(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207304179 U
(45)授权公告日 2018.05.01

(21)申请号 201721087818.7

(22)申请日 2017.08.29

(73)专利权人 北京精密机电控制设备研究所
地址 100076 北京市丰台区南大红门路1号

(72)发明人 魏娟 闫海媛 袁静国 赵曾武 赵国平

(74)专利代理机构 中国航天科技专利中心 11009
代理人 范晓毅

(51)Int.Cl.
H02K 1/16(2006.01)
H02K 3/493(2006.01)
H02K 5/24(2006.01)

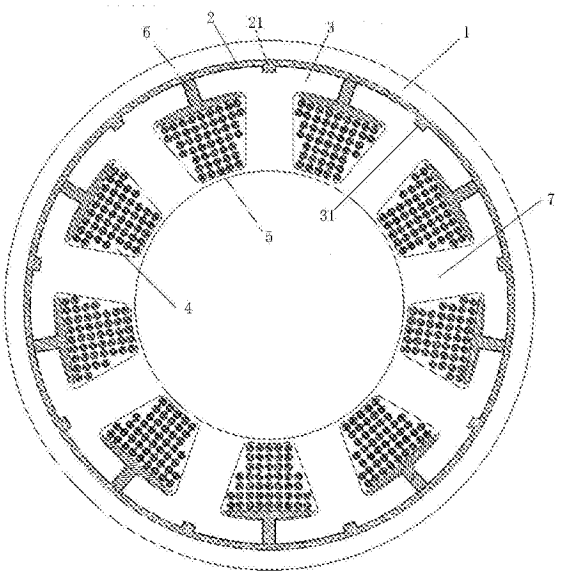
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种削弱永磁电机振动的定子结构

(57)摘要

本实用新型公开了一种削弱永磁电机振动的定子结构，包括：电机机座、阻尼层和定子铁芯；其中，阻尼层设置于电机机座与定子铁芯之间；定子铁芯开设有定子槽，定子槽的开口位于定子铁芯的外圆；定子线圈嵌装入定子槽内；磁性槽楔塞住定子槽开口并挡住绕组；阻尼层设置有凸起部，凸起部嵌设于定子铁芯外表面开设的凹槽内。本实用新型达到削弱分数槽绕组永磁电机振动噪声的目的。



CN 207304179 U

1.一种削弱永磁电机振动的定子结构，其特征在于：包括：电机机座(1)、阻尼层(2)和定子铁芯(3)；其中，

阻尼层(2)设置于电机机座(1)与定子铁芯(3)之间；

定子铁芯(3)开设有定子槽(4)，定子槽(4)的开口位于定子铁芯(3)的外圆；

定子线圈(5)嵌装入定子槽(4)内；

磁性槽楔(6)塞住定子槽(4)开口；

阻尼层(2)设置有凸起部(21)，凸起部(21)嵌设于定子铁芯(3)外表面开设的凹槽(31)内。

2.根据权利要求1所述的削弱永磁电机振动的定子结构，其特征在于：所述定子槽(4)的数量为9个。

3.根据权利要求1所述的削弱永磁电机振动的定子结构，其特征在于：定子铁芯(3)的定子齿(7)形状为平行齿，齿宽为齿距的二分之一。

4.根据权利要求3所述的削弱永磁电机振动的定子结构，其特征在于：凹槽(31)宽度为齿距的二分之一。

5.根据权利要求1所述的削弱永磁电机振动的定子结构，其特征在于：凹槽(31)的数量与定子槽(4)的数量相等。

6.根据权利要求1所述的削弱永磁电机振动的定子结构，其特征在于：阻尼层(2)的厚度为2mm至5mm。

7.根据权利要求1所述的削弱永磁电机振动的定子结构，其特征在于：凸起部(21)的数量与定子槽(4)的数量相等，每个凸起部(21)位于相邻两个定子槽(4)中间。

一种削弱永磁电机振动的定子结构

技术领域

[0001] 本实用新型属于永磁同步电动机领域，尤其涉及一种削弱永磁电机振动的定子结构。

背景技术

[0002] 近年来永磁同步电机由于其一系列优越的性能，如效率高、调速范围宽、功率密度高、响应快、精度高、低速性能好等，以及电力电子技术发展，永磁材料成本的降低，已经在各个领域当中被广泛应用，尤其是一些驱动性能较高的场合，目前几乎都无一例外的都使用了永磁同步电机驱动系统。永磁同步电机的振动和噪声问题，相比其他种类的驱动系统不是特别突出，但在一些特殊场合，如潜艇伺服、水下无人航行器、医疗器械、电动汽车、高档家用电器等，仍然是一个需要解决的重要问题。尤其是分数槽永磁同步电机的广泛应用，虽然在许多方面具有了比整数槽绕组电机更加优越的性能，如功率密度高、效率高、绕组端部短小、齿槽转矩小、槽满率高等，但分数槽配合的永磁同步电机电磁力谐波中含有更多模数较小的电磁力谐波，与整数槽配合的永磁同步电机相比，在同样的外形尺寸下产生的振动和噪声更大，这使得这种类型的电机的振动和噪声问题更加得到人们的关注。

