

(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
2011 年 12 月 22 日 (22.12.2011)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2011/157048 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01R 1/28 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/000388
- (22) 国际申请日: 2011 年 3 月 11 日 (11.03.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201010204658.6 2010 年 6 月 17 日 (17.06.2010) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 中国电力科学研究院 (CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。国家电网公司 (STATE GRID CORPORATION OF CHINA) [CN/CN]; 中国北京市西城区西长安街 86 号, Beijing 100031 (CN)。西安交通大学 (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国陕西省西安市咸宁西路 28 号, Shaanxi 710049 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 张翠霞 (ZHANG, Cuixia) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。陈维江 (CHEN, Wei-

jiang) [CN/CN]; 中国北京市西城区西长安街 86 号, Beijing 100031 (CN)。殷禹 (YIN, Yu) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。时卫东 (SHI, Weidong) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。张侨根 (ZHANG, Qiaogen) [CN/CN]; 中国陕西省西安市咸宁西路 28 号, Shaanxi 710049 (CN)。李志兵 (LI, Zhibing) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。刘石 (LIU, Shi) [CN/CN]; 中国陕西省西安市咸宁西路 28 号, Shaanxi 710049 (CN)。张璐 (ZHANG, Lu) [CN/CN]; 中国陕西省西安市咸宁西路 28 号, Shaanxi 710049 (CN)。

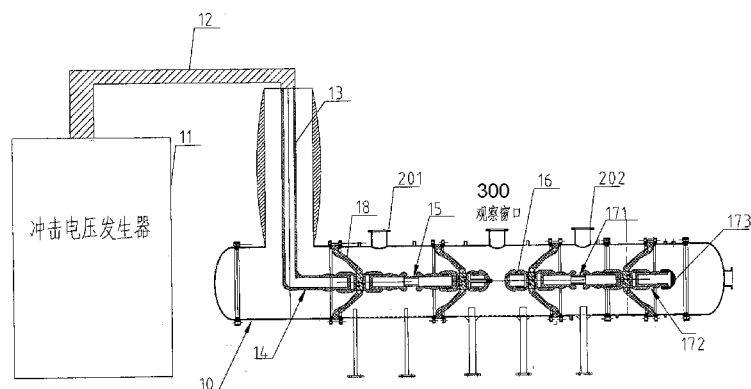
(74) 代理人: 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 (CCPIT PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE); 中国北京市阜成门外大街 2 号万通新世界广场 8 层, Beijing 100037 (CN)。

(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,

[见续页]

(54) Title: GENERATION DEVICE FOR VERY FAST TRANSIENT OVERVOLTAGE

(54) 发明名称: 一种快速暂态过电压的生成装置



11 impulse voltage generator
300 observation window

图1/ Fig.1

(57) Abstract: A generation device for very fast transient overvoltage (VFTO) is disclosed, which comprises an impulse voltage generator (11), an overhead line (12), a high-voltage bushing (13), a housing (10), a first bus section (14), a first harmonic resistor (15) and a steepening clearance (16); wherein the impulse voltage generator (11) is connected with one end of the first bus section (14) sequentially through the overhead line (12) and the high-voltage bushing (13); the other end of the first bus section (14) is connected with the first end of the steepening clearance (16) through the first harmonic resistor (15); the second end of the steepening clearance (16) is an output end for outputting VFTO. The generation device for very fast transient overvoltage can achieve better steepening effect.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2011/157048 A1



MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, 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。

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)。

- (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,

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

公开了一种快速暂态过电压 (VFTO) 的生成装置, 其包括: 冲击电压发生器 (11)、架空线 (12)、高压套管 (13)、外壳 (10)、第一母线段 (14)、第一调波电阻 (15) 以及陡化间隙 (16); 其中, 冲击电压发生器 (11) 依次通过架空线 (12) 以及高压套管 (13) 与所述第一母线段 (14) 的一端连接; 第一母线段 (14) 的另一端通过第一调波电阻 (15) 与陡化间隙 (16) 的第一端连接; 陡化间隙 (16) 的第二端为输出端, 用于输出 VFTO。该快速暂态过电压的生成装置能够达到更好的陡化效果。

一种快速暂态过电压的生成装置

技术领域

本发明涉及快速暂态过电压（VFTO）生成技术，尤其涉及一种 VFTO 的生成装置。

背景技术

现有技术中，在进行设备等的测量研究时，时常需要 VFTO 作为辅助电压，例如，对 GIS（气体绝缘组合电器设备）绝缘子进行 GIS 绝缘特性研究时，即需要使用 VFTO。

