

(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
2013 年 5 月 10 日 (10.05.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/063856 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01R 35/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/000663
- (22) 国际申请日: 2012 年 5 月 15 日 (15.05.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110344039.1 2011 年 11 月 3 日 (03.11.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 四川电力科学研究院 (SICHUAN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国四川省成都市青羊区青华路二十四号, Sichuan 610071 (CN)。 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)。
- (72) 发明人: 杨华云 (YANG, Huayun); 中国四川省成都市青羊区青华路二十四号, Sichuan 610071 (CN)。

江波 (JIANG, Bo); 中国四川省成都市青羊区青华路二十四号, Sichuan 610071 (CN)。 艾兵 (AI, Bing); 中国四川省成都市青羊区青华路二十四号, Sichuan 610071 (CN)。 刘刚 (LIU, Gang); 中国四川省成都市青羊区青华路二十四号, Sichuan 610071 (CN)。 杨勇波 (YANG, Yongbo); 中国四川省成都市青羊区青华路二十四号, Sichuan 610071 (CN)。

(74) 代理人: 成都信博专利代理有限责任公司 (CHENGDU XINBO PATENT AGENCY COMPANY); 中国四川省成都市高新区一环路南四段 3 号 (舒启龙), Sichuan 610041 (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, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY,

[见续页]

(54) Title: METHOD FOR TESTING ERROR INFLUENCE AMOUNT ON HIGH VOLTAGE THREE-PHASE CURRENT TRANSFORMER BY HIGH VOLTAGE LEAKAGE CURRENT

(54) 发明名称: 高压漏电流对高压三相电流互感器误差影响量的测试方法

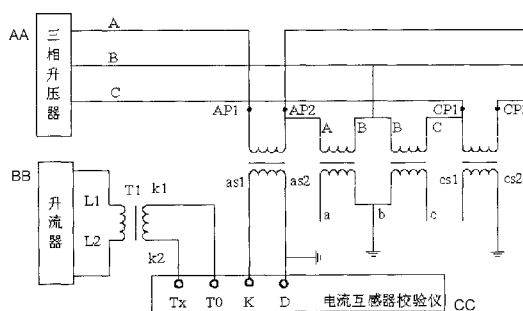


图 1 / Fig. 1

AA THREE-PHASE BOOSTER
BB LARGE CURRENT GENERATOR
CC CURRENT TRANSFORMER CALIBRATOR

(57) Abstract: A method for testing an error influence amount on a high voltage three-phase current transformer by a high voltage leakage current. A booster is adopted to apply a three-phase symmetrical rated voltage on a primary terminal of the high voltage three-phase current transformer, input a leakage current output by a secondary terminal of the current transformer as a differential current into a transformer calibrator, generate, by adopting a large current generator and a test current transformer (T1), a 1% rated current of a secondary output of the current transformer under test and input the same as a working current into the transformer calibrator, so as to directly measure an error influence amount on the three-phase current transformer at a 1% rated current point by a high voltage leakage current from the transformer calibrator. The phase of the working current of the transformer calibrator is consistent with the phase of the voltage applied on the primary terminal of the current transformer under test, so as to accurately reflect the operating performance of the high voltage three-phase current transformer at a practical operating condition, thereby increasing the accuracy of a test result and the test efficiency.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2013/063856 A1



TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW。

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, RW, SD, SL, 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,

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种高压漏电流对高压三相电流互感器误差影响量的测试方法, 采用升压器在高压三相电流互感器一次端子上加上三相对称额定电压, 将电流互感器二次端子输出的漏电流作为差流电流输入互感器校验仪, 用升流器和试验用电流互感器(T1)产生被测电流互感器二次输出的 1%额定电流作为工作电流输入互感器校验仪, 从而由互感器校验仪直接测量出高压泄漏电流对三相电流互感器在 1%额定电流点的误差影响量。该互感器校验仪的工作电流的相位与被测电流互感器一次端子所加电压的相位一致, 从而真实反映了实际运行条件下高压三相电流互感器的运行性能, 提高了测试结果的准确性和测试效率。

