(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105449823 A
(43)申请公布日 2016.03.30

(21)申请号 201510972069.5

(22)申请日 2015.12.22

(71)申请人 中能易电新能源技术有限公司
地址 523808 广东省东莞市松山湖科技产业园区工业北路6号C-1栋3楼

(72)发明人 陈书生

(74)专利代理机构 东莞市华南专利商标事务所有限公司 44215
代理人 刘克宽

(51)Int.Cl.
H02J 7/35(2006.01)
H02J 7/00(2006.01)

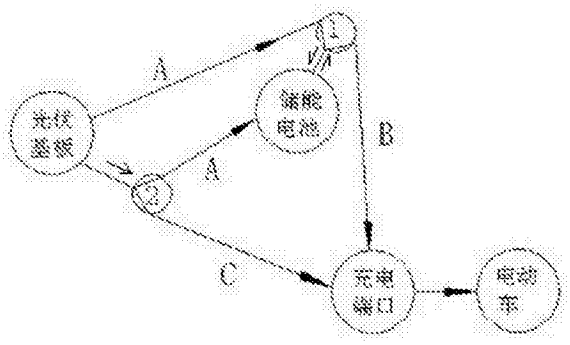
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

光伏充电系统及其运行方法和装置

(57)摘要

本发明给出光伏充电系统，其包括光伏基板、储能电池和用于外接电动车充电端的充电端口，并具有充电连接关系如下：充电连接A. 光伏基板经DC-DC变换接至储能电池，充电连接B. 储能电池经DC-DC变换接至充电端口，充电连接C. 光伏基板经DC-DC变换接至充电端口。该光伏充电系统充电变换过程简单，效率高。该光伏充电系统优选地，由两个DC-DC变换器并列地实现充电连接A。本发明还给出该优选的光伏充电系统的运行方法；该运行方法中的步骤，可以建立功能模块，组合成功能模块构架，主要通过存储在计算机可读存储介质中的计算机程序来实现。



CN 105449823 A

1.光伏充电系统，其特征是包括光伏基板、储能电池和用于外接电动车充电端的充电端口，并具有充电连接关系如下：

充电连接A．光伏基板经DC-DC变换接至储能电池，

充电连接B．储能电池经DC-DC变换接至充电端口，

充电连接C．光伏基板经DC-DC变换接至充电端口。

2.根据权利要求1所述的光伏充电系统，具有能够双向变换的第一DC-DC变换器，其第一侧接储能电池，第二侧能够切换至光伏基板以实现充电连接A和切换至充电端口以实现充电连接B。

3.根据权利要求1所述的光伏充电系统，具有第一DC-DC变换器和第二DC-DC变换器，具体如下：

第一DC-DC变换器实现充电连接A；

第二DC-DC变换器输入侧接光伏基板，输出侧能够切换至储能电池以实现充电连接A和切换至充电端口以实现充电连接C，从而使得第一、第二DC-DC变换器能够并列地实现充电连接A。

4.根据权利要求3所述的光伏充电系统，第一DC-DC变换器能够双向变换，其第一侧接储能电池，第二侧能够切换至光伏基板以实现充电连接A和切换至充电端口以实现充电连接B。

5.根据权利要求1～4任一项所述的光伏充电系统，还包括充电桩，其输入侧接至公共电网，其输出侧接至充电端口。

6.权利要求3或4所述的光伏充电系统的运行方法，其特征是：

当只需让光伏基板给储能电池充电，电动车无需充电时，若第一、第二DC-DC变换器当中只运行一个不足以承受光伏基板提供的电能，则执行步骤A1.用第一、第二DC-DC变换器一起实现充电连接A，从而让光伏基板通过这两个DC-DC变换器一起给储能电池充电；

当只需让光伏基板给储能电池充电，电动车无需充电时，若第一、第二DC-DC变换器当中运行任一个即足以承受光伏基板提供的电能，则执行步骤A2.同一时刻只用其中一个DC-DC变换器实现充电连接A。

