



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110380575 B

(45) 授权公告日 2021.08.13

(21) 申请号 201910592074.1

(22) 申请日 2019.07.02

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110380575 A

(43) 申请公布日 2019.10.25

(73) 专利权人 哈尔滨工程大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南
通大街145号哈尔滨工程大学科技处
知识产权办公室

(72) 发明人 丁宇 刘国政 随从标 徐家润

(74) 专利代理机构 哈尔滨市阳光惠远知识产权
代理有限公司 23211

代理人 刘景祥

(51) Int. Cl.

H02K 9/06 (2006.01)

H02K 19/38 (2006.01)

H02K 1/26 (2006.01)

H02K 3/12 (2006.01)

H02K 13/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 209982270 U, 2020.01.21

CN 102195426 A, 2011.09.21

CN 202034855 U, 2011.11.09

CN 109687636 A, 2019.04.26

CN 201238249 Y, 2009.05.13

CN 109450202 A, 2019.03.08

CN 104242553 A, 2014.12.24

US 2010176603 A1, 2010.07.15

审查员 韦晓娟

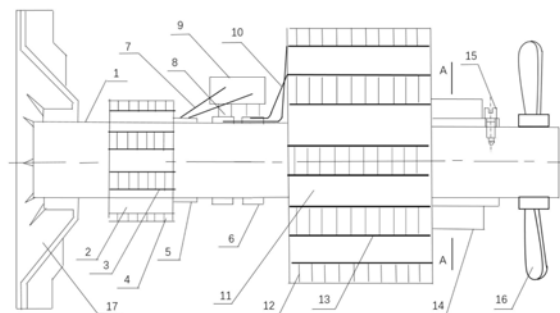
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种带有径流式散热风轮的自励同步发电
机

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种带有径流式散热风轮的自励同步发电机,包括驱动轴、同步发电机、直流发电机,驱动轴的两端分别安装轴流式风扇、离心式风扇,轴流式风扇和离心式风扇之间设置同步发电机和直流发电机,同步发电机和直流发电机之间设置被固定的直流电源;同步发电机和直流发电机之间的驱动轴上安装滑环,滑环通过电刷与直流电源配合,滑环通过导线连接同步发电机的同步发电机励磁绕组线圈;轴流式风扇和同步发电机之间的驱动轴上安装径流式风轮。本发明径流式风轮在不同的位置可以对其周围的转子进行明显的冷却,避免同步发电机因为内部温度过高,限制同步发电机的效率,使用寿命等问题。



1. 一种带有径流式散热风轮的自励同步发电机,其特征是:包括驱动轴、同步发电机、直流发电机,驱动轴的两端分别安装轴流式风扇、离心式风扇,轴流式风扇和离心式风扇之间设置同步发电机和直流发电机,同步发电机和直流发电机之间设置被固定的直流电源;同步发电机和直流发电机之间的驱动轴上安装滑环,滑环通过电刷与直流电源配合,滑环通过导线连接同步发电机的同步发电机励磁绕组线圈;轴流式风扇和同步发电机之间的驱动轴上安装径流式风轮;

或者离心式风扇和直流发电机之间的驱动轴上安装径流式风轮。

2. 根据权利要求1所述的一种带有径流式散热风轮的自励同步发电机,其特征是:所述直流发电机包括直流发电机电枢绕组、直流发电机电枢铁芯、换向器,所述直流发电机电枢铁芯包括固定在驱动轴上的硅钢片,直流发电机电枢铁芯圆周上分布有槽,槽内嵌放直流发电机电枢绕组,直流发电机电枢绕组的线圈的两个出线端连接换向器,换向器固定在驱动轴上。

