



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 02256482.9

[45] 授权公告日 2003 年 9 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 2575813Y

[22] 申请日 2002.10.08 [21] 申请号 02256482.9

[73] 专利权人 黄维枢

地址 101400 北京市怀柔南华园四区 26 号楼
三门 501 室

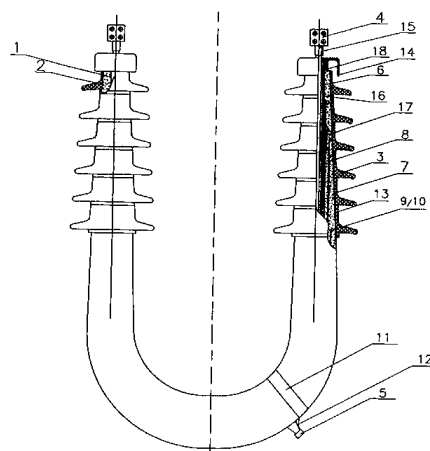
[72] 设计人 黄维枢

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 实用新型名称 浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体

[57] 摘要

一种浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体，包括设置于绝缘芯体中心的导体，由交替包覆在导体外周表面的浸环氧树脂纤维层和电容极板构成带电容极板的浸环氧树脂纤维绝缘体，包覆在浸环氧树脂纤维绝缘体外周表面的有伞形外护套，电容极板由金属丝网或炭素纤维无纺布构成，与浸环氧树脂纤维层有良好的粘接强度，相邻环氧树脂纤维层之间不易出现离层缝隙；金属丝网或炭素纤维无纺布具有耐高、低温的性能，长期运行时性能稳定；用金属丝网或炭素纤维无纺布做电容屏，在湿法缠绕过程中，能够避免炭粉掉入或者混入液态环氧树脂，确保环氧树脂纤维层绝缘水平不会下降。



1、一种浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体，包括设置于绝缘芯体中心的导电体（1），由交替包覆在导电体（1）外周表面的浸环氧树脂纤维层（7）和电容极板（8）构成带电容极板的浸环氧树脂纤维绝缘体（2），包覆在浸环氧树脂纤维绝缘体（2）外周表面的伞形外护套（3），其特征在于：所述电容极板（8）由金属丝网或炭素纤维无纺布构成。

2、按照权利要求1所述的浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体，其特征在于：所述导电体（1）由金属导电杆或绝缘缆线（15），套于其外的高阻金属管或橡胶管（16），以及紧密附着在所述高阻金属管或橡胶管（16）外周表面的半导体过渡层（6）构成。

3、按照权利要求1所述的浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体，其特征在于：所述导电体（1）由金属导电杆或金属管以及紧密附着在所述金属导电杆或金属管外周表面的半导体过渡层（6）构成。

4、按照权利要求1所述的浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体，其特征在于：电容极板（8）的边缘设置应力环（9）或应力边（10）。

5、按照权利要求1所述的浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体，其特征在于：在带电容极板的浸环氧树脂纤维绝缘体（2）的外周表面电场强度高的部位设置有非线性电阻涂层（13）。

6、按照权利要求2所述的浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体，其特征在于：穿入金属管或橡胶管的金属导电杆或绝缘缆线，其一端与金属管电连接或与橡胶管外周表面上的半导体过渡层电连接，另一端用间隔套（18）绝缘，导电体（1）的形状呈直线形或U形。

7、按照权利要求2或3所述的浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体，其特征在于：所述的半导体过渡层（6）是半导电热缩管或半导电自粘胶带。

8、按照权利要求1所述的浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体，其特征在于：在电场强度高并相邻的电容极板间设置较短的端屏（17）。

9、按照权利要求1所述的浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体，其特征在于：所述的浸环氧树脂的纤维层（7）是多股玻璃纤维或其他有机绝缘纤维浸环氧树脂后，环向式缠绕成具有一定厚度的绝缘层。

10、按照权利要求 4 所述的浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体，其特征在于所述应力环（9）和应力边（10）是由导电或半导体材料制成的环状或带状部件，并压住电容极板边缘。

11、按照权利要求 1 所述的浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体，其特征在于：所述伞形外护套（3）由硅橡胶材料制成，可以整体成型或者多个单伞粘接而成。