7.根据权利要求6所述的运行方法，步骤A2中，第一、第二DC-DC变换器轮流实现充电连接A，从而让光伏基板通过这两个DC-DC变换器轮流给储能电池充电。

8.权利要求3或4所述的光伏充电系统的运行装置，其特征是包括：

双A充电模块，用于当只需让光伏基板给储能电池充电，电动车无需充电时，若第一、第二DC-DC变换器当中只运行一个不足以承受光伏基板提供的电能，则执行步骤A1.用第一、第二DC-DC变换器一起实现充电连接A，从而让光伏基板通过这两个DC-DC变换器一起给储能电池充电；

单A充电模块，当只需让光伏基板给储能电池充电，电动车无需充电时，若第一、第二DC-DC变换器当中运行任一个即足以承受光伏基板提供的电能，则执行步骤A2.同一时刻只用其中一个DC-DC变换器实现充电连接A。

9.根据权利要求8所述的运行装置，所述的单A充电模块在步骤A2中，第一、第二DC-DC变换器轮流实现充电连接A，从而让光伏基板通过这两个DC-DC变换器轮流给储能电池充电。

光伏充电系统及其运行方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光伏充电系统及其运行方法，该运行方法中的步骤，可以建立功能模块，组合成功能模块构架，主要通过存储在计算机可读存储介质中的计算机程序来实现。

背景技术

[0002] 随着能源危机的加剧和环保意识的增强，电动车获得了广泛的发展和使用。电动车的充电需要充电站。为充分利用能源，目前的充电站上方的遮阳棚通常铺设光伏基板。

[0003] 目前采用并网逆变器将光伏基板产生的直流电逆变成交流电输送到电网上。充电站需将交流电变换为直流电再输出，从光伏基板到充电站输出的过程相当于经过了直流到交流，又由交流到直流的多级变换，这使整个系统效率较低。

发明内容

[0004] 本发明目的是简化光伏充电系统的充电变换过程，提高效率。

[0005] 本发明提供一种光伏充电系统请参见图1，包括光伏基板、储能电池和用于外接电动车充电端的充电端口，并具有充电连接关系如下：

充电连接A．光伏基板经DC-DC变换接至储能电池，

充电连接B．储能电池经DC-DC变换接至充电端口，

充电连接C．光伏基板经DC-DC变换接至充电端口。

[0006] 所述的光伏充电系统的光伏基板产生的电能可以直接为电动车充电，也可以储存在储能电池里，储能电池里的电能也可以为电动车充电，无需使用交流电，简化了变换过程，提高了效率。

[0007] 本发明提供的光伏充电系统具体请参见图2，具有能够双向变换的第一DC-DC变换器1，其第一侧接储能电池，第二侧能够切换至光伏基板以实现充电连接A和切换至充电端口以实现充电连接B。由于充电连接A、B不会同时进行，该具体的光伏充电系统就用一个双向变换器来实现充电连接A、B，可节省一个变换器。

[0008] 本发明提供另一种具体的光伏充电系统请参见图3，具有第一DC-DC变换器和第二DC-DC变换器2，具体如下：

第一DC-DC变换器实现充电连接A；

第二DC-DC变换器2输入侧接光伏基板，输出侧能够切换至储能电池以实现充电连接A和切换至充电端口以实现充电连接C，从而使得第一、第二DC-DC变换器能够并列地实现充电连接A。该光伏充电系统的运行方法如下：当只需让光伏基板给储能电池充电，电动车无需充电时，若第一、第二DC-DC变换器当中只运行一个不足以承受光伏基板提供的电能，则执行步骤A1.用第一、第二DC-DC变换器一起实现充电连接A，从而让光伏基板通过这两个DC-DC变换器一起给储能电池充电；当只需让光伏基板给储能电池充电，电动车无需充电时，若第一、第二DC-DC变换器当中运行任一个即足以承受光伏基板提供的电能，则执行步

