



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204089685 U

(45) 授权公告日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201420496852. X

(22) 申请日 2014. 08. 29

(73) 专利权人 阳光电源股份有限公司

地址 230088 安徽省合肥市高新区习友路
1699 号

(72) 发明人 邹海晏 冯纪归 陶磊 潘年安

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 王宝筠

(51) Int. Cl.

H02S 10/20 (2014. 01)

H02S 40/32 (2014. 01)

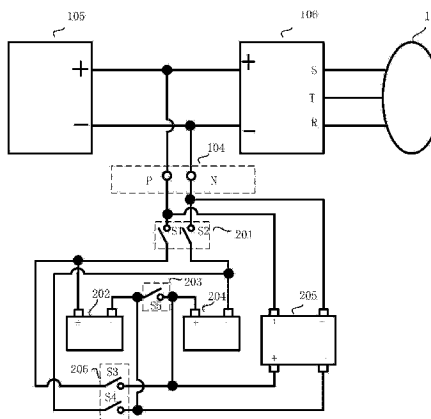
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种光伏储能发电系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种光伏储能发电系统，包括：光伏组件、逆变器、DC/DC 电源模块以及蓄电池装置，所述蓄电池装置包括：多个蓄电池组；其中，所述蓄电池装置在充电时，任意两个蓄电池组之间相互并联，所述光伏组件通过所述 DC/DC 电源模块为各个蓄电池组充电，任一蓄电池组的充电电压均小于所述光伏组件的最小输出电压；所述蓄电池装置在放电时，所有蓄电池组之间相互串联；所有蓄电池组串联后的输出电压不小于所述逆变器的最小直流输入电压。所述光伏储能发电系统只需采用仅具有降压功能的 DC/DC 电源模块为蓄电池装置进行充电即可，可以使得所述光伏储能发电系统具有较高的充电效率。



1. 一种光伏储能发电系统,该光伏储能发电系统包括:光伏组件、逆变器、DC/DC 电源模块以及蓄电池装置,其特征在于,所述蓄电池装置包括:多个蓄电池组;

其中,所述蓄电池装置在充电时,任意两个蓄电池组之间相互并联,所述光伏组件通过所述 DC/DC 电源模块为各个蓄电池组充电,任一蓄电池组的充电电压均小于所述光伏组件的最小输出电压;所述蓄电池装置在放电时,所有蓄电池组之间相互串联;所有蓄电池组串联后的输出电压不小于所述逆变器的最小直流输入电压。

2. 根据权利要求 1 所述的光伏储能发电系统,其特征在于,所述蓄电池装置包括:第一蓄电池组以及第二蓄电池组;

所述第一蓄电池组的正极通过第一开关与所述逆变器的正极输入端连接,并通过第三开关与第二蓄电池组的正极连接;所述第一蓄电池组的负极通过第五开关与第二蓄电池组的正极连接;

所述第二蓄电池组的负极通过第二开关与所述逆变器的负极输入端连接,且通过第四开关与所述第一蓄电池组的负极连接;

所述 DC/DC 电源模块的输入正极与所述逆变器的正极输入端连接,其输入负极与所述逆变器的负极输入端连接,其输出正极与所述第二蓄电池组的正极连接,其输出负极与所述第一蓄电池组的负极连接;

其中,所述蓄电池装置充电时,所述第一开关、所述第二开关以及所述第五开关断开,所述第三开关与所述第四开关导通;所述蓄电池装置放电时,所述第一开关、所述第二开关以及所述第五开关导通,所述第三开关与所述第四开关断开。

3. 根据权利要求 2 所述的光伏储能发电系统,其特征在于,所述 DC/DC 电源模块为降压斩波电路。

4. 根据权利要求 2 所述的光伏储能发电系统,其特征在于,还包括:电压获取装置以及控制器;

所述电压获取装置用于获取所述光伏组件的输出电压;

所述控制器用于根据所述输出电压控制所述第一至第五开关的开关状态,当需要给所述蓄电池装置充电且所述输出电压大于或等于所述最小直流输入电压时,所述控制器控制所述第一开关、所述第二开关以及所述第五开关断开,并控制所述第三开关与所述第四开关导通;当需要所述蓄电池装置放电且所述输出电压小于所述最小直流输入电压时,所述控制器控制所述第一开关、所述第二开关以及所述第五开关导通,并控制所述第三开关与所述第四开关断开。