12、按照权利要求 1 所述的浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体，其特征在于：一恒力弹簧（11）将测量引线（12）紧固在最外层电容极板上，测量引线的另一端接在由有机绝缘材料或瓷制成的测量端子（5）上。

13、按照权利要求 1 所述的浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体，其特征在于：还设有设备线夹（4）和均压罩（14）。

14、按照权利要求 7 所述的浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体，其特征在于：带电容极板的浸环氧树脂纤维绝缘体（2）呈直线对称形，或者直线不对称形，或者 U 字形。

15、按照权利要求 1 至 6、8 至 16 中任一项所述的浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体，其特征在于：带电容极板的浸环氧树脂纤维绝缘体（2）呈直线对称形，或者直线不对称形，或者 U 字形。

浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体

技术领域:

本发明涉及一种浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体,是高压电器中的一个主要部件,主要用作将高压电穿过接地体部位的绝缘芯体,如穿墙套管、变压器套管、开关套管等的绝缘芯体,互感器一次绕组的绝缘芯体,电缆终端头及电缆中间头等的绝缘芯体。

背景技术:

现有技术的高压电器绝缘芯体有以下几种:(1)油纸绝缘芯体。例如传统穿墙套管,变压器套管,电流互感器等大都采用油纸绝缘芯体,将中间夹有金属极板的纸包绕在载流体上,构成的绝缘芯体被装入充满绝缘油的瓷套管中;(2)充 SF6 气体绝缘芯体;(3)橡胶绝缘芯体;(4)聚四氟乙稀薄膜绝缘芯体。例如,近年来出现的有机绝缘干式穿墙套管、干式电流互感器、干式电缆终端头中的绝缘芯体都是用聚四氟乙稀薄膜间隔铝箔包绕在载流体上、金属骨架上或电缆绝缘表面上构成的。油纸绝缘芯体和充气体介质的绝缘芯体组成的产品存在渗漏问题,不仅污染环境、增加了很多维护工作量,还对电力系统安全构成隐患。电缆终端头的应力锥可视为橡胶绝缘芯体,虽有改善电场的作用,但电场分布还不够均匀,多少年来常有因应力锥击穿引起电缆头爆炸的事故。聚四氟乙稀薄膜绝缘芯体有了很大的进步,安全性能好,维护工作量小,但材料价格高,不利于大力推广。

目前,市场上出现一种纯干式穿墙套管,采用由浸涂环氧树脂的玻璃纤维与半导体带相间绕制构成的电容芯式绝缘体,因半导体带的浸润性较差,与环氧玻璃丝的结合不够紧密,容易在相邻环氧玻璃纤维层之间出现离层缝隙;再者,用半导体带做电容屏,在湿法缠绕过程中,时有炭粉掉入或者混入液态环氧树脂中,导致环氧玻璃纤维层绝缘水平下降,影响设备的电气性能。

发明内容:

本发明的目的,旨在克服上述现有技术之不足,提供一种改良的浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体,其主绝缘中的电容极板层与浸环氧树脂纤维层能够紧密结合不离层,还能耐高低温,保证绝缘层纯净,从而提高产品的电气性能、机械强度和使用寿命。

按照本发明提供的浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体,包括设置于绝缘芯体中心的导电体,由交替包覆在导电体外周表面的浸环氧树脂纤维层和电容极板构成带电容极板的浸环氧树脂纤维绝缘体,包覆在浸环氧树脂纤维绝缘体外周表面的伞形外护套,所述电容极板由金属丝网或炭素纤维无纺布构成。

所述的浸环氧树脂纤维层是多股玻璃纤维或其他有机绝缘纤维浸环氧树脂后,环向式缠绕成具有一定厚度的绝缘层。

所述导电体可以由金属导电杆或绝缘缆线,套于其外的高阻金属管或橡胶管,以及紧密附着在所述高阻金属管或橡胶管外周表面的半导体过渡层构成。

所述导电体也可以由金属导电杆或金属管以及紧密附着在所述金属导电杆或金属管外周表面的半导体过渡层构成。

所述的半导体过渡层可以是半导体热缩管,也可以是半导体自粘胶带。

所述穿过金属管或橡胶管的金属导电杆或绝缘缆线,其一端与套于其外的金属管电连接或与橡胶管外周表面上的半导体过渡层电连接,另一端绝缘,导电体的形状呈直线形或U形。

作为优选方案,电容极板的边缘最好设置应力环或应力边。所述应力环和应力边为导电或半导体材料制成的环状或带状部件,所述应力环或者应力边压住电容极板边缘。

作为优选方案,最好在带电容极板的浸环氧树脂纤维绝缘体的外周表面电场强度不均匀的部位设置非线性电阻涂层。

作为优选方案,最好在电场强度高并相邻的电容极板间设置较短的端屏。

所述带电容极板的浸环氧树脂纤维绝缘体呈直线对称形,或者直线不对称形,或者U字形。

与现有技术比较,本发明具有以下优点:

1,本发明由于在带电容极板的浸环氧树脂纤维绝缘体中,采用金属丝网或炭素纤维无纺布这样两种导电体作电容极板,金属丝网或炭素纤维无纺布与浸环氧树脂纤维层有良好的粘接强度,相邻环氧树脂玻璃纤维层之间不易出现离层缝隙;金属丝网或炭素纤维无纺布具有耐高、低温的性能,长期运行时,性能稳定;用金属丝网或炭素纤维无纺布做电容屏,在湿法缠绕过程中,能够避免炭粉掉入或者混入液态环氧树脂的情况发生,环氧树脂纤维层绝缘水平不会下降,保证设备具有良好的电气性能,提高了产品的成品率及使用寿命。

2,本发明所称的导电体 1,系指设置于上述绝缘芯体中心的导电组件,而不是一般意义的导体,更具体地说,该导电体可以由金属导电杆或绝缘缆线 15,套于其外的高阻金属管或橡胶管 16,以及紧密附着在所述高阻金属管或橡胶管 16 外周表面的半导体过渡层 6 构成。这种组合有广泛的产品适用性、互换性,只要更换导电杆即可满足套管不同的通过电流要求;这种组合只要穿入不同根数的绝缘缆线并改变接线方式,即可满足电流互感器不同的电流比要求;这种组合只要压入剥至绝缘层的电力电缆即可用作电缆终端头。

3,本发明所述的浸环氧树脂的纤维层 7 可以是多股玻璃纤维或其他有机绝缘纤维,浸环氧树脂后,环向式缠绕成具有一定厚度的绝缘层,这种环向式缠绕方式比螺旋式缠绕可使纤维排列更紧密,绝缘层厚度更均匀,电容量更准确,成品率更高。

4,作为本发明一种优选方案,最好在电容极板 8 的边缘设置应力环 9 或应力边 10,能有效的改善电场,均匀场强,降低局部放电量。

5,作为本发明另一种优选方案,最好在带电容极板的浸环氧树脂纤维绝缘体 2 的外周表面电场强度高的部位设置有非线性电阻涂层 13。该非线性电阻涂层 13 可以采用非线性电阻漆。用以强制改善轴向电场,使电压均匀分布,提高绝缘水平。

附图说明:

图 1 为按照本发明,用于电流互感器一次绕组的 U 形浸环氧树脂纤维高压

绝缘芯体示意图;

图 2 为按照本发明,用于穿墙套管的直线对称形浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体示意图;

图 3 为按照本发明,用于电缆终端头的直线不对称形浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体示意图。

图 4 为按照本发明,用于变压器的直线不对称形浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体示意图;

具体实施方式:

参见图 1 至 4,其中给出按照本发明的几种浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体,包括设置于绝缘芯体中心的导体 1,由交替包覆在导体 1 外周表面的浸环氧树脂纤维层 7 和电容极板 8 构成带电容极板的浸环氧树脂纤维绝缘体 2,包覆在浸环氧树脂纤维绝缘体 2 外周表面的伞形外护套 3,本发明不同于现有技术的显著特征是:所述电容极板 8 由金属丝网或炭素纤维无纺布构成。

所述的浸环氧树脂的纤维层 7 可以是多股玻璃纤维或其他有机绝缘纤维,浸环氧树脂后,环向式缠绕成具有一定厚度的绝缘层。

本发明所称的导体 1,系指设置于上述绝缘芯体中心的导电组件,而不是一般意义的导体,更具体地说,该导体可以由金属导电杆或绝缘缆线 15,套于其外的高阻金属管或橡胶管 16,以及紧密附着在所述高阻金属管或橡胶管 16 外周表面的半导体过渡层 6 构成。上述绝缘缆线可以用剥至绝缘层的电力电缆改制而成。需要说明的是,高阻金属管既适于与金属导电杆配合,也适于与绝缘缆线配合使用;而橡胶管,则宜于与绝缘缆线配合使用,用作电缆终端头等。

