



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103424593 B

(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201310319665.4

(22)申请日 2013.07.26

(73)专利权人 易能乾元(北京)电力科技有限公司

地址 100093 北京市昌平区回龙观镇金燕
龙科研楼2层

(72)发明人 杨全利

(74)专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理
有限公司 11129

代理人 高丽萍

(51)Int.Cl.

G01R 15/24(2006.01)

(56)对比文件

CN 203350327 U,2013.12.18,

审查员 奚芳华

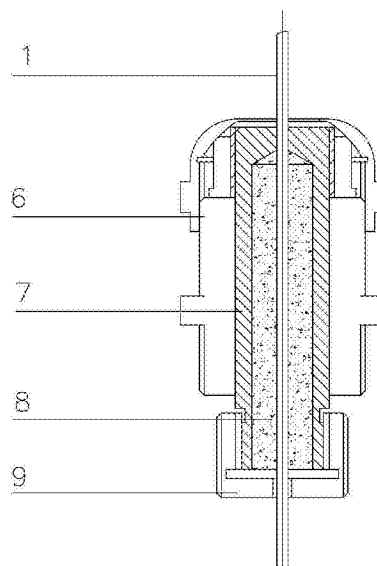
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种绝缘子芯腔密封装置及电流传感器/互
感器

(57)摘要

本发明涉及一种绝缘子芯腔密封装置和采用该装置的电流传感器/互感器,该装置用于对插入光纤的绝缘子芯腔密封,绝缘子芯腔内填充有流动性或半流动性绝缘液体,该装置包括防水接头、套管、套管帽和填充物,防水接头与绝缘子端部法兰对接,套管插入防水接头内部并与防水接头卡紧,套管的两侧端面均具有穿过光纤的孔,套管内设置有填充物,填充物将光纤固定在套管内并起到密封作用,套管帽安装在套管的尾端,套管帽的端面上设置有穿过光纤的孔。本发明所述装置能够解决穿光纤的绝缘子芯腔内流动性/半流动性绝缘液体的密封性,进一步保证电网的正常运行,并具有结构简单、加工成本低廉、易操作、高效、安全等优点。



1. 一种绝缘子芯腔密封装置,用于对插入光纤的绝缘子芯腔密封,所述绝缘子芯腔内填充有流动性或半流动性绝缘液体,其特征在于,包括防水接头、套管、套管帽和填充物,所述防水接头与绝缘子端部法兰对接,所述套管插入防水接头内部并与防水接头卡紧,所述套管的两侧端面均具有穿过光纤的孔,所述套管内设置有填充物,所述填充物将光纤固定在套管内并起到密封作用,所述套管帽安装在套管的尾端,所述套管帽的端面上设置有穿过光纤的孔;所述填充物为形态稳定的胶体,所述填充物不溶解于绝缘子芯腔内的流动性或半流动性绝缘液体。

2. 根据权利要求1所述的绝缘子芯腔密封装置,其特征在于,还包括密封圈,所述防水接头通过密封圈与绝缘子端部法兰密封对接。

3. 根据权利要求1或2所述的绝缘子芯腔密封装置,其特征在于,所述套管为半通透式结构,所述套管的一侧端面上具有与光纤截面匹配的光纤孔,套管的另一侧端面为通透面,所述填充物通过所述通透面填充至套管内。

4. 根据权利要求3所述的绝缘子芯腔密封装置,其特征在于,所述套管一侧端面上的光纤孔的数量与插入绝缘子芯腔的光纤数量相同;或所述光纤孔的大小与插入绝缘子芯腔的多根光纤的总截面大小相匹配。

5. 根据权利要求3所述的绝缘子芯腔密封装置,其特征在于,所述套管的截面形状为圆、正多边形或椭圆,所述套管与防水接头之间紧密密封。

6. 根据权利要求1所述的绝缘子芯腔密封装置,其特征在于,所述套管帽直接套在套管的尾端,或所述套管帽与套管的尾端拧接或卡接。

7. 根据权利要求6所述的绝缘子芯腔密封装置,其特征在于,当所述套管帽与套管的尾端拧接时,所述套管帽的端面设置有便于拧接的结构,所述便于拧接的结构为一字槽或十字槽;或所述套管帽的侧面带有花纹;或所述套管帽的侧面设置有便于拧接的平面。

8. 根据权利要求1所述的绝缘子芯腔密封装置,其特征在于,所述防水接头包括外部的金属部分和内部的橡胶套或尼龙套,所述防水接头通过内部的橡胶套或尼龙套与套管紧密密封,通过外部的金属部分与绝缘子端部法兰密封对接。

9. 一种电流传感器或电流互感器,包括绝缘子和光纤,所述光纤插入绝缘子芯腔,其特征在于,所述绝缘子芯腔内填充有流动性或半流动性绝缘液体,所述绝缘子芯腔的两端采用权利要求1至8之一所述的绝缘子芯腔密封装置。

一种绝缘子芯腔密封装置及电流传感器/互感器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电力设备技术领域,特别是一种在电流传感器或电流互感器中用于对绝缘子芯腔密封的密封装置及采用该密封装置的电流传感器或电流互感器。

