



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108152693 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 02

(21) 申请号 201810081769.9

(22) 申请日 2018.01.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108152693 A

(43) 申请公布日 2018.06.12

(73) 专利权人 中国南方电网有限责任公司超高压输电公司检修试验中心
地址 510663 广东省广州市萝岗区科学城科学大道223号2号楼检修试验中心

(72) 发明人 黎卫国 邓军 张长虹 陈伟民
杨旭 楚金伟 王奇

(74) 专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限公司 44001
专利代理师 黄培智

(51) Int.Cl.

G01R 31/12 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101446617 A, 2009.06.03

CN 101718824 A, 2010.06.02

CN 105467282 A, 2016.04.06

CN 106226669 A, 2016.12.14

CN 202421414 U, 2012.09.05

CN 207992375 U, 2018.10.19

审查员 苗文

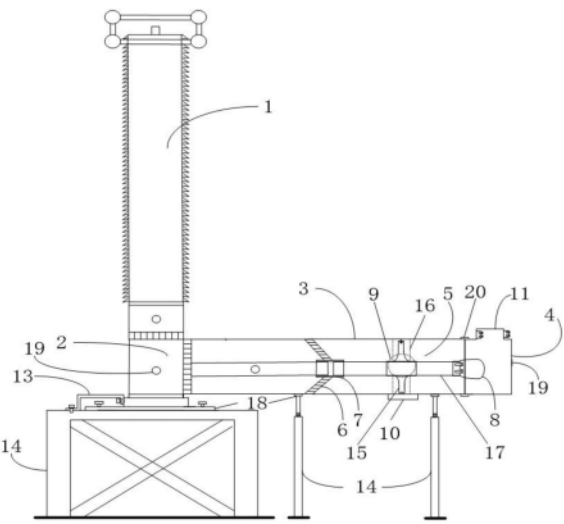
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

GIL设备三支柱绝缘子故障模拟试验平台及模拟试验方法

(57) 摘要

本发明公开了GIL设备三支柱绝缘子故障模拟试验平台及模拟试验方法,该平台包括出线套管,其底部设置有彼此相邻独立的GIS母线第一气室和GIS母线第二气室;GIL管母,其一端密封且和GIS母线第二气室的外壁相连接,另一端敞开;在GIL管母端部设置有气隔绝缘盆子,在气隔绝缘盆子中设置有触头座;在GIL管母中设置有用于观察滑动三支柱绝缘子组件放电过程的观察窗;在GIL管母中设置有用于安装温升端子板的GIL管母手孔;管母,其可拆卸地安装于GIL管母的开口端中。本平台可方便更换多种不同绝缘工况的滑动三支柱绝缘子组件,在其表面模拟毛刺、污秽、金属颗粒、金属悬浮等绝缘故障,利用气隔绝缘子测量特高频信号,通过观察窗记录放电过程。



1. GIL设备三支柱绝缘子故障模拟试验平台,其特征在于,包括:

出线套管,其底部设置有彼此相邻独立的GIS母线第一气室和GIS母线第二气室,GIS母线第一气室和GIS母线第二气室均设置有充放气口;

GIL管母,其一端密封且和GIS母线第二气室的外壁相连接,另一端敞开;在GIL管母端部设置有气绝缘盆子,在气绝缘盆子中设置有触头座;在GIL管母中设置有用于观察滑动三支柱绝缘子组件放电过程的观察窗;在GIL管母中设置有用于安装温升端子板的GIL管母手孔;

管母,其可拆卸地安装于GIL管母的开口端中,管母和GIL管母之间形成GIL管母气室,GIL管母气室设置有充放气口;在管母中设置有管母手孔,管母手孔的内壁以及外壁均设置有温升接线板,在管母手孔的开口端面上可拆卸安装有管母手孔盖板;

滑动三支柱绝缘子组件,其设置于GIL管母内,用于模拟三支柱绝缘子的不同故障工况;

所述GIS母线第一气室、GIS母线第二气室以及GIL管母气室均采用固定支架进行支撑;GIS母线第一气室、GIS母线第二气室、GIL管母气室与固定支架间设置绝缘垫片,绝缘试验时,通过接地铜排可靠接地,温升试验时,拆卸接地铜排;

所述管母采用法兰连接的方式可拆卸、密封地安装于GIL管母的开口端中;

