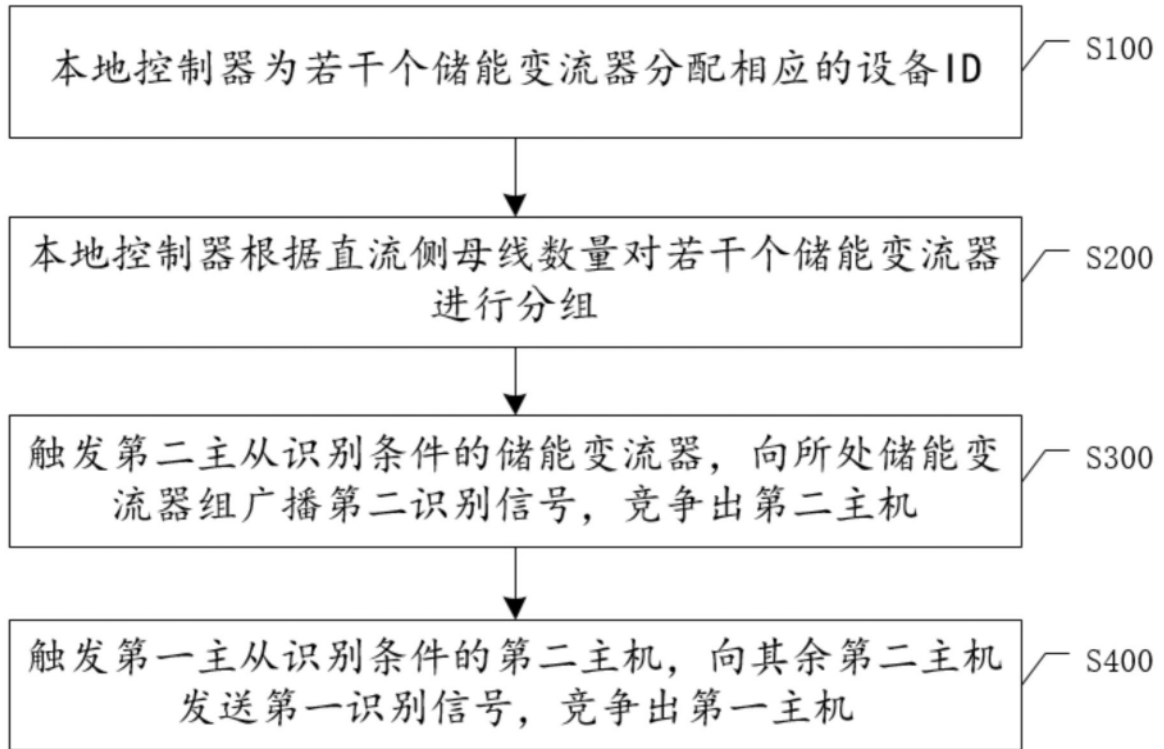


图 2

