



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107425575 A

(43)申请公布日 2017. 12. 01

(21)申请号 201710776209.0

(22)申请日 2017.08.31

(71)申请人 西安特锐德智能充电科技有限公司

地址 710077 陕西省西安市高新区天谷八
路211号环普科技产业园C幢研发楼
101、102-2号

(72)发明人 何照安 李强 卫建荣

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 刘强

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

B60L 11/18(2006.01)

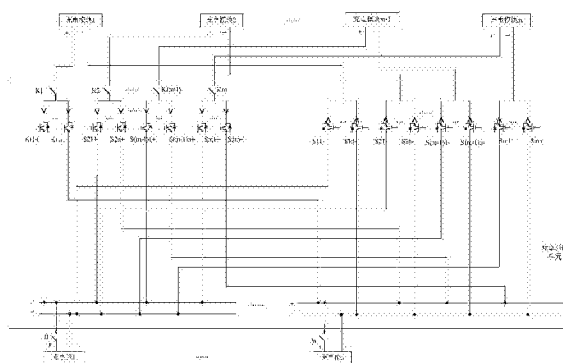
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种电动汽车充电的智能功率分配系统

(57)摘要

本发明公开了一种电动汽车充电的智能功率分配系统,包括m个充电模块、n个充电枪头以及在充电模块和充电枪头之间连接的功率分配单元;其中n和m均为自然数,且n小于或等于m;功率分配单元将m个充电模块的直流电能在n个充电枪头间进行智能分配;智能分配是根据每个充电枪头为汽车充电时所需要的功率来安排为该充电枪头提供直流电能的充电模块个数。该系统通过采用基于半导体器件功率分配单元和具备带电流切除能力的接触器构成智能功率分配系统,可以实现多充电模块输入、多充电枪头输出的功能,实现了成本与设备寿命的最优组合。



1. 一种电动汽车充电的智能功率分配系统,其特征在于,包括m个充电模块、n个充电枪头以及在充电模块和充电枪头之间连接的功率分配单元;其中n和m均为自然数,且n小于或等于m;所述功率分配单元将m个充电模块的直流电能在n个充电枪头间进行智能分配;所述智能分配是根据每个充电枪头连接的电动汽车充电时所需要的功率来分配为该充电枪头提供直流电能的充电模块个数。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车充电的智能功率分配系统,其特征在于,所述m个充电模块记为第一充电模块至第m充电模块;所述n个充电枪头记为第一充电枪头至第n充电枪头;所述功率分配单元具体为:

包括有m个正极导通开关K,记为第一正极导通开关K1至第m正极导通开关Km,所述第一正极导通开关K1至第m正极导通开关Km的一端分别一一对应连接至第一充电模块至第m充电模块的正极;每个正极导通开关K的另一端连接有n个正功率半导体器件的一端,所述n个正功率半导体器件记为第一正功率半导体器件至第n正功率半导体器件,所述第一正功率半导体器件至第n正功率半导体器件分别与第一充电枪头至第n充电枪头的正极一一对应连接;

还包括有m组负极电路组,每组负极电路组包括有n个负功率半导体器件,记为第一负功率半导体器件至第n负功率半导体器件;所述第一负功率半导体器件至第n负功率半导体器件的一端均与第m充电模块的负极连接,所述第一负功率半导体器件至第n负功率半导体器件的另一端分别与第一充电枪头至第n充电枪头的负极一一对应连接。

3. 根据权利要求1所述的电动汽车充电的智能功率分配系统,其特征在于,在 $m=2, n=2$ 的情况下,包括第一充电模块、第二充电模块、功率分配单元和第一充电枪头、第二充电枪头;其中所述功率分配单元由开关S11~S12、半导体器件S1~S8和开关S9~S10三部分组成。

4. 根据权利要求2所述的电动汽车充电的智能功率分配系统,其特征在于,所述第一正功率半导体器件至第n正功率半导体器件与第一充电枪头至第n充电枪头的正极之间还分别连接有实现充电枪头与功率分配单元的电气连接断开的输出开关Jn。