说明书

高压漏电流对高压三相电流互感器误差影响量的测试方法

技术领域

本发明涉及一种新的高压漏电流对高压电流互感器误差影响量的测试方法，适用于测量高压状态下漏电流对电流互感器误差影响量的直接测试，尤其适用于高压漏电流对高压三相电流互感器误差影响量的直接测试方法。

背景技术

如果将高压加到高压电流互感器的一次绕组，高电压会产生从一次绕组流向二次绕组的电容电流（当二次绕组无屏蔽措施时），而此电流部分流过与互感器相连的二次设备，部分直接流向二次绕组的接地端子，因此电流互感器误差或多或少会发生变化。此外，流过一次绕组的电容电流即使流向二次静电屏，也还是会产生二次绕组被感应的现象。特别是在 1% 或 5% 额定电流下，电流互感器误差可能超过误差限值。

国家计量检定规程 JJG 1021-2007《电力互感器》中给出的漏电流试验方法为：试验时电流互感器二次接入额定负荷，S2 端接地。一次侧按 GB1208 规定的额定电压因数施加试验电压，然后用交流电压表测量二次电压 U_2 。这样可根据 U_2 得出泄漏电流的大小，进而得出高压漏电流的对电流互感器误差影响量的估计值。

机械行业标准 JB/T 10432-2004《三相组合互感器》中给出的漏电流的测量方法：在电流互感器的高压端子上施加 120% 的额定电压，此时电流互感器不通电流。该外施电压使电流互感器产生了电容电流，并可由接到电流互感器二次端子之间的电阻 R 上的电压降 U_i 来测量。当电流互感器的额定二次电流为 1A 时，推荐 R 为 100 Ω ；当额定二次电流为 5A 时，推荐 R 为 5 Ω 。分别测量二次绕组端子 S1 接地和 S2 接地时的 U_i ，以这两次测量中的较大值作为计算用数值。然后根据二次电压测量值来计算出高压漏电流对电流互感器的误差影响范围。

从上述两个规程或标准中可以看出，测量漏电流的方法都是在电流互感器一次侧加高电压，然后测量电流互感器二次侧两端的电压。从以上两个规程或标准的描述中可以看出，由于高压电流互感器的一次电压很高，测量漏电流时，其二次端子之间的电阻可以在额定负荷到 100 Ω 的范围内选取，其大小应对漏电流

说明书

影响不大。JJG 1021-2007 中给出的电阻为额定负荷电阻，这样其电阻太小，其两端电压在 1mV 左右，用交流有效值电压表很难准确测出。JB/T 10432-2004 推荐的 100 Ω 或 5 Ω ，这样漏电流为 1mA 的时候电压可以到 10mV 左右，但是普通的交流有效值电压表也很难准确测量出其大小。同时上述方法不能直接测量出三相电压影响下漏电流对高压三相组合互感器中电流互感器的实际误差影响量。

发明内容

本发明的目的是提供一种直接测量出结果、测试结果准确的高压漏电流对高压三相电流互感器误差影响量的测试方法。

本发明的目的是这样实现的：一种高压漏电流对高压三相电流互感器误差影响量的测试方法，按以下步骤进行：通过三相升压器提供三相对称额定电压并施加在高压三相互感器中电流互感器的一次端子上，此时，电流互感器一次绕组不通电流，二次绕组短路或者串联额定负荷；

测量时将电流互感器的二次极性端接入电流互感器校验仪的 K 端，二次非极性端接地并接入电流互感器校验仪的 D 端，使漏电流作为差流输入互感器校验仪；同时通过升流器和试验用电流互感器 T1 提供 1% 二次输出额定电流给电流互感器校验仪作为工作电流，该额定电流的相位与上述电流互感器一次端子所施加电压的相位一致，通过电流互感器校验仪直接测量出高压漏电流在 1% 额定电流点对高压电流互感器的误差影响量；