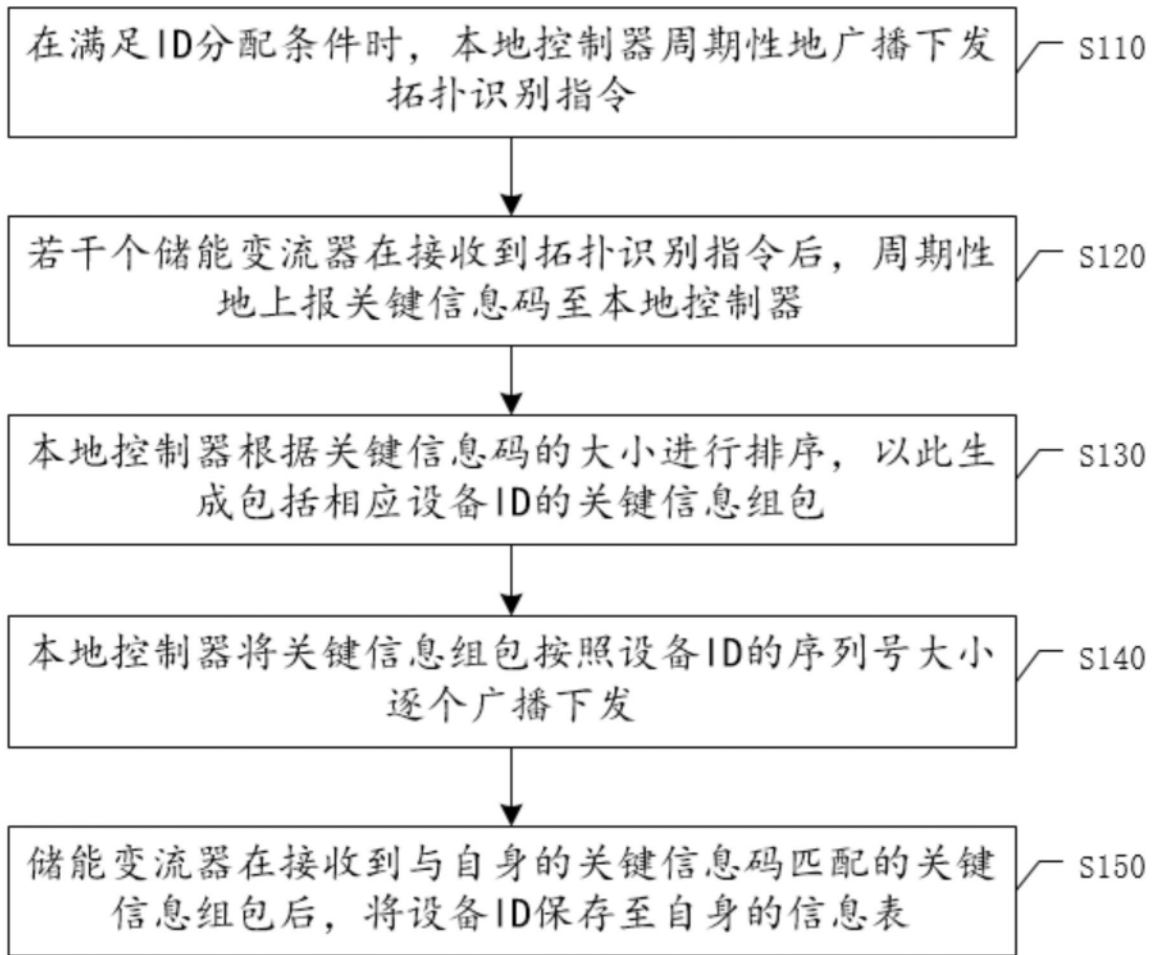


图3

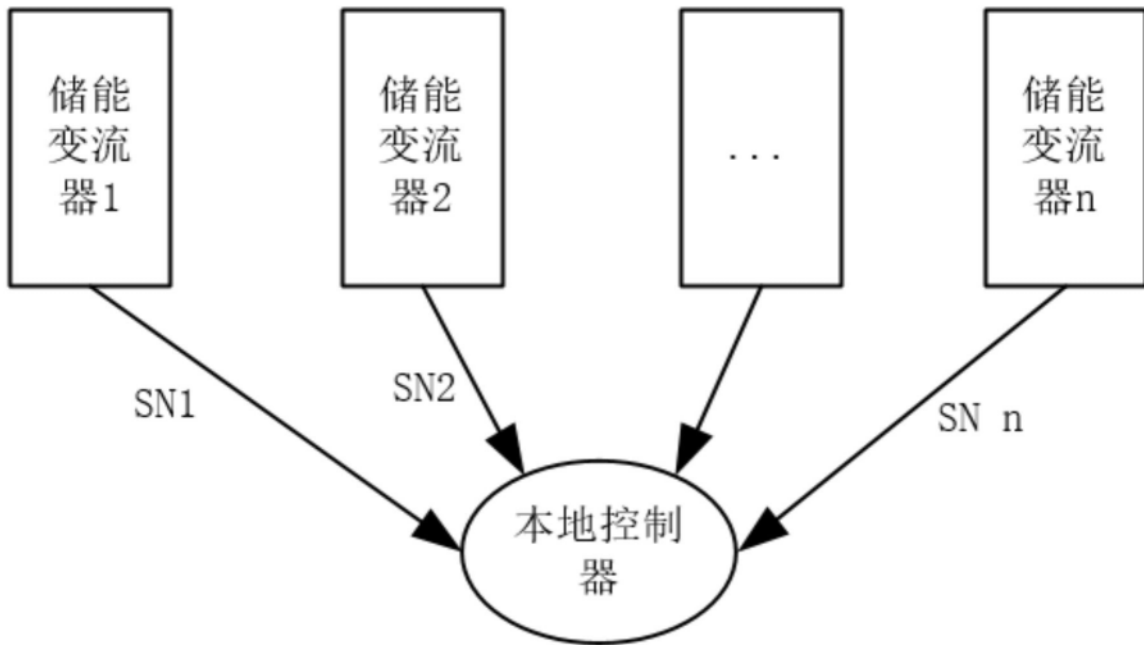


