



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204834287 U

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201520477379. 5

(22) 申请日 2015. 06. 30

(73) 专利权人 张玮琦

地址 210094 江苏省南京市玄武区孝陵卫  
200 号

(72) 发明人 张玮琦 王良俊 徐廷喜 周调首  
周樊 徐振道

(74) 专利代理机构 南京理工大学专利中心  
32203

代理人 孟睿 唐代盛

(51) Int. Cl.

H01F 27/26(2006. 01)

H01F 27/245(2006. 01)

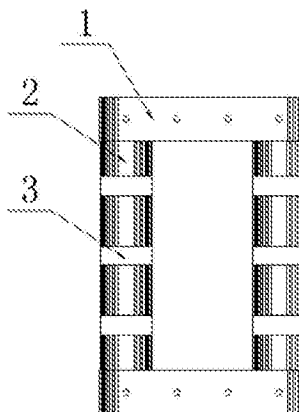
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种牵引变压器铁芯结构

(57) 摘要

本实用新型提出一种牵引变压器铁芯结构。铁芯芯柱由多级芯柱硅钢片组成,每一级芯柱硅钢片又由相同大小的多层芯柱硅钢片组成;整个铁芯芯柱的横截面近似为圆形;所述铁芯芯柱外部捆扎有环氧玻璃扎带;每一层铁芯包括两片铁轭硅钢片和两片芯柱硅钢片,两片铁轭硅钢片和两片芯柱硅钢片形成中空矩形结构;相邻两层铁芯之间,铁轭硅钢片与芯柱硅钢片形成搭接结构。本实用新型能够防止硅钢片移位、防止铁芯磁场过饱和、降低变压器漏磁、减少硅钢片间碰撞、降低噪音、降低铁芯损耗、提高变压器运行效率。



1. 一种牵引变压器铁芯结构,其特征在于,铁芯芯柱由多级芯柱硅钢片组成,每一级芯柱硅钢片又由相同大小的多层芯柱硅钢片组成;所述多级芯柱硅钢片对称叠积,由里向外,每一级芯柱硅钢片的宽度逐渐变小,使整个铁芯芯柱的横截面近似为圆形。

2. 如权利要求 1 所述牵引变压器铁芯结构,其特征在于,所述铁芯芯柱外部捆扎有环氧玻璃扎带。

3. 如权利要求 1 所述牵引变压器铁芯结构,其特征在于,每一层铁芯包括两片铁轭硅钢片和两片芯柱硅钢片,两片铁轭硅钢片和两片芯柱硅钢片形成中空矩形结构,在每一层铁芯中,铁轭硅钢片一端的端部与其中一个芯柱硅钢片一端的侧面相接,铁轭硅钢片另一端的侧面与另一芯柱硅钢片的端部相接。

4. 如权利要求 3 所述牵引变压器铁芯结构,其特征在于,相邻两层铁芯之间,铁轭硅钢片与芯柱硅钢片形成搭接结构。

5. 如权利要求 3 所述牵引变压器铁芯结构,其特征在于,所述铁轭硅钢片和芯柱硅钢片在对应于硅钢片夹件穿心螺杆的位置开设有安装孔,并通过安装孔套装在穿心螺杆上。

6. 如权利要求 3 所述牵引变压器铁芯结构,其特征在于,所述铁轭硅钢片和芯柱硅钢片为晶粒取向冷轧硅钢片,硅钢片两侧表面各喷涂有一层绝缘漆。

## 一种牵引变压器铁芯结构

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于轨道交通牵引设备技术领域,具体涉及一种牵引变压器铁芯结构。

### 背景技术

[0002] 牵引变压器是铁路车辆牵引系统中至关重要的部件。牵引变压器是一种能量转换装置,通过电磁感应原理将高压电转化为可直接使用的低压电。牵引变压器安装于车辆底部,伴随车辆一起行驶,在高低压电转化过程中,可以有效的降低输送电线路电流,从而减少线路损耗。在变压器进行能量转换过程中,铁芯为磁场提供磁路;铁芯由硅钢片叠积而成,具有较高的磁导率,可以使磁路具有较高的磁场密度,降低铁芯尺寸;铁芯材质具有极小的磁阻,可保证绝大部分磁力线集中在铁芯中,从而降低漏磁,保障变压器周边磁场强度远低于制造标准。但是,当前粗糙的硅钢片叠积方式使磁力线在硅钢片接缝处过渡不平滑甚至窜入其他层,增加了磁阻,增加了漏磁;硅钢片叠积后,仅靠环氧玻璃扎带绑扎,不够结实,存在由于变压器长期运行而使硅钢片移位或错位、增加漏磁、铁芯磁场过饱和的风险。

