



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202524184 U

(45) 授权公告日 2012. 11. 07

(21) 申请号 201220123207. 4

H02K 1/28(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 03. 28

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(66) 本国优先权数据

201210055497. 8 2012. 03. 05 CN

(73) 专利权人 德昌电机(深圳)有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区沙井镇新二工业村

(72) 发明人 张玮 周垂有 姜茂雄 吴增辉
陆羨丽

(74) 专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务
所 44265

代理人 林才桂

(51) Int. Cl.

H02K 1/14(2006. 01)

H02K 1/27(2006. 01)

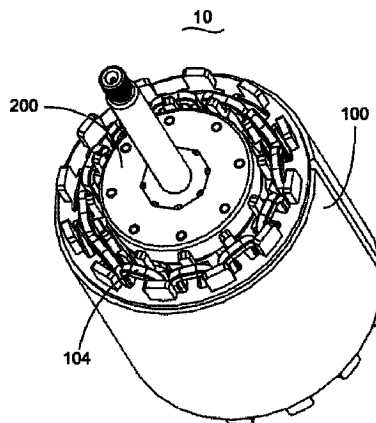
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 6 页

(54) 实用新型名称

永磁电机及应用该永磁电机的无叶风扇

(57) 摘要

本实用新型涉及一种永磁电机,包括定子和设置于定子内的转子。该定子包括具有12个定子齿的定子铁芯和绕设于该定子齿上的线圈,该转子包括转轴及固定至该转轴的至少一个磁芯组。该磁芯组包括沿转子周向间隔设置的8个转子铁芯及8个由铁氧体材料制成的永磁铁,各永磁铁夹设于相邻两转子铁芯之间,各永磁铁沿转子周向极化并且相邻永磁铁的极性相反。本实用新型永磁电机,采用多极内嵌式聚磁结构,提高了电机的气隙磁密,实现用铁氧体材料获得高功率密度和高转矩密度,实现铁氧体电机达到或接近表贴式稀土永磁电机相同的转矩密度,同时噪音较低,符合设计要求。本实用新型还提供一种具有上述永磁电机的无叶风扇。



1. 一种永磁电机,包括定子和设置于定子内的转子,其特征在于,该定子包括具有 12 个定子齿的定子铁芯和绕设于该定子齿上的线圈,该转子包括转轴及固定至该转轴的至少一个磁芯组,该磁芯组包括沿转子周向间隔设置的 8 个转子铁芯及 8 个由铁氧体材料制成的永磁铁,各永磁铁夹设于相邻两转子铁芯之间,各永磁铁沿转子周向极化并且相邻永磁铁的极性相反。

2. 如权利要求 1 所述的永磁电机,其特征在于,各定子齿相对于该转轴倾斜。

3. 如权利要求 1 所述的永磁电机,其特征在于,各转子铁芯远离该转轴的表面的曲率大于各定子齿面向该转子的表面的曲率。

4. 如权利要求 1 所述的永磁电机,其特征在于,各磁芯组还包括两个分别位于其两端的端压板及多个连接该两端压板的连接杆,各转子铁芯沿轴向开设有通孔,各连接杆穿过对应的一个转子铁芯的通孔并与该转子铁芯过盈紧配合。