所述滑动三支柱绝缘子组件包括粒子捕捉器、滑动三支柱绝缘子以及导电杆,所述滑动三支柱绝缘子支撑腿设置两个尼龙滚轮,顶端设置铜珠电极,铜珠电极被小弹簧压接可靠与GIL管母内壁接触;所述导电杆一端直接插接到气绝缘盆子触头座上,另一端带有紧固螺栓且被可拆卸的均压屏蔽罩包围。

2. 如权利要求1所述的GIL设备三支柱绝缘子故障模拟试验平台,其特征在于,在进行模拟试验时,GIS母线第一气室、GIS母线第二气室以及GIL管母气室的均维持在0.5Mpa。

3. 如权利要求1所述的GIL设备三支柱绝缘子故障模拟试验平台,其特征在于,所述出线套管为500KV的复合外套出线套管。

4. GIL设备三支柱绝缘子绝缘故障模拟方法,其特征在于,所述方法采用权利要求1所述的GIL设备三支柱绝缘子故障模拟试验平台进行,包括如下步骤:

步骤1、断开电源条件下,检查GIS母线第一气室、GIS母线第二气室、GIL管母气室的气压是否维持在0.5Mpa;

步骤2、利用SF6回收装置,回收GIS母线第二气室气体,使得GIS母线第二气室气压降低至0.25MPa停止;

步骤3、利用SF6回收装置,回收GIL管母气室气体,使得GIL管母气室气压降至零压停止;

步骤4、将管母拆卸;

步骤5、将滑动三支柱绝缘子组件插接至气绝缘盆子中的触头座上;

步骤6、检查滑动三支柱绝缘子顶部铜珠电极是否与GIL管母内壁可靠相接,确保可拆卸铜排可靠接地;

步骤7、利用百洁布和酒精擦拭GIL管母内壁;

步骤8、将管母回装;

步骤9、将GIL管母气室抽真空,至100Pa维持0.5h;

步骤10、利用合格SF6回充GIL管母气室和GIS第二气室,当气室压力为0.5Mpa停止充气;

步骤11、将高压引线接出线套管的均压环内;

步骤12、将高速摄像机水平对准观察窗;

步骤13、均匀提高试验电压,研究三支柱绝缘子各种绝缘故障机理。

5.GIL设备三支柱绝缘子发热故障模拟方法,其特征在于,所述方法采用权利要求1所述的GIL设备三支柱绝缘子故障模拟试验平台进行,包括如下步骤:

步骤1、断开电源条件下,检查GIS母线第一气室、GIS母线第二气室、GIL管母气室的气压是否维持在0.5Mpa;

步骤2、利用SF6回收装置,回收GIS母线第二气室气体,使得GIS母线第二气室气压降低至0.25MPa停止;

步骤3、利用SF6回收装置,回收GIL管母气室气体,使得GIL管母气室气压降至零压停止;

步骤4、将管母拆卸;

步骤5、将滑动三支柱绝缘子组件插接至气隔绝缘盆子中的触头座上;

步骤6、将温升热电偶布置在需要监测温升的位置,热电偶线通过GIL管母手孔处端子板引出;

步骤7、拆卸屏蔽罩,利用三支柱绝缘子组件导电杆端部的螺栓紧固软铜带,回装管母,拆卸管母手孔盖板,软铜带另一端与管母手孔的内壁接线板相连;

步骤8、回装管母手孔盖板,拆卸接地铜排;

步骤9、将GIL管母气室抽真空,至100Pa维持0.5h;

步骤10、利用合格SF6回充GIL管母气室和GIS第二气室,当气室压力为0.5Mpa停止充气;

步骤11、将大电流发生器输出端分别接到出线套管接线板和可拆卸管母手孔外壁接线板处;

步骤12、改变大电流发生器输电电流,研究GIL设备三支柱绝缘子发热故障。

GIL设备三支柱绝缘子故障模拟试验平台及模拟试验方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电力技术领域,具体涉及一种GIL设备三支柱绝缘子故障模拟试验平台及模拟试验方法。