背景技术

[0002] 电流传感器/互感器(简称CT)是电力系统中继电保护与电能计量的重要设备,用来测量传输中的电流大小,并将测量到的电流大小发送至测量仪器和继电保护装置。其长期稳定性、可靠性、安全性与电力系统的安全、稳定运行密切相关。传统的电磁式互感器由于存在一些原理上不能克服的困难,如,铁磁谐振、磁饱和、频带有限等,在高电压等级运行存在安全隐患。而基于法拉第效应的光学电流互感器可以克服以上问题,故在电力系统中得到了广泛应用。

[0003] 法拉第效应光学电流互感器在使用时其一次侧敏感单元的光纤须穿过绝缘子和二次侧连接。此时,绝缘子芯棒必须为空心,即形成绝缘子芯腔,以便光纤通过。在绝缘子中穿入光纤后通常用胶体密封,如图1所示的现有的法拉第效应光学电流互感器中的绝缘子2芯腔密封结构示意图。图1所示的绝缘子2内部结构简单,但因绝缘子2芯腔穿入光纤1后须用胶体进行密封,该胶体为固体填充胶3,因此胶体的密封质量直接决定了绝缘子的安全性。例如:胶体密封时若存在气泡,高压电场会对气泡进行持续的放电,从而导致密封胶体的碳化;进一步缩短爬电距离,从而带来安全隐患。

[0004] 基于上述原因,另一种密封形式可以克服上述缺点,即不采用胶体填充,而是在绝缘子芯腔内充流动性/半流动性绝缘液体。但充入流动性/半流动性绝缘液体后,密封往往成为技术难题,渗漏也就在所难免。

发明内容

[0005] 本发明针对现有的电流传感器/互感器中的绝缘子采用胶体密封存在安全隐患,而采用流动性/半流动性绝缘液体填充却难密封的问题,提供一种新型的绝缘子芯腔密封装置,能够解决穿光纤的绝缘子芯腔内流动性/半流动性绝缘液体的密封性,进一步保证电网的正常运行,并具有结构简单、加工成本低廉、易操作、高效、安全等优点。本发明还涉及一种采用上述绝缘子芯腔密封装置的电流传感器/互感器。

[0006] 本发明的技术方案如下:

[0007] 一种绝缘子芯腔密封装置,用于对插入光纤的绝缘子芯腔密封,所述绝缘子芯腔内填充有流动性或半流动性绝缘液体,其特征在于,包括防水接头、套管、套管帽和填充物,所述防水接头与绝缘子端部法兰对接,所述套管插入防水接头内部并与防水接头卡紧,所述套管的两侧端面均具有穿过光纤的孔,所述套管内设置有填充物,所述填充物将光纤固定在套管内并起到密封作用,所述套管帽安装在套管的尾端,所述套管帽的端面上设置有穿过光纤的孔。

[0008] 还包括密封圈,所述防水接头通过密封圈与绝缘子端部法兰密封对接。

[0009] 所述套管为半通透式结构,所述套管的一侧端面上具有与光纤截面匹配的光纤孔,套管的另一侧端面为通透面,所述填充物通过所述通透面填充至套管内。

[0010] 所述套管一侧端面上的光纤孔的数量与插入绝缘子芯腔的光纤数量相同;或所述光纤孔的大小与插入绝缘子芯腔的多根光纤的总截面大小相匹配。

[0011] 所述填充物为形态稳定的胶体,所述填充物不溶解于绝缘子芯腔内的流动性或半流动性绝缘液体。

[0012] 所述套管的截面形状为圆、正多边形或椭圆,所述套管与防水接头之间紧密密封。

[0013] 所述套管帽直接套在套管的尾端,或所述套管帽与套管的尾端拧接或卡接。

[0014] 当所述套管帽与套管的尾端拧接时,所述套管帽的端面设置有便于拧接的结构,所述便于拧接的结构为一字槽或十字槽;或所述套管帽的侧面带有花纹;或所述套管帽的侧面设置有便于拧接的平面。

[0015] 所述防水接头包括外部的金属部分和内部的橡胶套或尼龙套,所述防水接头通过内部的橡胶套或尼龙套与套管紧密密封,通过外部的金属部分与绝缘子端部法兰密封对接。

[0016] 一种电流传感器或电流互感器,包括绝缘子和光纤,所述光纤插入绝缘子芯腔,其特征在于,所述绝缘子芯腔内填充有流动性或半流动性绝缘液体,所述绝缘子芯腔的两端采用上述的绝缘子芯腔密封装置。

[0017] 本发明的技术效果如下:

[0018] 本发明提供的绝缘子芯腔密封装置,包括防水接头、套管、套管帽和填充物,防水接头与绝缘子端部法兰对接,套管插入防水接头内部并与防水接头卡紧,套管的两侧端面均对应设置有穿过光纤的孔,以便在套管中穿入光纤,光纤从套管的一端端面穿入,从套管另一端端面穿出;用填充物将光纤固定在套管内,填充物同时起到密封作用,套管和其内填充物能够阻隔绝缘子芯腔内填充的流动性或半流动性绝缘液体,解决穿光纤的绝缘子芯腔内流动性或半流动性绝缘液体的密封性问题,能够提高耐压性,从而提高整体的密封性。在套管的尾端安装套管帽,套管帽的端面上设置有穿过光纤的孔,最终光纤从套管帽的端面穿出,套管帽防止填充物脱落,并达到进一步密封的作用。将套管整体插入到防水接头内,以及将防水接头对接在充流动性/半流动性绝缘液体绝缘子端部的法兰上,起到密封作用,从而提高绝缘子的安全性,进一步保证电网的正常运行。本发明的密封装置结构简单、加工成本低廉、具有易操作、高效、安全等优点。

