

(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 4 月 26 日 (26.04.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/072698 A1

(51) 国际专利分类号:
G01N 24/08 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/106597

(22) 国际申请日: 2017 年 10 月 17 日 (17.10.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610907461.6 2016年10月17日 (17.10.2016) CN

(71) 申请人: 国网重庆市电力公司电力科学研究院 (STATE GRID CHONGQING ELECTRIC POWER CO. ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国重庆市渝北区黄山大道中段80号, Chongqing 401120 (CN)。重庆大学 (CHONGQING UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国重庆市沙坪坝区沙正街174号, Chongqing 400044 (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)。

(72) 发明人: 籍勇亮 (JI, Yongliang); 中国重庆市渝北区黄山大道中段80号, Chongqing 401120 (CN)。王谦 (WANG, Qian); 中国重庆市渝北区黄山大道中段80号, Chongqing 401120 (CN)。侯兴哲 (HOU, Xingzhe); 中国重庆市渝北区黄山大道中段80号, Chongqing 401120 (CN)。吴高林 (WU, Gaolin); 中国重庆市渝北区黄山大道中段80号, Chongqing 401120 (CN)。徐征 (XU, Zheng); 中国重庆市渝北区黄山大道中段80号, Chongqing 401120 (CN)。宫林 (GONG, Lin); 中国重庆市渝北区黄山大道中段80号, Chongqing 401120 (CN)。胡晓锐 (HU, Xiaorui); 中国重庆市渝北区黄山大道中段80号, Chongqing 401120 (CN)。彭华东 (PENG, Huadong); 中国重庆市渝北区黄山大道中段80号, Chongqing 401120 (CN)。

(54) Title: NUCLEAR MAGNETIC RESONANCE MEASUREMENT SYSTEM FOR DETECTING DEGREE OF AGING OF COMPOSITE INSULATOR UMBRELLA SKIRT

(54) 发明名称: 用于复合绝缘子老化程度检测的核磁共振测量系统

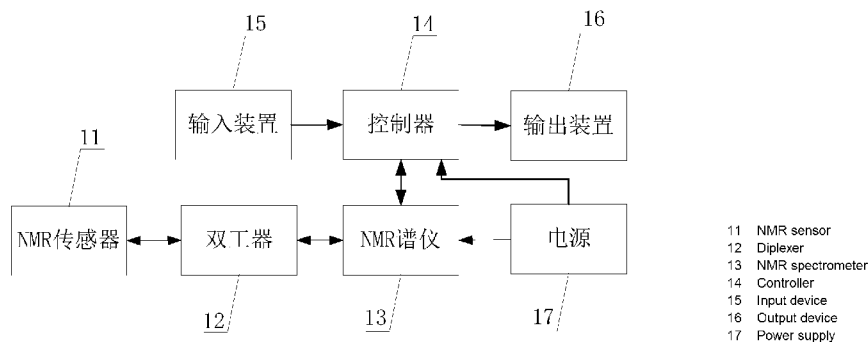


图 1

(57) Abstract: A nuclear magnetic resonance (NMR) measurement system for detecting degree of aging of a composite insulator umbrella skirt comprises an NMR sensor, a diplexer, an NMR spectrometer, a controller, an input device, an output device and a power supply. The controller is configured to, when a control command received is an activation instruction, control the NMR spectrometer to generate a radio-frequency (RF) excitation signal. The NMR sensor is configured to, after receiving the RF excitation signal, establish a static magnetic field and an RF excitation magnetic field, and to detect an NMR echo signal. The diplexer is configured to perform switching between RF excitation signal transmission and NMR signal transmission. The NMR spectrometer is configured to perform an index inversion process on the NMR echo signal to acquire a lateral relaxation time, and to acquire the degree of aging of the composite insulator umbrella skirt according to the lateral relaxation time.