### 发明内容

[0003] 本实用新型提供一种牵引变压器铁芯结构,对现用变压器铁芯叠积技术方案进行完善和改进,以达到固化铁芯、防止硅钢片移位、防止铁芯磁场过饱和、降低变压器漏磁、减少硅钢片间碰撞、降低噪音、降低铁芯损耗、提高变压器运行效率的目的。

[0004] 为了解决上述技术问题,本实用新型提出一种牵引变压器铁芯结构,铁芯芯柱由多级芯柱硅钢片组成,每一级芯柱硅钢片又由相同大小的多层芯柱硅钢片组成;所述多级芯柱硅钢片对称叠积,由里向外,每一级芯柱硅钢片的宽度逐渐变小,使整个铁芯芯柱的横截面近似为圆形。

[0005] 进一步,所述铁芯芯柱外部捆扎有环氧玻璃扎带。

[0006] 进一步,每一层铁芯包括两片铁轭硅钢片和两片芯柱硅钢片,两片铁轭硅钢片和两片芯柱硅钢片形成中空矩形结构,在每一层铁芯中,铁轭硅钢片一端的端部与其中一个芯柱硅钢片一端的侧面相接,铁轭硅钢片另一端的侧面与另一芯柱硅钢片的端部相接。

[0007] 进一步,相邻两层铁芯之间,铁轭硅钢片与芯柱硅钢片形成搭接结构。

[0008] 进一步,所述铁轭硅钢片和芯柱硅钢片在对应于硅钢片夹件穿心螺杆的位置开设有安装孔,并通过安装孔套装在穿心螺杆上。

[0009] 进一步,所述铁轭硅钢片和芯柱硅钢片为晶粒取向冷轧硅钢片,硅钢片两侧表面各喷涂有一层绝缘漆。

[0010] 本实用新型与现有技术相比,其显著优点在于,芯柱截面为多级近似圆形,提高了叠积系数,充分利用了线圈内部尺寸,降低铁芯磁场密度,防止铁芯磁场过饱和。每四片硅钢片组成一层,若干层形成一级,相邻层芯柱、铁轭硅钢片接缝对角对称,既保证磁力线在接缝处平滑过渡、防止磁力线窜入其他层,又避免芯柱、铁轭在接缝处形成贯通的缝隙,使

铁芯成为一个整体,提升铁芯强度。环氧玻璃带对芯柱的捆扎,防止了芯柱的松动,降低了硅钢片间碰撞的空间,从而减小变压器噪音。穿心螺杆准确定位各级硅钢片,配合环氧玻璃布材质夹件、紧固件,将铁芯和夹件固结为一个整体。

### 附图说明

- [0011] 图 1 是本实用新型牵引变压器铁芯结构示意图。  
[0012] 图 2 是用于紧固安装本实用新型牵引变压器铁芯结构的夹件示意图。  
[0013] 图 3 是本实用新型牵引变压器铁芯结构铁芯芯柱结构示意图。  
[0014] 图 4 是图 3 所示铁芯芯柱的多级近似圆形截面结构示意图。  
[0015] 图 5 是本实用新型中铁芯铁轭硅钢片示意图。  
[0016] 图 6 是本实用新型中铁芯芯柱硅钢片示意图。  
[0017] 图 7 是本实用新型中某一层铁芯叠积的示意图。  
[0018] 图 8 是与图 7 所示铁芯叠积层相邻的另一层铁芯叠积的示意图。  
[0019] 附图中序号说明：  
[0020] 1:铁轭硅钢片;2:芯柱硅钢片;3:环氧玻璃带;4:穿心螺杆。

### 具体实施方式

[0021] 容易理解,依据本实用新型的技术方案,在不变更本实用新型的实质精神的情况下,本领域的一般技术人员可以想象出本实用新型牵引变压器铁芯结构的多种实施方式。因此,以下具体实施方式和附图仅是对本实用新型的技术方案的示例性说明,而不应当视为本实用新型的全部或者视为对本实用新型技术方案的限制或限定。

[0022] 如图 1、图 2 所示,本实用新型包括铁芯各个零部件:铁芯铁轭硅钢片 1、铁芯芯柱硅钢片 2、固结芯柱的环氧玻璃扎带 3、穿心螺杆 4。铁芯铁轭硅钢片 1、芯柱硅钢片 2 选用 30 毫米厚晶粒取向冷轧硅钢片,硅钢片两侧表面各喷涂一层绝缘漆,变压器运行过程中,绝缘漆阻止在硅钢片间形成感应电流,从而有效减小铁芯感应电流,减小铁芯涡流损耗。如图 3 和图 4 所示,芯柱由多级铁芯芯柱硅钢片 2 组成,每一级铁芯芯柱硅钢片 2 又由相同大小的多层铁芯芯柱硅钢片 2 组成。多级铁芯芯柱硅钢片 2 对称叠积,由里向外,每一级铁芯芯柱硅钢片 2 的宽度逐渐变小,使得整个铁芯芯柱的横截面近似为圆形。例如,铁芯芯柱由二十一級铁芯芯柱硅钢片 2 叠积而成,其中,位于中间的该级铁芯芯柱硅钢片 2 宽度最宽,其两侧分别叠积 10 级铁芯芯柱硅钢片 2,由中间向外,每一级铁芯芯柱硅钢片 2 的宽度逐渐变窄,从而使整个铁芯芯柱的横截面近似为圆形。