5. 如权利要求 1 所述的永磁电机,其特征在于,各转子铁芯的径向外端部的两侧沿周向向外延伸出两个卡设件,各永磁铁背对该转轴的表面抵持对应的相邻的两个卡设件。

6. 如权利要求 1 所述的永磁电机,其特征在于,各磁芯组还包括一个固定至该转轴的轴套,各转子铁芯固定至对应的轴套;该轴套由高磁阻材料制成。

7. 如权利要求 6 所述的永磁电机,其特征在于,各轴套背对该转轴的外表面沿轴向开设有若干燕尾槽,各转子铁芯的径向内端部为燕尾状并卡设在对应的燕尾槽中。

8. 如权利要求 1 至 7 所述的任一永磁电机,其特征在于,该转子包括在该转轴上分层设置的两个磁芯组,该两个磁芯组在周向上错位设置。

9. 如权利要求 8 所述的永磁电机,其特征在于,相邻磁芯组错位 7.5° 。

10. 一种无叶风扇,包括如权利要求 1 至 9 任一项所述的永磁电机。

永磁电机及应用该永磁电机的无叶风扇

技术领域

[0001] 本实用新型涉及永磁电机,尤其涉及一种应用在无叶风扇中的永磁电机。

背景技术

[0002] 无叶风扇(如Dyson Fan)所用的电机追求体积小、重量轻、输出功率大,即功率密度大、转矩密度大。为达此目的,现有的无叶风扇一般采用表贴式(磁铁贴设于转子铁心外表面)稀土永磁电机。然而,随着稀土材料价格的直线上升,电机成本难以接受。同时,无叶风扇所用的电机还追求噪音低,现有的一种稀土永磁电机采用4极6槽的设计,静音效果不尽人意。如何在降低价格的同时保持电机的性能并且降低电机的噪音逐渐成为人们关注的一个问题。

实用新型内容

[0003] 有鉴于此,有必要提供一种既能满足设计要求,成本又低的适用于无叶风扇的永磁电机。

[0004] 本实用新型提供一种永磁电机,包括定子和设置于定子内的转子。该定子包括具有12个定子齿的定子铁芯和绕设于该定子齿上的线圈,该转子包括转轴及固定至该转轴的至少一个磁芯组。该磁芯组包括沿转子周向间隔设置的8个转子铁芯及8个由铁氧体材料制成的永磁铁,各永磁铁夹设于相邻两转子铁芯之间,各永磁铁沿转子周向极化并且相邻永磁铁的极性相反。

[0005] 优选地,各定子齿相对于该转轴倾斜。

[0006] 优选地,各转子铁芯远离该转轴的表面的曲率大于各定子齿面向该转子的表面的曲率。

[0007] 优选地,各磁芯组还包括两个分别位于其两端的端压板及多个连接该两端压板的连接杆,各转子铁芯沿轴向开设有通孔,各连接杆穿过对应的一个转子铁芯的通孔并与该转子铁芯过盈紧配合。

[0008] 优选地,各转子铁芯的径向外端部的两侧沿周向向外延伸出两个卡设件,各永磁铁背对该转轴的表面抵持对应的相邻的两个卡设件。

[0009] 优选地,各磁芯组还包括一个固定至该转轴的轴套,各转子铁芯固定至对应的轴套;该轴套由高磁阻材料制成。

[0010] 优选地,各轴套背对该转轴的外表面沿轴向开设有若干燕尾槽,各转子铁芯的径向内端部为燕尾状并卡设在对应的燕尾槽中。

[0011] 优选地,该转子包括在该转轴上分层设置的两个磁芯组,该两个磁芯组在周向上错位设置。

[0012] 优选地,相邻磁芯组错位 7.5° 。

[0013] 一种无叶风扇,具有一个永磁电机。该永磁电机包括定子和设置于定子内的转子。该定子包括具有12个定子齿的定子铁芯和绕设于该定子齿上的线圈,该转子包括转轴及

固定至该转轴的至少一个磁芯组。该磁芯组包括沿转子周向间隔设置的 8 个转子铁芯及 8 个由铁氧体材料制成的永磁铁,各永磁铁夹设于相邻两转子铁芯之间,各永磁铁沿转子周向极化并且相邻永磁铁的极性相反。

[0014] 本实用新型所举实施例采用多极内嵌式聚磁结构,使得电机气隙磁密大于永磁体表面的磁密,极大地提高了电机的气隙磁密,从而实现用铁氧体材料获得高功率密度和高转矩密度的电机。采用分片转子结构,消除了磁桥漏磁,进一步提高了电机的转矩密度,实现铁氧体电机达到或接近表贴式稀土永磁电机相同的转矩密度。同时,噪音也较低,符合设计要求。

