



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104678155 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201310611722. 6

(22) 申请日 2013. 11. 26

(71) 申请人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

申请人 国网智能电网研究院

中电普瑞电力工程有限公司

国网安徽省电力公司电力科学研究院

院

(72) 发明人 查鲲鹏 董巍 李志麒

(74) 专利代理机构 北京安博达知识产权代理有

限公司 11271

代理人 徐国文

(51) Int. Cl.

G01R 19/155(2006. 01)

G01R 15/16(2006. 01)

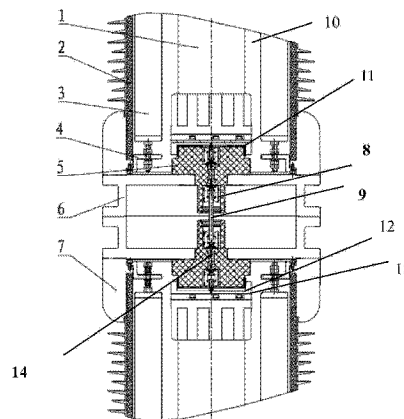
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种等电位屏蔽电容式电压互感器

(57) 摘要

本发明涉及一种等电位屏蔽电容式电压互感器,所述电压互感器包括通过其两端设有的支撑法兰相互连接的等电位屏蔽电容器单元,所述等电位屏蔽电容器单元包括设置在上下所述支撑法兰间的、由内到外依次同轴设有的主电容器、内绝缘材料、环形电极和绝缘套筒;在所述主电容器与所述支撑法兰间设有支撑绝缘子,所述支撑绝缘子位于所述绝缘套筒的轴心上,所述支撑绝缘子底端设置在所述支撑法兰内,所述支撑绝缘子顶端通过导向法兰与所述主电容器连接。该等电位屏蔽电容式电压互感器重量轻,但其抗震机械性能较强。



1. 一种等电位屏蔽电容式电压互感器,所述电压互感器包括通过其两端设有的支撑法兰相互连接的等电位屏蔽电容器单元,所述等电位屏蔽电容器单元包括设置在上下所述支撑法兰间的、由内到外依次同轴设有的主电容器、内绝缘材料、环形电极和绝缘套筒;在所述主电容器与所述支撑法兰间设有支撑绝缘子,所述支撑绝缘子位于所述绝缘套筒的轴心上,其特征在于:所述支撑绝缘子底端设置在所述支撑法兰内,所述支撑绝缘子顶端通过导向法兰与所述主电容器连接。

2. 如权利要求1所述的一种等电位屏蔽电容式电压互感器,其特征在于:所述支撑绝缘子顶端和底端的轴线处设有圆形凹槽,所述凹槽内分别设有梅花触头组件,两个所述触头组件通过穿过两个凹槽的金属埋件连接。

3. 如权利要求2所述的一种等电位屏蔽电容式电压互感器,其特征在于:在所述支撑绝缘子底端的触头组件内插入金属棒状电极;所述支撑绝缘子侧面为波纹状表面。

4. 如权利要求1所述的一种等电位屏蔽电容式电压互感器,其特征在于:所述支撑绝缘子为在有限空间内集成了一次电气连接、结构、绝缘和密封的紧凑型结构。

5. 如权利要求1所述的一种等电位屏蔽电容式电压互感器,其特征在于:在所述环形电极上下端与与其上下端相对应的所述支撑法兰之间设有辅助电容器,所述辅助电容器通过螺柱和螺母与所述环形电极连接,所述螺柱穿过所述辅助电容器向其对应的所述支撑法兰延伸;所述螺柱上设有弹簧。

6. 如权利要求5所述的一种等电位屏蔽电容式电压互感器,其特征在于:所述螺柱端面与其对应的所述支撑法兰间有一定距离,所述距离根据至少大于所述辅助电容器轴向膨胀量。

