(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109243909 A
(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201811135463.3

(22)申请日 2018.09.28

(71)申请人 厦门闽光电气实业有限公司
地址 361000 福建省厦门市同安区祥平街道同盛北路96号

(72)发明人 苏水郑 蔡品花

(51)Int.Cl.
H01H 33/66(2006.01)
H01H 33/664(2006.01)

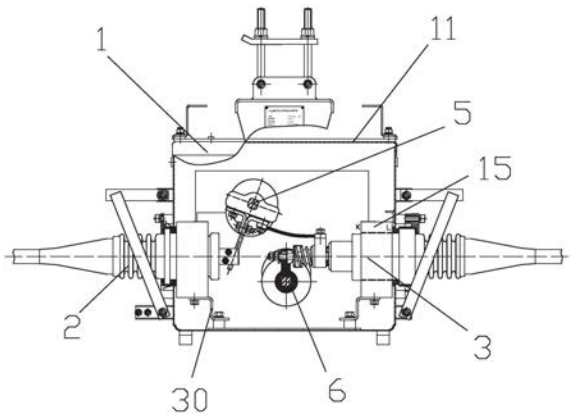
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种气体绝缘真空负荷开关

(57)摘要

本发明涉及一种气体绝缘真空负荷开关，通过将密闭壳体内填充的氮气压力控制为不低于0.04MPa，在保证负荷开关绝缘性能的基础上，其老化或破损导致的泄露，均不会对环境产生影响。



CN 109243909 A

1.一种气体绝缘真空负荷开关，包括一密闭壳体，该密闭壳体上设有进线套管组以及出线套管组，该密闭壳体内设有用于连接该进线套管组和出线套管组的真空灭弧器以及合闸机构；其特征在于：该密闭壳体内填充有绝缘气体，并将密闭壳体内的合闸机构和真空灭弧器浸入该绝缘气体中；

密闭壳体内部的绝缘气体气压不小于0.04MPa。

2.根据权利要求1所述的气体绝缘真空负荷开关，其特征在于：还包括一绝缘盒，该绝缘盒设于该密闭壳体内，且该合闸机构的触头组件以及真空灭弧器均设于该绝缘盒内。

3.根据权利要求2所述的气体绝缘真空负荷开关，其特征在于，该绝缘盒具有一朝向合闸机构方向的开口部，以将触头组件设于该绝缘盒内；该绝缘盒的外壁通过隔离支架连接至该密闭壳体的内壁，以与该密闭壳体的内壁之间形成隔离间隙。

4.根据权利要求2所述的气体绝缘真空负荷开关，其特征在于，该进线套管组和该出线套管组通过该真空灭弧器相连接；该合闸机构包括主轴以及连接于该主轴上的绝缘拉杆，该绝缘拉杆连接于该真空灭弧器上，以用于操控设于该真空灭弧器内的触头组件。

5.根据权利要求1所述的气体绝缘真空负荷开关，其特征在于：还包括一气体压力传感器，该气体压力传感器设于该密闭壳体上，其具有凸伸至该密闭壳体内的检测头，以用于检测密闭壳体内绝缘气体的气压。

6.根据权利要求1所述的气体绝缘真空负荷开关，其特征在于：还包括一泄压机构，该泄压机构设于该密闭壳体上。

7.根据权利要求1所述的气体绝缘真空负荷开关，其特征在于：该合闸机构包括隔离大轴、隔离刀以及触刀座，该隔离刀设于该隔离大轴上，该触刀座连接于该进线套管组上，且该隔离刀通过一导电夹电连接至对应的该真空灭弧器。

8.根据权利要求1-7任一权利要求所述的气体绝缘真空负荷开关，其特征在于：该密闭壳体内的绝缘气体为氮气。

9.根据权利要求8所述的气体绝缘真空负荷开关，其特征在于：该密闭壳体内氮气的浓度不低于96％，气压不小于0.06MP。

10.根据权利要求8所述的气体绝缘真空负荷开关，其特征在于：该密闭壳体内部的氮气气压为0.04～0.08MPa。

一种气体绝缘真空负荷开关

技术领域

[0001] 本发明属于电力开关设备技术领域，具体的涉及一种气体绝缘真空负荷开关法。

背景技术

[0002] 随着我国加强电网的规划，对安全供电的可靠性要求越来越高，针对电网运行中的薄弱环节电力生产部门采取有效的治理措施，千方百计减少事故停电，缩小停电范围。10kV馈线架空线路，由于露天架设，其安全运行直接受周围环境和气候条件的影响，存在事故率高、事故查找困难、安全可靠性差的问题。一些架空线路较长的边远山区用户，更是经常受到恶劣气候的影响不能正常用电。户外真空断路器、真空负荷开关是将真空断路器、真空负荷开关和微机保护测控，以及通讯模块融合为一体的装置，可随杆架设、体积小、投资少，它的应用对提高架空线路的安全可靠性，保证电网的安全运行具有重要的意义。

