

# (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  
2022年9月15日 (15.09.2022)



(10) 国际公布号  
**WO 2022/188384 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
**G01R 31/52** (2020.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/118354
- (22) 国际申请日: 2021年9月14日 (14.09.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
202110265602.X 2021年3月11日 (11.03.2021) CN
- (71) 申请人: 南方电网科学研究院有限责任公司(ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE, CHINA SOUTHERN POWER GRID) [CN/CN]; 中国广东省广州市黄埔区科学城科翔路11号, Guangdong 510670 (CN)。
- (72) 发明人: 肖微(XIAO, Wei); 中国广东省广州市黄埔区科学城科翔路11号, Guangdong 510670 (CN)。张豪峰(ZHANG, Haofeng); 中国广东省广州市黄埔区科学城科翔路11号, Guangdong 510670 (CN)。刘浩(LIU, Hao); 中国广东省广州市黄埔

区科学城科翔路11号, Guangdong 510670 (CN)。卢威(LU, Wei); 中国广东省广州市黄埔区科学城科翔路11号, Guangdong 510670 (CN)。陈喜鹏(CHEN, Xipeng); 中国广东省广州市黄埔区科学城科翔路11号, Guangdong 510670 (CN)。曾向君(ZENG, Xiangjun); 中国广东省广州市黄埔区科学城科翔路11号, Guangdong 510670 (CN)。罗兵(LUO, Bing); 中国广东省广州市黄埔区科学城科翔路11号, Guangdong 510670 (CN)。陈少杰(CHEN, Shaojie); 中国广东省广州市黄埔区科学城科翔路11号, Guangdong 510670 (CN)。徐永生(XU, Yongsheng); 中国广东省广州市黄埔区科学城科翔路11号, Guangdong 510670 (CN)。王婷婷(WANG, Tingting); 中国广东省广州市黄埔区科学城科翔路11号, Guangdong 510670 (CN)。寻斌斌(XUN, Binbin); 中国广东省广州市黄埔区科学城科翔路11号, Guangdong 510670 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司(SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市

(54) Title: ULTRA-HIGH VOLTAGE LINE ARTIFICIAL SHORT-CIRCUIT TEST METHOD BASED ON PULLING BY UNMANNED AERIAL VEHICLE

(54) 发明名称: 一种基于无人机斜拉法的特高压线路人工短路试验方法

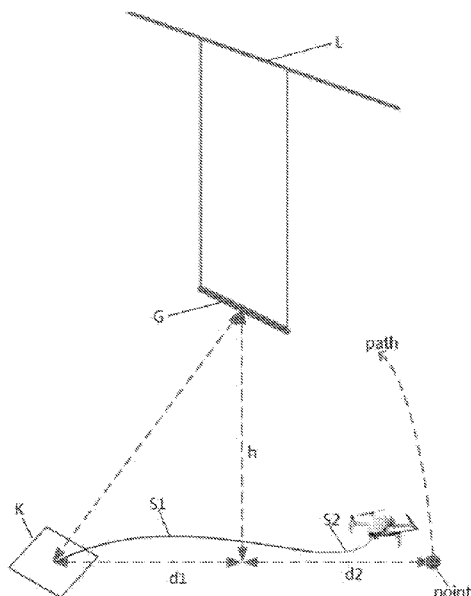


图1

(57) Abstract: An ultra-high voltage line artificial short-circuit test method based on pulling by an unmanned aerial vehicle, comprising: controlling an unmanned aerial vehicle to take off and pull an insulation rope (S2) to bring an arcing line (S1) to approach a metal cross arm (G) hanging in the air so that the arcing line (S1) does not contact the metal cross-arm (G) and the metal cross-arm (G) forms a line-to-ground short-circuit. According to the method, the metal arcing line (S1) is pulled by the unmanned aerial vehicle to approach an arcing frame to cause the short-circuit, and during the short-circuit, the arcing line (S1) does not affect a power transmission line and does not damage a wire (L) or a test device, thereby achieving the effect of effectively protecting the power transmission wire. In addition, the use of the unmanned aerial vehicle for pulling the arcing line (S1) to approach the cross arm (G) to cause the short-circuit prevents direct contact between the arcing line (S1) and the wire (L), thereby preventing damage to the power transmission line. Moreover, the unmanned aerial vehicle only needs to move up and down vertically, and thus the operation is simple.

