

(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
2015 年 11 月 12 日 (12.11.2015) WIPO | PCT



(10) 国际公布号
WO 2015/169162 A1

- (51) 国际专利分类号:
G08B 17/12 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/077652
- (22) 国际申请日: 2015 年 4 月 28 日 (28.04.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410196164.6 2014 年 5 月 9 日 (09.05.2014) CN
- (71) 申请人: 国家电网公司 (STATE GRID CORPORATION OF CHINA) [CN/CN]; 中国北京市西长安街 86 号, Beijing 100031 (CN)。 国网湖南省电力公司 (STATE GRID HUNAN ELECTRIC POWER COMPANY) [CN/CN]; 中国湖南省长沙市雨花区韶山北路 388 号, Hunan 410007 (CN)。 国网湖南省电力公司电力科学研究院 (STATE GRID HUNAN ELECTRIC POWER COMPANY RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国湖南省长沙市雨花区东塘水电街 79 号, Hunan 410007 (CN)。
- (72) 发明人: 陆佳政 (LU, Jiazheng); 中国湖南省长沙市雨花区东塘水电街 79 号, Hunan 410007 (CN)。 郭俊 (GUO, Jun); 中国湖南省长沙市雨花区东塘水电街 79 号, Hunan 410007 (CN)。 张红先 (ZHANG, Hongxian); 中国湖南省长沙市雨花区东塘水电街 79 号, Hunan 410007 (CN)。 方针 (FANG, Zhen); 中国湖南省长沙市雨花区东塘水电街 79 号, Hunan 410007 (CN)。 李波 (LI, Bo); 中国湖南省长沙市雨花区东塘水电街 79 号, Hunan 410007 (CN)。
- (74) 代理人: 长沙永星专利商标事务所 (CHANGSHA YONGXING PATENT & TRADEMARK LAW AGENCY); 中国湖南省长沙市潇湘中路 113 号, Hunan 410006 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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,

[见续页]

(54) Title: POWER TRANSMISSION LINE WILDFIRE FINE POSITIONING METHOD BASED ON BRIGHTNESS TEMPERATURE VALUE ANALYSIS

(54) 发明名称: 一种基于亮温值分析的输电线路山火精细化定位方法

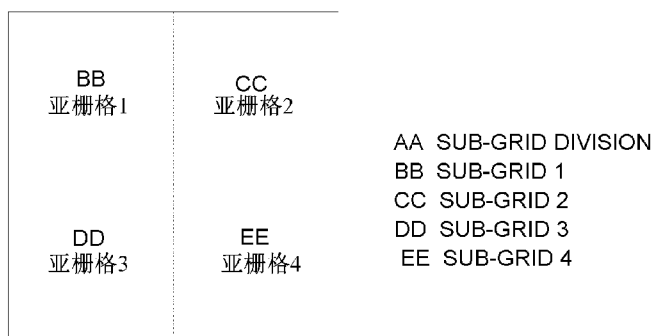


图 1 / FIG. 1 亚栅格划分
AA

(57) Abstract: A power transmission line wildfire fine positioning method based on brightness temperature value analysis, comprising the following steps: (1) infrared data is obtained; (2) wildfire fire points are identified; (3) sub-grids are divided; (4) a sub-grid in which a fire point is located is determined: (4.1) if fire points are present in grids surrounding a grid, it is indicated that the fire point is present in the grid; (4.2) if there is a grid in which a fire point is not present, it is indicated that the fire point is near to a sub-grid of a grid in which a fire point is present; (4.3) if fire points are not present in the surrounding grids, and a brightness temperature value is the same, it is indicated that the fire point is located in the centre of the grid. The present method: 1) has a clear principle, convenient operation and high practical value; 2) effectively improves fire point positioning accuracy, and makes up for the deficiencies of low satellite monitoring data resolution; 3) effectively improves wildfire warning accuracy for a power grid, and ensures safe operation of the power grid.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2015/169162 A1



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。

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)。

(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,

根据细则 4.17 的声明:

— 关于发明人身份(细则 4.17(i))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种基于亮温值分析的输电线路山火精细化定位方法, 包括下述步骤: (1) 红外数据获取; (2) 山火火点识别; (3) 亚栅格划分; (4) 判断火点所处亚栅格: (4.1) 若周围栅格存在火点, 表明所处栅格存在火点; (4.2) 若有栅格不存在火点, 表明火点靠近存在火点栅格的亚栅格; (4.3) 若周围栅格不存在火点, 亮温值相同, 表明火点位于栅格中心。该方法 1) 原理清晰, 操作方便, 具有很高的实用价值; 2) 可有效提高火点定位精度, 弥补卫星监测数据分辨率低的不足; 3) 可有效提高电网山火告警的准确度, 保障电网安全运行。

一种基于亮温值分析的输电线路山火精细化定位方法

技术领域

本发明属于电气工程技术领域，具体涉及一种基于亮温值分析的输电线路山火精细化定位方法。

背景技术

为满足输电线路山火广域监测的需求，输电线路山火监测需依赖卫星遥感监测技术，然而目前绝大部分极轨卫星或者同步静止卫星的红外通道分辨率较低，当前基于卫星数据的山火定位方法的定位精度往往受卫星数据分辨率的制约，火点定位误差较大，现场输电线路运行维护人员收到火点告警信息后，仍需耗费大量的时间、精力才能找到山火点，极大地影响了输电线路山火处置的效果和效率，已经无法适应电网山火防治的要求。为此，必须研发一种山火火点精细化定位方法来提高山火火点定位精度，为电网山火防治提供更为精确的信息，提高山火处置效率，避免引发电网安全事故。

发明内容

本发明要解决的技术问题是：针对目前基于卫星数据的山火定位精度低的缺陷，提供一种基于亮温值分析的输电线路山火精细化定位方法。使用该方法可有效提高山火火点定位精度，弥补卫星监测数据分辨率低的不足，要求所据原理清晰，操作方便，实用性强。

本发明的技术方案是，所提供的一种基于亮温值分析的输电线路山火精细化定位方法，系根据卫星红外数据，基于亮温动态阈值火点识别方法，通过山火火点亚栅格划分，综合考虑火点栅格亮温值信息来提高山火定位精度。该方

法执行时包括下述具体步骤：

(1)、红外数据获取。在线搜索出极轨卫星在线接收系统或同步静止卫星在线接收系统，使用该系统获取到委托输电线路山火的红外通道数据；

(2)、山火火点识别。依据步骤(1)所获数据，使用常规背景亮温动态阈值方法计算出火点辨识动态阈值，利用所得阈值在步骤(1)所获数据中辨识出委托输电线路山火的火点所处的栅格；

(3)、亚栅格划分。参见附图 1，将步骤(2)所辨识出的栅格等量划分为如图 1 所示的四个亚栅格；

(4)、判断火点所处亚栅格。参见附图 1，判断步骤(2)所辨识出的委托输电线路山火的火点处于其所处步骤(3)所划四个亚栅格中的位置：

(4.1)、参见附图 2，若委托输电线路山火的火点所处栅格周围的 8 个栅格，如图 2 所示，均存在火点，则表明委托输电线路山火的火点所处栅格为步骤(3)划分的四个亚栅格如图 2 所示均存在火点；

(4.2)、参见附图 3，若委托输电线路山火的火点所处栅格周围的 8 个栅格中，如图 3 所示，至少有一个栅格不存在火点而其它栅格存在火点，则表明委托输电线路山火的火点位于步骤(3)划分的四个亚栅格中靠近周围存在火点栅格的亚栅格；

(4.3)、参见附图 4，若委托输电线路山火的火点所处栅格周围的 8 个栅格如图 4 所示均不存在火点，则比较委托输电线路山火的火点所处栅格周围栅格的亮温值，若周围栅格的亮温值相同或误差在 5%以内，则表明委托输电线路山火的火点位于所处栅格的中心，或位于步骤(3)划分的四个亚栅格中靠近周围亮温值较高的亚栅格。