骤A2.同一时刻只用其中一个DC-DC变换器实现充电连接A，具体地，第一、第二DC-DC变换器轮流实现充电连接A，从而让光伏基板通过这两个DC-DC变换器轮流给储能电池充电。充电系统可以因应光伏基板产生电能大小的不同，充分利用变换器的容量，灵活地使用变换器，既节省成本，又使器件损耗小。该运行方法中的步骤，可以建立功能模块，组合成功能模块构架，主要通过存储在计算机可读存储介质中的计算机程序来实现。

附图说明

[0009] 图1为光伏充电系统的充电连接关系示意图；

图2为第一DC-DC变换器1在光伏充电系统中的连接关系示意图；

图3为第二DC-DC变换器2在光伏充电系统中的连接关系示意图；

图4为光伏充电系统的连接关系示意图；

图5为光伏充电系统模式1的线路连接及能量流向示意图；

图6为光伏充电系统模式2的线路连接及能量流向示意图；

图7为光伏充电系统夜间模式的线路连接及能量流向示意图。

具体实施方式

[0010] 光伏充电系统如图4所示：具有能够双向变换的第一DC-DC变换器1，其第一侧接储能电池，第二侧能够切换至光伏基板以实现充电连接A和切换至充电端口以实现充电连接B；具有第二DC-DC变换器2，其输入侧接光伏基板，输出侧能够切换至储能电池以实现充电连接A和切换至充电端口以实现充电连接C。具体线路连接如图5、图6或图7所示，第一DC-DC变换器1的第一侧连接到储能电池，第一DC-DC变换器1的第二侧连接到开关S1、S2各自的2脚。S1、S2各自的3脚连接到光伏基板，S1、S2各自的1脚连接到充电端口。第二DC-DC变换器2的输入端连接到光伏基板，第二DC-DC变换器2的输出端连接到S3、S4各自的2脚。S3、S4各自的3脚连接到储能电池，S3、S4各自的1脚连接到充电端口。S1、S2、S3和S4为可控开关，各自能切换到1脚或3脚，以实现连接关系的转换。开关S1、S2、S3和S4可以采用继电器、接触器、功率管等。

[0011] 在有阳光的白天，当没有电动车充电时，进行模式1：只有光伏基板对储能电池充电，市电充电设备处于待机状态。图4所示的光伏充电系统切换至如图5的状态，开关S1、S2、S3和S4闭合到3脚，第一DC-DC变换器1和第二DC-DC变换器2一起实现充电连接A。光伏基板通过第一DC-DC变换器1和第二DC-DC变换器2一起给储能电池充电，从而把光伏基板产生的电能储存到储能电池里。设计时，变换器的额定功率可以按接入的光伏基板功率的一半设计，如果接入的光伏基板的功率是6000W，每个变换器可以按3000W的额定功率设计，无需使用6000W的变换器，可节省成本。采用两个变换器的好处是可以充分利用变换器的容量。由于光伏基板产生的能量是不断变化的，早晨能量较小，随着阳光增强，能量逐渐变大，一般到中午到达最大输出功率，然后又随着阳光的减弱而减少，在没有电动车充电时，当光伏基板产生的能量小于其额定功率的一半时，一个变换器足以承受光伏基板产生的能量，可以轮流使用这两个变换器的其中之一为储能电池充电，另一个待机休息以降低损耗，当光伏基板产生的能量大于额定功率的一半时，使用两个变换器一起为储能电池充电。

[0012] 当有电动车充电时，进行模式2：光伏基板、储能电池、市电充电设备一起为电动车

充电，且光伏基板产生的能量只为电动车充电，不再为储能电池充电。见图4、6，开关S1、S2、S3和S4闭合到1脚，第二DC-DC变换器2实现充电连接C，第一DC-DC变换器1实现充电连接B。光伏基板通过第二DC-DC变换器2为电动车充电，储能电池通过第一DC-DC变换器1为电动车充电，当光伏和储能电池的充电电流不足时，市电充电设备加入一起为电动车充电。当有电动车充电时，光伏基板产生的能量只能通过第二DC-DC变换器2输送到电动车上，此时光伏基板产生的能量在中午阳光猛烈时可能会超过第二DC-DC变换器2的额定功率，但由于变换器具有一定的过载能力，仍可以将光伏基板产生的能量输送到电动车上，快速充电一般在30分钟内完成，在这个时间内，器件温度还不会上升到保护值。另外，阳光猛烈时，S1、S2可分别切换至3脚，从而第一DC-DC变换器1实现充电连接A，第二DC-DC变换器2实现充电连接C，使光伏基板同时为电动车和储能电池充电。

