



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204669112 U

(45) 授权公告日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201520193174. 4

(22) 申请日 2015. 03. 27

(73) 专利权人 马力

地址 271022 山东省泰安市青春创业开发区
泰安阳光动力电机有限公司

(72) 发明人 马力

(51) Int. Cl.

H02K 1/27(2006. 01)

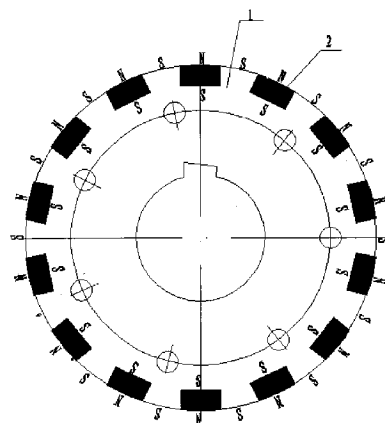
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种多极永磁电机磁极铁芯结构

(57) 摘要

一种多极永磁电机磁极铁芯结构,主要由磁极铁芯和磁钢组成。磁极铁芯均匀分布有与电机极对数相同的磁钢槽数,在磁钢槽中安放相同极性的磁钢,N极或S极,磁极铁芯由良好的导磁材料制成,在每两个磁钢中间形成与磁钢相反极性的磁极,即S极或N极,最终在电机转子表面形成N、S均匀交替的磁极。本实用新型与现有产品相比,可以在磁极铁芯上少开一半的磁钢槽,这对多极电机或超多极电机的加工十分有利。用本实用新型所制成的永磁电机可以较容易实现多极结构,可广泛地应用在新能源行业,改变现有新能源行业的系统配置,促进新能源行业的发展。



1. 一种多极永磁电机磁极铁芯结构,其特征在于:多磁极铁芯结构由磁极铁芯(1)和磁钢(2)两部分组成,磁钢(2)安装在磁极铁芯(1)的磁钢槽中,且只安装相同极性的磁钢(2)。

2. 根据权利要求1所述的一种多极永磁电机磁极铁芯结构,其特征在于:在磁极铁芯(1)上均匀开有磁钢槽,磁钢槽的槽数与电机的极对数相同,磁钢槽的弧长宽度与两磁钢槽间所留弧长宽度基本相同,按公式 $T = \pi D/P$ 计算确定,公式中 T 代表磁钢槽的弧长宽度及两磁钢槽间弧长的距离,单位:mm; D 代表电机转子外径,单位:mm; P 代表电机极数。

一种多极永磁电机磁极铁芯结构

所属技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种永磁电机转子结构,特别是一种多极永磁电机磁极铁芯结构,属于永磁电机技术领域。

背景技术

[0002] 世界上有两种电网频率制式,即 50Hz 频率和 60Hz 频率制式,无论发电机还是用电设备均要符合以上两种频率要求。根据电机转速公式 $n = 60f/p$ 可知,发电机的转速 n 决定于电网频率 f 和电机极对数 p ,由于电网频率为恒定值,电机极对数受到电机体积的限制,电机极数不能设置太多,因此,传统电机通常以每分钟 750 转~ 3000 转的速度高速运转。

[0003] 随着石化能源的枯竭和迫于环境污染的压力,人们越来越倚重于新能源行业的发展,例如风能、太阳能、海洋能、河流能、地热能等等,新能源行业能量相对分散,能量集中度不够,其产生的转速往往很低,新能源发电发出的电能往往需要经过整流逆变转换,而整流环节要求发电机发出的电能要达到某一频率,这就要求发电机极数足够多,才能实现低速时能够发出一定频率的电能。传统的电励磁发电机极数很少,无法适应这种场合的需要。

[0004] 目前,在风力及河流水利发电设备中,为了满足符合用电设备对发电频率要求,或为了获得 50Hz 频率或 60Hz 频率的电能,目前主要采用四种模式:

[0005] 一种是在风轮机或水轮机与发电机之间加一个增速机,形成“风轮机(水轮机)+增速机+发电机”系统,增速机将风轮机或水轮机产生的低转速转换为发电机需要的高转速,如每分钟 750 转、1000 转或 1500 转。这种模式的弊端是,由于系统加入增速机后,使效率降低,增加了系统结构,配置复杂、故障率高、运行费用高。

[0006] 二是在发电机后面串接整流器和逆变器,形成“风轮机(水轮机)+发电机+整流器+逆变器”系统,将发电机发出的低频交流电变成直流电,然后逆变器再将直流电逆变成 50Hz 频率或 60Hz 频率的交流电。在这种模式中系统速较低,但整流器需要发电机发出的交流电在一定频率(如 12Hz)以上,这就要求发电机的极数较多,才能保证整流效果好。另外整流器、逆变器由价格昂贵的大功率模块制成,价格高、可靠性差,增加了工程造价,维修量大,运行成本高。