背景技术

[0002] 550kV GIL设备绝缘故障和发热故障频发,近年来公司所辖范围内已发生2起三支柱绝缘子炸裂、2起三支柱绝缘子局放异常故障、多起三支柱绝缘子外部闪络故障,由于GIL设备主要应用在交流滤波器进线和换流变压器馈线区域,GIL设备发生故障,将导致交流滤波器大组停运或换流变压器停运,直流输电功率将大大降低,危害电网安全运行。GIL设备三支柱绝缘子在运行过程中主要受电场和热场综合作用,目前,国内外缺少开展GIL三支柱绝缘子承受电场和热场综合作用的试验平台。为了查明GIL运行过程三支柱绝缘子发生的绝缘故障和发热故障的根本原因,研发一套GIL设备三支柱绝缘子绝缘故障和发热故障模拟试验平台尤为重要。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服上述现有技术的不足,提供一种GIL设备三支柱绝缘子故障模拟试验平台

[0004] 为实现上述目的,本发明的技术方案是:

[0005] GIL设备三支柱绝缘子故障模拟试验平台,包括

[0006] 出线套管,其底部设置有彼此相邻独立的GIS母线第一气室和GIS母线第二气室, GIS母线第一气室和GIS母线第二气室均设置有充放气口;

[0007] GIL管母,其一端密封且和GIS母线第二气室的外壁相连接,另一端敞开;在GIL管母管端部设置有气绝缘盆子,在气绝缘盆子中设置有触头座;在GIL管母中设置有用于观察滑动三支柱绝缘子组件放电过程的观察窗;在GIL管母中设置有用于安装温升端子板的GIL管母手孔;

[0008] 管母,其可拆卸地安装于GIL管母的开口端中,管母和GIL管母之间形成GIL管母气室,GIL管母气室设置有充放气口;在管母中设置有管母手孔,管母手孔的内壁以及外壁均设置有温升接线板,在管母手孔的开口端面上可拆卸安装有管母手孔盖板;

[0009] 滑动三支柱绝缘子组件,其设置于GIL管母内,用于模拟三支柱绝缘子不同故障工况。

[0010] 所述GIS母线第一气室、GIS母线第二气室以及GIL管母气室均采用固定支架进行支撑,GIS母线第一气室、GIS母线第二气室、GIL管母气室与固定支架间设置绝缘垫片,绝缘试验时,通过接地铜排可靠接地,温升试验时,拆卸接地铜排。

[0011] 所述管母采用法兰连接的方式可拆卸、密封地安装于GIL管母的开口端中。

[0012] 所述滑动三支柱绝缘子组件包括粒子捕捉器、滑动三支柱绝缘子以及导电杆,所述滑动三支柱绝缘子支撑腿设置两个尼龙滚轮,顶端设置铜珠电极,铜珠电极被小弹簧压

接可靠与GIL管母内壁接触;所述导电杆一端直接插接到气绝缘子触头座上,另一端带有紧固螺栓且被可拆卸的均压屏蔽罩包围。

[0013] 在进行模拟试验时,GIS母线第一气室、GIS母线第二气室以及GIL管母气室的均维持在0.5Mpa。

[0014] 所述出线套管为500KV的复合外套出线套管。

[0015] 本发明的另一目的在于提供一种GIL设备三支柱绝缘子绝缘故障模拟方法,该方法采用上述的GIL设备三支柱绝缘子故障模拟试验平台进行,包括如下步骤:

[0016] 步骤1、断开电源条件下,检查GIS母线第一气室、GIS母线第二气室、GIL管母气室的气压是否维持在0.5Mpa;

[0017] 步骤2、利用SF6回收装置,回收GIS母线第二气室气体,使得GIS母线第二气室气压降低至0.25MPa停止;

[0018] 步骤3、利用SF6回收装置,回收GIL管母气室气体,使得GIL管母气室气压降至零压停止;

[0019] 步骤4、将管母拆卸;

[0020] 步骤5、将滑动三支柱绝缘子组件插接至气绝缘盆子中的触头座上;

[0021] 步骤6、检查滑动三支柱绝缘子顶部铜珠电极是否与GIL管母内壁可靠相接,确保可拆卸铜排可靠接地。

[0022] 步骤7、利用百洁布和酒精擦拭GIL管母内壁;

[0023] 步骤8、将管母回装;

[0024] 步骤9、将GIL管母气室抽真空,至100Pa维持0.5h;

[0025] 步骤10、利用合格SF6回充GIL管母气室和GIS第二气室,当气室压力为0.5Mpa停止充气;

[0026] 步骤11、将高压引线接出线套管的均压环内;

[0027] 步骤12、将高速摄像机水平对准观察窗;