[0013] 在电价低谷时期，一般是午夜时分，光伏基板无电能输出(夜间模式)。见图4、7，开关S1、S2、S3、S4闭合到1脚，第二DC-DC变换器2处于停机状态，第一DC-DC变换器1实现充电连接B(但与图4中所示的方向相反)，市电充电设备通过第一DC-DC变换器1为储能电池充电。此时若需对电动车充电，则市电充电设备优先为电动车充电。在电价高峰时间，如早上，此时光伏基板产生的能量还很小，优先采用储能电池里的电能为电动车充电，这样一方面降低了电价成本，另一方面将储能电池里的能量充分释放，为储存光伏基板产生的电能做准备。

[0014] 当电网停电时，本发明的光伏充电系统可以通过光伏基板和储能电池提供的电能，继续为电动车充电。

[0015] 第二DC-DC变换器2可以采用非隔离拓扑，也可以采用隔离拓扑。若第一DC-DC变换器1、第二DC-DC变换器2和市电充电设备的输出共地，可以取消开关S2和S4。

[0016] 对于本发明给出的方法中的步骤，可以建立功能模块，组合成功能模块构架，主要通过存储在计算机可读存储介质中的计算机程序来实现。

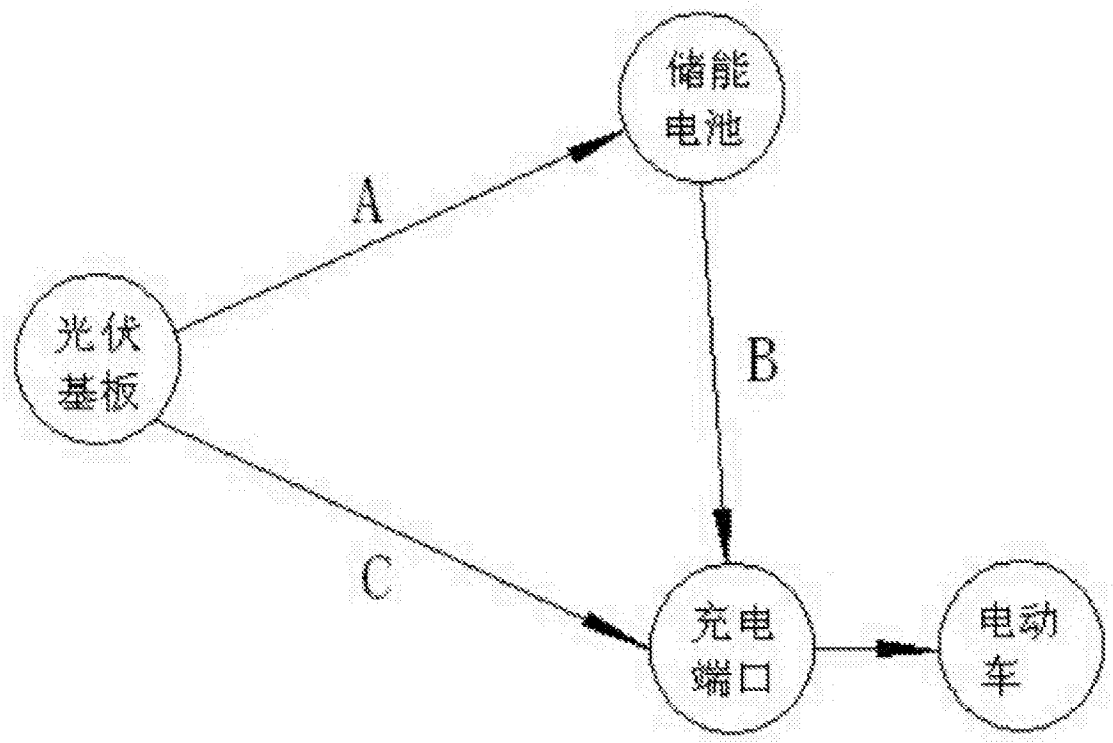


图1

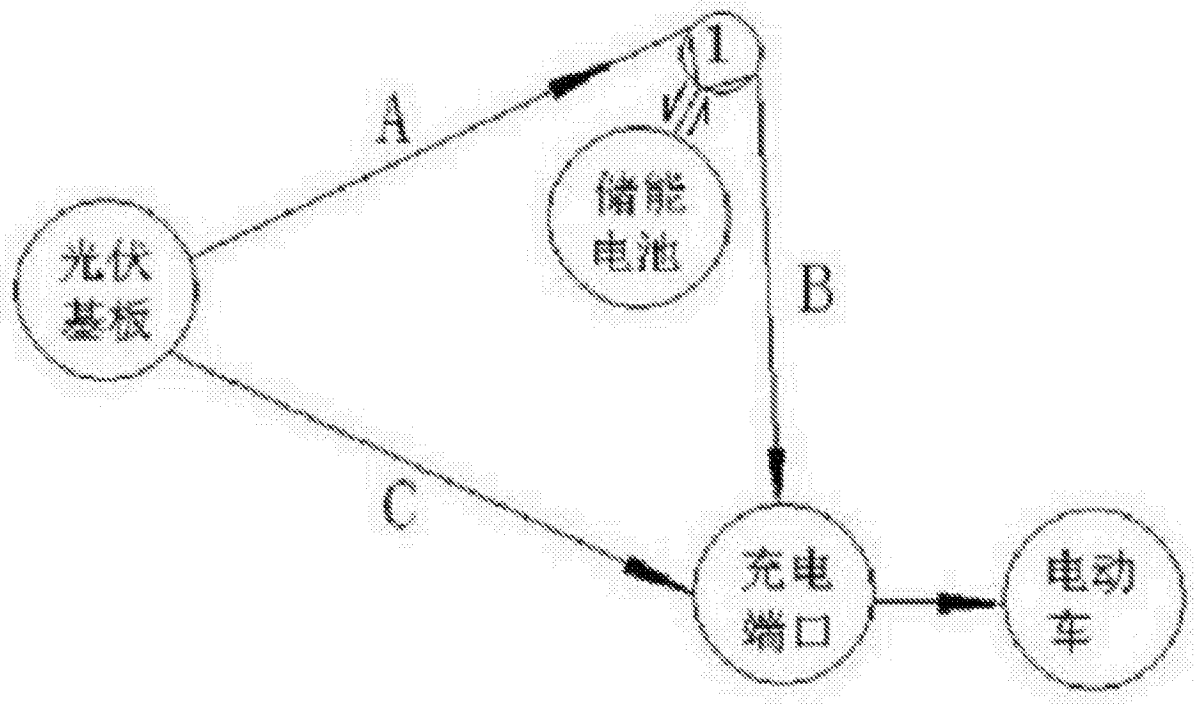