[0019] 采用上述绝缘子芯腔密封装置的电流传感器或电流互感器(以下简称为电流传感器/互感器),由于绝缘子芯腔内填充的是流动性或半流动性绝缘液体,并在绝缘子芯腔内穿入光纤后采用本发明的绝缘子芯腔密封装置进行密封,能够在光纤穿过该密封装置的情况下实现绝缘子芯腔密封,避免了现有的电流传感器/互感器采用固体填充胶填充到绝缘子芯腔时易产生气泡,由于高压电场会对气泡进行持续的放电导致密封胶体的碳化,并缩短爬电距离,带来安全隐患的问题,绝缘子芯腔内填充流动性或半流动性绝缘液体消除了绝缘子安全隐患,绝缘子芯腔密封装置又解决了密封问题,满足绝缘子密封性能的要求,提高电流传感器/互感器的整体密封性能,进一步保证电网的正常运行。

[0020] 设置密封圈,使得防水接头通过该密封圈与绝缘子端部法兰密封对接,这样,防水接头可以与绝缘子端部法兰实现紧密的密封,进一步提高密封装置的整体密封性能。

[0021] 设置套管独特的半通透式结构,在套管的一侧端面上设置与光纤截面匹配的光纤孔,以保证光纤从套管该端通过,光纤孔的数量或大小可以根据穿入的光纤数量做调整。套管的另一端面设置为通透面,以进一步保证填充物的填充量。

[0022] 设置套管内的填充物为形态稳定的胶体,且采用的填充物不溶解于绝缘子芯腔内的流动性或半流动性绝缘液体,该设置使得即便绝缘子芯腔内的流动性或半流动性绝缘液体通过套管上的孔进入套管,由于填充物不溶解于该绝缘子芯腔内的流动性或半流动性绝缘液体,故流动性或半流动性绝缘液体也只会停留在套管口部,不会进入套管内部,填充物能够将其完全隔离和密封,且填充物为形态稳定的胶体,进一步保证了绝缘子安全性,提高了密封性,为电网的正常运行提供了保障。

[0023] 设置套管帽与套管的尾端之间套接或拧接或卡接,通过套管帽与套管之间的相互配合且简单易实现的结构,保证套管帽能与套管紧密结合而不致脱落,同时也起到进一步防止填充物脱落的作用。

[0024] 设置防水接头包括外部的金属部分和内部的橡胶套或尼龙套,该防水接头结构简单易加工成型,并可以使得该防水接头能够与套管之间实现紧密的密封,以及实现防水接头与绝缘子端部法兰之间紧密的密封。

附图说明

[0025] 图1为现有的电流互感器中的绝缘子芯腔密封结构示意图。

[0026] 图2为本发明绝缘子芯腔密封装置的结构示意图。

[0027] 图3为本发明绝缘子芯腔密封装置的优选结构示意图。

[0028] 图4为本发明绝缘子芯腔密封装置的使用状态图。

[0029] 图5为图4的局部放大图。

[0030] 图中各标号列示如下:

[0031] 1—光纤;2—绝缘子;3—固体填充胶;4—流动性或半流动性绝缘液体;5—密封装置;6—防水接头;7—套管;8—填充物;9—套管帽;10—密封圈;11—橡胶套;12—金属部分;13—光纤孔;14—通透面。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本发明进行说明。

[0033] 本发明涉及一种绝缘子芯腔密封装置,用于对插入光纤的绝缘子芯腔密封,绝缘子芯腔内填充有流动性或半流动性绝缘液体,该绝缘子芯腔密封装置的结构如图2所示,为沿绝缘子的轴线的剖面图,包括防水接头6、套管7、套管帽9和填充物8,防水接头6与绝缘子端部法兰对接,套管7插入防水接头6内部并与防水接头6卡紧,套管7的两侧端面均具有穿过光纤1的孔,套管7内设置有填充物8,填充物将光纤固定在套管内并起到密封作用,套管帽9安装在套管8的尾端,套管帽9的端面上设置有穿过光纤1的孔。

[0034] 图3为本发明绝缘子芯腔密封装置的优选结构示意图,该实施例所示的绝缘子芯腔密封装置除包括图2所示部件外,还包括密封圈10,防水接头6通过密封圈10与绝缘子端部法兰密封对接,以实现防水接头6与绝缘子端部法兰的紧密的密封,提高密封装置的整体密封性能。套管7优选为半通透式结构,套管7的一侧端面上具有与光纤1截面匹配的光纤孔

