



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220651783 U

(45) 授权公告日 2024. 03. 22

(21) 申请号 202322344492.3

(22) 申请日 2023.08.30

(73) 专利权人 保定天威保变电气股份有限公司

地址 071000 河北省保定市天威西路2222号

专利权人 国网江苏省电力有限公司电力科学研究院
国网江苏省电力有限公司
国家电网有限公司
国网智能电网研究院有限公司

(74) 专利代理机构 唐山顺诚专利事务所(普通合伙) 13106

专利代理师 于文顺

(51) Int.Cl.

H01F 27/24 (2006.01)

H01F 27/26 (2006.01)

H01F 27/08 (2006.01)

(72) 发明人 张伟明 张俊杰 吴鹏 满期达
刘兰荣 蔡林峰 田丰 韩钰
杜振斌 石建 李楠 张会娣
杨富尧 刘洋 高洁 王月英

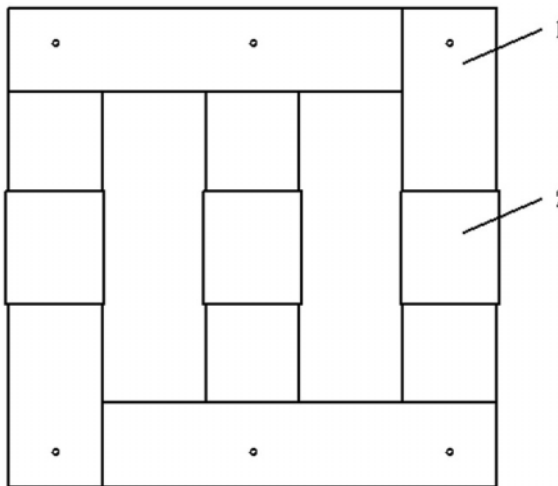
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种电抗器用复合铁心结构

(57) 摘要

本实用新型涉及一种电抗器用复合铁心结构,属于电抗器制造技术领域。技术方案是:由硅钢片铁心(1)和磁粉芯铁心(2)一起构成电抗器的复合铁心,复合铁心的上铁轭和下铁轭为硅钢片铁心(1),复合铁心的中柱由硅钢片铁心(1)和磁粉芯铁心(2)复合而成,复合铁心的整体磁路不设气隙。本实用新型的有益效果是:综合了硅钢片铁心的高磁导率和金属磁粉芯铁心的气隙均匀、损耗低、噪声低的优点,共同建立在同一磁路上,可以在满足电感量要求的前提下降低电抗器的损耗和噪声,减小电抗器的整体尺寸,降低成本。



1. 一种电抗器用复合铁心结构,其特征在于:由硅钢片铁心(1)和磁粉芯铁心(2)一起构成电抗器的复合铁心,复合铁心的上铁轭和下铁轭为硅钢片铁心(1),复合铁心的中柱由硅钢片铁心(1)和磁粉芯铁心(2)复合而成,复合铁心的整体磁路不设气隙;所述磁粉芯铁心(2)为圆柱体,圆柱体的径向设置若干根中空的不锈钢管(11),不锈钢管(11)作为磁粉芯铁心(2)的散热通道,不锈钢管(11)的两端作为散热孔。

2. 根据权利要求1所述的一种电抗器用复合铁心结构,其特征在于:所述复合铁心的中柱由硅钢片铁心(1)和磁粉芯铁心(2)通过环氧树脂粘接在一起。

3. 根据权利要求1或2所述的一种电抗器用复合铁心结构,其特征在于:所述不锈钢管(11)沿磁粉芯铁心(2)圆柱体径向倾斜设置。

一种电抗器用复合铁心结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电抗器用复合铁心结构,属于电抗器制造技术领域。

