

(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
2017 年 5 月 4 日 (04.05.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/071333 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01R 15/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/091702
- (22) 国际申请日: 2016 年 7 月 26 日 (26.07.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510725000.2 2015 年 10 月 29 日 (29.10.2015) CN
- (71) 申请人: 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)。
- (72) 发明人: 刘少波 (LIU, Shaobo); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。 龙兆芝 (LONG, Zhaozhi); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。 雷民 (LEI, Min); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。

(CN)。 李文婷 (LI, Wenting); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。 王海燕 (WANG, Haiyan); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。 项琼 (XIANG, Qiong); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。 胡浩亮 (HU, Haoliang); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。 周峰 (ZHOU, Feng); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。 张军 (ZHANG, Jun); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。 孙浩良 (SUN, Haoliang); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。 肖凯 (XIAO, Kai); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。 张弛 (ZHANG, Chi); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。 宗贤伟 (ZONG, Xianwei); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。 刘高佳 (LIU, Gaojia); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。 耿志辉 (GENG, Zhihui); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。 李智成 (LI, Zhicheng); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号,

[见续页]

(54) Title: CAPACITIVE VOLTAGE DIVIDER

(54) 发明名称: 一种电容分压器

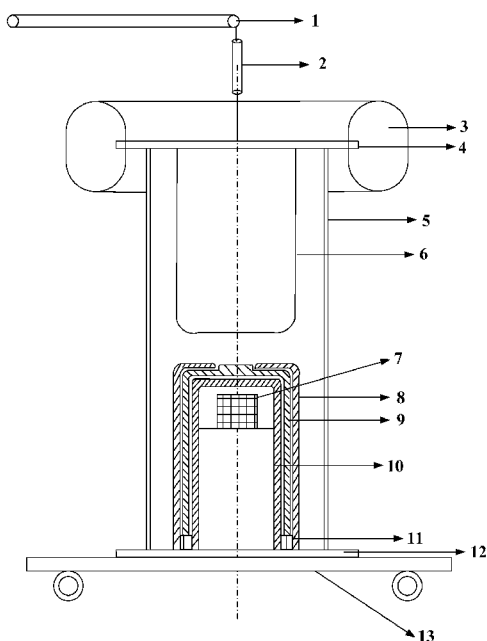


图 1

(57) Abstract: A capacitive voltage divider, comprising an upper flange (4) disposed at the top of a fiberglass sleeve pipe (5) and a lower flange (12) disposed at the bottom of the fiberglass sleeve pipe; a high voltage electrode (6) disposed inside the fiberglass sleeve pipe (5) and connected to the upper flange (4), and a low voltage electrode (9) disposed inside the fiberglass sleeve pipe (5) and connected to the lower flange (12) via an insulation material plate (11).

(57) 摘要: 一种电容分压器, 该电容分压器包括安装在玻璃纤维套管 (5) 的顶端和底端的上法兰 (4) 和下法兰 (12); 安装在玻璃纤维套管 (5) 内的高压电极 (6) 与上法兰 (4) 相连, 安装在玻璃纤维套管 (5) 内的低压电极 (9) 通过绝缘材料板 (11) 与下法兰 (12) 相连。

WO 2017/071333 A1



Hubei 430074 (CN)。涂琛 (TU, Chen); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。

(74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路 21 号中关村知识产权大厦 B 座 2 层, Beijing 100080 (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, 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))。

一种电容分压器

技术领域

本发明涉及一种分压器，具体涉及一种用于测量工频电压、冲击电压的两用型电容分压器。

5 背景技术

电力设备的冲击电压耐压试验为模拟电力系统输电线路遭受雷电冲击的电压以及开合刀闸时的冲击电压。试验过程中需要测量的参数例如有冲击电压的幅值和时间，其中涉及的冲击电压分压器为电压转换装置，将高压冲击电压信号转换成可供二次测量装置测量的低压信号。

10 冲击分压器主要分为电阻分压器和电容分压器两种，电阻分压器具有动态响应优良，波形畸变小，刻度因数稳定性好等优点，但由于电阻丝热容量的限制，电阻分压器的电压等级一般为 1000（千伏）kV 以下，且只能用于测量雷电冲击电压。目前高于 1000kV 的冲击分压器大都采用电容分压器。电容分压器介质损耗小，不发热，但由于高压引线存在杂散电感，纯
15 电容分压器测量的冲击电压信号将叠加振荡，为了阻尼这些振荡，增加了阻尼电阻，组成阻容串联分压器。

阻容串联分压器的高压臂的电容量一般为 400 皮法（pF），易受周围带电体的影响，另外油纸绝缘的脉冲电容器的电容量稳定性不好，介损较大。低压臂电容一般使用集中电容（薄膜电容或陶瓷电容），在电缆输入端进行了波阻抗匹配设计。由于高低压臂的介质不同，其温度系数和电压系数也不相同，刻度因数波动较大，一般只能保证 3% 的准确度，线性度无法保证，
20 不能作为标准分压器测量冲击电压信号。

发明内容

为克服上述缺陷，本发明实施例期望提供了一种电容分压器，消除分压器与周围带电设备之间的耦合电容的影响，具有稳定的刻度因数、良好的暂态特性以及线性度。本发明实施例所提供的电容分压器可用于作为标准电容分压器校准其他认可的冲击分压器，还可测量工频电压信号，测量工频电压下的刻度因数和线性度。

