

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94105268.0

[45]授权公告日 2002年5月22日

[11]授权公告号 CN 1085387C

[22]申请日 1994.3.25

[21]申请号 94105268.0

[30]优先权

[32]1993.3.25 [33]JP [31]66670/93

[73]专利权人 日本碍子株式会社

地址 日本爱知县名古屋市

[72]发明人 国枝茂彦 正后武司

审查员 王冬峰

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

代理人 冯庚宜

权利要求书2页 说明书6页 附图页数3页

[54]发明名称 用于复合绝缘子的金属配件

[57]摘要

一种用于复合电气绝缘子(1)的金属配件,该绝缘子包括一个塑料杆(2),例如一种FRP杆,金属配件(4)包括有一个孔(5)的可径向地向内变形的套管部分,在该孔中可插入杆(1)的一个端部分用于将金属配件(4)固定地装配在杆(1)上。金属配件(4)中的孔(5)具有构有细微突起(7)的内表面。这些突起(7)对施加在绝缘子(1)上的拉力提供了足够的阻抗力,由此有效地阻止在使用时杆(2)从金属配件(4)中拉脱出来。

ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种用于复合电绝缘子的金属配件(4), 该绝缘子包括一个塑性材料作成的杆, 其中所述金属配件(4)包括具有一个孔(5)的可径向向内变形的套管部分, 在该孔中可插入该杆的一个端部分用来将金属配件固定地安装在所述杆上, 其特征在于:

所述孔(5)具有形成有基本恒定高度的连续螺脊形式的细微突起(7)的表面, 所述螺脊以预定的轴向螺距螺旋地沿所述孔的所述表面延伸。

2. 根据权利要求1的金属配件, 其中所述轴向螺距约为0.5mm.

3. 根据权利要求1的金属配件, 其中所述细微突起(7)具有的最大高度(Rmax)在 $5\mu\text{m}$ 到 $250\mu\text{m}$ 之间的范围中。

4. 根据权利要求2的金属配件, 其中所述细微突起(7)具有的最大高度(Rmax)在 $5\mu\text{m}$ 到 $250\mu\text{m}$ 之间的范围中。

5. 根据权利要求3的金属配件, 其中所述最大高度(Rmax)在 $50\mu\text{m}$ 到 $200\mu\text{m}$ 之间的范围中。

6. 根据权利要求4的金属配件, 其中所述最大高度(Rmax)在 $50\mu\text{m}$ 到 $200\mu\text{m}$ 之间的范围中。

7. 一种复合电绝缘子, 包括一个塑性材料作成的杆, 其一端固定地安装在权利要求1-6中任一项所述的金属配件(4)的

所述孔中。

8. 根据权利要求 7 的绝缘子，其中金属配件（4）是采用嵌压固定地安装在绝缘子的杆端部上。

9. 根据权利要求 7 的绝缘子，其中金属配件（4）是采用嵌压固定地安装在绝缘子的杆端部上，并用一种粘接材料至少涂在孔（5）与杆（2）对应表面的一个上。

说明书

用于复合绝缘子的金属配件

本发明总地涉及一个用于复合电气绝缘子的金属配件，更具体地涉及用于固定地安装在该绝缘子的一塑料杆一端部上并坚固地及稳定地夹持在该杆上的一个金属配件。

复合电气绝缘子是公知的，例如已由美国专利U S 4,654,478公开，其中将涂有一种粘接材料的一个纤维增强塑料杆的一个端部分插入在金属配件套筒部分的孔中，故该金属配件固定地安装在塑料杆上。这样金属配件用作夹持杆件并由此使绝缘子连接到一个电缆或类似物上。该金属配件通常要经受嵌夹，也即径向向内地压紧在塑料杆上，以便坚固地夹持该杆。这就是说，利用合适的模具径向向内地压缩金属套筒，使得对位地位于金属套管内的塑料杆区域被均匀地夹紧并与金属套管形成整体的连接，以防止甚至大的拉力下塑料杆从金属配件中脱出。