本发明的有益效果是：

- 1)、原理清晰，操作方便，具有很高的实用价值；
- 2)、可有效提高山火火点定位精度，弥补卫星监测数据分辨率低的不足；
- 3)、可有效提高电网山火告警的准确度，对应对电网山火灾害和保障电网安全可靠的运行具有重要作用。

附图说明

图 1 为本发明输电线路山火精细化定位方法之步骤（4）的亚栅格划分状态示意图；

图 2 为步骤（4.1）的当前火点栅格周围均为火点栅格状态示意图；

图 3 为步骤（4.2）的当前火点栅格周围存在火点栅格状态示意图；

图 4 为步骤（4.3）的当前火点栅格周围均为非火点栅格状态示意图。

具体实施方式

实施例 1：

（1）、红外数据获取。在线搜索出极轨卫星在线接收系统，使用该系统获取到委托输电线路山火的红外通道数据；

（2）、山火火点识别。依据步骤（1）所获数据，使用常规背景亮温动态阈值方法计算出火点辨识动态阈值，利用所得阈值在步骤（1）所获数据中辨识出委托输电线路山火的火点所处的栅格；

（3）、亚栅格划分。参见附图 1，将步骤（2）所辨识出的栅格等量划分为如图 1 所示的四个亚栅格；

（4）、判断火点所处亚栅格。参见附图 1，判断步骤（2）所辨识出的委托

输电线路山火的火点处于其所处步骤（3）所划四个亚栅格中的位置：

（4.1）、参见附图 2，若委托输电线路山火的火点所处栅格周围的 8 个栅格，如图 2 所示，均存在火点，则表明委托输电线路山火的火点所处栅格为步骤（3）划分的四个亚栅格如图 2 所示均存在火点；

（4.2）、参见附图 3，若委托输电线路山火的火点所处栅格周围的 8 个栅格中，如图 3 所示，至少有一个栅格不存在火点而其它栅格存在火点，则表明委托输电线路山火的火点位于步骤（3）划分的四个亚栅格中靠近周围存在火点栅格的亚栅格；

（4.3）、参见附图 4，若委托输电线路山火的火点所处栅格周围的 8 个栅格如图 4 所示均不存在火点，则比较委托输电线路山火的火点所处栅格周围栅格的亮温值，若周围栅格的亮温值相同或误差在 5%以内，则表明委托输电线路山火的火点位于所处栅格的中心，或位于步骤（3）划分的四个亚栅格中靠近周围亮温值较高的亚栅格。

实施例 2：

（1）、红外数据获取。在线搜索出同步静止卫星在线接收系统，使用该系统获取到委托输电线路山火的红外通道数据；

步骤（2）～（4）同实施例 1；

权 利 要 求 书

1、一种基于亮温值分析的输电线路山火精细化定位方法，该方法包括下述步骤：

(1)、红外数据获取。在线搜索出极轨卫星在线接收系统或同步静止卫星在线接收系统，使用该系统获取到委托输电线路山火的红外通道数据；

(2)、山火火点识别。依据步骤(1)所获数据，使用常规背景亮温动态阈值方法计算出火点辨识动态阈值，利用所得阈值在步骤(1)所获数据中辨识出委托输电线路山火的火点所处的栅格；

(3)、亚栅格划分。参见附图1，将步骤(2)所辨识出的栅格等量划分为如图1所示的四个亚栅格；

(4)、判断火点所处亚栅格。参见附图1，判断步骤(2)所辨识出的委托输电线路山火的火点处于其所处步骤(3)所划四个亚栅格中的位置：

(4.1)、参见附图2，若委托输电线路山火的火点所处栅格周围的8个栅格，如图2所示，均存在火点，则表明委托输电线路山火的火点所处栅格为步骤(3)划分的四个亚栅格如图2所示均存在火点；

(4.2)、参见附图3，若委托输电线路山火的火点所处栅格周围的8个栅格中，如图3所示，至少有一个栅格不存在火点而其它栅格存在火点，则表明委托输电线路山火的火点位于步骤(3)划分的四个亚栅格中靠近周围存在火点栅格的亚栅格；