5. 根据权利要求2所述的电动汽车充电的智能功率分配系统,其特征在于,所述正功率半导体器件为IGBT、MOSFET或晶闸管。

6. 根据权利要求2所述的电动汽车充电的智能功率分配系统,其特征在于,所述负功率半导体器件为IGBT、MOSFET或晶闸管。

7. 根据权利要求2或4所述的电动汽车充电的智能功率分配系统,其特征在于,所述正极导通开关K和输出开关J为电器开关,为接触器、继电器、断路器或刀闸隔离开关。

一种电动汽车充电的智能功率分配系统

技术领域

[0001] 本发明属于电动汽车充电技术领域,涉及功率分配系统,尤其是一种电动汽车充电的智能功率分配系统。

背景技术

[0002] 目前的电动汽车充电设备领域,在进行充电功率分配时,目前存在如下两种方式:1、以接触器为基本器件、通过划分固定功率区和动态功率区,对动态功率进行智能分配的“柔性充电堆”技术,其代表为奥特迅,专利号为:CN201510124712;2、以接触器(2017年前)\低压继电器(2017年)为基本器件,通过控制基本器件的导通、关断时间,在零电压、零点电流条件下对基本器件实时闭合分断的分时功率分配方式,其代表为海汇德,专利号为:CN105449762A。

[0003] 上述专利在解决功率智能分配时,存在如下问题:

[0004] 1、器件问题:

[0005] 由于采用接触器、继电器,其动作寿命有限,虽可以通过控制功率模块的输出特性,实现接触器、继电器的零电压、零电流闭合分断,但在紧急情况下,由于输出侧存在大量电容,此时会出现接触器、继电器的带负荷操作问题,轻则降低开关器件使用寿命,重则烧毁器件。

[0006] 2、功率分配问题

[0007] A、在固定功率分配区与动态功率分配区相结合的方法(奥特迅)中:固定功率区无法实现动态分配,此时造成功率率的浪费,即无法对固定功率区部分能量实现有效调度。

[0008] B、分时复用—海汇德(流水分配模式)方法:此种方法可以实现全部功率的动态分配,但功率需要根据一定的顺序进行流水线式分配,此种方法无法解决大功率充电需求同时共存问题。

[0009] 而PDU分配方式,虽可以实现功率的智能分配,避免上述问题,但PDU在大功率充电场合需要解决如下问题:

[0010] A、多枪充电需求:此时需要通过使用多个PDU实现此功能,此种方式经济型较差、电气配线重复率较高。

[0011] B、PDU成本较高:由于使用多个继电器加半导体器件的方式,此种方式中,继电器成本较大,对设备的成本影响较大。

发明内容

[0012] 本发明的目的在于克服上述现有技术的缺点,提供一种电动汽车充电的智能功率分配系统,该系统通过采用基于半导体器件功率分配单元(PDU)和具备带电流切除能力的接触器构成智能功率分配系统,可以实现多充电模块输入、多充电枪头输出的功能,在实现对充电功率按需分配的前提下,实现成本与设备寿命的最优组合。

[0013] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0014] 这种电动汽车充电的智能功率分配系统,包括m个充电模块、n个充电枪头以及在充电模块和充电枪头之间连接的功率分配单元;其中n和m均为自然数,且n小于或等于m;所述功率分配单元将m个充电模块的直流电能在n个充电枪头间进行智能分配;所述智能分配是根据每个充电枪头连接的电动汽车充电时所需要的功率来分配为该充电枪头提供直流电能的充电模块个数。

[0015] 进一步,上述m个充电模块记为第一充电模块至第m充电模块;所述n个充电枪头记为第一充电枪头至第n充电枪头;所述功率分配单元具体为:

[0016] 包括有m个正极导通开关K,记为第一正极导通开关K1至第m正极导通开关Km,所述第一正极导通开关K1至第m正极导通开关Km的一端分别一一对应连接至第一充电模块至第m充电模块的正极;每个正极导通开关K的另一端连接有n个正功率半导体器件的一端,所述n个正功率半导体器件记为第一正功率半导体器件至第n正功率半导体器件,所述第一正功率半导体器件至第n正功率半导体器件分别与第一充电枪头至第n充电枪头的正极一一对应连接;

[0017] 还包括有m组负极电路组,每组负极电路组包括有n个负功率半导体器件,记为第一负功率半导体器件至第n负功率半导体器件;所述第一负功率半导体器件至第n负功率半导体器件的一端均与第m充电模块的负极连接,所述第一负功率半导体器件至第n负功率半导体器件的另一端分别与第一充电枪头至第n充电枪头的负极一一对应连接。

[0018] 进一步,本发明一种实施方案中:在 $m=2, n=2$ 的情况下,包括第一充电模块、第二充电模块、功率分配单元和第一充电枪头、第二充电枪头;其中所述功率分配单元由开关S11~S12、半导体器件S1~S8和开关S9~S10三部分组成。

