

WO 2016/019491 A1



提供了一种光伏并网逆变器的保护系统，包括：检测装置（200）、光伏板（PV）、逆变器（100）、变压器（T）和逆变器控制器（300）；所述光伏板（PV）的输出端连接所述逆变器（100）的输入端，所述逆变器（100）将光伏板（PV）输出的直流电逆变为交流电传输给所述变压器（T）；所述变压器（T）的副边连接所述逆变器（100）的输出端，所述变压器（T）的原边连接电网；所述检测装置（200）连接在所述变压器（T）的原边与电网之间，用于检测所述变压器（T）的原边侧是否发生单相开路故障；当检测到所述变压器（T）的原边侧发生单相开路故障时，发送故障信号给所述逆变器控制器（300）；所述逆变器控制器（300），用于根据所述故障信号控制所述逆变器（100）停机。还提供了一种光伏并网逆变器的保护方法。

一种光伏并网逆变器的保护系统及方法

技术领域

本发明涉及一种光伏发电技术领域，尤其涉及一种光伏并网逆变器的保护系统及方法。

5 背景技术

随着世界上能源的日益紧缺，现在越来越多的区域开始利用光伏发电。由于光伏板输出的电能为直流电，因此，需要逆变器将直流电逆变为交流电馈送到电网上，这个过程称为逆变并网。

一般为了隔离，逆变器与电网之间还连接有变压器，下面结合附图介绍带
10 变压器的光伏并网系统。

参见图 1，该图为现有技术中的带有变压器的光伏并网系统示意图。

图 1 中所示的 PV 为光伏板，PV 输出的为直流电，经过逆变器 100 逆变为交流电，交流电经过变压器 T 隔离后将能量输送给电网。

为了描述方便，定义变压器 T 连接电网的一侧为原边（A、B、C），变
15 压器 T 连接逆变器 100 的一侧为副边（a、b、c）。

需要说明的是，变压器 T 的原边（A、B、C）三相连接为星形，并且中性点 N 接大地。这种连接方式的变压器，当变压器 T 的原边侧，即电网侧发生三相中的任意一相开路故障时，变压器 T 的副边侧的电压、频率和相位几乎与正常状态时没有区别。即，当变压器 T 的原边发生故障时，变压器 T 的副边
20 感应不到故障，这样逆变器就会继续运行。但是由于发生了故障，会造成变压器上产生过流问题，最终导致变压器的损坏。

因此，本领域技术人员需要提供一种光伏并网逆变器的保护系统及方法，能够在电网侧发生故障时，及时保护光伏并网逆变器以及变压器。

发明内容

25 本发明提供一种光伏并网逆变器的保护系统及方法，能够在电网侧发生故障时，及时保护光伏并网逆变器以及变压器。

本实施例提供一种光伏并网逆变器的保护系统，包括：检测装置、光伏板、逆变器、变压器和逆变器控制器；

-2-

所述光伏板的输出端连接所述逆变器的输入端,所述逆变器将光伏板输出的直流电逆变为交流电传输给所述变压器,所述变压器的副边连接所述逆变器的输出端,所述变压器的原边连接电网;

所述变压器的原边为星型接法,且原边的中性点接大地;

5 所述检测装置连接在所述变压器的原边与电网之间;

所述检测装置,用于检测所述变压器的原边侧是否发生单相开路故障;当检测到所述变压器的原边侧发生单相开路故障时,发送故障信号给所述逆变器控制器;

所述逆变器控制器,用于根据所述故障信号控制所述逆变器停机。

10 优选地,所述检测装置检测到所述变压器的原边侧发生单相开路故障,具体为:

通过检测所述变压器原边侧的三相电流不平衡判断原边是否出现单相开路故障;或,

15 通过检测所述变压器原边侧的流过 N 线的电流来判断原边是否出现单相开路故障。

优选地,当所述逆变器为多台时,每台逆变器的输入端分别连接各自对应的光伏板;所有逆变器的输出端均连接所述变压器的输入端;

还包括:主控制器;所述主控制器与每台逆变器对应的逆变器控制器连接,每台逆变器对应的逆变器控制器作为从控制器;

20 所述检测装置发送故障信号给所述逆变器控制器,具体为:所述检测装置发送所述故障信号给所述主控制器,所述主控制器再发送所述故障信号给各个逆变器控制器;

所述逆变器控制器,用于根据所述故障信号控制所有逆变器均停机。

优选地,当所述逆变器为多台时,每个逆变器对应一个逆变器控制器;

25 每台逆变器的输入端分别连接各自对应的光伏板;

所有逆变器的输出端均连接所述变压器的输入端;

所述检测装置检测到所述变压器的原边侧发生单相开路故障时,发送故障信号给所有逆变器控制器;

每个所述控制器,用于根据所述故障信号控制对应的逆变器停机。

-3-

优选地，所述变压器的副边侧为三角形接法；或，所述变压器的副边侧为星型接法，并且中性点接地；或，所述变压器的副边侧为星型接法，并且中性点不接地。

5 优选地，所述检测装置发送故障信号给所述逆变器控制器，具体通过有线方式或无线方式发送。

本发明实施例提供一种光伏并网逆变器的保护方法，应用于光伏并网系统中，所述光伏并网系统包括：光伏板、逆变器、变压器和控制器；所述光伏板的输出端连接所述逆变器的输入端，所述逆变器将光伏板输出的直流电逆变为交流电传输给所述变压器，所述变压器的副边连接所述逆变器的输出端，所述
10 变压器的原边连接电网；所述变压器的原边为星型接法，且原边的中性点接大地；

包括以下步骤：

检测所述变压器的原边侧是否发生单相开路故障；

15 当检测到所述变压器的原边侧发生单相开路故障时，控制所述逆变器停机。

优选地，所述检测所述变压器的原边侧是否发生单相开路故障，具体为：

通过检测所述变压器原边侧的三相电流不平衡判断原边是否出现单相开路故障；

或，

20 通过检测所述变压器原边侧的漏电流来判断原边是否出现单相开路故障。

优选地，所述变压器的副边侧为三角形接法；或，所述变压器的副边侧为星型接法，并且中性点接地；

或，

所述变压器的副边侧为星型接法，并且中性点不接地。

25 优选地，当所述逆变器为多台时，控制所有逆变器均停机。

与现有技术相比，本发明具有以下优点：

本实施例提供的系统，在变压器原边侧和电网之间设置检测装置，检测装置可以检测出变压器的原边侧是否发生单相开路故障，当发生单相开路故障时，检测装置将故障信号发送给位于逆变器侧的控制器，控制器收到故障信号