这种由美国专利U S 4,654,478公知的复合电气绝缘子被证实具有重量轻及具有足够机械强度的出色优点。但是，在常规的绝缘子使用条件下也有这样的例子发生，即其中塑料杆从金属配件中被拉脱出来。这种脱出可能是被初始嵌夹形成的夹持力逐渐地减小及/或在绝缘子上施加了过大的拉力引起的。在这种连接中，初始夹持力的增大受到限制，例如从塑料性材料的抗压强度特性的观点来看。因此，极为需要在一个延长的时间上阻止塑料杆从金属配件中被拉脱

出，而并不会增加初始夹持力。

另外，DE - A - 1921299 公开了一种类似的复合绝缘子，其中金属配件的孔具有波形表面，杆的端部插入到所述孔中。

因此本发明的目的在于提供一种用于复合电气绝缘子的改进金属配件，它适于施加在绝缘子上的拉力提供较高的阻抗力，由此有效地阻止了在使用时塑料杆从金属杆配件中被拉出。

根据本发明提供了一种用于复合电绝缘子的金属配件，该绝缘子包括一个塑性材料作成的杆，其中所述金属配件包括具有一个孔的可径向向内变形的套管部分，在该孔中可插入该杆的一个端部分用来将金属配件固定地安装在所述杆上，其特征在于：所述孔具有形成有基本恒定高度的连续螺脊形式的细微突起的表面，所述螺脊以预定的轴向螺距螺旋地沿所述孔的所述表面延伸。

根据本发明还提供一种复合电绝缘子，其包括一个塑性材料作成的杆，其一端固定地安装在本发明的金属配件的所述孔中。

利用根据本发明的上述设置，当金属配件在使用时，该金属配件的孔内表面上的细微突起用来提供对作用在绝缘子上的拉力的较大阻抗力。这是因为当例如利用嵌压使金属配件的套筒部分径向向内地变形及固定地安装在杆上时，这些突起被强有力地压入到塑料杆的外表面内。因而，根据本发明的金属配件在使用时起到有效地阻止塑料杆从金属配件中拉脱出的作用。

有利的是在金属配件的孔内表面上的突起是具有基本恒定高度的连续螺脊的形式，它以预定的轴定螺距螺旋地沿孔的内表面延伸，该螺距可约为 0.5mm。这样一种螺脊可以利用相当简单的机械工具来高效地制作，因而提高了生产率并降低了成本。

为了获得令人满意的绝缘子对拉力的抵抗力，该细微突起可具有的最大高度 (R_{max}) 约为 $5\mu\text{m}$ 到 $250\mu\text{m}$ 之间的范围内，最好在 $50\mu\text{m}$ 到 $200\mu\text{m}$ 之间。

金属配件可利用嵌压固定地安装在绝缘子的杆上，并将一种粘接材料涂在金属配件的孔中及绝缘子的杆上的至少一个配合面上。

以下将参照附图详细地对本发明作进一步说明。附图为：

图 1 是装有根据本发明的金属配件的复合电气绝缘子的局部正视图，其中部分为纵向剖面；

图 2 是根据本发明一个实施例的金属配件的正视图，其中部分为纵向剖面；

图 3 是表示在金属配件的孔内表面上细微突起例子的放大尺寸的局部视图；

图 4 是表示拉力及细微突起最大高度之间关系的曲线图。

参考图 1，它表示一个以 FRP 类型的绝缘子形式的复合电气绝缘子，用标号 1 表示该绝缘子的整体，本发明可以应用于该种绝缘子。绝缘子包括由一种纤维增强型塑性材料作的一个杆 2，以下将称其为“FRP 杆”。该 FRP 杆 2 局部地或整体地覆盖着一个绝缘护套 3，该护套由一种合适弹性及电绝缘的材料构成的并设有一系列的伞裙部分 3a。这些伞裙部分 3a 以常用的方式彼此隔开，以便保持所需的表面漏电距离。在图 1 中示出了绝缘子 1 的一个施加电压侧，在此处 FRP 杆 2 被根据本发明的一个金属配件 4 夹持着。该绝缘子 1 具有一接地侧（未示出），该侧也可以被具有类似夹持结构的一个金属配件夹持。