(74) 代理人: 北京品源专利代理有限公司 (BEYOND ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市海淀区莲花池东路39号西金大厦6层, Beijing 100036 (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))。

(57) 摘要: 一种用于复合绝缘子伞裙老化程度检测的核磁共振检测系统包括: NMR传感器、双工器、NMR谱仪、控制器、输入设备、输出设备和电源, 所述控制器设置为在接收的控制命令为启动指令时, 控制NMR谱仪生成射频激励信号; 所述NMR传感器设置为在接收到所述射频激励信号后, 在被测区域建立静态磁场和射频激励磁场, 且检测核磁共振回波信号; 所述双工器设置为进行射频激励信号传输和核磁共振回波信号传输之间的切换; 所述NMR谱仪设置为对所述核磁共振回波信号进行指数反演处理, 得到横向弛豫时间, 以及根据所述横向弛豫时间得到复合绝缘子伞裙的老化程度。

用于复合绝缘子老化程度检测的核磁共振测量系统

技术领域

本公开涉及复合绝缘子老化检测技术领域，例如，涉及一种用于复合绝缘子老化程度检测的核磁共振测量系统。

背景技术

复合绝缘子由于其重量轻、机械强度高、不易破碎以及耐污性能好的性能广泛应设置为高压输电线路中。复合绝缘子伞裙是复合绝缘子的外绝缘，用来保护芯棒不受大气的侵蚀，提供必要的爬电距离，并提高耐污性能。在挂网运行过程中，复合绝缘子伞裙在承受电网过电压和自然环境的侵蚀下可能老化或被击穿，老化或被击穿的复合绝缘子伞裙降低了供电的安全性，所以复合绝缘子伞裙老化程度的检测意义重大。

相关技术中，复合绝缘子伞裙老化的检测方法有观察法、喷水分级法、泄漏电流法、接触角法以及热刺激电流法。其中，观察法和HC喷水分级法易受到检修人员的主观判断影响，可靠性差。泄露电流法中影响电流大小的因素复杂，随机性大，检测结果不可靠。接触角法和热刺激电流法对测试环境的要求都很高，可以设置为实验室条件下的离线测量，操作复杂。

随着我国电压等级的不断提高和大电网间的互联，电力系统对供电可靠性提出了更高的要求，迫切需要一种能够对复合绝缘子伞裙老化程度进行检测的方法。

发明内容

本公开提出一种设置为复合绝缘子老化程度检测的核磁共振测量系统，能够在线准确检测复合绝缘子伞裙的老化程度。

一种设置为核磁共振检测系统，包括：核磁共振 NMR 传感器、双工器、NMR 谱仪、控制器、输入设备、输出设备和电源，其中，

所述输入设备设置为接收用户输入的控制命令，并将所述控制命令发送至

所述控制器；

所述控制器设置为在接收的控制命令为启动指令时，控制所述 NMR 谱仪生成射频激励信号，并将所述射频激励信号通过所述双工器发送至所述 NMR 传感器，以及将所述 NMR 传感器检测到的核磁共振回波信号通过所述双工器发送至所述 NMR 谱仪；

所述 NMR 传感器设置为在接收到所述射频激励信号后，在被测区域建立静态磁场和射频激励磁场，且检测核磁共振回波信号；

所述双工器设置为进行射频激励信号传输和核磁共振回波信号传输之间的切换；

所述 NMR 谱仪设置为对所述核磁共振回波信号进行指数反演处理，得到横向弛豫时间，以及根据所述横向弛豫时间得到所述复合绝缘子伞裙的老化程度；

所述输出装置设置为输出所述复合绝缘子伞裙的老化程度数据；以及

所述电源设置为为所述控制器和所述 NMR 谱仪供电。

可选的，所述系统还包括：连接在所述 NMR 谱仪和所述双工器之间的功率放大器，其中，所述功率放大器对所述 NMR 谱仪发送的射频激励信号进行功率放大后，再通过所述双工器发送功率放大的射频激励信号至所述 NMR 传感器。

可选的，所述系统还包括：连接在所述 NMR 谱仪和所述双工器之间的前置放大器，其中，所述前置放大器放大核磁共振回波信号后，再发送放大的核磁共振回波信号至所述 NMR 谱仪。