后控制逆变器停机。这样可以避免变压器的原边侧已经发生故障了，而位于变压器的副边侧的逆变器还在运行，进而造成电路中出现过电流等问题，对变压器造成损坏。

附图说明

5 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的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是现有技术中的带有变压器的光伏并网系统示意图；

10 图 2 是本发明提供的光伏并网逆变器的保护系统实施例一示意图；

图 3a 是本发明提供的变压器 T 的原边和副边连接方式一示意图；

图 3b 是本发明提供的变压器 T 的原边和副边连接方式二示意图；

图 3c 是本发明提供的变压器 T 的原边和副边连接方式三示意图；

图 4 是本发明提供的光伏并网逆变器的保护系统实施例二示意图；

15 图 5 是本发明提供的光伏并网逆变器的保护系统实施例三示意图；

图 6 是本发明提供的光伏并网逆变器的保护方法实施例一流程图；

图 7 是本发明提供的光伏并网逆变器的保护方法实施例二流程图。

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，都属于本发明保护的范围。

为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

25 系统实施例一：

参见图 2，该图为本发明提供的光伏并网逆变器的保护系统实施例一示意图。

本实施例提供的光伏并网逆变器的保护系统，包括：检测装置 200、光伏板 PV、逆变器 100、变压器 T 和逆变器控制器 300；

-5-

所述光伏板 PV 的输出端连接所述逆变器 100 的输入端，所述逆变器 100 将光伏板 PV 输出的直流电逆变为交流电传输给所述变压器 T，所述变压器 T 的副边连接所述逆变器 100 的输出端，所述变压器 T 的原边连接电网；

所述变压器 T 的原边为星型接法，且原边的中性点接大地；

5 需要说明的是，由于变压器 T 的原边为星型接法，并且原边的中性点接大地，因此，当变压器 T 的原边发生单相开路故障时，变压器 T 的副边不受影响，变压器 T 的副边的电压、频率和相位几乎保持不变。因此，位于变压器 T 的副边侧的逆变器 100 无法感知变压器 T 的原边侧已经发生了单相开路故障，在这种情况下，如果逆变器 100 继续运行，将会造成过电流等问题，因此，本
10 实施例提供的方案在变压器 T 的原边侧检测是否发生故障，而将故障信息反馈到变压器 T 的副边侧，进而控制逆变器 100 停机。

所述检测装置 200 连接在所述变压器 T 的原边与电网之间；

所述检测装置 200，用于检测所述变压器 T 的原边侧是否发生单相开路故障；当检测到所述变压器 T 的原边侧发生单相开路故障时，发送故障信号给所
15 述逆变器控制器 300；

可以理解的是，逆变器控制器 300 一般是和逆变器 100 集成在一起的。

需要说明的是，所述 A2、B2 和 C2 处设置有断开装置，该断开装置可以为保险丝或空气开关等。例如，断开装置为保险丝，当变压器 T 的原边侧的某一相发生过流时，该保险丝被烧断，此时所述检测装置 200 便可以检测出现变
20 压器 T 的原边侧发生单相开路故障。

需要说明的是，其他类别的故障，例如，相序错误，过电压、欠电压以及过电流等故障，可以在逆变器侧，即变压器的副边侧检测到，因此，本实施例中不着重介绍这些情况，可以理解的是，发生这些故障时，也需要控制逆变器
25 停机。

由于逆变器控制器 300 是逆变器的控制器，因此一般与逆变器 100 集成在一起，因此，变压器 T 的原边侧发生故障时，控制器 300 并不能感知到，需要检测装置 200 将检测的结果发送给逆变器控制器 300。

所述逆变器控制器 300，用于根据所述故障信号控制所述逆变器 100 停机。

当变压器 T 的原边发生单相开路故障时，控制器 300 及时控制逆变器 100

停机，从而可以保护变压器 T。

本实施例提供的系统，在变压器 T 原边侧和电网之间设置检测装置 200，检测装置 200 可以检测出变压器 T 的原边侧是否发生单相开路故障，当发生单相开路故障时，检测装置 200 将故障信号发送给位于逆变器 100 侧的逆变器控制器 300，逆变器控制器 300 收到故障信号后控制逆变器 100 停机。这样可以避免变压器 T 的原边侧已经发生故障了，而位于变压器 T 的副边侧的逆变器 100 还在运行，进而造成电路中出现过电流等问题，对逆变器 100 和变压器 T 造成损坏。

对于变压器 T 的副边的连接方式，本发明实施例中不做具体限定，可以为多种，下面具体说明。

需要说明的是图 3a-图 3c 中变压器的原边的连接方式均相同。均是星型接法，并且中性点接大地。

参见图 3a，该图为本发明提供的变压器 T 的原边和副边连接方式一示意图。

图 3a 中的变压器的副边侧为三角形接法。

从图 3a 中可以看出，变压器的副边的三相绕组用小写的 x、y、z 表示，可以看出，x、y、z 依次首尾相连，连接成三角形，称为三角形连接。

参见图 3b，该图为本发明提供的变压器 T 的原边和副边连接方式二示意图。

图 3b 中的所述变压器的副边侧的连接方式与变压器的原边侧的连接方式相同，均为星型接法，并且中性点接地。

参见图 3c，该图为本发明提供的变压器 T 的原边和副边连接方式三示意图。

图 3c 中的变压器的副边侧为星型接法，并且中性点不接地。

需要说明的是，以上仅列举了几种变压器的原边和副边的绕组连接方式，当然不局限于以上列举的几种。另外，本发明实施例中不限定同名端，例如同名端可以为 Aa、Bb、Cc 时，变压器的同名端可以表示为 YD11，其中 Y 代表原边是星型接法，D 代表副边是三角形接法。

系统实施例二:

参见图 4, 该图为本发明提供的光伏并网逆变器的保护系统实施例二示意图。

系统实施例一中是以一台逆变器为例进行介绍的, 可以理解的是, 实际运行时, 一般多台逆变器并联运行。本实施例中介绍多台逆变器并联运行时的工作原理。

图 4 以 n 台逆变器并联运行为例进行介绍, n 为大于或等于 2 的整数。可以理解的是, 逆变器大于或等于 2 台时均可以理解为多台逆变器并联运行。只要是多台逆变器并联运行, 其工作原理是相同的, 本发明中不具体限定逆变器的台数。

