(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204068285 U
(45)授权公告日 2014.12.31

(21)申请号 201420360032.8
(22)申请日 2014.07.01
(73)专利权人 特变电工新疆新能源股份有限公司
地址 830011 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市长春南路 399 号
专利权人 特变电工西安电气科技有限公司
(72)发明人 张磊
(74)专利代理机构 西安智大知识产权代理事务所 61215
代理人 何会侠
(51)Int.Cl.
H02J 3/38(2006.01)
H02M 7/5387(2007.01)
H02M 3/335(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

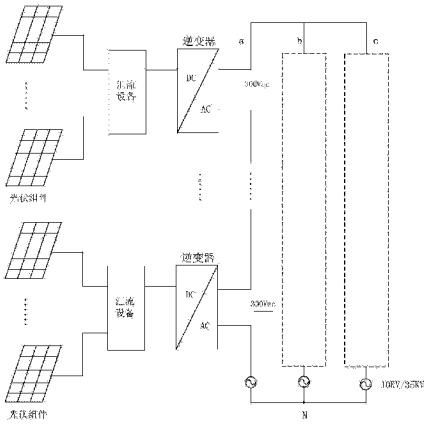
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种高压直挂式光伏并网逆变器

(57)摘要

一种高压直挂式光伏并网逆变器，多个光伏组件接入汇流设备后，连接逆变器即 DC/AC 单元形成多个初级单元，多个初级单元的输出再依次相串联后直接并入电网进行高压输电；多个光伏组件的数量要使逆变器即 DC/AC 单元输出的电压为 300VAC；当光伏组件所在的电站和逆变器所在的机房距离较远时，每个光伏组件先接入 DC/DC 升压单元形成一级小单元，多个一级小单元再接入汇流设备后，再和逆变器即 DC/AC 单元连接形成多个二级小单元，多个二级小单元的输出再依次相串联后直接并入电网进行高压输电；本实用新型每个 DC/AC 单元均单独具有最大功率跟踪的功能，可提高整个发电系统的电能转换效率，每个 DC/AC 模块的功率等级可调，每个逆变器的功率可以达到 500kW ～ 1MW。



CN 204068285 U

1. 一种高压直挂式光伏并网逆变器，其特征在于：多个光伏组件接入汇流设备后，连接逆变器即 DC/AC 单元形成多个初级单元，所述多个初级单元的输出再依次相串联后直接并入电网进行高压输电；所述多个光伏组件的数量要使逆变器即 DC/AC 单元输出的电压为 300VAC，所述相串联的初级单元的数量要使串联后的电压达到电网的传输电压 10kV 或 35kV。

2. 根据权利要求 1 所述的一种高压直挂式光伏并网逆变器，其特征在于：所述逆变器即 DC/AC 单元包括在 DC/AC 单元输入端的正负极间并联的电容 C1，和电容 C1 后级并联的第一开关管 VT1 和第二开关管 VT2 与第三开关管 VT3 和第四开关管 VT4，所述第一开关管 VT1、第二开关管 VT2、第三开关管 VT3 和第四开关管 VT4 组成第一 H 桥，第一 H 桥的输出端与高频隔离变压器 T 的一次侧相连接，高频隔离变压器 T 的二次侧与由第一二极管 D1、第二二极管 D2、第三二极管 D3 和第四二极管 D4 组成的整流电路相连接，所述整流电路的后级并联有一滤波电容 C2，滤波电容 C2 的后级并联有由第五开关管 VT5 和第六开关管 VT6 与第七开关管 VT7 和第八开关管 VT8 组成的第二 H 桥。

3. 根据权利要求 1 所述的一种高压直挂式光伏并网逆变器，其特征在于：当光伏组件所在的电站和逆变器所在的机房距离大于 80m 时，每个光伏组件先接入 DC/DC 升压单元形成一级小单元，多个一级小单元再接入汇流设备后，再和逆变器即 DC/AC 单元连接形成多个二级小单元，所述多个二级小单元的输出再依次相串联后直接并入电网进行高压输电；所述多个光伏组件的数量和多个一级小单元的数量要使汇流设备输出的电压为 1500VDC，1500VDC 的 电压经过逆变器即 DC/AC 单元逆变后形成 690VAC 的电压，所述相串联的二级小单元的数量要使串联后的电压达到电网的传输电压 10kV 或 35kV。