[0003] 高压带电导体在导通或断开的瞬间会产生电弧，电弧会造成电路短路，瞬间巨大的能力可能烧毁设备。因此，电力设备的开关柜内需要进行灭弧。SF6(六氟化硫)具有很好的绝缘性能以及灭弧能力，其电气强度是空气的2.5倍，灭弧性能约是空气的100倍。通常情况下，应用SF6的气体绝缘开关柜，其设有封闭的气箱，SF6填充于气箱中，高压带电导体封闭在气箱中，导体导通或断开时产生的电弧在SF6的作用下，可快速熄灭。而且，气体绝缘开关柜不受外界环境条件变化的影响可在恶劣条件下使用，使设备具有高可靠性和运行的安全性，同时，封闭在气箱里的金属部件避免了生锈等现象，减少了设备的维护次数。

[0004] 然而，《京都议定书》明确规定SF6气体为六种温室气体之一。我国在1998年颁布并实施的《国家危险废物名录》中已经将SF6气体列入危险废物名单。SF6气体分子地球温暖化系数是CO2分子地球温暖化系数的23900倍至26000倍。SF6气体分子既不能化学降解，也不能光学降解，在大气中寿命为3400年。据测算，大气中SF6的含量每年递增8％，其对人类生活环境的影响将达到数百代，远胜CO2气体的恶劣影响。全球尤其是北半球最近几年间，大气中SF6气体浓度呈直线上升的趋势，随着其浓度急速上升，越来越引起国际社会的关注。

[0005] 据统计，我国10kV电力设备每年配电系统消耗的SF6气体超过4500吨，相当于1.2亿吨CO2排放。SF6气体不仅是温室气体，而且在电弧、火花放电、电晕放电的作用下能分解和离游SF4、SF2、S2、F2、S、F等多种有害产物。SF6气体的密度是空气的五倍。如果SF6电气设备发生泄漏，夹杂有剧毒氟化物的SF6气体会沉积于底部，由于该气体无色、无味，容易造成运行和检修人员的伤亡的情况出现。SF6气体很难回收。10kV电气设备量大面广及使用分散。在设备检修和设备寿命期后，即便使用专用回收设备回收，但过程复杂、费用高。

[0006] 针对该问题，专利号为CN201520175407.8的中国专利公开了一种环保气体绝缘的开关柜，使真空灭弧室内部为真空状态，真空使中高压电路切断电源后产生的电弧瞬间熄灭，避免烧毁设备以及意外事故的发生；同时，开关柜并没有应用SF6，而是应用对环境无害的绝缘气体，即使意外泄漏到外面的环境，也不会对环境产生有害的影响。

[0007] 然而，在实际使用中发现，在该种尝试性替代方案中，由于绝缘气体，如氮气等，其电击穿强度远低于SF6气体，尤其是在高压环境的负荷开关中，其电气性稍优于干燥空气，

其无法实现稳定的绝缘性能以及灭弧能力，因此，急需一种真空负荷开关用环保型气体绝缘方法。

发明内容

[0008] 本发明旨在提供一种气体绝缘真空负荷开关，以解决现有真空负荷开关隔离气体污染大、应用环境电压低的问题。

[0009] 具体方案如下：一种气体绝缘真空负荷开关，包括一密闭壳体，该密闭壳体上设有进线套管组以及出线套管组，该密闭壳体内设有用于连接该进线套管组和出线套管组的真空灭弧器以及合闸机构；该密闭壳体内填充有绝缘气体，并将密闭壳体内的合闸机构和真空灭弧器浸入该绝缘气体中；密闭壳体内部的绝缘气体气压不小于0.04MPa。

[0010] 本发明进一步的技术方案为：还包括一绝缘盒，该绝缘盒设于该密闭壳体内，且该合闸机构的触头组件以及真空灭弧器均设于该绝缘盒内。

[0011] 本发明进一步的技术方案为：该绝缘盒具有一朝向合闸机构方向的开口部，以将触头组件设于该绝缘盒内；该绝缘盒的外壁通过隔离支架连接至该密闭壳体的内壁，以与该密闭壳体的内壁之间形成隔离间隙。