[0023] 如图 5、图 6 所示,每级硅钢片在对应于夹件上穿心螺杆 4 的位置开设有安装孔,用于将硅钢片安装到穿心螺杆 4 进行叠积。例如,当夹件上具有四个穿心螺杆 4 时,可以在铁芯铁轭硅钢片 1 上开设三个安装孔,在铁芯芯柱硅钢片 2 上开设一个安装孔。

[0024] 如图 6 所示,铁芯叠积时,两片铁轭硅钢片 1 和两片芯柱硅钢片 2 组成中空矩形的一层铁芯,其中,两个铁轭硅钢片 1 对称放置,两个芯柱硅钢片 2 对称放置,且铁轭硅钢片 1 一端的端部与其中一个芯柱硅钢片 2 一端的侧面相接,铁轭硅钢片 1 另一端的侧面与另一芯柱硅钢片 2 的端部相接,交接处严丝合缝,以保证为磁场提供一个完全封闭的磁路,同时防止磁力线窜入他层硅钢片,使磁力线分布均匀,防止局部过饱和,有效提高磁导率、降低

磁阻。相邻两层铁芯之间,铁轭硅钢片 1 与芯柱硅钢片 2 形成搭接结构,接缝的位置形成对角对称。如图 7 所示,该层铁芯中,在左上角的位置,芯柱硅钢片 2 一端的侧面与铁轭硅钢片 1 一端的端部相接,则与该层相邻的另一层铁芯,如图 8 所示,在左上角的位置,芯柱硅钢片 2 一端的端部与铁轭硅钢片 1 一端的侧面相接,铁轭硅钢片 1 位于左上角的一端搭接在图 7 中左上角的芯柱硅钢片 2 的一端,从而在各层铁芯之间,每个角上都形成互相重叠相接的搭接结构。这样保证各层接缝位置错开,避免磁力线窜流,同时也避免铁芯、铁轭的交接处形成贯通的缝隙,使芯柱、铁轭固结为一个整体,以提高铁芯的机械强度。

[0025] 铁芯的叠积工作在铁芯叠装设备上进行。首先在铁芯叠装设备台上预先固定好分布上下铁轭位置的 8 根铁芯穿心螺杆 4,穿心螺杆 4 的位置根据设计定下的芯柱、铁轭硅钢片叠积后安装孔所在的位置而定,需严格保证穿心螺杆 4 固定位置的尺寸公差,以保障铁芯叠积质量和铁芯尺寸满足设计要求。叠积时,将相应级的硅钢片每四片叠成一层,以层为单位,将每单位的硅钢片按顺序穿入穿心螺杆,并压紧。相邻两层铁轭硅钢片 1、芯柱硅钢片 2 接缝位置对角对称,如此反复,直至铁芯叠积完成。铁芯叠积完成后,在芯柱和铁轭表面刷上与变压器绝缘油兼容的胶水,再用环氧玻璃带捆扎芯柱,保证芯柱牢固结合,防止变压器运行过程中铁芯出现任何细微的松动,同时也减小硅钢片的震动,减小硅钢片间的碰撞,从而降低变压器噪音。穿心螺杆 4 不仅准确定位各级硅钢片,保证铁芯结构满足设计尺寸,而且起着固定铁芯、保证铁芯结合成为一个有机整体的作用。铁芯叠积完成后,在穿心螺杆 4 两端拧上平垫圈、弹簧垫圈、螺母等紧固件,最终使铁芯和夹件固结为一个整体。