[0028] 步骤13、均匀提高试验电压,研究三支柱绝缘子各种绝缘故障机理。

[0029] 本发明的再一目的在于提供一种GIL设备三支柱绝缘子发热故障模拟方法,该方法采用上述的GIL设备三支柱绝缘子故障模拟试验平台进行,包括如下步骤:

[0030] 步骤1、断开电源条件下,检查GIS母线第一气室、GIS母线第二气室、GIL管母气室的气压是否维持在0.5Mpa;

[0031] 步骤2、利用SF6回收装置,回收GIS母线第二气室气体,使得GIS母线第二气室气压降低至0.25MPa停止;

[0032] 步骤3、利用SF6回收装置,回收GIL管母气室气体,使得GIL管母气室气压降至零压停止;

[0033] 步骤4、将管母拆卸;

[0034] 步骤5、将滑动三支柱绝缘子组件插接至气绝缘盆子中的触头座上;

[0035] 步骤6、将温升热电偶布置在需要监测温升的位置,热电偶线通过GIL管母手孔处端子板引出;

[0036] 步骤7、拆卸屏蔽罩,利用三支柱绝缘子组件导电杆端部的螺栓紧固软铜带,回装管母,拆卸管母手孔盖板,软铜带另一端与管母手孔的内壁接线板相连;

- [0037] 步骤8、回装管母手孔盖板,拆卸接地铜排;
- [0038] 步骤9、将GIL管母气室抽真空,至100Pa维持0.5h;
- [0039] 步骤10、利用合格SF6回充GIL管母气室和GIS第二气室,当气室压力为0.5Mpa停止充气;
- [0040] 步骤11、将大电流发生器输出端分别接到出线套管接线板和可拆卸管母手孔外壁接线板处;
- [0041] 步骤12、改变大电流发生器输电电流,研究GIL设备三支柱绝缘子发热故障。
- [0042] 本发明与现有技术相比,其有益效果在于:
- [0043] 本发明可方便更换多种不同绝缘工况的滑动三支柱绝缘子组件,在其表面模拟毛刺、污秽、金属颗粒、金属悬浮等绝缘故障,利用气隔绝缘子测量特高频信号,通过观察窗记录放电过程。此外,通过可拆卸软铜带将三支柱绝缘子组件导电杆与可拆卸管母手孔的内壁接线板相连,拆除接地铜排,将大电流发生器输出端连接在出线套管接线板和可拆卸管母手孔的外壁接线板,模拟不同运行电流时三支柱绝缘子发热故障。利用试验平台可深入分析GIL设备三支柱绝缘子各种绝缘故障和发热故障,提出针对性整改措施,有效防止三支柱绝缘子绝缘故障和发热故障的发生。

附图说明

- [0044] 图1为本发明实施例模拟绝缘故障示意图;
- [0045] 图2为本发明实施例模拟发热故障示意图;
- [0046] 图中:1、出线套管;2、GIS母线气室;3、GIL管母;4、管母;5、滑动三支柱绝缘子组件;6、气隔绝缘盆子;7、触头座;8、屏蔽罩;9、观察窗;10、GIL管母手孔;11、管母手孔;12、软铜带;13、接地铜排;14、固定支架;15、滑动三支柱绝缘子;16、粒子捕捉器;17、导电杆;18、绝缘垫片;19、充放气口;20、法兰。

具体实施方式

- [0047] 下面结合附图和具体实施方式对本发明的内容做进一步详细说明。
- [0048] 实施例:
- [0049] 参阅图1-2所示,本实施例提供的GIL设备三支柱绝缘子故障模拟试验平台包括500kV出线套管1、GIS母线气室2、GIL管母3、管母4、滑动三支柱绝缘子组件5、气隔绝缘盆子6、触头座7、屏蔽罩8、观察窗9、GIL管母手孔10、管母手孔11、软铜带12、接地铜排13以及固定支架14。
- [0050] 试验平台设置两个GIS母线气室和一个GIL管母气室,每个气室设置充放气口,3个气室均为独立气室,该独立气室气压为0.5MPa,GIS母线第一独立气室位于出线套管1底部,GIS母线第二独立气室与第一独立气室相邻,更换三支柱绝缘子组件5时GIS母线第二独立气室可作为过渡气室,GIL管母气室外壳由GIL管母3和管母4通过法兰20连接而成,法兰20处采用双密封技术保证气密性,在管母4正上方面设置 $\phi 40\text{cm}$ 的管母手孔11,管母手孔11内壁设有温升接线板、外壁也设有温升接线板,管母手孔的的开口端面上可拆卸安装有管母手孔盖板。
- [0051] 在GIL管母3正前方设置 $\phi 40\text{cm}$ 观察窗9,GIL管母4正下方设置 $\phi 40\text{cm}$ 的GIL管母手