WO 2022/188384 A1

越秀区先烈中路80号汇华商贸大厦1508室, Guangdong 510070 (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, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))。

(57) 摘要: 一种基于无人机斜拉法的特高压线路人工短路试验方法, 通过控制无人机牵引绝缘绳(S2)带着引弧线(S1)起飞, 与悬挂在空中的金属横担(G)靠近, 以使得引弧线(S1)未与金属横担(G)相接触同时使得金属横担(G)形成线路对地短路。该方法利用无人机牵引金属引弧线(S1)靠近引弧框完成短路, 在短路时引弧线(S1)不会影响到输电线路, 不会损伤导线(L)和试验设备, 有效起到保护输电导线的效果。同时采用无人机斜向牵引引弧线(S1)靠近横担(G)发生短路, 避免引弧线(S1)和导线(L)直接接触, 防止损伤输电线路, 并且无人机只需垂直升降, 操作简单。

## 一种基于无人机斜拉法的特高压线路人工短路试验方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电力领域,具体涉及一种基于无人机斜拉法的特高压线路人工短路试验方法。

### 背景技术

[0002] 高压并联电容器组作为无功补偿设备被广泛应用于变电站中,用来提高负荷的功率因素、改善电压质量、减少网损及增加系统电压稳定性等。放电线圈用于电力系统中与高压并联电容器连接,使电容器组从电力系统中切除后的剩余电荷迅速泄放。安装放电线圈是变电站内并联电容器的必要技术安全措施,可以有效的防止电容器组再次合闸时,由于电容器仍带有电荷而产生危及设备安全的合闸过电压和过电流,并确保检修人员的安全。因此,保障高压并联电容器组放电线圈稳定安全运行至关重要。

[0003] 10kV电容器的放电线圈二次侧额定电压一般为100V。在电容器停电时,放电线圈作为一个放电负荷,会快速泄放电容器两端的残余电荷,以满足电容器5min内5次自动投切的需要。标准要求退出的电容器在5秒钟之内其端电压要小于50V。

[0004] 目前,放电线圈的检修主要采用故障检修方法和定期检修方法。故障维修方法是当放电线圈已经出现故障不能再运行时,导致供电运行中断后才采取的检修方式,在这之前已经遭到了一定程度的破坏,维修代价很大而且非常危险。定期检修方法是当放电线圈运行一段时间之后,进行一次全方位的检修,从而保证了其稳定运行。但随着供电设备不断增加,供电方式也不断多样化,这种检修方法已经显得有些力不从心,缺陷也日益凸显。

[0005] 随着直流输电技术的发展和我国直流输电设计、制造的自主化进程,目前我国已经建成并投产了多条特高压直流输电工程,最大传输功率达到8000MW,最远传输距离可达3000多公里。

[0006] 在直流工程系统建成之后,系统投运之前,需要对整个系统进行调试测试。这是验证高压直流输电工程建设是否达到了设计标准的关键一步。只有完全通过调试测试各项目要求,并完全排除可疑故障的直流系统方可投入运行。

[0007] 人工短路接地试验是在高压输电工程调试期间需要进行的一项试验,其目的是检查相应设备及保护的动作用、动作时间是否满足工程设计要求,符合竣工投运要求。在特高压直流输电线路中,人工接地短路试验还可以检查系统的故障自清除能力,考验系统的稳定性。

[0008] 由于在人工接地短路试验的过程中,短路接地点将会通过巨大的电流,使得接地点附近产生很大的跨步电压,周围的操作人员具有一定的安全风险,引弧线产生的瞬间高温还可能引燃周围的草木。传统的人工接地短路试验的方法是用弓弩发射连接引弧线的箭矢进行短路。这种方法容易受到天气因素影响,对地形有一定的要求,且存在失误率高、试射浪费箭支等问题。

## 发明内容

[0009] 为解决现有技术存在的问题,本发明提供了一种基于无人机斜拉法的特高压线路人工短路试验方法。本发明的技术方案如下。

[0010] 一种基于无人机斜拉法的特高压线路人工短路试验方法,包括:

[0011] 将金属横担悬挂于导线,金属横担与导线电连接以形成引弧框;其中,金属横担距离水平地面的垂直高度为第一高度;

[0012] 在距金属横担地面垂直投影第一距离处设置接地铁板,在距金属横担地面垂直投影第二距离处设置无人机起飞的起点;其中,接地铁板和起点分别位于金属横担地面垂直投影的两侧;

[0013] 将引弧线的一端连接至接地铁板的中心位置,引弧线另一端与绝缘绳连接,绝缘绳与无人机连接;

[0014] 控制无人机牵引绝缘绳带着引弧线起飞,与悬挂在空中的金属横担靠近,以使得引弧线未与金属横担相接触同时使得金属横担形成线路对地短路。

[0015] 优选的,无人机的运行轨迹为从起点斜向上靠近金属横担。

[0016] 优选的,引弧线的长度大于第一距离与第二距离之和。

[0017] 相对于现有技术,本发明的有益技术效果在于:

[0018] 1. 本发明的利用无人机牵引金属引弧线靠近引弧框完成短路,引弧线仅与悬挂在输电导线上的引弧框的金属横担近距离接触,在短路时引弧线不会影响到输电线路,不会损伤导线和试验设备,有效起到保护输电导线的效果。

[0019] 2. 本发明采用的试验方式为无人机斜向牵引引弧线靠近横担发生短路,避免引弧线和导线直接接触,防止损伤输电线路;同时,本发明采用斜拉引弧线进行短路,无人机只需垂直升降,操作简单。

## 附图说明

[0020] 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它的附图。

[0021] 图1为本发明的利用无人机斜拉法进行特高压线路人工短路试验示意图。

## 具体实施方式

[0022] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此,以下对在附图中提供的本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围,而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0023] 如图1所示,本实施例提供了一种基于无人机斜拉法的特高压线路人工短路试验

方法。本实施例的方法通过接地铁板K、引弧线S1、绝缘绳S2、无人机、金属横担G、悬挂线。上述引弧线S1一端与接地铁板K固定,另一端与绝缘绳S2相连。上述绝缘绳S2一端与引弧线S1相连,另一端固定在无人机上,起绝缘保护无人机的作用。

[0024] 本接地短路试验通过无人机起飞牵引绝缘绳带动引弧线与金属横担相搭接,形成接地短路回路,达到模拟输电线路接地短路试验目的,具体试验方法如下:

[0025] 利用粗铜线将金属横担悬挂于架空导线上,使横担距离水平地面的垂直高度设为第一高度h,形成引弧框,无人机放置在距金属棒地面垂直投影第一距离d1左右且地势平缓之处;

[0026] 接地铁板K相应放置在距金属棒地面垂直投影第二距离d2的另一侧,引弧线S1的一端连接至此接地铁板K中心位置,连接输电线路杆塔的多股裸铜线连接至此铁板四周位置,均通过螺丝紧固;

[0027] 引弧线S1从接地铁板K引至无人机放置处,并通过绝缘绳S2与无人机相连。其中,引弧线S1长度为超过引弧线固定端到金属杆直线距离。

[0028] 无人机带着引弧线起飞,与悬挂在空中的金属细棒(相碰前空气间隙已被击穿)形成线路对地短路,达到试验目的。

[0029] 以上实施例对本发明所提供的一种基于混合神经网络的电网线路绝缘子破损图像识别方法进行了详细介绍。以上实施例的说明,只是用于帮助理解本专利的方法及其核心思想;同时本说明书内容不应理解为对本专利的限制,本领域技术人员,在没有创造性劳动的前提下,对本专利所做出的修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明中。

## 权 利 要 求 书

1. 一种基于无人机斜拉法的特高压线路人工短路试验方法,其特征在于,包括:

将金属横担(G)悬挂于导线(L),金属横担(G)与导线(L)电连接以形成引弧框;其中,金属横担(G)距离水平地面的垂直高度为第一高度(h);

在距金属横担(G)地面垂直投影第一距离(d1)处设置接地铁板(K),在距金属横担(G)地面垂直投影第二距离(d2)处设置无人机起飞的起点(point);其中,接地铁板(K)和起点(point)分别位于金属横担(G)地面垂直投影的两侧;