5. 根据权利要求 2 所述的光伏储能发电系统,其特征在于,还包括:电压获取装置以及电压显示装置;

其中,所述电压获取装置用于获取所述光伏组件的输出电压;所述电压显示装置用于显示所述输出电压。

6. 根据权利要求 1 所述的光伏储能发电系统,其特征在于,所述多个蓄电池组的充电电压均相同。

7. 根据权利要求 4 所述的光伏储能发电系统,其特征在于,对任一个蓄电池组,该蓄电池组仅包括一个单体蓄电池;

或,该蓄电池组包括多个串联的单体蓄电池;

或,该蓄电池组包括多个并联的单体蓄电池 ;
或,该蓄电池组包括多个串并混联的单体蓄电池。

一种光伏储能发电系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及太阳能发电技术领域,更具体地说,涉及一种光伏储能发电系统。

背景技术

[0002] 为了更加有效地利用光伏能源,光伏储能发电系统是一个行之有效的途径。参考图 1,图 1 为现有技术中一种常见的光伏储能发电系统的结构示意图,所述光伏储能发电系统包括:光伏组件 105、逆变器 106、开关装置 103、蓄电池装置 101 以及 DC/DC 电源模块 102。其中,所述开关装置 103 包括:开关 S1 以及开关 S2。

[0003] 当白天光照充足时,光伏组件 105 发出的电能超出了逆变器 106 的额定输出功率时,需要将光伏组件 105 发出的多余电能,通过 DC/DC 电源模块 102 给蓄电池装置 101 充电,此时开关 S1 以及开关 S2 断开;夜晚没有光照时,需要开关 S1 以及开关 S2 导通,蓄电池装置 101 充当稳定的直流电源,逆变器 106 将蓄电池的存储的电能输送到电网 107,此时 DC/DC 电源模块 102 不工作。

[0004] 然而在蓄电池装置 101 充电过程中,如果系统的输入端 104 的电压变化范围较大,即光伏组件 105 的端电压变化范围较大时,则需要 DC/DC 电源模块 102 既具有 buck(降压)功能,又具有 boost(升压)功能。而 DC/DC 电源模块 102 既要具备 buck 功能,又具有 boost 功能,其充电效率会降低。

实用新型内容

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型提供一种光伏储能发电系统,所述光伏储能发电系统可采用仅具有降压功能的 DC/DC 电源模块为蓄电池装置进行充电,保证了充电效率。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0007] 一种光伏储能发电系统,该光伏储能发电系统包括:光伏组件、逆变器、DC/DC 电源模块以及蓄电池装置,所述蓄电池装置包括:多个蓄电池组;

[0008] 其中,所述蓄电池装置在充电时,任意两个蓄电池组之间相互并联,所述光伏组件通过所述 DC/DC 电源模块为各个蓄电池组充电,任一蓄电池组的充电电压均小于所述光伏组件的最小输出电压;所述蓄电池装置在放电时,所有蓄电池组之间相互串联;所有蓄电池组串联后的输出电压不小于所述逆变器的最小直流输入电压。

[0009] 优选的,在上述光伏储能发电系统中,所述蓄电池装置包括:第一蓄电池组以及第二蓄电池组;

[0010] 所述第一蓄电池组的正极通过第一开关与所述逆变器的正极输入端连接,并通过第三开关与第二蓄电池组的正极连接;所述第一蓄电池组的负极通过第五开关与第二蓄电池组的正极连接;

[0011] 所述第二蓄电池组的负极通过第二开关与所述逆变器的负极输入端连接,且通过第四开关与所述第一蓄电池组的负极连接;

[0012] 所述 DC/DC 电源模块的输入正极与所述逆变器的正极输入端连接,其输入负极与所述逆变器的负极输入端连接,其输出正极与所述第二蓄电池组的正极连接,其输出负极与所述第一蓄电池组的负极连接;

[0013] 其中,所述蓄电池装置充电时,所述第一开关、所述第二开关以及所述第五开关断开,所述第三开关与所述第四开关导通;所述蓄电池装置放电时,所述第一开关、所述第二开关以及所述第五开关导通,所述第三开关与所述第四开关断开。