上述试验用电流互感器 T1 的二次输出端 K1、K2 分别和电流互感器校验仪的工作电流输入端 T0、Tx 相连接。

上述施加三相对称额定电压的电流互感器一次端子为 P1 端子或 P2 端子。

为了准确了解电流互感器实际运行条件下高压漏电流对电流互感器准确度的影响，直接准确测量出高压漏电流对高压三相电流互感器误差影响量，从而准确了解电流互感器实际运行条件下运行性能，是本专利的出发点和着眼点。

本发明为了准确、直接测量出高压漏电流对高压三相互感器中电流互感器的误差影响量，特别是漏电流对电流互感器的 1% 和 5% 额定电流下的误差影响量，设计了一种高压漏电流对高压三相互感器中电流互感器的误差影响量的直接测试方法。测试时通过现场用新型便携式高压三相组合互感器成套检测设备中的三相升压设备提供 100% 的三相对称额定电压同时施加在与高压三相互感器中电流

说明书

互感器的一次端子上,此时,电流互感器一次绕组不通电流,二次绕组短路或者串联额定负荷。在高压三相互感器的一次端子施压三相对称额定电压后,电流互感器二次绕组或多或少将有高压漏电流流过,对电流互感器的准确度产生影响,特别时在1%额定电流时的误差影响量最大。在测量高压三相互感器某一相电流互感器的漏电流误差影响量时,将电流互感器的在三相高压下产生的漏电流直接作为差流电流送入电流互感器校验仪。同时,通过另一个升流器和互感器在低压下产生与测量的互感器一次端高电压同相位的1%额定电流,将这一电流作为工作电流送入电流互感器校验仪,这样可直接通过电流互感器校验测量出高压三相互感器在实际运行条件下高压漏电流对电流互感器的误差影响量。

本发明是一种直接测试方法。

本发明的有益效果是:

1、实现了高压三相互感器外施额定电压所产生的漏电流对电流互感器的误差影响量的直接测试,采用互感器校验仪测差线路,直接测出 $\Delta I/I$ 的比值,有效提高了测试结果的准确性。

2、提出的利用测差线路测试漏电流对电流互感器的误差影响量的直接测试方法简单方便,容易实现,提高了检测工作效率。

3、本测试方法能够直接测试出高压三相电场共同作用下的漏电流对某一相电流互感器所产生的误差影响量,真实反映了实际运行条件下高压三相互感器的运行性能,并能发现三相电流互感器的设计和制造缺陷。

本方法实现了高压三相电流互感器外施额定电压所产生的漏电流对电流互感器的误差影响量的直接测试,采用电流互感器校验仪测差线路,直接测出 $\Delta I/I$ 的比值,有效提高了测试结果的准确性和测量工作效率。

附图说明

图1是本发明的测量原理图。

具体实施方式

附图中的标志说明:图1中T0、Tx为电流互感器校验仪的工作电流输入端,K、D为电流互感器校验仪差流(即小电流)输入。T1为试验用电流互感器。AP1和AP2为高压三相互感器中A相电流互感器一次极性端和非极性端,CP1和CP2为高压三相互感器中C相电流互感器一次极性端和非极性端。as1和as2为高压