作为一种替换方案,所述的导体 1 也可以由金属导电杆或金属管以及紧密附着在所述金属导电杆或金属管外周表面的半导体过渡层 6 构成。

上述半导体过渡层 6 可以是半导体热缩管或半导体自粘胶带。

作为一种优选方案,最好在电容极板 8 的边缘设置应力环 9 或应力边 10,所述应力环 9 和应力边 10 是用导电或半导体材料制成的环状或带状部件,并压住电容极板边缘。

作为另一种优选方案，最好在带电容极板的浸环氧树脂纤维绝缘体 2 的外周表面电场强度高的部位设置有非线性电阻涂层 13。该非线性电阻涂层 13 可以采用非线性电阻漆。

作为再一种优选方案，最好在电场强度高并相邻的电容极板间设置较短的端屏。

上述穿入金属管或橡胶管的金属导电杆或绝缘缆线，其一端可以借助一个导电环与金属管电连接，或者利用公知的方法与橡胶管外周表面上的半导体过渡层电连接，另一端可以借助一个如图所示的用绝缘材料制造的间隔套，以绝缘方式支撑在金属管中。导体 1 的形状，当用作穿墙套管、变压器套管、开关套管或电缆终端头的浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体时呈直线形，而用作电流互感器一次绕组的浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体时呈 U 形。

上述伞形外护套 3 由硅橡胶材料制成，可以整体成型或者多个单伞粘接而成。

可以采用一恒力弹簧 11 将测量引线 12 紧固在最外层电容极板上，测量引线的另一端接在由有机绝缘材料或瓷制成的测量端子 5 上。还可以设置穿墙套管、变压器套管、开关套管、电流互感器中常用零部件，如设备线夹 4 和均压罩 14 等，由于这些零部件是本领域的普通技术人员熟知的，且与本发明无关，本说明书不再赘述。

上述带电容极板的浸环氧树脂纤维绝缘体 (2) 当用作高压穿墙套管、开关套管时呈直线对称形，当用作变压器套管、电缆终端时呈直线不对称形，当用作电流互感器一次绕组时呈 U 字形。

实例一：

兹以 110kV、1000A 穿墙套管的高压绝缘芯体为例，说明本发明的浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体的制作步骤：

- a、选择直径为 $\phi 30$ 导电杆装入外径 $\phi 49$ 、内径 $\phi 42$ 的高阻金属管内，一端用金属导电环固定，另一端用绝缘材料制造的间隔套固定；
- b、在金属管外热缩半导体热缩管或缠绕半导体自粘胶带；

- c、上述工件装在自动专用机床上;
- d、在净化间或真空状态下自动包绕约 3mm 厚浸环氧树脂的玻璃纤维层;
- e、在净化间包绕约 0.15mm 厚的电容极板,金属丝网可选带状缠绕,炭素纤维无纺布可用整张敷设裹紧,边缘处加装应力边或应力环;
- f、反复 d 至 e 步骤 15 次,末层屏厚 2mm;
- g、置入烘箱内按设计的温度曲线干燥固化。
- h、在末屏中部车削长 100mm 的外圆,露出末屏金属丝网;
- i、用恒力弹簧卡紧铜编织测量引线与末屏金属丝网紧密连接,铜编织测量引线的另一端连接测量端子,并固定在高压绝缘芯体中部表面上;
- j、选择场强高的部位沿轴向设置非线性电阻漆。
- k、将硅橡胶伞裙粘接在联接筒未遮盖的高压绝缘芯体表面上。

实例二:

再以 110kV、600A 电缆终端头的高压绝缘芯体为例,说明本发明的浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体的制作步骤:

- a、用胎具固定橡胶管;
- b、在橡胶管表面包绕导电自粘胶带。

以下与实例一步骤 c-h 相同。

- i、恒力弹簧卡紧铜编织线与末屏金属丝网紧密连接,铜编织线的另一端与电缆接地保护箱连接。
- j、选择场强高的部位沿轴向设置非线性电阻漆。
- k、将硅橡胶伞裙粘接在联接筒未遮盖的高压绝缘芯体表面上。
- l、抽出橡胶管内的胎具,安装时将剥至绝缘层的电力电缆压入橡胶管内,并将电缆导芯与导电过渡层做电连接。