13, 光纤孔13保证光纤1从套管7的该端面顺利穿过。插入绝缘子2芯腔的光纤1的数目可以根据实际应用调整, 当光纤1为多根时, 如两根或两根以上, 可以设置套管7的该侧端面上的光纤孔13的数量与插入绝缘子2芯腔的光纤1数量相同, 当然, 也可以设置一个光纤孔13并使得该光纤孔13的大小与插入绝缘子芯腔的多根光纤1的总截面大小相匹配, 光纤孔13的数量或大小可以根据穿入的光纤1的数量做调整。套管7的另一侧端面为通透面14, 套管7设置通透面14的该侧端为套管7的尾端, 该通透面14可以是整个端面通透; 或仅设置中间通透的面, 此时可理解为是中间开大孔, 该大孔的孔径远大于另一端面的光纤孔13的孔径, 即套管7的一侧端面上为大孔, 另一侧端面上为小孔(光纤孔), 填充物8通过该通透面14填充至套管7内, 通透面14的设置能够进一步保证填充物8的填充量。

[0035] 套管7内的填充物8优选为形态稳定的胶体, 如硅胶, 或者是环氧树脂与固化剂的混合胶等。填充物8采用不溶解于绝缘子芯腔内的流动性或半流动性绝缘液体, 使得若有绝缘子芯腔内的流动性或半流动性绝缘液体通过套管7上的光纤孔13进入套管7时, 被填充物8隔离, 流动性或半流动性绝缘液体只会停留到套管7的端口, 提高了密封性能。为便于安装, 填充物8优选为不因外部受到机械、物理的应力脱落, 同时优选为不因高温、高湿环境中挥发。综上, 填充物8优选为硅胶, 或者为环氧树脂与固化剂的混合胶, 也可以选用原子灰与固化剂的混合物等。其中, 硅胶在高温、高湿环境中不易挥发并具有极佳的稳定性和附着性; 环氧树脂与固化剂的混合胶是将环氧树脂与固化剂按照一定的比例混合均匀形成的混合胶, 其固化成型后机械强度高、形态稳定、耐高、低温且不溶于强酸、强碱等液体; 原子灰与固化剂的混合物是将原子灰与固化剂按一定的比例混合均匀后形成的混合物, 具有形态稳定、附着性良好、固化成型后机械强度高、应用温度与环境温度一致、不易溶解等特性。本发明实施例所述填充物8同时具有成本低廉、易操作(可在任意环境温度下及室内、外进行填充)无毒、无味等特点。

[0036] 套管7的形状并不限定为图3所示的形状, 横截面可以为圆、正多边形或椭圆等, 套管7采用的任何一种形状均需保证防水接头6能够紧密的压紧套管7, 使得套管7与防水接头6之间紧密密封。

[0037] 图3所示实施例中的防水接头6包括内部的橡胶套11和外部的金属部分12, 防水接头6通过内部的橡胶套11卡接套管7, 通过外部的金属部分12与绝缘子端部法兰密封对接, 还可以在防水接头6的尾部设置螺母, 通过旋拧防水接头6尾端的螺母将套管7紧密的卡在防水接头6内。这种防水接头6结构简单易加工成型, 并使得该防水接头6能够与套管7之间实现紧密的密封, 同时防水接头6也能够与绝缘子端部法兰之间紧密的密封, 当然, 防水龙头的结构不限于图3所示结构, 也可以包括内部的尼龙套和外部的金属部分, 或由其它结构组成。

[0038] 套管帽9安装在套管7的尾端, 套管帽9的形状并不限定为图3所示的形状, 具体可以是套管帽9直接套在套管7的尾端, 或者是套管帽9与套管7的尾端通过丝扣拧接, 或者是套管帽9与套管7的尾端通过卡套的形式卡接。当套管帽9与套管7的尾端通过丝扣拧接时, 则套管帽9的外端面或外侧面设置有方便拆装的结构设计, 具体可以在套管帽9的端面设置方便螺丝刀拧接的结构, 比如设置一字槽或者是十字槽或其它方便螺丝刀拧接的凹槽; 也可以在套管帽9的侧面设置花纹; 或者是在套管帽9的侧面设置有便于拧接的平面等等。上述设置能够通过相互配合的简单易实现的结构, 保证套管帽9能与套管7紧密结合而不致脱

落,同时也起到进一步防止填充物8脱落的作用。

[0039] 本发明绝缘子芯腔密封装置的使用状态图如图4所示,图5为其A视图的局部放大图。从图4可见,光纤1穿入绝缘子2芯腔内,绝缘子2芯腔内填充有流动性或半流动性绝缘液体4,图4为沿绝缘子的轴线的剖面图,在平行于轴线方向、绝缘子2的两端可以看到本发明的绝缘子芯腔密封装置5(以下简称密封装置5),密封装置5设置在绝缘子2两侧的端部法兰上,具体是通过防水接头6与绝缘子2端部法兰对接,对接的具体形式可以是卡接或拧接等。图5可以理解为是密封装置5的放大图,密封装置5通过设置在防水接头6的外围且在防水接头6与绝缘子端部法兰对接处的密封圈10实现与绝缘子端部法兰紧密密封。