[0012] 本发明进一步的技术方案为：该进线套管组和该出线套管组通过该真空灭弧器相连接；该合闸机构包括主轴以及连接于该主轴上的绝缘拉杆，该绝缘拉杆连接于该真空灭弧器上，以用于操控设于该真空灭弧器内的触头组件。

[0013] 本发明进一步的技术方案为：还包括一气体压力传感器，该气体压力传感器设于该密闭壳体上，其具有凸伸至该密闭壳体内的检测头，以用于检测密闭壳体内绝缘气体的气压。

[0014] 本发明进一步的技术方案为：还包括一泄压机构，该泄压机构设于该密闭壳体上。

[0015] 本发明进一步的技术方案为：该合闸机构包括隔离大轴、隔离刀以及触刀座，该隔离刀设于该隔离大轴上，该触刀座连接于该进线套管组上，且该隔离刀通过一导电夹电连接至对应的该真空灭弧器。

[0016] 本发明进一步的技术方案为：该密闭壳体内的绝缘气体为氮气。

[0017] 本发明进一步的技术方案为：该密闭壳体内氮气的浓度不低于96％。

[0018] 本发明进一步的技术方案为：该密闭壳体内部的氮气气压为0.04～0.08MPa。

[0019] 本发明进一步的技术方案为：该密闭壳体内部的氮气气压不小于0.06MP。

[0020] 有益效果：由于氮气电气隔离性能较差，常规的技术方案是替代为其他性质的隔离气体，现有技术手段中，能实现高电压电气隔离的气体只有高污染的SF6气体。针对该问题，本发明创造性的提出了一种由气压控制，提高常规无污染的绝缘气体，如氮气、干燥空气等混合型气体电气隔离性能的技术方案，实验研究出了能实现与SF6气体相同电气隔离效果的氮气气压范围，即通过将密闭壳体内填充的氮气等绝缘气体压力控制为不小于0.04MPa(以标准大气压或密闭壳体外部实际气压为基准)，在保证负荷开关绝缘性能的基础上，其老化或破损导致的泄露，均不会对环境产生影响。

[0021] 在进一步的技术方案中，为实现电气隔离，本发明在密闭壳体内部还设置绝缘盒，优选的，绝缘盒为云母片材质，其实现相间隔离以及真空灭弧室部分与密闭壳体内壁面之间的隔离，配合绝缘气体，达到了更高的电气性能。

[0022] 本发明的技术方案，在大量实验探究的基础上发现，当氮气压力达到0.08MPa，其电气性能并无法随气压升高而加强，即使可以实现相同的电气隔离效果，其气压升高带来密封难度增加，且密封气体泄漏易导致密闭盒体其密闭效果失效。

附图说明

[0023] 图1示出了本发明气体绝缘真空负荷开关实施例一局部剖视图；

[0024] 图2示出了本发明气体绝缘真空负荷开关实施例二局部剖视图。

具体实施方式

[0025] 为进一步说明各实施例，本发明提供有附图。这些附图为本发明揭露内容的一部分，其主要用以说明实施例，并可配合说明书的相关描述来解释实施例的运作原理。配合参考这些内容，本领域普通技术人员应能理解其他可能的实施方式以及本发明的优点。图中的组件并未按比例绘制，而类似的组件符号通常用来表示类似的组件。

[0026] 现结合附图和具体实施方式对本发明进一步说明。

[0027] 实施例一

[0028] 该实施例提供了一种使用氮气作为绝缘气体的气体绝缘真空负荷开关。

[0029] 结合图1所示，该实施例的气体绝缘真空负荷开关，其包括一密闭壳体1，该密闭壳体1的两侧面设有两组进出线套管2，每一该进出线套管2的固定端均贯穿密闭壳体1的侧壁面，以凸伸至密闭壳体1内部，以分别形成进线套管组合出线套管组。

[0030] 在该密闭壳体1上，安装有隔离大轴5以及真空管大轴6，且该隔离大轴5上设有隔离刀，对应该隔离刀的进线套管组中的进出线套管2上设有触刀座，该触刀座与该隔离刀适配形成触头组件，该隔离大轴5、隔离刀以及触刀座配合形成合闸机构；同时，该真空管大轴6通过一真空灭弧器3连接至出线端的进出线套管2上，该隔离刀通过软导线点连接至真空灭弧器3的导电夹上，以实现了该密闭壳体1两侧的进线套管组和出线套管组通过真空灭弧器3以及合闸机构点连接；同时，该真空灭弧器3上套设有电流互感器15，以实现电流值的检测。