[0015] 为了能更进一步了解本实用新型的特征以及技术内容,请参阅以下有关本实用新型的详细说明与附图,然而所附图仅提供参考与说明用,并非用来对本实用新型加以限制。

附图说明

[0016] 图 1 是本实用新型较佳实施方式的永磁电机的结构示意图。

[0017] 图 2 是图 1 的永磁电机的定子去掉线圈后的结构示意图。

[0018] 图 3 是图 1 的永磁电机的转子去掉端压片后的俯视图。

[0019] 图 4 是图 1 的永磁电机的转子的部分分解示意图。

[0020] 图 5 是本实用新型另一实施方式的永磁电机的转子示意图。

[0021] 图 6 是本实用新型又一实施方式的永磁电机的定子示意图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图,通过对本实用新型的具体实施方式详细描述,将使本实用新型的技术方案及其他有益效果显而易见。

[0023] 请结合图 1,本实用新型较佳实施方式的永磁电机 10 包括一个定子 100 及一个收容在定子 100 中的转子 200。

[0024] 请再结合图 2,定子 100 包括一个定子铁芯 102 及多个线圈 104。定子铁芯 102 包括一个环形的轭部 106 及十二个从轭部 106 沿径向向内延伸的定子齿 108,定子齿 108 沿轴向设置且其面向其轴心的表面 110 呈弧面。各线圈 104 分别缠绕在对应的定子齿 108 上。

[0025] 请结合图 3 及图 4,转子 200 包括一个转轴 202 及一个固定至转轴 202 的磁芯组 204。磁芯组 204 包括一个轴套 206、八个转子铁芯 208、八个由铁氧体材料制成的永磁铁 210、八个连接杆 212 及两个端压板 214。

[0026] 轴套 206 呈正八面体状,由高磁阻材料,如塑料、金属铝或者不锈钢制成,其中间沿轴向开设有一个容置转轴 202 的轴孔 216 并且在各棱角处还沿轴向开设有一个燕尾槽 218。轴套 206 通过模塑成型 (overmold) 或过盈紧配合等方式固定至转轴 202 上。

[0027] 各转子铁芯 208 大致呈扇形,具有一个较窄径向内端部 220 及一个较宽的径向外端部,并且其中间部位还沿轴向开设有一个通孔 222。径向内端部 220 呈燕尾状并卡设在轴套 206 的燕尾槽 218 中,从而使转子铁芯 208 固定至轴套 206。径向外端部背对径向内端部 220 的表面 224 呈弧面且其曲率大于定子齿 108 面向转子的表面 110 的曲率,以降低齿槽转矩及噪音。径向外端部两侧沿周向向外延伸出两个卡设件 226。

[0028] 永磁铁 210 呈方形,其与相邻两个卡设件 226 及轴套 206 的轴向表面抵持,从而被

固定在相邻的两个转子铁芯 208 之间,并同时与各转子铁芯 208 的侧面贴合。各永磁铁 210 沿平行于其短边的方向极化,即沿转子周向极化并且相邻永磁铁 210 的极性相反,如此可在转子铁芯 208 上形成聚磁,增强磁场。由于轴套 206 由高磁阻材料制成,相邻永磁铁 210 间的磁通基本无法通过轴套 206,因此,有效减少了磁漏。

[0029] 各连接杆 212 穿过对应的一个转子铁芯 208 的通孔 222 并与转子铁芯 208 过盈紧配合。端压板 214 设置在磁芯组的端面,并通过紧配合或螺合等方式与各连接杆 212 固定连接。可以理解,连接杆 212 及端压板 214 也可通过模塑成型的方式同时成型固定。如此,转子 200 通过永磁铁 210 在转子铁芯 208 的聚磁形成 8 个磁极,并与定子的 12 个定子齿/绕线槽配合,构成 8 极 12 槽结构。

[0030] 无叶风扇用电机一般外形尺寸小,即电机的外径小,因此槽数不宜过多,而且,过多的槽数会降低槽的空间利用率,从而降低电机的功率密度和转矩密度,同时也会增加制造难度。