[0014] 优选的,在上述光伏储能发电系统中,所述 DC/DC 电源模块为降压斩波电路。

[0015] 优选的,在上述光伏储能发电系统中,还包括:电压获取装置以及控制器;

[0016] 所述电压获取装置用于获取所述光伏组件的输出电压;

[0017] 所述控制器用于根据所述输出电压控制所述第一至第五开关的开关状态,当需要给所述蓄电池装置充电且所述输出电压大于或等于所述最小直流输入电压时,所述控制器控制所述第一开关、所述第二开关以及所述第五开关断开,并控制所述第三开关与所述第四开关导通;当需要所述蓄电池装置放电且所述输出电压小于所述最小直流输入电压时,所述控制器控制所述第一开关、所述第二开关以及所述第五开关导通,并控制所述第三开关与所述第四开关断开。

[0018] 优选的,在上述光伏储能发电系统中,还包括:电压获取装置以及电压显示装置;

[0019] 其中,所述电压获取装置用于获取所述光伏组件的输出电压;所述电压显示装置用于显示所述输出电压。

[0020] 优选的,在上述光伏储能发电系统中,所述多个蓄电池组的充电电压均相同。

[0021] 优选的,在上述光伏储能发电系统中,对任一个蓄电池组,该蓄电池组仅包括一个单体蓄电池;

[0022] 或,该蓄电池组包括多个串联的单体蓄电池;

[0023] 或,该蓄电池组包括多个并联的单体蓄电池;

[0024] 或,该蓄电池组包括多个串并混联的单体蓄电池。

[0025] 从上述技术方案可以看出,本实用新型所提供的光伏储能发电系统包括:光伏组件、逆变器、DC/DC 电源模块以及蓄电池装置,所述蓄电池装置包括:多个蓄电池组;其中,所述蓄电池装置在充电时,任意两个蓄电池组之间相互并联,所述光伏组件通过所述 DC/DC 电源模块为各个蓄电池组充电,任一蓄电池组的充电电压均小于所述光伏组件的最小输出电压;所述蓄电池装置在放电时,所有蓄电池组之间相互串联;所有蓄电池组串联后的输出电压不小于所述逆变器的最小直流输入电压。所述蓄电池装置充电时,由于任一蓄电池组的充电电压均小于所述光伏组件的最小输出电压,且任意两个蓄电池组之间相互并联,因此,只需采用仅具有降压功能的 DC/DC 电源模块为蓄电池装置进行充电即可,可以使得所述光伏储能发电系统具有较高的充电效率。所述蓄电池装置在放电时,由于所有蓄电池组之间相互串联,这样可以使得所述蓄电池装置具有较高的输出电压,通过设置蓄电池组的个数,使串联后的输出电压不小于所述逆变器的最小直流输入电压,即可通过逆变器为供电电网供电。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例

或现有技术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实用新型的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0027] 图 1 为现有技术中常见的一种光伏储能发电系统结构示意图;

[0028] 图 2 为本申请实施例提供的一种光伏储能发电系统结构示意图;

[0029] 图 3 为本申请实施例提供的一种 DC/DC 电源模块的降压斩波电路的电路图。

具体实施方式

[0030] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0031] 随着光伏组件输出功率的不断提升,当光照发生波动时,会导致光伏组件的输出电压的波动越来越大。这样,为了保证图 1 所示光伏储能发电系统的蓄电池装置 101 充电时的稳定性,就需要 DC/DC 电源模块 102 既要具备 buck 功能,又具有 boost 功能。但是,这样会使得 DC/DC 电源模块 102 的组成电路较为复杂,进而导致成本较高,且还会降低充电效率。

[0032] 为解决上述问题,本申请实施例提供了一种光伏储能发电系统,包括:光伏组件、逆变器、DC/DC 电源模块以及蓄电池装置,所述蓄电池装置包括:多个蓄电池组;其中,所述蓄电池装置在充电时,任意两个蓄电池组之间相互并联,所述光伏组件通过所述 DC/DC 电源模块为各个蓄电池组充电,任一蓄电池组的充电电压均小于所述光伏组件的最小输出电压;所述蓄电池装置在放电时,所有蓄电池组之间相互串联;所有蓄电池组串联后的输出电压不小于所述逆变器的最小直流输入电压。