4. 根据权利要求 3 所述的一种高压直挂式光伏并网逆变器，其特征在于：所述 DC/DC 升压单元包括在 DC/DC 升压单元输入端的正负极间并联的电容 C1，在电容 C1 后级依次并联有第一逆变桥臂和第二逆变桥臂，所述第一逆变桥臂由第一开关管 VT1 和第二开关管 VT2 串联组成，所述第二逆变桥臂由第三开关管 VT3 和第四开关管 VT4 串联组成，所述第一逆变桥臂和第二逆变桥臂的输出端连接高频隔离变压器 T 的一次侧，所述高频隔离变压器 T 的二次侧与由第一二极管 D1、第二二极管 D2、第三二极管 D3 和第四二极管 D4 组成的整流电路相连接，所述整流电路的后级并联有一滤波电容 C2。

5. 根据权利要求 3 所述的一种高压直挂式光伏并网逆变器，其特征在于：所述逆变器即 DC/AC 单元包括在 DC/AC 单元输入端的正负极间并联的电容 C1，在电容 C1 后级依次并联有第一逆变桥臂和第二逆变桥臂，所述第一逆变桥臂由第一开关管 VT1 和第二开关管 VT2 串联组成，所述第二逆变桥臂由第三开关管 VT3 和第四开关管 VT4 串联组成，所述第一逆变桥臂和第二逆变桥臂的输出端分别连接到与该 DC/AC 单元相串联的其它 DC/AC 单元的输出端。

一种高压直挂式光伏并网逆变器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光伏并网逆变器技术领域，具体涉及一种高压直挂式光伏并网逆变器。

背景技术

[0002] 现有光伏逆变器输出基本为低压 300VAC，再通过变压器升压到 10kV/35kV 后输送到电网上进行高压输电。如图 1 所示，逆变器多为集中型，各逆变器中具有独立的 MPPT，一个光伏发电系统的组件规模为 500kW，通过串并联及汇流设备连接在一起，逆变器实现 MPPT 和 DC/AC 的功能，变压器起到隔离和升压的作用。而对于整个系统中升压变压器一般需要定制，并且在系统中单独放在一个柜子或房子中，占用的空间较大。同时只是在逆变器中进行了 MPPT 跟踪，但是每个光伏组件并没有进行单独的 MPPT 跟踪，所以现有的技术中能量转换的效率比较低。

发明内容

[0003] 为了解决上述现有技术存在的问题，本实用新型提供一种高压直挂式光伏并网逆变器，每个 DC/AC 单元均单独具有最大功率跟踪 (MPPT) 的功能，可提高整个发电系统的电能转换效率，每个 DC/AC 模块的功率等级可调，整个逆变器的功率可以达到 500kW ～ 1MW。

[0004] 为达到以上目的，本实用新型采用如下技术方案 ：

[0005] 一种高压直挂式光伏并网逆变器，多个光伏组件接入汇流设备后，连接逆变器即 DC/AC 单元形成多个初级单元，所述多个初级单元的输出再依次相 串联后直接并入电网进行高压输电 ；所述多个光伏组件的数量要使逆变器即 DC/AC 单元输出的电压为 300VAC，所述相串联的初级单元的数量要使串联后的电压达到电网的传输电压 10kV 或 35kV。