[0031] 在该实施例中，密闭壳体1内填充有气体浓度不低于96％的氮气，以作为绝缘气体，根据GB 1984-2014《高压交流断路器》、DL/T 402-2007《高压交流断路器订货技术条件》条款6.2(绝缘试验)，将该实施例的气体绝缘真空负荷开关，以96％浓度的氮气气体，试区大气条件：b＝101.5KPa、h＝7.0g/m^3。大气修正因数：Kt＝0.97，采用不同的气压值进行多次的耐压测试，实验结果见表1；

[0032]

1	2017.09.04	0.04MPa 氮气	工频耐压相对地：48KV/1min	无	合格
			工频耐压断口间：55KV/1min	无	合格

[0033] 表1工频耐压实验测试记录表

[0034] 相对密闭壳体1外部气压，当氮气浓度达到0.04MPa，该实施例的密闭壳体1内部氮

气,其电气性能大为增强,满足国标耐压需求。

[0035] 同时,在该实施例中,由两侧的个一进出线套管2,以及之间对应的一真空灭弧器和合闸机构构成一相电路组件,相间设置云母片,以形成相间绝缘盒,实现了相间的绝缘设置。

[0036] 实施例二

[0037] 结合图2所示,该实施例提供了一种内置绝缘盒30的氮气作为绝缘气体的气体绝缘真空负荷开关,其结构与实施例一基本相同:

[0038] 其包括一密闭壳体1,该密闭壳体1的两侧设有进出线套管2,以分别构成进线套管组以及出线套管组;该密闭壳体1包括有下箱体以及上盖11,该上盖11通过密封圈密封地安装于该下箱体上,且连接处涂覆白胶;同时,为实现自动控制内部气压,该上盖11上设置有自动泄压阀,该实施例中,该自动泄压阀触发压差是0.08MPa,同时,为实现防爆设置,该上盖11上还设置有防爆装置14。

[0039] 在该实施例中,该密闭壳体1两侧的进出线套管2,其连接方式与实施例1不同:该进线套管组和该出线套管组的进出线套管2,一一对应的通过一真空灭弧器3相连接,即该真空灭弧器3两端分别连接有一个进出线套管2,且该真空灭弧器3内置有触头组件,进而实现二者的电连接或断开。

[0040] 该实施例中的合闸机构包括主轴40以及连接于该主轴40上的绝缘拉杆4,该绝缘拉杆4连接于对应的该真空灭弧器3上,以用于操控设于该真空灭弧器3内的触头组件,控制各相线路的连通或截止。对应每一相线路,该密闭壳体1内还设有套设于进出线套管2上的电流互感器15。

[0041] 在该实施例中,该绝缘盒30为顶部开口设置,在该实施例中,该绝缘盒30是云母片材质且顶部开口的矩形盒,将该绝缘盒30设于密闭壳体1内并使绝缘盒30的外壁与该密闭壳体1的内壁之间设有隔离间隙,同时,真空灭弧器3全部装入该绝缘盒30内,其两端通过绝缘盒30的壁面连接至对应的进出线套管2。

[0042] 其中,具体的,将该绝缘盒30固定于该密闭壳体1底面中部的位置,且绝缘盒底部通过隔离支架连接至密闭壳体1的底面,进而实现了隔离间隙的形成,并进行相间隔离。

[0043] 根据GB 1984-2014《高压交流断路器》、DL/T 402-2007《高压交流断路器订货技术条件》条款6.2(绝缘试验),该实施例的真空负荷开关,大于96%浓度的氮气气体,采用不同的气压值进行多次的雷电冲击测试,实验结果见表2:

[0044]