图4

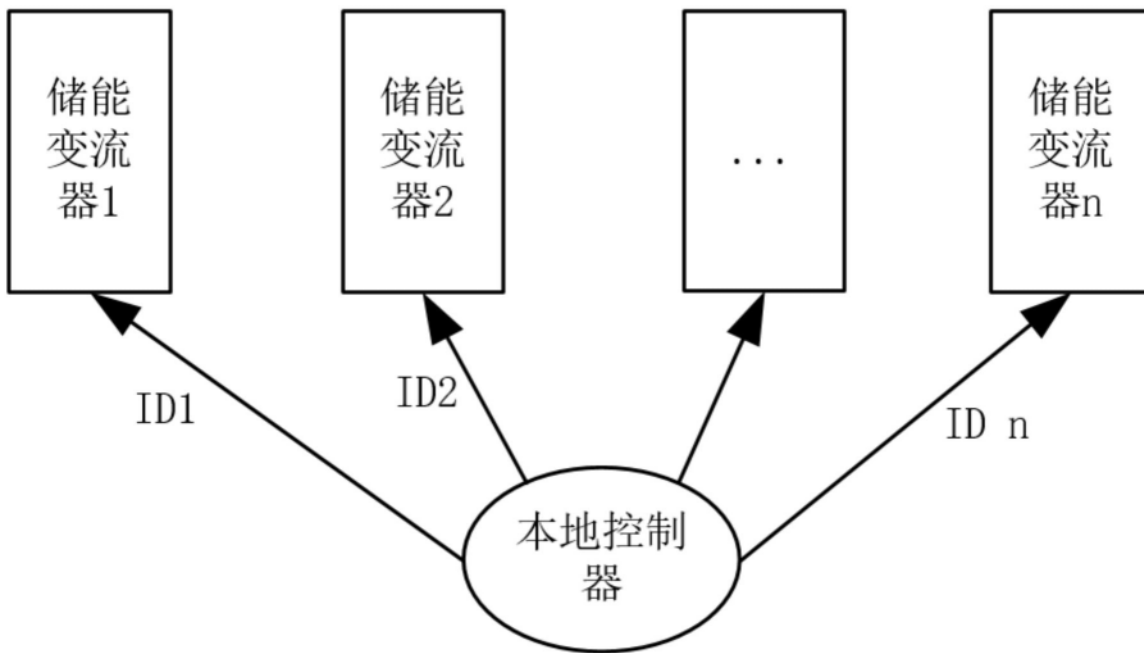


图5