孔10,利用观察窗9监视记录三支柱绝缘子试验放电过程,利用GIL管母手孔10安装温升端子板。

[0052] 该滑动三支柱绝缘子组件5包含粒子捕捉器16、滑动三支柱绝缘子15、导电杆17。该滑动三支柱绝缘子支撑腿设置两个尼龙滚轮,顶端设置铜珠电极,铜珠电极被小弹簧压接可靠与GIL管母3内壁接触;导电杆17一端直接插接到气绝缘盆子6的触头座7上,另一端带4颗紧固螺栓,且被可拆卸的均压屏蔽罩8包围。

[0053] 试验平台的出线套管1、GIS母线气室2、GIL管母采用固定支架14进行支撑,GIS母线气室和GIL管母气室与固定支架14之间设置绝缘垫片18,绝缘试验时,通过接地铜排13可靠接地,温升试验时,拆卸接地铜排13。

[0054] 拆卸管母4,可更换多种不同工况的滑动三支柱组件,在滑动三支柱绝缘子表面模拟毛刺、污秽、金属颗粒、金属悬浮等绝缘故障,利用气绝缘子测量特高频信号,通过观察窗记录放电过程。

[0055] 拆卸屏蔽罩8,通过软铜带12将三支柱绝缘子组件导电杆17与管母手孔11的内壁接线板相连,拆除接地铜排13,将大电流发生器输出端连接在出线套管1接线板和管母手孔11的外壁接线板,模拟不同运行电流时三支柱绝缘子发热故障。

[0056] 另外,本实施例还提供了一种GIL设备三支柱绝缘子绝缘故障模拟方法,该方法采用上述GIL设备三支柱绝缘子故障模拟试验平台进行,具体包括如下步骤:

[0057] 步骤1、断开电源条件下,检查GIS母线第一气室、GIS母线第二气室、GIL管母气室的气压是否维持在0.5Mpa;

[0058] 步骤2、利用SF6回收装置,回收GIS母线第二气室气体,使得GIS母线第二气室气压降低至0.25MPa停止;

[0059] 步骤3、利用SF6回收装置,回收GIL管母气室气体,使得GIL管母气室气压降至零压停止;

[0060] 步骤4、将管母拆卸;

[0061] 步骤5、将滑动三支柱绝缘子组件插接至气绝缘盆子中的触头座上;

[0062] 步骤6、检查滑动三支柱绝缘子顶部铜珠电极是否与GIL管母内壁可靠相接,确保可拆卸铜排可靠接地。

[0063] 步骤7、利用百洁布和酒精擦拭GIL管母内壁;

[0064] 步骤8、将管母回装;

[0065] 步骤9、将GIL管母气室抽真空,至100Pa维持0.5h;

[0066] 步骤10、利用合格SF6回充GIL管母气室和GIS第二气室,当气室压力为0.5Mpa停止充气;

[0067] 步骤11、将高压引线接出线套管的均压环内;

[0068] 步骤12、将高速摄像机水平对准观察窗;

[0069] 步骤13、均匀提高试验电压,研究三支柱绝缘子各种绝缘故障机理。

[0070] 同时,本实施例还提供了一种GIL设备三支柱绝缘子发热故障模拟方法,该方法也采用上述的GIL设备三支柱绝缘子故障模拟试验平台进行,具体包括如下步骤:

[0071] 步骤1、断开电源条件下,检查GIS母线第一气室、GIS母线第二气室、GIL管母气室的气压是否维持在0.5Mpa;

