

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2013 年 2 月 21 日 (21.02.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/023367 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02J 3/38 (2006.01) H02M 7/5395 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/078511
- (22) 国际申请日: 2011 年 8 月 17 日 (17.08.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 深圳市英威腾电气股份有限公司 (SHENZHEN INVT ELECTRIC CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区龙井高发科技工业园 4 号厂房, Guangdong 518055 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 迟屹楠 (CHI, Yinan) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区龙井高发科技工业园 4 号厂房, Guangdong 518055 (CN)。
- (74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市朝阳区建国门外大街 22 号赛特广场 7 层, Beijing 100004 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PHOTOVOLTAIC INVERTER CORRECTION AND DRIVING

(54) 发明名称: 光伏逆变器的校正、驱动方法及装置

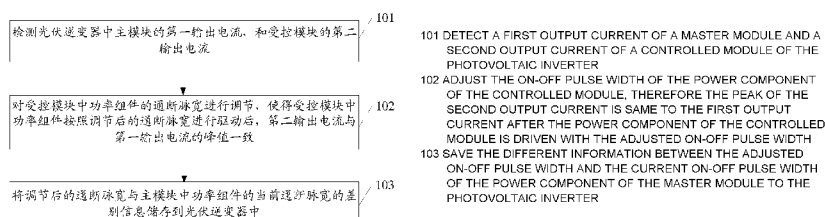


图 2 / FIG. 2

(57) Abstract: A method and device for photovoltaic inverter correction and driving is applied in the field of electronic information technology. The correction method of the photovoltaic inverter comprising: detecting a first and second output current of a master module and a controlled module of the photovoltaic inverter, adjusting the on-off pulse width of the power component of the controlled module according to the first and second output current, therefore the peak of the second output current is same to the first output current after the power component of the controlled module is driven with the adjusted on-off pulse width, and saving the different information between the adjusted on-off pulse width and the current on-off pulse width of the power component of the master module to the photovoltaic inverter. It ensures that the output total current can be evenly distributed by the power modules of the photovoltaic inverter. And the current flow equalization is achieved.

(57) 摘要: 一种光伏逆变器的校正、驱动方法及装置, 应用于电子信息技术领域。该光伏逆变器的校正方法包括: 检测光伏逆变器中主模块和受控模块的第一输出电流和第二输出电流, 并根据第一输出电流和第二输出电流, 对受控模块中功率组件的通断脉宽进行调节, 使得受控模块中功率组件按照调节后的通断脉宽进行驱动后, 第二输出电流与第一输出电流的峰值一致, 并将调节后的通断脉宽与主模块中功率组件的当前通断脉宽的差别信息储存在光伏逆变器中。从而保证光伏逆变器中的多个功率模块能够平均分配输出总电流, 实现电流均流。

WO 2013/023367 A1

光伏逆变器的校正、驱动方法及装置

技术领域

本发明涉及电子电力技术领域，特别涉及光伏逆变器的校正、驱动方法及装置。

5 背景技术

在光伏逆变技术领域，并网光伏逆变器普遍采用多电平的拓扑结构，具有效率高的特点。一般情况下光伏逆变器会采用模块化设计，使得光伏逆变器的功率配置灵活且维修方便。

10 现有的一种光伏逆变器主要包括至少两个功率模块，其中一个功率模块为主模块，其它功率模块都为受控模块。主模块具体包括控制器比如数字信号处理器（Digital Signal Processing, DSP）、功率组件和检测回路比如霍尔元件，该主模块中可以通过控制器来控制该主模块中的硬件驱动即功率组件的驱动，并通过检测回路检测该主模块的输出电流并反馈；而受控模块只包括各自的功率组件，并由主模块的控制器来控制受控模块中功率组件的驱动。

15 上述现有光伏逆变器的设计需要保证受控模块与主模块中功率组件的驱动没有差异，才能使得光伏逆变器中的多个功率模块能够平均分配总输出电流，实现电流均流。但是在实际的电路中，由于各个功率模块间的硬件驱动电路（即功率组件的驱动电路）存在一定的差异，比如各个功率模块的驱动电路中光耦存在一定差异，会影响功率组件的驱动信号即脉冲宽度调制（Pulse
20 Width Modulation, PWM）信号的宽度，最终导致光伏逆变器中各个功率模块之间出现电流的不均流现象。

发明内容

本发明实施例提供光伏逆变器的校正、驱动方法及装置，实现光伏逆变器中各个功率模块的电流均流。

25 本发明实施例提供一种光伏逆变器的校正方法，包括：

检测所述光伏逆变器中主模块的第一输出电流，和受控模块的第二输出电流；

根据所述第一输出电流和第二输出电流，对所述受控模块中功率组件的通断脉宽进行调节，使得所述受控模块中功率组件按照所述调节后的通断脉宽进

-2-

行驱动后, 所述第二输出电流与第一输出电流的峰值一致;

将所述调节后的通断脉宽与主模块中功率组件的当前通断脉宽的差别信息储存到所述光伏逆变器中。

5 本发明实施例还提供一种光伏逆变器的驱动方法, 应用于包括一个主模块和至少一个受控模块的光伏逆变器中, 所述方法包括:

主模块中的控制器发出控制信号, 所述控制信号用于控制主模块和受控模块中功率组件的驱动;

所述主模块中功率组件的驱动电路按照所述控制信号的通断脉宽对所述主模块中功率组件进行驱动;

10 所述受控模块中功率组件的驱动电路获取所述光伏逆变器中储存的差别信息, 并根据所述差别信息对所述控制信号的通断脉宽进行补偿后, 按照所述补偿后的通断脉宽对所述受控模块中功率组件进行驱动; 所述差别信息是对受控模块中功率组件的通断脉宽与主模块中功率组件的通断脉宽之间的差别信息。

15 本发明实施例提供一种光伏逆变器的校正装置, 包括:

检测单元, 用于检测所述光伏逆变器中主模块的第一输出电流, 和受控模块的第二输出电流;

20 调节单元, 用于根据所述检测单元检测的第一输出电流和第二输出电流, 对所述受控模块中功率组件的通断脉宽进行调节, 使得所述受控模块中功率组件按照所述调节后的通断脉宽进行驱动后, 所述第二输出电流与第一输出电流的峰值一致;

储存单元, 用于将所述调节单元调节后的通断脉宽与主模块中功率组件的当前通断脉宽的差别信息储存到所述光伏逆变器中。

25 本发明实施例还提供一种光伏逆变器, 包括: 储存模块, 主模块和至少一个受控模块, 所述主模块中包括控制器、功率组件及其驱动电路, 所述受控模块包括功率组件及其驱动电路;

所述控制器, 用于发出的控制信号, 所述控制信号用于控制主模块和受控模块中功率组件的驱动;

所述主模块中功率组件的驱动电路, 用于按照所述控制信号的通断脉宽对

—3—

所述主模块中功率组件进行驱动；

所述受控模块中功率组件的驱动电路，用于获取所述光伏逆变器中储存的差别信息，并根据所述差别信息对所述控制信号的通断脉宽进行补偿后，按照所述补偿后的通断脉宽对所述受控模块中功率组件进行驱动；所述差别信息是
5 对受控模块中功率组件的通断脉宽与主模块中功率组件的通断脉宽的差别信息；

所述储存模块，用于储存每个受控模块对应的通断脉宽分别与主模块对应的通断脉宽的差别信息。

本发明实施例中分别检测到光伏逆变器中主模块和受控模块的第一和第二输出电流，并根据第一和第二输出电流，对受控模块中功率组件的通断脉宽
10 进行调节，使得受控模块中功率组件按照调节后的通断脉宽进行驱动后，第二输出电流与第一输出电流的峰值一致，并将调节后的通断脉宽与主模块中功率组件的当前通断脉宽的差别信息储存到光伏逆变器中。这样就能保证光伏逆变器中的多个功率模块能够平均分配输出总电流，实现电流均流。

15 附图说明

为了更清楚地说明本发明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发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

20 图1是本发明实施例提供的一种光伏逆变器的结构示意图；

图2是本发明实施例提供的一种光伏逆变器的校正方法流程图；

图3是本发明实施例中各个功率模块的输出电流及输出总电流的示意图；

图4是本发明实施例中二电平光伏逆变器的结构示意图；

图5是本发明实施例提供的对二电平光伏逆变器包括的受控模块中功率组
25 件的驱动进行调节的流程图；

图6是本发明实施例中进行功率因数调节的结构图；

图7是本发明实施例中三电平光伏逆变器的结构示意图；

图8是本发明实施例中注入三电平光伏逆变器的电流和电压的关系结构示意图；

图9是本发明实施例提供的对三电平光伏逆变器包括的受控模块中功率组件的驱动进行调节的流程图；

图10是本发明实施例提供的一种光伏逆变器的校正装置的结构示意图；

图11是本发明实施例提供的另一种光伏逆变器的校正装置的结构示意图；

5 图12是本发明实施例提供的另一种光伏逆变器的校正装置的结构示意图；

图13是本发明实施例提供的一种光伏逆变器的结构示意图；

图 14 是本发明实施例提供的一种光伏逆变器的驱动方法流程图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明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发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

15 本发明实施例提供一种光伏逆变器的校正方法，主要是并网光伏逆变器的在线校正，即对当前接入电网的光伏逆变器的校正，其中光伏逆变器的结构如图1所示，在该光伏逆变器中包括至少两个功率模块，而其中一个功率模块作为主模块，其它功率模块都为受控模块。其中主模块包括控制器、功率组件和检测回路，该主模块中可以通过控制器来控制该主模块中的硬件驱动即功率组件的驱动，并通过检测回路检测该主模块的输出电流并反馈；而受控模块1到n只包括各自的功率组件，并由主模块的控制器来控制受控模块中功率组件的驱动。其中控制器可以是数字信号处理器（Digital Signal Processing, DSP），也可以是中央处理器（Central Processing Unit, CPU）等。这里功率组件可以包括开关管等器件。

可以理解，控制器在控制功率组件的驱动的过程中，控制器发出控制信号即通断脉冲信号（比如PWM信号），并由驱动电路将该信号转化为能够驱动功率组件导通和关断的信号。其中在控制器和功率组件之间需要连接光耦，进行强电和弱电的隔离。