背景技术

[0002] 在电网中,无功补偿对电能质量的改善和提高电网的经济效益起到关键的作用,因此无功补偿技术一直是电力系统研究的热点和难点。其中并联电抗器作为无功补偿技术中最为核心的电气装置,可以有效地补偿输电线路上的电容效应,并且可以在轻载时吸收无功功率,从而保证电能传输的稳定和高效。目前,已有技术多采用铁心电抗器作为变电站无功补偿装置,例如中国专利CN201720647389.8名称一种具有双过零调节功能的铁心电抗器、CN202021421665.7名称一种三相无功补偿电抗器等。但是,铁心电抗器产生的噪声污染问题比较严重,对环境造成不利影响,需进一步降低电抗器产生的噪声。采用全磁粉芯电抗器可以减少电抗器噪音,例如:中国专利CN202320268777.0名称一种中功率磁粉芯电抗器结构、CN201420662707.4名称无气隙的磁粉芯电抗器铁芯等。但是,全磁粉芯平面电抗器的ABC三相磁场磁路长度不能实现等长,磁路长度的不同会导致电感量偏差,偏差可以达到20%以上,无法满足硅钢电抗器三相偏差 $\leq 5\%$ 的指标要求,导致现场无法使用。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种电抗器用复合铁心结构,综合了硅钢片铁心和金属磁粉芯铁心的优点,共同建立在同一磁路上,在满足电感量要求的前提下降低电抗器的损耗和噪声,减小电抗器的整体尺寸,降低成本,解决背景技术存在的问题。

[0004] 本实用新型的技术方案是:

[0005] 一种电抗器用复合铁心结构,由硅钢片铁心和磁粉芯铁心一起构成电抗器的复合铁心,复合铁心的上铁轭和下铁轭为硅钢片铁心,复合铁心的中柱由硅钢片铁心和磁粉芯铁心复合而成,复合铁心的整体磁路不设气隙;所述磁粉芯铁心为圆柱体,圆柱体的径向设置若干根中空的不锈钢管,不锈钢管作为磁粉芯铁心的散热通道,不锈钢管的两端作为散热孔。不锈钢管用于散热,不锈钢管不导磁,不发热。

[0006] 所述复合铁心的中柱由硅钢片铁心和磁粉芯铁心通过环氧树脂粘接在一起。

[0007] 所述磁粉芯铁心位于复合铁心中柱的中间,磁粉芯铁心的两端均通过环氧树脂粘接硅钢片铁心。

[0008] 所述不锈钢管沿磁粉芯铁心圆柱体径向倾斜设置。

[0009] 所述复合铁心最大工作磁通密度不超过1T千伏安/厘米。

[0010] 所述磁粉芯铁心由磁粉芯与成型剂组成的混合物放入模具成型,所述模具为PC塑料圆筒,底板为环氧玻璃布板,模具在磁粉芯铁心散热孔位置开模具散热孔,该模具散热孔在塑料圆筒横向成对布置,混合物倒入模具后再在模具散热孔穿入不锈钢管,将模具内混合物压紧压实,脱模后加温固化成为磁粉芯铁心;磁粉芯铁心与硅钢片铁心通过环氧树脂粘接成为复合铁心。

[0011] 本实用新型的有益效果是:综合了硅钢片铁心的高磁导率和金属磁粉芯铁心的气隙均匀、损耗低、噪声低的优点,共同建立在同一磁路上,可以在满足电感量要求的前提下降低电抗器的损耗和噪声,减小电抗器的整体尺寸,降低成本。由于复合铁心不设气隙,磁粉芯铁心又具有极低的磁致伸缩系数,可以有效减弱电抗器的振动问题,从而降低电抗器的噪声。磁粉芯铁心开有散热孔,利于散热,降低电抗器的温升。

附图说明

[0012] 图1是本实用新型实施例复合铁心结构示意图;

[0013] 图2是本实用新型实施例磁粉芯铁心制造示意图;

[0014] 图中:硅钢片铁心1、磁粉芯铁心2、压板一3、螺母4、碟簧5、螺杆6、压块7、压板二8、磁粉芯9、模具10、不锈钢管11。

具体实施方式

[0015] 以下结合附图,通过实施例对本实用新型作进一步说明。

[0016] 一种电抗器用复合铁心结构,由硅钢片铁心1和磁粉芯铁心2一起构成电抗器的复合铁心,复合铁心的上铁轭和下铁轭为硅钢片铁心1,复合铁心的中柱由硅钢片铁心1和磁粉芯铁心2复合而成,复合铁心的整体磁路不设气隙;所述磁粉芯铁心2为圆柱体,圆柱体的径向设置若干根中空的不锈钢管11,不锈钢管11作为磁粉芯铁心2的散热通道,不锈钢管11的两端作为散热孔。不锈钢管11用于散热,不锈钢管不导磁,不发热。