图2

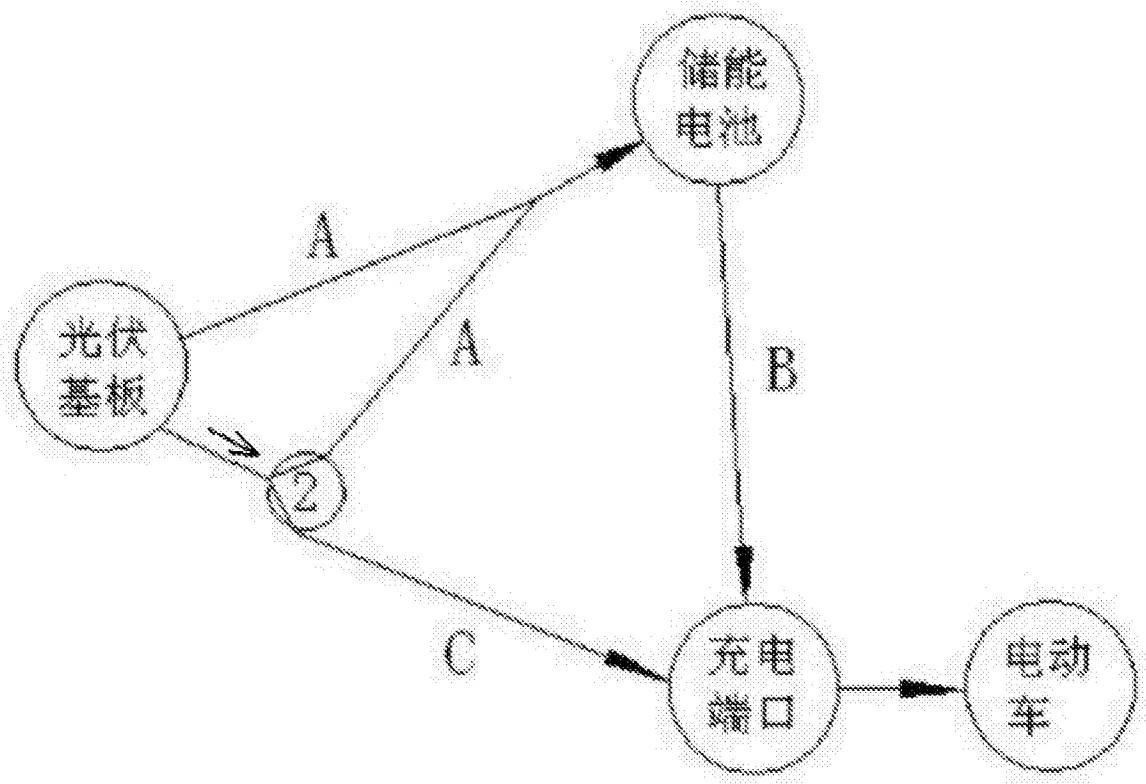


图3

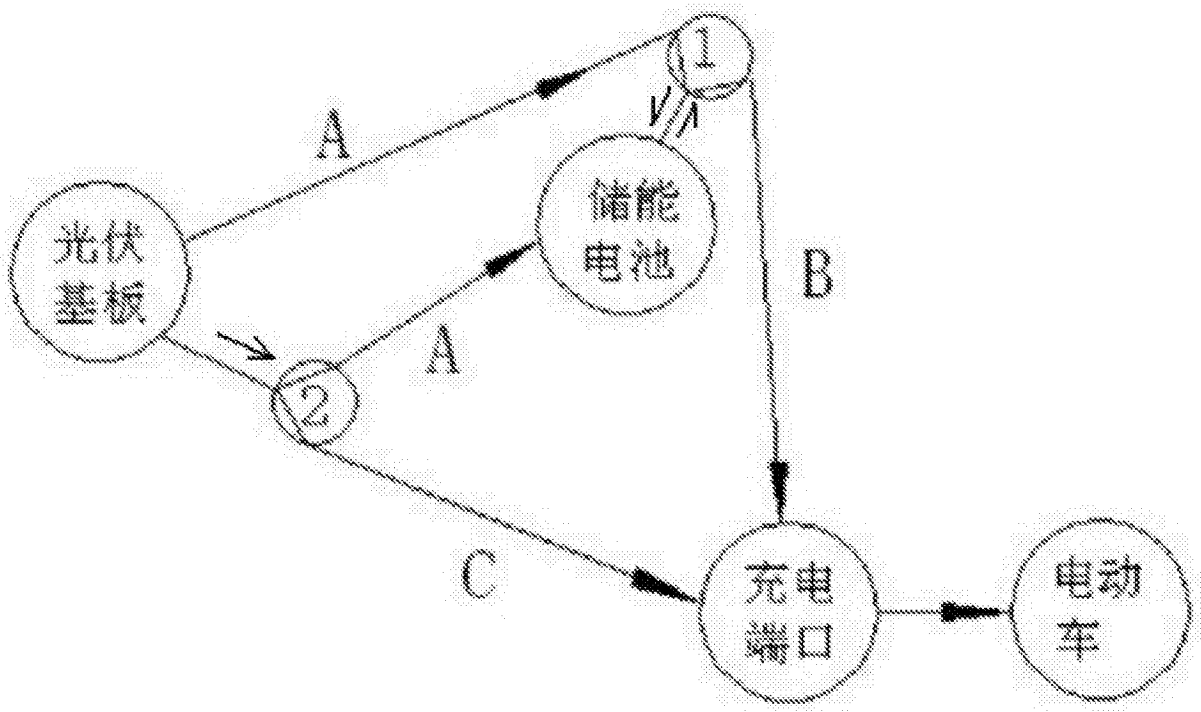


图4

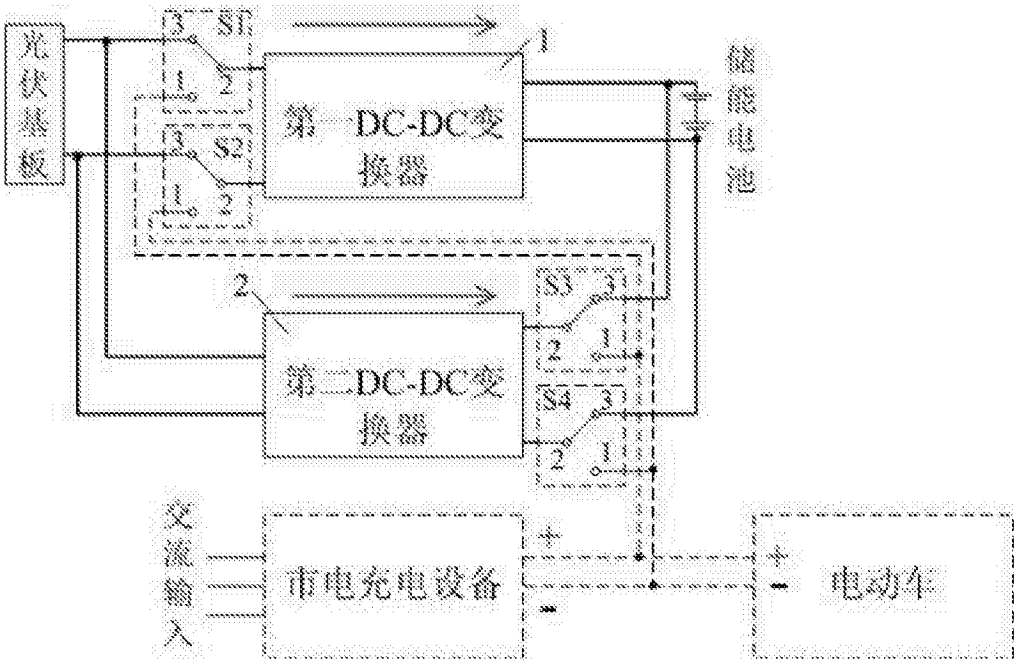

光伏基板
S1
S2
第一DC-DC变换器
储能电池