25 为了使得光伏逆变器中的多个功率模块（包括主模块）能够平均分配总输出电流，实现电流均流，需要对光伏逆变器中功率组件的驱动进行校正，使得各个功率模块（包括主模块）中相应硬件的驱动无差异，具体地，可以通过如

下方法进行校正，流程图如图2所示：

步骤101，检测光伏逆变器中主模块的第一输出电流，和受控模块的第二输出电流。

在对光伏逆变器中各个功率模块的输出电流进行检测时，可以通过连接在
5 各个功率模块输出端的电流测试设备来进行检测。

步骤102，根据第一输出电流和第二输出电流，对受控模块中功率组件的通断脉宽进行调节，使得受控模块中功率组件按照调节后的通断脉宽进行驱动后，第二输出电流与第一输出电流的峰值一致。

可以理解，光伏逆变器中的多个功率模块（包括主模块）能够平均分配输出总电流，主要是体现在各个功率模块的输出电流的峰值一致，例如图3所示，主模块和受控模块的输出电流的正半周峰值和负半周峰值都相同，这样就可以平均分配输出总电流。而对各个功率模块中相应功率组件的驱动一致时，才能保证各个功率模块的输出电流峰值一致，则本实施例中以主模块为标准，对受控模块中相应功率组件的驱动进行调节，使得对多个受控模块中功率组件的驱动与对主模块中相应功率组件的驱动一致。
15

由于在功率组件的驱动过程中，是由主模块中的控制器发出控制信号比如PWM信号，并由驱动电路将该控制信号转化为各个功率模块中相应功率组件导通和断开的信号，则具体在调节受控模块的功率组件的驱动时，可以调节该受控模块中功率组件的通断脉宽，即开通和关断的脉宽。

在具体实现过程中，可以在主模块的控制器和受控模块的功率组件之间连接一个通断脉宽的补偿模块，用于对控制器发出的控制信号的通断脉宽进行补偿，其中补偿模块可以是逻辑器件比如现场可编程门阵列（Field - Programmable Gate Array，FPGA）、复杂可编程逻辑器件（Complex Programmable Logic Device，CPLD）等。在具体的补偿过程中，需要将获取到的脉宽补偿量输入到补偿模块中，并将输入的脉宽补偿量叠加到控制信号的当前通断脉宽形成调节后的通断脉宽，并通过调节后的通断脉宽来控制功率组件的导通和断开。其中为了方便对功率组件的通断脉宽进行调节，用户可以通过该补偿模块的用户接口设定设置参数，则该补偿模块会根据设定的设置参数计算脉宽补偿量，且用户设定的设置参数可以通过显示器进行显示。
25

比如设定的设置参数为-8, 则补偿模块即逻辑器件计算该设置参数对应脉宽补偿量为 $-40\text{ns} \times 8 = -320\text{ns}$, 并将该脉宽补偿量叠加到当前脉宽, 则功率组件的每个开关周期的脉宽减小320ns。其中40ns为该逻辑器件的最小脉宽调节能力, 这个值可以预置在一个存储器中, 该值可以自己定义, 如10ns或者100ns, 且该值越小调节精度越高, 如10ns的调节精度要比100ns高很多。

需要说明的是, 上述第一输出电流和第二输出电流并不表示输出电流的顺序关系, 而是表示不同的输出电流。且上述步骤101和102是以主模块为基准, 对一个受控模块中功率组件的驱动进行的调节, 对其它受控模块中功率组件的驱动进行的调节类似, 在此不进行赘述。

且由于半周期有效值和峰值成一定比例的, 且半周期有效值比较容易获取, 上述在保证第二输出电流和第一输出电流的峰值一致时, 具体可以通过保证两个输出电流的正、负半周期有效值一致来实现。

步骤103, 将步骤102中调节后的通断脉宽与主模块中功率组件的当前通断脉宽的差别信息储存到光伏逆变器中。

这里差别信息可以调节后的通断脉宽与当前通断脉宽之差, 还可以上述提到的用户设定的设置参数, 或设置参数对应的脉宽补偿量等。这样将差别信息储存到受控模块中, 受控模块中功率组件的驱动电路会按照差别信息对当前通断脉宽进行补偿后, 来驱动受控模块中的功率组件。

且在储存差别信息时, 可以将每个受控模块对应的调节后通断脉宽, 与主模块对应的通断脉宽的差别信息, 分别储存在光伏逆变器中同一个存储器中的不同地址空间; 或是分别储存在每个受控模块中各自对应的存储器中。

可见, 本发明实施例中分别检测到光伏逆变器中主模块和受控模块的第一和第二输出电流, 并根据第一和第二输出电流, 对受控模块中功率组件的通断脉宽进行调节, 使得受控模块中功率组件按照调节后的通断脉宽进行驱动后, 第二输出电流与第一输出电流的峰值一致, 并将调节后的通断脉宽与主模块中功率组件的当前通断脉宽的差别信息储存到光伏逆变器中。这样就能保证光伏逆变器中的多个功率模块能够平均分配输出总电流, 实现电流均流。

以下以对二电平光伏逆变器的在线校正为例来说明本发明实施例的校正方法, 如图4所示, 在二电平光伏逆变器中受控模块和主模块的功率组件分别

-7-

包括两个开关管，具体地：

以二电平光伏逆变器中包括两个功率模块为例说明，其中一个为主模块，另一个为受控模块，在主模块中包括控制器，功率组件即开关管Q11和Q12，包括霍尔元件H1的检测回路，及输出电路即电感L1；在受控模块中包括功率

5 组件即开关管Q21和Q22，及输出电路即电感L2。该二电平光伏逆变器的总输入端为母线电容C1和C2，总输出端为输出端L和N。上述这些组成部件都是二电平光伏逆变器中的重要组成部分，在二电平光伏逆变器中还包括其它器件如在控制器与开关管之间连接的光耦，控制器与霍尔元件H1之间的反馈电路等都没有在图4中画出。

10 可以理解，在主模块中的控制器需要通过控制端g11和g21分别控制开主模块的开关管Q11和受控模块的开关管Q21，使得开关管Q11和Q21的开通和关断一致；并通过控制端g12和g22分别控制开主模块的开关管Q12和受控模块的开关管Q22，使得开关管Q12和Q22的开通和关断一致。这样使得主模块和受控模块各自的输出电流能平均分配输出总电流，具体地，体现在电感L1和电感

15 L2上流过的电流峰值一致。

需要说明的是，对于主模块的两个开关管Q11和Q12的控制方式可以是单极性的，也可以是双级性的，对于本文本发明实施例中所叙述的校正方法应该说采用单极性校正更有效，以单极性控制发波为例，在电压正半周开关管Q11以高频率开通和关断，即为开关管Q11进行高频开关，开关管Q12常断；在电

20 压负半周开关管Q12以高频率开通和关断，即为开关管Q12进行高频开关开通，开关管Q11常断。在该二电平光伏逆变器中：

(1) 二电平光伏逆变器的输出电流 i （即电感电流）大于0且输出电压大于0（即 $i>0$ ， $U>0$ ），控制器控制开关管Q11和Q21导通，在这种情况下，电流主要流经的路径为Q11--L1和Q21--L2。

25 (2) 二电平光伏逆变器的输出电流 i （即电感电流）小于0且输出电压小于0（即 $i<0$ ， $U<0$ ），控制器控制开关管Q12和Q22导通，在这种情况下，电流主要流经的路径为L1--Q12和L2--Q22。

从而得出，当二电平光伏逆变器的输出电流和输出电压同相位时，驱动电路对开关管Q11和Q21的驱动差异会影响主模块和受控模块的输出电流正半周

的峰值，而驱动电路对开关管Q12和Q22的驱动差异会影响主模块和受控模块的输出电流负半周的峰值。

则参考图5所示的流程图，本实施例中可以通过如下方法对二电平光伏逆变器所包括的受控模块中功率组件的通断脉宽进行调节：

5 A1：将二电平光伏逆变器的功率因数调节为1。

这里功率因数为1是指输出电流和输出电压无相位差，在具体调节时，可以通过在控制器上运行的软件来实现，也可以通过在控制器与检测回路之间的调节电路实现。具体地：

10 可以在控制器与检测回路之间连接如图6所示的结构，主要包括作差单元和调节器，当检测回路检测到输出电流/电压，则将反馈量传送给作差单元，其中反馈量为电流/电压的瞬时值，包括相位和幅值；由作差单元将反馈量和控制器给定的给定量作差，其中给定量相应地包括相位和幅值；最后经过调节器，输出一定相位和幅值的电流/电压。这样就可以实现对电压和电流相位的调节，从而可以调节电路中的功率因数。

15 B1：当通过电流测试设备检测到第一输出电流和第二输出电流在电流正半周时，即电感L1和L2上的电流在正半周，对受控模块的两个开关管中第一开关管Q21的第一通断脉宽进行调节，使得第二输出电流与第一输出电流的正半周峰值一致，具体地为正半周有效值一致，其中第一开关管Q21在电流正半周进行高频开通和关断。

20 C1：当通过电流测试设备检测到第一输出电流和第二输出电流在电流负半周时，即电感L1和L2上的电流在负半周，对受控模块的两个开关管中第二开关管Q22的第二通断脉宽进行调节，使得第二输出电流与第一输出电流的负半周峰值一致，具体地为负半周有效值一致，其中第二开关管Q22在电流负半周进行高频开通和关断。

25 具体调节时，可以通过在控制器与开关管Q21（或Q22）的控制端g21（或g22）之间增加一个逻辑器件来实现，即输入该逻辑器件中一个设置参数，由该逻辑器件计算输入的设置参数对应脉宽补偿量叠加到当前的通断脉宽上形成调节后的通断脉宽。使得当控制器发出控制信号后，主模块中的开关管Q11（或Q12）会按照该控制信号中的通断脉宽进行开通和关断，而受控模块中的

开关管Q21（或Q22）在每个开关周期都会按照调节后的通断脉宽进行开通和关断。

且上述步骤B1可以在步骤C1之前，也可以在步骤C1之后执行。通过上述步骤A1到C1的调节后，需要将对受控模块调节后的第一通断脉宽和第二通断脉宽，分别与主模块的当前通断脉宽的差别信息储存到光伏逆变器中，具体地可以是每个受控模块对应的差别信息储存到光伏逆变器中同一个存储器的不同地址空间，或储存到各个受控模块中各自的存储器中。