现有技术中，一般通过模拟方式产生 VFTO，具体的，通过普通冲击电压发生器输出冲击电压，然后由陡化间隙对所述冲击电压进行陡化，得到所需的 VFTO。

但是，这种方法产生的 VFTO 陡化效果差。

发明内容

有鉴于此，本发明要解决的技术问题是，提供一种快速暂态过电压的生成装置，能够达到更好的陡化效果。

为此，本发明实施例采用如下技术方案：

本发明实施例提供一种快速暂态过电压的生成装置，包括：冲击电压发生器、架空线、高压套管、外壳、第一母线段、第一调波电阻以及陡化间隙；其中，

冲击电压发生器依次通过架空线以及高压套管与所述第一母线段的一端连接；第一母线段的另一端通过第一调波电阻与陡化间隙的第一端连接；陡化间隙的第二端为输出端，用于输出 VFTO。

其中，还包括：

连接单元，用于分别连接陡化间隙的输出端以及被测设备，将陡化间隙输出的 VFTO 传输给被测设备。

所述连接单元包括：第二调波电阻、第二母线段以及试验终端；其中，

所述第二调波电阻的一端连接所述陡化间隙的输出端；第二调波电阻的另一端通过第二母线段连接试验终端。

还包括：所述第一母线段、陡化间隙的第一端和第二端以及第二母线段上分别连接有盆式绝缘子；相邻的盆式绝缘子相互配合，将所述外壳形成的密闭空间划分为相互独立的五个密闭空间。

所述陡化间隙对应的密闭空间中添加有 SF₆ 气体；所述陡化间隙对应的密闭空间为：陡化间隙的第一端和第二端上连接的两个盆式绝缘子对应形成的密闭空间。

还包括：第一电压测量单元、第二电压测量单元以及控制调整单元，其中，

所述第一电压测量单元和第二电压测量单元分别设置于与所述陡化间隙对应的密闭空间相邻的密闭空间中；所述电压测量单元分别用于：检测对应的密闭空间中的电压波形；

控制调整单元，用于比较第一电压测量单元测量到的电压波形与第二电压测量单元测量到的电压波形，根据比较结果调整陡化间隙对应的密闭空间中 SF₆ 气体的压强，以便调节陡化间隙的击穿电压和击穿时刻。

所述陡化间隙的电极中的第一子电极中设置电极棒以及电极棒调节单元；

所述电极棒部分位于第一子电极的外部，部分位于第一子电极的内部；

所述电极棒调节单元用于：调节所述电极棒位于第一子电极外部的长度。

对于上述技术方案的技术效果分析如下：

在高压套管与陡化间隙之间增加第一母线段以及第一调波电阻，第一母线段在陡化时将 VFTO 波头部分的能量进行暂时存储，陡化间隙击穿时，将存储的能量释放，第一调波电阻调节 VFTO 的波头和波尾时间，从而使得陡化间隙输出端输出的 VFTO 相对于现有技术产生的 VFTO 具有更好的陡化效果。

附图说明

图 1 为本发明实施例 VFTO 生成装置结构示意图；

图 2 为本发明实施例陡化间隙中的电极结构示意图。

具体实施方式

以下，结合附图详细说明本发明实施例 VFTO 生成装置的实现。

图 1 为本发明实施例 VFTO 生成装置结构示意图，如图 1 所示，该装置包括：冲击电压发生器 11、架空线 12、高压套管 13、第一母线段 14、第一调波电阻 15、陡化间隙 16；其中，

冲击电压发生器 11 依次通过架空线 12 和高压套管 13 连接第一母线段 14 的一端；第一母线段 14 的另一端连接第一调波电阻 15 的一端；第一调波电阻 15 的另一端连接陡化间隙 16 的第一端；陡化间隙 16 的第二端为输出端，输出 VFTO。

另外，所述第一母线段 14、调波电阻 15 以及陡化间隙 16 都位于 VFTO 装置的外壳 10 内部，所述外壳 10 为密闭空间。

在实际应用中，陡化间隙 16 的输出端一般可以通过连接单元连接被测设备，从而实现对被测设备的检测，例如对 GIS 绝缘子进行 GIS 绝缘特性检测等。所述连接单元同样位于所述外壳 10 的内部。

具体的，在实际应用中，所述连接单元可以使用如图 1 所示的结构实现，如图 1 所示，该连接单元包括：第二调波电阻 171、第二母线段 172 以及试验终端 173；其中，所述第二调波电阻 171 的一端连接所述陡化间隙 16 的第二端（即输出端），另一端连接第二母线段 172 的一端，第二母线段 172 的另一端连接试验终端 173。所述试验终端 173 可以连接相应的被测设备，以便对被测设备进行对应的检测。