(4.3)、参见附图4，若委托输电线路山火的火点所处栅格周围的8个栅格如图4所示均不存在火点，则比较委托输电线路山火的火点所处栅格周围栅格的亮温值，若周围栅格的亮温值相同或误差在5%以内，则表明委托输电

线路山火的火点位于所处栅格的中心，或位于步骤（3）划分的四个亚栅格中靠近周围亮温值较高的亚栅格。

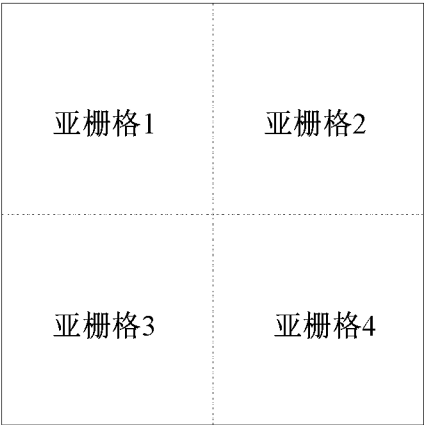


图 1 亚栅格划分

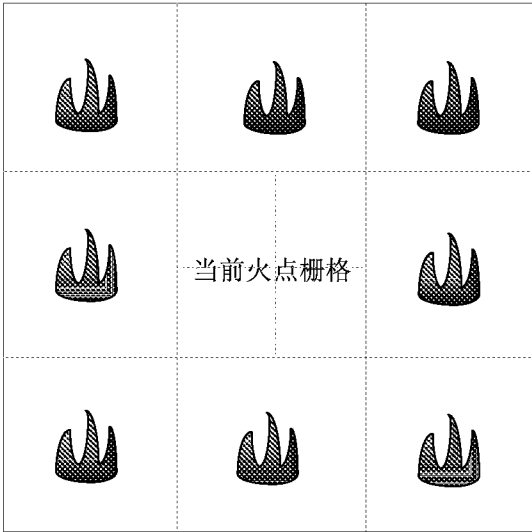


图 2 当前火点栅格周围均为火点栅格

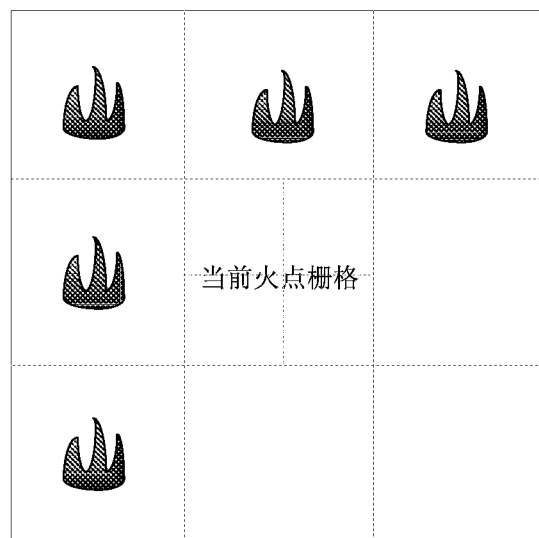


图 3 当前火点栅格周围存在火点栅格

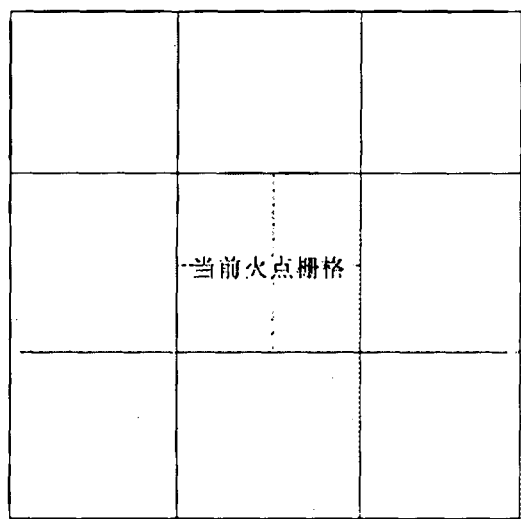


图 4 当前火点栅格周围均为非火点栅格图

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/077652

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08B 17/12 (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: G08B