[0007] 三是在发电系统中既配备增速机,同时又加装整流器、逆变器,形成“风轮机(水轮机)+增速机+发电机+整流器+逆变器”系统。这个系统主要是保证发电机有较高的转速,使发出的电能能够较好地满足整流器的需要。这个系统最复杂,成本最高,维修量最大,但却是目前最普遍采用的模式。

[0008] 四是风轮机或水轮机直接拖动发电机,发电后发出的电能直接上网或供给用电设备,形成“风轮机(水轮机)+发电机”系统,系统在低转速下运行发电上网。这是一种最简洁、最理想的配置,这个系统要求转速稳定,发电机发出的电压和频率必须符合电网制式,要求所配套的发电机要有足够多的极数,必须在低转速下发出 50Hz 或 60Hz 频率的电能。

[0009] 相比而言,永磁发电机比传统的电励磁发电机比较容易实现低速,随着永磁发电机的推广应用,在风力发电行业中配置模式逐渐由第一种和第三种模式向第二种模式演

变。在第二种模式中系统转速较低,但发出的电频率不能太低,一般要求在 12Hz 以上,否则整流后波形不稳、整流效率低,这要求所配的发电机极数必须足够多。第四种模式刚开始探索试用,在这种模式中发电机发出的电能必须是 50Hz 或 60Hz,在风电系统或河流发电机系统中,风力机或水轮机的转速很低,如果系统直接发出 50Hz 或 60Hz 频率的电能,要求发电机必须具有很多的极数。如当发电机转速在每分钟 20 转时,要发出 50Hz 的电能,发电机极数必须为 300 极,这样多的永磁磁极分布在直径不大的电机转子上非常困难,现有的永磁电机转子结构几乎难以实现。

发明内容

[0010] 本实用新型的技术解决问题是:克服现有技术的不足,提供一种多极永磁电机磁极铁芯结构,该电机的永久磁钢可以减少一半,可以较容易实现电机多极的目的,可使发电机发出较高频率的电能,以满足后续直接并网或整流逆变并网的需要。

[0011] 本实用新型的技术解决方案是:一种多极永磁电机磁极铁芯结构,其特点在于:多磁极铁芯结构由磁极铁芯和磁钢两部分组成,该结构中,磁钢安装在磁极铁芯的磁钢槽中,且只安装相同极性的磁钢,如 N 极磁钢或 S 极磁钢,因此在极数相同的情况下这种转子铁芯的磁钢槽减少一半,在两磁钢之间留有与磁钢弧长等尺寸的距离,通过磁力线的闭合,在未开具磁钢槽的地方形成另一种极性的磁极,即 S 极或 N 极,这样通过安放单一极性的磁钢,在电机转子表面形成 N、S 极性交替的磁场。

[0012] 本实用新型的原理是:在磁钢槽中只安放 N 极磁钢或 S 极磁钢,以 N 极磁钢为例,磁钢 N 极面对气隙,磁力线从磁钢 N 极发出,穿过电机气隙、定子铁芯、再折回穿过电机气隙、进入转子铁芯,最终回到磁钢的 S 极,形成闭环磁路,在没有安装磁钢的转子铁芯表面部分形成 S 极磁场,这相当于磁钢背向电机气隙的极性延伸到未装置磁钢部分的转子表面,使在电机气隙表面形成 N 极、S 极交替均匀分布的磁场。如果安装的是 S 极磁钢,将在没有安装磁钢的部分形成 N 极磁场。当发电机在外力作用下推动转子旋转,将在定子铁芯中形成 N 极、S 极的交变磁场,并在定子线圈中产生交变感生电势,形成发电电压,将风轮机或水轮机的机械能转换成电能,达到发电目的。

[0013] 本实用新型与现有技术相比的优点在于:可以使发电机安放的磁钢数减少一半,降低了电机铁芯的加工难度、减少了磁钢件数、降低了安装难度,简化了生产工艺、提高了磁钢的利用率,提高了生产效率、提高了转子强度、有利于缩小电机体积。这种发电机的面市可以简化新能源系统配置模式,促进新能源行业的发展。