[0006] 所述逆变器即 DC/AC 单元包括在 DC/AC 单元输入端的正负极间并联的电容 C1，和电容 C1 后级并联的第一开关管 VT1 和第二开关管 VT2 与第三开关管 VT3 和第四开关管 VT4，所述第一开关管 VT1、第二开关管 VT2、第三开关管 VT3 和第四开关管 VT4 组成第一 H 桥，第一 H 桥的输出端与高频隔离变压器 T 的一次侧相连接，高频隔离变压器 T 的二次侧与由第一二极管 D1、第二二极管 D2、第三二极管 D3 和第四二极管 D4 组成的整流电路相连接，所述整流电路的后级并联有一滤波电容 C2，滤波电容 C2 的后级并联有由第五开关管 VT5 和第六开关管 VT6 与第七开关管 VT7 和第八开关管 VT8 组成的第二 H 桥。

[0007] 当光伏组件所在的电站和逆变器所在的机房距离大于 80m 时，每个光伏组件先接入 DC/DC 升压单元形成一级小单元，多个一级小单元再接入汇流设备后，再和逆变器即 DC/AC 单元连接形成多个二级小单元，所述多个二级小单元的输出再依次相串联后直接并入电网进行高压输电 ；所述多个光伏组件的数量和多个一级小单元的数量要使汇流设备输出的电压为 1500VDC，1500VDC 的电压经过逆变器即 DC/AC 单元逆变后形成 690VAC 的电压，所述相串联的二级小单元的数量要使串联后的电压达到电网的传输电压 10kV 或 35kV。

[0008] 所述 DC/DC 升压单元包括在 DC/DC 升压单元输入端的正负极间并联的电容 C1，在

电容 C1 后级依次并联有第一逆变桥臂和第二逆变桥臂，所述第一逆变桥臂由第一开关管 VT1 和第二开关管 VT2 串联组成，所述第二逆变桥 臂由第三开关管 VT3 和第四开关管 VT4 串联组成，所述第一逆变桥臂和第二逆变桥臂的输出端连接高频隔离变压器 T 的一次侧，所述高频隔离变压器 T 的二次侧与由第一二极管 D1、第二二极管 D2、第三二极管 D3 和第四二极管 D4 组成的整流电路相连接，所述整流电路的后级并联有一滤波电容 C2。

[0009] 所述逆变器即 DC/AC 单元包括在 DC/AC 单元输入端的正负极间并联的电容 C1，在电容 C1 后级依次并联有第一逆变桥臂和第二逆变桥臂，所述第一逆变桥臂由第一开关管 VT1 和第二开关管 VT2 串联组成，所述第二逆变桥臂由第三开关管 VT3 和第四开关管 VT4 串联组成，所述第一逆变桥臂和第二逆变桥臂的输出端分别连接到与该 DC/AC 单元相串联的其它 DC/AC 单元的输出端。

[0010] 本实用新型每个 DC/AC 单元均单独具有最大功率跟踪 (MPPT) 的功能，可提高整个发电系统的电能转换效率，每个 DC/AC 模块的功率等级可调，整个逆变器的功率可以达到 500kW ～ 1MW。

附图说明

[0011] 图 1 为现有光伏发电系统中的光伏逆变器示意图。

[0012] 图 2 为本实用新型一种高压直挂式光伏并网逆变器示意图。

[0013] 图 3 为图 2 中的 DC/AC 单元结构图。

[0014] 图 4 为本实用新型另一种高压直挂式光伏并网逆变器示意图。

[0015] 图 5 为图 4 中的 DC/DC 单元结构图。

[0016] 图 6 为图 4 中的 DC/AC 单元结构图。

具体实施方式

[0017] 以下结合附图及具体实施例，对本实用新型作进一步的详细描述。

[0018] 实施例一

[0019] 如图 2 所示，本实施例一种高压直挂式光伏并网逆变器，多个光伏组件接入汇流设备后，连接逆变器即 DC/AC 单元形成多个初级单元，所述多个初级单元的输出再依次相串联后直接并入电网进行高压输电；所述多个光伏组件的数量要使逆变器即 DC/AC 单元输出的电压为 300VAC，所述相串联的初级单元的数量要使串联后的电压达到电网的传输电压 10kV 或 35kV，这样能够省掉系统中电网端的升压变压器。