[0040] 本发明绝缘子芯腔密封装置的具体安装步骤为,先从套管7的一侧端面的光纤孔13穿入光纤1,并从套管7的另一侧端面的通透面14穿出光纤1,之后从套管7的另一侧端面的通透面14向套管7中灌入填充物8,填充物8可以是硅胶等一类具有较为稳定形态的胶体,不溶解于绝缘子芯腔内流动性或半流动性绝缘液体,不因外部受到机械、物理的应力脱落,不因高温、高湿环境中挥发。等到填充物8在套管7内固化成形后将套管7连同光纤1插入到防水接头6内,通过旋拧防水接头6尾端的螺母将套管7紧密的卡在防水接头6内,并将防水接头6拧接在绝缘子2端部法兰上。再将光纤1穿过套管帽9,然后将套管帽9通过直接套接或卡接或拧接等工艺安装在套管7上,增加本发明绝缘子芯腔密封装置的抗压性,从而提高密封性。经过上述步骤完成了本发明绝缘子芯腔密封装置的安装。

[0041] 当然,上述安装步骤的次序并非唯一,也可以发生改变,比如将本发明绝缘子芯腔密封装置的套管7中穿入光纤1后,在套管7内灌入填充物8,用填充物8将光纤1固定在套管7内,填充物8同时起到密封作用,填充物填充密封完毕后在套管7的尾端装上套管帽9,提高耐压性,从而提高整体的密封性,然后将套管7整体插入到防水接头6内,最后将防水接头6拧接在绝缘子2端部法兰上。整个绝缘子芯腔密封装置安装完成,解决了穿光纤的绝缘子芯腔内流动性或半流动性绝缘液体的密封问题。

[0042] 本发明还涉及一种电流传感器或电流互感器,其部分组成部件的结构示意图可参考图4,图5为局部放大图,电流传感器/互感器包括绝缘子2和光纤1,光纤1插入绝缘子2芯腔,绝缘子2芯腔内填充有流动性或半流动性绝缘液体4,绝缘子2芯腔的两端采用本发明上述的绝缘子芯腔密封装置5。在本发明所述的电流传感器或电流互感器中,由于绝缘子1芯腔内填充的是流动性或半流动性绝缘液体4,如采用绝缘油等,避免了现有技术采用固体填充胶导致由于气泡导致密封胶体的碳化,缩短爬电距离,带来安全隐患的问题,在绝缘子2芯腔内填充流动性或半流动性绝缘液体消除了绝缘子安全隐患,在绝缘子芯腔的两侧端部法兰采用本发明密封装置5,在光纤1能够穿出的前提下,能够切实、有效地解决流动性或半流动性绝缘液体的绝缘子密封问题,保证了绝缘子芯腔密封性能,进而提高了电流传感器/互感器的整体密封性能,进一步保证电网的正常运行。

[0043] 应当指出,以上所述具体实施方式可以使本领域的技术人员更全面地理解本发明创造,但不以任何方式限制本发明创造。因此,尽管本说明书参照附图和实施例对本发明创造已进行了详细的说明,但是,本领域技术人员应当理解,仍然可以对本发明创造进行修改或者等同替换,总之,一切不脱离本发明创造的精神和范围的技术方案及其改进,其均应涵盖在本发明创造专利的保护范围当中。