3. 根据权利要求1所述的一种带有径流式散热风轮的自励同步发电机,其特征是:所述同步发电机包括同步发电机转子,同步发电机转子包括同步发电机转子铁芯和同步发电机励磁绕组线圈,同步发电机转子铁芯包括固定在驱动轴上的硅钢片,同步发电机转子铁芯圆周上分布有槽,同步发电机励磁绕组线圈为在槽中缠绕硅钢片的闭合线圈,同步发电机励磁绕组线圈的两端连接负载。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的一种带有径流式散热风轮的自励同步发电机,其特征是:径流式风轮的叶片切线倾斜方向为 60° ,硅钢片的厚度为0.5mm。

一种带有径流式散热风轮的自励同步发电机

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种发电机,具体地说是带散热风轮的发电机。

背景技术

[0002] 同步发电机是一种交流发电机,它的转子转速和定子的旋转磁场的转速相等,是一种被广泛应用的交流发电机,经常用于火力发电、核能发电以及柴油发电。

[0003] 自励同步发电机内部的温度直接影响到发电机的性能,比如效率、输出功率等,因此自励同步发电机能不能及时散热一直备受关注。通常采用的方法是内部风扇是冷却的方法,风扇与自励同步发电机同轴安装,风扇将冷却风吹向定子和转子来降低温度。虽然此类冷却装置构造简单,但是发电机的换热面积却很有限。采用内部风扇的冷却效率低。一般发电机稳态运行时定子绕组温度可达120℃左右,定子绕组内阻随温度呈正相关的关系,因此会带来相当大的焦耳热损失,降低了发电机的效率。利用不同的风扇,不同的通风结构也会影响到自励同步发电机的内部散热问题。现在许多自励同步发电机采用空气冷却的方式,但是只在自励同步发电机同轴安装一个轴流式风扇的方式冷却效果很差。

[0004] 为解决只带一个轴流式风扇冷却效率低的情况,传统的方法主要针对轴流式风扇进行改进,但其效果并不是很明显,效率提升有限。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供采用强迫风冷的方式对同步发电机的转子和直流发电机转子进行冷却的一种带有径流式散热风轮的自励同步发电机。

[0006] 本发明的目的是这样实现的:

[0007] 本发明一种带有径流式散热风轮的自励同步发电机,其特征是:包括驱动轴、同步发电机、直流发电机,驱动轴的两端分别安装轴流式风扇、离心式风扇,轴流式风扇和离心式风扇之间设置同步发电机和直流发电机,同步发电机和直流发电机之间设置被固定的直流电源;同步发电机和直流发电机之间的驱动轴上安装滑环,滑环通过电刷与直流电源配合,滑环通过导线连接同步发电机的同步发电机励磁绕组线圈;轴流式风扇和同步发电机之间的驱动轴上安装径流式风轮。

[0008] 本发明还可以包括:

[0009] 1、所述直流发电机包括直流发电机电枢绕组、直流发电机电枢铁芯、换向器,所述直流发电机电枢铁芯包括固定在驱动轴上的硅钢片,直流发电机电枢铁芯圆周上分布有槽,槽内嵌放直流发电机电枢绕组,直流发电机电枢绕组的线圈的两个出线端连接换向器,换向器固定在驱动轴上。

[0010] 2、所述同步发电机包括同步发电机转子,同步发电机转子包括同步发电机转子铁芯和同步发电机励磁绕组线圈,同步发电机转子铁芯包括固定在驱动轴上的硅钢片,同步发电机转子铁芯圆周上分布有槽,同步发电机励磁绕组线圈为在槽中缠绕硅钢片的闭合线圈,同步发电机励磁绕组线圈的两端连接负载。