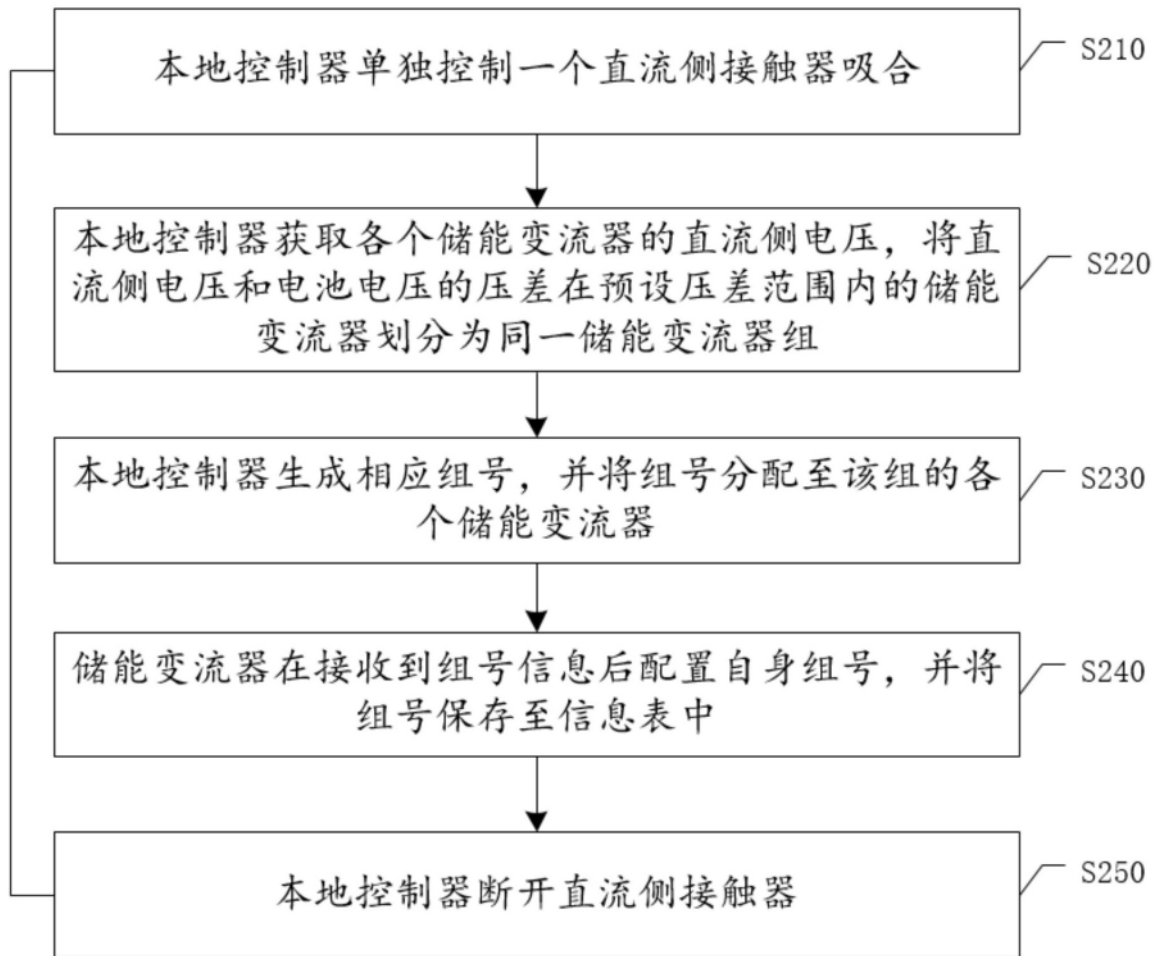


图6