[0031] 为了提高功率密度,无叶风扇用电机一般采用较高速度(达 10000 转/分),因此,电机的极数不能过多,否则会使电机的铁损过大、效率降低。然而,此种磁铁嵌入式电机,转子极数过低时,转子磁极结构不能产生较好的聚磁作用。

[0032] 在本实施例中,所述电机采用 8 极 12 槽结构,即:电机转子采用 8 个磁极,定子采用 12 个绕线槽/齿。此种极、槽数配合,可使得电机具有极佳的聚磁效果,有利于提高电机的转矩密度和效率。

[0033] 另外,实际测试中得出,上述实施方式的 8 极 12 槽结构的永磁电机 10 的噪音约为 32 分贝,远比相同构造的 6 极 9 槽的永磁电机所产生的约 49 分贝及相同构造的 8 极 9 槽的永磁电机所产生的约 55 分贝低,尤其符合无叶风扇低噪音、高转矩密度以及高效率的设计要求。

[0034] 优选地,在上述较佳实施方式的基础上,转子还可具有两个分层设置的磁芯组 204,如图 5 的转子 201 所示,并且,两个磁芯组 204 之间错位。如此,该永磁电机产生斜极效应,有效降低齿槽转矩。在本实施方式中,两个磁芯组 204 之间错位 7.5° 。在实际测试中,该优选方案中的齿槽转矩约为上述实施方式的五分之一。

[0035] 优选地,在上述较佳实施方式的基础上,定子 100 的定子齿 108 相对轴向倾斜设置,如图 6 的定子 101 所示。如此,该永磁电机产生斜槽效应,有效降低齿槽转矩。

