

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H02K 29/00

H02K 29/08 H02K 1/16

H02K 1/27

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 01218189.7

[45] 授权公告日 2002 年 1 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 2471014Y

[22] 申请日 2001.4.3 [24] 颁证日 2002.1.9

[73] 专利权人 江苏白雪电器股份有限公司

地址 215500 江苏省常熟市白雪路

[72] 设计人 唐学平 贾朝东

[21] 申请号 01218189.7

[74] 专利代理机构 常熟市常新专利事务所

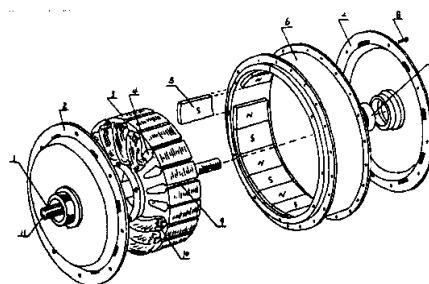
代理人 何 艳

权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图页数 1 页

[54] 实用新型名称 无刷直流电动机

[57] 摘要

一种无刷直流电动机,它是由定子轴 1、外盖 2、定子 3、环形转子 6、轴承 7 等组成,定子 3 上开有定子槽 4,定子槽 4 内嵌有电枢绕组 10,环形转子 6 上设有磁钢 5,其特点是:所述定子槽 4 为直槽,定子槽 4 的槽数为 21 槽,磁钢 5 的极数为 20 极。本实用新型具有易加工、成本低、噪音低、效率高、性能好等优点。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权 利 要 求 书

1、一种无刷直流电动机，它是由定子轴(1)、外盖(2)、定子(3)、环形转子(6)、轴承(7)等组成，定子(3)上开有定子槽(4)，定子槽(4)内嵌有电枢绕组(10)，环形转子(6)上设有磁钢(5)，其特征在于所述定子槽(4)为直槽，定子槽(4)的槽数为21槽，磁钢(5)的极数为20极。

2、根据权利要求1所述的无刷直流电动机，其特征在于磁钢(5)的厚度为2.5mm~3.5mm。

3、根据权利要求1所述的无刷直流电动机，其特征在于定子槽(4)为内腔大、槽口小的半开口梨形直槽，其槽口(9)的宽度为2mm~4mm。

4、根据权利要求1所述的无刷直流电动机，其特征在于定子(3)与环形转子(6)之间的单边气隙为0.5mm。

说明书

无刷直流电动机

本实用新型涉及一种无刷直流电动机，特别是有静止电枢和旋转磁体的永磁无刷直流电动机。

现有电动自行车用无刷直流电动机其结构主要有两种：一种是定子槽数为48槽、转子电极为16极、定子槽为斜槽，磁钢厚度为5mm，定子与转子间的单边气隙为1mm；另一种是定子槽数为21槽、转子电极为22极、定子槽为斜槽，磁钢厚度为5mm，定子与转子间的单边气隙为1mm。上述两种无刷直流电动机在实际使用过程中存在下列缺陷：1、48槽16极无刷直流电动机的效率低，磁钢厚度大，成本高，同时采用斜槽来降低噪音，会产生轴向力，长期使用会使轴承受损，缩短电动自行车的使用寿命，且斜槽结构还会降低绕阻系数，使电机性能下降；2、21槽22极无刷直流电动机，利用斜槽来降低噪音，但降噪音效果并不理想，而且同样会使轴承受损，降低电动自行车的使用寿命，同时磁钢厚度大，成本高。

本实用新型的目的是要提供一种易加工、成本低、噪音低、效率高、性能好的无刷直流电动机。

本实用新型的目的是这样来实现的，一种无刷直流电动机，它是由定子轴1、外盖2、定子3、环形转子6、轴承7等组成，定子3上开有定子槽4，定子槽4内嵌有电枢绕阻10，环形转子6上设有磁钢5，其特点是：所述定子槽4为直槽，定子槽4的槽数为21槽，磁钢5的极数为20极。

