

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01C 7/12 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820233226.6

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 201289770Y

[22] 申请日 2008.12.30

[21] 申请号 200820233226.6

[73] 专利权人 山东泰开互感器有限公司

地址 271000 山东省泰安市高新区龙潭南路
10 号

[72] 发明人 赵冬一 张书良 毕 凯 刘洪佳

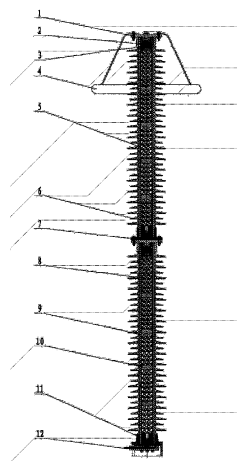
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

硅橡胶复合外套交流无间隙金属氧化物避雷器

[57] 摘要

一种密封性能更好的硅橡胶复合外套交流无间隙金属氧化物避雷器。它是利用导电弹簧的弹性压缩性能将金属垫片、金属氧化物电阻片压紧固定成芯体，芯体装配在外覆硅橡胶伞裙的环氧玻璃布筒绝缘外壳中，然后芯体与环氧玻璃布筒间真空灌注液态的绝缘导热材料。液态的绝缘导热材料随时间固化，将电阻片、垫片等零件与玻璃布筒固化成为一个整体，使得避雷器成为一种全密封固体绝缘结构的高压电器设备。这样电阻片外覆的固体绝缘胶及环氧玻璃布筒，可有效的避免避雷器在运行中外界恶劣环境对避雷器核心元件 - 电阻片绝缘性能的影响，延长避雷器的使用寿命，降低避雷器事故率。



1. 一种硅橡胶复合外套交流无间隙金属氧化物避雷器，主要由金属氧化物电阻片、导电杆、环氧玻璃布筒绝缘外壳、硅橡胶复合伞裙组成，其特征是：金属导电件弹簧和金属垫片将金属氧化物电阻片压紧固定成芯体，芯体装在外覆硅橡胶伞裙的环氧玻璃布筒绝缘外壳中，芯体与环氧玻璃布筒间有绝缘导热材料。
2. 根据权利要求 1 所述的硅橡胶复合外套交流无间隙金属氧化物避雷器，其特征是：该避雷器由上下两部分连接而成，是一种全密封的固体绝缘结构。
3. 根据权利要求 1 所述的硅橡胶复合外套交流无间隙金属氧化物避雷器，其特征是：所述的芯体外侧面涂有绝缘导热胶。

硅橡胶复合外套交流无间隙金属氧化物避雷器

（一）技术领域

本实用新型涉及一种全密封电力系统用过电压保护器—硅橡胶复合外套交流无间隙金属氧化物避雷器。

（二）背景技术

目前我国占主导地位的过电压保护器，是金属氧化物避雷器。金属氧化物避雷器使用时，将避雷器与被保护设备并联接地。即避雷器高电压端与被保护设备并联，避雷器低压端接地。这样电力系统中有高电压时，避雷器将过电压能量泄放入地，可有效地保护电力系统的安全。

金属氧化物避雷器均是由氧化锌非线性电阻片串联或并联组成的。氧化锌非线性电阻片是避雷器的核心元件。

避雷器的基本应用原理，就是将避雷器的额定电压（即避雷器动作电压）设计在氧化锌电阻片的参考电压附近，在额定电压作用下避雷器流过的电流为毫安级，而在持续运行电压下流过的电流为微安级，与其他电器设备的泄漏电流为同一数量级。也就是说：在正常工作电压下氧化锌电阻片呈高阻值，可以长期安全运行。在大电流过电压作用下，如操作冲击过电压、雷电冲击过电压，氧化锌电阻片表现为低阻值，限制避雷器两端的残留电压值，从而使电器设备所受的过电压被限制在允许的范围内。

现有金属氧化物避雷器，无论外绝缘为瓷外套或复合外套，其结构均是将电阻片串或并联组成的芯体，装入瓷外套或复合外套中，然后将瓷外套或复合外套两端密封。其密封结构多采用密封胶或橡胶圈压缩密封。这样的密封结构往往无法解决避雷器的长时间运行中大气中潮气入侵的问题。

现电力系统用避雷器事故原因多是因为避雷器密封不良，导致电阻片侧面绝缘层受潮，从而使得避雷器高低压端短路，最终导致避雷器退出运行甚至爆炸的事故。

（三）发明内容：

为了克服现有避雷器密封不良的问题，本实用新型提供一种创新设计避雷器。该新型避雷器不仅能够完全解决当前避雷器密封不良的问题，而且能够加强避雷器的绝缘性能，机械强度，提高避雷器的安全防爆性能。