[0017] 所述复合铁心的中柱由硅钢片铁心1和磁粉芯铁心2通过环氧树脂粘接在一起。

[0018] 所述磁粉芯铁心2位于复合铁心中柱的中间,磁粉芯铁心2的两端均通过环氧树脂粘接硅钢片铁心1。

[0019] 所述不锈钢管11沿磁粉芯铁心2圆柱体径向倾斜设置。

[0020] 所述复合铁心最大工作磁通密度不超过1T千伏安/厘米。

[0021] 所述磁粉芯铁心2由磁粉芯与成型剂组成的混合物放入模具10成型,所述模具10为PC塑料圆筒,底板为环氧玻璃布板,模具10在磁粉芯铁心2散热孔位置开模具散热孔,该模具散热孔在塑料圆筒横向成对布置,混合物倒入模具10后再在模具散热孔穿入不锈钢管11,将模具内混合物压紧压实,脱模后加温固化成为磁粉芯铁心2;磁粉芯铁心2与硅钢片铁心1通过环氧树脂粘接成为复合铁心。

[0022] 所述磁粉芯选用铁硅铝磁粉,由重量比85%的铁、9%的硅和6%的铝合金粉末压制而成;所述磁粉芯与成型剂混合后成为混合物,混合物的磁粉芯与成型剂重量份数比为15~17:1,成型剂由环氧树脂、固化剂、增韧剂、促进剂按如下重量份数比例组成:1000:800:150:2。

[0023] 所述模具散热孔数量为多对,沿模具10纵向布置;将混合物放入模具10中,边放边压实,高度每超过一对模具散热孔时,临时穿入钢丝,将钢丝拉直,从模具散热孔位置沿钢丝方向穿入不锈钢管11,取出钢丝,将混合物及模具放在振动平台上进行振动,使混合物的磁粉芯进一步紧实。

[0024] 在实施例中,复合铁心具体制造过程如下:

[0025] 所述磁粉芯与成型剂混合成为混合物的过程:先人工搅拌磁粉芯与成型剂,直到

看不到液体,再倒入搅拌罐,搅拌罐设定搅拌速度50转/分钟,搅拌时间25分钟,搅拌均匀后的混合物倒入模具10中。

[0026] 所述模具10为筒壁5mm厚的PC塑料圆筒,底板为5mm厚环氧玻璃布板,模具10在磁粉芯铁心2散热孔位置开模具散热孔,该模具散热孔在塑料圆筒径向成对布置,并临时穿入钢丝,塑料圆筒的底部放上一张聚酯薄膜,便于脱模,筒壁与底板用不饱和树脂粘接固定;将模具用工装固定好,防止模具移动;在模具上开若干对模具散热孔,用透明胶带将模具散热孔堵上,防止磁粉挤出

[0027] 将混合物放入模具10中,边放边压实,通过对塑料圆筒打光观察铁心是否紧实,有无缺陷,高度每超过一对模具散热孔时,临时穿入钢丝,将钢丝拉直,磁粉芯铁心2高度每升高60mm用压紧工装对磁粉芯铁心2进行压实一次,直到满足磁粉芯铁心2高度要求;将钢丝拉直,从模具散热孔位置沿钢丝方向穿入不锈钢管11,选择壁厚0.2mm直径6mm的薄壁不锈钢管,取出钢丝,将混合物及模具放在振动平台上进行振动,使混合物的磁粉芯进一步紧实;压实时用螺杆6、螺母4、碟簧5、压板一3、压板二8和压块7组成的工装进行加压,碟簧5为若干对,可以让磁粉芯在加热固化过程中长期保持适当的压力;然后将脱模后的磁粉芯铁心加热固化,加热温度90℃,加热时间5h;将固化后的磁粉芯铁心2加工到所需设计尺寸,与复合铁心的硅钢片铁心1进行组装,并用环氧树脂进行粘接。由于复合铁心不设气隙,磁粉芯又具有极低的磁致伸缩系数,可以有效减弱电抗器的振动问题,从而降低电抗器的噪声。磁粉芯铁心2开有散热孔,利于散热,降低电抗器的温升。