可选的，所述系统还包括：与所述控制器连接的通用串行总线 USB 数据传输设备，其中，所述 USB 数据传输设备设置为连接移动存储设备。

可选的，所述控制器为基于高级精简指令集计算机处理器 ARM 内核的 32 位单片机。

可选的，所述输入设备和所述输出设备分别为触摸屏。

可选的，所述 NMR 谱仪包括：锁相放大器，以及所述锁相放大器采用相敏检波方法检测核磁共振回波信号。

可选的，所述电源为锂电池。

附图说明

图 1 为第一实施例提供的第一种设置为复合绝缘子伞裙老化程度检测的核磁共振检测系统的结构示意图；

图 2 为一实施例提供的第二种设置为复合绝缘子伞裙老化程度检测的核磁共振检测系统的结构示意图；

图 3 为一实施例提供的第三种设置为复合绝缘子伞裙老化程度检测的核磁共振检测系统的结构示意图；以及

图 4 为一实施例提供的第四种设置为复合绝缘子伞裙老化程度检测的核磁共振检测系统的结构示意图。

具体实施方式

一实施例中，从材料学角度，采用核磁共振技术来实现复合绝缘子伞裙老化程度检测。核磁共振技术作为一种无损检测手段，广泛应用于生命医疗、食品分析、质量控制、材料科学领域和地球物理领域。核磁共振技术利用 H 原子核的磁共振特性，得到 H 核的磁共振波谱（Magnetic Resonance Spectroscopy, MRS），并根据 MRS 的一些特征，如谱线的宽度、形状与面积来了解原子核的性质和所处的环境，确定分子结构。

一实施例提供了一种用于复合绝缘子伞裙老化程度检测的核磁共振检测系统，图 1 示出了该系统的结构示意图，该装置包括：核磁共振（Nuclear Magnetic Resonance, NMR）传感器 11、双工器 12、NMR 谱仪 13、控制器 14、输入装置（也称输入设备）15、输出装置（也称输出设备）16 和电源 17。

输入装置 15 设置为接收用户输入的控制命令，并将所述控制命令发送至控制器 14。

控制器 14 设置为在接收到的控制命令为启动指令时，控制 NMR 谱仪 13 生成射频激励信号，并将所述射频激励信号通过双工器 12 发送至 NMR 传感器 11，以及将 NMR 传感器 11 检测到的核磁共振回波信号通过双工器 12 发送至 NMR 谱仪 13。

NMR 传感器 11 设置为在接收到所述射频激励信号后，在被测区域建立静态磁场和射频激励磁场，且检测核磁共振回波信号。

双工器 12 设置为进行射频激励信号传输和核磁共振回波信号传输之间的切换。

NMR 谱仪 13 设置为对所述核磁共振回波信号进行指数反演处理，得到横向弛豫时间，根据所述横向弛豫时间得到所述复合绝缘子伞裙的老化程度。

输出装置 16 设置为输出所述复合绝缘子伞裙的老化程度。

电源 17 设置为为控制器 14 和 NMR 谱仪 13 供电。

复合绝缘子的伞裙的分子中的氢原子核的状态是固定的，横向弛豫时间 T_2 是固定不变的。当复合绝缘子伞裙发生老化后，复合绝缘子伞裙的分子链发生断裂、重组等化学变化，氢原子核的状态便发生了变化。测量得到的横向弛豫时间 T_2 也可能发生了变化，本实施例通过测量横向弛豫时间 T_2 得到复合绝缘子伞裙的老化程度。

上述实施例提供的用于复合绝缘子伞裙老化程度检测的核磁共振检测系统，利用核磁共振技术从微观方面定量分析复合绝缘子伞裙的老化程度，提高了检测结果的准确度。NMR 传感器检测正在运行的复合绝缘子伞裙，能够实现在线检测（工程现场检测），提高了复合绝缘子伞裙老化程度检测的工作效率，以及提高了供电可靠性。

一实施例提供一种用于复合绝缘子伞裙老化程度检测的核磁共振检测系统，图 2 示出了该系统的结构示意图，在上述实施例的基础上，该系统还包括连接在 NMR 谱仪 13 和双工器 12 之间的功率放大器 18。功率放大器 18 对 NMR 谱仪 13 发送的射频激励信号进行功率放大后再通过双工器 12 发送功率放大的射频激励信号至 NMR 传感器 11，使得射频能量能激励样品产生核磁共振回波信号。

一实施例提供一种设置为复合绝缘子伞裙老化程度检测的核磁共振检测系统，图 3 示出了该系统的结构示意图，在图 2 的基础上，该系统还包括连接在 NMR 谱仪 13 和双工器 12 之间的前置放大器 19。前置放大器 19 放大核磁共振回波信号后，再发送放大的核磁共振回波信号至 NMR 谱仪 13，便于 NMR 谱仪