[0033] 所述蓄电池装置充电时,由于任一蓄电池组的充电电压均小于所述光伏组件的最小输出电压,且任意两个蓄电池组之间相互并联,因此,只需采用仅具有降压功能的 DC/DC 电源模块为蓄电池装置进行充电即可,可以使得所述光伏储能发电系统具有较高的充电效率。所述蓄电池装置在放电时,由于所有蓄电池组之间相互串联,这样可以使得所述蓄电池装置具有较高的输出电压,通过设置蓄电池组的个数,使串联后的输出电压不小于所述逆变器的最小直流输入电压即可通过逆变器为供电电网供电。

[0034] 当所述蓄电池装置包括第一蓄电池组以及第二蓄电池组两个蓄电池组时,所述光伏储能发电系统结构如图 2 所示,图 2 为本申请实施例提供的一种光伏储能发电系统结构示意图,包括:蓄电池装置、DC/DC 电源模块 205、开关装置 201、开关装置 203、开关装置 206、直流端口 104、光伏组件 105、逆变器 106。其中,蓄电池装置由第一蓄电池组 202、第二蓄电池组 204 构成;开关装置 201 由第一开关 S1 以及第二开关 S2 构成;开关装置 203 由第五开关 S5 构成;开关装置 206 由第三开关 S3 以及第四开关 S4 构成;直流输入端口 207 包括直流输入/输出正极 P 和直流输入/输出负极 N。

[0035] 所述第一蓄电池组 202 的正极通过第一开关 S1 与所述逆变器 106 的正极输入端连接,并通过第三开关 S3 与第二蓄电池组 204 的正极连接;所述第一蓄电池组 202 的负极通过第五开关 S5 与第二蓄电池组 204 的正极连接;

[0036] 所述第二蓄电池组 204 的负极通过第二开关 S2 与所述逆变器 106 的负极输入端连接,且通过第四开关 S4 与所述第一蓄电池组 202 的负极连接;

[0037] 所述 DC/DC 电源模块 205 的输入正极与所述逆变器 106 的正极输入端连接,其输入负极与所述逆变器 106 的负极输入端连接,其输出正极与所述第二蓄电池组 204 的正极连接,其输出负极与所述第一蓄电池组 202 的负极连接;

[0038] 其中,所述蓄电池装置充电时,所述第一开关 S1、所述第二开关 S2 以及所述第五开关 S5 断开(所述开关装置 201 以及开关装置 203 均断开),所述第三开关 S3 与所述第四开关 S4 导通(所述开关装置 206 导通),使得两个蓄电池组相互并联,这样可以采用仅具有降压功能的 DC/DC 电源模块 205 即可实现对蓄电池装置的快速充电。所述蓄电池装置放电时,所述第一开关 S1、所述第二开关 S2 以及所述第五开关 S5 导通(所述开关装置 201 以及开关装置 203 均导通),所述第三开关 S3 与所述第四开关 S4 断开(所述开关装置 206 断开),以使得两个蓄电池组相互并联,以提高所述蓄电池装置的输出电压。

[0039] 所述直流输入/输出正极 P 设置在所述逆变器 106 正极输入端与所述第一开关 S1 之间,且设置在所述逆变器 106 正极输入端与所述 DC/DC 电源模块 205 的输入正极。所述直流输入/输出负极 N 设置在所述逆变器 106 负极输入端与所述第二开关 S2 之间,且设置在所述逆变器 106 负极输入端与所述 DC/DC 电源模块 205 的输入负极之间。

[0040] 所述光伏组件 105、逆变器 106 以及电网 107 的连接关系与现有技术相同。光伏组件 105 的正极连接逆变器的正极输入端,光伏组件 105 的负极连接逆变器 106 的负极输入端。光伏逆变器的三相输出端 S、T、R 分别与电网 107 的三相电路连接。

[0041] 当光照充足,逆变器 106 无法将光伏组件 105 发出的电能完全输送至电网 107 时,开关装置 201、203 保持断开,开关装置 206 保持导通,蓄电池组 202、204 构成并联状态。系统通过 DC/DC 模块 205 给蓄电池组 202、204 进行充电。这时,需要的 DC/DC 模块 205 的输出充电电压较低。当直流端口 207 接光伏组件 105 的电压范围变化较大时,系统依旧能够通过降压电路,即 DC/DC 模块 205 给蓄电池组 202、204 充电。