- [0011] 3、离心式风扇和直流发电机之间的驱动轴上安装径流式风轮。
- [0012] 4、径流式风轮的叶片切线倾斜方向为 60° ，硅钢片的厚度为0.5mm。
- [0013] 本发明的优势在于：
- [0014] 1.径流式风轮14随着驱动轴1旋转，带动周围空气旋转，使空气从同步发电机外壳吹出。
- [0015] 2.在轴流式风扇16和同步发电机转子11之间的空气不停地与外界进行交换，空气的温度会降低，从而提高同步发电机转子11的冷却效率。
- [0016] 3.径流式风轮14位置比较灵活可以放置同步发电机转子11和轴流式风扇16之间，对同步发电机的转子11进行冷却，也可以放在直流发电机转子2和离心式风扇17之间，对直流发电机的转子2进行冷却。径流式风轮14的在不同的位置可以对其周围的转子进行明显的冷却，避免同步发电机因为内部温度过高，限制同步发电机的效率，使用寿命等问题。

附图说明

- [0017] 图1为本发明的结构示意图；
- [0018] 图2为径流式风轮径向剖面图。

具体实施方式

- [0019] 下面结合附图举例对本发明做更详细地描述：
- [0020] 结合图1-2，本发明是一种带有径流式散热风轮的发电机，它是由驱动轴1、直流发电机转子2、直流发电机电枢绕组3、直流发电机电枢铁芯4、换向器5、滑环6、导线7、电刷8、直流电源9、导线10、同步发电机转子11、同步发电机转子铁芯12、同步发电机励磁绕组线圈13、径流式风轮14、螺钉15、轴流式风扇16、离心式风扇组成17。
- [0021] 自励同步发电机最重要的部分是直流发电机和同步发电机两部分。直流发电机是由定子和转子这两部分组成，转子的组成如图1所示。直流发电机转子2是由直流发电机电枢绕组3、直流发电机电枢铁芯4和换向器5组成，直流发电机电枢铁芯4是磁路的一部分，由固定在驱动轴1上的硅钢片叠成，在直流发电机电枢铁芯4圆周上有均匀分布的槽，槽内嵌放直流发电机电枢绕组3；直流发电机电枢绕组3是由绝缘铜线烧制而成，用以产生电动势和通过电流，是实现机电能量转换的重要部件；直流发电机电枢绕组3的线圈两个出线端按一定的规律焊接到换向器5上，形成一个闭合回路，换向器5的作用是将直流发电机电枢绕组3线圈中的交流电变为直流电。直流发电机所产生的直流电的大小控制着同步发电机转子励磁线圈13的磁场强度，直流发电机输出的电流越大，同步发电机转子11的励磁磁场越强，直流发电机输出的直流越小，同步发电机转子11的励磁磁场越弱。
- [0022] 同步发电机是由定子和转子这两部分组成，转子的组成如图1所示。同步发电机转子11是由同步发电机转子铁芯12和同步发电机励磁绕组线圈13组成。
- [0023] 驱动轴1、直流发电机转子2、同步发电机转子11、径流式风轮14、轴流式风扇16和离心式风扇17的转速都相同。
- [0024] 直流发电机电枢铁芯4由固定在驱动轴1上厚度为0.5mm的硅钢片叠成，在硅钢片圆周上有均匀分布的槽。直流发电机电枢绕组3是在槽中缠绕硅钢片的闭合线圈，各个槽之间的直流发电机的电枢绕组3线圈通过导线串联，直流发电机电枢绕组3线圈两端最终连接

换向器5。

[0025] 同步发电机转子铁芯12由固定在驱动轴1上厚度为0.5mm的硅钢片叠成,在硅钢片圆周上有均匀分布的槽。同步发电机励磁绕组线圈13是在槽中缠绕硅钢片的闭合线圈,各个槽之间的直同步发电机励磁绕组线圈13通过导线串联,同步发电机励磁绕组线圈13两端最终连接负载。

[0026] 滑环6与驱动轴1同转速,被固定的直流电源9通过电刷8与滑环6相连接,滑环6、电刷8和直流电源9在直流发电机转子2和同步发电机转子11之间。径流式风轮14通过螺钉15实现与驱动轴1之间的连接。