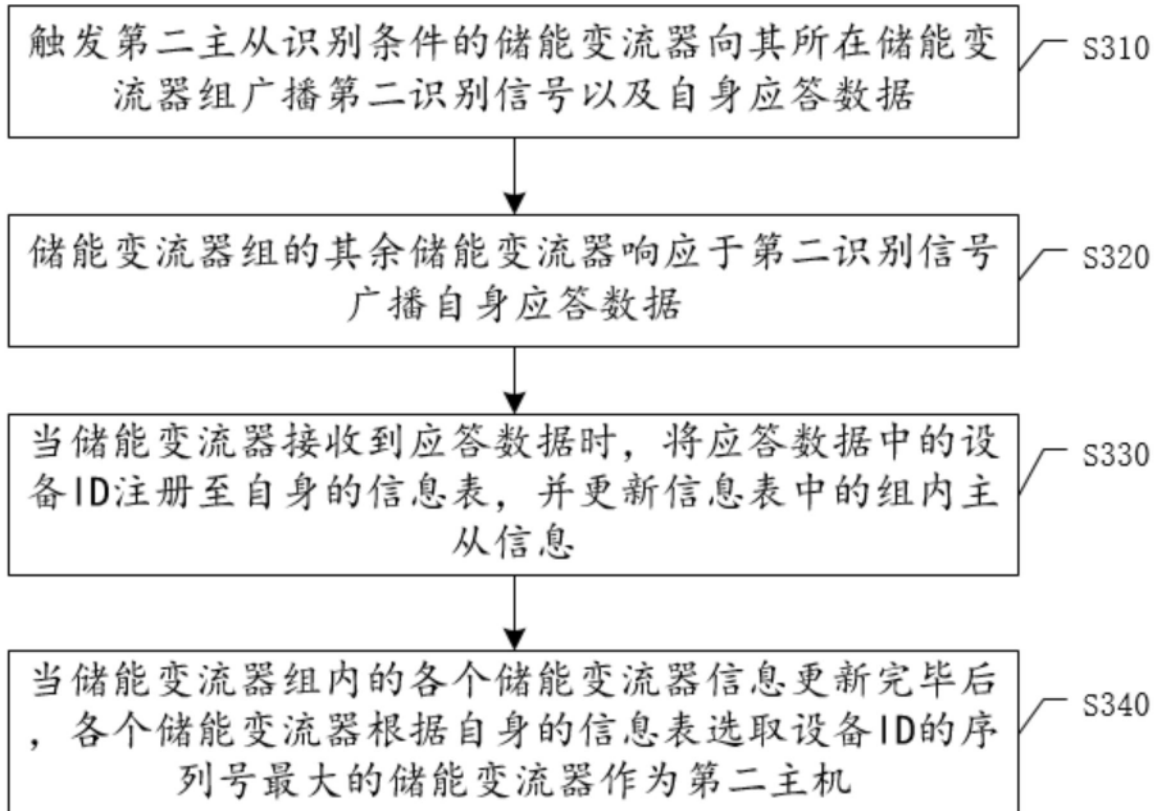


图7

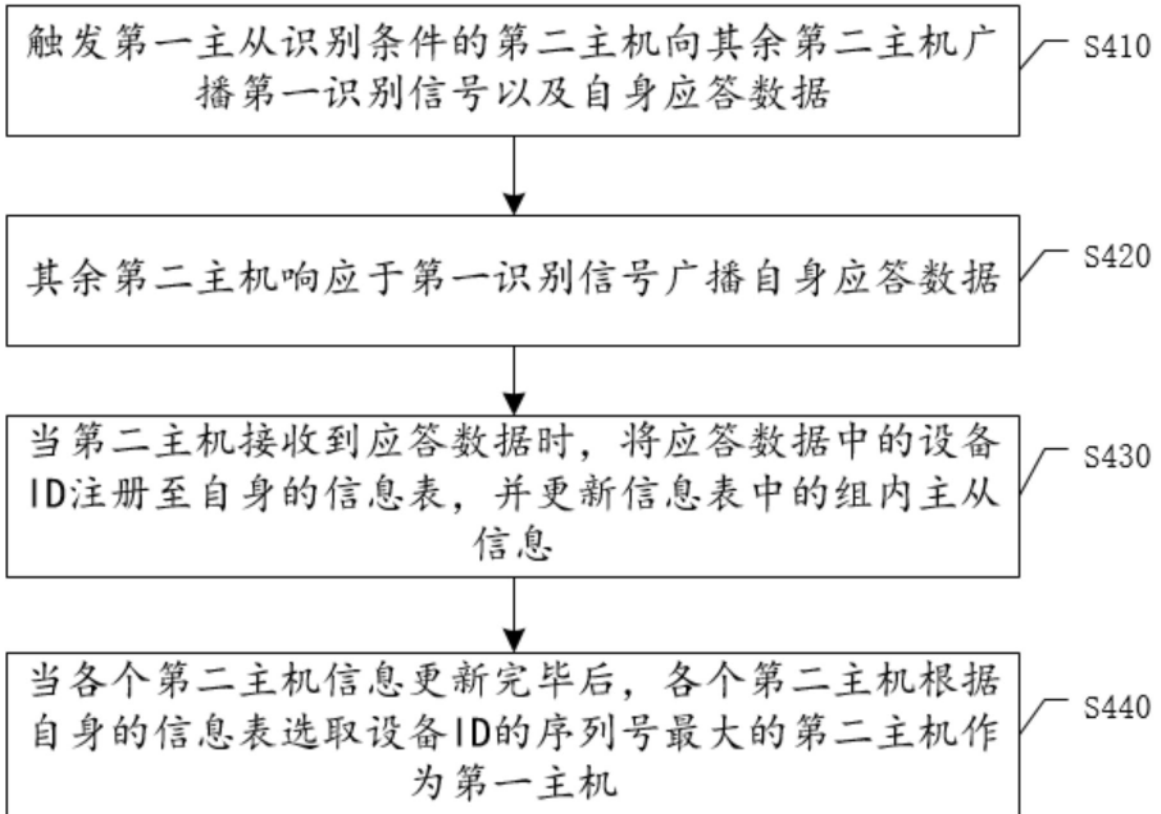