[0019] 进一步,上述第一正功率半导体器件至第n正功率半导体器件与第一充电枪头至第n充电枪头的正极之间还分别连接有实现充电枪头与功率分配单元的电气连接断开的输出开关Jn。

[0020] 进一步,上述正功率半导体器件为IGBT、MOSFET或晶闸管。

[0021] 进一步,上述负功率半导体器件为IGBT、MOSFET或晶闸管。

[0022] 进一步,上述正极导通开关K和输出开关J为电器开关,为接触器、继电器、断路器或刀闸隔离开关。

[0023] 本发明具有以下有益效果:

[0024] 本发明所述的电动汽车充电设备的智能分配系统,具备“长寿命”,“低成本”、“智慧分配”、“无电弧风险”的特点,有效解决了电动汽车充电设备的功率分配时,充电功率分配利用率低、设备带电流分断时的直流拉弧风险、设备寿命等问题,实现了“智慧分配”、“可靠分断”、“无电弧风险”等功能,提供更可靠的设备与最优的功率分配系统。

附图说明

[0025] 图1为本发明实施例中智能功率分配系统结构示意图;

[0026] 图2为本发明的充电流程图;

[0027] 图3为本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述：

[0029] 参见图3：本发明电动汽车充电的智能功率分配系统包括m个充电模块、n个充电枪头以及在充电模块和充电枪头之间连接的功率分配单元；m个充电模块记为第一充电模块至第m充电模块；n个充电枪头记为第一充电枪头至第n充电枪头；其中n和m均为自然数，且n小于或等于m；功率分配单元将m个充电模块的直流电能能在n个充电枪头间进行智能分配；智能分配是根据每个充电枪头为电动汽车充电时所需要的功率来安排为该充电枪头提供直流电能的充电模块个数。本发明的功率分配单元包括有m组正极电路组和m组负极电路组，具体结构如下：

[0030] 正极电路组：每组正极电路组均包括有一个正极导通开关K，即整个功率分配单元包括有m个正极导通开关K，记为第一正极导通开关K1至第m正极导通开关Km，所述第一正极导通开关K1至第m正极导通开关Km的一端分别一一对应连接至第一充电模块至第m充电模块的正极；每个正极导通开关K的另一端连接有n个正功率半导体器件的一端，所述n个正功率半导体器件记为第一正功率半导体器件至第n正功率半导体器件，所述第一正功率半导体器件至第n正功率半导体器件分别与第一充电枪头至第n充电枪头的正极一一对应连接。

[0031] 负极电路组：每组负极电路组包括有n个负功率半导体器件，记为第一负功率半导体器件至第n负功率半导体器件；所述第一负功率半导体器件至第n负功率半导体器件的一端均与第m充电模块的负极连接，所述第一负功率半导体器件至第n负功率半导体器件的另一端分别与第一充电枪头至第n充电枪头的负极一一对应连接。

[0032] 以下结合附图和实施例对本发明进一步详细说明：

[0033] 实施例

[0034] 如图1所示，本实施例以具有两个充电模块的单位为例，包括第一充电模块、第二充电模块、功率分配单元和第一充电枪头、第二充电枪头；其中功率分配单元由开关S11~S12、半导体器件S1~S8和开关S9~S10三部分组成。