构成绝缘子 1 的 FRP 杆 2 的纤维增强塑性材料可以包括编织的或纺织的纤维或纵向定向的纤维束捆，例如玻璃纤维或另外具有高弹性模量的合适纤维，并用热固型的合成树脂，例如环氧树脂，聚酯树脂或类似物作为基质树脂浸渍在纤维中。因此 FRP 杆 2 具有高抗拉强度并由此具有高的强度对重量的比值。

如上所述，绝缘护套 3 是由一种弹性及电绝缘材料作成的。这种材料可以是，例如硅橡胶，乙烯丙烯橡胶或类似物。绝缘护套 3 的形

状及FRP杆2被绝缘护套3覆盖区域的形状可采用传统方式设计，其出发点为妥善地避免电污染。

根据本发明的金属配件4可包括高强度钢，铝，球墨铸铁或其它合适的金属，例如被镀上锌的金属。如图1所示，该金属配件4具有一个套筒部分，它中间作有一纵向孔5，用来接收FRP杆2相应的轴端部分。在FRP杆2的轴向端部分被插入到金属配件4的孔5中后，在金属配件4的套管部分中遍布FRP杆2端部分的一个预定夹持区域遭到适合工具的嵌压（该工具未示出），以便使金属配件4固定地安装在FRP杆2上，并在金属配件4及绝缘护套3的端部区域之间维持所需的气体密封度。金属配件4的远离杆1的自由端4a用来直接地或间接地与一电缆、塔的支臂或类似物相连接。为此目的，金属配件4的自由端可用常用方式作为叉形夹或一个连接孔。

接着如图2所示，金属配件4的套管部分中的孔5由一切削工具6作成，在图示的实施例中，该孔中可以形成一种阴螺纹。因此，利用绕其中心轴旋转金属配件4及使切削刀具轴向地向前进，则就在孔5的基本整个内表面上形成了具有预定螺距例如为0.5mm的螺旋阴螺纹7，其最大高度 R_{max} 可约在 $5\mu m$ 及 $250\mu m$ 之间的范围内，最好在 $50\mu m$ 及 $200\mu m$ 之间，正如在以下将要讨论的。

在金属配件4的孔5的内表面上阴螺纹7的顶端在金属配件4的圆周方向上是连续的，尽管它们从被施加拉力的绝缘子的金属配件4的轴向方向上来看，起到一系列离散突起的作用。当利用嵌压将金属配件4径向地向内变形并将其固定地安装在FRP杆2上时，这些顶端被强制地压入到FRP杆2的外表面中。

该金属配件4的套管部分具有一个与伞裙部分3a对立的端部区

域，该区域径向地向外隆起并在外圆周角处设有平滑的曲面，以避免绝缘子中的飞弧。金属配件4的这个端部区域8用作维持上述金属配件4与绝缘护套3的相应端部区域之间的空气密封性能的一个密封区域。为了实现绝缘护套3和金属配件4之间密封性能的进一步改善，绝缘护套3的端部区域与金属配件4的密封区域8之间的间隙可以填以合适的密封树脂9，例如硅橡胶。

金属配件4中阴螺纹4的最大高度 R_{max} 与拉力之间的关系将在下面来解释。图4是用以表示试验结果的曲线图，该试验利用参照一组试样导致确定出上述关系。每个在试验中使用的样品包括一个FRP杆和根据本发明的一个金属配件的组合。在该例中，每个FRP杆具有的外径为19mm，并包括一种被玻璃纤维增强的塑性材料，每个纤维的直径为13 μm ，以使得纤维增强的塑性材料的玻璃含量为75 \pm 1%。此外，每个金属配件在其孔的内表面上具有阴螺纹，其轴向螺距为0.5mm及各种最大高度 R_{max} 。在FRP杆的端部分已被插入到金属配件的孔中后，利用一个模具在套管部分的三个位置上使金属配件的套管部分受到嵌压。该模具的宽度为20mm，在三个位置上的嵌压力分别为260Kg/cm²，270Kg/cm²及260Kg/cm²。所有的嵌夹宽度因而达到60mm。

由图4可以看出，根据本发明的金属配件提供了20t的嵌夹结构破坏强度，这时维持金属配件中的阴螺纹最大高度 R_{max} 基本在5 μm 及250 μm 之间的范围中，因此该配件能经受住不大于20t的施加于绝缘子的拉力。因此甚至当绝缘子被施加了20t或较小的拉力时，也能阻止FRP杆从金属配件中拉脱出来。