[0003] 电机的振动和噪声源主要分为三类：电磁振动和噪声、机械振动和噪声以及空气动力噪声。空气动力噪声在无外部风扇和转速不是很高的情况下，产生的噪声十分小，一般可以忽略。机械振动和噪声主要与轴承或电刷等机械安装工艺有关，经常可以通过提高加工精度和工艺水平加以改善。而电磁振动和噪声主要由电机内部的电磁力引起，这些电磁力一方面产生使电机旋转的力矩，另一方面会引起电机的定转子变形和振动，从而引起电机的振动和噪声，该种类型的振动和噪声是电机的一个寄生效应，只要电机发生旋转和产生转矩，就会带来相关的电磁振动和噪声，与电机的电磁参数和控制方式有密切关系。此外，由于电机转子机械加工引起的机械不平衡，包括转子静不平衡和动不平衡，也会引起更多频率分量的电磁力谐波，从而产生更高的电磁振动，但这一般可以通过增加转子静平衡和动平衡两道工序来加以改善。对于转速不是很高的中小型电机来说，电机的电磁振动和噪声起到了主要作用。影响电机电磁振动的两个主要因素为随时空脉振的电磁径向力以及永磁电机固有的齿槽转矩脉动。

实用新型内容

[0004] 本实用新型解决的技术问题是：克服现有技术的不足，提供了一种削弱永磁电机振动的定子结构，达到削弱分数槽绕组永磁电机振动噪声的目的。

[0005] 本实用新型目的通过以下技术方案予以实现：一种削弱永磁电机振动的定子结构，包括：电机机座、阻尼层和定子铁芯；其中，阻尼层设置于电机机座与定子铁芯之间；定子铁芯开设有定子槽，定子槽的开口位于定子铁芯的外圆；定子线圈嵌装入定子槽内；磁性槽楔塞住定子槽开口并挡住绕组；阻尼层设置有凸起部，凸起部嵌设于定子铁芯外表面开设的凹槽内。

[0006] 上述削弱永磁电机振动的定子结构中，所述定子槽的数量为9个。

[0007] 上述削弱永磁电机振动的定子结构中，定子铁芯的定子齿形状为平行齿，齿宽为齿距的二分之一。

[0008] 上述削弱永磁电机振动的定子结构中，凹槽宽度为齿距的二分之一。

[0009] 上述削弱永磁电机振动的定子结构中，凹槽的数量与定子槽的数量相等。

[0010] 上述削弱永磁电机振动的定子结构中，阻尼层的厚度为2mm至5mm。

[0011] 上述削弱永磁电机振动的定子结构中，凸起部的数量与定子槽的数量相等，每个凸起部位于相邻两个定子槽中间。

[0012] 本实用新型与现有技术相比具有如下有益效果：

[0013] (1)本实用新型采用定子槽在定子冲片外圆处开口，既不影响定子线圈的嵌线，又改善了由于电机槽口引起的电机气隙磁密分布不均匀，使磁通密度趋于平滑，脉动幅值减小，从而降低电机的齿槽转矩，降低电机电磁振动噪声；

[0014] (2)本实用新型在定子嵌线完成后采用磁性槽楔填充定子槽口，未改变传统电机的定子磁场通路，未增加定子磁轭部分磁阻，使得电机性能得以保证；

[0015] (3)本实用新型在机座和定子铁芯之间镶嵌阻尼层，将电机运行时定子铁芯产生的振动转变为热能而耗散掉，在不改变电机原有设计的条件下进行有效的减震降噪。

附图说明

[0016] 图1是传统内转子永磁同步电机定子结构的示意图；

[0017] 图2是本实用新型的削弱永磁电机振动的定子结构的示意图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本实用新型作进一步详细说明：

[0019] 如图1所示，以8极9槽电机为例，传统内转子电机定子结构中，为便于定子嵌线，定子槽型须于冲片内圆处开槽口，嵌线完成后安装定子槽楔，造成电机气隙磁密沿圆周方向分布不均匀，故而出现较大的齿槽转矩，在电机旋转运行过程中引起振动噪声。