[0035] 进一步的对功率分配单元工作方式（以仅存在两个功率模块，对充电枪1进行充电）展开描述，其充电流程如图2所示：

[0036] SS1：完成充电枪头连接后，接收到充电启动指令，进入流程SS2。

[0037] SS2：根据电动汽车车辆的BMS信息，计算车辆充电所需的功率模块，进入流程SS3。

[0038] SS3：进行充电需求判断，当需求的功率模块数量为1时，进入流程SS5；当需求的功率模块数量不是1时，进入流程SS4。

[0039] SS4：进行充电需求判断，当需求的功率模块数量为2时，进入流程SS6。

[0040] SS5\SS6：进行充电模块状态监测，当模块状态正常时，进入流程SS7或SS8；当模块状态为模块故障时，进入流程SS9。

[0041] SS7：闭合开关S11，将模块1与功率分配单元建立连接，实现一个功率模块的智能分配。

[0042] SS8：闭合开关S11，将模块1和2与功率分配单元建立连接，实现两个功率模块的智能分配。

[0043] SS9：启动禁止闭合开关S11、S9流程或禁止闭合S11、S12、S9流程，闭锁枪头1的功率输出功能。

[0044] SS10：闭合开关S9，将枪头1与功率分配单元建立连接，完成一个功率模块的智能

分配准备工作。

[0045] SS11: 闭合开关S9, 将枪头1与功率分配单元建立连接, 完成两个功率模块的智能分配准备工作。

[0046] SS12: 闭合开关S1、S5, 分断开关S2、S6, 进入流程SS14, 实现一个功率模块的智能分配功能。即通过闭合开关S1、S5实现利用充电模块1为充电枪1充电, 此时, 由于充电模块1已被利用, 所以必须分断其他可以连通充电模块1的开关, 如分断开关S2、S6。

[0047] SS13: 闭合开关S1、S5、S3、S7, 分断开关S2、S6、S4、S8, 进入流程SS14, 实现两个功率模块的智能分配功能。即通过闭合开关S1、S5、S3、S7实现利用充电模块1和充电模块2两个模块为充电枪1充电, 此时, 由于充电模块1和充电模块2已被利用, 所以必须分断其他可以连通这两个模块的开关, 如分断开关S2、S6、S4、S8。

[0048] SS14\SS15: 通过枪头1对车辆实现充电, 充电完成, 进入流程SS16/SS17。

[0049] SS16: 分断开关S1、S5, 分断开关S2、S6, 进入流程SS18, 将一个功率模块从枪头1进行功率切除。

[0050] SS17: 分断关S1、S5、S3、S7, 分断开关S2、S6、S4、S8, 进入流程SS19, 将两个功率模块从枪头1进行功率切除。

[0051] SS18/SS19: 分断开关S9, 实现充电枪1与功率分配单元的电气连接断开, 即完成可靠的电气分断, 进入流程SS20/SS21。

[0052] SS20/SS21: 分断开关S11, 或分断开关S11、S12, 实现充电模块与功率分配单元的电气连接断开, 即完成可靠的电气分断, 进入流程SS22。

[0053] SS22: 结束充电枪1的充电。

[0054] 需要说明的是, 上述功率模块为充电模块。

[0055] 综上所述, 如图3所示, 本发明的充电模块 m 个, 充电枪头 n 个, $n \leq m$, 功率分配单元中, 对应每个充电模块的正极输出端口连接有一一对应的开关, 如 $K1 \sim Km$, 与每个开关连接有输入并联的 n 个正功率半导体器件, 如与开关 $K1$ 连接有输入并联的 $S11+ \sim S1n+$ 共 n 个正功率半导体器件, 其他开关类似, n 个正功率半导体器件的输出分别连接在 n 个直流母排的正极母线上, 对应每个充电模块的负极输出端口连接有输入并联的 n 个负功率半导体器件, 如与充电模块1的负极输出端口连接有输入并联的 $S11- \sim S1n-$ 共 n 个负功率半导体器件, 其他充电模块类似, n 个负功率半导体的输出分别连接在 n 个直流母排的负极母线上, 每个直流母排通过一个开关与充电枪一一对应连接, 如其中一个直流母排通过 $J1$ 与充电枪1对应连接, 其他类似。本发明由 M 个充电模块, N 个充电枪, 及一个功率分配单元组成的功率分配系统中, 共组成 $N * M$ 个功率分配通路, 每个充电模块与每个充电枪均建立有通路, 每个充电模块都可能通过各个充电枪输出功率, 即通过先闭合/分断开关器件、后导通/分断半导体器件的方式, 控制通路中的开关和半导体器件, 可以控制对应连接的充电模块通过对应的充电枪输出或停止输出功率, 从而实现相应的功率分配。

[0056] 需要说明的是: 可通过改变开关器件的类型, 输入路数、输出路数、充电模块的数量等方式对该发明进行扩展, 但此发明的主旨在于通过将半导体器件与开关器件相结合的方式, 通过先闭合/分断开关器件、后导通/分断半导体器件的方式, 实现了“智慧分配”、“可靠分断”、“无电弧风险”等功能, 构建更可靠的设备与最优的功率分配系统。