[0042] 当光照不足时,光伏组件 105 没有能量输出或输出能力很小时,开关装置 201、203 保持导通,开关 206 保持断开。这时蓄电池组 202、204 构成串联状态,使得蓄电池组 202、204 串联输出电压满足逆变器 106 的所能工作的最低直流电压要求,逆变器 106 将蓄电池组 202、204 储存的电能输送至电网 107。

[0043] 参考图 3,所述 DC/DC 电源模块 205 为降压斩波电路,所述降压斩波电路包括:开关管 M、二极管 D、电感 L 以及电容 C。所述开关管 M 的输出端通过所述电感 L 与所述电容 C 的第一极板连接;所述二极管 D 的负极与所述开关管 M 的输出端连接,其正极与所述电容 C 的第二极板连接。其中,所述开关管 M 的输入端为所述 DC/DC 电源模块 205 的输入正极;所述第一极板与所述电感 L 的公共节点为所述 DC/DC 电源模块 205 的输出正极;所述二极管 D 的正极与所述第二极板的公共节点为所述 DC/DC 电源模块 205 的输入负极以及输出负极。

[0044] 所述开关装置 201、203 以及 206 的开关状态的控制可以通过自动控制实现,此时,所述光伏储能发电系统还包括:电压获取装置以及控制器;所述电压获取装置用于获取所述光伏组件的输出电压。所述控制器用于根据所述输出电压控制所述第一至第五开关的开关状态,当需要给所述蓄电池装置充电且所述输出电压大于或等于所述最小直流输入电压时,所述控制器控制所述第一开关、所述第二开关以及所述第五开关断开,并控制所述第三

开关与所述第四开关导通；当需要所述蓄电池装置放电且所述输出电压小于所述最小直流输入电压时，所述控制器控制所述第一开关、所述第二开关以及所述第五开关导通，并控制所述第三开关与所述第四开关断开。

[0045] 当所述开关装置 201、203 以及 206 的开关状态手动控制实现时，所述光伏储能发电系统还包括：电压获取装置以及电压显示装置。其中，所述电压获取装置用于获取所述光伏组件的输出电压；所述电压显示装置用于显示所述输出电压。根据所述输出电压手动控制开关装置 201、203 以及 206 的开关状态。

[0046] 为了保证充电时各个蓄电池组的充电稳定，设置多个蓄电池组的充电电压均相同。

[0047] 在本实施例中，对任一个蓄电池组，该蓄电池组仅包括一个单体蓄电池；或，该蓄电池组包括多个串联的单体蓄电池；或，该蓄电池组包括多个并联的单体蓄电池；或，该蓄电池组包括多个串并混联的单体蓄电池。

[0048] 通过上述描述可知，本申请通过改变蓄电池充电和放电时的串并联状态来降低 DC/DC 电源模块 205 的设计难度，从而扩大了光伏储能发电系统的应用范围，提高系统的充电效率。

[0049] 需要说明的是，上述实施例只列举了两个蓄电池组的实现方式，在具体应用中，所述蓄电池组的个数可以为任意大于或等于 2 的整数，只要使得所有蓄电池组在充电时并联，在放电时串联，且输入输出电压一致即可。

[0050] 对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本实用新型。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

