



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204669186 U

(45) 授权公告日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201520432263. X

(22) 申请日 2015. 06. 23

(73) 专利权人 河南神雁机械制造有限公司

地址 461500 河南省许昌市长葛市产业集聚
区正源路东侧

(72) 发明人 董强亮 王健 赵彦荣 张洋

(74) 专利代理机构 北京风雅颂专利代理有限公司
11403

代理人 李阳

(51) Int. Cl.

H02K 17/12(2006. 01)

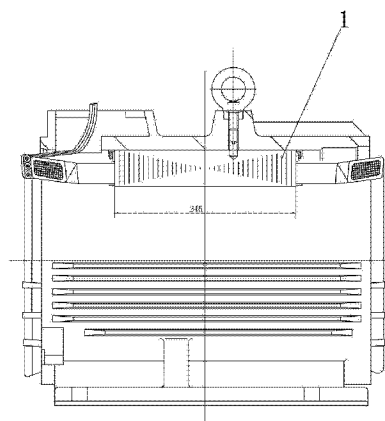
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 实用新型名称

超高效率三相异步电动机

(57) 摘要

本实用新型涉及一种超高效率三相异步电动机,有效的解决了传统的异步三相电动机工作效率低,达不到国际标准的要求等问题;其解决的技术方案是包括定子和转子,定子包括定子铁心,定子铁心由定子冲片叠压而成,定子冲片上设有多个呈圆周均布的定子冲片槽,定子冲片的边缘设有多个呈圆周均布的定子扣片槽,定子冲片槽的形状为梨形,定子扣片槽的底部设有凹槽,定子扣片槽的中心线经过凹槽的竖边线,转子为铸铝转子,铸铝转子是由转子冲片叠压并铸铝而成,转子冲片上设有多个呈圆周均布的转子冲片槽,转子冲片槽为镰刀状;本实用新型大大提高了生产效率。



1. 一种超高效率三相异步电动机,包括定子(1)和转子(2),其特征在于,定子(1)包括定子铁心(3),定子铁心(3)由定子冲片(4)叠压而成,定子冲片(4)上设有多个呈圆周均布的定子冲片槽(5),定子冲片(4)的边缘设有多个呈圆周均布的定子扣片槽(6),定子冲片槽(5)的形状为梨形,定子扣片槽(6)的底部设有凹槽(7),定子扣片槽(6)的中心线经过凹槽(7)的竖边线,转子(2)为铸铝转子,铸铝转子(2)是由转子冲片(8)叠压并铸铝而成,转子冲片(8)上设有多个呈圆周均布的转子冲片槽(9),转子冲片槽(9)为镰刀状。

2. 根据权利要求1所述的一种超高效率三相异步电动机,其特征在于,所述的定子铁心(3)的外径为 275mm,内径为 175mm,定子铁心(3)长度为 260mm。

3. 根据权利要求1所述的一种超高效率三相异步电动机,其特征在于,所述的定子冲片槽(5)有 48 个,定子冲片槽(5)的槽口宽度为 3.5mm,槽口高度为 0.8mm,槽深为 15mm,槽肩宽为 7mm,槽肩角度为 20° ,槽底宽度为 9.4mm。

4. 根据权利要求1所述的一种超高效率三相异步电动机,其特征在于,所述的铸铝转子(2)外径为 173.8mm,内径为 60mm,铸铝转子(2)的长度为 260mm。

5. 根据权利要求1所述的一种超高效率三相异步电动机,其特征在于,所述的转子冲片(8)槽有 40 个。

6. 根据权利要求1所述的一种超高效率三相异步电动机,其特征在于,所述的转子冲片槽(9)槽口宽度为 1mm,槽口高度为 0.5mm,槽肩宽度为 3.4mm,槽肩角度为 30° ,槽中部宽度为 6.6mm,槽底宽度为 3.4mm,槽底部深为 20.5mm,槽总深度为 31mm。

7. 根据权利要求1所述的一种超高效率三相异步电动机,其特征在于,所述的定子冲片(4)和转子冲片(8)材料为冷轧无取向硅钢片 50WW350。

超高效率三相异步电动机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电动机技术领域,特别是一种超高效率三相异步电动机。

背景技术

[0002] 三相异步电动机转子的转速低于旋转磁场的转速,转子绕组因与磁场间存在着相对运动而感生电动势和电流,并与磁场相互作用产生电磁转矩,实现能量变换。

[0003] 与单相异步电动机相比,三相异步电动机运行性能好,并可节省各种材料。按转子结构的不同,三相异步电动机可分为笼式和绕线式两种。笼式转子的异步电动机结构简单、运行可靠、重量轻、价格便宜,得到了广泛的应用,其主要缺点是调速困难。绕线式三相异步电动机的转子和定子一样也设置了三相绕组并通过滑环、电刷与外部变阻器连接。调节变阻器电阻可以改善电动机的起动性能和调节电动机的转速。