本实用新型解决技术问题所用的方案是：利用金属导电弹簧的压缩性能将金属垫片、金属氧化物电阻片等零部件压紧固定成上下两节芯体。然后在芯体

外侧面涂抹绝缘导热胶。绝缘胶室温固化后，芯体分别装入外覆硅橡胶伞裙的环氧玻璃布筒绝缘外壳中。芯体与环氧玻璃布筒间真空灌注液态绝缘导热材料。绝缘导热胶随时间固化，将弹簧、金属垫片、金属氧化物电阻片与环氧玻璃布筒等零部件固化成为一个整体，成为一种全密封的固体绝缘结构避雷器。

这种全密封的固体绝缘结构，使得避雷器核心元件电阻片被固体绝缘胶完全封闭。同时电阻片侧面固化的绝缘胶也与玻璃布筒结合成一个整体。该全密封固体绝缘结构设计可完全避免避雷器在运行中大气环境中潮气入侵的问题。相比同类产品，该新型实用避雷器密封性能极为优良，可完全解决避雷器在运行中外界恶劣环境对避雷器内部绝缘性能的影响。

（四）附图说明

图 1 是避雷器整机剖视图。

图 2 是避雷器上元件剖视图。

图 3 是避雷器下元件剖视图。

图中，1. 密封法兰；2. 密封胶（9031 耐高温有机硅粘接密封胶）；3. 弹簧；4. 均压环；5. 环氧玻璃布筒；6. 硅橡胶复合伞裙；7. 连接螺栓；8. 避雷器芯体（电阻片柱）；9. 绝缘导热材料（312C 有机硅灌封胶）；10. 金属垫片；11. 安装法兰；12. 低压接线板。

（五）具体实施方式

下面结合附图对本实用新型的加工安装进一步说明。

首先用硅橡胶注射机在高温、高压的环境下，用模具将环氧玻璃布筒（5）外覆硅橡胶伞裙（6）。此为避雷器运行时加强避雷器的外绝缘性能及耐环境污秽性能。

避雷器电阻片采用夹持辅助装置串联固定，并在电阻片柱（8）侧面涂抹高绝缘性能、高散热性能的 9031 耐高温有机硅半流淌状胶（2），待其固化后装入环氧玻璃布筒（5）中。然后将高绝缘性能、高散热性能的 312C 有机硅灌封胶（9）灌入电阻片柱（8）与环氧玻璃布筒（5）中间，并作抽真空处理。待灌入的绝缘胶（9）完全固化后，在环氧玻璃布筒（5）的螺纹处，涂抹 9031 耐高温有机硅粘接密封胶（2），安装密封法兰（1），进一步加强产品密封。这样制作成避雷器元件。见图 2、3。

避雷器为多节串联而成，则如图 1 示，可分别制作成避雷器上元件（图 2）、下元件（图 3）。使用时，用项（7）连接螺栓固定即可。

在图 1，即为两节元件串联而成的 220kV 硅橡胶复合外套交流无间隙金属氧化物避雷器。各零部件的安装及工艺处理的作用如下：

一、密封法兰（1）

作用：对避雷器内部密封，同时起着连接紧固的作用。

二、密封胶（2）

作用：① 在法兰连接处起密封作用。

② 在避雷器电阻片柱侧面涂抹固化后，一则加强电阻片柱牢固强度，方便绝缘玻璃布筒的安装，二则可防止真空灌入的液态胶（312C 有机硅灌密封胶）渗入电阻片的接缝处。影响电阻片接触处的导电连接，同时防止此处因连接不良出现的局部放电现象。

9031 耐高温有机硅粘接密封胶。但不仅限有此类型胶，只要拥有优越的耐温性、密封性、抗漏电和耐老化性能，固化后拥有一定的机械强度绝缘胶均可。

三、弹簧（3）

作用：① 利用弹簧的弹性压缩性能保证电阻片的紧密接触。

② 弹簧起导电连接作用。

四、均压环（4）

作用：均匀避雷器的电场及电位分布，以防止单片电阻片的承受电压过高及绝缘结构某处的电场强度过高，造成电阻片或绝缘材料的损坏。一般 220kV 以上避雷器使用该均压环。

五、环氧玻璃布筒（5）

作用：绝缘支撑电位作用。绝缘布沾环氧树脂固化而成。

材料要求：

项目	技术要求	项目	技术要求
抗张强度	$\geq 78.4\text{Mpa}$	工频绝缘破坏电压	$\geq 12\text{kV/mm}$
抗弯强度	$\geq 117.6\text{Mpa}$	介电系数	< 7
抗剪强度	$\geq 19.6\text{Mpa}$	介损（20℃，50—1MHZ 时）	$< 2\%$