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, VEN, TRANSMISSION LINE, POWER LINE, BRIGHTNESS, TEMPERATURE, GRID, INFRARED, FIRE, MOUNTAIN, FOREST

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103455804 A (STATE GRID CORP CHINA et al.) 18 December 2013 (18.12.2013) the whole document	1
A	CN 102610050 A (CASIC SHENZHEN GROUP CO LTD) 25 July 2012 (25.07.2012) the whole document	1
A	CN 102323996 A (GUANGXI POWER GRID CORP POWER SCI RES et al.) 18 January 2012 (18.01.2012) the whole document	1
A	US 2007200027 A1 (JOHNSON SAMUEL A) 30 August 2007 (30.08.2007) the whole document	1
A	CN 103440599 A (STATE GRID CORP CHINA et al.) 11 December 2013 (11.12.2013) the whole document	1

☒ 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 09 June 2015	Date of mailing of the international search report 29 June 2015
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 HE, Yi Telephone No. (86-10) 62085814

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/077652

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103942912 A (STATE GRID CORP CHINA et al.) 23 July 2014 (23.07.2014) the whole document	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/077652

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103455804 A	18 December 2013	CN 103455804 B	18 March 2015
CN 102610050 A	25 July 2012	None	
CN 102323996 A	18 January 2012	CN 102323996 B	22 January 2014
CN 103106764 A	15 May 2013	None	
US 2007200027 A1	30 August 2007	WO 2007103644 A3	27 December 2007
		WO 2007103644 A2	13 September 2007
		US 7510142 B2	31 March 2009
CN 103440599 A	11 December 2013	None	
CN 103942912 A	23 July 2014	CN 103942912 B	15 April 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/077652

A. 主题的分类

G08B 17/12 (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)

G08B

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))

CNABS; VEN: CNABS: 输电线, 电力线, 亮度, 温度, 网, 格, 红外, 火, 山火, TRANSMISSION LINE, POWER LINE, BRIGHTNESS, TEMPERATURE, GRID+, INFRARED, FIRE, MOUNTAIN, FOREST

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 103455804 A (国家电网公司 等) 2013年 12月 18日 (2013 - 12 - 18) 全文	1
A	CN 102610050 A (航天科工深圳集团有限公司) 2012年 7月 25日 (2012 - 07 - 25) 全文	1
A	CN 102323996 A (广西电网公司电力科学研究院 等) 2012年 1月 18日 (2012 - 01 - 18) 全文	1
A	CN 103106764 A (广西电网公司电力科学研究院) 2013年 5月 15日 (2013 - 05 - 15) 全文	1
A	US 2007200027 A1 (JOHNSON SAMUEL A) 2007年 8月 30日 (2007 - 08 - 30) 全文	1
A	CN 103440599 A (国家电网公司 等) 2013年 12月 11日 (2013 - 12 - 11) 全文	1
PX	CN 103942912 A (国家电网公司 等) 2014年 7月 23日 (2014 - 07 - 23) 全文	1

☐ 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 6月 9日

国际检索报告邮寄日期

2015年 6月 29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

受权官员

何毅

电话号码 (86-10) 62085814

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2015/077652

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	103455804	A	2013年 12月 18日	CN	103455804	B	2015年 3月 18日
CN	102610050	A	2012年 7月 25日	无			
CN	102323996	A	2012年 1月 18日	CN	102323996	B	2014年 1月 22日
CN	103106764	A	2013年 5月 15日	无			
US	2007200027	A1	2007年 8月 30日	WO	2007103644	A3	2007年 12月 27日
				WO	2007103644	A2	2007年 9月 13日
				US	7510142	B2	2009年 3月 31日
CN	103440599	A	2013年 12月 11日	无			
CN	103942912	A	2014年 7月 23日	CN	103942912	B	2015年 4月 15日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)