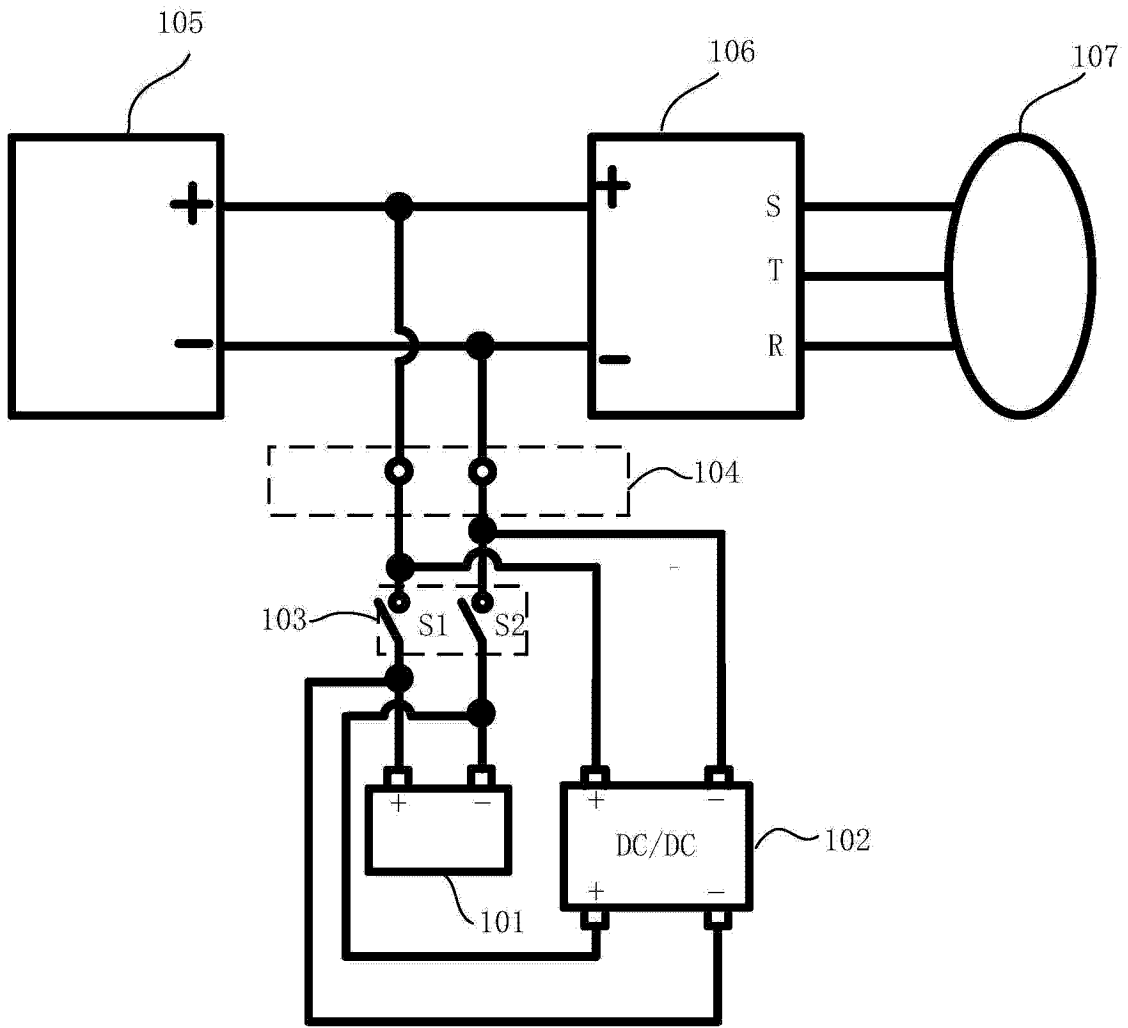


图 1

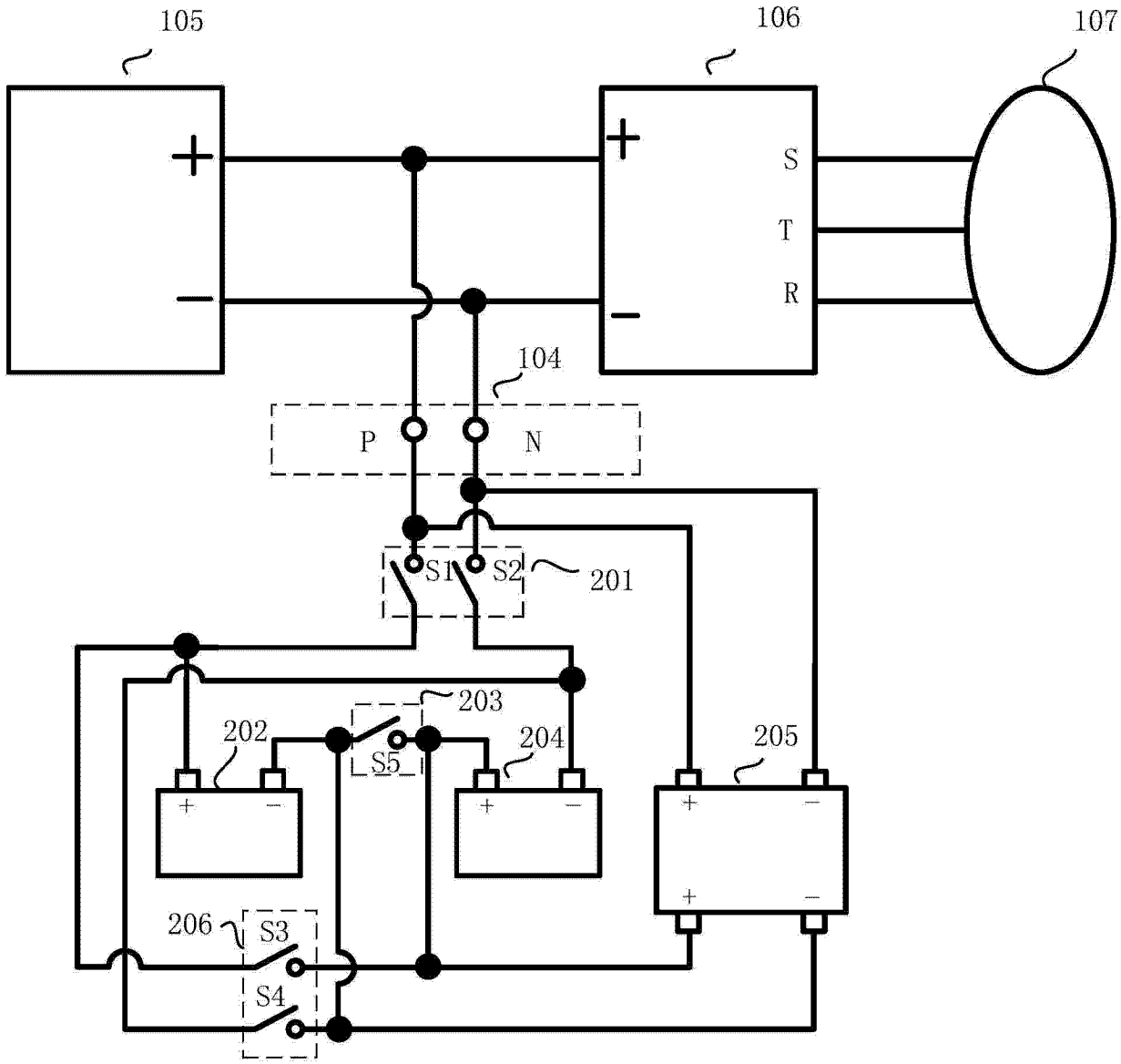