实例三:

再以 110kV、600A 电流互感器的高压绝缘芯体为例,说明本发明的浸环氧树脂纤维高压绝缘芯体的制作步骤:

- a、用胎具将穿导电杆或绝缘缆线的 $\phi 50$ 的不锈钢管弯成 U 形,导电杆或

绝缘缆线的一端与不锈钢管电连接，另一端绝缘；

- b、金属管外缩 2mm 厚的半导电热缩管；
- c、将上述工件装在专用机床上，此机床的包绕头能环绕工件转动并能在三维空间任意调控。
- d、下列步骤与实例一相同。

上述实施例，仅为说明本发明之用，而并非是对本发明的限制。有关领域的普通技术人员，在此基础上，还可以作出多种变化或变型，而不脱离本发明的精神和范围。本发明的保护范围，应以权利要求的内容为准。

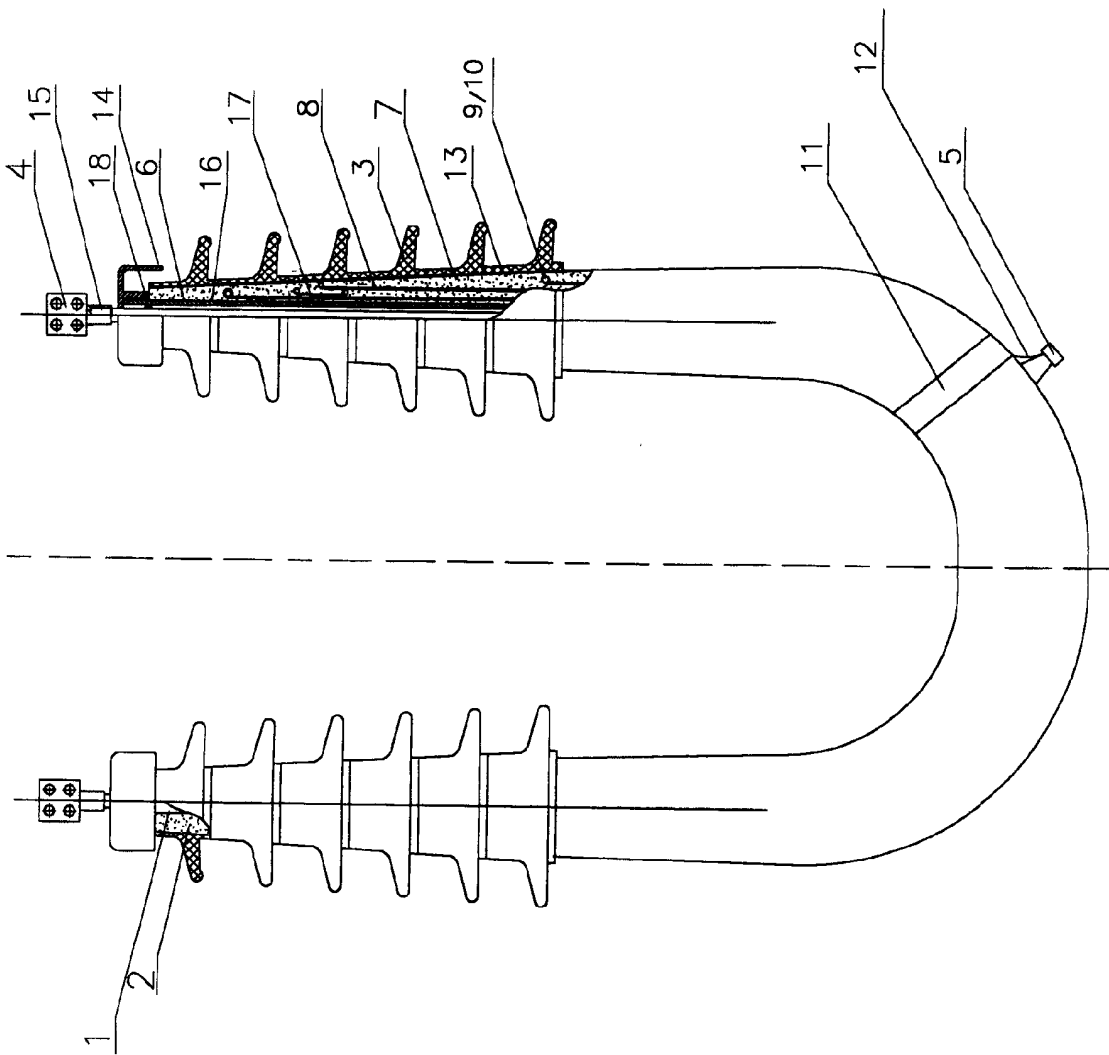