六、硅橡胶复合外套（6）

作用：增强外绝缘及避雷器的耐环境污秽性。

硅橡胶材料技术要求如下：

项目	单位	技术要求
密度	g/cm^3	1.45 ± 0.05

硬度	邵氏 A	60 ± 5
拉伸强度	Map	≥ 4.0
扯断伸长率	%	≥ 300
扯断永久变形	%	≤ 2.5
撕裂强度	kN/m	≥ 13
体积电阻率	$\Omega \cdot \text{cm}$	$\geq 7.0 \times 10^{13}$
介电常数		3 ~ 5
介质损耗角正切		$\leq 5 \times 10^{-2}$
击穿强度	kV/mm	≥ 18
耐漏电起痕及电蚀损性	TAM 级	4.5
可燃性	级	FV-0

七、连接螺栓（7）

作用：避雷器的多节串联。

八、避雷器芯体（电阻片柱）（8）

作用：避雷器的核心元件，过电压保护作用。

九、绝缘导热材料（9）

作用：加强产品密封，并有绝缘传热作用。

我产品现使用，312C 有机硅灌密封胶。但不仅限有此类型胶。

312C 有机硅灌密封胶技术要求：

- ① 本灌密封胶为双组份、室温硫化的缩合型有机硅灌密封胶。
- ② 具有较高的抗高低温变化、室温硫化和抗紫外线、抗老化性能。
- ③ 单组份粘度（25℃）2000mPa·s ~ 3000mPa·s。
- ④ 产品在 10℃ ~ 25℃ 时可操作时间 2h ~ 4h（粘度 $\leq 10000\text{mPa} \cdot \text{s}$ ）。
- ⑤ 固化后的电气性能要求：体积电阻率 $\geq 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ ，击穿强度 $\geq 18\text{kV/mm}$ 。