为实现上述目的，本发明实施例的技术方案是这样实现的：

本发明实施例提供了一种电容分压器，所述电容分压器包括：均压环（3）、上法兰（4）、玻璃纤维套管（5），高压电极（6）、数据采集与无线传输装置（7）、第一接地电极（8）、低压电极（9）、第二接地电极（10）、绝缘材料板（11）和下法兰（12）；所述上法兰（4）和下法兰（12）分别安装在玻璃纤维套管（5）的上下端；所述第一接地电极（8）、低压电极（9）、第二接地电极（10）和数据采集与无线传输装置（7）依次设于安装在玻璃纤维套管（5）内；

所述第一接地电极（8）和第二接地电极（10）分别与所述下法兰（12）连接；

所述低压电极（9）与下法兰（12）间设有绝缘材料板（11）相连。

上述方案中，可选地，所述玻璃纤维套管（5）为环氧玻璃纤维套管（5），所述电容分压器还包括：环氧支撑桶（14），中间电位屏蔽环（16）；

所述上法兰（4）和下法兰（12）分别安装在环氧玻璃纤维套管（5）上的金属法兰的上下端；所述环氧支撑桶（14）、中间电位屏蔽环（16）、第一接地电极（8）、低压电极（9）、第二接地电极（10）和数据采集与无线传输装置（7）依次设于安装在环氧玻璃纤维套管（5）内；

所述第一接地电极（8）、第二接地电极（10）、环氧支撑桶（14）分别与下法兰（12）连接。

上述方案中，可选地，在高压电极（6）、第一接地电极（8）、第二接地电极（10）与环氧玻璃纤维套管（5）之间存在环氧支撑桶（14），在环氧支撑桶（14）上安装有数个中间电位屏蔽环（16），中间电位屏蔽环（16）固定在6-8个均布的环氧支撑件（15）上，环氧支撑件（15）嵌套在环氧支撑桶（14）上；
5 低压电极（9）、第一接地电极（8）、第二接地电极（10）、中间电位屏蔽环（16）和环氧支撑桶（14）同轴安装。

上述方案中，可选地，所述中间电位屏蔽环（16）的材料为金属铝或者不锈钢抛光件，两端为圆角。

上述方案中，所述低压电极（9）为开口向下的圆桶形，其顶部中间外侧设有圆形凸起。
10

上述方案中，所述第二接地电极（10）为开口向下的圆桶形电极；

所述第一接地电极（8）的顶部中间设有可使所述低压电极（9）的所述凸起贯通的开口。

所述低压电极（9）与第一接地电极（8）和第二接地电极（10）间分别填充绝缘气体。
15

上述方案中，高压电极（6）与低压电极（9）的所述圆形凸起间和与所述第一接地电极（8）间分别形成高压臂电容 C1 和屏蔽电容 C0，低压电极（9）与第一接地电极（8）间和与第二接地电极（10）间分别形成低压臂电容 C21 低压臂电容 C22；

所述低压臂电容 C21 和低压臂电容 C22 组成低压臂电容 C2；阻尼电阻 Rd 的一端与高压臂电容 C1 和低压臂电容 C2 依次连接；阻尼电阻 Rd 的另一端与高压导杆相连；低压臂电容 C2 的另一端接地；数据采集与无线传输装置（7）分别通过电阻 R21 和 R22 与低压臂电容 C2 两端相连。
20

上述方案中，所述第一接地电极（8）的外径不小于低压电极（9）上的所述圆形凸起外径的3倍。
25

上述方案中,所述上法兰(4)的外部设有均压环(3);所述下法兰(12)的底部设有底座(13),所述下法兰(12)接地。

上述方案中,所述高压电极(6)通过上法兰(4)与阻尼电阻(2)相连,所述阻尼电阻(2)与高压导杆(1)相连。

5 上述方案中,所述高压电极(6)、低压电极(9)、第一接地电极(8)和第二接地电极(10)的材质均为金属铝,外侧均采用圆弧设计,保证电场强度在 200kV/cm 以内。

上述方案中,所述玻璃纤维套管(5)和低压电极(9)分别与第一接地电极(8)和第二接地电极(10)之间形成的间隙分别充 5 个大气压的绝缘气体;所述绝缘气体为六氟化硫(SF6)气体。

与最接近的现有技术比,本发明实施例提供的技术方案具有以下有益效果:

1、本发明实施例提供的电容分压器,结构简单、安装运输方便、性能稳定。数据采集单元内置,采用无线传输装置传送数据,测量电缆非常短,易于匹配,基本消除测量电缆折反射的影响。

2、高压臂电容和低压臂电容的介质都为 SF6 气体,不存在其他固体绝缘材料,介电常数一致,温度系数相同,刻度因数稳定。

3、高压臂电外部既有高压电极和接地电极之间的屏蔽电容 C_0 ,还有高压电极、中间电位屏蔽环、接地电极之间的电容 $C_{11} \dots C_{1n}$ 组成的电容串,不受外界杂散电容的影响。

4、根据电容分压器的额定电压,中间电位屏蔽环的尺寸和数量可根据套管外壁电场强度进行调整,以此达到均匀外壁电压梯度曲线的目的。

5、分压器内部结构为纯电容结构,无电感,分压器的频率响应好。

6、高压引线采用金属导杆,杂散电感低,阻尼电阻小。

附图说明

图 1 为本发明实施例提供的电容分压器结构示意图;

图 2 为图 1 中的高压电极与低压电极间的局部放大图;

图 3 为本发明实施例提供的电容分压器另一种结构示意图;

5 图 4 为图 3 中的高压电极与低压电极间的局部放大图;