图 2

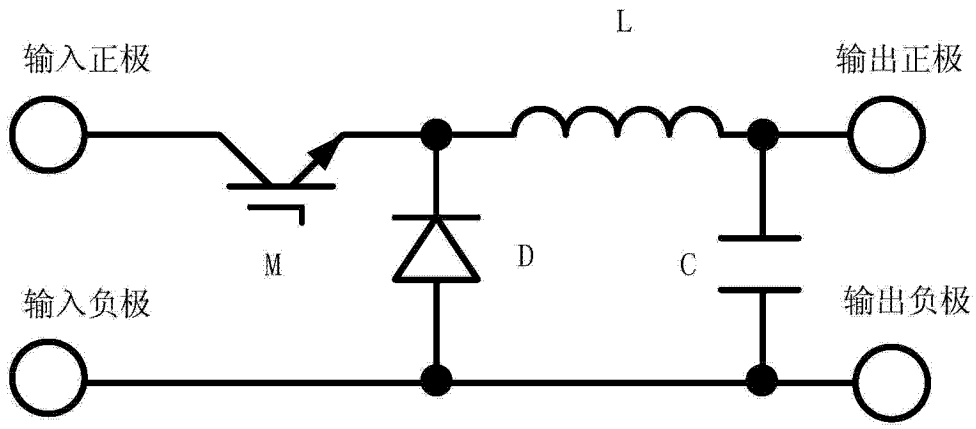


图 3