且通过上述步骤A1到C1，以主模块为基准，对二电平光伏逆变器所包括的受控模块中的两个开关管的驱动进行独立调节，从而使得驱动电路对受控模块与主模块中相应功率组件的驱动一致，实现电流均流。

且上述校正方法对于三相和单相的二电平光伏逆变器都适用，本实施例中是以单相的二电平光伏逆变器为例说明的，对三相的二电平逆变器的校正与单相的二电平光伏逆变器的校正类似，在此不进行赘述。

以下以对三电平光伏逆变器的在线校正为例来说明本发明实施例的校正方法，如图7所示，在三电平光伏逆变器中受控模块和主模块的功率组件分别包括四个开关管，具体地：

以三电平光伏逆变器中包括两个功率模块为例说明，其中一个为主模块，另一个为受控模块，在主模块中包括控制器（图7中没有画出），功率组件包括开关管Q11到Q14及两个同向连接的二极管D11和D12，包括霍尔元件H1的检测回路，及输出电路即电感L1；在受控模块中包括功率组件包括开关管Q21到Q24及两个同向连接的二极管D21和D22，及输出电路即电感L2。该三电平光伏逆变器的总输入端为母线电容C1和C2，总输出端为输出端L和N。上述这些组成部件都是三电平光伏逆变器中的重要组成部分，在三电平光伏逆变器中还包括其它器件如在控制器与开关管之间连接的光耦，控制器与霍尔元件H1之间的反馈电路等都没有在图7中画出。

可以理解，在主模块中的控制器需要通过控制端g11和g21分别控制开主模块的开关管Q11和受控模块的开关管Q21，使得开关管Q11和Q21的开通和关断一致；并通过控制端g12和g22分别控制开主模块的开关管Q12和受控模块的开关管Q22，使得开关管Q12和Q22的开通和关断一致；通过控制端g13和g23分

别控制开主模块的开关管Q13和受控模块的开关管Q23,使得开关管Q13和Q23的开通和关断一致;通过控制端g14和g24分别控制开主模块的开关管Q14和受控模块的开关管Q24,使得开关管Q14和Q24的开通和关断一致。这样使得主模块和受控模块各自的输出电流能平均分配输出总电流,具体地,体现在电感L1和电感L2上流过的电流峰值一致。

需要说明的是,对于主模块的四个开关管中,开关管Q11和Q13互补,即控制器控制其中一个开关管开通时,需要控制另一开关管关断,且开关管Q12和Q14互补;相应地受控模块中四个开关管中,开关管Q21和Q23互补,且开关管Q22和Q24互补。在该三电平光伏逆变器中:

(1)三电平光伏逆变器的输出电流 i 大于0且输出电压小于0(即 $i>0, U<0$)时,即在第一区间时,控制器控制开关管Q12和Q22导通,在这种情况下,电流主要流经的路径为D11--Q12--L1和D22--Q22--L2。

(2)当三电平光伏逆变器的输出电流 i 大于0且输出电压大于0(即 $i>0, U>0$)时,即在第二区间时,控制器是通过控制开关管Q11、Q12和Q21、Q22导通,在这种情况下,电流主要流经的路径为Q11--Q12--L1和Q21--Q22--L2。

(3)当三电平光伏逆变器的输出电流 i 小于0且输出电压大于0(即 $i<0, U>0$)时,即在第三区间时,控制器是通过控制开关管Q13和Q23导通,在这种情况下,电流主要流经的路径为L1--Q13--D12和L21--Q23--D22。

(4)当三电平光伏逆变器的输出电流 i 小于0且输出电压小于0(即 $i<0, U<0$)时,即在第四区间时,控制器是通过控制开关管Q13、Q14和Q23、Q24导通,在这种情况下,电流主要流经的路径为L1--Q13--Q14和L2--Q23--Q24。

从而得出,当三电平光伏逆变器在电流正半周时,如果在第一区间,驱动电路对开关管Q12和Q22的驱动差异会影响主模块和受控模块的输出电流正半周的峰值,也会影响正半周有效值;而由于开关管Q12和Q22在正半周是常通的,因此在第二区间,虽然电流流经了开关管Q12和Q22,但是只有驱动电路对开关管Q11和Q21的驱动差异才会影响主模块和受控模块的输出电流正半周的峰值,也会影响正半周有效值。

当三电平光伏逆变器在电流负半周时,如果在第三区间,驱动电路对开关管Q13和Q23的驱动差异会影响主模块和受控模块的输出电流负半周的峰

值,也会影响负半周有效值;而由于开关管Q13和Q23在负半周是常通的,因此在此第四区间,虽然电流流经了开关管Q13和Q23,但是只有驱动电路对开关管Q14和Q24的驱动差异才会影响主模块和受控模块的输出电流负半周的峰值,也会影响负半周有效值。

5 则参考图8所示的流程图,本实施例中可以通过如下方法对三电平光伏逆变器所包括的受控模块中功率组件的通断脉宽进行调节:

A2: 将三电平光伏逆变器的功率因数调节为1。

10 这里功率因数为1是指输出电流(即电感电流)和输出电压无相位差,在具体调节时,可以通过在控制器上运行的软件来实现,也可以通过在控制器与检测回路之间的调节电路实现。这种情况下,三电平光伏逆变器的输出电流和电压的关系只能出现在上述的第二和第四区间。

15 B2: 当通过电流测试设备检测到第一输出电流和第二输出电流在电流正半周时,即电感L1和L2上的电流在正半周,对受控模块的第四开关管中第一开关管Q21的第一通断脉宽进行调节,使得第二输出电流与第一输出电流的正半周峰值一致,具体地为正半周有效值一致,其中第一开关管Q21在电流正半周进行高频开通和关断。

20 C2: 当通过电流测试设备检测到第一输出电流和第二输出电流在电流负半周时,即电感L1和L2上的电流在负半周,对受控模块中第四开关管Q24的第四通断脉宽进行调节,使得第二输出电流与第一输出电流的负半周峰值一致,具体地为负半周有效值一致,其中第四开关管Q24在电流负半周进行高频开通和关断。

25 具体调节时,可以通过在控制器与开关管Q21(或Q24)的控制端g21(或g24)之间增加一个逻辑器件来实现,即输入该逻辑器件中一个设置参数,由该逻辑器件根据输入的设置参数计算脉宽补偿量并叠加到当前的通断脉宽上形成调节后的通断脉宽。使得当控制器发出控制信号后,主模块中的开关管Q11(或Q24)会按照该控制信号中的通断脉宽进行开通和关断,而受控模块中的开关管Q21(或Q24)在每个开关周期都会按照调节后的通断脉宽进行开通和关断。

且上述步骤B2可以在步骤C2之前,也可以在步骤C2之后执行。通过上述

步骤A2到C2的调节后, 需要将对受控模块调节后的第一通断脉宽和第四通断脉宽, 分别与主模块的当前通断脉宽的差别信息储存到光伏逆变器中, 具体地可以将每个受控模块对应的差别信息储存到光伏逆变器中同一个存储器的不同地址空间, 或分别储存到各个受控模块中各自的存储器中。

5 D2: 将三电平光伏逆变器的功率因数调节为预置的值超前。

这里功率因数调节为预置的值超前是指输出电流相位超前输出电压相位预置的值, 比如可以是0到0.8之间的一个值, 在具体调节时, 可以通过在控制器上运行的软件来实现, 也可以通过在控制器与检测回路之间的调节电路实现。如图9所示, 当功率因数为预置的值超前时, 根据电流 i 和电压 U 的关系,

10 可以分为四个区间, 即第一区间到第四区间。

E2: 当通过电流测试设备检测到第一输出电流和第二输出电流在电流正半周时, 即电感 $L1$ 和 $L2$ 上的电流在正半周, 对受控模块中与第四开关管 $Q24$ 互补的第二开关管 $Q22$ 的第二通断脉宽进行调节, 使得第二输出电流与第一输出电流的正半周峰值一致, 具体地为正半周有效值一致, 其中第二开关管 $Q22$

15 在电压正半周常通, 且在电压负半周进行高频开通和关断。

F2: 当通过电流测试设备检测到第一输出电流和第二输出电流在电流负半周时, 即电感 $L1$ 和 $L2$ 上的电流在负半周, 对受控模块中与第一开关管 $Q21$ 互补的第三开关管 $Q23$ 的第三通断脉宽进行调节, 使得第二输出电流与第一输出电流的负半周峰值一致, 具体地为负半周有效值一致, 其中第三开关管 $Q23$ 在电

20 压负半周常通, 且在电压正半周进行高频开通和关断。

具体调节时, 可以通过在控制器与开关管 $Q22$ (或 $Q23$) 的控制端 $g22$ (或 $g23$) 之间增加一个逻辑器件来实现, 即输入该逻辑器件中一个设置参数, 由该逻辑器件根据输入的设置参数计算脉宽补偿量并叠加到当前的通断脉宽上形成调节后的通断脉宽。使得当控制器发出控制信号后, 主模块中的开关管

25 $Q12$ (或 $Q23$) 会按照该控制信号中的通断脉宽进行开通和关断, 而受控模块中的开关管 $Q22$ (或 $Q23$) 在每个开关周期都会按照调节后的通断脉宽进行开通和关断。

且上述步骤E2可以在步骤F2之前, 也可以在步骤F2之后执行。通过上述步骤D2到F2的调节后, 需要将对受控模块调节后的第二通断脉宽和第三通断

脉宽,分别与主模块的当前通断脉宽的差别信息储存到光伏逆变器中,具体地可以将每个受控模块对应的差别信息储存到光伏逆变器中同一个存储器的不同地址空间,或分别储存到各个受控模块中各自的存储器中。

通过上述步骤A2到F2,以主模块为基准,对三电平光伏逆变器所包括的
5 受控模块中的四个开关管的驱动进行独立调节,从而使得驱动电路对受控模块和主模块中相应功率组件的驱动一致,实现电流均流。