将引弧线(S1)的一端连接至接地铁板(K)的中心位置,引弧线(S1)另一端与绝缘绳(S2)连接,绝缘绳(S2)与无人机连接;

控制无人机牵引绝缘绳(S2)带着引弧线(S1)起飞,与悬挂在空中的金属横担(G)靠近,以使得引弧线(S1)未与金属横担(G)相接触同时使得金属横担(G)形成线路对地短路。

2. 根据权利要求1所述的基于无人机斜拉法的特高压线路人工短路试验方法,其特征在于,无人机的运行轨迹(path)为从起点(point)斜向上靠近金属横担(G)。

3. 根据权利要求2所述的基于无人机斜拉法的特高压线路人工短路试验方法,其特征在于,引弧线(S1)的长度大于第一距离(d1)与第二距离(d2)之和。

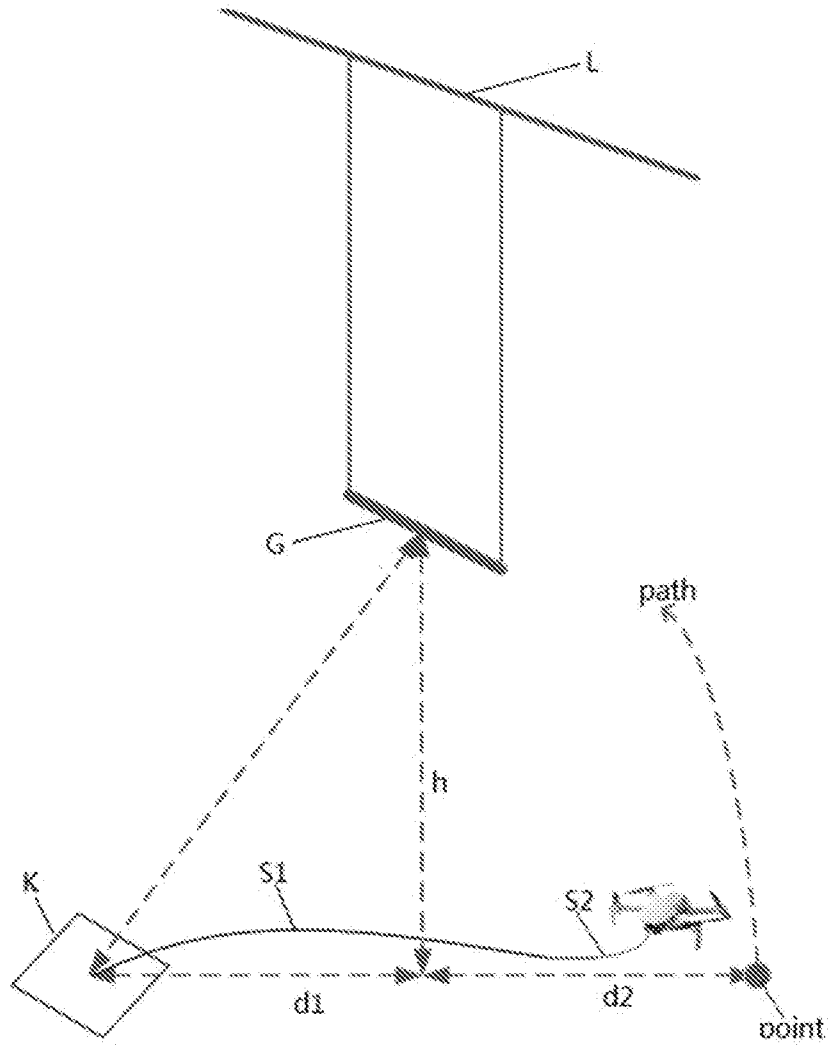


图1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/118354

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
G01R 31/52(2020.01)j		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
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)		
CNABS, CNTXT, WPABS, WPABSC, VEN, CNKI, IEEE, 万方, WANFANG: 无人机, 短路, 接地, 输电线, 高压线, 导线, 引弧, unmanned aerial vehicle, short circuit, earth		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 113009379 A (CHINA SOUTH POWER GRID ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) 22 June 2021 (2021-06-22) claims 1-3	1-3
PX	CN 112858821 A (LIUZHOU BUREAU OF EXTRA HIGH VOLTAGE TRANSMISSION COMPANY, CHINA SOUTHERN POWER GRID CO., LTD.) 28 May 2021 (2021-05-28) claims 1-10, description, paragraphs [0002]-[0065], and figures 1-4	1-3
X	CN 207301225 U (ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE, CHINA SOUTHERN POWER GRID et al.) 01 May 2018 (2018-05-01) description, paragraphs [0002]-[0036], and figure 1	1-3
X	CN 109406976 A (YUNNAN POWER GRID CO., LTD. ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) 01 March 2019 (2019-03-01) description, paragraphs [0002]-[0036], and figures 1-2	1-3
X	CN 109387750 A (ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE, YUNNAN POWER GRID CO., LTD. et al.) 26 February 2019 (2019-02-26) description, paragraphs [0002]-[0034], and figures 1-2	1-3
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
29 November 2021		08 December 2021