7. 如权利要求6所述的一种等电位屏蔽电容式电压互感器,其特征在于:所述辅助电容器的底端通过螺母与所述支撑法兰连接。

8. 如权利要求1所述的一种等电位屏蔽电容式电压互感器,其特征在于:所述绝缘套筒的顶端和底端分别设有与所述支撑法兰相连的套筒法兰。

9. 如权利要求1所述的一种等电位屏蔽电容式电压互感器,其特征在于:所述导向法兰的内圆面设置在所述支撑绝缘子底端的外圆面外,设置在所述主电容器顶部的所述导向法兰的内圆面与所述支撑绝缘子外圆面间有一定的垂直间隙,所述间隙的尺寸由所述导向法兰、所述支撑绝缘子的相对安装位置以及所述主电容器最大膨胀量来确定。

10. 如权利要求9所述的一种等电位屏蔽电容式电压互感器,其特征在于:在所述间隙内设有与所述支撑绝缘子外圆面相贴的橡皮垫,所述橡皮垫厚度小于所述间隙距离;

所述主电容器底端的所述导向法兰内圆面与与其相对应的所述支撑绝缘子底端的外圆面通过橡皮垫连接。

11. 如权利要求10所述的一种等电位屏蔽电容式电压互感器,其特征在于:设置在所述主电容器顶部的所述导向法兰通过其内圆面的两侧与与其相对应的所述支撑绝缘子的顶端外圆面两侧活动连接;

设置在所述主电容器底端的所述导向法兰与与其相对应的所述支撑绝缘子活动连接。

一种等电位屏蔽电容式电压互感器

技术领域：

[0001] 本发明涉及一种电容式电压互感器,更具体涉及一种等电位屏蔽电容式电压互感器。

背景技术：

[0002] 近年来我国交流特高压输电技术发展迅速,这就对特高压电网电压的准确测量提出了高要求。目前高电压测量装置主要有以下三种:电磁式电压互感器、电容式电压互感器和电子式电压互感器。电磁式电压互感器多用于 110kV 以下电压等级的电压计量,电容式电压互感器普遍用于 110kV 以上电压等级的电压计量。电子式电压互感器目前仍然处于研发和试验阶段,其电压测量精度、激光器寿命、系统可靠性等问题需进一步研究解决,目前尚未投入工程应用。

[0003] 对于 500kV 以上的电压等级,特别对于特高压等级(1000kV),电磁式电压互感器由于绝缘困难并且容易在一次侧发生铁磁谐振进而引发电力事故,已不采用。电容式电压互感器因为其结构简单、造价便宜、一次侧不会与电网发生铁磁谐振、可靠性高等优点,已被广泛应用于超/特高压电压等级电网电压测量。

[0004] 但对于应用于超/特高压领域的电容式电压互感器,存在如下技术困难：

[0005] (1) 对地杂散电容对电容式电压互感器测量准确度的影响

[0006] 我国西北电网 750kV 电容式电压互感器实际测量结果表明,对地杂散电容引起的测量误差可高达 0.2% 以上。目前业内通过采用增大电容量的方法来减少杂散电容对准确度测量的影响。但对于特高压电压等级(1000kV 及以上),杂散电容电流显著增大,可达 20mA。此时的电容式电压互感器,即便电容量增大到 10000pf,其准确级也无法达到 0.1 级的标准。

[0007] (2) 现场校验困难

[0008] 通常电容式电压互感器在现场安装后,需要进行现场校验以便及时对比差和角差进行修正。但是在特高压变电站,由于变电站场地情况、现场严重的电磁干扰等因素存在,所以对特高压电容式电压互感器进行现场校验非常困难。

[0009] (3) 暂态相应特性问题

[0010] 数字化继电保护系统的广泛应用对电压互感器的响应特性提出了越来越高的要求,要求互感器次级电压应快速准确反映初级电压的变化。有关规程要求,互感器初级对地短路后,次级电压应在 0.2 秒以内降至初始值的 0.1 以下。现有 CVT 均采用储能元件组成的铁磁谐振阻尼器,以抑制电磁单元中可能产生的铁磁谐振。储能元件的引入使互感器的响应特性变差,难以满足特高压电网继电保护快速准确动作的要求。

