

# (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  
2018年2月22日 (22.02.2018)



(10) 国际公布号  
WO 2018/033073 A1

- (51) 国际专利分类号:  
H02J 3/46 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/097532
- (22) 国际申请日: 2017年8月15日 (15.08.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201610669640.0 2016年8月16日 (16.08.2016) CN
- (72) 发明人; 及
- (71) 申请人: 魏强 (WEI, Qiang) [CN/CN]; 中国河南省郑州市金水路1号河南中医药大学5-2-19, Henan 450008 (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, 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 SYSTEM FOR CONTROLLING VOLTAGE INVERTER

(54) 发明名称: 一种电压型逆变器的控制方法和系统

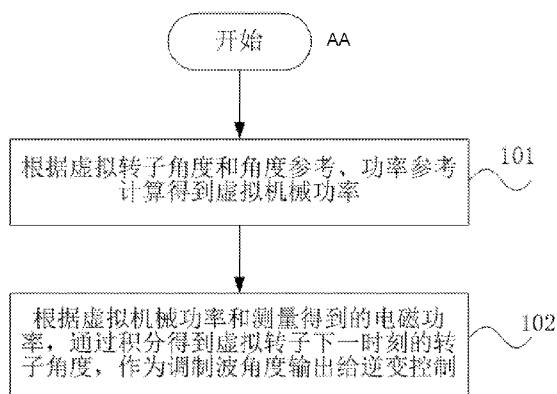


图 1

101 According to virtual rotor angle and angle reference and power reference, calculate virtual mechanical power

102 According to virtual mechanical power and electromagnetic power obtained by measurement, obtain by means of differential the rotor angle of virtual rotor at subsequent moment, take same to be modulation wave angle, and output to inverter control

AA Start

(57) Abstract: Disclosed are a method and system for controlling a voltage inverter. The method and system relate to a combination, in an inverter, of rotor angle-droop control technology and virtual synchronous generator technology. The difference between a preset angle reference value and the angle of a virtual rotor in a GPS-determined synchronous-rotation coordinate system in an inverter is calculated, then a proportional differential algorithm is used to obtain the input mechanical power of the virtual rotor; using the output active power obtained from the virtual input mechanical power and measurement, it is possible to determine according to an equation of the motion of the rotor the angle of the virtual rotor. The angle ultimately is taken as a modulation wave angle and outputted to an SPWM inverter control. The method and system of the present invention ensure that after a load in a microgrid has changed, the accurate tracking of load changes autonomously performed by the inverter power supply (without requiring the interference of an additional control layer) maintain the active balance and constant frequency of the microgrid. In addition, the magnitude of load change is shared approximately equally among multiple inverter power supplies according to power supply capacity.



WO 2018/033073 A1

**(57) 摘要：**本发明公开了一种电压型逆变器的控制方法和系统。这种方法和系统是转子角下垂控制技术和虚拟同步发电机技术在逆变器中的结合。通过计算逆变器内虚拟转子在GPS确定的同步旋转坐标系中的角度和预设的角度参考值的差，再使用比例微分算法即可得到虚拟转子的输入机械功率；使用虚拟输入机械功率和测量得到的输出有功功率，根据转子运动方程可以确定虚拟转子的角度。所述角度最终作为调制波角度输出给SPWM逆变控制。本发明所述的方法和系统可以确保微网中负荷变化后，逆变电源自治(无需额外控制层干预)的准确跟踪负荷变化，维持微网的有功平衡和频率恒定。此外，负荷变化量还可在多逆变电源间按照电源容量近似均分。

## 一种电压型逆变器的控制方法和系统

### 技术领域

本发明涉及逆变器的运行与控制技术领域，尤其涉及一种可以自治维持独立运行微网的频率且近似均分负荷变化量的电压型逆变器的控制方法和系统。

### 背景技术

微电网（以下简称微网）的一个重要研究内容就是独立运行时有功和频率的控制。目前已有多种可能控制方式：指定单一 V/f 节点的主从模式；多电源频率下垂控制；分层控制；多代理(agent)协作控制等。不过，这些控制方法或者对主节点要求过高，或者频率波动过大，或者参数配置复杂、控制效果不理想，或者需要额外的控制层来恢复频率，都有相应的缺点。