[0036] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

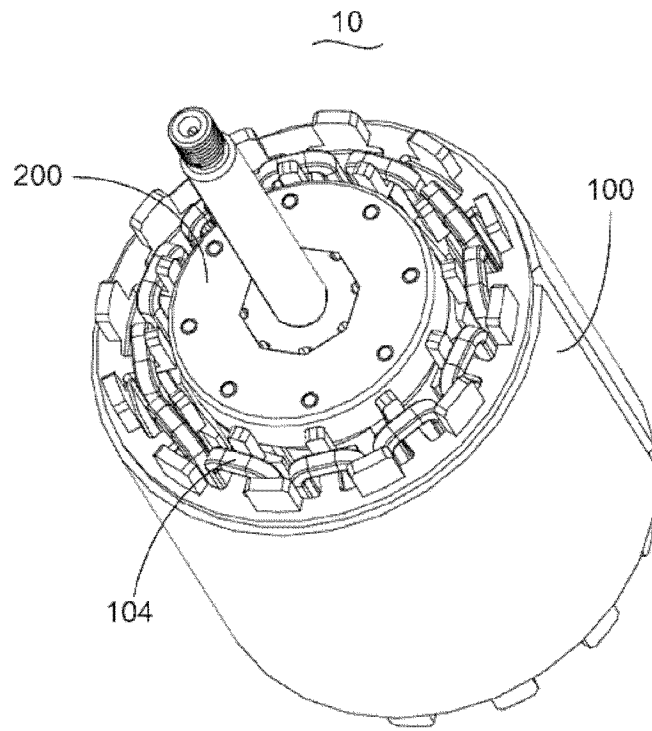


图 1

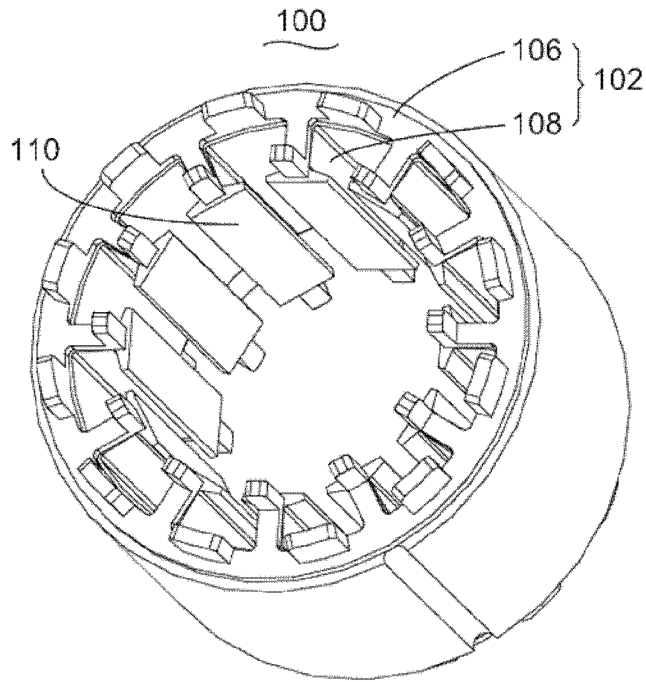


图 2