[0027] 与传统的方法主要针对轴流式风扇16进行改进不同,而是通过在同步发电机转子11和轴流式风扇16之间加上一个径流式风轮14。径流式风轮14将同步发电机转子11和轴流式风扇16之间的空气不断地径向吹出,使得两者之间的空气不断地从外界补充,降低同步发电机内部空气的温度。

[0028] 轴流式风扇16位于同步发电机右侧,其风向是从右端吹向左端。在轴流式风扇16和同步发电机转子11之间安装一个径流式风轮14。径流式风轮14的叶片切线倾斜方向为 60° 。径流式风轮14材料是45号钢,叶片等间距沿着驱动轴1均匀分布。径流式风轮14通过螺钉15实现与驱动轴1之间的刚性连接。

[0029] 直流发电机转子2上的直流发电机电枢绕组3切割直流发电机定子的磁场,直流发电机电枢绕组3线圈每个边的导体中产生感应电动势,其方向可以根据右手定则确定,在线圈内部是只有两个方向不断改变的交变电动势,换向器5的两端分别与直流发电机电枢绕组3线圈接通,换向器5起到机械整流的作用。直流电通过导线7流入到直流电源9内,电刷8实现直流电源9和驱动轴1上的滑环6连接,滑环6通过导线10将直流电流入同步发电机的励磁绕组线圈13,同步发电机的励磁绕组线圈13的主磁极产生励磁磁通。当同步发电机的转子11随着原动机以恒定的转速旋转时,同步发电机极性相同的励磁磁场随驱动轴一起旋转,并依次切割同步发电机定子上的闭合线圈,同步发电机定子的闭合线圈就会感应出大小和方向按周期性变化的交变正弦电动势。但是当同步发电机带三相对称负载时,便会有三相对称电流流过同步发电机定子上的闭合线圈,便会产生一个旋转磁场。同步发电机定子的电枢磁场会对同步发电机转子11励磁磁场产生影响,这种影响被称为电枢反应。电枢反应就是能量之间的传递,由机械能变为电能,在能量传递的过程时,会散发大量的热量,使得同步发电机转子11和同步发电机定子的温度升高,温度过高会影响同步发电机的效率和性能,严重时会使同步发电机被烧坏不能正常工作。

[0030] 此时,必须要采取措施对其降温,常用的方法有空气冷却和水冷却。现在的空气冷却主要是在同步发电机中安装轴流式风扇16和离心式风扇17。轴流式风扇16是靠叶片的旋转而带动气体沿轴向运动,它产生的风压很低,但是风量很大,在同步发电机两端分别安装一个轴流式风扇16和一个离心式风扇17,右端的轴流式风扇16将外界的空气吹入同步发电机内,而左端的离心式风扇17将同步发电机里面的热空气吹出,实现了同步发电机内部空气与外界的不断交换。

[0031] 但是现在自励同步发电机上安装一个轴流式风扇16和一个离心式风扇17后,同步发电机的内部热量不能及时散发出去。所以,对同步发电机的冷却要另辟蹊径,在轴流式风扇16和同步发电机转子11之间安装一个径流式风轮14,径流式风轮14是一个钢管,上面等

间距周向沿着驱动轴分布叶片,叶片的切线角度为 60° ,如图2所示。材质是45号钢,在这个钢管的右端通过螺钉实现与驱动轴1之间的连接。

[0032] 径流式风轮14随着原动机以恒定的转速旋转,径流式风轮14根据气流学原理,让发电机内部空气和发电机外部形成交换系统。径流式风轮14上的叶片随着驱动轴1一起高速的旋转,径流式风轮的叶片将带动空气高速运动,离心力将空气进行扰动,并使空气从机壳的上端流出。高速的气流的压力低于外界大气压,新空气从外界得以补充。