第二DC-DC变换器
S3
S4
交流输入
市电充电设备
电动车

图5

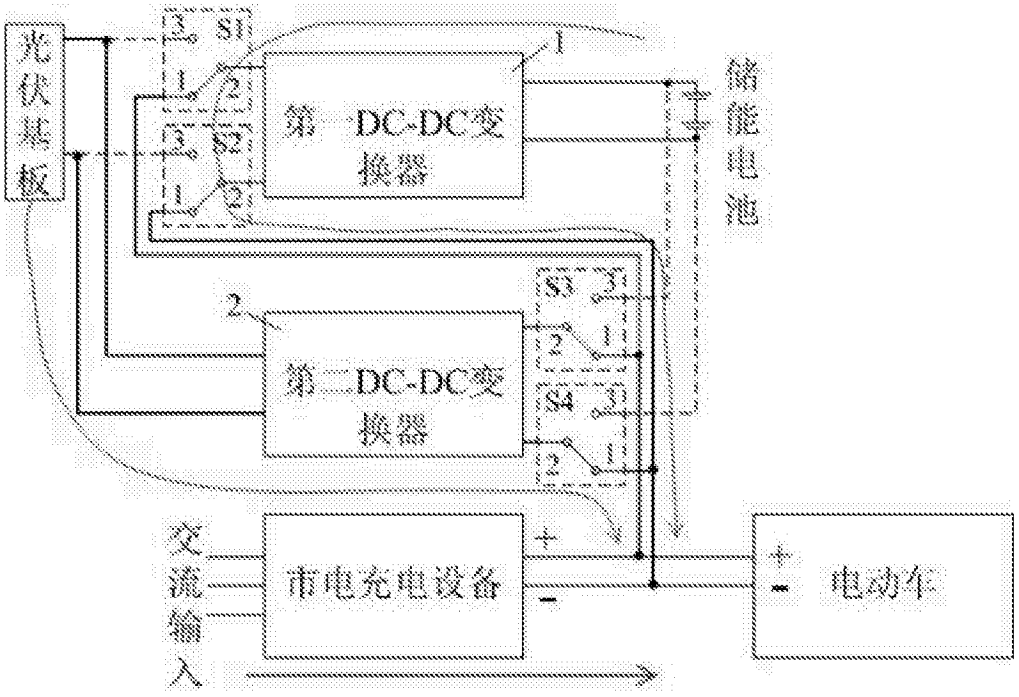

光伏基板
S1
S2
第一DC-DC变换器
储能电池
第二DC-DC变换器
S3
S4
交流输入
市电充电设备
电动车

图6

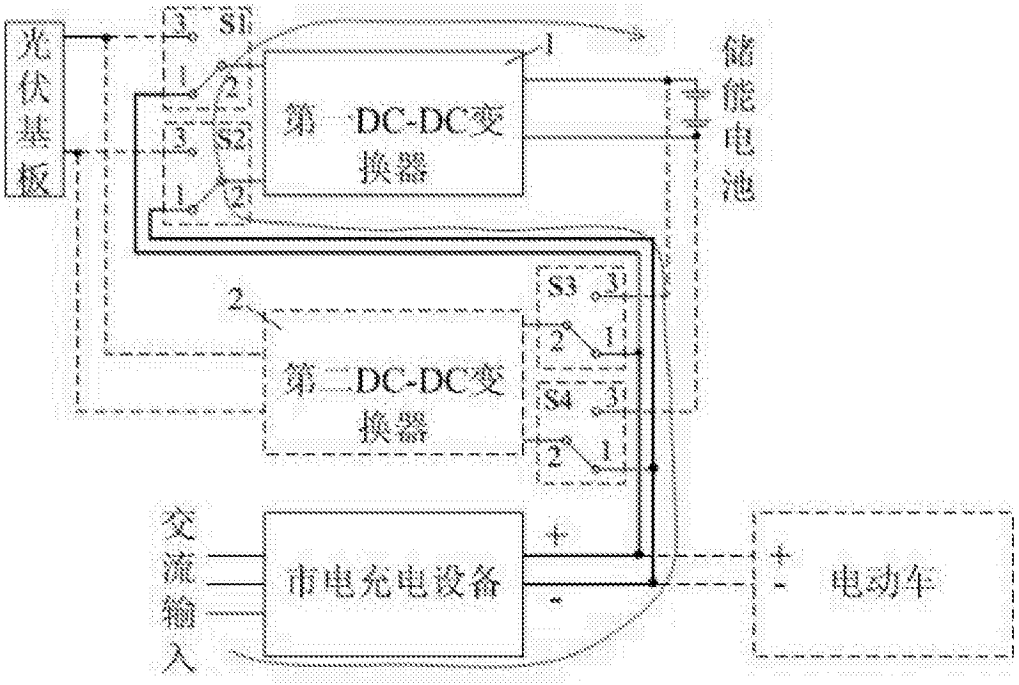


图7