序号	测试时间	产品配置	检测记录	有无异常	检测结果
1	2017.09.05	0.03MPa氮气	1.2/50us雷电冲击相间、相对地：75kV	无	合格
			1.2/50us雷电冲击断路器断口间：80kV	闪烙	不合格
2	2017.09.04	0.04MPa氮气	1.2/50us雷电冲击相间、相对地：75kV	无	合格
			1.2/50us雷电冲击断路器断口间：80kV	无	合格
3	2017.11.20	0.06MPa氮气	1.2/50us雷电冲击相间、相对地：80kV	无	合格
			1.2/50us雷电冲击断路器断口间：85kV	三次有一次没有通过	合格
4	2018.01.10	0.08MPa氮气	1.2/50us雷电冲击相间、相对地：80kV	无	合格
			1.2/50us雷电冲击断路器断口间：93kV	无	合格
5	2018.01.12	0.09MPa氮气	1.2/50us雷电冲击相间、相对地：80kV	无	合格
			1.2/50us雷电冲击断路器断口间：95kV	无	合格

[0045] 表2雷电冲击实验测试记录表

[0046] 由表2实验检测数据可知，该实施例通过控制密闭壳体1内氮气的气压值，当氮气的气压值达到0.04MPa，即可实现雷电冲击国标要求；同时，针对抗雷电冲击性能要求，当气压达到0.08MPa后，继续升高气压，其抗雷电冲击性能并无明确提升，即0.08MPa即为最佳气压值上限；故而，自动泄压阀触发压差是0.08MPa。同时，为实现气压值的实时监测，该密闭壳体1上还可以设置一气体压力传感器，该气体压力传感器设于该密闭壳体1上，其具有凸伸至该密闭壳体内的检测头，以用于检测密闭壳体内绝缘气体的气压，将该密闭壳体内部的氮气气压为0.04～0.08MPa。

[0047] 在特殊的使用环境中，为实现较高的抗雷电冲击性能要求，该实施例中密闭壳体1内部的绝缘气体气压与密闭壳体外部的气体气压差下限值还可以设置为0.06MPa，气压差上限值为0.08MPa。

[0048] 为实现柱上线路的控制，该密闭壳体1上还设有起吊装置12以及固定横担13，以实现其柱上固定，构成一柱上真空负荷开关。

[0049] 尽管结合优选实施方案具体展示和介绍了本发明，但所属领域的技术人员应该明白，在不脱离所附权利要求书所限定的本发明的精神和范围内，在形式上和细节上可以对本发明做出各种变化，均为本发明的保护范围。