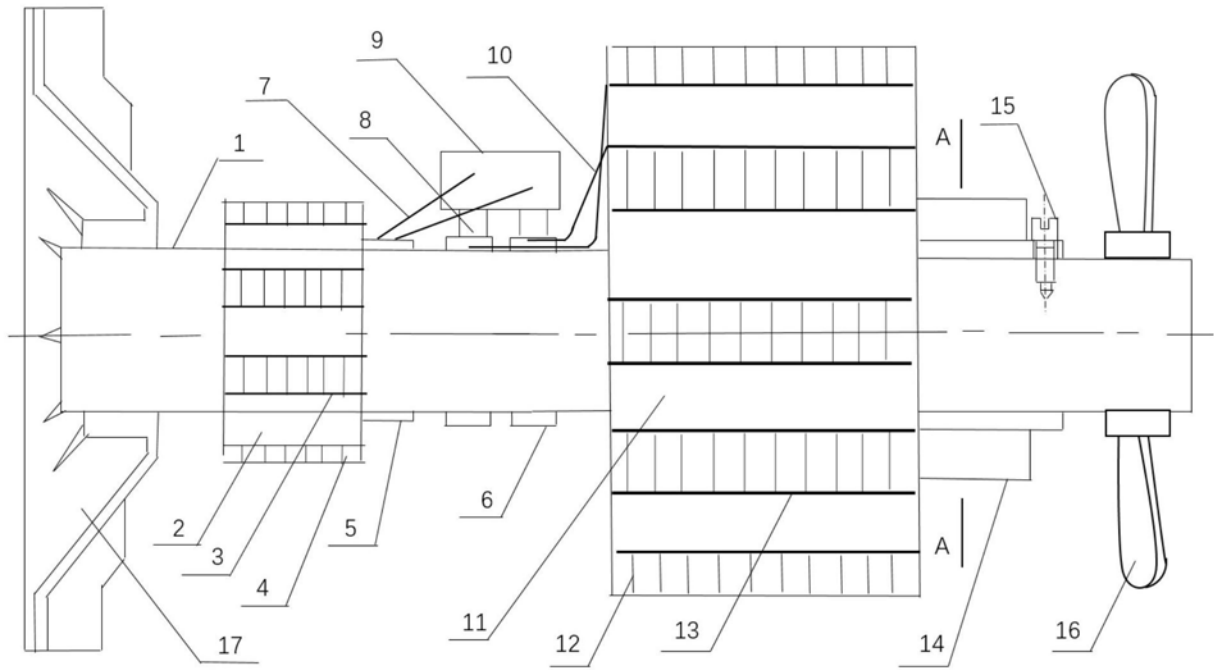


图1

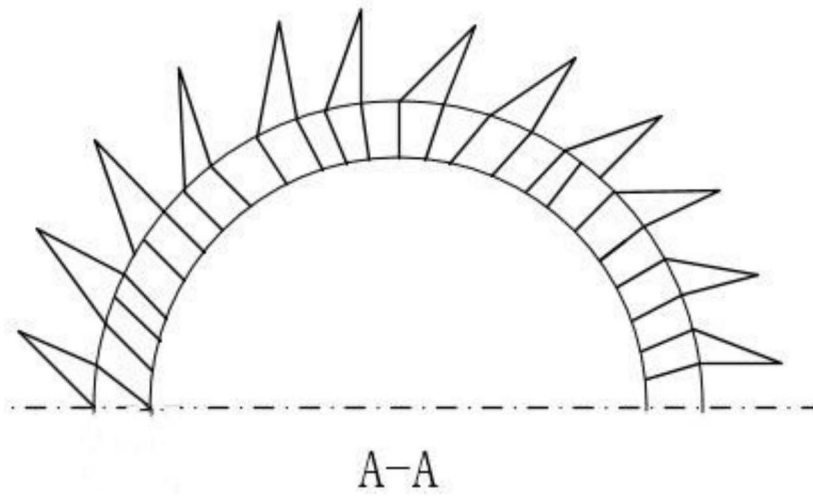


图2