本实施例中, 当所述逆变器为多台时, 每个逆变器对应一个控制器; 如图 4 所示, 第一台逆变器 100-1 对应第一逆变器控制器 300-1, 第二台逆变器 100-2 对应第二逆变器控制器 300-2, 第 n 台逆变器 100- n 对应第 n 逆变器控制器 300- n 。

每台逆变器的输入端分别连接各自对应的光伏板; 如图 4 所示, 第一台逆变器 100-1 的输入端连接 PV1, 第二台逆变器 100-2 的输入端连接 PV2, 第 n 台逆变器 100- n 的输入端连接 PV n 。

所有逆变器的输出端均连接所述变压器 T 的副边; 如图 4 所示, 变压器 T 的原边为 A、B、C; 变压器 T 的副边为 a、b、c。

所述检测装置 200 检测到所述变压器 T 的原边侧发生单相开路故障时, 发送故障信号给所有控制器; 即, 检测装置 200 连接所有的控制器, 如图 4 所示, 检测装置 200 连接第一逆变器控制器 300-1, 同时连接第二逆变器控制器 300-2 以及第 n 逆变器控制器 300- n 。

每个所述控制器, 用于根据所述故障信号控制对应的逆变器停机。如图 4 所示, 第一逆变器控制器 300-1 控制第一台逆变器 100-1, 第二逆变器控制器 300-2 控制第二台逆变器 100-2, 第 n 控制器控制第 n 台逆变器 100- n 。

需要说明的是, 检测装置 200 可以为三相电流不平衡检测、漏电检测或者其他能检测到出现断相的方法, 当然也可以辅助缺相检测、相序检测、过流检测等功能, 其主要功能为检测到此时的电网出现单相断开, 电流出现较大不均

-8-

流的情况或者流过 N 线的电流出现较大的异常值。

例如，通过检测所述变压器原边侧的三相电流不平衡判断原边是否出现单相开路故障；例如 A 相断开，则 A 相电流为 0，而 B 相和 C 相电流则会再原来的基础上再增加，故会出现较大的电流不平衡，如 AB 两相出现不平衡，AC 两相出现不平衡。

或，

通过检测所述变压器原边侧的流过 N 线的电流来判断原边是否出现单相开路故障。由于任何一相开路，则 N 线电流也会有较大的变化。

需要说明的是，所述检测装置可以串联在变压器 T 和电网之间，也可以并联在变压器 T 和电网之间。

需要说明的是，检测装置发送故障信号给逆变器控制器可以通过有线的方式发送，也可以通过无线的方式发送。

本实施例提供的光伏并网逆变器的保护系统，通过检测装置 200，检测出变压器 T 的原边侧发生故障时，给变压器 T 的副边侧的所有控制器发送故障信号，所有控制器分别控制对应的逆变器停机，这样可以保护所有的逆变器。

系统实施例三：

参见图 5，该图为本发明提供的光伏并网逆变器的保护系统实施例三示意图。

系统实施例二中是检测装置直接发送故障信号给每台逆变器对应的逆变器控制器，而本实施例与系统实施例二的区别是，本实施例中所有的逆变器共用一个主控制器，检测装置先发故障信号给主控制器，主控制器再将故障信号发送给各个逆变器控制器，此时各个逆变器控制器属于从控制器。如图 5 所示。

可以理解的是，一般各个逆变器控制器是与各自对应的逆变器集成在一起的。

第一台逆变器 100-1、第二台逆变器 100-2 直到第 n 台逆变器 100-n 对应的逆变器控制器均连接主控制器 400。

检测装置 200 检测到变压器 T 的原边出现故障，则发送故障信号给主控制器 400。主控制器 400 将故障信号发送给各个从控制器，即第一逆变器控制器

-9-

300-1、第二逆变器控制器 300-2 直到第 n 逆变器控制器 300-n，然后各个逆变器控制器控制对应的逆变器停机。

5 基于以上实施例提供的光伏并网逆变器的保护系统，本发明实施例还提供一种光伏并网逆变器的保护方法，下面结合附图来介绍其工作流程。

方法实施例一：

参见图 6，该图为本发明提供的光伏并网逆变器的保护方法实施例一流程图。

10 本实施例提供的光伏并网逆变器的保护方法，应用于光伏并网系统中，所述光伏并网系统包括：光伏板、逆变器、变压器和控制器；所述光伏板的输出端连接所述逆变器的输入端，所述逆变器将光伏板输出的直流电逆变为交流电传输给所述变压器，所述变压器的副边连接所述逆变器的输出端，所述变压器的原边连接电网；所述变压器的原边为星型接法，且原边的中性点接大地；

包括以下步骤：

15 S601：检测所述变压器的原边侧是否发生单相开路故障；

S602：当检测到所述变压器的原边侧发生单相开路故障时，控制所述逆变器停机。

20 需要说明的是，由于变压器的原边为星型接法，并且原边的中性点接大地，因此，当变压器的原边发生单相开路故障时，变压器的副边不受影响，变压器的副边的电压、频率和相位几乎保持不变。因此，位于变压器的副边侧的逆变器无法感知变压器的原边侧已经发生了单相开路故障，在这种情况下，如果逆变器继续运行，将会造成过电流等问题，因此，本实施例提供的方案在变压器的原边侧检测是否发生故障，而将故障信息反馈到变压器的副边侧，进而控制逆变器停机。

25 当变压器的原边发生单相开路故障时，及时控制逆变器停机，从而可以保护变压器。

本实施例提供的系统，在变压器原边侧可以检测出变压器的原边侧是否发生单相开路故障，当发生单相开路故障时，控制逆变器停机。这样可以避免变压器的原边侧已经发生故障了，而位于变压器的副边侧的逆变器还在继续运

行, 进而造成电路中出现过电流等问题, 对变压器造成损坏。

需要说明的是, 所述变压器的副边侧可以为三角形接法。

另外, 所述变压器的副边侧为星型接法, 并且中性点接地;

或,

5 所述变压器的副边侧为星型接法, 并且中性点不接地。

变压器副边的连接方式具体可以参见图 3a-图 3c。

方法实施例二:

参见图 7, 该图为本发明提供的光伏并网逆变器的保护方法实施例二流程

10 图。

S701: 通过检测所述变压器原边侧的三相电流不平衡判断原边是否出现单相开路故障; 或, 通过检测所述变压器原边侧的漏电流来判断原边是否出现单相开路故障。如果是, 则执行 S702;