[0011] 等电位屏蔽电容器单元与无储能元件铁磁谐振阻尼器的发明与采用,彻底解决了上述技术难题。本发明的等电位屏蔽电容器单元对于实现等电位屏蔽电容式电压互感器的高精度电压测量起到关键作用。

发明内容：

[0012] 本发明的目的是提供一种等电位屏蔽电容式电压互感器,该电压互感器重量轻,但其抗震机械性能较强。

[0013] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:一种等电位屏蔽电容式电压互感器,所述电压互感器包括通过其两端设有的支撑法兰相互连接的等电位屏蔽电容器单元,所述等电位屏蔽电容器单元包括设置在上下所述支撑法兰间的、由内到外依次同轴设有的主电容器、内绝缘材料、环形电极和绝缘套筒;在所述主电容器与所述支撑法兰间设有支撑绝缘子,所述支撑绝缘子位于所述绝缘套筒的轴心上,所述支撑绝缘子底端设置在所述支撑法兰内,所述支撑绝缘子顶端通过导向法兰与所述主电容器连接。

[0014] 本发明提供的一种等电位屏蔽电容式电压互感器,所述支撑绝缘子顶端和底端的轴线处设有圆形凹槽,所述凹槽内分别设有梅花触头组件,两个所述触头组件通过穿过两个凹槽的金属埋件连接。

[0015] 本发明提供的一种等电位屏蔽电容式电压互感器,在所述支撑绝缘子底端的触头组件内插入金属棒状电极;所述支撑绝缘子侧面为波纹状表面。

[0016] 本发明提供的另一优选的一种等电位屏蔽电容式电压互感器,其特征在于:所述支撑绝缘子为在有限空间内集成了一次电气连接、结构、绝缘和密封的紧凑型结构。

[0017] 本发明提供的另一优选的一种等电位屏蔽电容式电压互感器,在所述环形电极上下端与与其上下端相对应的所述支撑法兰之间设有辅助电容器,所述辅助电容器通过螺柱和螺母与所述环形电极连接,所述螺柱穿过所述辅助电容器向其对应的所述支撑法兰延伸;所述螺柱上设有弹簧。

[0018] 本发明提供的再一优选的一种等电位屏蔽电容式电压互感器,所述螺柱端面与其对应的所述支撑法兰间有一定距离,所述距离根据至少大于所述辅助电容器轴向膨胀量。

[0019] 本发明提供的又一优选的一种等电位屏蔽电容式电压互感器,所述辅助电容器的底端通过螺母与所述支撑法兰连接。

[0020] 本发明提供的又一优选的一种等电位屏蔽电容式电压互感器,所述绝缘套筒的顶端和底端分别设有与所述支撑法兰相连的套筒法兰。

[0021] 本发明提供的又一优选的一种等电位屏蔽电容式电压互感器,所述导向法兰的内圆面设置在所述支撑绝缘子底端的外圆面外,设置在所述主电容器顶部的所述导向法兰的内圆面与所述支撑绝缘子外圆面间有一定的垂直间隙,所述间隙的尺寸由所述导向法兰、所述支撑绝缘子的相对安装位置以及所述主电容器最大膨胀量来确定。

[0022] 本发明提供的又一优选的一种等电位屏蔽电容式电压互感器,在所述间隙内设有与所述支撑绝缘子外圆面相贴的橡皮垫,所述橡皮垫厚度小于所述间隙距离;

[0023] 所述主电容器底端的所述导向法兰内圆面与与其相对应的所述支撑绝缘子底端的外圆面通过橡皮垫连接。

[0024] 本发明提供的又一优选的一种等电位屏蔽电容式电压互感器,设置在所述主电容器顶部的所述导向法兰通过其内圆面的两侧与与其相对应的所述支撑绝缘子的顶端外圆面两侧活动连接;

[0025] 设置在所述主电容器底端的所述导向法兰与与其相对应的所述支撑绝缘子活动连接。

[0026] 和最接近的现有技术比,本发明提供技术方案具有以下优异效果

[0027] 1、本发明中的电容式电压互感器中的部件可以正常膨胀,又可以使各部件在运输颠簸时得到缓冲,避免破坏屏蔽电容器;