13 检测核磁共振回波信号。

一实施例提供一种用于复合绝缘子伞裙老化程度检测的核磁共振检测系统，图 4 示出了该系统的结构示意图，在图 3 的基础上，该系统还包括与控制器 14 连接通用串行总线（Universal Serial Bus, USB）数据传输模块（也称 USB 数据传输设备）20。USB 数据传输模块 20 设置为连接移动存储设备。通过 USB 数据传输模块 20 可以将检测结果拷贝至移动存储设备。

可选的，控制器 14 为基于高级精简指令集计算机（Reduced Instruction Set Computer, RISC）处理器（Advanced RISC Machine, ARM）内核的 32 位单片机。由于基于 ARM 内核的 32 位的单片机的集成度高，信号处理速度快，集成有多中外围电路，减小了上述系统的体积，使得系统便于携带。

可选的，输入装置 15 和输出装置 16 为触摸屏。使用触摸屏提供人机交互。可以通过点击触摸屏进行一系列的操作，处理后的数据和图形在显示屏上显示，显而易见。

可选的，NMR 谱仪 13 包括锁相放大器，锁相放大器采用相敏检波方法检测核磁共振回波信号。锁相放大器采用相敏检波方法检测核磁共振回波信号，提高了上述系统抑制抑制噪声的性能。锁相放大器采用同步相干检测原理，即利用和被测信号有相同频率和相位关系的参考信号作为比较基准，只对被测信号本身和与参考信号同频（或者倍频）和同相的噪声分量有响应。因此，锁相放大器能抑制无用噪声，改善检测信噪比。

可选的，电源 17 为锂电池。锂电池能量密度高、重量轻，减小了系统的体积和重量，使得系统便于携带。

工业实用性

用于复合绝缘子老化程度检测的核磁共振测量系统，能够在线准确检测复合绝缘子伞裙的老化程度。

权 利 要 求 书

1、一种用于复合绝缘子伞裙老化程度检测的核磁共振检测系统，包括：核磁共振 NMR 传感器、双工器、NMR 谱仪、控制器、输入设备、输出设备和电源，其中，

所述输入设备设置为接收用户输入的控制命令，并将所述控制命令发送至所述控制器；

所述控制器设置为在接收的控制命令为启动指令时，控制所述 NMR 谱仪生成射频激励信号，并将所述射频激励信号通过所述双工器发送至所述 NMR 传感器，以及将所述 NMR 传感器检测到的核磁共振回波信号通过所述双工器发送至所述 NMR 谱仪；

所述 NMR 传感器设置为在接收到所述射频激励信号后，在被测区域建立静态磁场和射频激励磁场，且检测核磁共振回波信号；

所述双工器设置为进行射频激励信号传输和核磁共振回波信号传输之间的切换；

所述 NMR 谱仪设置为对所述核磁共振回波信号进行指数反演处理，得到横向弛豫时间，以及根据所述横向弛豫时间得到所述复合绝缘子伞裙的老化程度；

所述输出装置设置为输出所述复合绝缘子伞裙的老化程度数据；以及

所述电源设置为为所述控制器和所述 NMR 谱仪供电。

2、根据权利要求 1 所述的系统，还包括：连接在所述 NMR 谱仪和所述双工器之间的功率放大器，其中，所述功率放大器对所述 NMR 谱仪发送的射频激励信号进行功率放大后，再通过所述双工器发送功率放大的射频激励信号至所述 NMR 传感器。