15 需要说明的是, 检测装置可以为三相电流不平衡检测、漏电检测或者其他能检测到出现断相的方法, 当然也可以辅助缺相检测、相序检测、过流检测等功能, 其主要功能为检测到此时的电网出现单相断开, 电流出现较大不均流的情况或者流过 N 线的电流出现较大的异常值。

S702: 所述逆变器为多台时, 控制所有逆变器均停机。

20 本实施例提供的光伏并网逆变器的保护方法, 检测出变压器的原边侧发生故障时, 控制变压器副边侧的所有逆变器均停机, 防止发生过流等问题, 这样可以及时保护所有的逆变器。

25 以上所述, 仅是本发明的较佳实施例而已, 并非对本发明作任何形式上的限制。虽然本发明已以较佳实施例揭露如上, 然而并非用以限定本发明。任何熟悉本领域的技术人员, 在不脱离本发明技术方案范围情况下, 都可利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰, 或修改为等同变化的等效实施例。因此, 凡是未脱离本发明技术方案的内容, 依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰, 均仍属于本发明技术方案保护的范围内。

权 利 要 求

1、一种光伏并网逆变器的保护系统，其特征在于，包括：检测装置、光伏板、逆变器、变压器和逆变器控制器；

5 所述光伏板的输出端连接所述逆变器的输入端，所述逆变器将光伏板输出的直流电逆变为交流电传输给所述变压器，所述变压器的副边连接所述逆变器的输出端，所述变压器的原边连接电网；

所述变压器的原边为星型接法，且原边的中性点接大地；

所述检测装置连接在所述变压器的原边与电网之间；

10 所述检测装置，用于检测所述变压器的原边侧是否发生单相开路故障；当检测到所述变压器的原边侧发生单相开路故障时，发送故障信号给所述逆变器控制器；

所述逆变器控制器，用于根据所述故障信号控制所述逆变器停机。

2、根据权利要求 1 所述的光伏并网逆变器的保护系统，其特征在于，所述检测装置检测到所述变压器的原边侧发生单相开路故障，具体为：

15 通过检测所述变压器原边侧的三相电流不平衡判断原边是否出现单相开路故障；或，

通过检测所述变压器原边侧的流过 N 线的电流来判断原边是否出现单相开路故障。

20 3、根据权利要求 1 或 2 所述的光伏并网逆变器的保护系统，其特征在于，当所述逆变器为多台时，每台逆变器的输入端分别连接各自对应的光伏板；所有逆变器的输出端均连接所述变压器的输入端；

还包括：主控制器；所述主控制器与每台逆变器对应的逆变器控制器连接，每台逆变器对应的逆变器控制器作为从控制器；

25 所述检测装置发送故障信号给所述逆变器控制器，具体为：所述检测装置发送所述故障信号给所述主控制器，所述主控制器再发送所述故障信号给各个逆变器控制器；

所述逆变器控制器，用于根据所述故障信号控制所有逆变器均停机。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的光伏并网逆变器的保护系统，其特征在于，当所述逆变器为多台时，每个逆变器对应一个逆变器控制器；

-12-

每台逆变器的输入端分别连接各自对应的光伏板；

所有逆变器的输出端均连接所述变压器的输入端；

所述检测装置检测到所述变压器的原边侧发生单相开路故障时，发送故障信号给所有逆变器控制器；

5 每个所述控制器控制器，用于根据所述故障信号控制对应的逆变器停机。

5、根据权利要求 1 所述的光伏并网逆变器的保护系统，其特征在于，所述变压器的副边侧为三角形接法；或，所述变压器的副边侧为星型接法，并且中性点接地；或，所述变压器的副边侧为星型接法，并且中性点不接地。

6、根据权利要求 1 所述的光伏并网逆变器的保护系统，其特征在于，所述检测装置发送故障信号给所述逆变器控制器，具体通过有线方式或无线方式发送。

7、一种光伏并网逆变器的保护方法，其特征在于，应用于光伏并网系统中，所述光伏并网系统包括：光伏板、逆变器、变压器和控制器；所述光伏板的输出端连接所述逆变器的输入端，所述逆变器将光伏板输出的直流电逆变为交流电传输给所述变压器，所述变压器的副边连接所述逆变器的输出端，所述变压器的原边连接电网；所述变压器的原边为星型接法，且原边的中性点接大地；

包括以下步骤：

检测所述变压器的原边侧是否发生单相开路故障；

20 当检测到所述变压器的原边侧发生单相开路故障时，控制所述逆变器停机。

8、根据权利要求 7 所述的光伏并网逆变器的保护方法，其特征在于，所述检测所述变压器的原边侧是否发生单相开路故障，具体为：

25 通过检测所述变压器原边侧的三相电流不平衡判断原边是否出现单相开路故障；

或，

通过检测所述变压器原边侧的漏电流来判断原边是否出现单相开路故障。

9、根据权利要求 7 或 8 所述的光伏并网逆变器的保护方法，其特征在于，所述变压器的副边侧为三角形接法；或，所述变压器的副边侧为星型接法，并

且中性点接地;