不过，近年来大规模互联电网出现了一种新的有功/频率控制策略——发电机转子角控制。这种控制策略下各电源可以在不需要远方信息（及额外控制层）和调度干预的情况下及时准确跟踪负荷增减，维持系统频率恒定。因而有可能把频率控制的任务从调度分离，实现各电源高度自治和分散、就地控制。这种控制策略是和本发明相关的一种背景技术。

虚拟同步发电机（VSG）技术则是和本发明相关的另外一种背景技术。VSG 是近年来出现的一种新的分布式逆变电源控制技术，该技术通过模拟同步发电机的本体模型、转动惯量、调频特性以及无功调压等特性，使并网逆变器从运行机制和外特性上可与传统同步发电机相比拟，从而实现分布式电源的友好接入，提高电网稳定性，但 VSG 在有功控制和负荷跟踪方面主要还是沿用传统同步发电机及微网逆变电源的控制策略。

### 发明内容

本发明要解决的一个技术问题是提供一种电压型逆变器的控制方法。

一种电压型逆变器的控制方法，包括：比较逆变器内虚拟转子在 GPS 确定的同步旋转坐标系中的角度和预设的角度参考值，并使用适当的控制算法得到虚拟转子的输入机械功率（以下简称机械功率）。虚拟机械功率已知后，再进一步根据测量得到的输出有功功率和转子运动方程，决定虚拟转子下一时刻的速度和角度。最终将该角度作为调制波角度输出给 SPWM 逆变控制。该角度也同时反馈给虚拟机械功率计算步骤作为输入。

根据本发明的方法的一个实施例，进一步的，比较当前虚拟转子角度和角度参考值后，通过比例微分控制计算虚拟转子的虚拟机械功率。

根据本发明的方法的一个实施例，进一步的，通过比例微分控制计算得到机械功率变化量的标么值后，再乘以和电源容量成正比的系数，再加上给定的功率参考值，得到虚拟转子的虚拟机械功率。

本发明要解决的一个技术问题是提供一种电压型逆变器的控制系统。

一种电压型逆变器的控制系统，包括：虚拟机械功率计算单元，该单元使用逆变器内虚拟转子在 GPS 确定的同步旋转坐标系中的角度和预设的角度参考值，并使用适当的控制算法得到虚拟转子的虚拟机械功率；虚拟转子模拟单元，该单元使用虚拟机械功率和实测得到的输出有功功率，根据转子运动方程确定虚拟转子的速度和角度。所述角度最终作为调制波角度输出给 SPWM 逆变控制。该角度也同时反馈给虚拟机械功率计算单元作为输入。

根据本发明的系统的一个实施例，进一步的，所述虚拟机械功率计算单元比较当前虚拟转子角度和角度参考值后，通过比例微分控制计算虚拟转子的虚拟机械功率。

根据本发明的系统的一个实施例，进一步的，所述虚拟机械功率计算单元通过比例微分控制计算得到机械功率变化量的标么值后，再乘以和电源容量成正比的系数，再加上给定的功率参考值，得到虚拟转子的虚拟机械功率。

本发明的电压型逆变器的控制方法和系统，可以在负荷变化后，在不需要额外控制层和通信的前提下，使逆变电源自治的准确跟踪负荷变化，实现微网内的自动有功平衡和频率恒定，并可将负荷变化量近似的按照逆变器容量均分给多个逆变器。从而为微电网的自动稳定运行提供保证。

#### 附图说明

为了更清楚地说明本发明的实施例，下面将对实施例所需要使用的附图作一简单地介绍，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。

图 1 为根据本发明的电压型逆变器控制方法的一个实施例的流程图；

图 2 为根据本发明的电压型逆变器控制系统的一个实施例的示意图。

#### 具体实施方式

下面将结合附图，对本发明示例性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。

本发明所述的控制方法和系统来源于大规模互联电网中的转子角控制，但是又有不同。

大规模互联电网中的转子角控制技术通过测量同步发电机转子在 GPS 确定的同步旋转

坐标系中的位置（绝对转子角），再增减汽轮机出力（使发电机转子增减速度）让转子在扰动后向设定的转子角目标值复归，最终达到把发电机转子在 GPS 确定的同步旋转坐标系中的位置固定下来的目的。这种控制策略可以使每次秒脉冲到达时，发电机转子都转到相同的位置，这样 PMU 测量得到的绝对转子角将保持不变，频率也将是精确的 50Hz。也就是说，可以同时实现转速（频率）的无差控制和发电/负荷的自动平衡。