3、根据权利要求 1 所述的系统，还包括：连接在所述 NMR 谱仪和所述双

工器之间的前置放大器，其中，所述前置放大器放大核磁共振回波信号后，再发送放大的核磁共振回波信号至所述 NMR 谱仪。

4、根据权利要求 1 所述的系统，还包括：与所述控制器连接的通用串行总线 USB 数据传输设备，其中，所述 USB 数据传输设备设置为连接移动存储设备。

5、根据权利要求 1 所述的系统，其中，所述控制器为基于高级精简指令集计算机处理器 ARM 内核的 32 位单片机。

6、根据权利要求 1 所述的系统，其中，所述输入设备和所述输出设备分别为触摸屏。

7、根据权利要求 1 所述的系统，其中，所述 NMR 谱仪包括：锁相放大器，以及所述锁相放大器采用相敏检波方法检测核磁共振回波信号。

8、根据权利要求 1 所述的系统，其中，所述电源为锂电池。

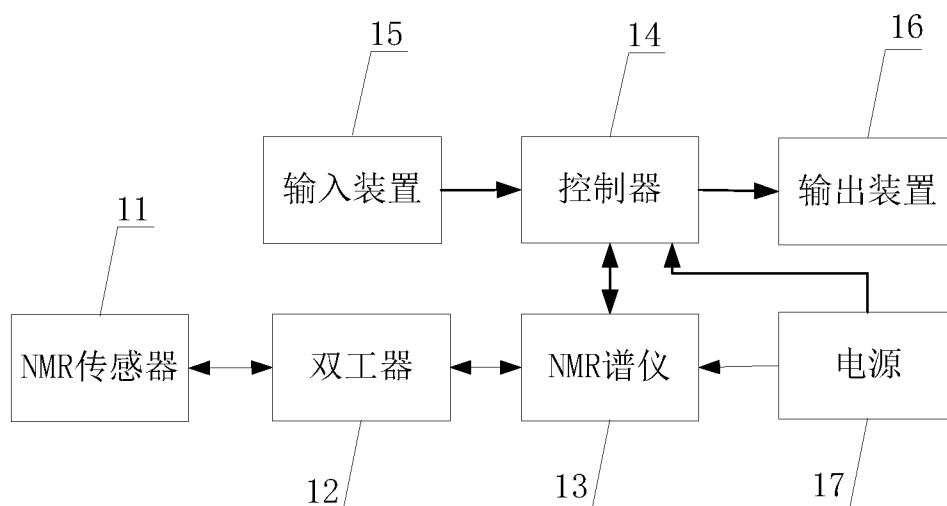


图 1

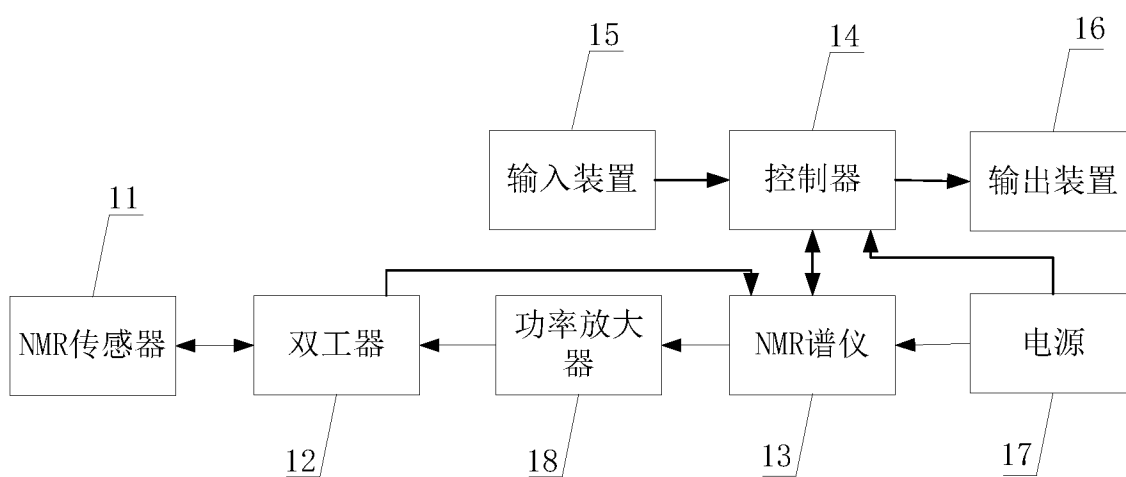


图 2

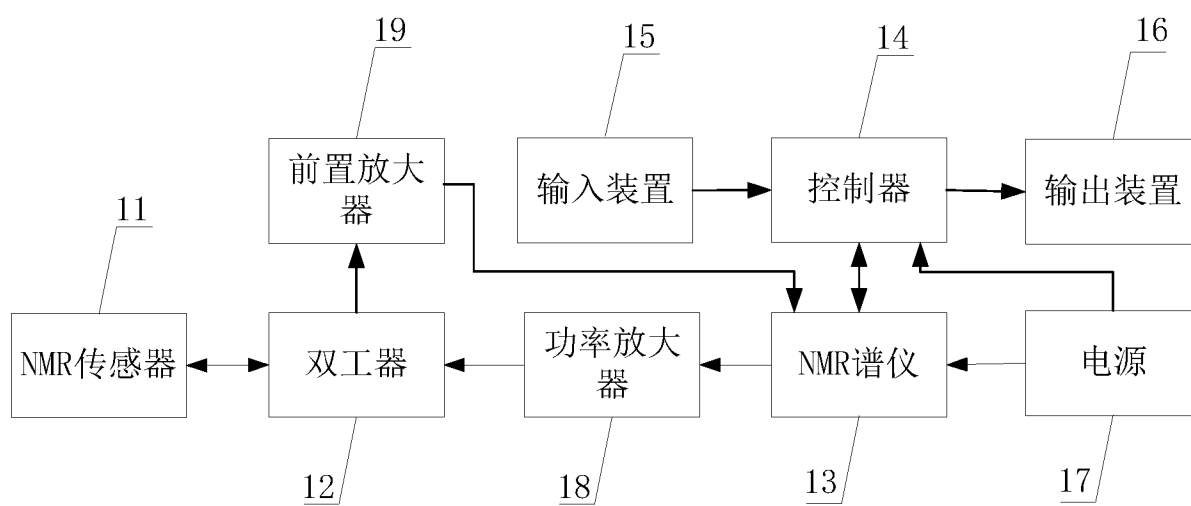


图 3

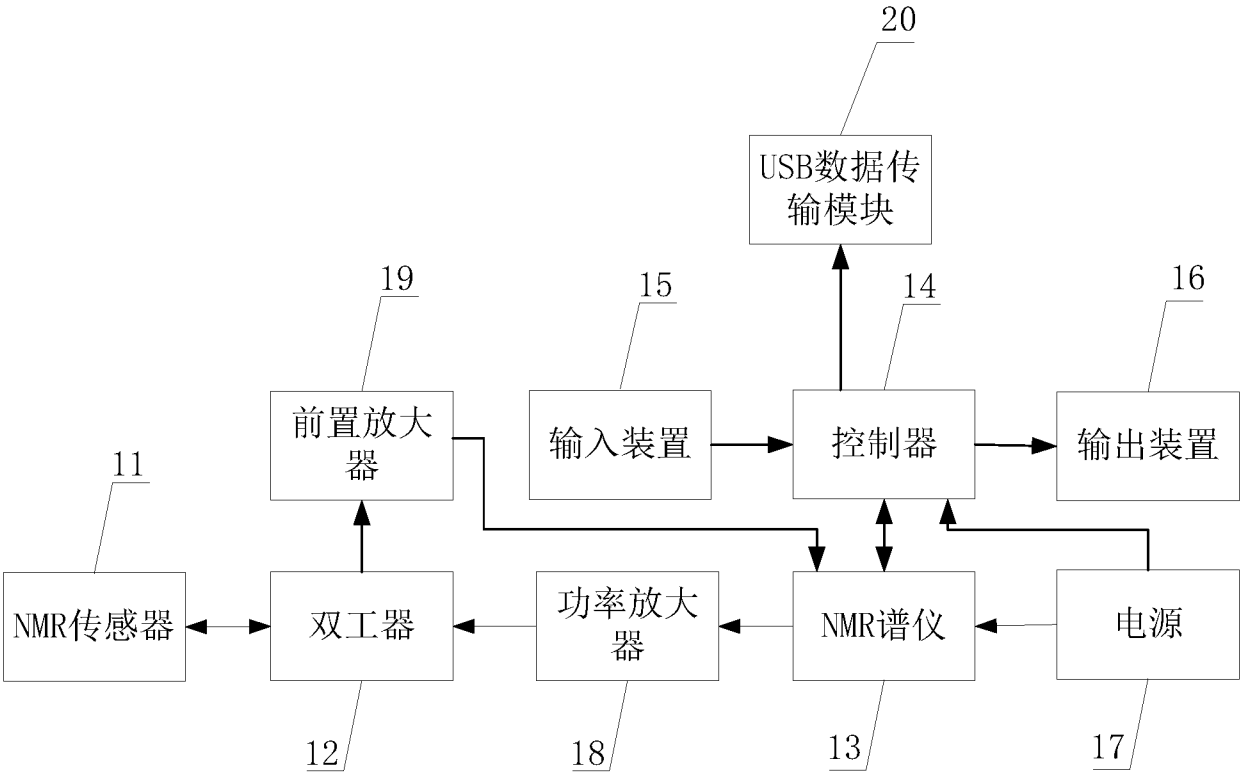


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/106597

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 24/08 (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)