图 5 为本发明实施例提供的电容分压器原理示意图。

其中: 1- 高压导杆, 2- 阻尼电阻, 3- 均压环, 4- 上法兰, 5- 玻璃纤维套管, 6- 高压电极, 7- 数据采集与无线传输装置, 8- 第一接地电极, 9- 低压电极, 10- 第二接地电极, 11- 绝缘材料块, 12- 下法兰, 13- 底座; 14- 环氧支撑桶, 15- 环氧支撑件, 16- 中间电位屏蔽环, C_0 - 屏蔽电容, C_1 - 高压臂电容, C_2 - 低压臂电容, C_{21} - 低压臂电容, C_{22} - 低压臂电容, R_d - 阻尼电阻。

具体实施方式

应当理解, 此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明, 并不用于
15 限定本发明。下面结合附图与具体实施方式对本发明做进一步详细描述。

本发明实施例提供了一种电容分压器, 如图 1 所示, 所述电容分压器
包括: 高压导杆 1、阻尼电阻 2、均压环 3、上法兰 4、玻璃纤维套管 5, 高
压电极 6、数据采集与无线传输装置 7、第一接地电极 8 (可称为接地电极
1)、低压电极 9、第二接地电极 10 (可称为接地电极 2)、绝缘材料块 11 和
20 下法兰 12;

其中, 高压电极 6、低压电极 9、第一接地电极 8 和第二接地电极 10
均为整体金属铝, 低压电极 9 通过绝缘材料块与下法兰 12 相连, 第一接地
电极 8 和第二接地电极 10 直接与下法兰 12 相连, 下法兰 12 接地。电容分
压器壳体内充以 5 个大气压的 SF6 气体。使用电场测量原理设计稍不均匀
25 场测量暂态信号。低压电极 9 中间凸起圆形与两侧接地电极通过 SF6 气体

绝缘。上述方案中，如图 2 所示，高压电极 6 与低压电极 9 突出圆形之间的电容形成高压臂电容 C_1 ，高压电极 6 与第一接地电极 8 之间形成屏蔽电容 C_0 ，高压电极 6 和低压电极 9 之间的电场近似均匀电场。当外界存在其他带电体时，电容分压器与其他带电物体的耦合电容仅改变屏蔽电容 C_0 的电容量。5 低压电极 9 与第一接地电极 8 形成 C_{21} ，低压电极 9 与第二接地电极 10 形成 C_{22} ， C_{21} 和 C_{22} 共同组成低压臂电容 C_2 。

本发明实施例还提供了一种电容分压器，如图 3 所示，所述电容分压器高压导杆 1、阻尼电阻 2、均压环 3、上法兰 4、环氧玻璃纤维套管 5，高压电极 6、数据采集与无线传输装置 7、第一接地电极 8（可称为接地电极 10 1）、低压电极 9、第二接地电极 10（可称为接地电极 2）、绝缘材料块 11、下法兰 12、环氧支撑桶 14、绝缘支撑环 15、中间电位屏蔽环 16、紧固螺丝 17 等；

其中，高压电极 6、低压电极 9、第一接地电极 8、第二接地电极 10 和中间电位屏蔽环均为整体金属铝或者不锈钢抛光件，低压电极 9 通过绝缘材料块与下法兰 12 相连，第一接地电极 8 和第二接地电极 10 直接与下法兰 12 相连，下法兰 12 接地。中间电位屏蔽环 16 固定在 6-8 个均布的环氧支撑件 15 上，环氧支撑件 15 嵌套在环氧支撑桶 14 上。中间电位屏蔽环 16 的两端可加圆角，所述圆角起到均匀电场的作用；低压电极 9、第一接地电极 8、第二接地电极 10、中间电位屏蔽环 15 和环氧支撑桶 14 同轴安装。

20 电容分压器环氧玻璃纤维套管内充以 4.5 或 5 个大气压的 SF6 气体。使用电场测量原理设计稍不均匀场测量暂态信号。低压电极 9 中间凸起圆形与两侧接地电极通过 SF6 气体绝缘。上述方案中，如图 4 所示，高压电极 6 与低压电极 9 突出圆形之间的电容形成高压臂电容 C_1 ，高压电极 6 与第一接地电极 8 之间形成屏蔽电容 C_0 ，高压电极 6、中间电位屏蔽环 16 和第一接地电极 8 之间形成电容串联 $C_{11} \dots C_{1n}$ ，高压电极 6 和低压电极 9 之间的电场

近似均匀电场。当外界存在其他带电体时，电容分压器与其他带电物体的耦合电容仅改变屏蔽电容 $C_{11} \dots C_{1n}$ 或 C_0 的电容量。低压电极 9 与第一接地电极 8 形成 C_{21} ，低压电极 9 与第二接地电极 10 形成 C_{22} ， C_{21} 和 C_{22} 共同组成低压臂电容 C_2 。高压电极（6）、中间电压屏蔽环（15）和第一接地电极 8 之间形成数个电容，并联在高压臂电容和低压臂电容串联之路旁边。

如图 5 所示，数据采集与无线传输装置 7 置于第二接地电极 10 内部，使用无线传输技术将信号传输至个人计算机（PC，Personal Computer）。低压臂电容 C_2 两端的信号通过匹配电阻和短测量电缆连接至电阻 R_{21} 、 R_{22} 组成的二次衰减器，数据采集单元采集电阻 R_{22} 上的分压信号。

作为一种实施方式，冲击分压器结构简单，坚固耐用，高压臂电容 C_1 和低压臂电容 C_2 均采用相同的绝缘气体（如 SF6），高低压臂的变化趋势一致，保证刻度因数的稳定。