[0020] 如图 3 所示，本实施例一种高压直挂式光伏并网逆变器中的逆变器即 DC/AC 单元包括在 DC/AC 单元输入端的正负极间并联的电容 C1，电容 C1 对输入直流电进行滤波，和电容 C1 后级并联的第一开关管 VT1 和第二开关管 VT2 与第三开关管 VT3 和第四开关管 VT4，所述第一开关管 VT1、第二开关管 VT2、第三开关管 VT3 和第四开关管 VT4 组成第一 H 桥，该第一 H 桥用于将直流电转换为交流电，第一 H 桥的输出端与高频隔离变压器 T 的一次侧相连接，高频隔离变压器 T 主要用于将 DC/AC 单元前端的直流输入与后级的输出隔离开，避免相互之间产生干扰，高频隔离变压器 T 的二次侧与由第一二极管 D1、第二二极管 D2、第三二极管 D3 和第四二极管 D4 组成的整流电路相连接，整流电路对变压器二次侧输入的交流电进行整流，所述整流电路的后级并联有一滤波电容 C2，对其整流后的直流电进行滤波，滤波

电容 C2 的后级并联有由第五开关管 VT5 和第六开关管 VT6 与第七开关管 VT7 和第八开关管 VT8 组成的第二 H 桥，该第二 H 桥将滤波后的直流电转换为交流电后输出。

[0021] 本实施例的优点如下：

[0022] 1) 每个 DC/AC 单元内部含有高频隔离变压器 T，故 DC/AC 单元的直流输入端与交流输出端是隔离的，所以输入端和输出端不会相互的干扰，并且电路中不会有漏电流产生。

[0023] 2) 每个 DC/AC 单元内部均单独具有最大功率跟踪 (MPPT) 的功能，可对每个 DC/AC 单元输入端的光伏组件进行最大功率跟踪，提高每个初级单元的电能转换效率，从而有效提高了整个发电系统的电能转换效率。

[0024] 3) 每个 DC/AC 单元可通过对单元模块中的 H 桥中开关管进行控制，来调整 DC/AC 单元的输出电压。

[0025] 4) 由于每个 DC/AC 单元的输出电压可调整，所以相应的每个 DC/AC 单元的输出功率等级可调节，整个逆变器的功率可以达到 500kW ～ 1MW。

[0026] 实施例二

[0027] 如图 4 所示，本实施例一种高压直挂式光伏并网逆变器，当光伏组件所在的电站和逆变器所在的机房距离大于 80m 时，每个光伏组件先接入 DC/DC 升压单元形成一级小单元，多个一级小单元再接入汇流设备后，再和逆变器即 DC/AC 单元连接形成多个二级小单元，所述多个二级小单元的输出再依次相串联后直接并入电网进行高压输电；所述多个光伏组件的数量和多个一级小单元的数量要使汇流设备输出的电压为 1500VDC，1500VDC 的电压经过逆变器即 DC/AC 单元逆变后形成 690VAC 的电压，所述相串联的二级小单元的数量要使串联后的电压达到电网的传输电压 10kV 或 35kV。

[0028] 如图 5 所示，本实施例高压直挂式光伏并网逆变器的 DC/DC 升压单元包括在 DC/DC 升压单元输入端的正负极间并联的电容 C1，对输入直流电进行滤波，在电容 C1 后级依次并联有第一逆变桥臂和第二逆变桥臂，所述第一逆变桥臂由第一开关管 VT1 和第二开关管 VT2 串联组成，所述第二逆变桥臂由 第三开关管 VT3 和第四开关管 VT4 串联组成，该第一逆变桥臂和第二逆变桥臂用于将直流电转换为交流电，所述第一逆变桥臂和第二逆变桥臂的输出端连接高频隔离变压器 T 的一次侧，高频隔离变压器 T 主要用于将前端的直流输入与后级的输出隔离开，避免相互之间的产生干扰，所述高频隔离变压器 T 的二次侧与由第一二极管 D1、第二二极管 D2、第三二极管 D3 和第四二极管 D4 组成的整流电路相连接，整流电路对变压器二次侧输入的交流电进行整流，所述整流电路的后级并联有一滤波电容 C2，对其整流后的直流电进行滤波后输出。