[0020] 图2是本实用新型的削弱永磁电机振动的定子结构的示意图。如图2所示，该削弱永磁电机振动的定子结构包括电机机座1、阻尼层2和定子铁芯3；其中，

[0021] 阻尼层2设置于电机机座1与定子铁芯3之间；

[0022] 定子铁芯3开设有定子槽4，定子槽4的开口位于定子铁芯3的外圆；

[0023] 定子线圈5嵌装入定子槽4内；

[0024] 磁性槽楔6塞住定子槽4开口并挡住绕组；

[0025] 阻尼层2设置有凸起部21，凸起部21嵌设于定子铁芯3外表面开设的凹槽31内，用于增加阻尼层2与定子铁芯3之间的扭矩传递能力。

[0026] 具体的，如图2所示本实施例的定子结构中，定子槽在定子铁芯外圆处开口，既不影响定子线圈的嵌线，又改善了由于电机槽口引起的电机气隙磁密分布不均匀，使磁通密度趋于平滑，脉动幅值减小，从而降低电机的齿槽转矩，降低电机电磁振动噪声。定子嵌线完成后采用如图2所示磁性槽楔填充定子槽口，未改变传统电机的定子磁场通路，未增加定子磁轭部分磁阻，使得电机性能得以保证。

[0027] 另一方面，如图1所示，传统内转子电机定子结构中，定子机座直接嵌套在定子铁芯外面，电机旋转运行中定子铁芯产生的振动噪声直接传递到电机壳体，再而通过电机壳体传递到外界。而如图2所示的定子结构中，通过在机座和定子铁芯之间镶嵌阻尼层，将电机运行时定子铁芯产生的振动转变为热能而耗散掉，在不改变电机原有设计的条件下进行有效的减震降噪。降低机械设备机械噪声和减轻机械振动，使其平稳、安静地运转、提高工作效率、延长设备的使用寿命。在舰船等领域，可使舰船有效避开雷达和声纳的远程探测，从根本上提高舰船的隐身化水平。

[0028] 上述实施例中，定子槽4的数量为9个。定子铁芯3的定子齿7形状为平行齿，齿宽为齿距的二分之一，从而达到削弱分数槽绕组永磁电机振动噪声的目的。

[0029] 上述实施例中，凹槽31宽度为齿距的二分之一，凹槽31的数量与定子槽4的数量相等。从而达到削弱分数槽绕组永磁电机振动噪声的目的。

[0030] 上述实施例中，阻尼层2的厚度为2mm至5mm，从而更加有效的减震降噪。

[0031] 上述实施例中，凸起部21的数量与定子槽4的数量相等，每个凸起部21位于相邻两个定子槽4中间。凸起部21的数量能够更好的增加阻尼层2与定子铁芯3之间的扭矩传递能力。

[0032] 本实施例嵌套于定子铁芯与电机机座之间的阻尼层具有较高的阻尼性能和较好的力学性能，定子铁芯的中轴线、阻尼层的中轴线与电机机座的中轴线三者共线。

[0033] 本实用新型采用定子槽在定子冲片外圆处开口，既不影响定子线圈的嵌线，又改善了由于电机槽口引起的电机气隙磁密分布不均匀，使磁通密度趋于平滑，脉动幅值减小，从而降低电机的齿槽转矩，降低电机电磁振动噪声；本实用新型在定子嵌线完成后采用磁性槽楔填充定子槽口，未改变传统电机的定子磁场通路，未增加定子磁轭部分磁阻，使得电机性能得以保证；本实用新型在机座和定子铁芯之间镶嵌阻尼层，将电机运行时定子铁芯产生的振动转变为热能而耗散掉，在不改变电机原有设计的条件下进行有效的减震降噪。

[0034] 以上所述的实施例只是本实用新型较优选的具体实施方式，本领域的技术人员在本实用新型技术方案范围内进行的通常变化和替换都应包含在本实用新型的保护范围内。