G01N

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; CNKI, CNTXT: 核磁, 共振, 绝缘子, 老化; 双工器, 弛豫时间 NMR, MR, magnetic resonanc+, insulator?, aging, t2, (RELAX+ 1W TIME

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102735706 A (CHONGQING UNIVERSITY) 17 October 2012 (17.10.2012), entire document	1-8
A	CN 103558241 A (STATE GRID CORPORATION OF CHINA et al.) 05 February 2014 (05.02.2014), entire document	1-8
A	WO 2013095172 A1 (PLETEN OLEG IVANOVICH) 27 June 2013 (27.06.2013), entire document	1-8
A	JP 2004028868 A (ASAHI KASEI CORP.) 29 January 2004 (29.01.2004), entire document	1-8
A	US 6690166 B2 (SOUTHWEST RESEARCH INSTITUTE) 10 February 2004 (10.02.2004), entire document	1-8

☒ 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 15 January 2018	Date of mailing of the international search report 23 January 2018
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 ZHANG, Rui Telephone No. (86-10) 0512-88997601

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2017/106597

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	徐征等. 用于复合绝缘子伞裙老化无损检测的单边核磁共振方法. 中国电机工程学报. 25 December 2014 (25.12.2014), 34(36), pp. 6545-6553. (Proceedings of the Chinese Society for Electrical Engineering), non-official translation (XU, Zheng et al. Unilateral Nuclear Magnetic Resonance Method for Nondestructive Testing of the Aging of Composite Insulator Sheds)	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/106597

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102735706 A	17 October 2012	CN 102735706 B	10 December 2014
CN 103558241 A	05 February 2014	CN 103558241 B	30 March 2016
WO 2013095172 A1	27 June 2013	US 2015064427 A1	05 March 2015
JP 2004028868 A	29 January 2004	None	
US 6690166 B2	10 February 2004	US 2003057947 A1	27 March 2003

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/106597

A. 主题的分类

G01N 24/08(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)

G01N

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;CNKI,CNXT:核磁,共振,绝缘子,老化;双工器,弛豫时间NMR,MR,magnetic resonanc+,insulator?,aging,t2,(RELAX+1W TIME

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 102735706 A (重庆大学) 2012年 10月 17日 (2012 - 10 - 17) 全文	1-8
A	CN 103558241 A (国家电网公司等) 2014年 2月 5日 (2014 - 02 - 05) 全文	1-8
A	WO 2013095172 A1 (PLETEN OLEG IVANOVICH) 2013年 6月 27日 (2013 - 06 - 27) 全文	1-8
A	JP 2004028868 A (ASAHI KASEI CORP) 2004年 1月 29日 (2004 - 01 - 29) 全文	1-8
A	US 6690166 B2 (SOUTHWEST RES INST) 2004年 2月 10日 (2004 - 02 - 10) 全文	1-8
X	徐征等. “用于复合绝缘子伞裙老化无损检测的单边核磁共振方法” 中国电机工程学报, 第34卷, 第36期, 2014年 12月 25日 (2014 - 12 - 25), 第6545-6553页	1-8

☐ 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

2018年 1月 15日

国际检索报告邮寄日期

2018年 1月 23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)
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

张瑞

电话号码 (86-10)0512-88997601

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/106597

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	102735706	A	2012年 10月 17日	CN	102735706	B	2014年 12月 10日
CN	103558241	A	2014年 2月 5日	CN	103558241	B	2016年 3月 30日
WO	2013095172	A1	2013年 6月 27日	US	2015064427	A1	2015年 3月 5日
JP	2004028868	A	2004年 1月 29日	无			
US	6690166	B2	2004年 2月 10日	US	2003057947	A1	2003年 3月 27日