作为一种实施方式，为减小电场的不均匀程度，防止发生电晕，高压电极 6、低压电极 9、第一接地电极 8 和第二接地电极 10 的外侧采用圆弧设计，保证电场强度在 200kV/cm 以内。

作为一种实施方式，为保证第一接地电极 8 发挥屏蔽效果，确保外界带电体不会对高压臂电容 C_1 产生影响，第一接地电极 8 的外径不低于低压电极 9 上部突出圆形外径的 3 倍。

作为一种实施方式，中间电位屏蔽环 16 的主要作用是均匀环氧玻璃纤维外壁电场强度，提高套管的利用率和使用寿命。

实际应用中，根据分压器的额定电压设计分压器的整体高度和均压环的尺寸，根据电场强度确定高压电极 6 与低压电极 9 之间的间隙距离，根据高压臂电容量确定低压电极中心突出导体的直径，根据突出导体的直径确定第一接地电极 8 的外径。根据电场强度确定高压电极、低压电极 9 和接地电极的边缘圆角的半径、根据数据采集单元的输出电压限值确定低压

电极 9 与第一接地电极 8 和第二接地电极 10 之间的距离，在设计过程中需要考虑加工的难度和可行性，适当留有裕度。

实际应用中，设计高压导杆尽量减少引线上的杂散电感，制作可消除振荡的无感电阻作为阻尼电阻，通过阶跃波响应试验得到阻尼电阻值，根据阻尼电阻的分压大小设计阻尼电阻的尺寸。

本发明实施例提供的技术方案具有以下有益效果：

- 1、本发明实施例提供的电容分压器，结构简单、安装运输方便、性能稳定。数据采集单元内置，采用无线传输装置传送数据，无测量电缆，不需要进行阻抗匹配消除了信号折反射的问题。
- 2、所有电容的介质都为 SF6 气体，不存在其他固体绝缘材料，介电常数一致，温度系数相同，刻度因数稳定。
- 3、高压臂电容置于屏蔽电容之间，不受外界杂散电容的影响。
- 4、分压器内部结构为纯电容结构，无电感，分压器的频率响应好。
- 5、高压引线采用金属导杆，杂散电感低，阻尼电阻小。

需要声明的是，本发明内容及具体实施方式意在证明本发明所提供技术方案的实际应用，不应解释为对本发明保护范围的限定。本领域技术人员在本发明的精神和原理启发下，可作各种修改、等同替换、或改进。但这些变更或修改均在申请待批的权利要求保护范围之内。

工业实用性

本发明实施例中，电容分压器包括安装在玻璃纤维套管的顶端和底端的上法兰和下法兰；安装在玻璃纤维套管内的高压电极与上法兰相连，安装在玻璃纤维套管内的低压电极通过绝缘材料板与下法兰相连；该电容分压器结构简单、安装运输方便、性能稳定。

权利要求书

1、一种电容分压器，所述电容分压器包括：均压环（3）、上法兰（4）、玻璃纤维套管（5）、高压电极（6）、数据采集与无线传输装置（7）、第一接地电极（8）、低压电极（9）、第二接地电极（10）、绝缘材料板（11）和下法兰（12）；其中，所述上法兰（4）和下法兰（12）分别安装在玻璃纤维套管（5）的上下端；所述第一接地电极（8）、低压电极（9）、第二接地电极（10）和数据采集与无线传输装置（7）依次设于安装在玻璃纤维套管（5）内；

所述第一接地电极（8）和第二接地电极（10）分别与所述下法兰（12）连接；

所述低压电极（9）与下法兰（12）间设有绝缘材料板（11）相连。

2、根据权利要求1所述的电容分压器，其中，所述玻璃纤维套管（5）为环氧玻璃纤维套管（5），所述电容分压器还包括：环氧支撑桶（14），中间电位屏蔽环（16）；

所述上法兰（4）和下法兰（12）分别安装在环氧玻璃纤维套管（5）上的金属法兰的上下端；所述环氧支撑桶（14）、中间电位屏蔽环（16）、第一接地电极（8）、低压电极（9）、第二接地电极（10）和数据采集与无线传输装置（7）依次设于安装在环氧玻璃纤维套管（5）内；

所述第一接地电极（8）、第二接地电极（10）、环氧支撑桶（14）分别与所述下法兰（12）连接。

3、根据权利要求2所述的电容分压器，其特征在于，在高压电极（6）、第一接地电极（8）、第二接地电极（10）与环氧玻璃纤维套管（5）之间存在环氧支撑桶（14），在环氧支撑桶（14）上安装有数个中间电位屏蔽环（16），中间电位屏蔽环（16）固定在6-8个均布的环氧支撑件（15）上，环氧支撑件（15）嵌套在环氧支撑桶（14）上；低压电极（9）、第一接地电极（8）、

第二接地电极(10)、中间电位屏蔽环(16)和环氧支撑桶(14)同轴安装。

4、根据权利要求1或2所述的电容分压器，其中，所述低压电极(9)为开口向下的圆桶形，其顶部中间外侧设有圆形凸起。

5、根据权利要求4所述的电容分压器，其中，所述第二接地电极(10)为开口向下的圆桶形电极；

所述第一接地电极(8)的顶部中间设有可使所述低压电极(9)的所述凸起贯通的开口。

6、根据权利要求5所述的电容分压器，其中，所述低压电极(9)与第一接地电极(8)和第二接地电极(10)间分别填充绝缘气体。

10 7、根据权利要求5所述的电容分压器，其中，高压电极(6)与低压电极(9)的所述圆形凸起间和与所述第一接地电极(8)间分别形成高压臂电容 C_1 和屏蔽电容 C_0 ，低压电极(9)与第一接地电极(8)间和与第二接地电极(10)间分别形成低压臂电容 C_{21} 和低压臂电容 C_{22} ；