且上述校正方法对于三相和单相的三电平光伏逆变器都适用,本实施例中是以单相的三电平光伏逆变器为例说明的,对三相的三电平逆变器的校正与单相的三电平光伏逆变器的校正类似,在此不进行赘述。

10 本发明实施例还提供一种光伏逆变器的校正装置,结构示意图如图10所示,包括:

检测单元10,用于检测所述光伏逆变器中主模块的第一输出电流,和受控模块的第二输出电流;

15 调节单元20,用于根据所述检测单元检测的第一输出电流和第二输出电流,对所述受控模块中功率组件的通断脉宽进行调节,使得所述受控模块中功率组件按照所述调节后的通断脉宽进行驱动后,所述第二输出电流与第一输出电流的峰值一致;

储存单元30,用于将所述调节单元20调节后的通断脉宽与主模块中功率组件的当前通断脉宽的差别信息储存到所述光伏逆变器中。

20 储存单元30可以将每个受控模块对应的调节后通断脉宽,与主模块对应的通断脉宽的差别信息,分别储存在光伏逆变器中同一个存储器中的不同地址空间;或是分别储存在每个受控模块中各自对应的存储器中。

可见,本发明实施例中检测单元10分别检测到光伏逆变器中主模块和受控模块的第一和第二输出电流,由调节单元20根据第一和第二输出电流,对受控
25 模块中功率组件的通断脉宽进行调节,使得受控模块中功率组件按照调节后的通断脉宽进行驱动后,第二输出电流与第一输出电流的峰值一致,并通过储存单元20将调节后的通断脉宽与主模块中功率组件的当前通断脉宽的差别信息储存到光伏逆变器中。这样就能保证光伏逆变器中的多个功率模块能够平均分配输出总电流,实现电流均流。

可以理解,本发明实施例的光伏逆变器的校正装置中调节单元20可以包括设定单元201、显示单元202、控制器203、可编程逻辑器件204,其中:

5 设定单元201,用于设定设置参数,比如设定为-10到10之间的一个数值,该设定单元201可以是一个用户接口,用户可以同多设定单元201向校正装置中输入设定参数。

显示单元202,用于显示设定单元201设定的设置参数。

控制器203,可以是DSP或是CPU,用于发出控制信号来控制对所述主模块和受控模块中功率组件的驱动。

10 可编程逻辑器件204,可以是FPGA或CPLD,用于对受控模块中功率组件的通断脉宽进行调节,使得所述受控模块中功率组件按照所述调节后的通断脉宽进行驱动后,所述第二输出电流与第一输出电流的峰值一致。

15 参考图11所示,在一个具体的实施例中,用户可以通过设定单元201输入设置参数,比如可以是-10到10之间的任意数值;储存单元30可以将该设置参数储存到光伏逆变器中,可以防止本实施例的装置掉电后丢失;且为了方便校正,设定的设置参数直观地显示;其中设定单元201可以通过检测单元10检测的第一输出电流和第二输出电流的比较,比如对两个输出电流半周期有效值的比较,设定适当的设置参数;

20 在具体的实现过程中,设定单元201可以通过与控制器203之间的通讯协议将预先设定的设置参数发送给控制器203,控制器203在发出用来控制受控模块中功率组件驱动的控制信号时,会读取储存单元30储存的设置参数,并传送给可编程逻辑器件204,这样可编程逻辑器件204会根据该输入的设置参数计算对应的脉宽补偿量,并将计算的脉宽补偿量叠加到当前通断脉宽,形成调节后的通断脉宽,并通过该调节后的通断脉宽信号来驱动受控模块中的功率组件。这里编程逻辑器件204是连接在受控模块中功率组件的控制端与控制器203之间的器件。

25 其中当前通断脉宽是指控制器203发送的控制信号(即脉冲信号)的脉宽。且可编程逻辑器件204在计算脉宽补偿量时,可以将该设置参数与脉宽调节能力值相乘得到脉宽补偿量,其中该脉宽调节能力值为脉宽的时间值。

参考图12所示,在另一个具体的实施例中,调节单元20的具体结构与图11

所示的实施例中调节单元20的结构类似，不同的是：本实施例中，用户通过设定单元201输入设置参数后，直接由可编程逻辑器件204根据设置参数计算对应的脉宽补偿量，并将控制器203发出的控制信号的通断脉宽与计算的脉宽补偿量进行叠加，形成调节后的通断脉宽，并通过该调节后的通断脉宽信号来驱动受控模块中的功率组件。

以下以本发明实施例中的光伏逆变器的校正装置对三电平光伏逆变器进行校正为例来说明，三电平光伏逆变器的结构示意图如图7所示，在主模块和受控模块的功率组件中分别包括四个开关管，则调节单元20在进行调节时，具体可以通过如下方法来调节：

10 当三电平光伏逆变器的功率因数为1时，在检测单元10检测的第一和第二输出电流的正半周，调节单元20中设定单元201会设定一个设置参数，从而对受控模块的四个开关管中第一开关管的第一通断脉宽进行调节，使得第二输出电流与第一输出电流的正半周峰值一致，其中第一开关管在电流正半周进行高频开通和关断；且在检测单元10检测的第一和第二输出电流的负半周，调节单元20中设定单元201会设定另一个设置参数，从而对受控模块的四个开关管中第四开关管的第四通断脉宽进行调节，使得第二输出电流与第一输出电流的负半周峰值一致，其中第四开关管在电流负半周进行高频开通和关断；

20 当三电平光伏逆变器的功率因数为预置的值超前时，在第一和第二输出电流的正半周，调节单元20中设定单元201会设定又一个设置参数，从而对受控模块的四个开关管中第二开关管的第二通断脉宽进行调节，使得第二输出电流与第一输出电流的正半周峰值一致，其中第二开关管在电压正半周常通，且在电压负半周进行高频开通和关断；且在第一和第二输出电流的负半周，调节单元20中设定单元201会设定又一个设置参数，从而对受控模块的四个开关管中第三开关管的第三通断脉宽进行调节，使得第二输出电流与第一输出电流的负半周峰值一致，其中第三开关管在电压负半周常通，且在电压正半周进行高频开通和关断；

25 则储存单元30会将设定单元201对应四个开关管设定的四个设置参数储存到光伏逆变器中。

以下以本发明实施例中的光伏逆变器的校正装置对二电平光伏逆变器进

行校正为例来说明，二电平光伏逆变器的结构示意图如图4所示，在主模块和受控模块的功率组件中分别包括两个开关管，则调节单元20在进行调节时，具体可以通过如下方法来调节：

当二电平光伏逆变器的功率因数为1时，在检测单元10检测的第一和第二输出电流的正半周，调节单元20中设定单元201会设定一个设置参数，从而对受控模块的两个开关管中第一开关管的第一通断脉宽进行调节，使得第二输出电流与第一输出电流的正半周峰值一致，其中第一开关管在电流正半周进行高频开通和关断；且在检测单元10检测的第一和第二输出电流的负半周，调节单元20中设定单元201会设定另一个设置参数，从而对受控模块的两个开关管中第二开关管的第二通断脉宽进行调节，使得第二输出电流与第一输出电流的负半周峰值一致，其中第二开关管在电流负半周进行高频开通和关断；

则储存单元30会将设定单元201对应两个开关管设定的两个设置参数储存到光伏逆变器中。

通过上述对光伏逆变器的并网校正后，参考图13所示，在光伏逆变器中，就可以包括：储存模块60，主模块40和至少一个受控模块50（图13中以两个受控模块为例说明），在主模块40中包括控制器401、功率组件402及其驱动电路403，在受控模块50中包括功率组件502及其驱动电路503，其中：

（1）在主模块40中：

控制器401，用于发出的控制信号，该控制信号用于控制主模块40和受控模块50中功率组件的驱动；

驱动电路403，用于按照控制器401发出的控制信号的通断脉宽对主模块40中功率组件402进行驱动；

驱动电路403在具体的驱动过程中，可以将控制器401发出的控制信号转换为能驱动功率组件402断开或导通的信号。

（2）在受控模块50中：

驱动电路503，用于获取光伏逆变器的储存模块30中储存的差别信息，并根据所述差别信息对所述控制信号的通断脉宽进行补偿后，按照补偿后的通断脉宽对所述受控模块50中功率组件502进行驱动；该差别信息是受控模块50中功率组件502的通断脉宽与所述控制信号的通断脉宽之差。

而储存模块60,用于储存每个受控模块对应的通断脉宽分别与主模块对应的通断脉宽的差别信息。

可以理解,在光伏逆变器中可以使用同一个储存模块60的不同地址空间储存着每个受控模块50对应的差别信息;也可以在光伏逆变器的每个受控模块50
5 中有对应的一个储存模块60(如图13所示),并储存着该受控模块50对应的差别信息。且差别信息可以是用户预先设定的设置参数,或设置参数对应的脉宽补偿量等。

在受控模块50中,当驱动电路503获取的差别信息为用户预先设定的设置参数,则在对功率组件502进行驱动时,可以通过如下的结构来实现对功率组
10 件502进行驱动。则该驱动电路503具体可以通过叠加单元和驱动单元来实现,具体地:

叠加单元,用于当获取的差别信息为用户预先设定的设置参数,根据所述预先设定的设置参数计算对应的脉宽补偿量,将所述脉宽补偿量叠加到所述控制信号的通断脉宽后形成新的通断脉宽;驱动单元,用于按照所述叠加单元形
15 成的新的通断脉宽对所述受控模块50中功率组件502进行驱动。

参考图14所示,本实施例的光伏逆变器可以按照如下的步骤来进行光伏逆变器的驱动,包括:

步骤701,主模块40中的控制器401发出控制信号,该控制信号用于控制主模块40和受控模块50中功率组件的驱动。

20 步骤702,主模块40中功率组件402的驱动电路403按照控制信号的通断脉宽对主模块40中功率组件403进行驱动。

步骤703,受控模块50中功率组件502的驱动电路503获取光伏逆变器的储存模块60中储存的差别信息,并根据差别信息对控制信号的通断脉宽进行补偿后,按照补偿后的通断脉宽对受控模块50中功率组件502进行驱动。