图 1

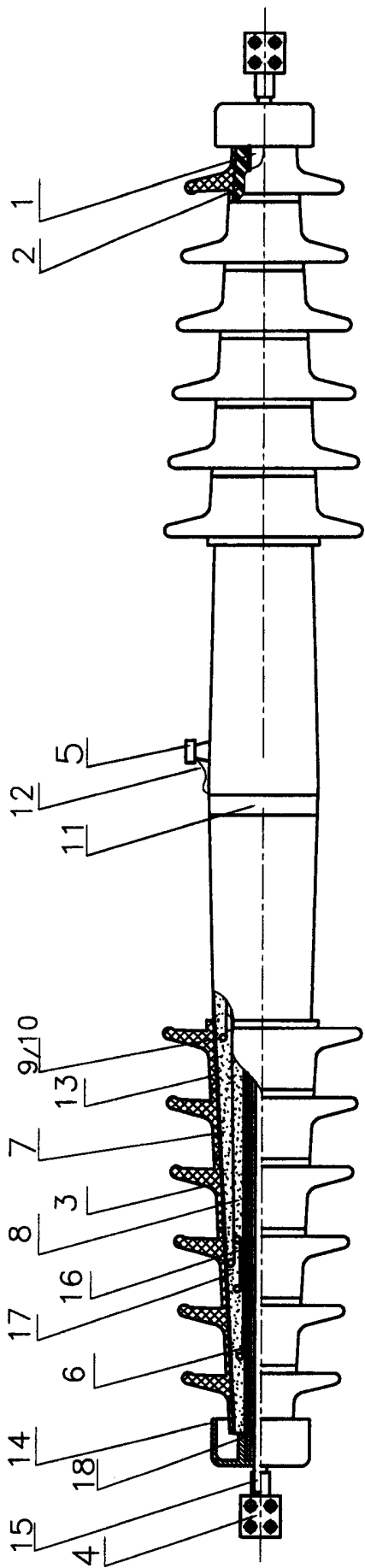


图 2

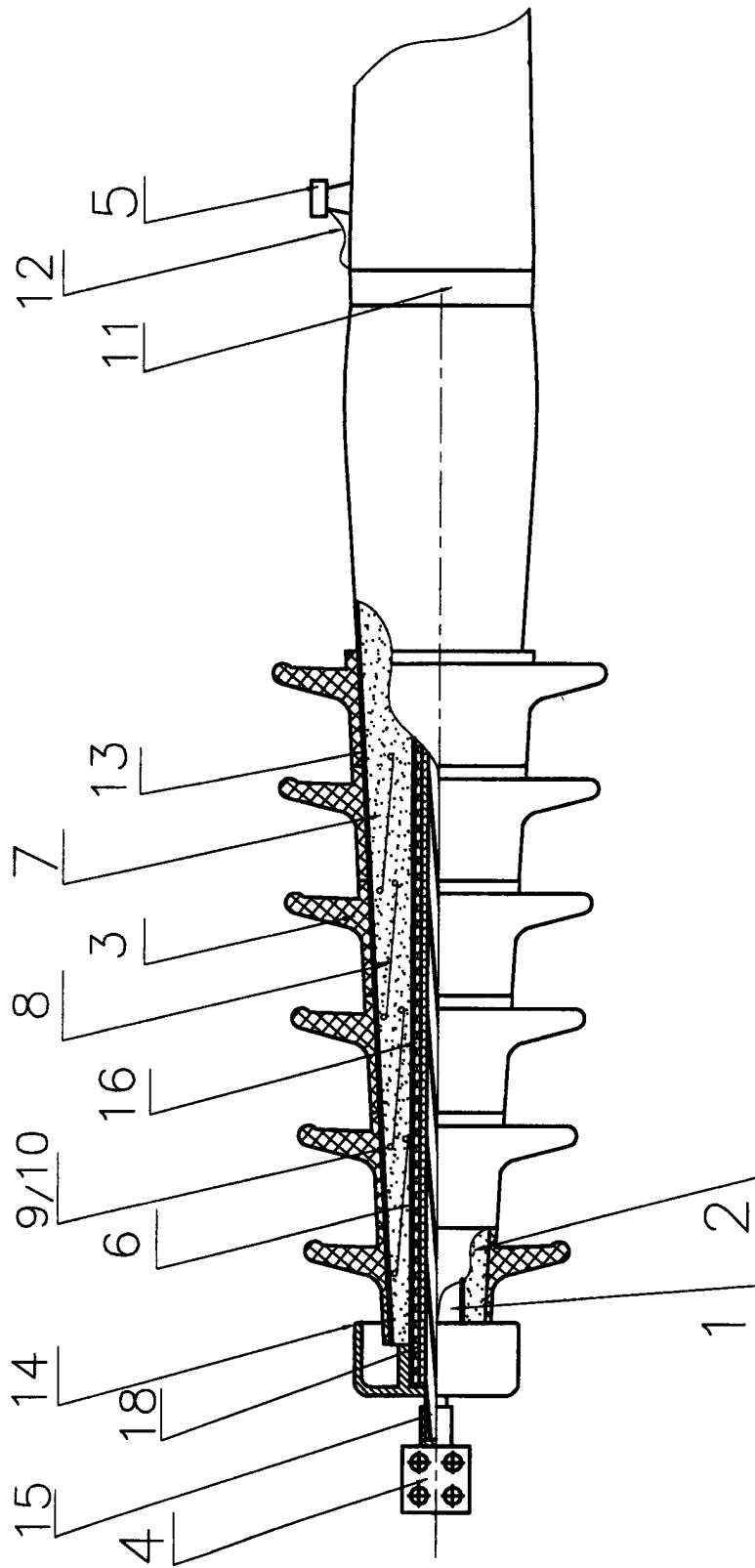


图 3

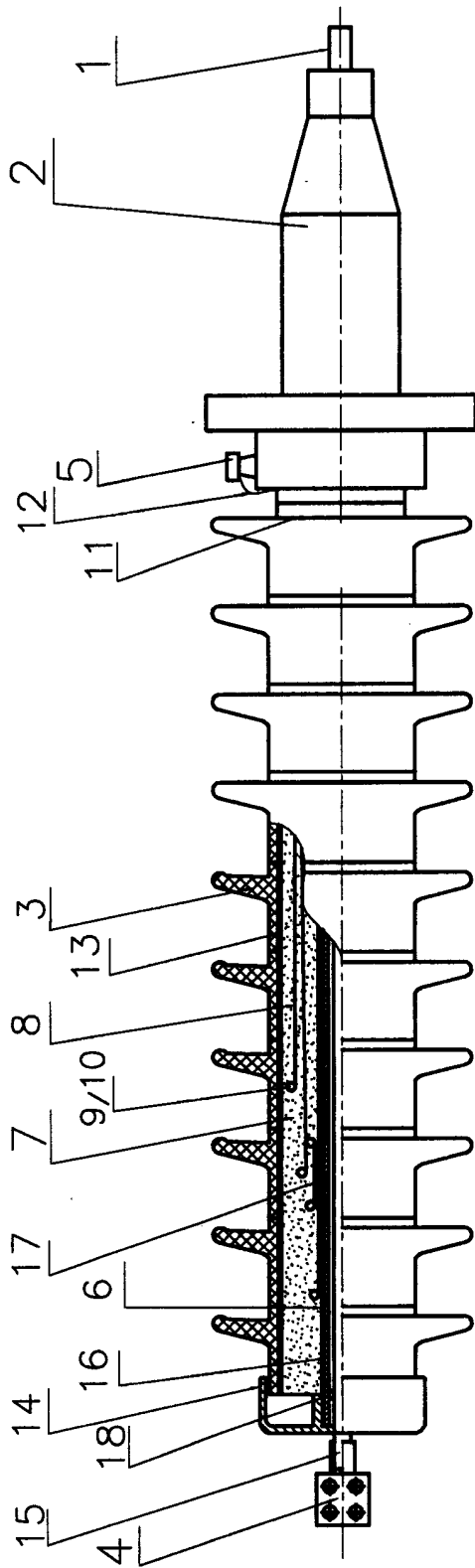


图 4