不过，前述原理应用于逆变器时，必须借助虚拟同步发电机技术。即假设逆变器中存在一个类似于汽轮机转子的虚拟转子，该虚拟转子具有惯性时间常数  $T_j$ ，同时有虚拟输入机械功率  $P_m$ （类似汽轮机的机械功率）和实际输出有功功率  $P_e$ （逆变器输出有功功率），且虚拟转子的运动可以用式（1）转子运动方程来描述（由于假设转子速度总在额定值附近，公式中没有使用转矩而直接使用了功率）：

$$\begin{aligned} \frac{d\Delta\omega}{dt} &= \frac{1}{T_j}(P_m - P_e) \\ \frac{d\delta}{dt} &= \omega_0 \Delta\omega \end{aligned} \quad (1)$$

在假设虚拟转子之后，可以采取类似大电网中转子角控制的做法，在电压型逆变器内部实施转子角下垂控制。

图 1 所示为本发明的电压型逆变器控制方法的一个实施例的流程图。图 1 中包括：步骤 101，根据逆变器内虚拟转子当前角度值和参考角度值，以及参考功率值，使用 PD 控制得到虚拟机械功率。步骤 102，根据虚拟机械功率和测量得到的输出有功功率，通过两次积分得到虚拟转子下一时刻的角度值。该数值最终作为 SPWM 的调制波角度，输出给逆变控制使用。

步骤 101 的具体实现方法为：

根据虚拟转子的转子角度  $\delta$ （该数值来源于输出反馈），使用 PD（比例微分）控制来确定机械功率  $P_m$ 。假设参考角度为  $\delta_0$ ，参考功率为  $P_0$ （这两个数值可以固定为任意潮流计算结果中对应电源的内电势角度和功率，也可以由微网能量管理系统实时指定），逆变器的额定功率为  $P_n$ ，虚拟转子角控制的比例增益为  $k_p$ ，微分增益为  $k_d$ ， $s$  为拉普拉斯算子，则机械功率  $P_m$  可表示为：

$$P_m = (k_p(\delta - \delta_0) + k_d s \delta) * P_n + P_0 \quad (2)$$

注意式（2）中， $k_p(\delta - \delta_0) + k_d s \delta$  是根据虚拟转子角和角度参考值计算得到的机械功率改变量的标幺值，该数值乘以逆变器容量再加上功率参考值后，才最终得到虚拟机械功率。

步骤 102 的具体实现方法为：

在得到虚拟机械功率后，再使用功率测量器件得到输出有功功率，即可根据式（1）转子

运动方程，使用功率差进行两次积分得到虚拟转子角度（式中 $\omega_0$ 为对应额定频率的角速度）：

$$\delta = (\omega_0 / T_j) \int \int (P_m - P_e) + \delta_0 \quad (3)$$

这个数值一方面作为调制波的角度提供给 SPWM 逆变控制，另一方面也作为反馈参与虚拟机械功率计算。

前述步骤仅给出了 SPWM 逆变控制的调制波角度计算方法，调制波的幅度则可维持为一个恒定值。由于调制波幅度恒定，所以该逆变器内电势大小也随之恒定，最终逆变器出口电压将随负荷增加而逐步下降。通过合理选择逆变器滤波电感和内电势大小，可以确保出口电压始终在允许范围内。

图 2 所示则为根据前述原理和方法设计的电压型逆变器控制系统的结构图。该系统 21 包括：虚拟机械功率计算单元 211 和虚拟转子模拟单元 212。

虚拟机械功率计算单元 211 根据逆变器内虚拟转子当前角度值和参考角度值，以及参考功率值，使用 PD 控制得到虚拟机械功率。

虚拟转子模拟单元 212 根据虚拟机械功率和测量得到的输出有功功率，通过两次积分得到虚拟转子的下一时刻的角度值。该数值最终作为 SPWM 的调制波角度，输出给逆变控制使用。该数值亦同时反馈给虚拟机械功率计算单元作为输入。