25 这里差别信息是对受控模块50中功率组件502的通断脉宽与主模块中功率组件的通断脉宽之间的差别信息,可以是用户预先设定的设置参数,或是设置参数对应的脉宽补偿量,则如果差别信息是设置参数时,在具体的驱动过程中,驱动电路503是根据差别参数计算得到脉宽补偿量,将脉宽补偿量叠加到控制信号的通断脉宽后形成新的通断脉宽,并按照新的通断脉宽对受控模块50中功

率组502件进行驱动。

可见,如果采用本发明实施例光伏逆变器的校正装置以光伏逆变器中主模块为基准,对各个受控模块中功率组件的驱动进行校正,并将校正量储存到储存模块中,则在进行驱动时,受控模块中功率组件的驱动电路就会读取储存模块中储存的差别信息,根据该差别信息及对控制器发出的控制信号的通断脉宽进行补偿后,按照补偿后通断脉宽对受控模块中功率组件进行驱动,这样保证各个功率组件的驱动一致,能够平均分配输出总电流,实现电流均流。

以上对本发明实施例所提供的光伏逆变器的校正、驱动方法及装置,进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

权 利 要 求

1、一种光伏逆变器的校正方法，其特征在于，包括：

检测所述光伏逆变器中主模块的第一输出电流，和受控模块的第二输出电流；

5 根据所述第一输出电流和第二输出电流，对所述受控模块中功率组件的通断脉宽进行调节，使得所述受控模块中功率组件按照所述调节后的通断脉宽进行驱动后，所述第二输出电流与第一输出电流的峰值一致；

将所述调节后的通断脉宽与主模块中功率组件的当前通断脉宽的差别信息储存到所述光伏逆变器中。

10 2、如权利要求1所述的方法，其特征在于，若所述光伏逆变器为三电平光伏逆变器，且所述三电平光伏逆变器中主模块和受控模块的功率组件分别包括四个开关管；

则所述对所述受控模块中功率组件的通断脉宽进行调节具体包括：

15 在所述三电平光伏逆变器的功率因数为1时，在所述第一和第二输出电流的正半周，对所述受控模块的四个开关管中第一开关管的第一通断脉宽进行调节，使得所述第二输出电流与第一输出电流的正半周峰值一致，其中所述第一开关管在电流正半周进行高频开通和关断；且在所述第一和第二输出电流的负半周，对所述四个开关管中第四开关管的第四通断脉宽进行调节，使得所述第二输出电流与第一输出电流的负半周峰值一致，其中所述第四开关管在电流负
20 半周进行高频开通和关断；

在所述三电平光伏逆变器的功率因数为预置的值超前时，在所述第一和第二输出电流的正半周，对所述受控模块的四个开关管中第二开关管的第二通断脉宽进行调节，使得所述第二输出电流与第一输出电流的正半周峰值一致，其中所述第二开关管在电压正半周常通，且在电压负半周进行高频开通和关断；
25 且在所述第一和第二输出电流的负半周，对所述受控模块的四个开关管中在电流负半周常通的第四开关管的第四通断脉宽进行调节，使得所述第二输出电流与第一输出电流的负半周峰值一致，其中所述第三开关管在电压负半周常通，且在电压正半周进行高频开通和关断；

将所述调节后的通断脉宽与主模块中功率组件的当前通断脉宽的差别信

息储存到所述光伏逆变器中具体包括:

将所述调节后的第一通断脉宽、第二通断脉宽、第三通断脉宽及第四通断脉宽,分别与所述当前通断脉宽的差别信息储存到光伏逆变器中。

3、如权利要求1所述的方法,其特征在于,若所述光伏逆变器为二电平光伏逆变器,且所述二电平光伏逆变器中主模块和受控模块的功率组件分别包括两个开关管;

则所述对所述受控模块中功率组件的通断脉宽进行调节具体包括:

10 在所述二电平光伏逆变器的功率因数为1时,在所述第一和第二输出电流的正半周,对所述受控模块的两个开关管中第一开关管的第一通断脉宽进行调节,使得所述第二输出电流与第一输出电流的正半周峰值一致,其中所述第一开关管在电流正半周进行高频开通和关断;且在所述第一和第二输出电流的负半周,对所述受控模块的两个开关管中第二开关管的第二通断脉宽进行调节,使得所述第二输出电流与第一输出电流的负半周峰值一致,其中所述第二开关管在电流负半周进行高频开通和关断;

15 将所述调节后的通断脉宽与主模块中功率组件的当前通断脉宽的差别信息储存到所述光伏逆变器中具体包括:

将所述调节后的第一通断脉宽和第二通断脉宽,分别与所述当前通断脉宽的差别信息储存到光伏逆变器中。

20 4、如权利要求2或3所述的方法,其特征在于,所述对通断脉宽进行调节具体包括:

设定设置参数,根据所述设置参数计算对应的脉宽补偿量,并将所述计算的脉宽补偿量叠加到当前脉宽形成调节后的通断脉宽;

25 所述将调节后的通断脉宽与主模块中功率组件的当前通断脉宽的差别信息储存到所述光伏逆变器中具体包括:将所述设定的设置参数储存到光伏逆变器中,且每个开关管对应一个设置参数;

所述方法还包括:显示所述设置参数。

5、一种光伏逆变器的驱动方法,其特征在于,应用于包括一个主模块和至少一个受控模块的光伏逆变器中,所述方法包括:

主模块中的控制器发出控制信号,所述控制信号用于控制主模块和受控模

块中功率组件的驱动;

所述主模块中功率组件的驱动电路按照所述控制信号的通断脉宽对所述主模块中功率组件进行驱动;

5 所述受控模块中功率组件的驱动电路获取所述光伏逆变器中储存的差别信息,并根据所述差别信息对所述控制信号的通断脉宽进行补偿后,按照所述补偿后的通断脉宽对所述受控模块中功率组件进行驱动;所述差别信息是对受控模块中功率组件的通断脉宽与主模块中功率组件的通断脉宽之间的差别信息。

6、如权利要求5所述的方法,其特征在于,所述获取的差别信息为用户预先设定的设置参数,则所述受控模块中功率组件的驱动电路根据所述差别信息对所述控制信号的通断脉宽进行补偿后,按照所述补偿后的通断脉宽对所述受控模块中功率组件进行驱动具体包括:

根据所述预先设定的设置参数计算对应的脉宽补偿量,将所述脉宽补偿量叠加到所述控制信号的通断脉宽后形成新的通断脉宽;

15 按照所述新的通断脉宽对所述受控模块中功率组件进行驱动。

7、如权利要求5或6所述的方法,其特征在于,在所述光伏逆变器中使用同一个存储器的不同地址空间储存着每个受控模块对应的差别信息;

或,在所述光伏逆变器的每个受控模块中储存着该受控模块对应的差别信息。

20 8、一种光伏逆变器的校正装置,其特征在于,包括:

检测单元,用于检测所述光伏逆变器中主模块的第一输出电流,和受控模块的第二输出电流;

25 调节单元,用于根据所述检测单元检测的第一输出电流和第二输出电流,对所述受控模块中功率组件的通断脉宽进行调节,使得所述受控模块中功率组件按照所述调节后的通断脉宽进行驱动后,所述第二输出电流与第一输出电流的峰值一致;

储存单元,用于将所述调节单元调节后的通断脉宽与主模块中功率组件的当前通断脉宽的差别信息储存到所述光伏逆变器中。

9、如权利要求8所述的装置,其特征在于,所述调节单元具体包括:控制

器和可编程逻辑器件;

所述控制器,用于发出控制信号来控制对所述主模块和受控模块中功率组件的驱动;

5 所述可编程逻辑器件,用于对受控模块中功率组件的通断脉宽进行调节,使得所述受控模块中功率组件按照所述调节后的通断脉宽进行驱动后,所述第二输出电流与第一输出电流的峰值一致。

10、如权利要求9所述的装置,其特征在于,所述调节单元还包括设定单元,用于设定设置参数;

10 所述可编程逻辑器件,用于根据所述设定单元设定的设置参数计算对应的脉宽补偿量,并将所述计算的脉宽补偿量叠加到当前脉宽形成调节后的通断脉宽;

所述储存单元,用于将所述设定单元设定的设置参数储存到所述光伏逆变器中。

11、如权利要求10所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:
15 显示单元,用于显示所述设定单元设定的设置参数。

12、一种光伏逆变器,其特征在于,包括:储存模块,主模块和至少一个受控模块,所述主模块中包括控制器、功率组件及其驱动电路,所述受控模块包括功率组件及其驱动电路;

20 所述控制器,用于发出的控制信号,所述控制信号用于控制主模块和受控模块中功率组件的驱动;

所述主模块中功率组件的驱动电路,用于按照所述控制信号的通断脉宽对所述主模块中功率组件进行驱动;

25 所述受控模块中功率组件的驱动电路,用于获取所述光伏逆变器中储存的差别信息,并根据所述差别信息对所述控制信号的通断脉宽进行补偿后,按照所述补偿后的通断脉宽对所述受控模块中功率组件进行驱动;所述差别信息是对受控模块中功率组件的通断脉宽与主模块中功率组件的通断脉宽的差别信息;

所述储存模块,用于储存每个受控模块对应的通断脉宽分别与主模块对应的通断脉宽的差别信息。

13、如权利要求12所述的光伏逆变器，其特征在于，所述受控模块中功率组件的驱动电路具体包括：

5 叠加单元，用于当获取的差别信息为用户预先设定的设置参数，根据所述预先设定的设置参数计算对应的脉宽补偿量，将所述脉宽补偿量叠加到所述控制信号的通断脉宽后形成新的通断脉宽；