[0028] 2、本发明中的支撑绝缘件采用紧凑型设计,在有限空间内集成了一次电气、结构、绝缘和密封设计;

[0029] 3、本发明中的支撑绝缘件特殊的紧凑型结构设计也使得其内部空间得到充分利用,在满足支撑绝缘件内外层绝缘的前提下将体积降到最小,从而降低等电位屏蔽电容器单元的高度和直径尺寸,进而使整个电容式电压互感器设备重量轻,增强其抗震机械性能;

[0030] 4、本发明中的主电容器与支撑绝缘子间是相对独立的,没有通过螺栓连接,安装时可随时对中电容器的位置进行微调,避免偏心问题的发生;

[0031] 5、本发明中的橡皮垫起到了缓冲作用,保证运输过程中主电容器不会因颠簸而损坏;

[0032] 6、本发明中设有的间隙结构既满足主电容器的固定要求,又能避免主电容器由于体积膨胀而损坏。

附图说明

[0033] 图1为本发明等电位屏蔽电容式电压互感器结构示意图;

[0034] 图2为本发明图1中B的等电位屏蔽电容器单元相互连接放大轴向剖面图;

[0035] 图3为本发明的支撑绝缘件正视图;

[0036] 图4为本发明的支撑绝缘件俯视图;

[0037] 图5为本发明的支撑绝缘件仰视图;

[0038] 图6为本发明的支撑绝缘件剖视图;

[0039] 其中,1-主电容器,2-绝缘套筒,3-辅助电容器,4-环形电极,5-支撑绝缘子,6-支撑法兰;7-套筒法兰,8-触头组件,9-金属棒状电极,10-内绝缘材料,11-橡皮垫,12-间隙,13-导向法兰,14-金属埋件。

具体实施方式

[0040] 下面结合实施例对发明作进一步的详细说明。

[0041] 实施例1:

[0042] 如图1-6所示,本例的发明等电位屏蔽电容式电压互感器A包括通过其两端设有的支撑法兰6相互连接的等电位屏蔽电容器单元,所述等电位屏蔽电容器单元包括设置在上下所述支撑法兰6间的、由内到外依次同轴设有的主电容器1、内绝缘材料10、环形电极4和绝缘套筒2;在所述主电容器1与所述支撑法兰6间设有支撑绝缘子5,所述支撑绝缘子5位于所述绝缘套筒2的轴心上,所述支撑绝缘子5底端设置在所述支撑法兰6内,所述支撑绝缘子5顶端通过导向法兰13与所述主电容器1连接。

[0043] 所述支撑绝缘子5顶端和底端的轴线处设有圆形凹槽,所述凹槽内分别设有梅花触头组件8,两个所述梅花触头组件8通过穿过两个凹槽的金属埋件14连接。在所述支撑绝缘子5底端的触头组件8内插入金属棒状电极9;所述支撑绝缘子5侧面为波纹状表面。

所述支撑绝缘子 5 为在有限空间内集成了一次电气连接、结构、绝缘和密封的紧凑型结构。

[0044] 在所述环形电极 4 上下端与与其上下端相对应的所述支撑法兰 6 之间设有辅助电容器 3, 所述辅助电容器 3 通过螺柱和螺母与所述环形电极 4 连接, 所述螺柱穿过所述辅助电容器 3 向其对应的所述支撑法兰 6 延伸; 所述螺柱上设有弹簧。所述螺柱端面与其对应的所述支撑法兰 6 间有一定距离, 所述距离根据至少大于所述辅助电容器轴向膨胀量。所述弹簧处于工作荷载状态, 当所述辅助电容器 3 体积膨胀时, 所述环形电极 4 下面的弹簧进一步压缩, 所述环形电极 4 上面的弹簧压缩量减少, 反之同理。采用压缩弹簧既可以保证屏蔽用辅助电容器 3 可以正常膨胀, 又可以使屏蔽用辅助电容器 3 在运输颠簸时得到缓冲, 避免破坏环形电极 4。