[0029] 如图 6 所示，本实施例高压直挂式光伏并网逆变器的逆变器即 DC/AC 单元包括在 DC/AC 单元输入端的正负极间并联的电容 C1，对输入直流电进行滤波，在电容 C1 后级依次并联有第一逆变桥臂和第二逆变桥臂，所述第一逆变桥臂由第一开关管 VT1 和第二开关管 VT2 串联组成，所述第二逆变桥臂由第三开关管 VT3 和第四开关管 VT4 串联组成，该第一逆变桥臂和第二逆变桥臂用于将直流电转换为交流电，所述第一逆变桥臂和第二逆变桥臂的输出端分别连接到与该 DC/AC 单元相串联的其它 DC/AC 单元的输出端。

[0030] 本实施例的优点如下：

[0031] 1) 每个串联支路中的 DC/DC 升压单元具有单独的最大功率跟踪功能 (MPPT)，对每个支路输入端的光伏组件进行最大功率跟踪，提高各支路的电能转换效率，从而可提高整

个发电系统的电能转换效率。

[0032] 2) 每个串联支路中的 DC/DC 升压单元，可通过调整模块中开关管的导通时间来调整单元的输出电压。

[0033] 3)DC/AC 单元为传统 H 桥级联，输出 690VAC 可以减少级联单元数量。

[0034] 4) 每个串联支路中，在电池组件输出端，先通过 DC/DC 升压单元对电压进行升压，然后通过高压输电的形式给后级的 DC/AC 单元送电，这样在大型的电站中可以减少直流线损。