此外，在5 μm 及250 μm 之间的范围中最大高度 R_{max} 的增

大产生了破坏强度为逐渐增大。这种破坏强度的增加，考虑是由增大了金属配件中孔的内表面粗糙度引起的，而阴螺纹的螺距则保持不变。这就是说，孔的表面粗糙度的增大结合阴螺纹螺距不变致使螺纹的顶端角变得更加尖锐，由此能更主动地压入到FRP杆端部区域的外表面中以提供增大的摩擦力。

当最大高度 R_{max} 基本上在 $50\mu m$ 及 $200\mu m$ 之间的范围中时，破坏强度基本上保持恒定，其峰值约为 $22.2t$ 。这是考虑由于在夹持部分中占优势的强度超过了FRP杆外表面中的绝对强度。当然，破坏强度的峰值依赖于夹持宽度及嵌压力。

当最大高度 R_{max} 大于 $200\mu m$ 时，破坏强度呈急剧下降。这是因为螺纹的顶端角度变得过分地尖锐，以使得该顶端有助于切割杆外表面区域中纤维增强塑性材料的玻璃纤维。因此过分地增大表面粗糙度需要相应地增大阴螺纹的螺距，以便使顶端角维持在一个合适的范围中。

由上述的说明可以理解到本发明提供了一种用于复合电气绝缘子的改进金属配件，它用于对作用于绝缘子的拉力提供较高的抵抗力，由此有效地阻止纤维增强塑性材料杆在使用时从金属配件中拉脱出。

虽然本发明是参照某些优选实施例描述的，但它们仅作为例子方式结合的。当然，在不偏离如附属权利要求书确定的本发明的范围的情况下可能作出各种变化及改型。

例如，根据本发明的金属配件可用于一种复合绝缘子，在其中杆件包括纤维增强塑性材料以外的一种电绝缘树脂。此外，金属配件中孔的内表面上的突起可用喷砂工艺作成，并可具有不同的高度，只要它们足够的细微。