说明书

三相互感器中 A 相电流互感器二次极性端和非极性端，cs1 和 cs2 为高压三相互感器中 C 相电流互感器二次极性端和非极性端。

图 1 示出，测量时通过现场用新型便携式高压三相组合互感器成套检测设备中的三相升压器提供 100% 的三相对称额定电压同时施加在与高压三相互感器中高压电流互感器的一次端子上，此时，高压电流互感器一次绕组不通电流，二次绕组短路或者串联额定负荷。分两种情况进行测量，一种是从电流互感器的 P1 端施加高压进行测量，另一种是从电流互感器的 P2 端施加高电压进行测量。在高压三相组合互感器的施压三相对称额定电压后，电流互感器二次绕组或多或少将有高压漏电流流过，对电流互感器的准确度产生影响，特别时在 1% 额定电流时的误差影响量最大。测量时将电流互感器的二次极性端接入校验仪（即电流互感器校验仪，下同）的 K 端，二次非极性端接地并接入校验仪的 D 端，这样漏电流将作为差流输入互感器校验仪，设漏电流为 $\Delta \dot{I}$ 。如图 1 所示，同时通过升流器和试验用电流互感器 T1 提供 1% 二次输出额定电流互感器给互感器校验仪作为工作电流，设工作电流为 $\dot{I}$ ，此电流的相位和相应电流互感器一次端施加电压的相位一致，这样可以直接通过互感器校验仪直接测量出高压漏电流在 1% 额定电流点对电流互感器的误差影响量。当工作电流 $\dot{I}$ 从互感器校验仪 T0 端钮输入，被测高压漏电流 $\Delta \dot{I}$ 这一小电流从互感器校验仪 K 端钮输入，根据互感器校验仪电流测差原理可以得到高压漏电流对电流互感器的误差影响量为

$$\varepsilon = \Delta \dot{I} / \dot{I} = f + j\delta = \frac{\Delta I_x}{I} + j \frac{\Delta I_y}{I} \quad (1)$$

式 (1) 中， ε 为高压漏电流对电流互感器的误差影响量， f 为误差影响量的比差值， δ 为误差影响量的角差值， ΔI_x 为漏电流的同相分量， ΔI_y 为漏电流的正交分量。

以测量 A 相电流互感器的高压漏电流对其误差影响量为例来说明本发明的实施方式，其它相电流互感器采用同样的实施方式进行测量。参见图 1，本发明开展高压三相互感器漏电流对电流互感器误差影响量的测量时，通过三相升压器产生对称的额定三相高电压，然后加在三相互感器上的 A、B、C 三个高压端子

说明书

上,同时将三相互感器的二次端子应该接地的端子接地。将 A 相高压先从 AP1 端子加,将二次端子非极性端 as2 接地并和电流互感器校验仪 D 端相连,将极性端 as1 直接接入电流互感器校验仪 K 端,这样高压漏电流将作为差流电流送入电流互感器校验仪。然后同时通过一个升流器和一个电流互感器 T1 产生一个与加在 A 相上的高电压同相位的电流,其电流大小为 A 相电流互感器二次额定输出的 1%,此电流作为电流互感器校验仪工作电流直接送入校验,即如图 1 所示,将电流互感器 T1 的二次输出端分别和 T0、Tx 相连。这样就可直接通过电流互感器校验直接测量出三相组合互感器实际工作额定高压电压所产生的高压漏电流对 A 相电流互感器在 1%额定电流下的误差影响量。

权利要求书

1、一种高压漏电流对高压三相电流互感器误差影响量的测试方法，其特征是，按以下步骤进行：通过三相升压器提供三相对称额定电压并施加在高压三相互感器中电流互感器的一次端子上，此时，电流互感器一次绕组不通电流，二次绕组短路或者串联额定负荷；

测量时将电流互感器的二次极性端接入电流互感器校验仪的 K 端，二次非极性端接地并接入电流互感器校验仪的 D 端，使漏电流作为差流输入互感器校验仪；同时通过升流器和试验用电流互感器 T1 提供 1% 二次输出额定电流给电流互感器校验仪作为工作电流，该额定电流的相位与上述电流互感器一次端子所施加电压的相位一致，通过电流互感器校验仪直接测量出高压漏电流在 1% 额定电流点对高压电流互感器的误差影响量；

上述试验用电流互感器 T1 的二次输出端 K1、K2 分别和电流互感器校验仪的工作电流输入端 T0、Tx 相连接。

2、根据权利要求 1 所述的高压漏电流对高压三相电流互感器误差影响量的测试方法，其特征是，所述施加三相对称额定电压的电流互感器一次端子为 P1 端子或 P2 端子。