本发明的电压型逆变器的控制方法和系统，可以在负荷变化后，在不需要额外控制层和通信的前提下，使逆变电源自治的准确跟踪负荷变化，实现微网内的自动有功平衡和频率恒定。这一特性由转子角（下垂）控制策略本身保证，具体可见现有的转子角控制技术论文分析。

本发明还可将负荷增量在逆变器间合理分配。对这一特性可做如下分析：

假设电网中共有  $n$  个节点，其中  $g$  个节点是逆变电源，则负荷变化后，由于式（2）中  $k_p$  较小（在滤波器电抗为 5mH 时典型值为 2），所以为了保证增发的功率足够弥补负荷需求，进入稳态后的虚拟转子角度与负荷变化前的差值（ $\delta - \delta_0$ ）会相对很大。相比之下，在最终稳态中，各电源的内电势角度差不会太大（这是通常潮流解都具备的特性），所以最终会有：

$$k_p (\delta_1 - \delta_{10}) \approx k_p (\delta_2 - \delta_{20}) \approx \dots \approx k_p (\delta_g - \delta_{g0})$$

所以将有：

$$\Delta P_1 : \Delta P_2 : \dots : \Delta P_g \approx P_{n1} : P_{n2} : \dots : P_{ng}$$

也就是说，本发明还可将负荷变化量近似的按照逆变器容量均分给多个逆变器。这一特性对于微网稳定经济运行也有非常重要的意义。

可能以许多方式来实现本发明的方法和系统。例如，可通过软件、硬件、固件或者软件、硬件、固件的任何组合来实现本发明的方法和系统。用于方法的步骤的上述顺序

仅是为了进行说明，本发明的方法的步骤不限于以上具体描述的顺序，除非以其它方式特别说明。此外，在一些实施例中，还可将本发明实施为记录在记录介质中的程序，这些程序包括用于实现根据本发明的方法的机器可读指令。因而，本发明还覆盖存储用于执行根据本发明的方法的程序的记录介质。

本发明的描述是为了示例和描述起见而给出的，而并不是无遗漏的或者将本发明限于所公开的形式。很多修改和变化对于本领域的普通技术人员而言是显然的。选择和描述实施例是为了更好说明本发明的原理和实际应用，并且使本领域的普通技术人员能够理解本发明从而设计适于特定用途的带有各种修改的各种实施例。

## 权利要求书

1、一种电压型逆变器的控制方法，其特征在于，通过更改逆变器内部虚拟转子输入机械功率来影响虚拟转子速度和角度，进而影响逆变器内电势角度。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：

计算虚拟转子在 GPS 确定的同步旋转坐标系中的角度和给定角度参考值之间的差值，再通过比例微分控制来计算虚拟转子输入机械功率。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于：