[0045] 所述辅助电容器 3 的底端通过螺母与所述支撑法兰 6 连接。所述绝缘套筒 2 的顶端和底端分别设有与所述支撑法兰 6 相连的套筒法兰 7。

[0046] 所述导向法兰 13 的内圆面设置在所述支撑绝缘子 5 底端的外圆面外, 设置在所述主电容器 1 顶部的所述导向法兰 13 的内圆面与所述支撑绝缘子 5 外圆面间有一定的间隙 12, 所述间隙 12 的尺寸需要由所述导向法兰 11 及所述支撑绝缘子 5 的相对安装位置以及所述主电容器 1 最大膨胀量来确定。

[0047] 由于在环境温度及设备自身工作温度的作用下, 主电容器 1 的体积会相应发生变化, 特别在轴向上。所述间隙 12 的结构既满足主电容器 1 的固定要求, 又能避免主电容器 1 由于体积膨胀而损坏。

[0048] 在所述间隙 12 内设有与所述支撑绝缘子 5 外圆面相贴的橡皮垫 11, 所述橡皮垫 11 厚度小于所述间隙 12 距离; 所述主电容器 1 底端的所述导向法兰 13 内圆面与与其相对应的所述支撑绝缘子 5 底端的外圆面通过橡皮垫 11 连接。所述橡皮垫 11 起到了缓冲作用, 保证运输过程中主电容器 1 不会因颠簸而损坏。设置在所述主电容器 1 顶部的所述导向法兰 13 通过其内圆面的两侧与与其相对应的所述支撑绝缘子 5 的顶端外圆面两侧活动连接; 设置在所述主电容器 1 底端的所述导向法兰 13 与与其相对应的所述支撑绝缘子 5 活动连接。由于所述主电容器 1 与支撑绝缘子 5 间是相对独立活动连接, 没有通过螺栓固定, 因此当主电容器 1 出现偏心问题时可以在轴向上及时进行微调, 保证主电容器 1 两端的顺利安装固定。所述主电容器 1 两端通过上述结构与所述支撑绝缘子 5 固定, 使主电容器 1 在径向上无法移动, 不会在运输中由于颠簸而倾倒, 达到了固定的目的。

[0049] 测量用的主电容器 1 与屏蔽用辅助电容器 3 之间的径向绝缘为: 用气体绝缘材料、绝缘油或其他满足要求的内绝缘材料 10 保持电容器单元内部测量用主电容器 1 与环形电极 4 及屏蔽用辅助电容器 3 之间径向的良好绝缘。

[0050] 测量用主电容器 1 与屏蔽用辅助电容器 3 之间的轴向绝缘为: 屏蔽用辅助电容器 3 端部电极、环形电极 4、套筒法兰 7 以及支撑法兰 6 等电位, 因此主电容器 1 两端法兰与绝缘套筒 2 两端支撑法兰 6 在主电容器 1 轴向上通过多功能支撑绝缘件 5 实现良好绝缘。所述支撑绝缘件 5 外部侧面设计成波纹状表面以保证足够的爬电距离, 同时最大程度地降低支撑绝缘子 5 的垂直高度。

[0051] 所述主电容器 1 的电气连接为: 多功能支撑绝缘件 5 顶部与底部设计有凹槽, 两个梅花触头组件 8 分别位于两个凹槽内, 与位于支撑绝缘子 5 中心轴线上的金属埋件 14 连接固定, 在两侧梅花触头组件 8 内插入金属棒状电极 9, 分别与主电容器 1 的支撑法兰 6 及相

邻电容器单元的梅花触头电气连接。这种连接方式简单易行。

[0052] 最后应该说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制，尽管参照上述实施例对本发明进行了详细说明，所属领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换，而未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换，其均应涵盖在本权利要求范围当中。