图 1 所示的 VFTO 生成装置的实现原理如下：

冲击电压发生器 11 产生冲击电压，该冲击电压经架空线 12 和高压套管 13 传输至第一母线段 14，该第一母线段 14 用于进行中间储能，在陡化时将冲击电压波头部分的能量进行暂时储存；陡化间隙 16 击穿时，第一母线段 14 将储存的能量释放，从而在陡化间隙 16 的输出端产生 VFTO。

进而，如果所述 VFTO 生成装置连接了被测设备，则产生的 VFTO 依次通过第二调波电阻 171、第二母线段 172 传播至与试验终端连接的被测设备，进行被测设备的相应检测。

以上的 VFTO 生成装置，在高压套管与陡化间隙之间增加第一母线段以及第一调波电阻，通过第一母线段在陡化时将 VFTO 波头部分的能量进行暂时存储，陡化间隙击穿时，将存储的能量释放，第一调波电阻调节 VFTO 的波头和波尾时间，从而使得陡化间隙输出端输出的 VFTO 获得相对于现有技术更好的陡化效果。

优选地，所述第一母线段 14、陡化间隙 16 的第一端和第二端以及第二母线段 172 上分别连接有盆式绝缘子 18；相邻的盆式绝缘子相互配合，将所述外壳 10 形成的密闭空间划分为相互独立的五个密闭空间。

所述陡化间隙对应的密闭空间中可以添加 SF6 气体；所述陡

化间隙对应的密闭空间为：陡化间隙上设置的两个盆式绝缘子对应形成的密闭空间。

与所述陡化间隙对应的密闭空间相邻的密闭空间中分别设置有第一电压测量单元 201 和第二电压测量单元 202；所述电压测量单元分别用于：检测对应的密闭空间中的电压波形；

所述 VFTO 生成装置进一步包括：控制调整单元（图中未示出），用于比较第一电压测量单元 201 测量到的电压波形与第二电压测量单元 202 测量到的电压波形，根据比较结果调整陡化间隙对应的密闭空间中 SF₆ 气体的压强，以便调节陡化间隙的击穿电压和击穿时刻，从而保证 VFTO 的产生效率和合适的波形，同时也满足了研究不同试品时所需要的不同试验电压。

其中，所述盆式绝缘子与母线段或者陡化间隙等连接时，外部可以采用法兰连接，内部可以通过插子进行电连接，具体的连接方式这里不再赘述。

优选地，如图 2 所示，本装置陡化间隙可以采用半球头间隙进行陡化，并且，如图 2 所示，在陡化间隙中电极的第一子电极 21 中增加电极棒 211，所述电极棒的结构与所述第一子电极相同，区别仅在于，所述电极棒 211 部分位于第一子电极 21 的外部，部分位于第一子电极 21 的内部。并且，在陡化间隙中设置电极棒调节单元（图中未示出），用于调节电极棒 211 位于第一电极外部的长度，进而限制开关动作时 VFTO 出现抖动，降低了陡化间隙击穿的分散性，使得陡化间隙输出的 VFTO 波形更为稳定。

另外，本发明实施例所述 VFTO 生成装置还可以用于产生雷电波，此时，利用开关电极一侧增加的调节电极棒，通过气动或遥控实现陡化间隙中电极的短接，而且陡化间隙前后电阻基本可以保持不变，仅改变冲击电压发生器中的波头电阻即可。

而且，本发明实施例的所述 VFTO 生成装置可以进行不同的

试验，例如 1000kV GIS 绝缘子、500kV GIS 绝缘子、SF₆ 间隙等的试验，只要相应改变该装置的波阻抗即可。

对于本发明实施例的 VFTO 生成装置举实例说明：

在实际应用中，图 1 所示的 VFTO 生成装置可以使用：6MV 开放式冲击电压发生器+架空线+6m 长 2.5MV 高压套管+阻抗 91 Ω GIS 母线段+第一调波电阻+陡化间隙的结构实现，此时，所产生的 VFTO 的电压幅值可以达到 2.5MV。

以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权 利 要 求

1. 一种快速暂态过电压的生成装置，其特征在于，包括：冲击电压发生器、架空线、高压套管、外壳、第一母线段、第一调波电阻以及陡化间隙；其中，

冲击电压发生器依次通过架空线以及高压套管与所述第一母线段的一端连接；第一母线段的另一端通过第一调波电阻与陡化间隙的第一端连接；陡化间隙的第二端为输出端，用于输出快速暂态过电压 VFTO。

2. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，还包括：

连接单元，用于分别连接陡化间隙的输出端以及被测设备，将陡化间隙输出的 VFTO 传输给被测设备。

3. 如权利要求 2 所述的装置，其特征在于，所述连接单元包括：第二调波电阻、第二母线段以及试验终端；其中，

所述第二调波电阻的一端连接所述陡化间隙的输出端；第二调波电阻的另一端通过第二母线段连接试验终端。

4. 如权利要求 3 所述的装置，其特征在于，还包括：

所述第一母线段、陡化间隙的第一端和第二端以及第二母线段上分别连接有盆式绝缘子；相邻的盆式绝缘子相互配合，将所述外壳形成的密闭空间划分为相互独立的五个密闭空间。

5. 如权利要求 4 所述的装置，其特征在于，所述陡化间隙对应的密闭空间中添加有 SF₆ 气体；所述陡化间隙对应的密闭空间为：陡化间隙的第一端和第二端上连接的两个盆式绝缘子对应形成的密闭空间。

6. 如权利要求 5 所述的装置，其特征在于，还包括：第一电压测量单元、第二电压测量单元以及控制调整单元，其中，

所述第一电压测量单元和第二电压测量单元分别设置于与所

述陡化间隙对应的密闭空间相邻的密闭空间中；所述电压测量单元分别用于：检测对应的密闭空间中的电压波形；

控制调整单元，用于比较第一电压测量单元测量到的电压波形与第二电压测量单元测量到的电压波形，根据比较结果调整陡化间隙对应的密闭空间中 SF₆ 气体的压强，以便调节陡化间隙的击穿电压和击穿时刻。