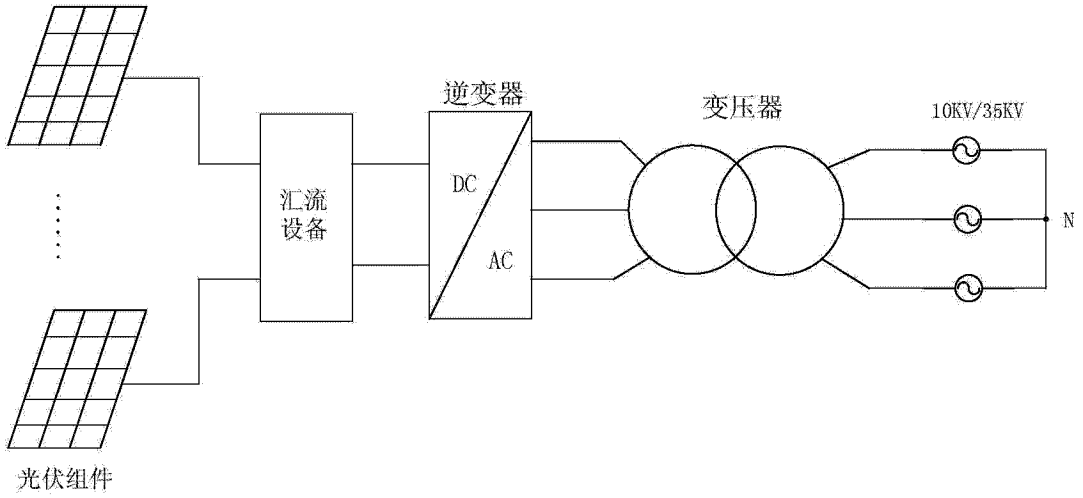

逆变器
变压器
10KV/35KV
汇流
设备
DC
AC
N
光伏组件

图 1

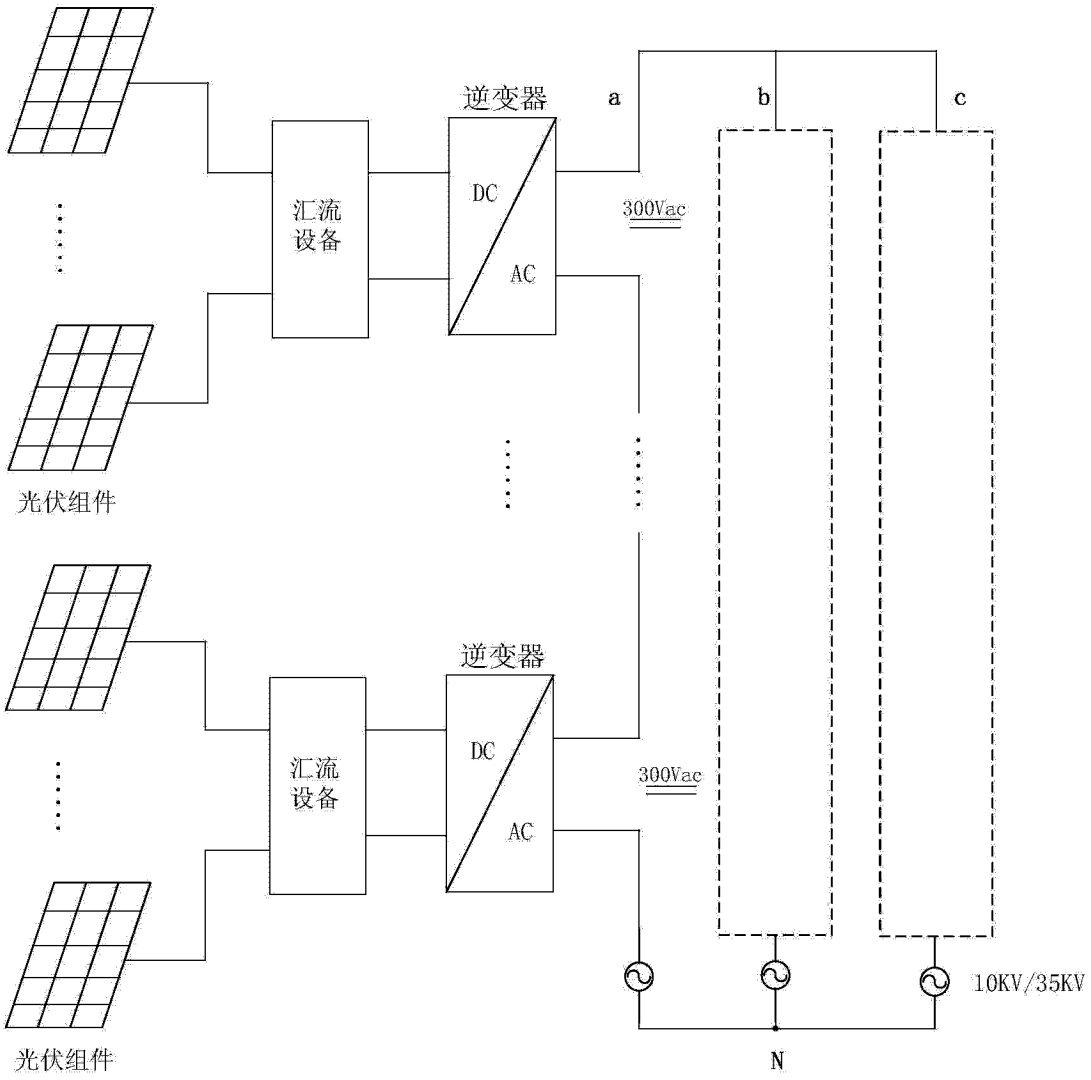

逆变器
a
b
c
汇流
设备
DC
AC
300Vac
光伏组件
逆变器
汇流
设备
DC
AC
300Vac
光伏组件
10KV/35KV
N