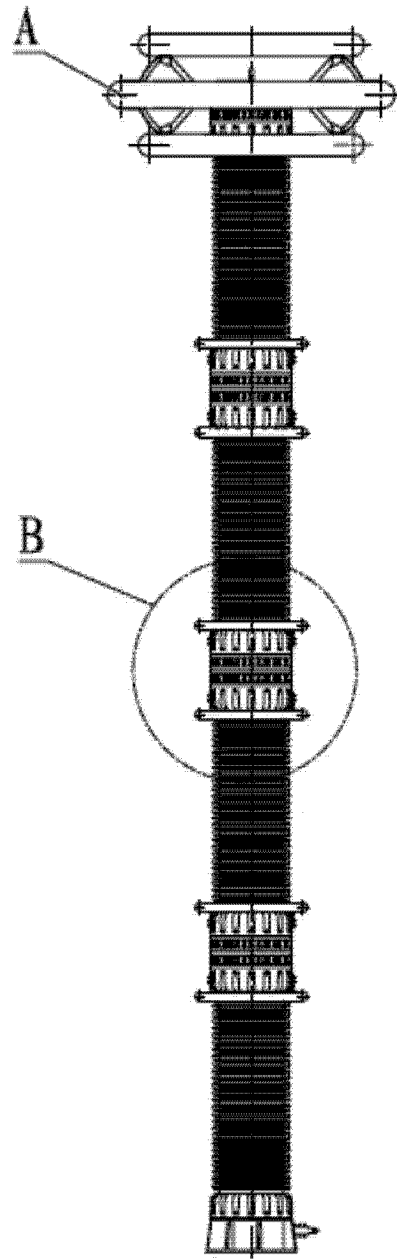


图 1

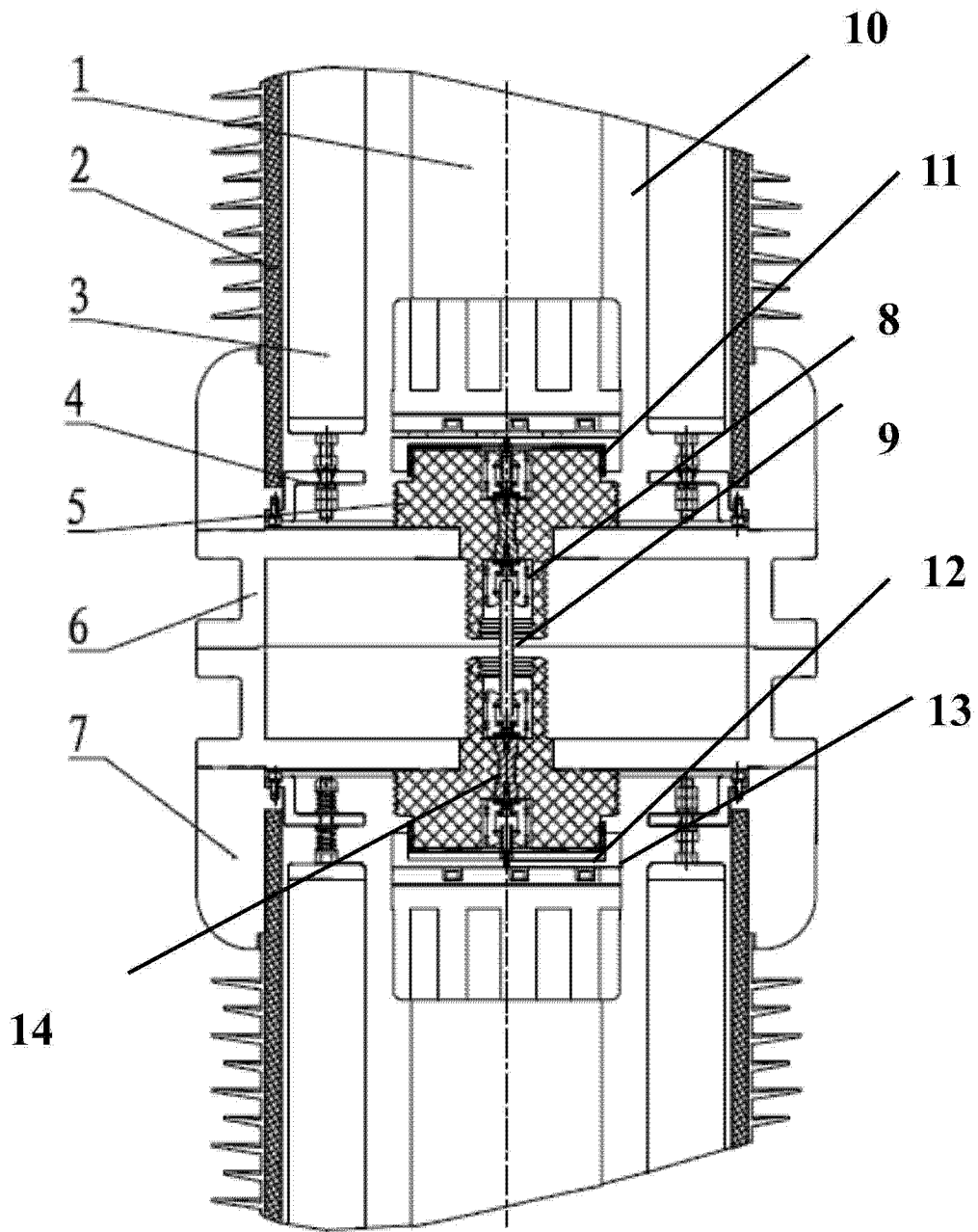


图 2