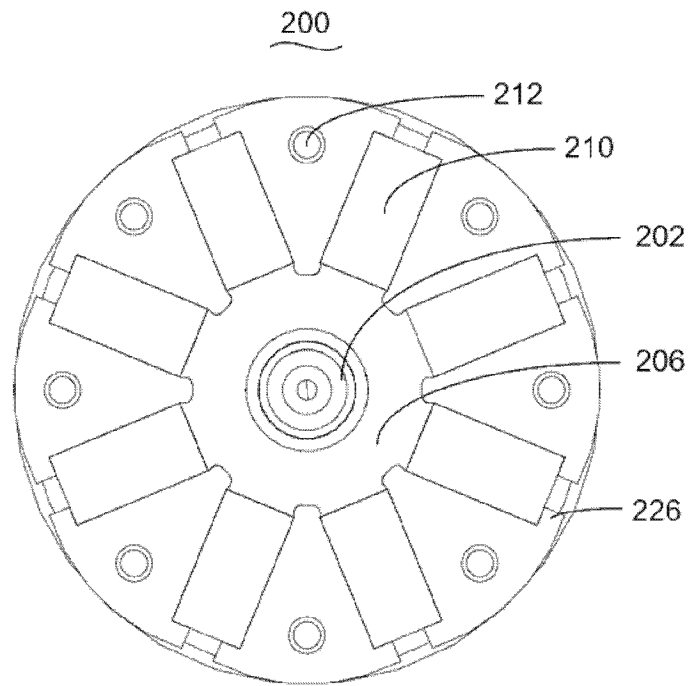


图 3

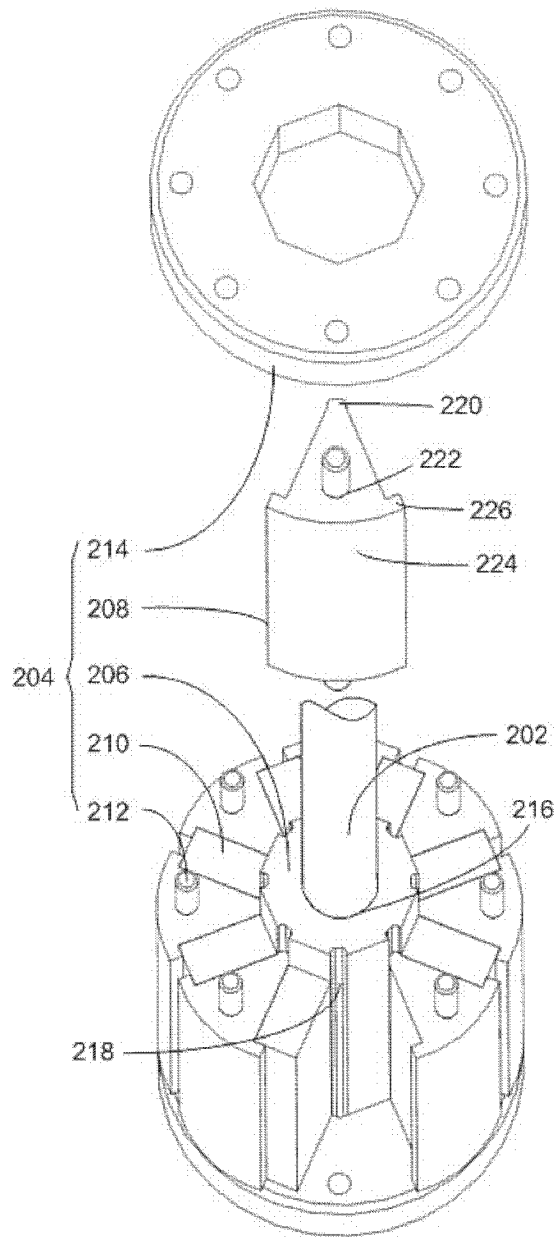


图 4

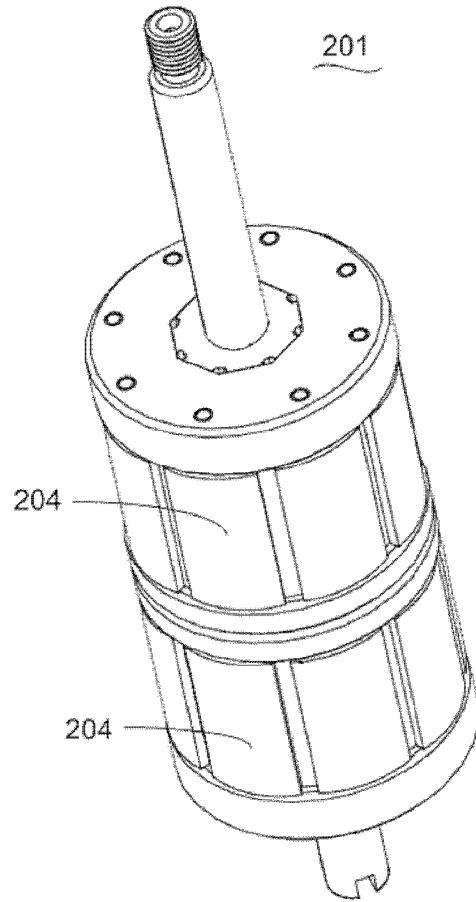


图 5

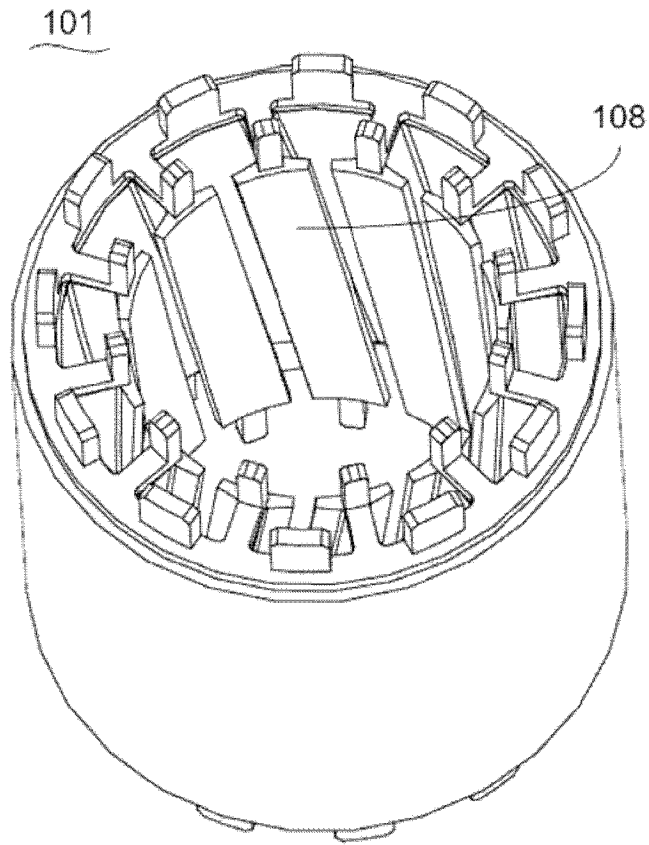


图 6