图 2

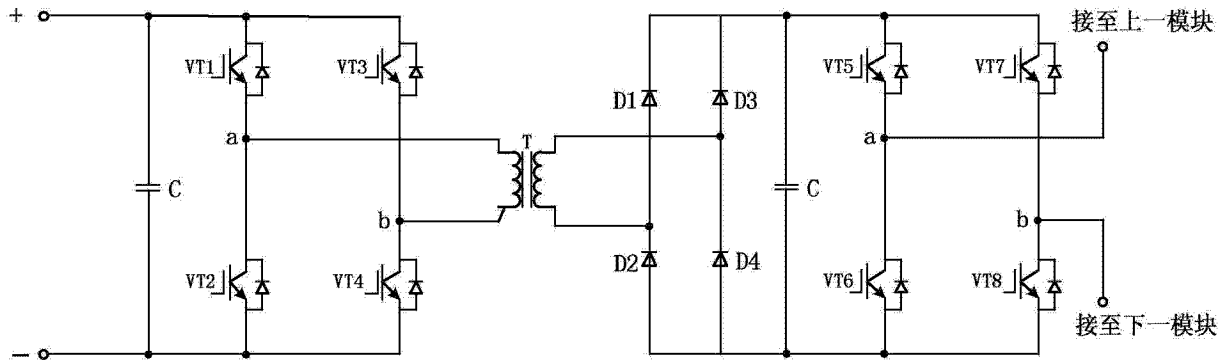

+
VT1
VT3
a
C
b
VT2
VT4
T
D1
D3
D2
D4
C
VT5
VT7
a
b
VT6
VT8
接至上一模块
接至下一模块

图 3

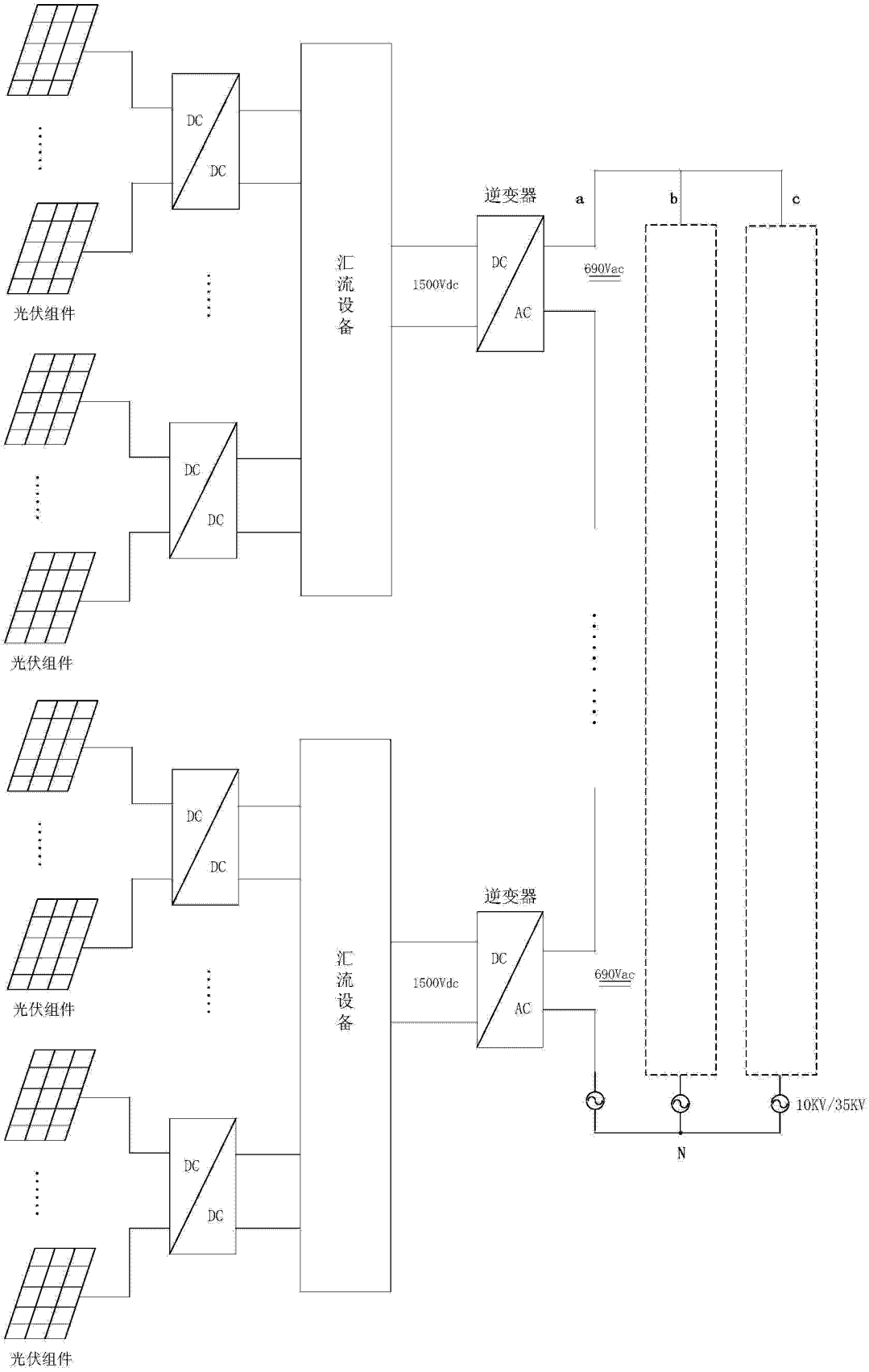

光伏组件
光伏组件
光伏组件
光伏组件
光伏组件
光伏组件