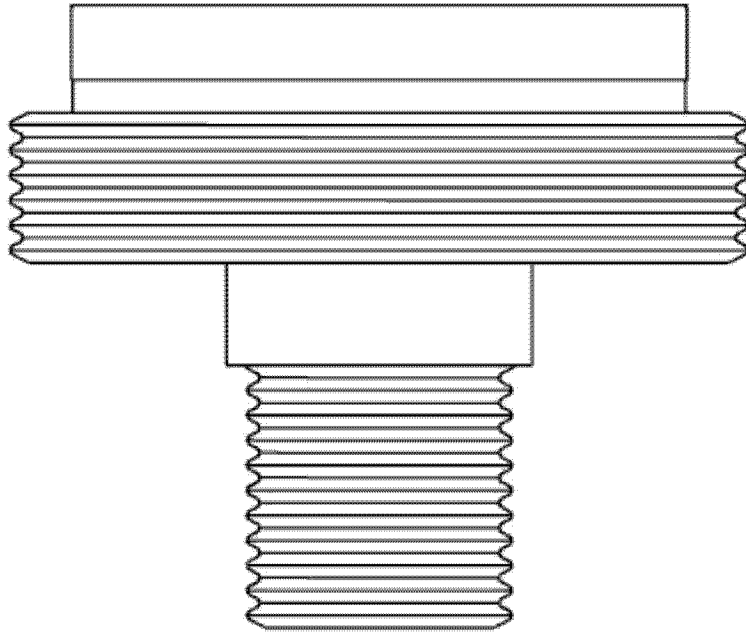


图 3

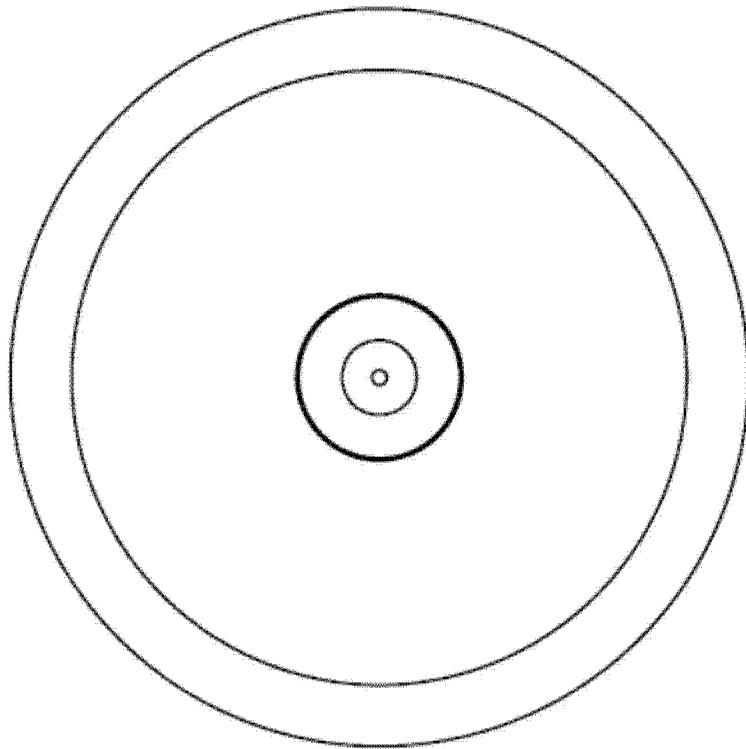


图 4