或,

所述变压器的副边侧为星型接法, 并且中性点不接地。

- 10、根据权利要求 7 所述的光伏并网逆变器的保护方法, 其特征在于, 当
- 5 所述逆变器为多台时, 控制所有逆变器均停机。

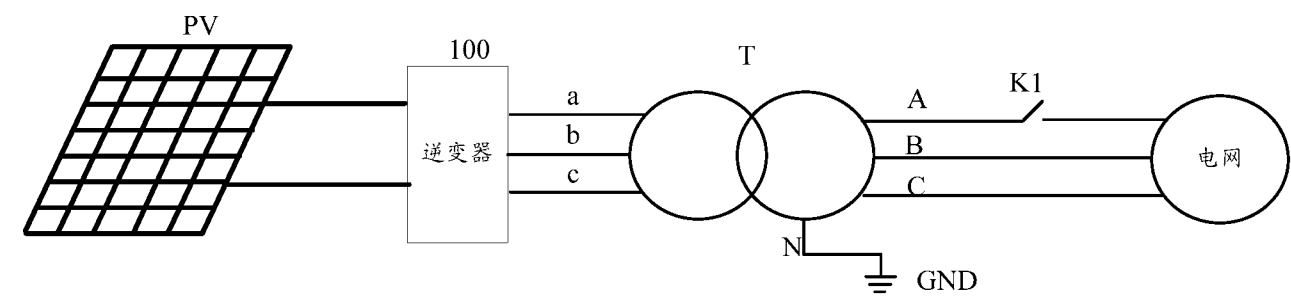


图 1

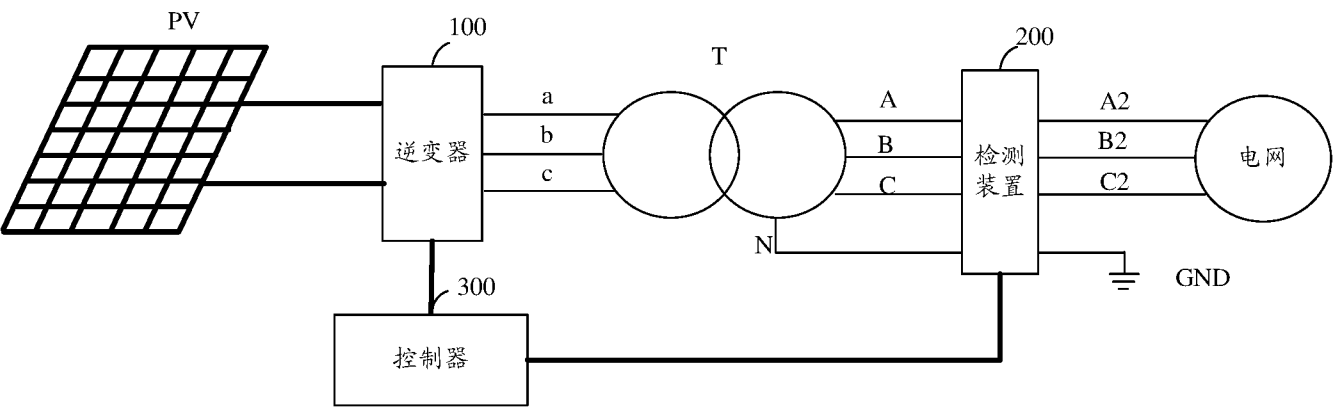


图 2

—2/6—

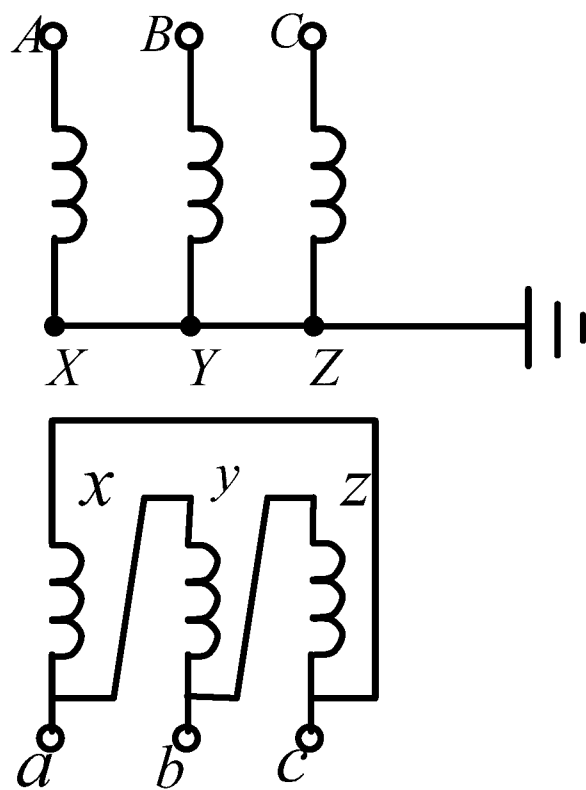


图 3a

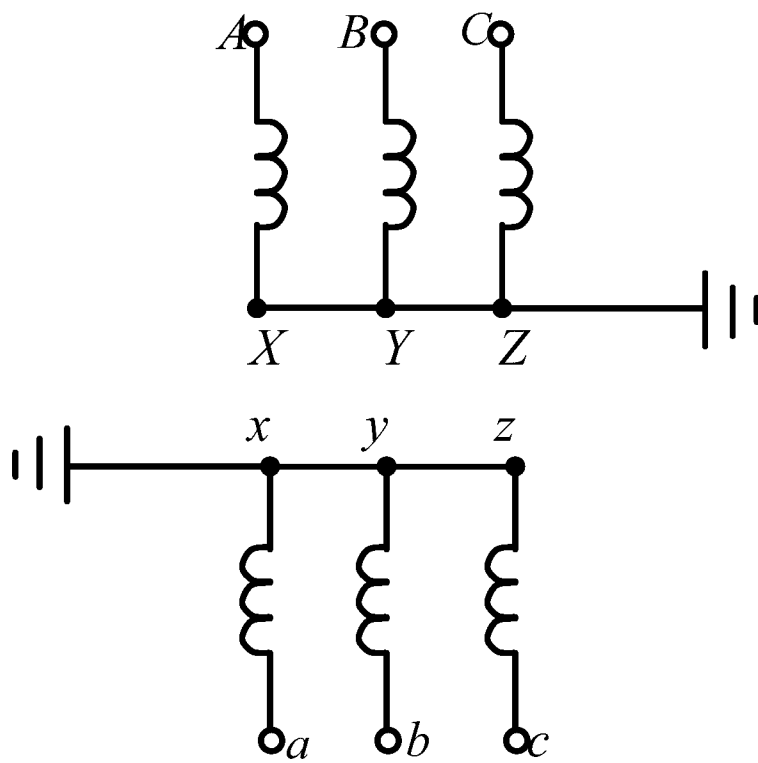


图 3b

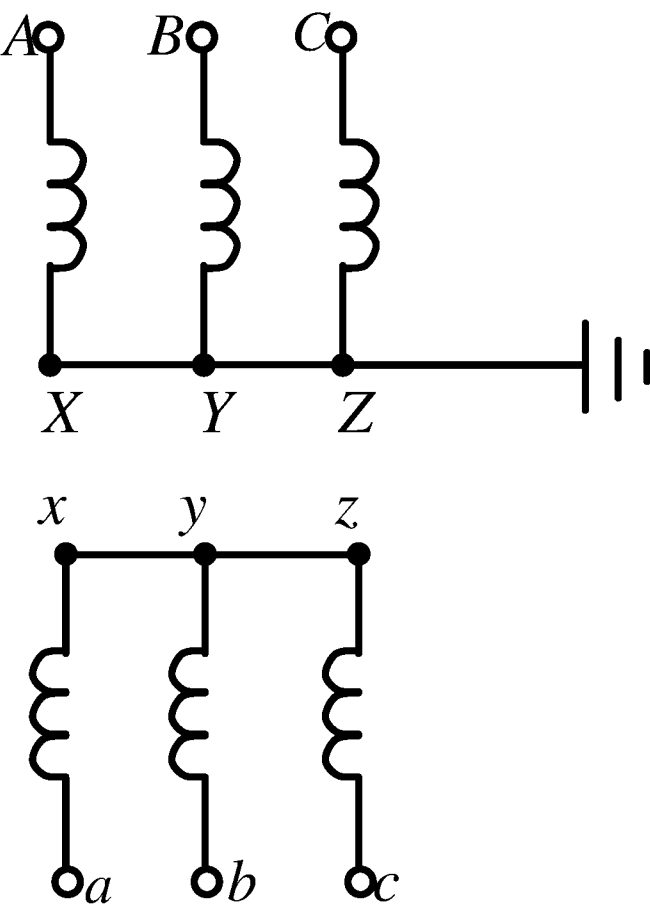


图 3c