- [0072] 步骤2、利用SF6回收装置,回收GIS母线第二气室气体,使得GIS母线第二气室气压降低至0.25MPa停止;
- [0073] 步骤3、利用SF6回收装置,回收GIL管母气室气体,使得GIL管母气室气压降至零压停止;
- [0074] 步骤4、将管母拆卸;
- [0075] 步骤5、将滑动三支柱绝缘子组件插接至气隔绝盆子中的触头座上;
- [0076] 步骤6、将温升热电偶布置在需要监测温升的位置,热电偶线通过GIL管母手孔处端子板引出;
- [0077] 步骤7、拆卸屏蔽罩,利用三支柱绝缘子组件导电杆端部的螺栓紧固软铜带,回装管母,拆卸管母手孔盖板,软铜带另一端与管母手孔的内壁接线板相连;
- [0078] 步骤8、回装管母手孔盖板,拆卸接地铜排;
- [0079] 步骤9、将GIL管母气室抽真空,至100Pa维持0.5h;
- [0080] 步骤10、利用合格SF6回充GIL管母气室和GIS第二气室,当气室压力为0.5Mpa停止充气;
- [0081] 步骤11、将大电流发生器输出端分别接到出线套管接线板和可拆卸管母手孔外壁接线板处;
- [0082] 步骤12、改变大电流发生器输电电流,研究GIL设备三支柱绝缘子发热故障。
- [0083] 上述实施例只是为了说明本发明的技术构思及特点,其目的是在于让本领域内的普通技术人员能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡是根据本发明内容的实质所做出的等效的变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围内。