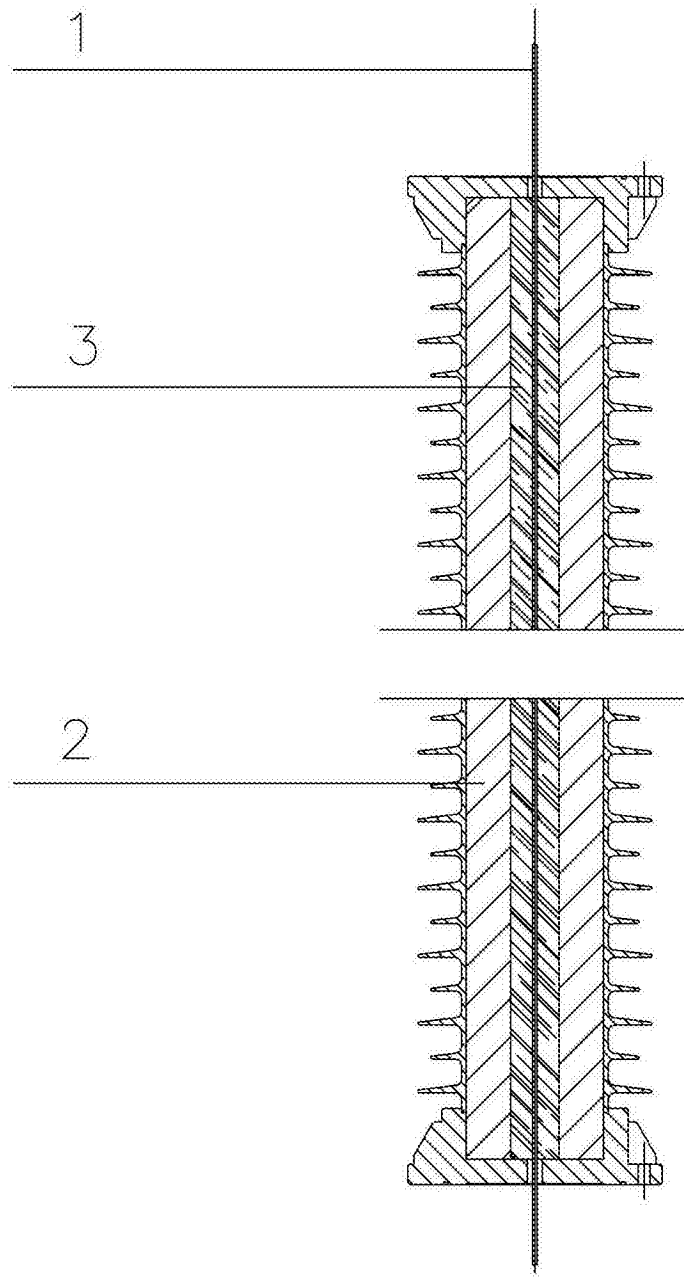


图1

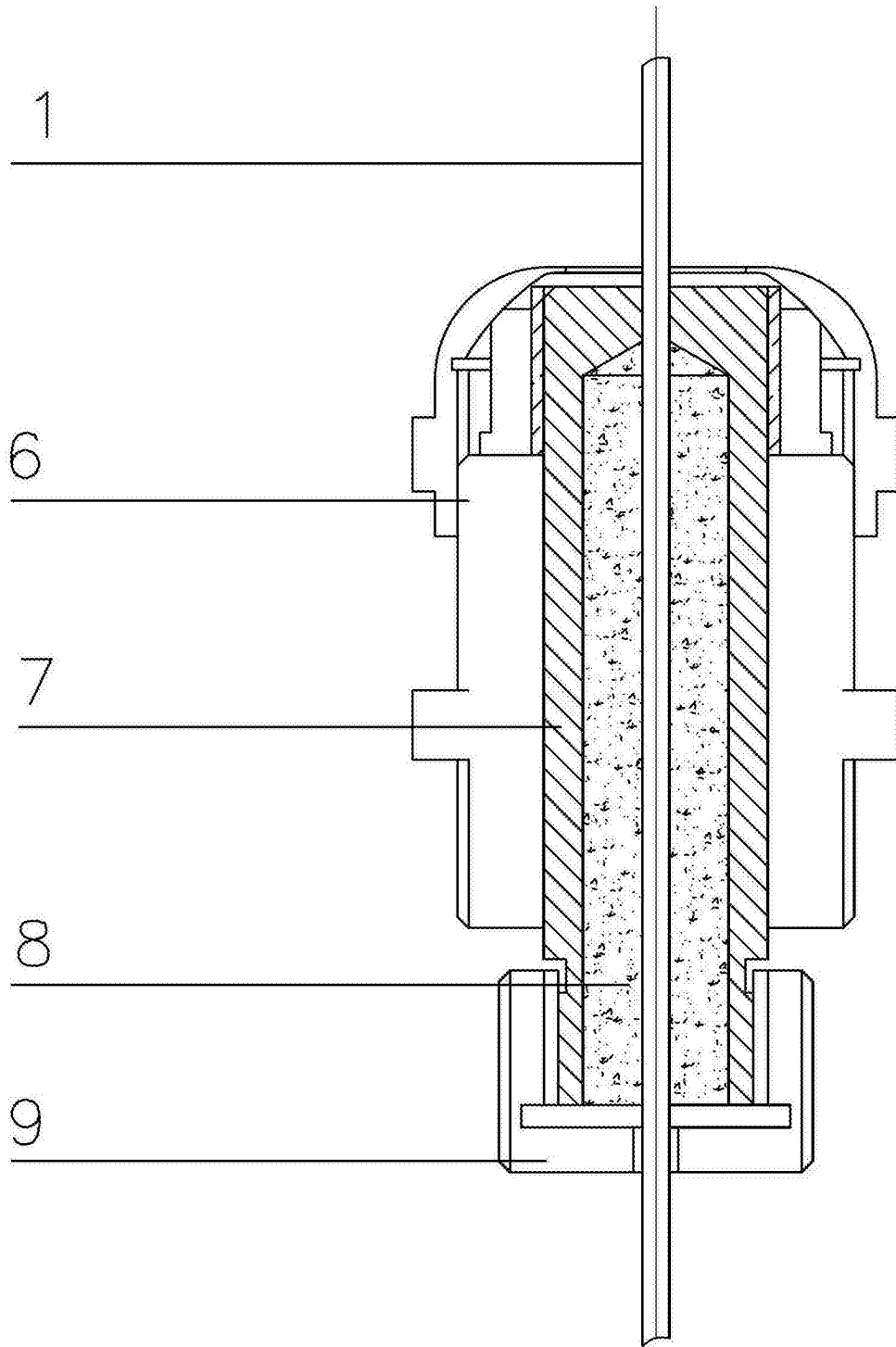