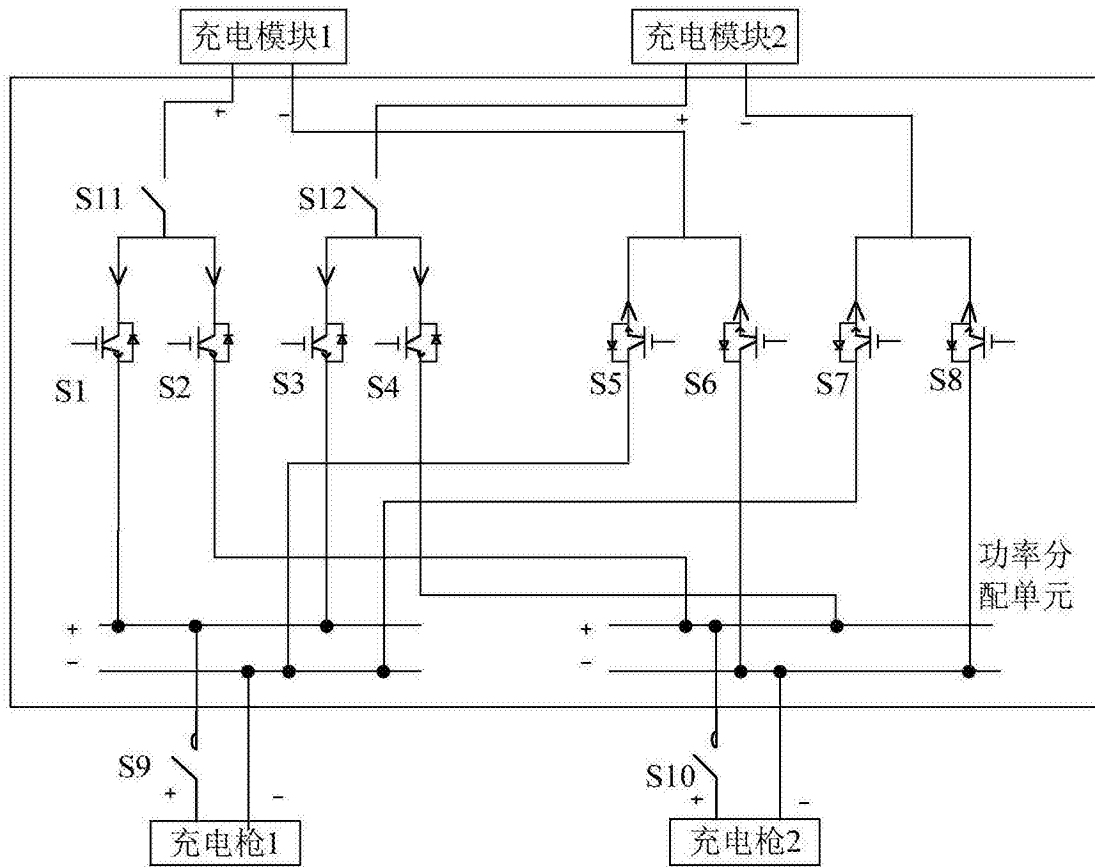


图1

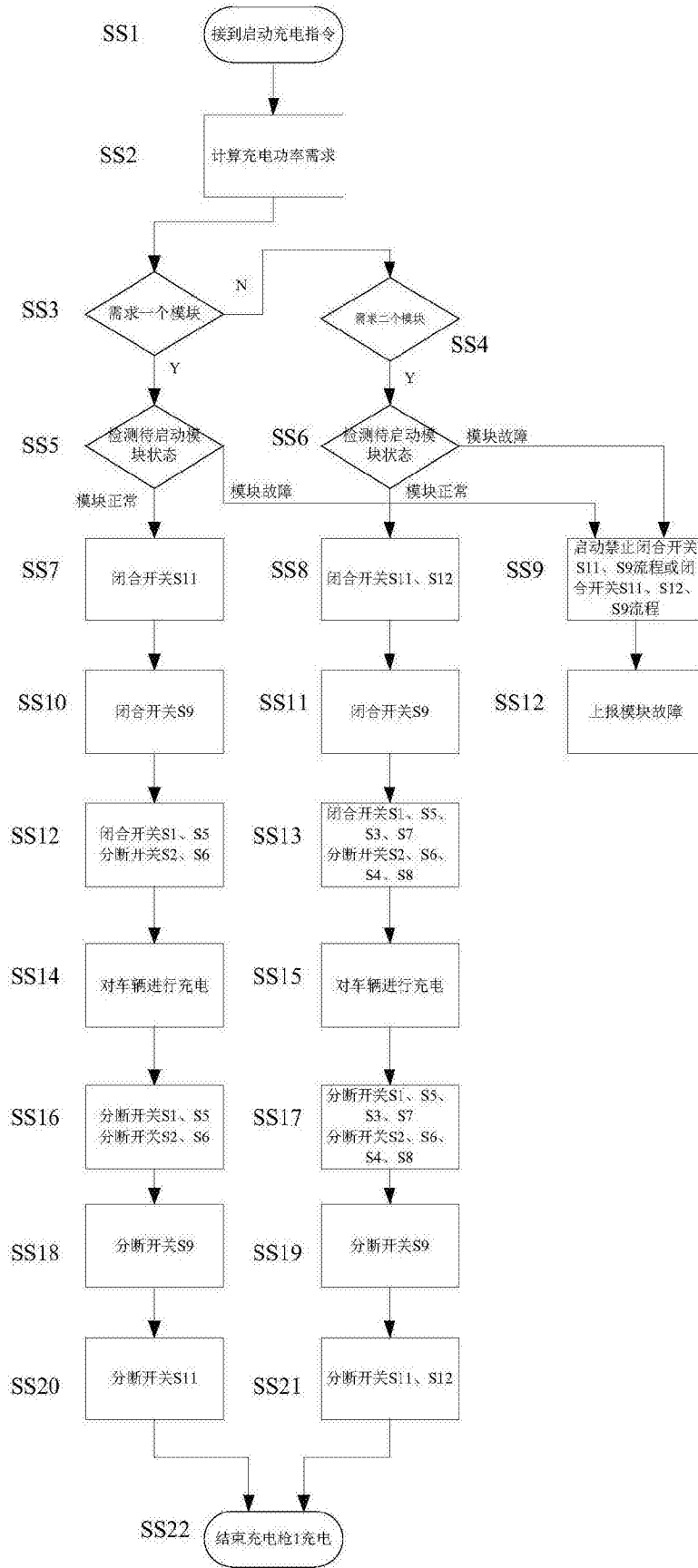