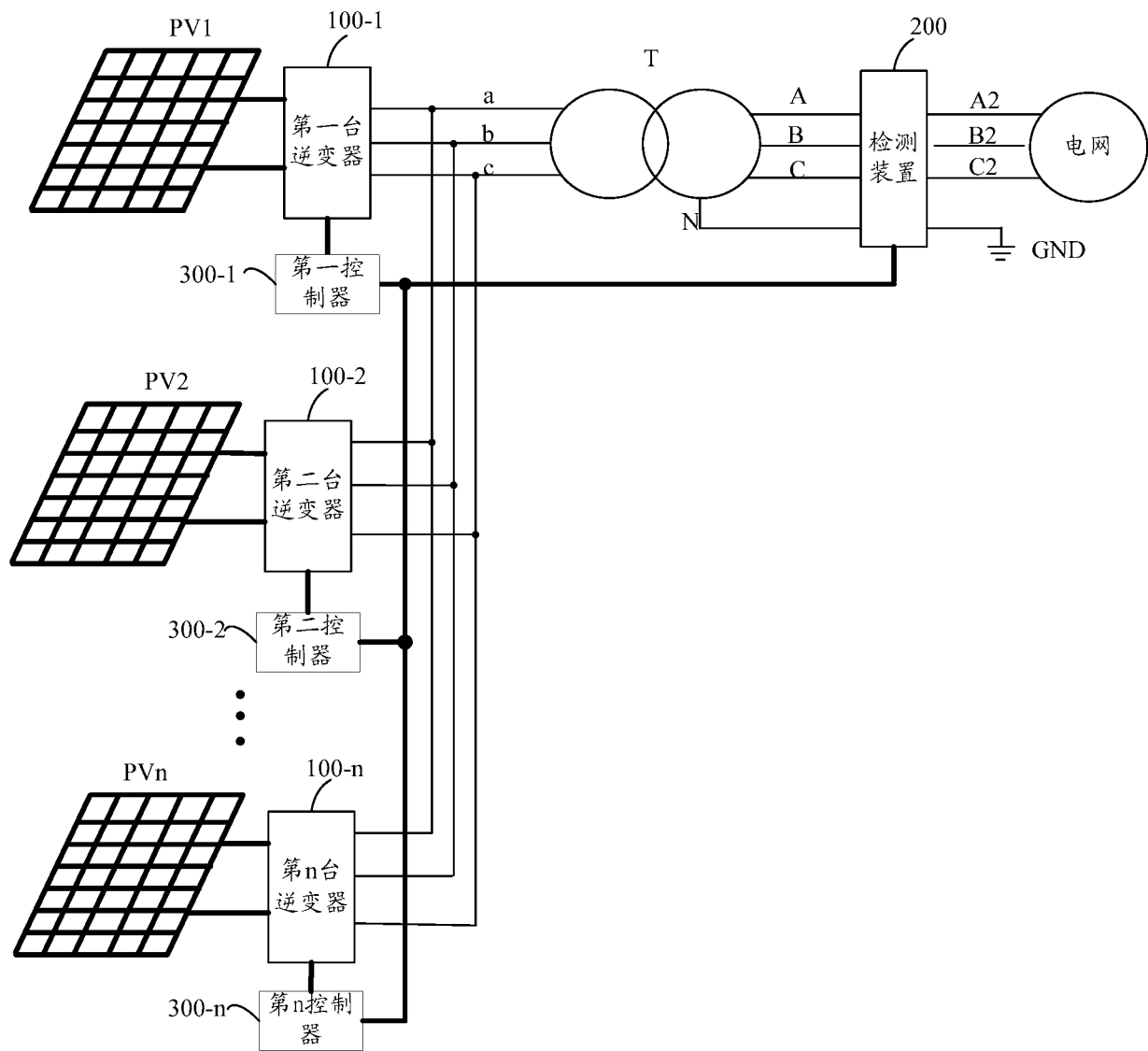


图 4

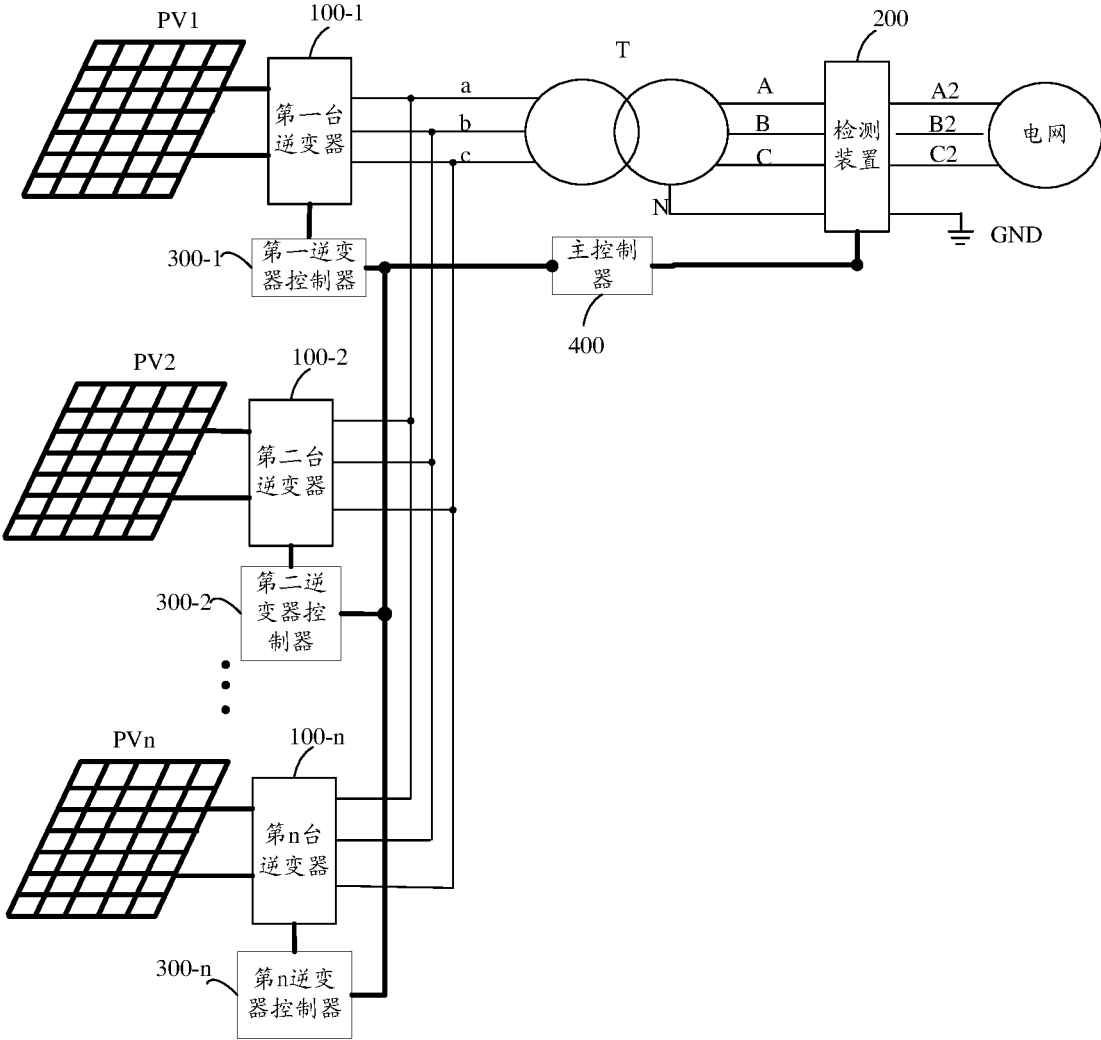


图 5

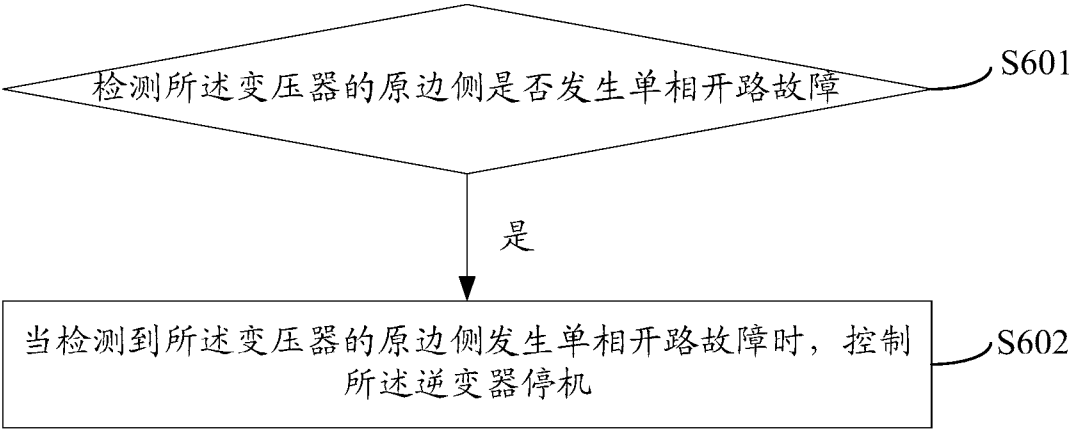


图 6

—6/6—

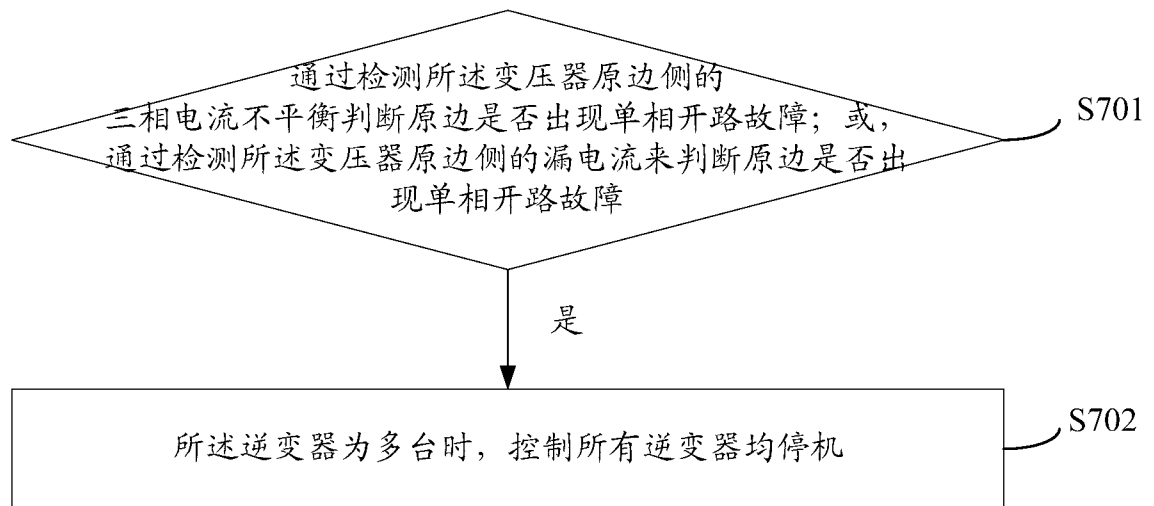


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/083622

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 3/38 (2006.01) i

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)

H02J 3/-; H02H 7/-

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)

CNXTX, CNABS, SIPOABS, WPI, EPODOC: photovoltaic power generation, direct current / alternating current, primary side, secondary side, shutdown, open circuit, PHOTOVOLTAIC, INVERTER, TRANSFORMER, FAULT? STARLIKE, TRIANGLE, DC/AC, SINGLE PHASE, MASTER CONTROLLER, SLAVE CONTROLLER?