15 所述低压臂电容 C_{21} 和低压臂电容 C_{22} 组成低压臂电容 C_2 ；阻尼电阻 R_d 的一端与高压臂电容 C_1 和低压臂电容 C_2 依次连接；阻尼电阻 R_d 的另一端与高压导杆相连；低压臂电容 C_2 的另一端接地；数据采集与无线传输装置(7)分别通过电阻 R_{21} 和 R_{22} 与低压臂电容 C_2 两端相连。

8、根据权利要求5所述的电容分压器，其中，所述第一接地电极(8)的外径不小于低压电极(9)上的所述圆形凸起外径的3倍。

20 9、根据权利要求1或2所述的电容分压器，其中，所述上法兰(4)的外部设有均压环(3)；所述下法兰(12)的底部设有底座(13)，所述下法兰(12)接地。

10、根据权利要求1或2所述的电容分压器，其中，所述高压电极(6)通过上法兰(4)与阻尼电阻(2)相连，所述阻尼电阻(2)与高压导杆(1)相连。

25

11、根据权利要求 1 或 2 所述的电容分压器，其中，所述高压电极（6）、低压电极（9）、第一接地电极（8）和第二接地电极（10）的材质均为金属铝，外侧均采用圆弧设计，保证电场强度在 200kV/cm 以内。

12、根据权利要求 6 所述的电容分压器，其中，所述玻璃纤维套管（5）
5 和低压电极（9）分别与第一接地电极（8）和第二接地电极（10）之间形成的间隙分别充 5 个大气压的绝缘气体；所述绝缘气体为 SF6 气体。