附图说明

[0014] 图 1 为本实用新型所述的一种多极永磁电机磁极铁芯结构示意图。

[0015] 图 2 为本实用新型所述的一种多极永磁电机磁极铁芯结构磁力线分布图。

[0016] 如图 1 所示,本实用新型所述的一种多极永磁电机磁极铁芯,主要由磁极铁芯 1、磁钢 2 组成。

[0017] 如图 2 所示,是表述如何在电机表面形成 N 极、S 极磁场的,磁力线从磁钢 N 极发出,穿过电机气隙、进入定子铁芯、再折回电机气隙、进入转子铁芯,再到磁钢的 S 极,形成闭环磁路,在没有安装磁钢的部分形成 S 极磁场,使在电机气隙表面形成 N 极、S 极交替均

匀分布的磁场。

具体实施方式

[0018] 本实用新型所述的一种多极永磁电机磁极铁芯结构,如图 1 所示,在磁极铁芯 1 上均匀开有磁钢槽,磁钢槽的槽数与电机的极对数相同,磁钢槽的弧长宽度与两磁钢槽间所留弧长基本相同,磁钢槽弧长有下列公式计算:

[0019] $T = \pi D/P$

[0020] 其中:T- 磁钢槽的弧长宽度及两磁钢槽间弧长的距离,单位:mm

[0021] D- 电机转子外径,单位:mm

[0022] P- 电机极数

[0023] 在实际生产中,根据磁钢距电机转子表面的距离,磁钢槽的弧长宽度可适当修正。

[0024] 磁钢 2 安装在磁极铁芯 1 的磁钢槽中,在安装时只安装单一极性的磁钢,即相对于电机气隙只安装 N 极的磁钢或只安装 S 极的磁钢。

[0025] 本实用新型既适用于发电机铁芯结构,也适用于电动机铁芯结构,既适用于内转子铁芯结构也适用于外转子铁芯结构。

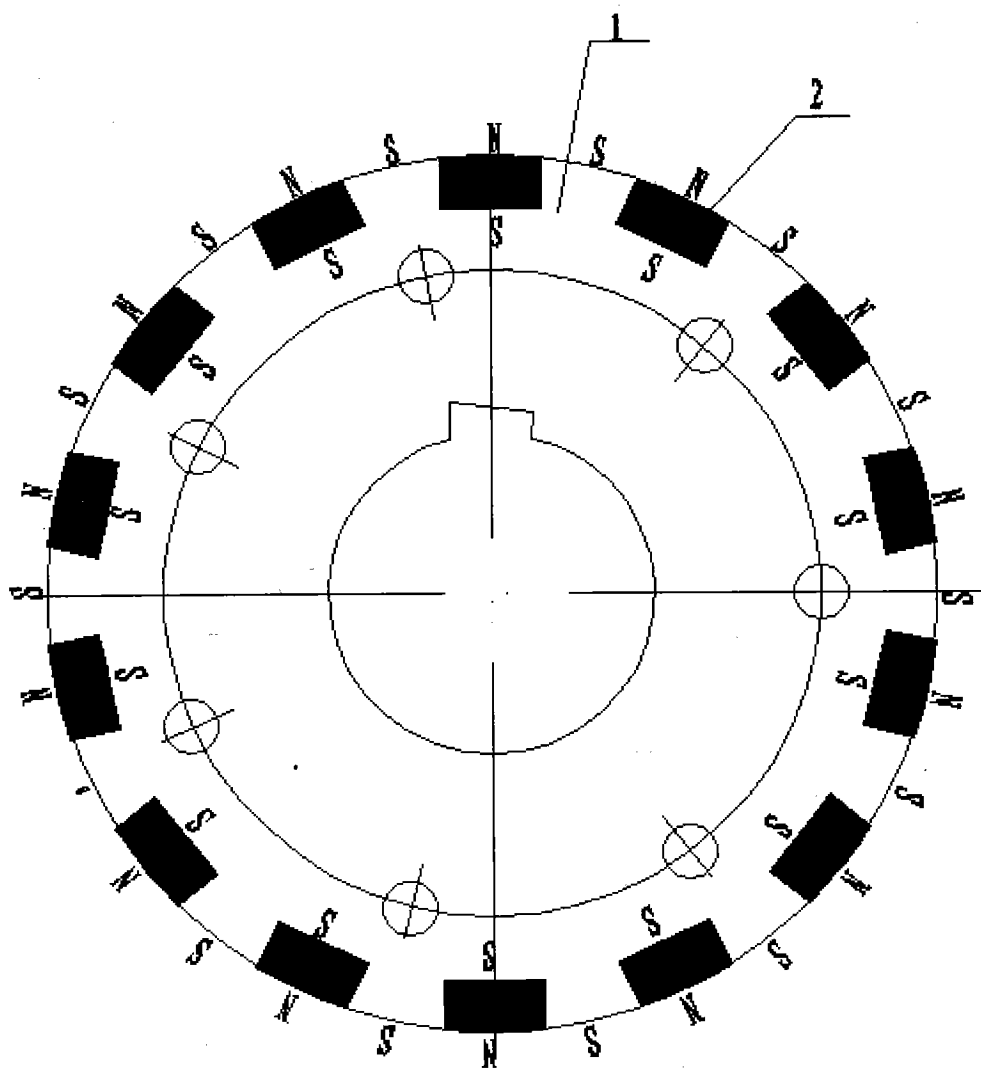


图 1

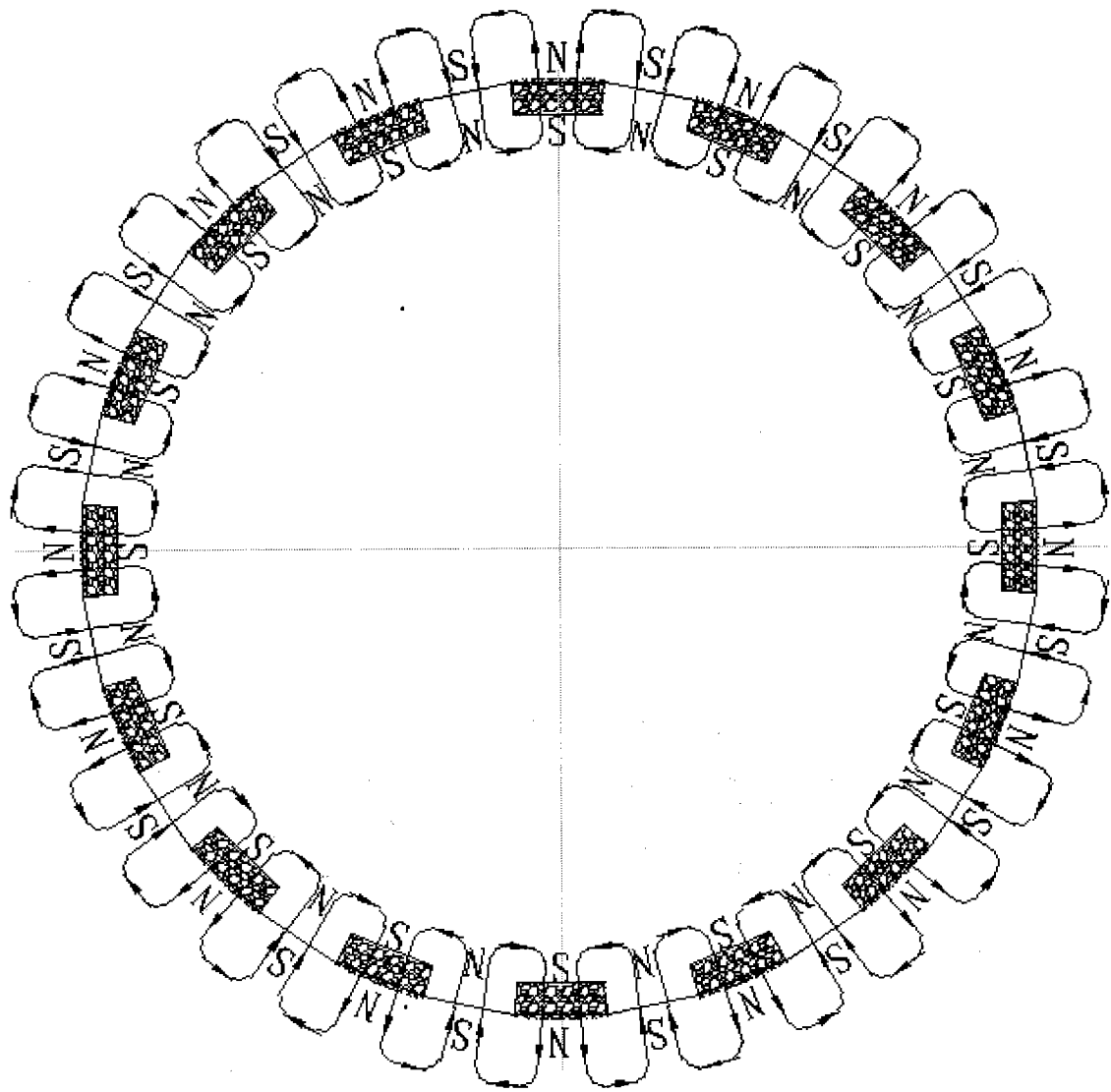


图 2