下面结合附图对本实用新型作进一步的叙述。

图1为本实用新型的结构简图。

图2为本实用新型电枢绕阻10的结构示意图。

图3为本实用新型电动机的工作原理图。

本实用新型磁钢5的厚度为2.5mm~3.5mm，一般可选择3mm。磁钢5采用钕铁硼(NdFeB)材料制成与环形转子6的内圆周尺寸相吻合的弧状，磁钢6有20块，均匀设置在环形转子6的内圆周上，且相邻磁钢6之间的极性(N极、S极)相反。本实用新型的定子3一般是由若干厚度为0.5mm硅钢片叠加而成，在定子3上开设有定子槽4，定子槽4的槽数为21槽，定子槽4为内腔大、槽口小的半开口梨形直槽，即槽口9与环

形转子6周边切线成 90° ，槽口9的宽度为 $2\text{mm} \sim 4\text{mm}$ ，这种结构以减小气隙磁阻的变化，削弱磁阻转矩，降低转矩脉动和损耗，降低噪音，提高电动机运行平稳性。本实用新型的定子3与环形转子6之间的单边气隙为 0.5mm 。

本实用新型在定子槽4内嵌设有电枢绕阻10，电枢绕阻10的结构如图2所示，为V、U、W三相Y型双层短距绕阻，4根并绕，24匝，漆包铜线直径 d 一般可选为 0.7mm ，电枢绕阻10的三个引出端与控制电路的三相双极性开关导通。本实用新型的电动机是由传感器和控制电路来控制换向，传感器采用三个霍尔传感元件VP1、VP2、VP3，三个霍尔传感元件VP1、VP2、VP3间相隔 120° 均匀地设置在定子槽4的槽口9内，用于检测转子位置，当三个霍尔传感元件VP1、VP2、VP3分别感应产生信号，信号经控制电路转换后，生成六路驱动信号，最后使V、U、W三相Y型电枢绕阻10导通，电动机正常运行。

本实用新型是这样来组装的，先将20极磁钢5按N极、S极一对一相互间隔着粘贴在换向转子6的内圆周上，然后定子轴1从定子3的中心穿入，用卡簧卡好，并把电枢绕阻10和三个霍尔传感元件VP1、VP2、VP3的导线从定子轴1的中心孔11内穿出后与控制电路连接，再将两个轴承7压入定子轴1的两端，接着再将已经穿好电枢绕阻10和三个霍尔传感元件VP1、VP2、VP3的定子3装入环形转子6内，最后把两个外盖2在环形转子6两侧用螺钉8加以固定即可。

本实用新型是这样来工作的：首先，使导线接通电源，环形转子6转动，带动轮毂转动，轮毂外联钢丝和车轮，由此带动车轮一起转动。

本实用新型由于将定子槽4采用奇数槽21槽和磁钢5的极数采用20极配合后，使其无公约数，有效削弱了电枢振动时引起的磁场波动，减少转矩脉动，使电动机运行平衡，噪音大幅降低；其次，定子槽4采用半开口梨形直槽，其槽口9的宽仅为 $2\text{mm} \sim 4\text{mm}$ ，以不产生轴向分力，有效保护轴承，保障电动机的使用寿命，且减小了气隙磁阻的变化，削弱磁阻转矩，降低噪音，提高电动机运行平稳性；同时，磁钢5的厚度选用 $2.5\text{mm} \sim 3.5\text{mm}$ 后，降低了电动机的生产成本，使整机效率达到82%以上。