驱动单元，用于按照所述叠加单元形成的新的通断脉宽对所述受控模块中功率组件进行驱动。

14、如权利要求12或13所述的光伏逆变器，其特征在于，在所述光伏逆变器中使用同一个储存模块的不同地址空间储存着每个受控模块对应的差别信息；

10 或，在所述光伏逆变器的每个受控模块的储存模块中储存着该受控模块对应的差别信息。

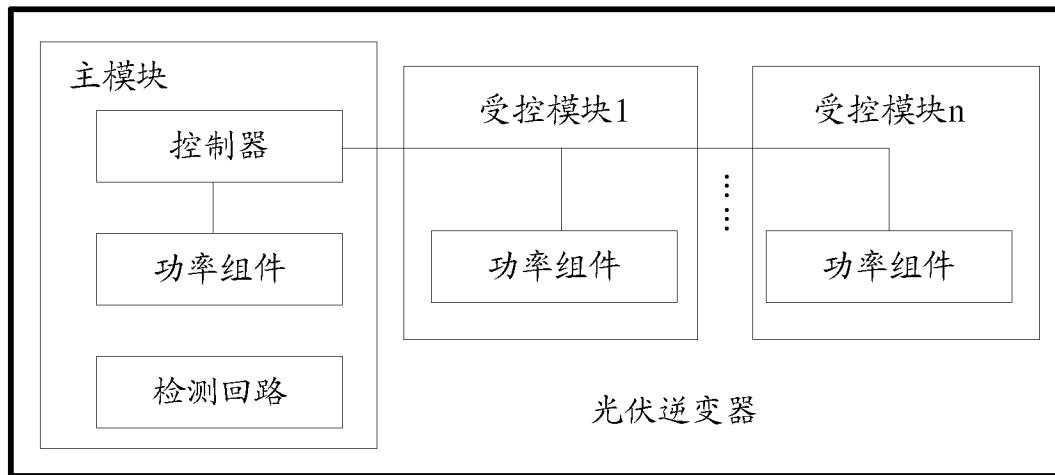


图 1

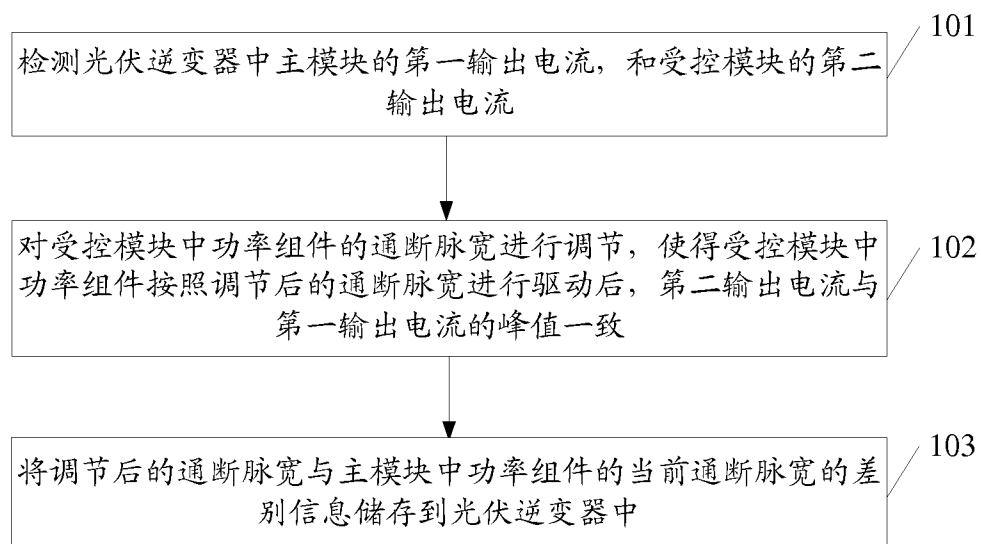


图 2

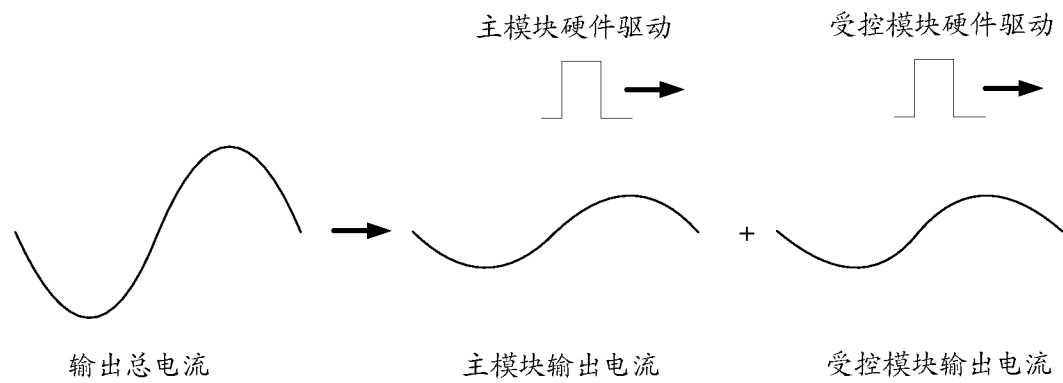


图 3

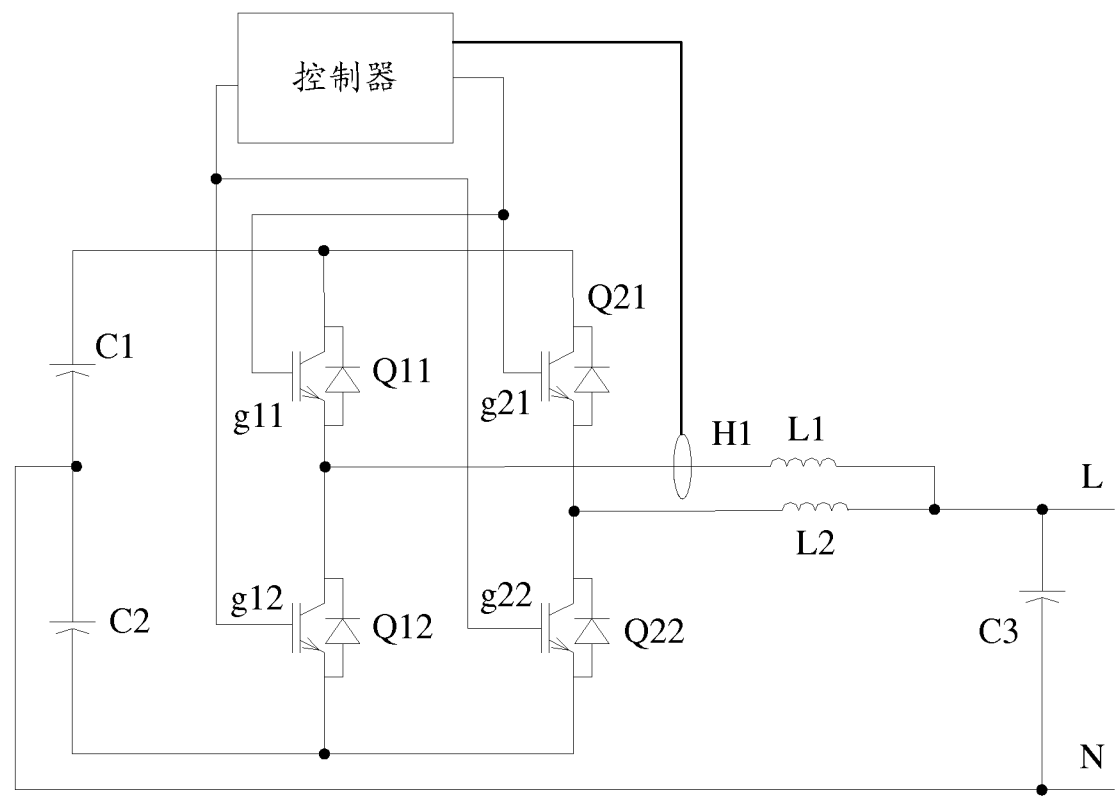


图 4

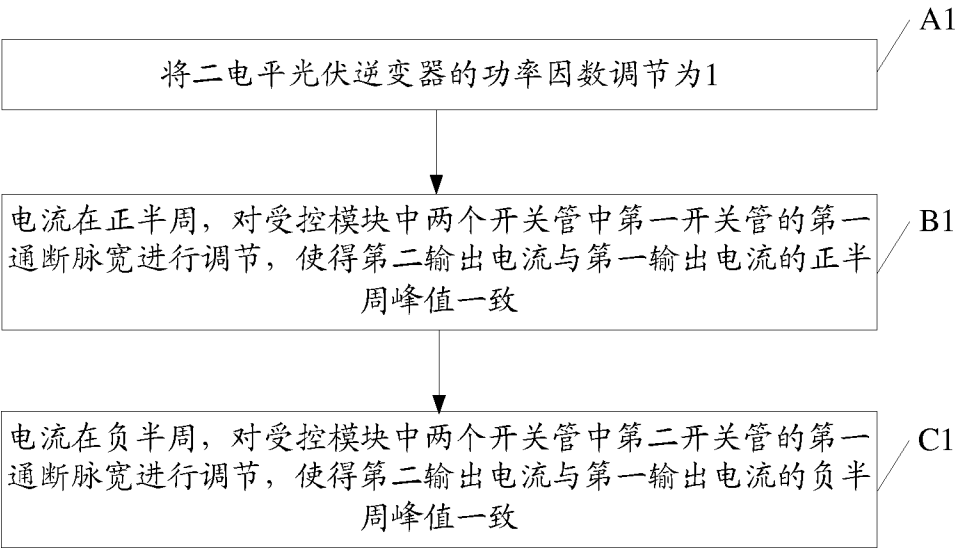


图 5

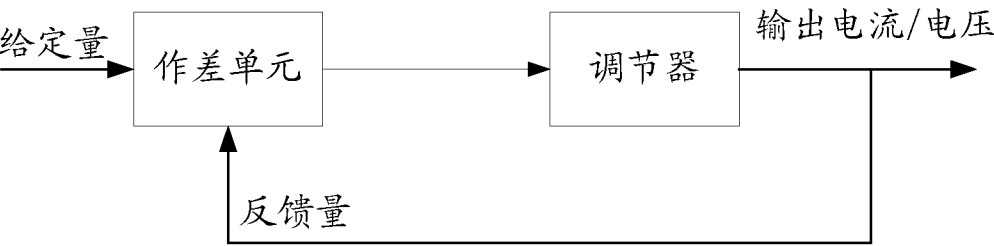


图 6

—4/8—

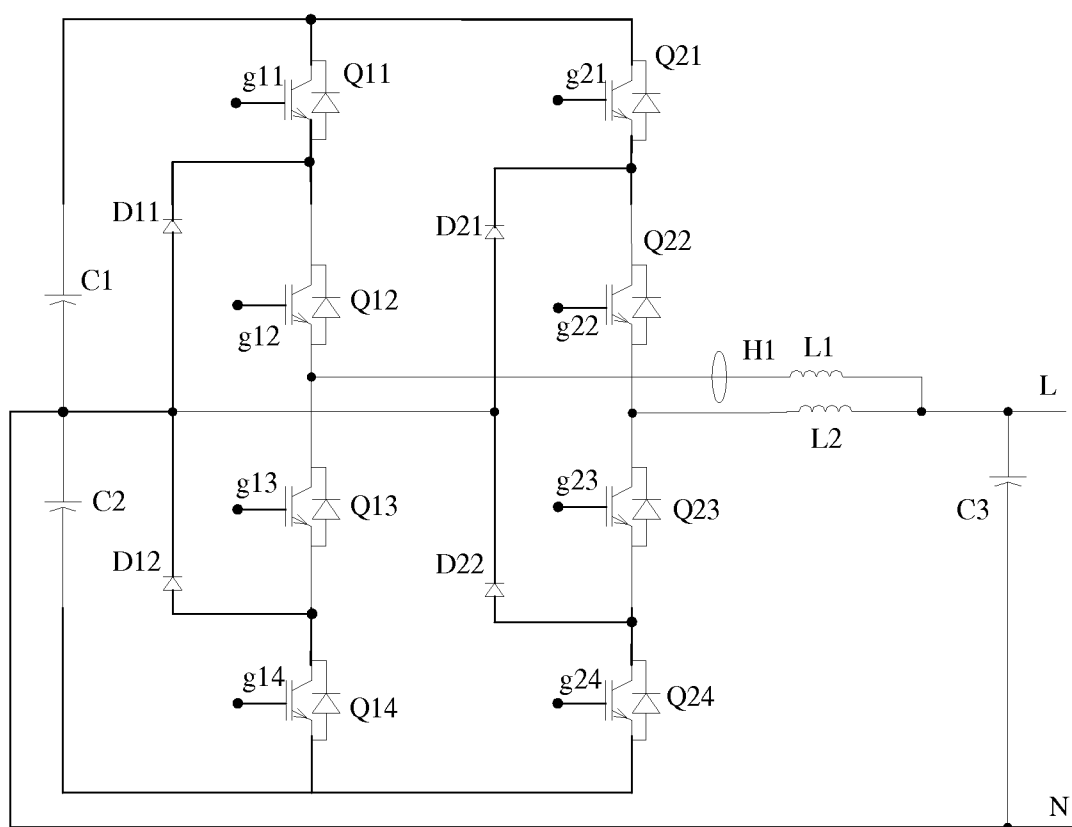


图 7

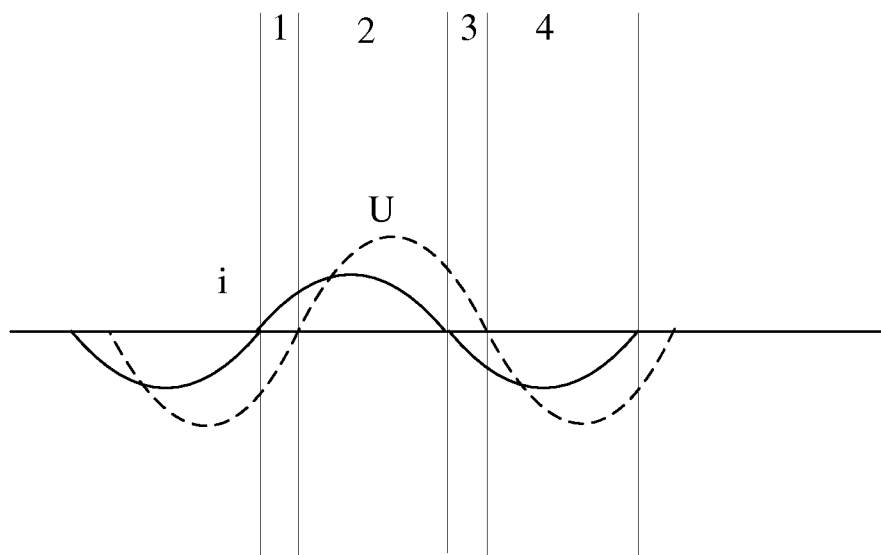


图 8

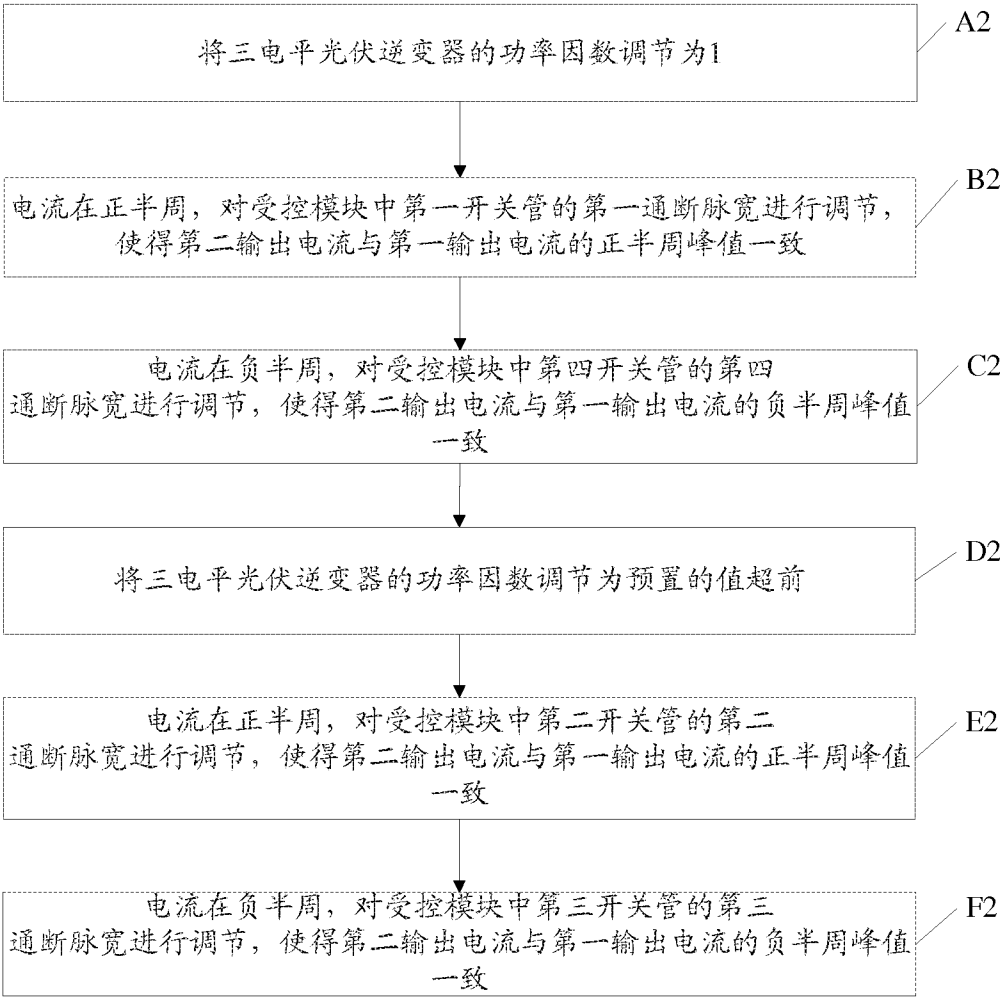


图 9

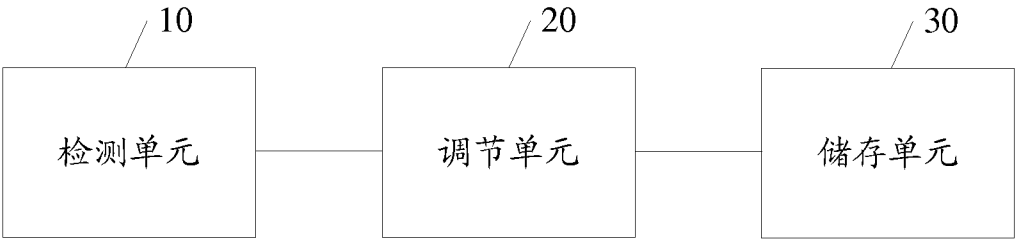


图 10

—6/8—

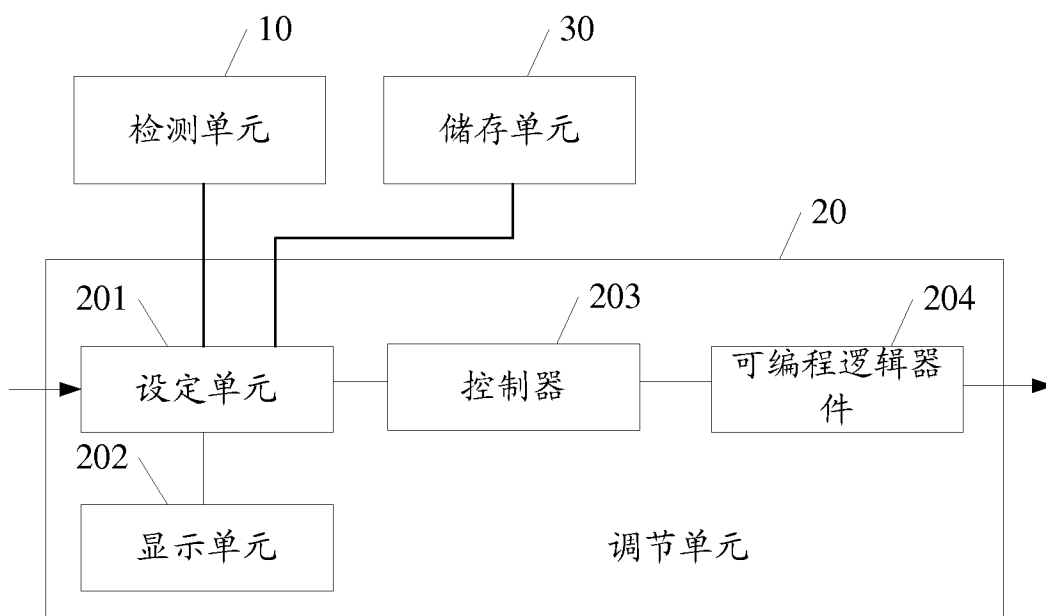


图 11

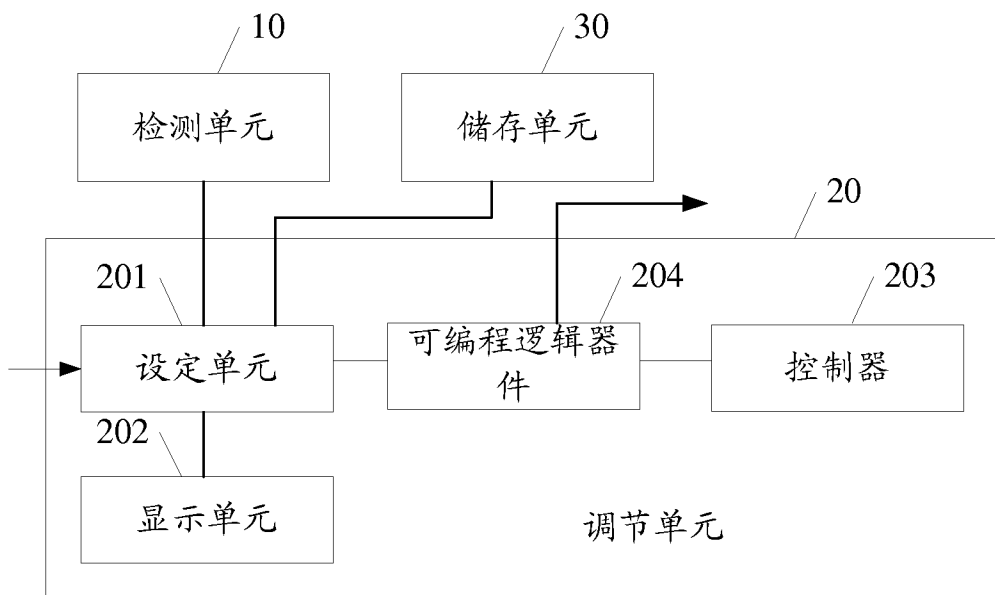


图 12

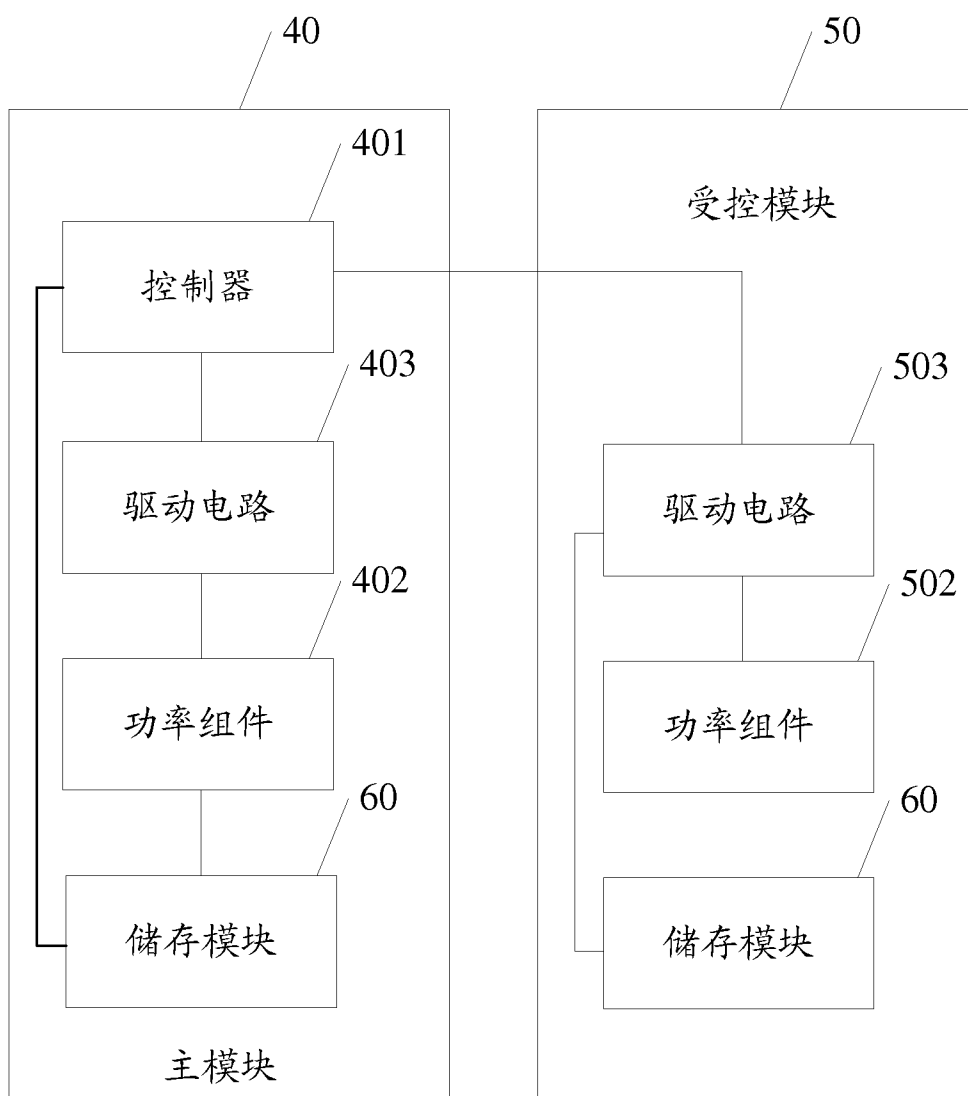


图 13

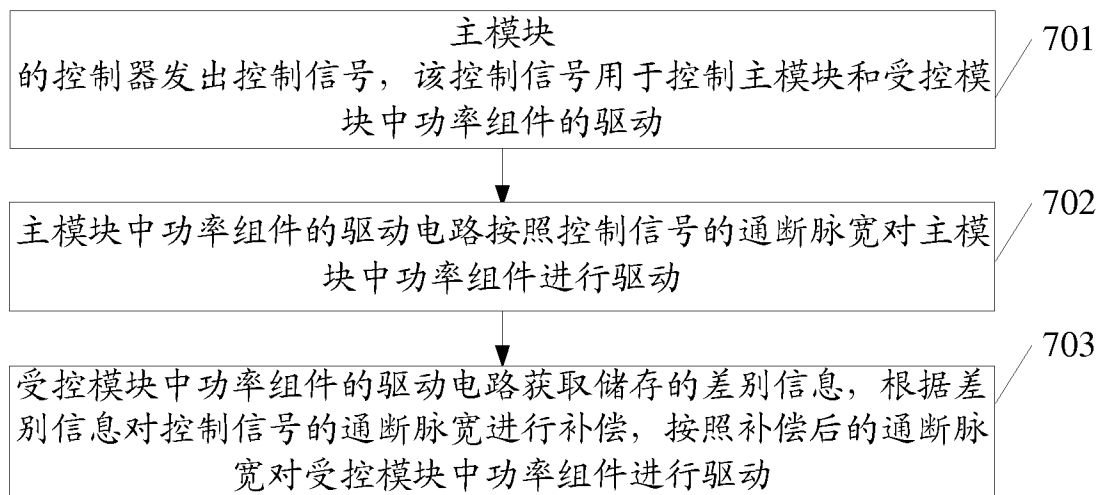


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2011/078511

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H02J/-, H02M/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, CNTXT: photovoltaic, inverter, current, pulse, width, equal+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN102097823A (YANTAI POWER SUPPLY COMPANY OF SHANDONG ELECTRIC POWER CORP. et al.) 15 Jun. 2011 (15.06.2011) description, page 6, figures 1-2	1,5-14