图8

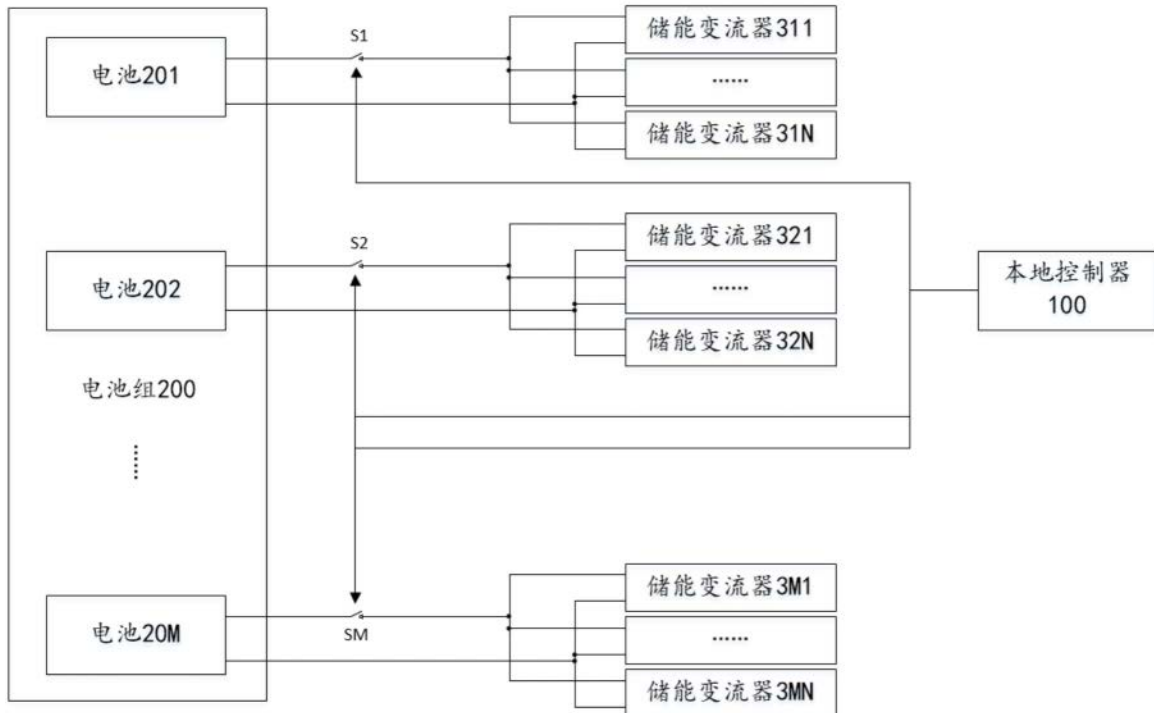


图9