图2

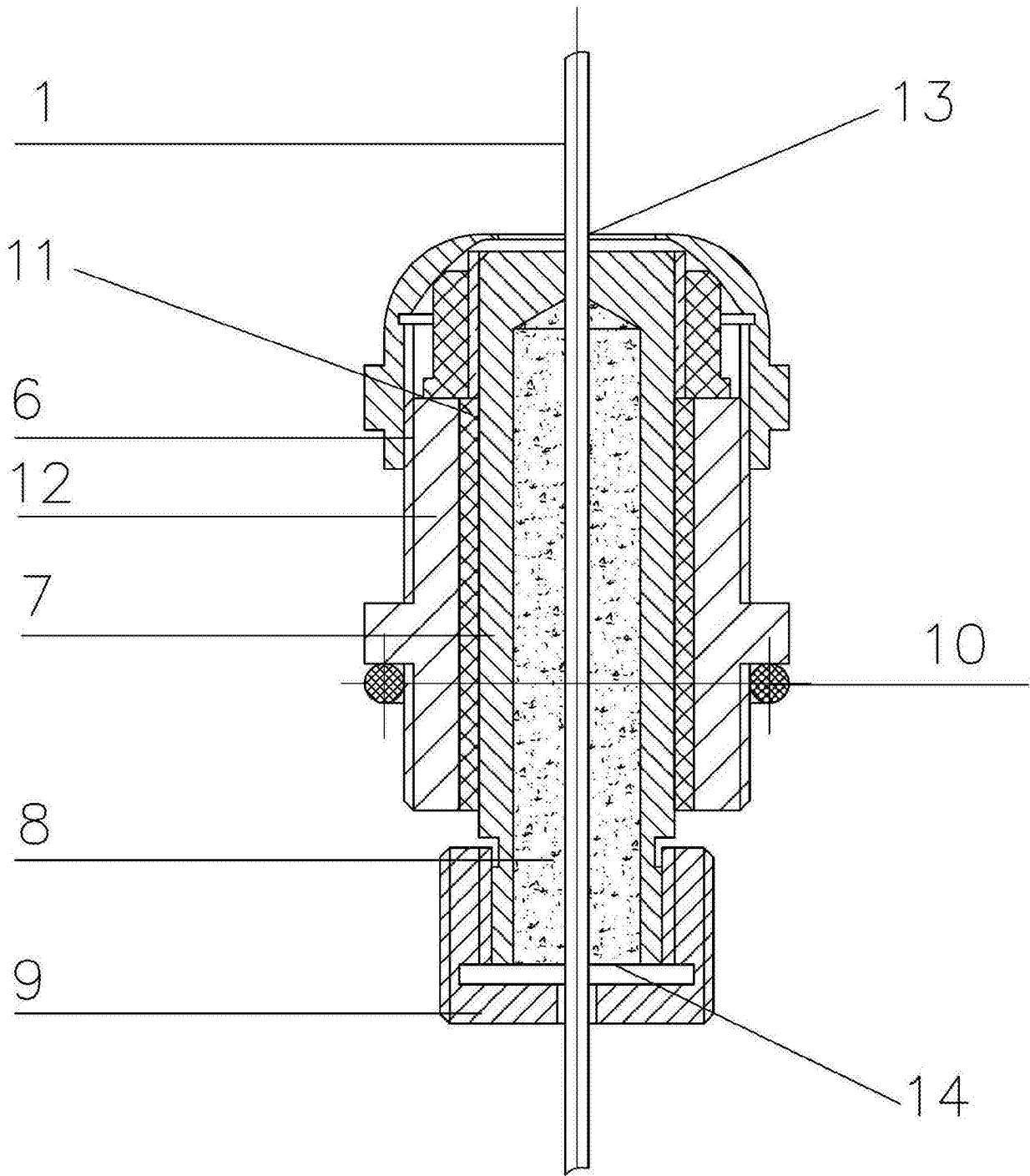


图3