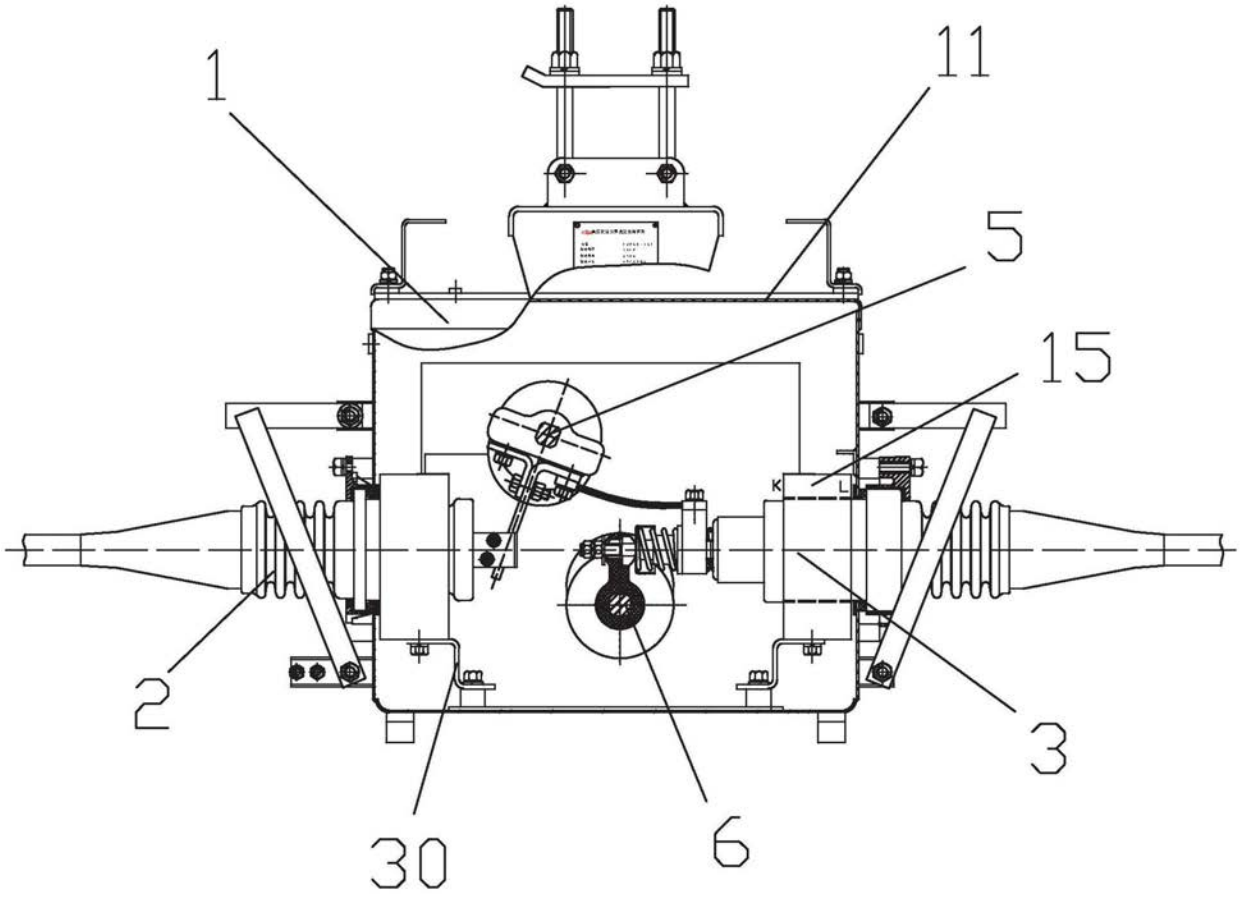


图1

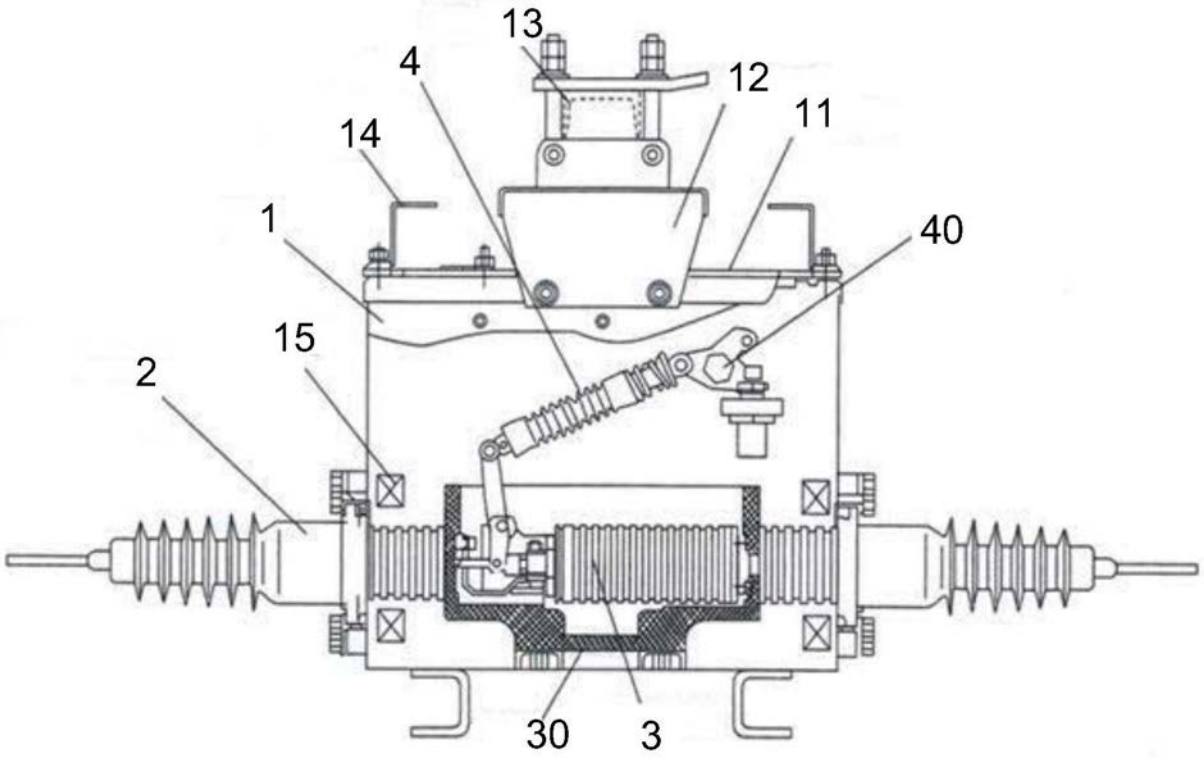


图2