说明书附图

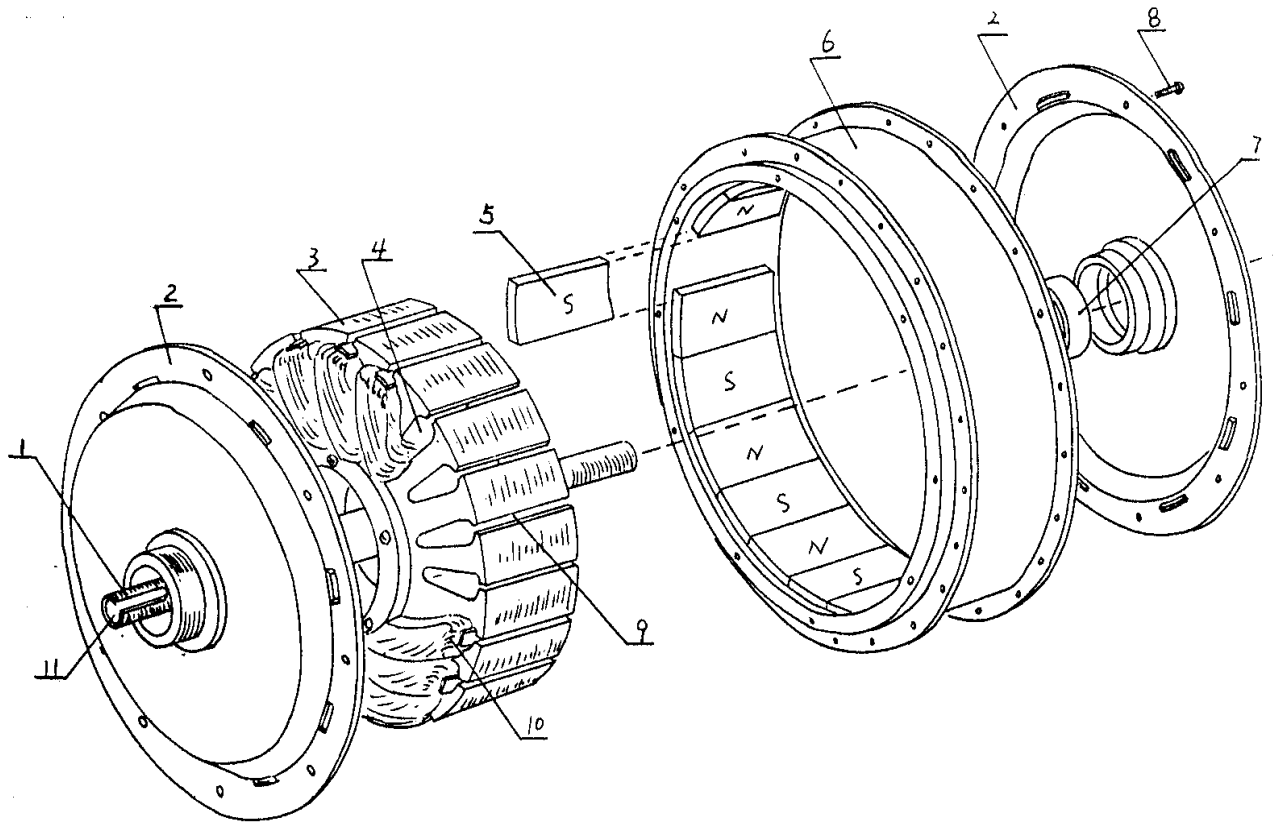


图 1

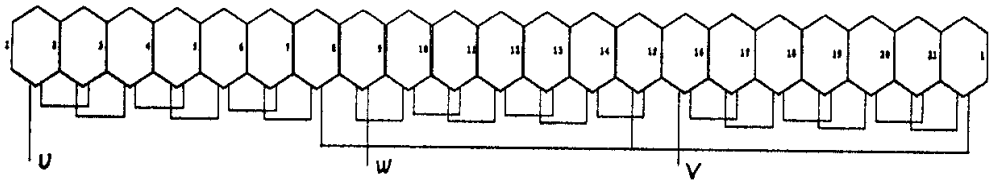


图 2

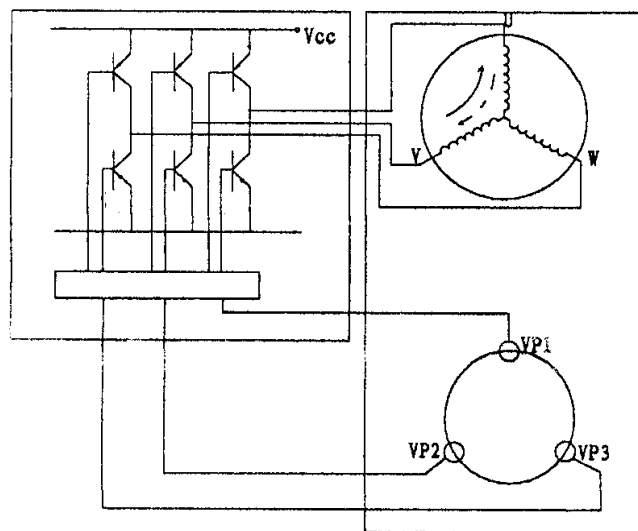


图 3