DC
DC
DC
DC
DC
DC
DC
DC
汇流设备
汇流设备
1500Vdc
1500Vdc
逆变器
逆变器
DC
AC
DC
AC
a
b
c
690Vac
690Vac
10KV/35KV
N

图 4

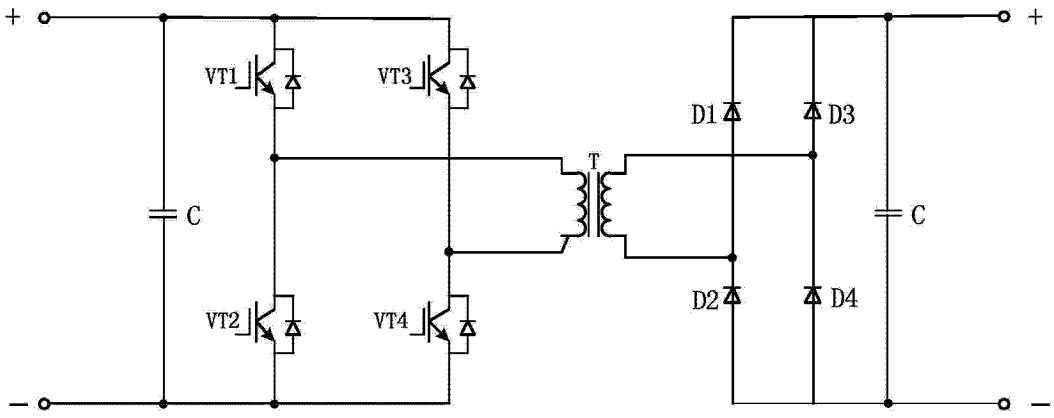


图 5

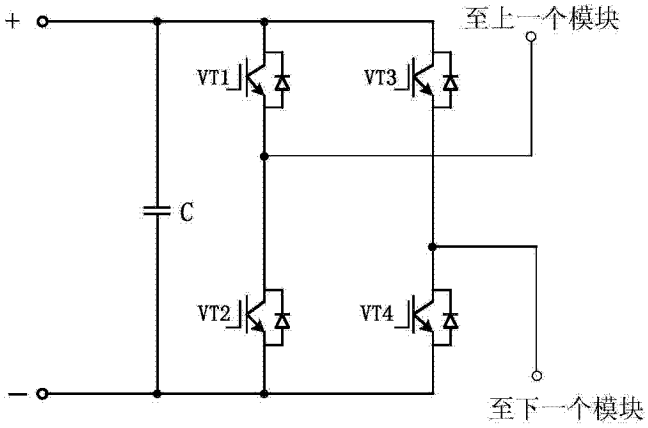


图 6