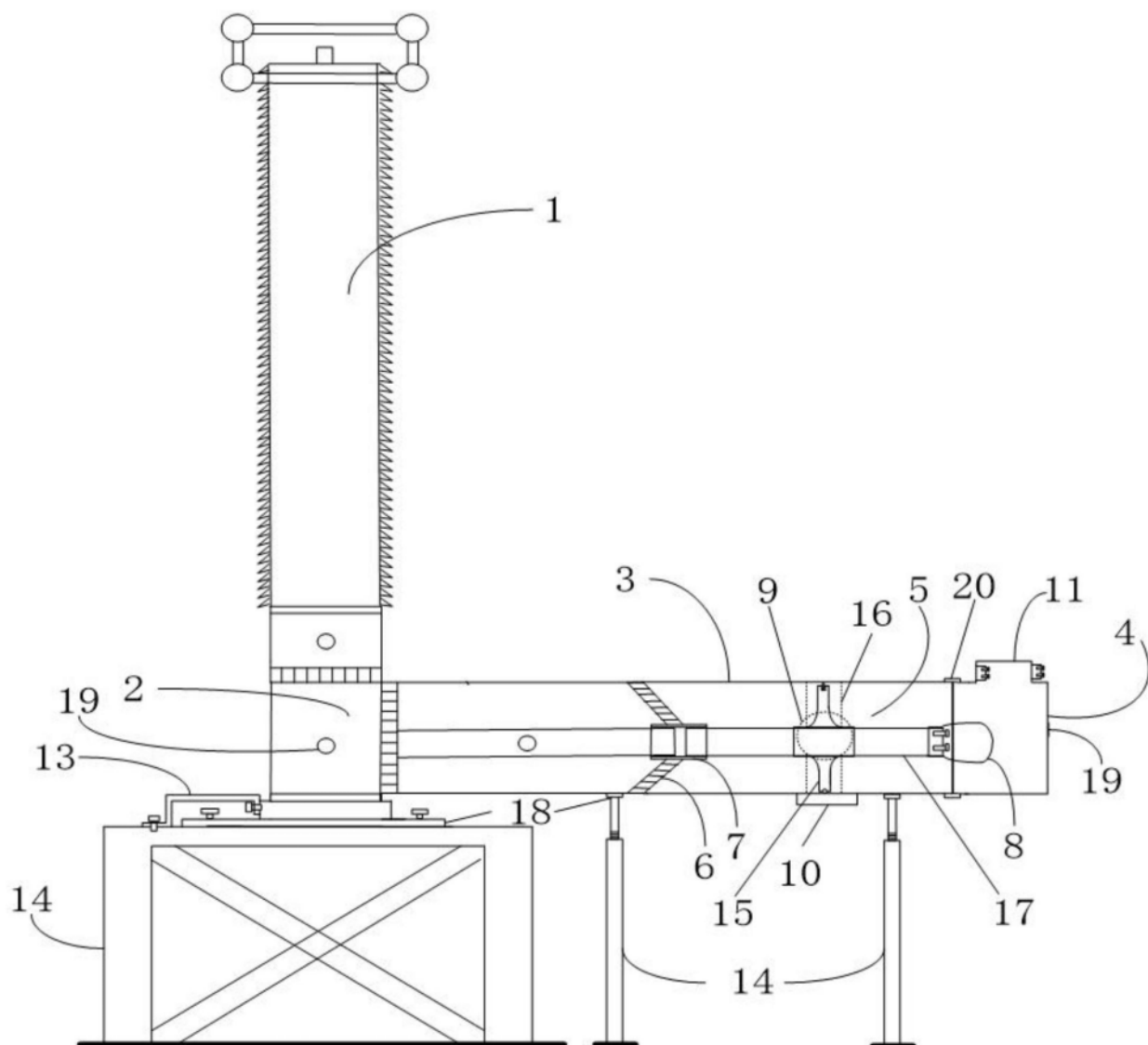


图1

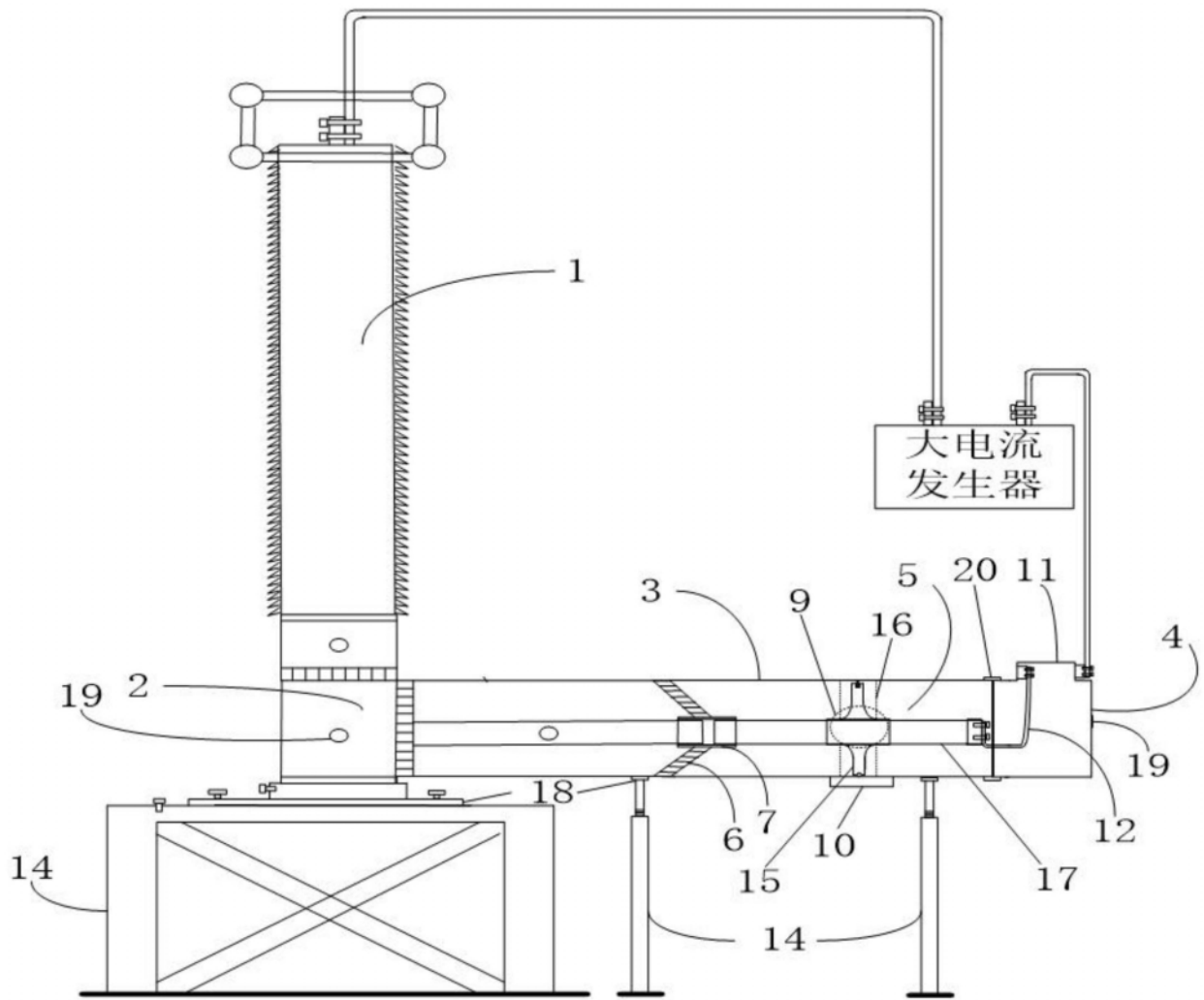


图2