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102738827 A (TIANJIN DESIGN & RESEARCH INSTITUTE OF ELECTRIC DRIVE et al.), 17 October 2012 (17.10.2012), description, paragraphs 24-31, 47, 48 and 59, and figure 1	1, 2, 4-10
Y	CN 102738827 A (TIANJIN DESIGN & RESEARCH INSTITUTE OF ELECTRIC DRIVE et al.), 17 October 2012 (17.10.2012), description, paragraphs 24-31, 47 and 59, and figure 1	3
Y	CN 103915856 A (CENTRAL SOUTH UNIVERSITY), 09 July 2014 (09.07.2014), description, paragraphs 44-54, and figure 1	3
X	CN 202651808 U (TIANJIN DESIGN & RESEARCH INSTITUTE OF ELECTRIC DRIVE et al.), 02 January 2013 (02.01.2013), description, paragraphs 24-59, and figure 1	1, 2, 4-10
A	CN 1658465 A (TSINGHUA UNIVERSITY), 24 August 2005 (24.08.2005), the whole document	1-10
A	CN 203466576 U (SHENZHEN HEXING JIANENG TECHNOLOGY CO., LTD.), 05 March 2014 (05.03.2014), the whole document	1-10
A	CN 103647453 A (CENTRAL SOUTH UNIVERSITY), 19 March 2014 (19.03.2014), the whole document	1-10

☒ 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 12 April 2015 (12.04.2015)	Date of mailing of the international search report 28 April 2015 (28.04.2015)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 LI, Xiugai Telephone No.: (86-10) 82245660

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/083622

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009244938 A1 (SMA SOLAR TECHNOLOGY AG), 01 October 2009 (01.10.2009), the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/083622

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102738827 A	17 October 2012	CN 102738827 B	09 July 2014
CN 103915856 A	09 July 2014	None	
CN 202651808 U	02 January 2013	None	
CN 1658465 A	24 August 2005	CN 100347928 C	07 November 2007
CN 203466576 U	05 March 2014	None	
CN 103647453 A	19 March 2014	None	
US 2009244938 A1	01 October 2009	EP 2407996 B1	18 September 2013
		EP 2107589 B1	16 May 2012
		US 8036005 B2	11 October 2011
		EP 2407996 A2	18 January 2012
		EP 2107589 A1	07 October 2009
		KR 20090104672 A	06 October 2009
		KR 110024833 B1	26 March 2012

A. 主题的分类 H02J 3/38(2006.01)i 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) H02J3/-;H02H7/- 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)) CNTXT, CNABS, SIPOABS, WPI, EPODOC: 光伏发电, 逆变器, 变压器, 故障, 星形, 三角形, 直流/交流, 原边, 副边, 停机, 单相, 开路, 主控制器, 从控制器, PHOTOVOLTAIC, INVERTER, TRANSFORMER, FAULT? STARLIKE, TRIANGLE, DC/AC, SINGLE PHASE, MASTER CONTROLLER, SLAVE CONTROLLER?																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 102738827 A (天津电气传动设计研究所 等) 2012年 10月 17日 (2012 - 10 - 17) 说明书第24-31、47、48、59段、附图1</td> <td>1, 2, 4-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102738827 A (天津电气传动设计研究所 等) 2012年 10月 17日 (2012 - 10 - 17) 说明书第24-31、47、59段、附图1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103915856 A (中南大学) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 说明书第44-54段、附图1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 202651808 U (天津电气传动设计研究所 等) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 说明书第24-59段、附图1</td> <td>1, 2, 4-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1658465 A (清华大学) 2005年 8月 24日 (2005 - 08 - 24) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 203466576 U (深圳市合兴加能科技有限公司) 2014年 3月 5日 (2014 - 03 - 05) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103647453 A (中南大学) 2014年 3月 19日 (2014 - 03 - 19) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 102738827 A (天津电气传动设计研究所 等) 2012年 10月 17日 (2012 - 10 - 17) 说明书第24-31、47、48、59段、附图1	1, 2, 4-10	Y	CN 102738827 A (天津电气传动设计研究所 等) 2012年 10月 17日 (2012 - 10 - 17) 说明书第24-31、47、59段、附图1	3	Y	CN 103915856 A (中南大学) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 说明书第44-54段、附图1	3	X	CN 202651808 U (天津电气传动设计研究所 等) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 说明书第24-59段、附图1	1, 2, 4-10	A	CN 1658465 A (清华大学) 2005年 8月 24日 (2005 - 08 - 24) 全文	1-10	A	CN 203466576 U (深圳市合兴加能科技有限公司) 2014年 3月 5日 (2014 - 03 - 05) 全文	1-10	A	CN 103647453 A (中南大学) 2014年 3月 19日 (2014 - 03 - 19) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 102738827 A (天津电气传动设计研究所 等) 2012年 10月 17日 (2012 - 10 - 17) 说明书第24-31、47、48、59段、附图1	1, 2, 4-10																								
Y	CN 102738827 A (天津电气传动设计研究所 等) 2012年 10月 17日 (2012 - 10 - 17) 说明书第24-31、47、59段、附图1	3																								
Y	CN 103915856 A (中南大学) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 说明书第44-54段、附图1	3																								
X	CN 202651808 U (天津电气传动设计研究所 等) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 说明书第24-59段、附图1	1, 2, 4-10																								
A	CN 1658465 A (清华大学) 2005年 8月 24日 (2005 - 08 - 24) 全文	1-10																								
A	CN 203466576 U (深圳市合兴加能科技有限公司) 2014年 3月 5日 (2014 - 03 - 05) 全文	1-10																								
A	CN 103647453 A (中南大学) 2014年 3月 19日 (2014 - 03 - 19) 全文	1-10																								
☒ 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 2015年 4月 12日		国际检索报告邮寄日期 2015年 4月 28日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451		授权官员 李秀改 电话号码 (86-10)82245660																								

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
A	US 2009244938 A1 (SMA SOLAR TECHNOLOGY AG) 2009年 10月 1日 (2009 - 10 - 01) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/083622

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	102738827	A	2012年 10月 17日	CN	102738827	B	2014年 7月 9日
CN	103915856	A	2014年 7月 9日	无			
CN	202651808	U	2013年 1月 2日	无			
CN	1658465	A	2005年 8月 24日	CN	100347928	C	2007年 11月 7日
CN	203466576	U	2014年 3月 5日	无			
CN	103647453	A	2014年 3月 19日	无			
US	2009244938	A1	2009年 10月 1日	EP	2407996	B1	2013年 9月 18日
				EP	2107589	B1	2012年 5月 16日
				US	8036005	B2	2011年 10月 11日
				EP	2407996	A2	2012年 1月 18日
				EP	2107589	A1	2009年 10月 7日
				KR	20090104672	A	2009年 10月 6日
				KR	110024833	B1	2012年 3月 26日