7. 如权利要求 1 至 6 任一项所述的装置，其特征在于，所述陡化间隙的电极中的第一子电极中设置电极棒以及电极棒调节单元；

所述电极棒部分位于第一子电极的外部，部分位于第一子电极的内部；

所述电极棒调节单元用于：调节所述电极棒位于第一子电极外部的长度。

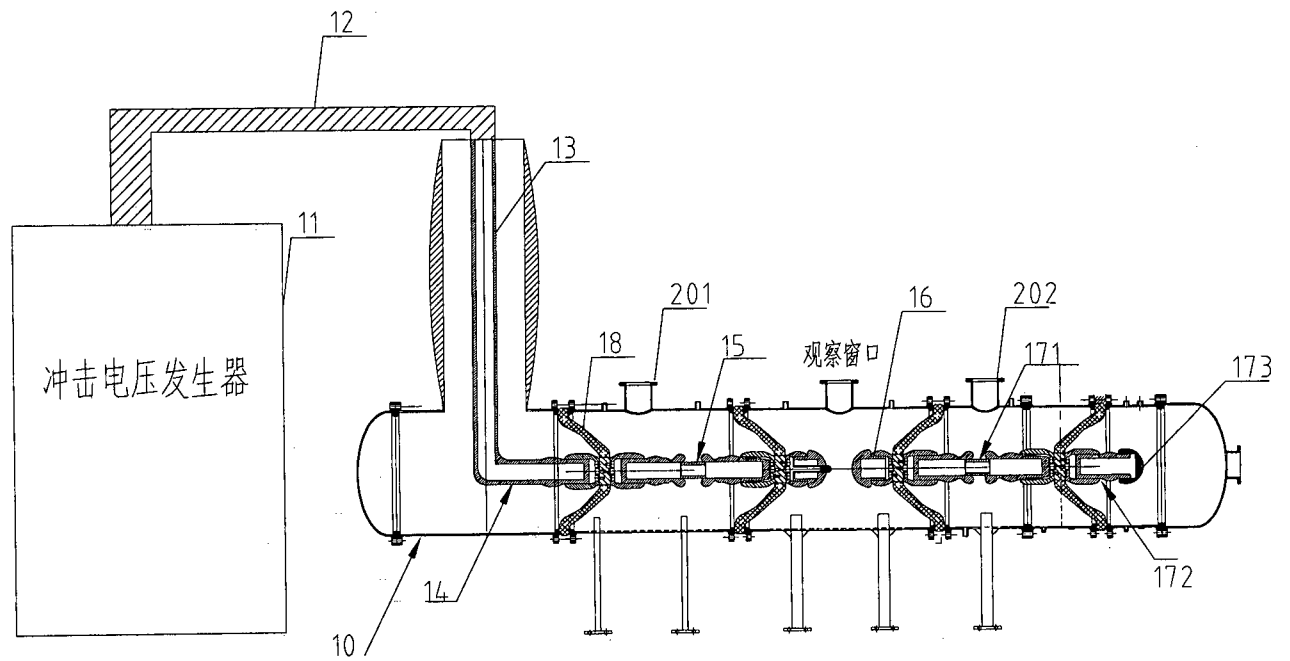


Fig.1

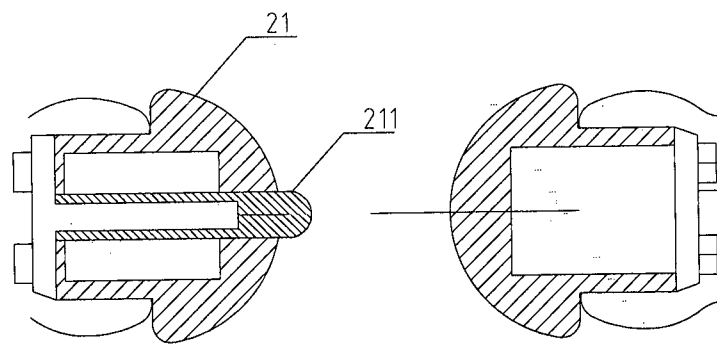


Fig.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/000388

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R1/28 (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)

IPC: G01R

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)

CNKI,CNTEXT, CNABS,USTXT,EPTXT,WOTXT,VEN: very fast transient overvoltage, VFTO, bushing, sleeving, casing, bus, voltage, generate, generation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN101865939 A (CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) 20 Oct. 2010 (20.10.2010) claims 1-7	1-7
PA	CN101799488 A (TSINGHUA UNIV. et al.) 11 Aug. 2010 (11.08.2010) paragraphs 0033 - 0069 of the description, figures 1-5	1-7
A	LI, Wenyi et al., Research on VFTO Generation during Disconnecter Operation in 1100 KV GIS, Electrical Manufacturing, 29 Feb. 2008, No. 2, pages 42-46, ISSN 1673-5471	1-7
A	CN1258923 A (TSINGHUA UNIV.) 05 Jul. 2000 (05.07.2000) page 2 line 2 - page 3 line 40 of the description, figures 3-6	1-7
A	JP4199604 A (TOHOKU OKI ELECTRIC CO.) 20 Jul. 1992 (20.07.1992) abstract, figures 1-4	1-7

☐ 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 20 May 2011 (20.05.2011)	Date of mailing of the international search report 02 Jun. 2011 (02.06.2011)
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer SUN, Yi Telephone No. (86-10)62085713

International application No.
PCT/CN2011/000388

Form PCT/ISA /210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2011/000388

A. 主题的分类

G01R1/28 (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)

IPC: G01R

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))

CNKI,CNTEXT, CNABS,USTXT,EPTXT,WOTXT,VEN: 快速暂态过电压, 快速瞬态过电压, 套管, 母线, 电压, 生成, 产生, 陡化, 间隙, 空隙, 变压器, 架空线, very fast transient overvoltage, VFTO, bushing, sleeving, casing, bus, voltage, generate, generation

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
PX	CN101865939 A (中国电力科学研究院) 20.10 月 2010 (20.10.2010) 权利要求 1—7	1—7
PA	CN101799488 A (清华大学 等) 11.8 月 2010 (11.08.2010) 说明书第 0033—0069 段, 附图 1—5	1—7
A	李文艺 等, 1100 kV GIS 中隔离开关操作时产生 VFTO 的研究, 电气制造, 29.2 月 2008, 第 02 期, 第 42—46 页, ISSN 1673-5471	1—7
A	CN1258923 A (清华大学) 05.7 月 2000 (05.07.2000) 说明书第 2 页第 2 行—第 3 页第 40 行, 附图 3—6	1—7
A	JP4199604 A (TOHOKU OKI ELECTRIC CO.) 20.7 月 1992 (20.07.1992) 摘要, 附图 1—4	1—7

☐ 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

20.5 月 2011 (20.05.2011)

国际检索报告邮寄日期

02.6 月 2011 (02.06.2011)

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

孙毅

电话号码: (86-10) 62085713

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/000388

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101865939 A	20.10.2010	无	
CN101799488 A	11.08.2010	无	
CN1258923 A	05.07.2000	CN1136596 C	28.01.2004
JP4199604 A	20.07.1992	无	