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/118354

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 110854739 A (XIAMEN POWER SUPPLY CO. OF STATE GRID FUJIAN ELECTRIC POWER CO., LTD. et al.) 28 February 2020 (2020-02-28) entire document	1-3
A	CN 203881867 U (STATE GRID CORP. OF CHINA et al.) 15 October 2014 (2014-10-15) entire document	1-3
A	CN 104049158 A (STATE GRID CORP. OF CHINA et al.) 17 September 2014 (2014-09-17) entire document	1-3
A	CN 107579434 A (SUZHOU POWER SUPPLY CO. OF STATE GRID JIANGSU ELECTRIC POWER CO. LTD.) 12 January 2018 (2018-01-12) entire document	1-3
A	EP 3152630 A1 (CRUYNINGEN, V. I. et al.) 12 April 2017 (2017-04-12) entire document	1-3
A	FR 3055419 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS.) 02 March 2018 (2018-03-02) entire document	1-3
A	US 2015353196 A1 (CRUYNINGEN, V. I. J. et al.) 10 December 2015 (2015-12-10) entire document	1-3

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

International application No.

**PCT/CN2021/118354**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)	
CN	113009379	A	22 June 2021	None		
CN	112858821	A	28 May 2021	None		
CN	207301225	U	01 May 2018	None		
CN	109406976	A	01 March 2019	None		
CN	109387750	A	26 February 2019	None		
CN	110854739	A	28 February 2020	None		
CN	203881867	U	15 October 2014	None		
CN	104049158	A	17 September 2014	None		
CN	107579434	A	12 January 2018	None		
EP	3152630	A1	12 April 2017	WO	2015191486 A1	17 December 2015
				EP	3152630 A4	21 June 2017
				US	2015353196 A1	10 December 2015
FR	3055419	A1	02 March 2018	FR	3055419 B1	26 June 2020
US	2015353196	A1	10 December 2015	WO	2015191486 A1	17 December 2015
				EP	3152630 A1	12 April 2017
				EP	3152630 A4	21 June 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/118354