13、根据权利要求 2 所述的电容分压器，其中，所述中间电位屏蔽环（16）的材料为金属铝或者不锈钢抛光件，两端为圆角。

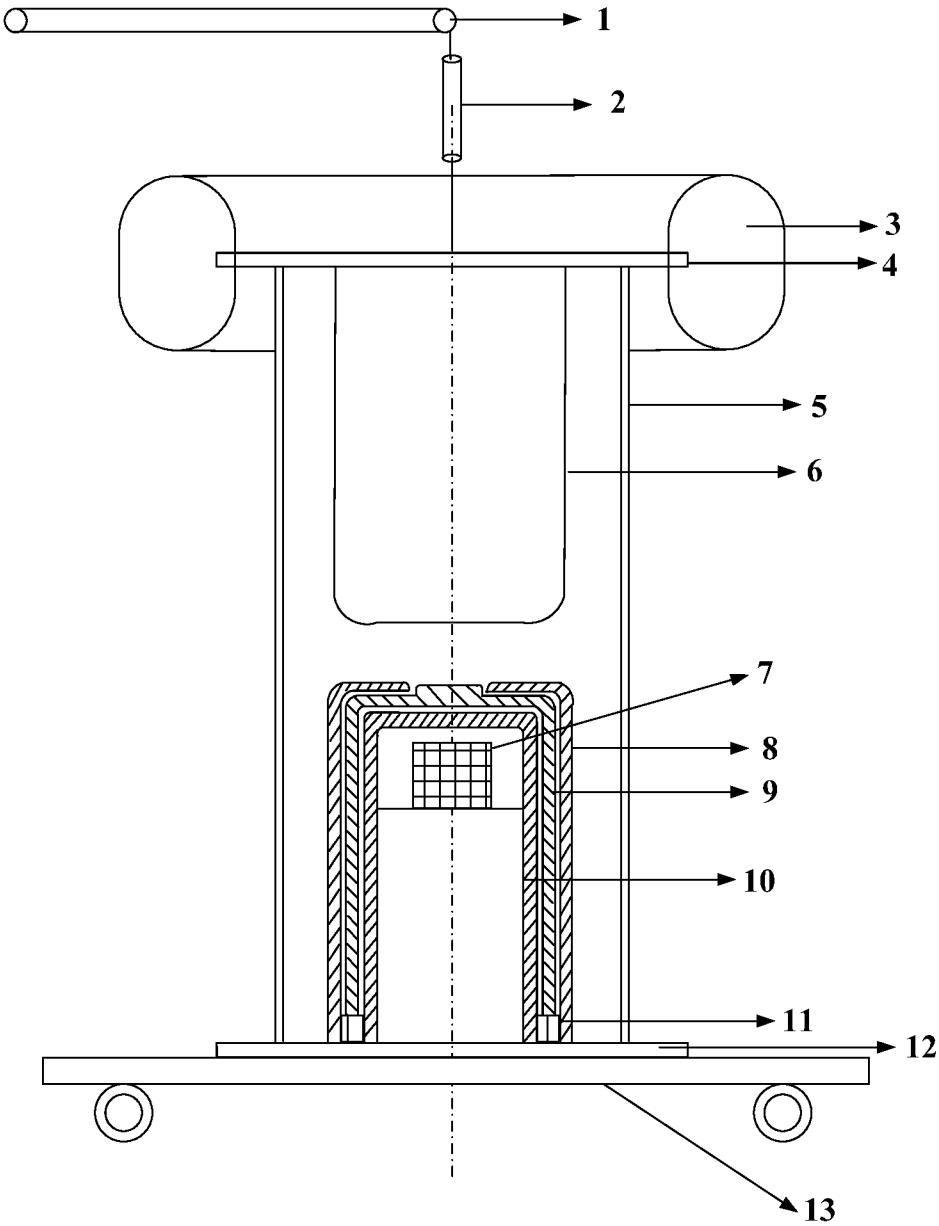


图 1

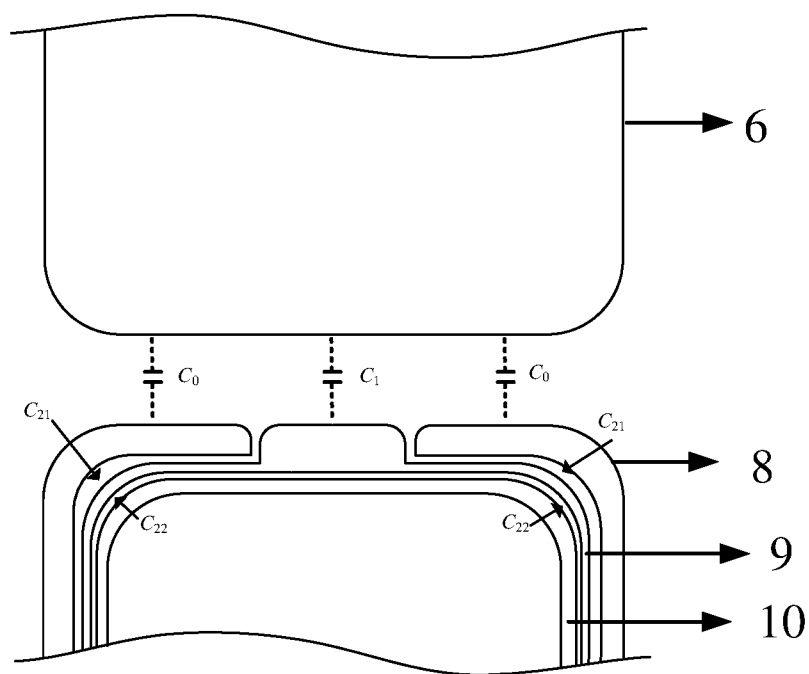


图 2

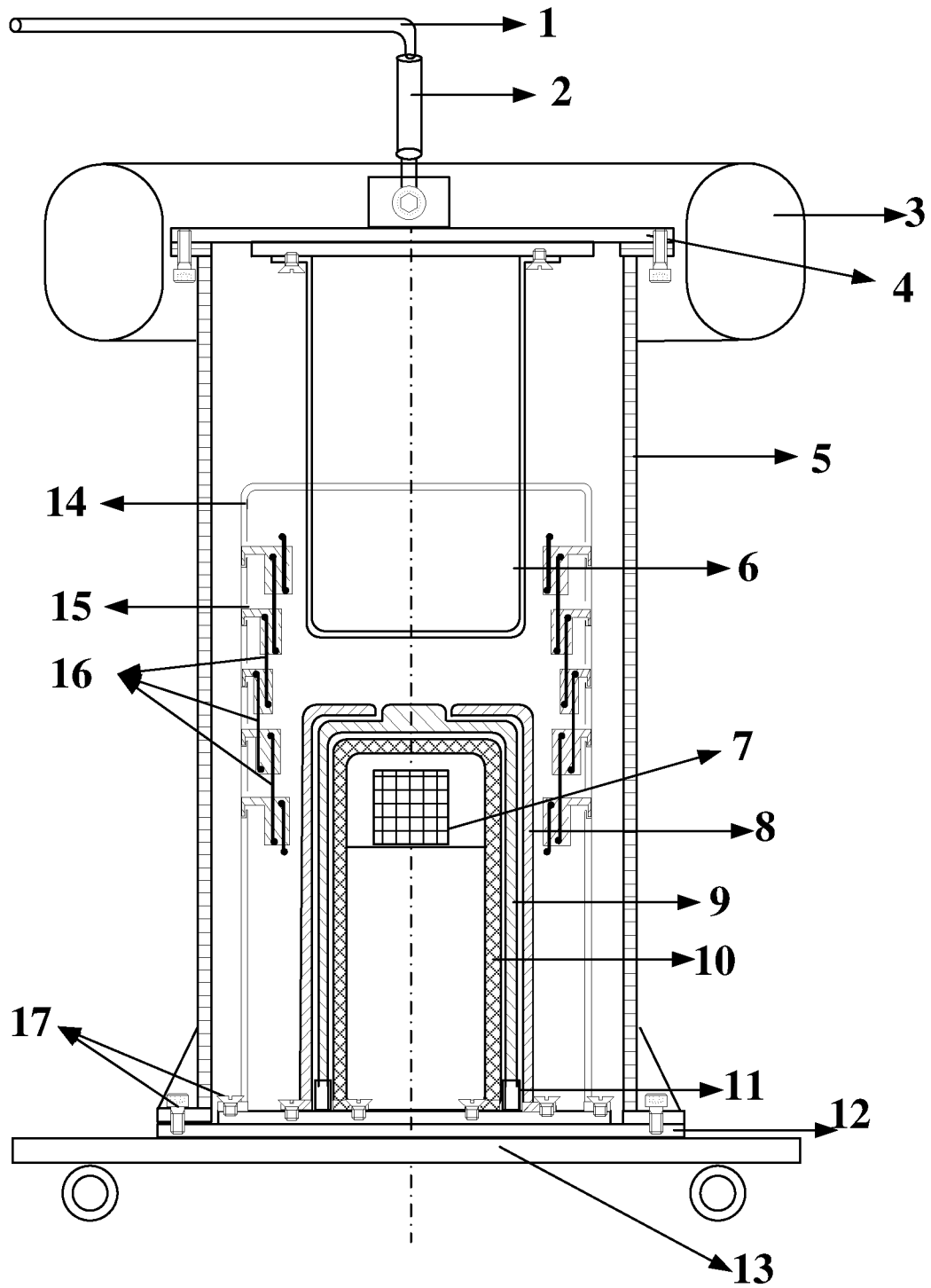


图 3

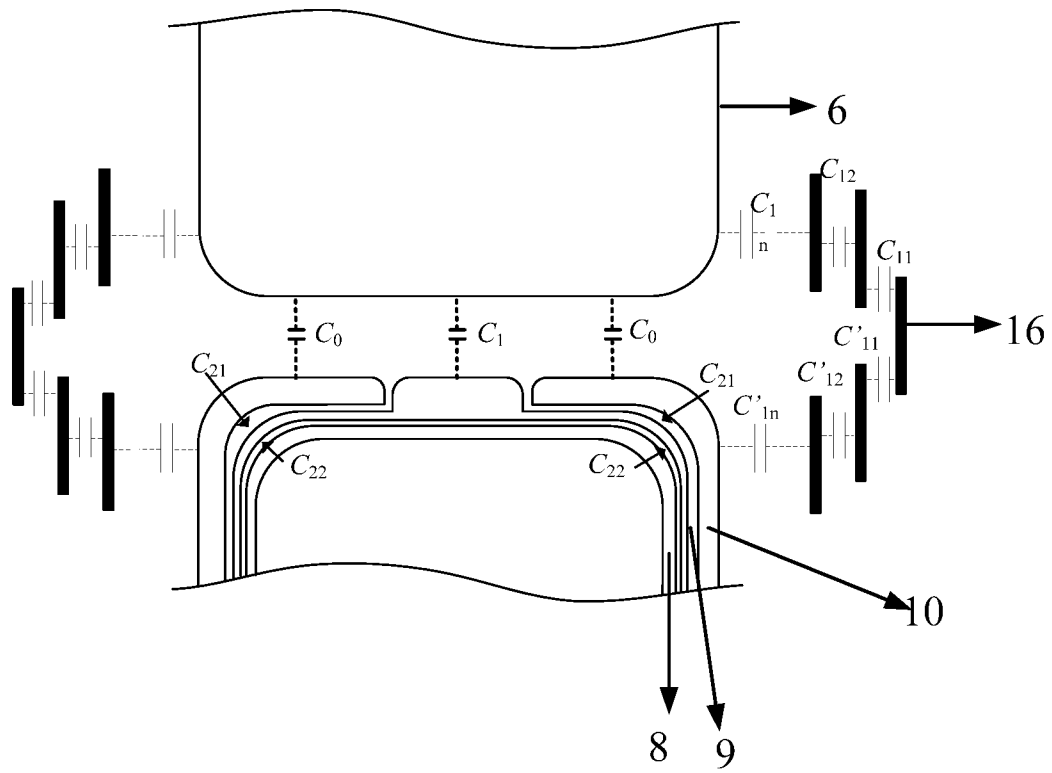


图 4

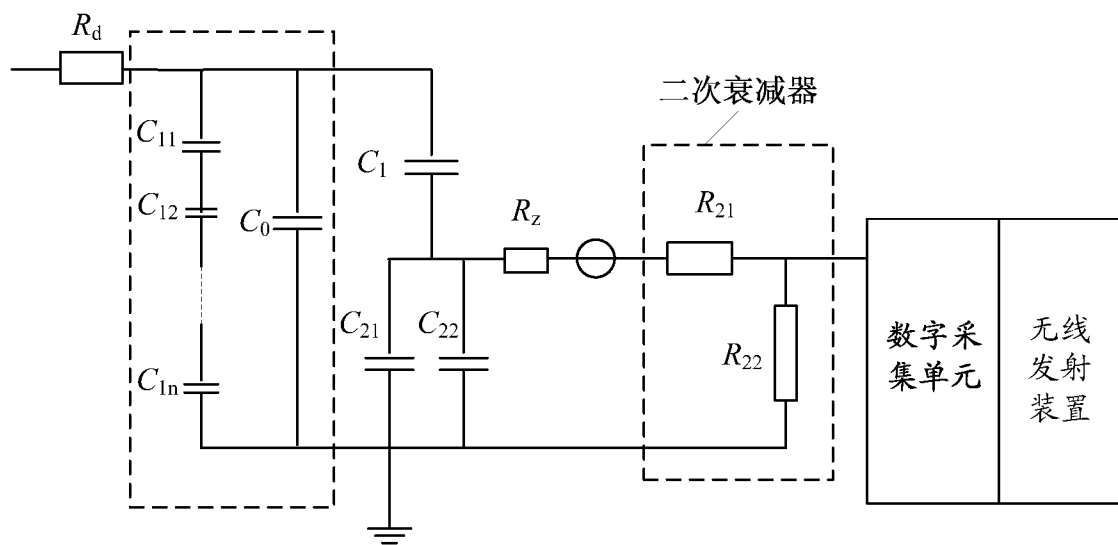


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/091702

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 15/06 (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)

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)

CPRS; CNTXT; CNKI; VEN: capacitance, intermediate potential, intermediate voltage, shielding ring, glass fibre sleeve, capacitor, divider, SF6, high voltage electrode, low voltage electrode, first, second, grounding electrode, shield, glass fiber sleeve, low voltage arm, wireless