A	CN101577434A (HARBIN INST. OF TECHNOLOGY) 11 Nov. 2009 (11.11.2009) the whole document	1-14
A	CN101478329A (UNIV. JIAOTONG SOUTHWEST) 08 Jul. 2009 (08.07.2009) the whole document	1-14
A	JP9-205775A (YASKAWA ELECTRIC CORP. and et al.) 05 Aug. 1997 (05.08.1997) the whole document	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
19 Jan. 2012 (19.01.2012)

Date of mailing of the international search report
01 Mar. 2012 (01.03.2012)

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer
CHEN, Minze
Telephone No. (86-10) 82245837

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2011/078511

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN102097823A	15.06.2011	None	
CN101577434A	11.11.2009	CN101577434B	20.07.2011
CN101478239A	08.07.2009	None	
JP9-205775A	05.08.1997	JP3592422B2	24.11.2004

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/078511

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 3/38 (2006.01) i

H02M 7/5395 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2011/078511

A. 主题的分类

见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H02J/-, H02M/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT,CNKI,WPI,EPODOC,CNTEXT: 英威腾,光伏,逆变器,电流,脉宽,均流,检测,校正, photovoltaic, inverter, current, pulse, width, equal+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN102097823A (山东电力集团公司烟台供电公司 等) 15.6 月 2011 (15.06.2011) 说明书第 6 页、附图 1-2	1, 5-14
A	CN101577434A (哈尔滨工业大学) 11.11 月 2009 (11.11.2009) 全文	1-14
A	CN101478239A (西南交通大学) 08.7 月 2009 (08.07.2009) 全文	1-14
A	JP 特开平 9-205775A (株式会社安川电机 等) 05. 8 月 1997 (05.08.1997) 全文	1-14

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇
引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引
用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了
理解发明之理论或原理的在后文件“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的
发明不是新颖的或不具有创造性“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件
结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时,
要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

19.1 月 2012 (19.01.2012)

国际检索报告邮寄日期

01.3 月 2012 (01.03.2012)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

陈敏泽

电话号码: (86-10) 82245837

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/078511

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102097823A	15.06.2011	无	
CN101577434A	11.11.2009	CN101577434B	20.07.2011
CN101478239A	08.07.2009	无	
JP 特开平 9-205775A	05.08.1997	JP3592422B2	24.11.2004

A. 主题的分类

H02J 3/38 (2006.01) i

H02M 7/5395 (2006.01) i