说明书附图

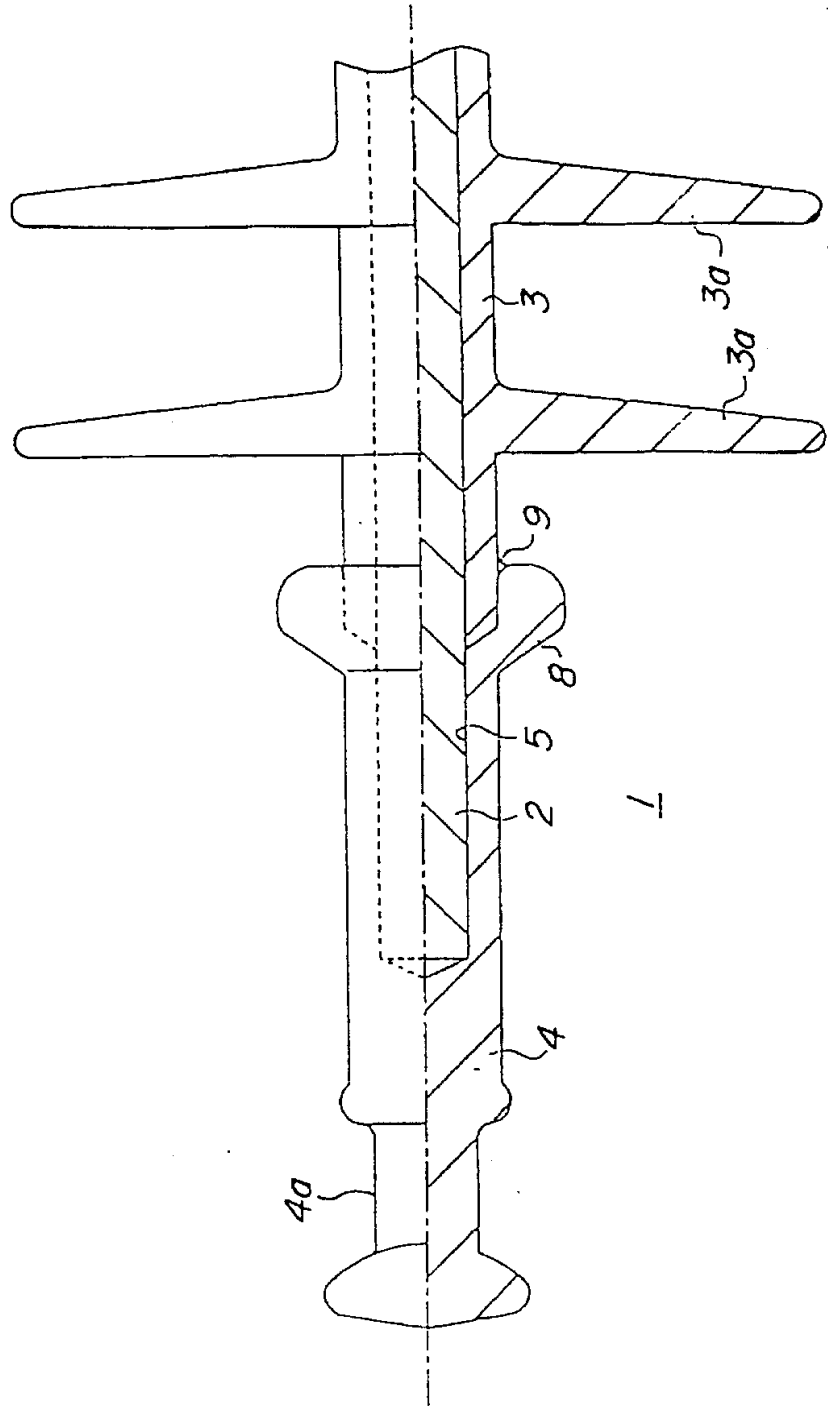


图 1

1

图 2

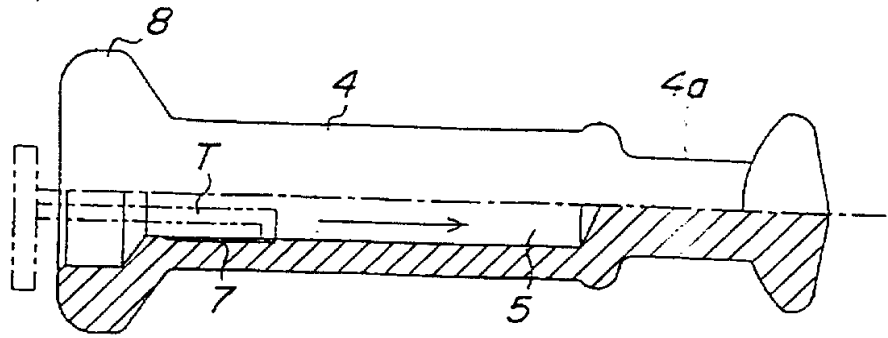


图 3

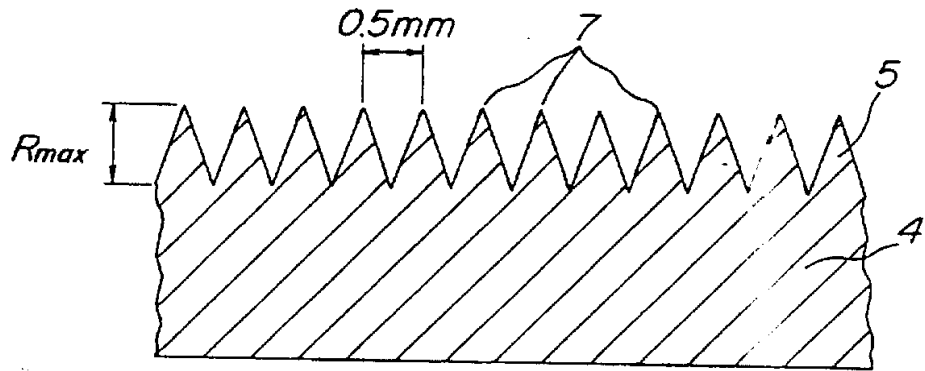


图 4