说明书附图

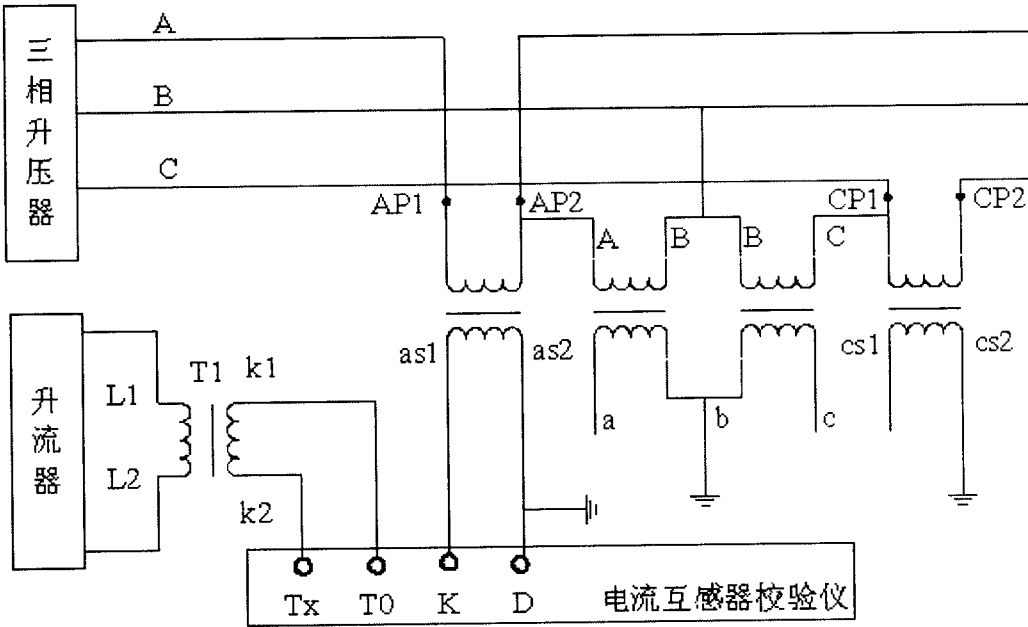


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/000663

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 35/02 (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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: inductor? current? transformer? error? leakage? w current? check+ verif+ correct+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 2170567 Y (GUOCE ELECTRICAL APPLIANCES CO) 29 Jun. 1994 (29.06.1994) description, line 13 of page 3 to line 16 of page 5, figures. 1-3	1-2
A	CN 101403789 A (SICHUAN POWER TEST INST) 08 Apr. 2009 (08.04.2009) the whole document	1-2
A	CN 2729742 Y (SIHUI CITY MUTUAL INDUCTOR PLA) 28 Sep. 2005 (28.09.2005) the whole document	1-2

☐ 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 30 Jul. 2012 (30.07.2012)	Date of mailing of the international search report 23 Aug. 2012 (23.08.2012)
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 ZHAO, Youbin Telephone No. (86-10) 62411807

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/000663

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 2170567 Y	29.06.1994	None	
CN 101403789 A	08.04.2009	CN 101403789 B	11.05.2011
CN 2729742 Y	28.09.2005	None	

A. 主题的分类

G01R 35/02(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))

CNPAT,CNKI,WPI,EPODOC: 电流互感 互感器 漏电流 误差 测 校 验 inductor? current? transformer? error? leakage? w current? check+ verif+ correct+

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 2170567 Y(武汉国测电器公司) 29.6 月 1994(29.06.1994) 说明书第 3 页第 13 行至第 5 页第 16 行、附图 1-3	1-2
A	CN 101403789 A(四川电力试验研究院) 08.4 月 2009(08.04.2009) 全文	1-2
A	CN 2729742 Y(广东省四会市互感器厂) 28.9 月 2005(28.09.2005) 全文	1-2



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

30.7 月 2012(30.07.2012)

国际检索报告邮寄日期

23.8 月 2012 (23.08.2012)

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

赵尤斌

电话号码: (86-10) 62411807

关于同族专利的信息

PCT/CN2012/000663

PCT/ISA/210 表(同族专利附件) (2009 年 7 月)