比例微分控制输出乘以和容量成正比的系数并累加功率参考值来确定虚拟转子输入机械功率。

4、一种电压型逆变器控制系统，其特征在于，包括：

虚拟机械功率计算单元，用于计算得到逆变器内部虚拟转子的输入机械功率；

虚拟转子模拟单元，用于根据虚拟转子输入机械功率和测量得到的输出有功功率，通过两次积分得到虚拟转子在 GPS 确定的同步旋转坐标系中的角度。

5、如权利要求 4 所述的系统，其特征在于：

虚拟机械功率计算单元计算虚拟转子在 GPS 确定的同步旋转坐标系中的角度和给定角度参考值之间的差值，再通过比例微分控制来计算虚拟转子的输入机械功率。

6、如权利要求 5 所述的系统，其特征在于：

比例微分控制输出乘以和容量成正比的系数并累加功率参考值来确定虚拟转子的输入机械功率。

7、如权利要求 4 所述的系统，其特征在于：

虚拟转子模拟单元输出的 GPS 确定的同步旋转坐标系中的虚拟转子角度同时反馈给虚拟机械功率计算单元作为输入。

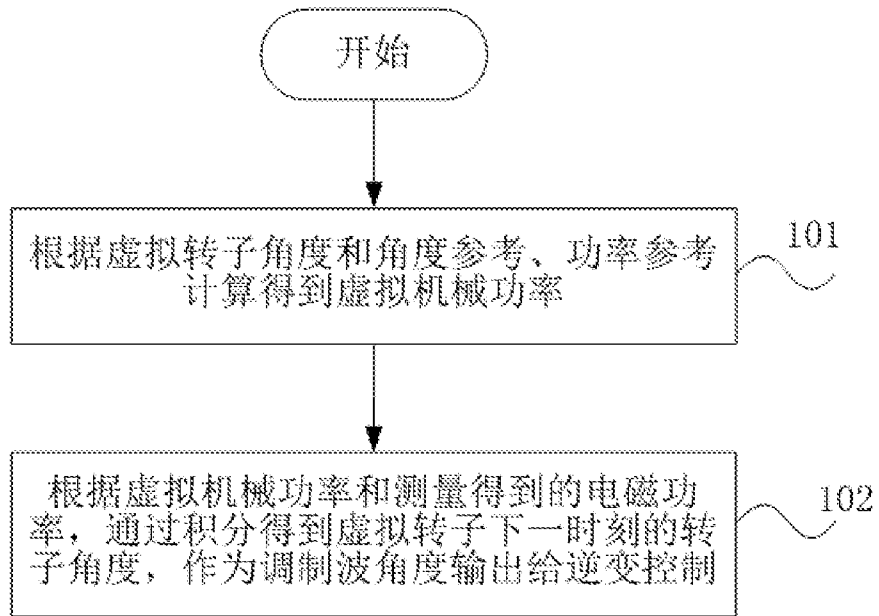


图 1

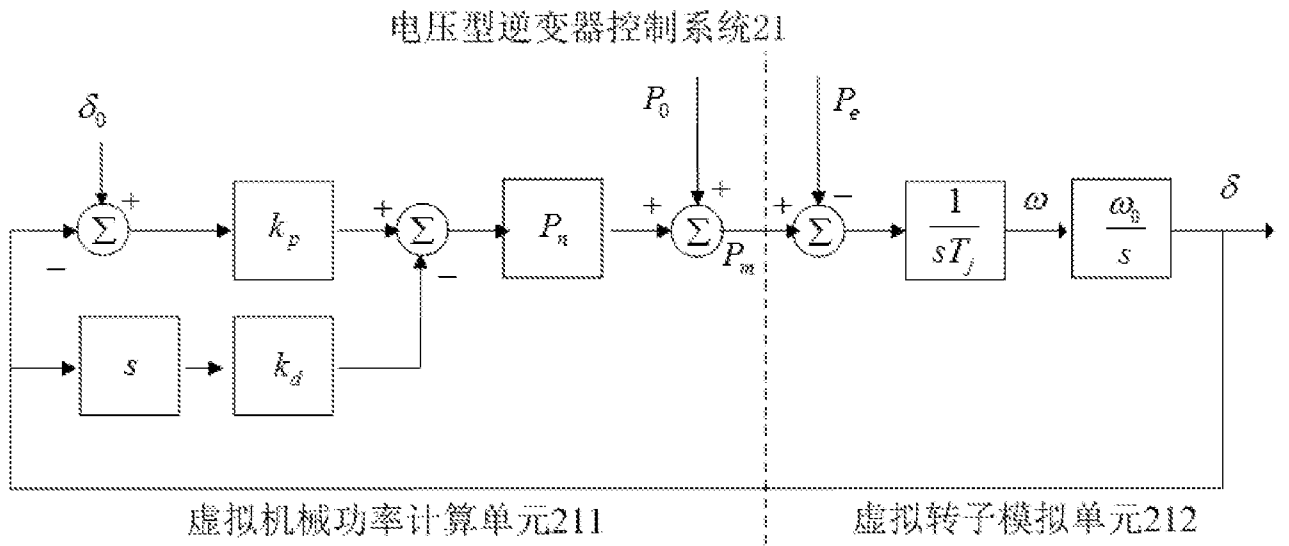


图 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2017/097532

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 3/46 (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