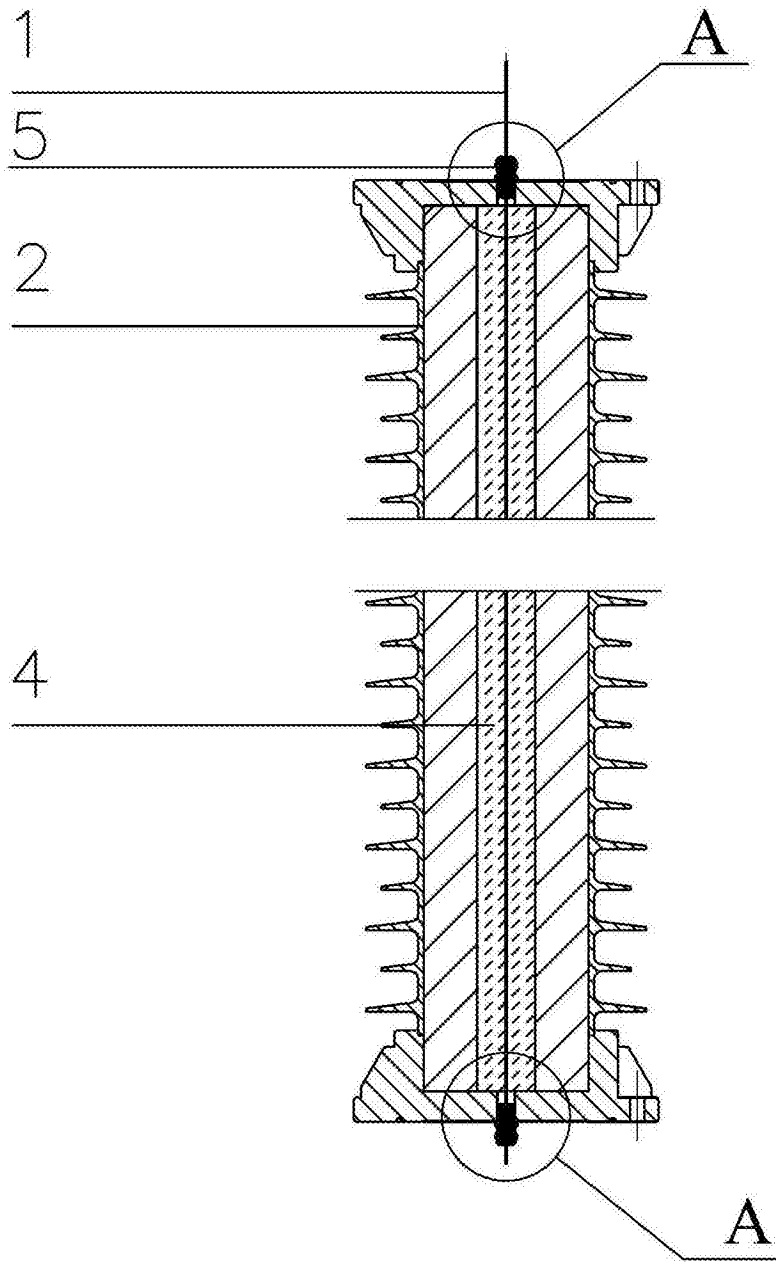


图4

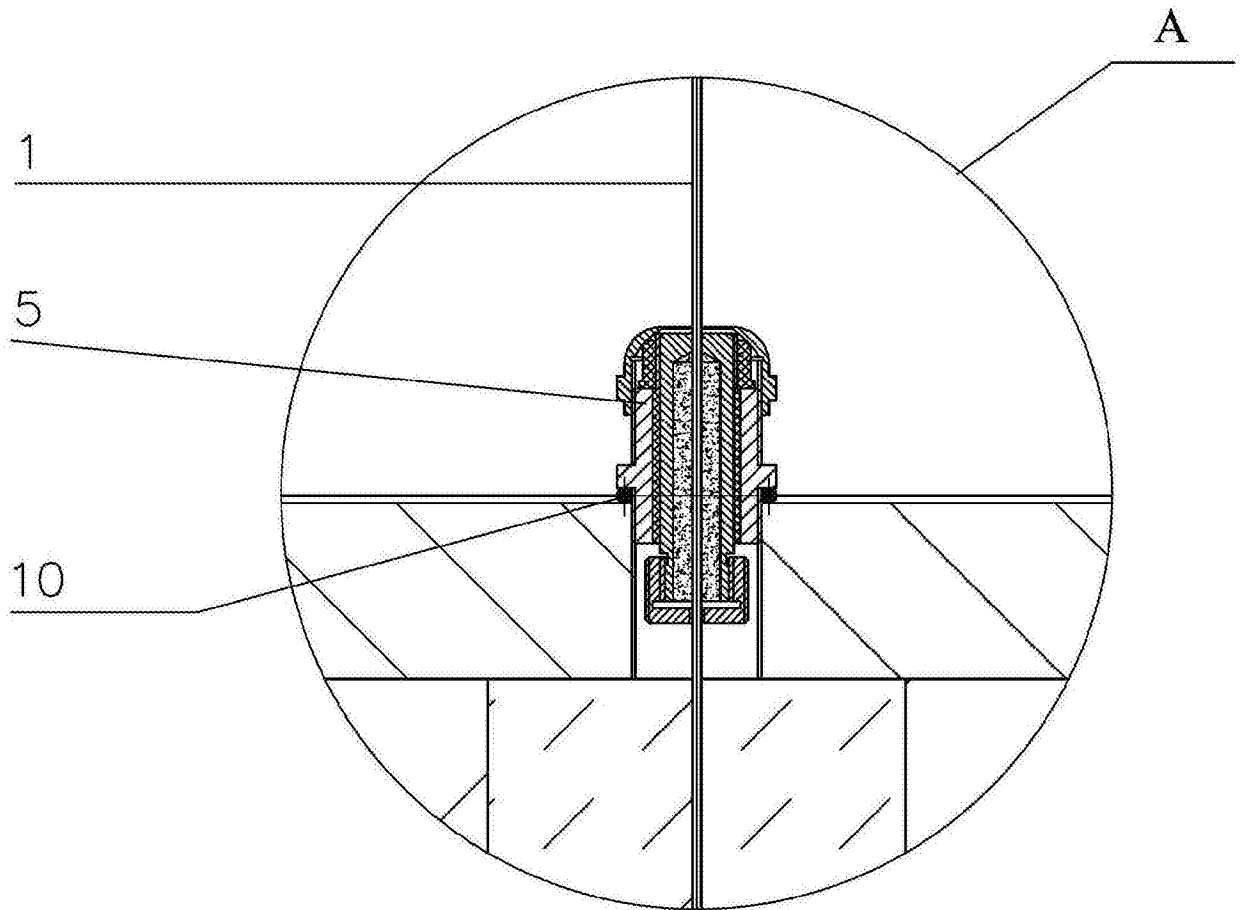


图5