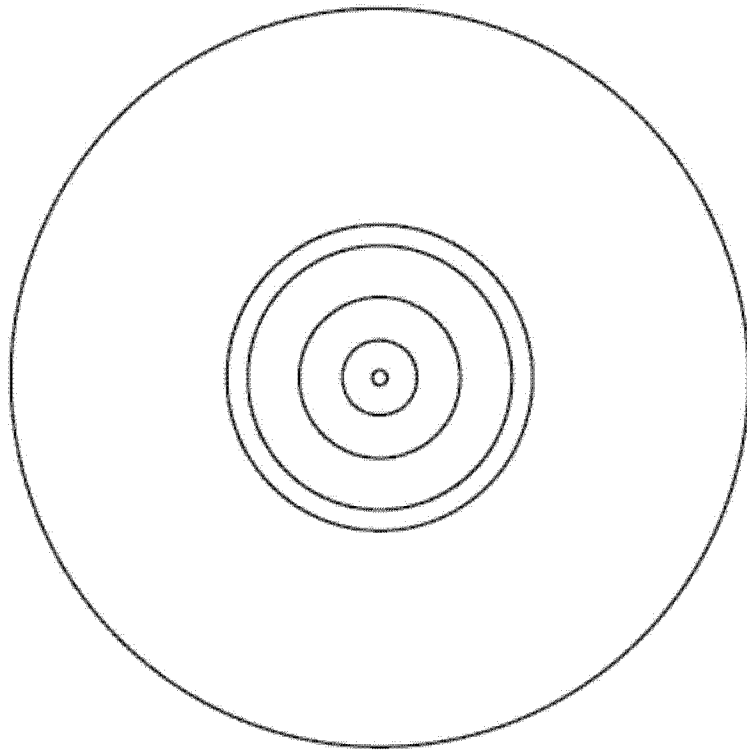


图 5

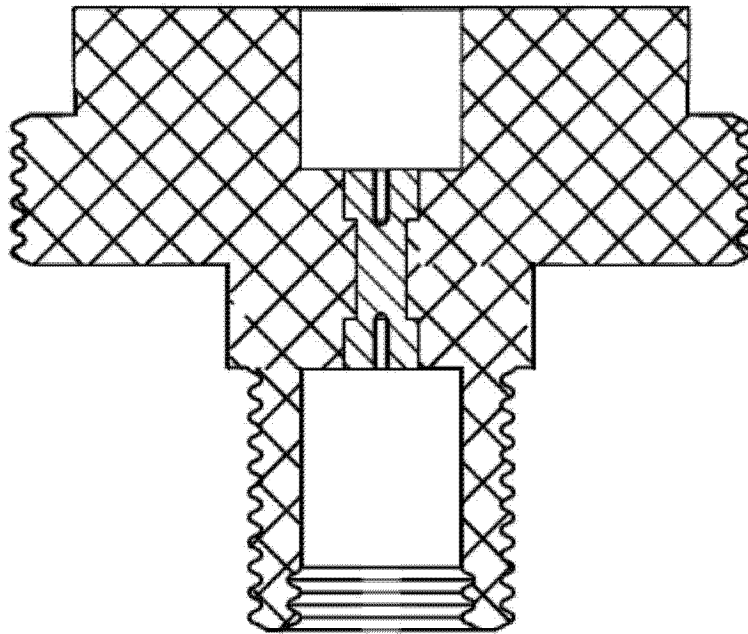


图 6