[0028] 所述螺杆6、螺母4、碟簧5、压板一3、压板二8和压块7组成的工装,两块压板一3分别设置在磁粉芯铁心2的底部和上方,磁粉芯铁心2的四周设置多个螺杆6,多个螺杆6将两块压板一3连接在一起,在磁粉芯铁心2顶部设有压板二8,压板二8与上方的压板一3之间设置压块7,螺杆6顶部通过碟簧5和螺母4将压板二8与磁粉芯铁心2之间压紧。

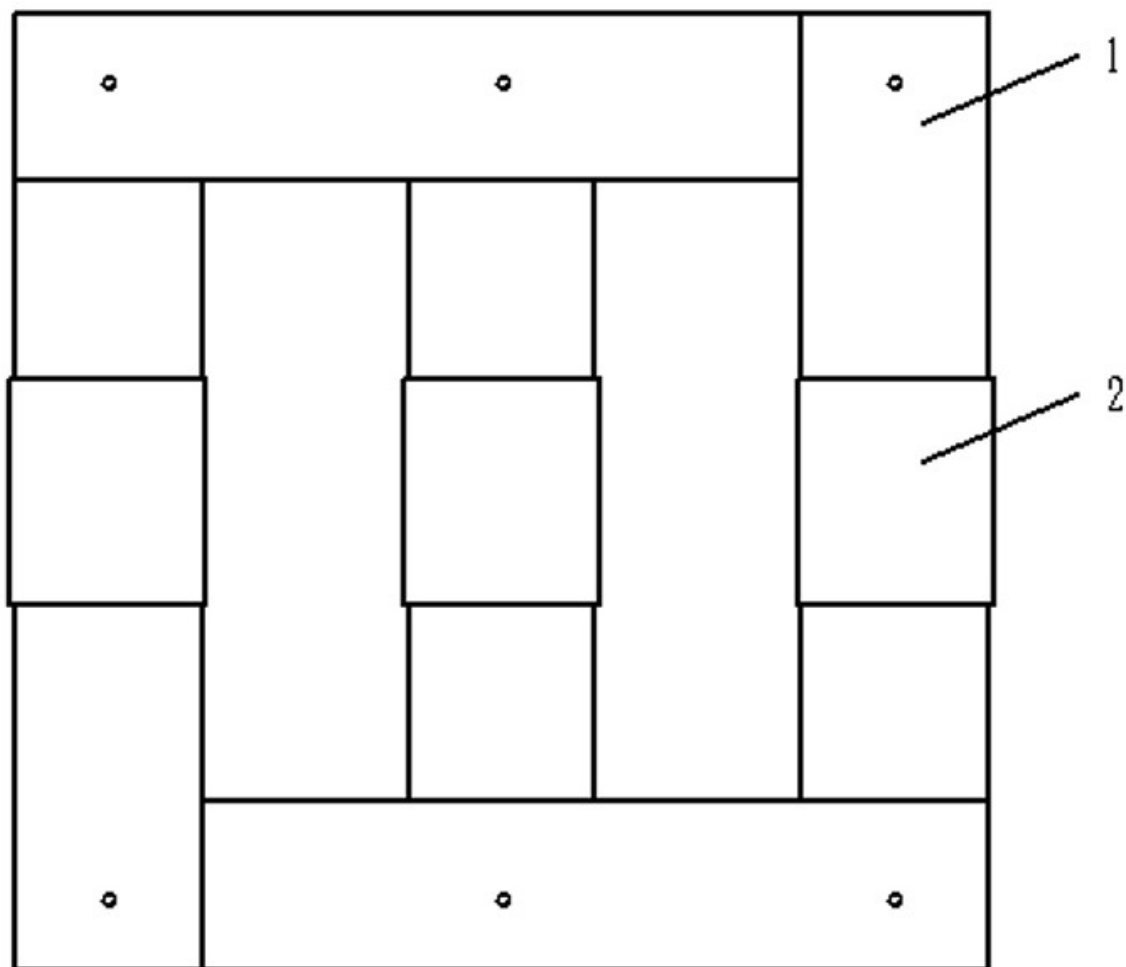


图 1

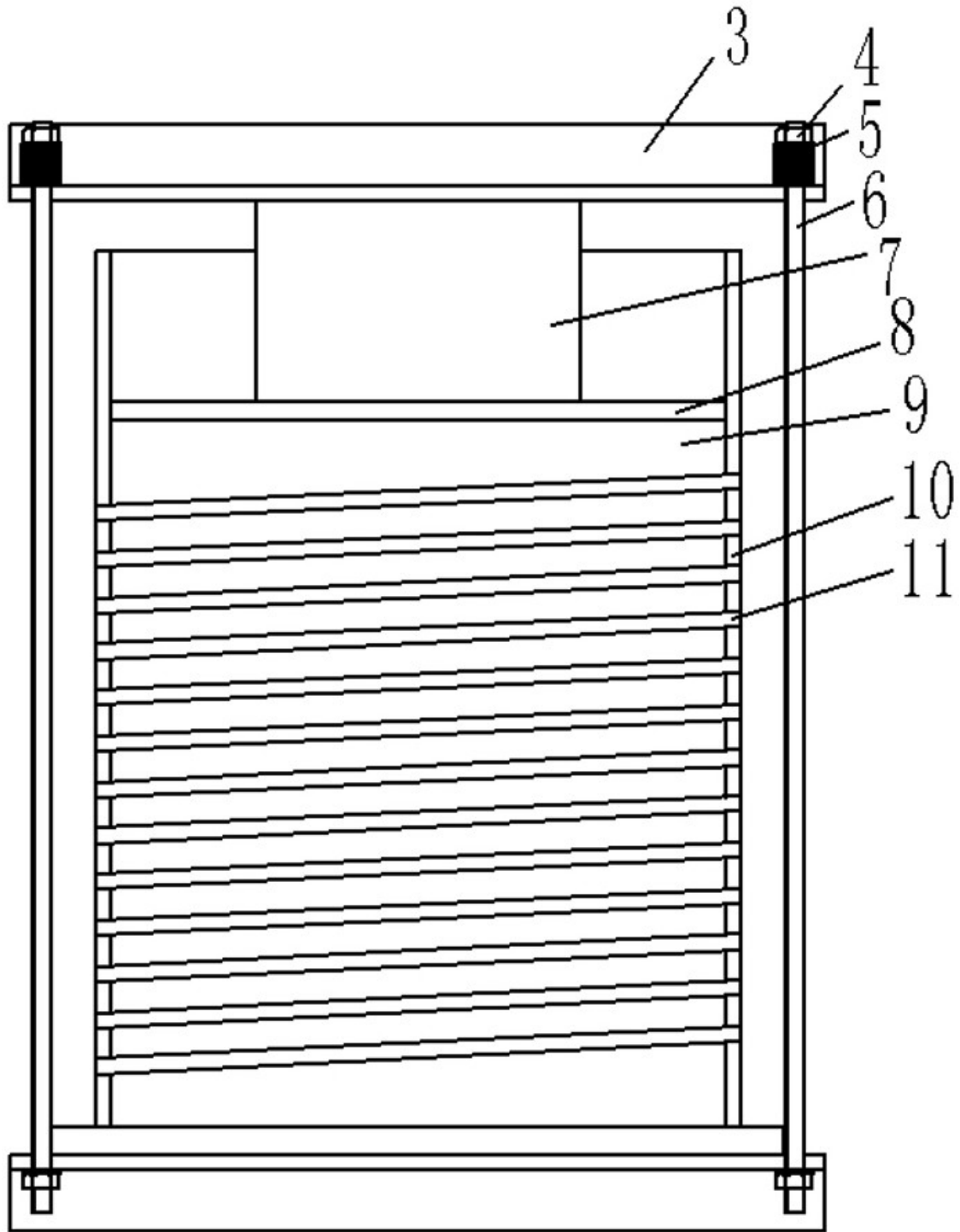


图 2