十、金属垫片（10）

作用：调整电阻片柱的高度，以使得电阻片柱在环氧玻璃布筒安装牢固结实。

十一、安装法兰（11）

作用：避雷器的安装固定。

十二、低压接线板（12）

作用：避雷器的引线接地。

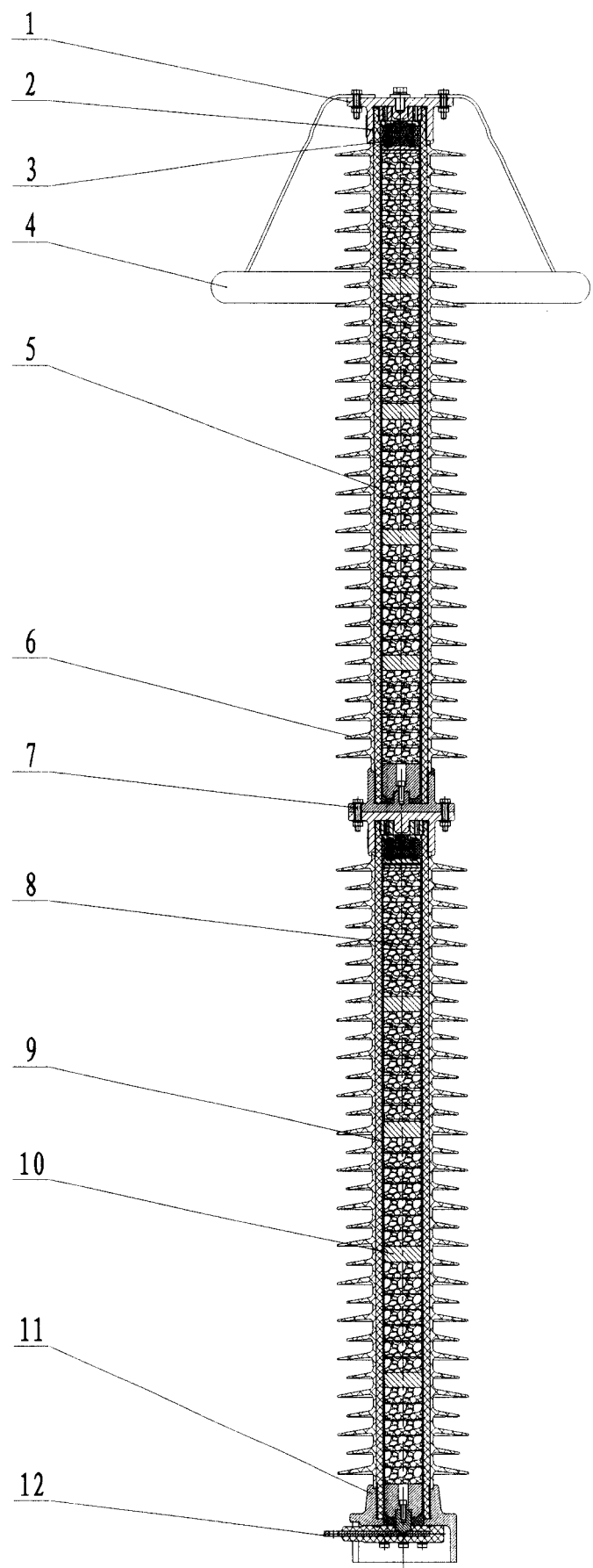


图 1

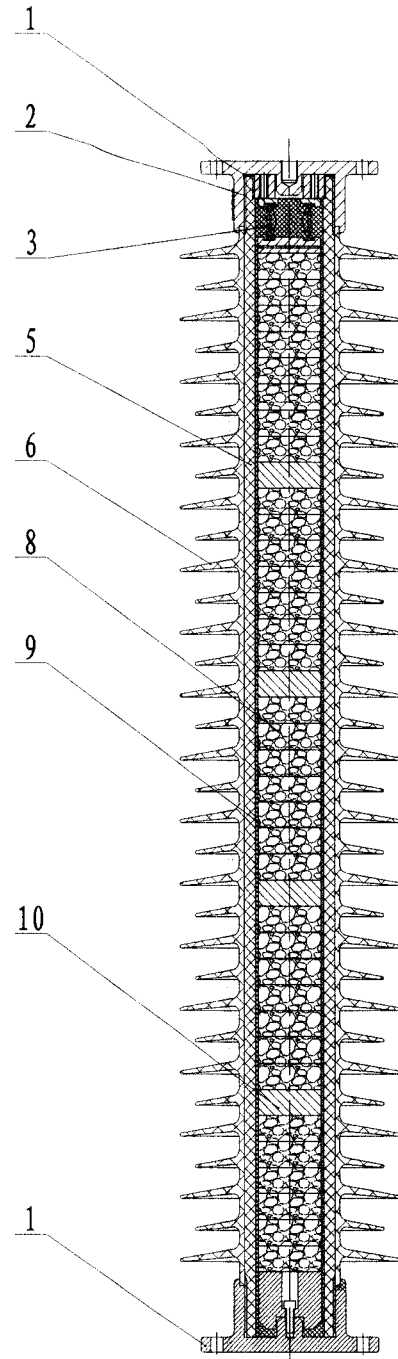


图 2

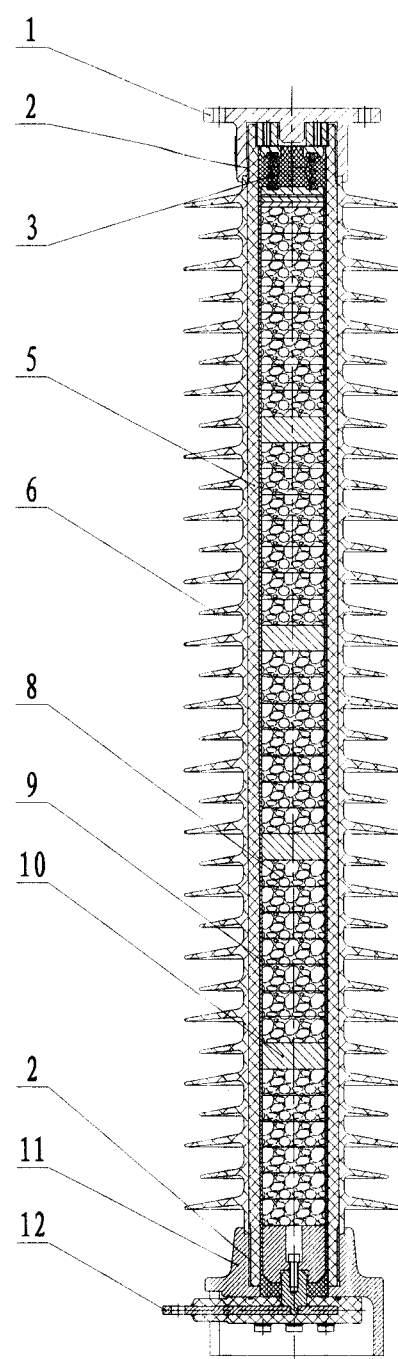


图 3