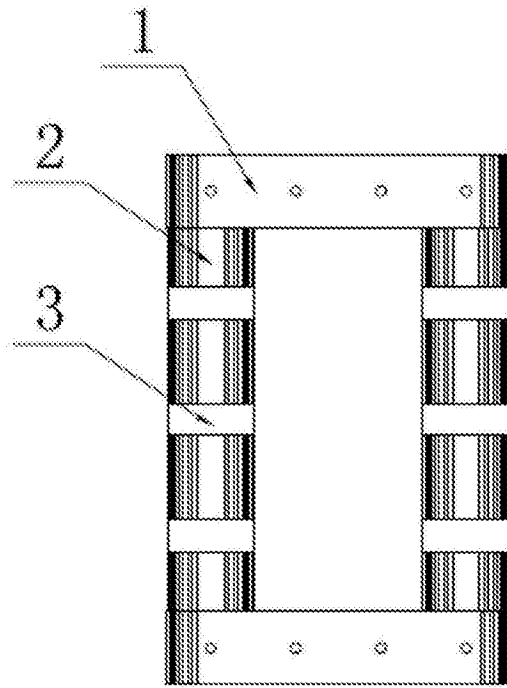


图 1

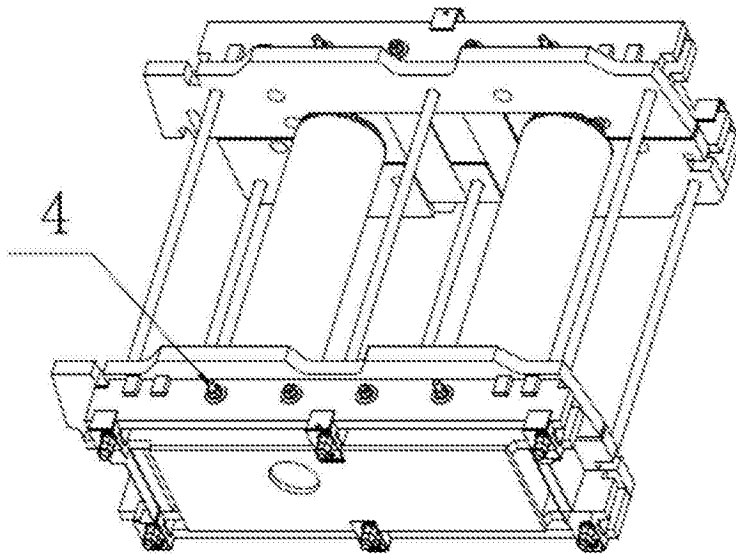


图 2

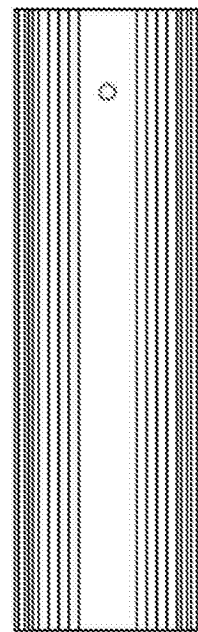


图 3

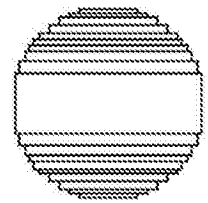


图 4

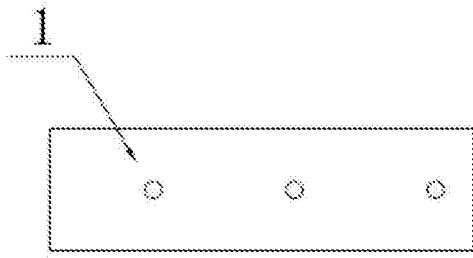


图 5

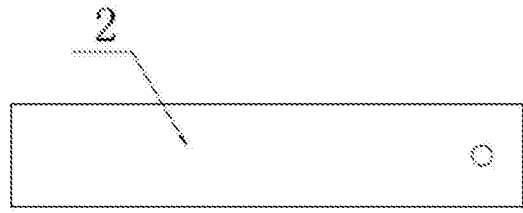


图 6

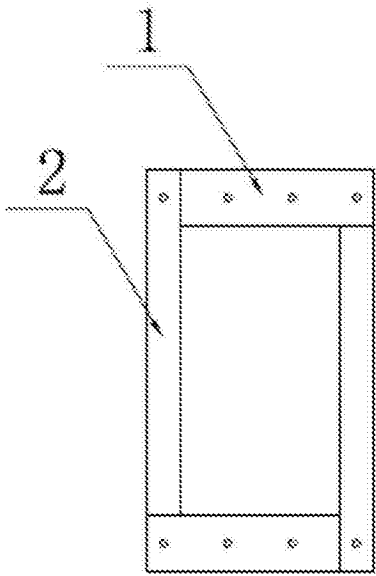


图 7

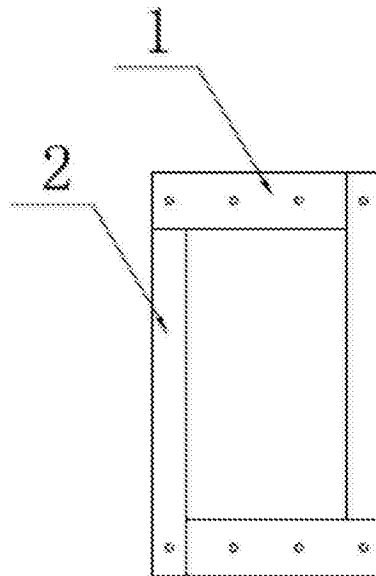


图 8