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 205176097 U (CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE et al.), 20 April 2016 (20.04.2016), description, paragraphs [0036]-[0044], and figures 1-3	1, 4-12
X	CN 204649819 U (CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE et al.), 16 September 2015 (16.09.2015), description, paragraphs [0007] and [0030]-[0040], and figures 1-3	1, 9-11
A	CN 104378963 A (PINGGAO GROUP CO., LTD. et al.), 25 February 2015 (25.02.2015), the whole document	1-13
A	JP 2002048820 A (TOSHIBA CORP.), 15 February 2002 (15.02.2002), the whole document	1-13
A	CN 2821822 Y (GUANGDONG SIHUI INSTRUMENT TRANSFORMER WORKS CO., LTD.), 27 September 2006 (27.09.2006), the whole document	1-13
A	CN 203630174 U (STATE GRID CORPORATION OF CHINA et al.), 04 June 2014 (04.06.2014), the whole document	1-13
A	JP 2001027653 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.), 30 January 2001 (30.01.2001), the whole document	1-13

☒ 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 19 October 2016 (19.10.2016)	Date of mailing of the international search report 01 November 2016 (01.11.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 LI, Xiaohui Telephone No.: (86-10) 62085876

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/091702

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	ZHOU, Kai et al., "Development of Capacitance-Resistance Divider for Monitoring Overvoltage in Power Distribution Network", ELECTROTECHNICAL APPLICATION, vol. 26, no. 08, 19 August 2007 (19.08.2007), pages 96-99	1-13

International application No.
PCT/CN2016/091702

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

A. 主题的分类 G01R 15/06 (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) 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)) CPRS; CNTXT; CNKI; VEN: 电容, 分压器, SF6, 高压电极, 低压电极, 第一, 第二, 接地电极, 中间电位, 中间电压, 屏蔽环, 屏蔽, 玻璃纤维套管, 低压臂, 无线 capacitor, divider, SF6, high voltage electrode, low voltage electrode, first, second, grounding electrode, shield, glass fiber sleeve, low voltage arm, wireless																										
C. 相关文件 <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 205176097 U (中国电力科学研究院 等) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 说明书第[0036]-[0044]段、附图1-3</td> <td>1, 4-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 204649819 U (中国电力科学研究院 等) 2015年 9月 16日 (2015 - 09 - 16) 说明书第[0007], [0030]-[0040]段、附图1-3</td> <td>1, 9-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104378963 A (平高集团有限公司 等) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2002048820 A (TOSHIBA CORP.) 2002年 2月 15日 (2002 - 02 - 15) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 2821822 Y (广东四会互感器厂有限公司) 2006年 9月 27日 (2006 - 09 - 27) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 203630174 U (国家电网公司 等) 2014年 6月 4日 (2014 - 06 - 04) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2001027653 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2001年 1月 30日 (2001 - 01 - 30) 全文</td> <td>1-13</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 205176097 U (中国电力科学研究院 等) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 说明书第[0036]-[0044]段、附图1-3	1, 4-12	X	CN 204649819 U (中国电力科学研究院 等) 2015年 9月 16日 (2015 - 09 - 16) 说明书第[0007], [0030]-[0040]段、附图1-3	1, 9-11	A	CN 104378963 A (平高集团有限公司 等) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 全文	1-13	A	JP 2002048820 A (TOSHIBA CORP.) 2002年 2月 15日 (2002 - 02 - 15) 全文	1-13	A	CN 2821822 Y (广东四会互感器厂有限公司) 2006年 9月 27日 (2006 - 09 - 27) 全文	1-13	A	CN 203630174 U (国家电网公司 等) 2014年 6月 4日 (2014 - 06 - 04) 全文	1-13	A	JP 2001027653 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2001年 1月 30日 (2001 - 01 - 30) 全文	1-13
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 205176097 U (中国电力科学研究院 等) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 说明书第[0036]-[0044]段、附图1-3	1, 4-12																								
X	CN 204649819 U (中国电力科学研究院 等) 2015年 9月 16日 (2015 - 09 - 16) 说明书第[0007], [0030]-[0040]段、附图1-3	1, 9-11																								
A	CN 104378963 A (平高集团有限公司 等) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 全文	1-13																								
A	JP 2002048820 A (TOSHIBA CORP.) 2002年 2月 15日 (2002 - 02 - 15) 全文	1-13																								
A	CN 2821822 Y (广东四会互感器厂有限公司) 2006年 9月 27日 (2006 - 09 - 27) 全文	1-13																								
A	CN 203630174 U (国家电网公司 等) 2014年 6月 4日 (2014 - 06 - 04) 全文	1-13																								
A	JP 2001027653 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2001年 1月 30日 (2001 - 01 - 30) 全文	1-13																								
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="vertical-align: top;"> “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 </td> </tr> </table>			* 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																						
* 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 2016年 10月 19日		国际检索报告邮寄日期 2016年 11月 1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 李晓惠 电话号码 (86-10) 62085876																								

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	周凯等. “配电网过电压在线监测的阻容分压器研制” 电气应用, 第26卷, 第08期, 2007年 8月 19日 (2007 - 08 - 19), 第96-99页	1-13

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/091702

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	205176097	U	2016年 4月 20日	无	
CN	204649819	U	2015年 9月 16日	无	
CN	104378963	A	2015年 2月 25日	无	
JP	2002048820	A	2002年 2月 15日	无	
CN	2821822	Y	2006年 9月 27日	无	
CN	203630174	U	2014年 6月 4日	无	
JP	2001027653	A	2001年 1月 30日	无	