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)

CNTXT, DWPI, SIPOABS: 电压型, 逆变器, 模拟, 虚拟, 转子, 角度, 差, 微分, 功率, 仿同步; inverter, simulat+, angle, difference, power

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 103066876 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA) 24 April 2013 (24.04.2013), description, paragraphs [0010]-[0025], and figure 1	1-3
Y	CN 105529980 A (HITACHI APPLIANCES INC.) 27 April 2016 (27.04.2016), description, paragraphs [0059]-[0091]	1-3
A	CN 103259475 A (HUAZHONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 21 August 2013 (21.08.2013), entire document	1-7
A	CN 103346719 A (WEI, Qiang et al.) 09 October 2013 (09.10.2013), entire document	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;”document member of the same patent family</p>
---	--

Date of the actual completion of the international search 29 September 2017	Date of mailing of the international search report 13 November 2017
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  YU, Junwei  Telephone No. (86-10) 62411326

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2017/097532

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103066876 A	24 April 2013	CN 103066876 B	10 December 2014
CN 105529980 A	27 April 2016	TW 201614945 A	16 April 2016
		JP 2016082636 A	16 May 2016
CN 103259475 A	21 August 2013	CN 103259475 B	21 October 2015
CN 103346719 A	09 October 2013	US 2016164444 A1	09 June 2016
		WO 2015010541 A1	29 January 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/097532

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H02J 3/46 (2006.01) i</p> <p>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</p>																	
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H02J</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNXTX, DWPI, SIPOABS: 电压型, 逆变器, 模拟, 虚拟, 转子, 角度, 差, 微分, 功率, 仿同步; inverter, simulat+, angle, difference, power</p>																	
<p><b>C. 相关文件</b></p> <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>Y</td> <td>CN 103066876 A (电子科技大学) 2013年 4月 24日 (2013 - 04 - 24) 说明书第0010-0025段, 附图1</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105529980 A (日立空调 家用电器株式会社) 2016年 4月 27日 (2016 - 04 - 27) 说明书0059-0091段</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103259475 A (华中科技大学) 2013年 8月 21日 (2013 - 08 - 21) 全文</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103346719 A (魏强 等) 2013年 10月 9日 (2013 - 10 - 09) 全文</td> <td>1-7</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	Y	CN 103066876 A (电子科技大学) 2013年 4月 24日 (2013 - 04 - 24) 说明书第0010-0025段, 附图1	1-3	Y	CN 105529980 A (日立空调 家用电器株式会社) 2016年 4月 27日 (2016 - 04 - 27) 说明书0059-0091段	1-3	A	CN 103259475 A (华中科技大学) 2013年 8月 21日 (2013 - 08 - 21) 全文	1-7	A	CN 103346719 A (魏强 等) 2013年 10月 9日 (2013 - 10 - 09) 全文	1-7
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
Y	CN 103066876 A (电子科技大学) 2013年 4月 24日 (2013 - 04 - 24) 说明书第0010-0025段, 附图1	1-3															
Y	CN 105529980 A (日立空调 家用电器株式会社) 2016年 4月 27日 (2016 - 04 - 27) 说明书0059-0091段	1-3															
A	CN 103259475 A (华中科技大学) 2013年 8月 21日 (2013 - 08 - 21) 全文	1-7															
A	CN 103346719 A (魏强 等) 2013年 10月 9日 (2013 - 10 - 09) 全文	1-7															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2017年 9月 29日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017年 11月 13日</p>															
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>于君伟</p> <p>电话号码 (86-10)62411326</p>															

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/097532

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	103066876	A	2013年 4月 24日	CN	103066876	B	2014年 12月 10日
CN	105529980	A	2016年 4月 27日	TW	201614945	A	2016年 4月 16日
				JP	2016082636	A	2016年 5月 16日
CN	103259475	A	2013年 8月 21日	CN	103259475	B	2015年 10月 21日
CN	103346719	A	2013年 10月 9日	US	2016164444	A1	2016年 6月 9日
				WO	2015010541	A1	2015年 1月 29日