图2

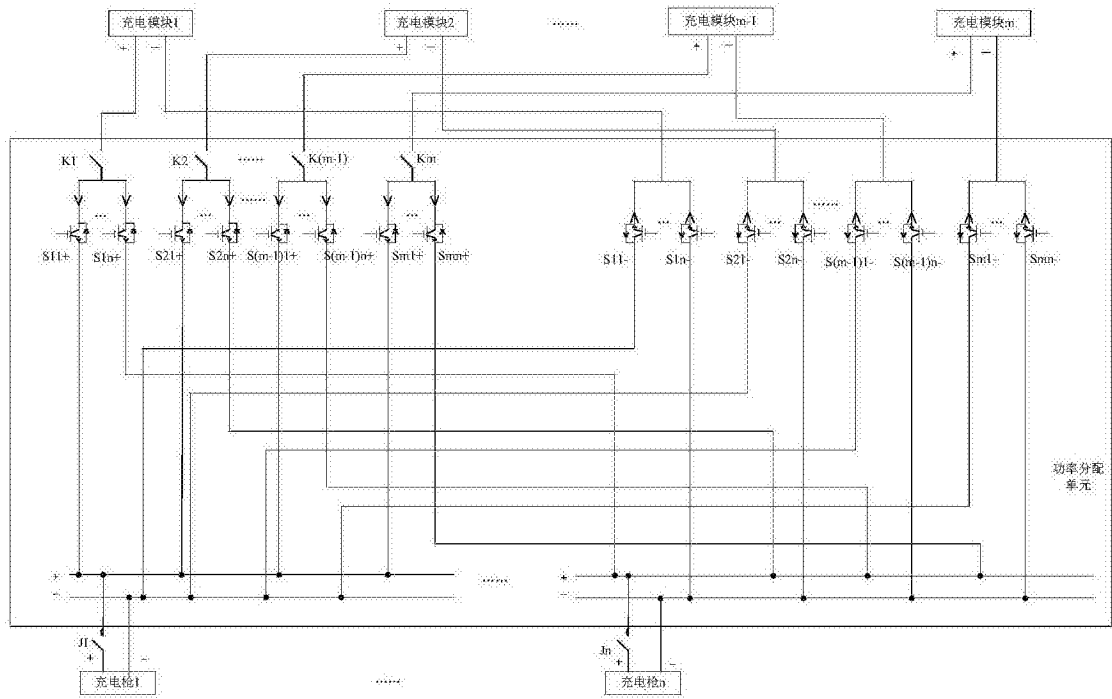


图3