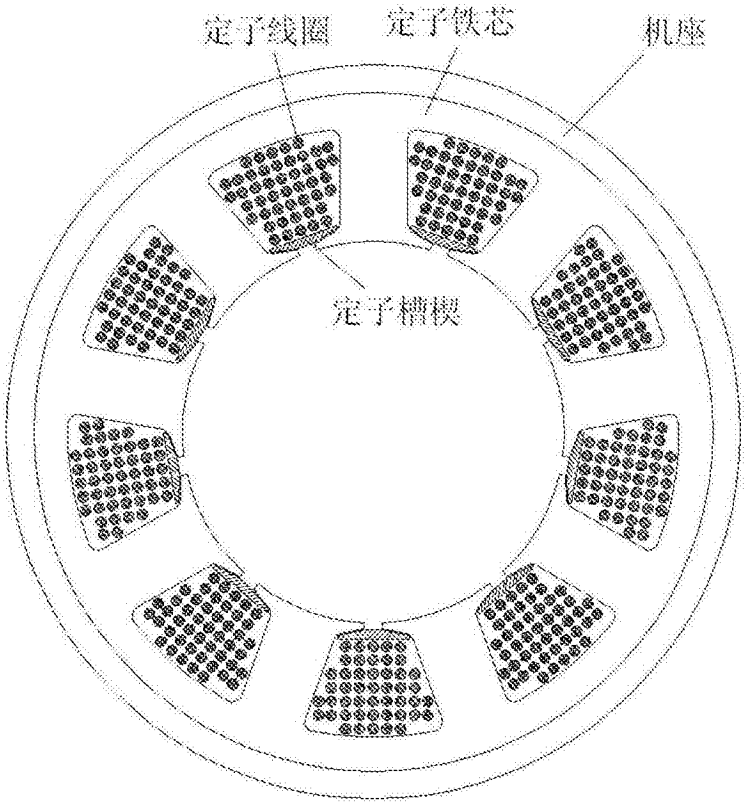


图1

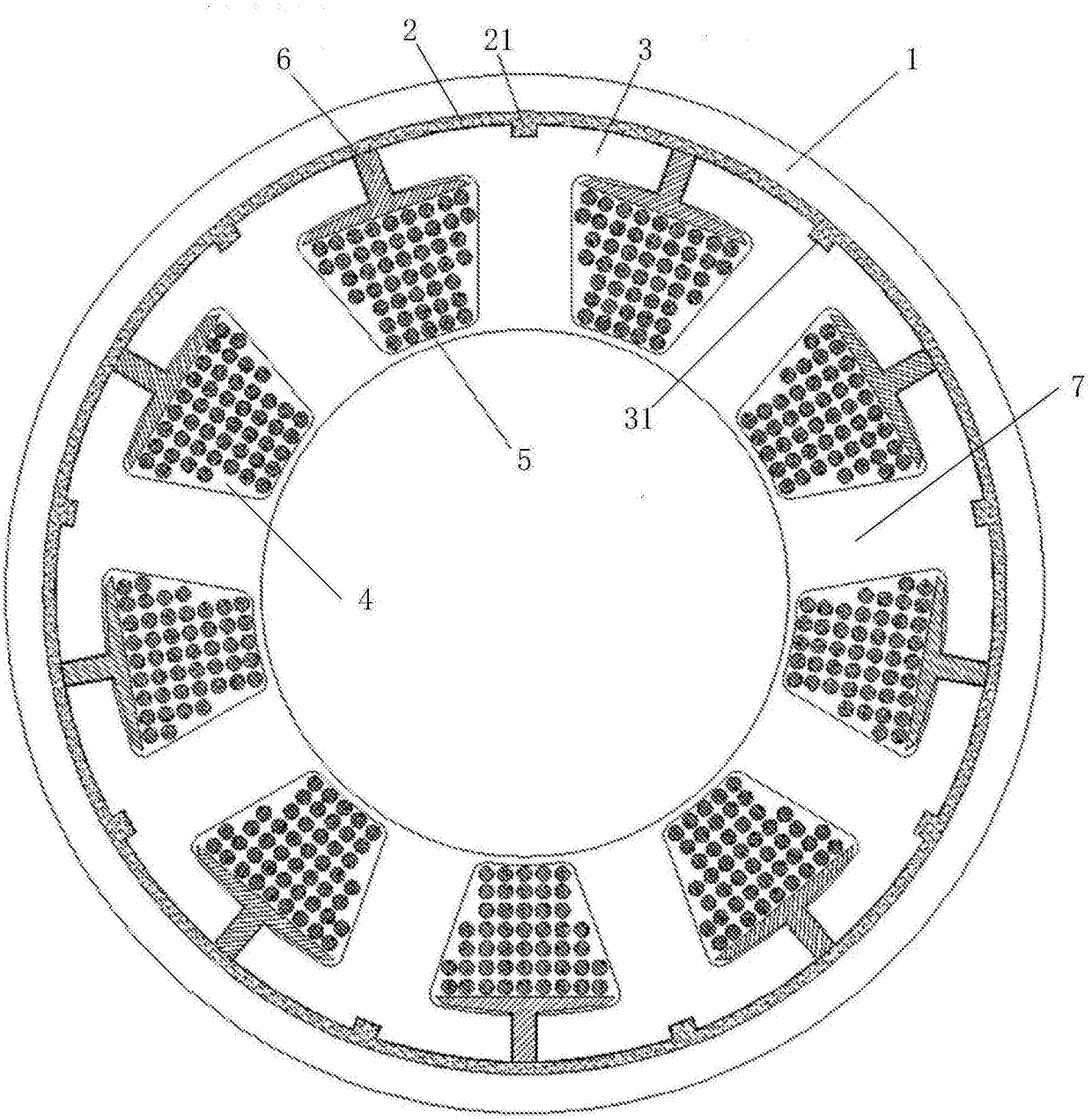


图2