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>G01R 31/52 (2020.01) 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>G01R</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>CNABS, CNTXT, WPABS, WPABSC, VEN, CNKI, IEEE, 万方: 无人机, 短路, 接地, 输电线, 高压线, 导线, 引弧, unmanned aerial vehicle, short circuit, earth</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>PX</td> <td>CN 113009379 A (南方电网科学研究院有限责任公司) 2021年6月22日 (2021 - 06 - 22) 权利要求1-3</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 112858821 A (中国南方电网有限责任公司超高压输电公司柳州局) 2021年5月28日 (2021 - 05 - 28) 权利要求1-10, 说明书第[0002]-[0065]段, 图1-4</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 207301225 U (南方电网科学研究院有限责任公司 等) 2018年5月1日 (2018 - 05 - 01) 说明书第[0002]-[0036]段, 图1</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 109406976 A (云南电网有限责任公司电力科学研究院) 2019年3月1日 (2019 - 03 - 01) 说明书第[0002]-[0036]段, 图1-2</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 109387750 A (云南电网有限责任公司电力科学研究院 等) 2019年2月26日 (2019 - 02 - 26) 说明书第[0002]-[0034]段, 图1-2</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110854739 A (国网福建省电力有限公司厦门供电公司 等) 2020年2月28日 (2020 - 02 - 28) 全文</td> <td>1-3</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	PX	CN 113009379 A (南方电网科学研究院有限责任公司) 2021年6月22日 (2021 - 06 - 22) 权利要求1-3	1-3	PX	CN 112858821 A (中国南方电网有限责任公司超高压输电公司柳州局) 2021年5月28日 (2021 - 05 - 28) 权利要求1-10, 说明书第[0002]-[0065]段, 图1-4	1-3	X	CN 207301225 U (南方电网科学研究院有限责任公司 等) 2018年5月1日 (2018 - 05 - 01) 说明书第[0002]-[0036]段, 图1	1-3	X	CN 109406976 A (云南电网有限责任公司电力科学研究院) 2019年3月1日 (2019 - 03 - 01) 说明书第[0002]-[0036]段, 图1-2	1-3	X	CN 109387750 A (云南电网有限责任公司电力科学研究院 等) 2019年2月26日 (2019 - 02 - 26) 说明书第[0002]-[0034]段, 图1-2	1-3	A	CN 110854739 A (国网福建省电力有限公司厦门供电公司 等) 2020年2月28日 (2020 - 02 - 28) 全文	1-3
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 113009379 A (南方电网科学研究院有限责任公司) 2021年6月22日 (2021 - 06 - 22) 权利要求1-3	1-3																					
PX	CN 112858821 A (中国南方电网有限责任公司超高压输电公司柳州局) 2021年5月28日 (2021 - 05 - 28) 权利要求1-10, 说明书第[0002]-[0065]段, 图1-4	1-3																					
X	CN 207301225 U (南方电网科学研究院有限责任公司 等) 2018年5月1日 (2018 - 05 - 01) 说明书第[0002]-[0036]段, 图1	1-3																					
X	CN 109406976 A (云南电网有限责任公司电力科学研究院) 2019年3月1日 (2019 - 03 - 01) 说明书第[0002]-[0036]段, 图1-2	1-3																					
X	CN 109387750 A (云南电网有限责任公司电力科学研究院 等) 2019年2月26日 (2019 - 02 - 26) 说明书第[0002]-[0034]段, 图1-2	1-3																					
A	CN 110854739 A (国网福建省电力有限公司厦门供电公司 等) 2020年2月28日 (2020 - 02 - 28) 全文	1-3																					
<p><input checked="" 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> <table border="0"> <tr> <td> <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> </td> <td> <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> </td> </tr> </table>			<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>* 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>2021年11月29日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年12月8日</p>																						
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN)</p> <p>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>授权官员</p> <p>张岩</p> <p>电话号码 86-010-62085707</p>																						

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	CN 203881867 U (国家电网公司等) 2014年10月15日 (2014 - 10 - 15) 全文	1-3
A	CN 104049158 A (国家电网公司等) 2014年9月17日 (2014 - 09 - 17) 全文	1-3
A	CN 107579434 A (国网江苏省电力公司苏州供电公司) 2018年1月12日 (2018 - 01 - 12) 全文	1-3
A	EP 3152630 A1 (VAN CRUYNINGEN IZAK等) 2017年4月12日 (2017 - 04 - 12) 全文	1-3
A	FR 3055419 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS) 2018年3月2日 (2018 - 03 - 02) 全文	1-3
A	US 2015353196 A1 (VAN CRUYNINGEN IZAK JAN 等) 2015年12月10日 (2015 - 12 - 10) 全文	1-3

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/118354

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	113009379	A	2021年6月22日	无	
CN	112858821	A	2021年5月28日	无	
CN	207301225	U	2018年5月1日	无	
CN	109406976	A	2019年3月1日	无	
CN	109387750	A	2019年2月26日	无	
CN	110854739	A	2020年2月28日	无	
CN	203881867	U	2014年10月15日	无	
CN	104049158	A	2014年9月17日	无	
CN	107579434	A	2018年1月12日	无	
EP	3152630	A1	2017年4月12日	WO	2015191486 A1 2015年12月17日
				EP	3152630 A4 2017年6月21日
				US	2015353196 A1 2015年12月10日
FR	3055419	A1	2018年3月2日	FR	3055419 B1 2020年6月26日
US	2015353196	A1	2015年12月10日	WO	2015191486 A1 2015年12月17日
				EP	3152630 A1 2017年4月12日
				EP	3152630 A4 2017年6月21日