[0004] 电动机在使用时,根据 GB 18613-2012《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》标准规定的 2 级,以及国际电机能效等级标准等级 IE3 能效对 15KW4 极三相异步电动机的效率标准要求为 92.1%。传统的高效电动机只能达到这个标准等级,但无法将效率提升到 GB 18613-2012《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》标准规定的 1 级和国际电机能效等级最高等级 IE4,因此有必要找到一种方式来提高电动机的效率。

发明内容

[0005] 针对上述情况,为克服现有技术之缺陷,本实用新型之目的就是提供一种超高效率三相异步电动机,有效的解决了传统的异步三相电动机工作效率低,达不到国际标准的要求等问题。

[0006] 其解决的技术方案是,包括定子和转子,定子包括定子铁心,定子铁心由定子冲片叠压而成,定子冲片上设有多个呈圆周均布的定子冲片槽,定子冲片的边缘设有多个呈圆周均布的定子扣片槽,定子冲片槽的形状为梨形,定子扣片槽的底部设有凹槽,定子扣片槽的中心线经过凹槽的竖边线,转子为铸铝转子,铸铝转子是由转子冲片叠压并铸铝而成,转子冲片上设有多个呈圆周均布的转子冲片槽,转子冲片槽为镰刀状。

[0007] 本实用新型结构巧妙,本实用新型与现有同类产品相比,其能源总损耗量从 16286.65W 降到了 16035.92W,减少了 1.54%,大大节约了能源;能量转换效率从 92.1% 提高到了 93.54%,提高了 1.44%,与国际电机能效等级标准等级 IE3 对 15kW4 极三相异步电动机的效率标准要求 92.1% 相比,能量转换效率提高了 1.44%,满足国际电机最高能效 IE4 等级;并可在较低输入功率的状态下持续稳定的工作。

附图说明

[0008] 图 1 为本实用新型定子示意图。

[0009] 图 2 为本实用新型定子铁心主视图。

[0010] 图 3 为本实用新型定子铁心左视图。

- [0011] 图 4 为本实用新型定子冲片主视图。
[0012] 图 5 为本实用新型定子冲片槽主视图。
[0013] 图 6 为本实用新型定子扣片槽主视图。
[0014] 图 7 为本实用新型转子示意图。
[0015] 图 8 为本实用新型转子冲片主视图。
[0016] 图 9 为本实用新型转子冲片槽主视图。

具体实施方式

[0017] 以下结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步详细说明。

[0018] 由图 1 至图 9 给出,本实用新型包括定子 1 和转子 2,定子 1 包括定子铁心 3,定子铁心 3 由定子冲片 4 叠压而成,定子冲片 4 上设有多个呈圆周均布的定子冲片槽 5,定子冲片 4 的边缘设有多个呈圆周均布的定子扣片槽 6,定子冲片槽 5 的形状为梨形,定子扣片槽 6 的底部设有凹槽 7,定子扣片槽 6 的中心线经过凹槽 7 的竖边线,转子 2 为铸铝转子,铸铝转子 2 是由转子冲片 8 叠压并铸铝而成,转子冲片 8 上设有多个呈圆周均布的转子冲片槽 9,转子冲片槽 9 为镰刀状。

[0019] 所述的定子铁心 3 的外径为 275mm,内径为 175mm,定子铁心 3 长度为 260mm。

[0020] 所述的定子冲片槽 5 有 48 个,定子冲片槽 5 的槽口宽度为 3.5mm,槽口高度为 0.8mm,槽深为 15mm,槽肩宽为 7mm,槽肩角度为 20° ,槽底宽度为 9.4mm。

[0021] 所述的铸铝转子 2 外径为 173.8mm,内径为 60mm,铸铝转子 2 的长度为 260mm。

[0022] 所述的转子冲片 8 槽有 40 个。

[0023] 所述的转子冲片槽 9 槽口宽度为 1mm,槽口高度为 0.5mm,槽肩宽度为 3.4mm,槽肩角度为 30° ,槽中部宽度为 6.6mm,槽底宽度为 3.4mm,槽底部深为 20.5mm,槽总深度为 31mm。

[0024] 所述的定子冲片 4 和转子冲片 8 材料为冷轧无取向硅钢片 50WW350。

[0025] 本实用新型使用时,

[0026] 定子绕组铜损耗 $P_{cu1}(w)$ 约占总损耗的 40%,主要为满载时定子绕组在运行温度下的电阻损耗。定子绕组铜损耗的计算公式为 $P_{cu1}=1.5I_1R_1$,定子铜在电动机损耗中占有相当大的比例。如何降低定子损耗,对提高电动机的效率非常关键。降低定子损耗就是降低定子电阻 R_1 、定子电流 I_1 ;定子电阻 $R_1=\rho L/S$,故降低定子电阻就是通过缩短线圈长度 L 、加大每圈导线截面 S 和降低导线电阻率 ρ 来实现,具体措施如下:

[0027] 1、提高槽满率,缩短绕组端部长度。

[0028] 这就要求我们在线圈的绕制、嵌线有较高工艺手段进行保证,另外对定子的叠片质量有较高的要求,要严格保证槽形尺寸,保证叠片齐整。

[0029] 2、减薄绝缘,提高槽利用率。

[0030] 目前国外多数厂家已经将低压槽绝缘减薄到 0.2mm,我国 0.2mm 的槽绝缘耐压水平已能满足要求,而加厚槽绝缘的作用是为了防止槽形不齐、毛刺而损伤绝缘,因此减薄绝缘要求定子槽形必须整齐、无毛刺。

[0031] 3、降低电磁线的电阻率,可采用新材料。

[0032] 降低转子铝耗的措施

[0033] (1) 采用大截面积的转子槽形和加大端环截面；

[0034] (2) 提高铝的纯度，降低转子电阻。

[0035] 降低杂散损耗措施

[0036] 杂散损耗 $P_s(w)$ 约占总损耗的 10%；除上述损耗以外的全部损耗。杂散损耗包括由槽漏磁引起导体中电流集肤效应产生的损耗，定子谐波磁通在转子绕组中感应谐波电流产生的损耗以及斜槽笼型转子导条间的横向电流在导条与叠片铁心之间构成回路产生的损耗。这些损耗与绕组形式、节距、槽型、槽数槽配合、槽绝缘、气息长度、绕组端部与端盖距离、槽中导体高度、生产工艺的控制水平等因素有关。降低杂散损耗大致可采取如下措施：

[0037] (1) 定子槽采用多槽数，节距采用 $5/6r$ ；

[0038] (2) 定、转子一次冲成，气隙不另外加工；

[0039] (3) 减小定子、转子槽口宽度；

[0040] (4) 铁心两端采用非导磁材料；

[0041] (5) 调整电磁设计方案，选用合理槽形，槽配合和三圆，采用“正弦”绕组以削弱合成磁场中的高次谐波，削弱附加损耗和附加转矩。

[0042] 实施例一，

[0043] 包括定子 1、转子 2、定子冲片 4、转子冲片 8、冲片槽数、定子外径、定子内径、气隙长度、铁心长度、转子斜槽度、绕组型式等技术数据进行了较为系统的优化设计，并且改变了定子冲片槽 5 和转子冲片槽 9 的结构，使得定子 1 绕组损耗、转子 2 绕组损耗和铁心 3 损耗、杂散损耗大大降低，在输出功率同为 15kW 的前提下，本专利与现有同类产品相比，其能源总损耗量从 16286.65W 降到了 16035.92W，减少了 1.54%，大大节约了能源；能量转换效率从 92.1% 提高到了 93.54%，提高了 1.44%，与国际电机能效等级标准的最高等级 IE3 对 15kW4 极三相异步电动机的效率标准要求 92.1% 相比，能量转换效率提高了 1.44%，满足国际电机能效 IE4 标准；并可在较低输入功率的状态下持续稳定的工作。

[0044] 定子 1 和转子 2 的气隙长度为 0.55mm，转子斜槽度为 1.38。

[0045] 本实用新型主要解决符合 GB 18613-2012《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》标准规定的 1 级最高能效时，三相异步电动机的设计满足能效规定的要求等问题。

[0046] 本实用新型结构简单，排除了目前符合 GB 18613-2012《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》标准规定的 1 级最高能效时，多数厂家按照永磁同步三相异步电动机和铸铜转子三相异步电动机设计，而是在现有超高效率三相异步电动机基础上，进行结构改变，适当调整参数，就可以达到国际电机能效等级标准 IE4 能效规定。

[0047] 本实用新型是将图 3 定子冲片 4 叠压成 260mm 高度的定子铁心 3，并固定在机壳中，而定子冲片 4 首先要按照图纸规定冲压定子冲片槽 5，再冲压出定子扣片槽 6，压紧后在扣片槽 6 内放置扣片，扣片两端同定子产品焊接，清除定子冲片槽 5 内毛刺，定子冲片槽 5 内放置规定厚度绝缘材料，并将绕制好的绕组嵌入定子冲片槽 5。绕组按照不同接法进行连接成三相，焊接引接电缆后经过真空压力浸漆工艺处理，形成可靠的绝缘系统；转子 2 是由转子冲片 8 叠压成 260mm 高度并经铸铝工艺，铸造成铸铝转子，使得转子冲片 8 成为牢固的一体，内孔穿套电机轴；最后将转子 2 穿入定子 1，用端盖及其标准件固定安装，就成为一种

超超高效率三相异步电动机。

[0048] 实施例二

[0049] 定子铁心 3 的外径为 493.0mm, 定子内径为 315.0mm, 定子铁心 3 的长度为 245.0mm; 定子冲片槽 5 的数量为 72 个且呈环状均匀分布, 其槽形为梨形槽, 其中槽口宽度为 40mm, 槽口高度为 1.0mm, 槽上部深为 37.50mm, 槽肩宽度为 7.60mm, 槽肩角度为 35° , 槽底宽度为 10.80mm; 定子扣片槽 6 还带有凹槽 7, 定子扣片槽 6 中心线经过凹槽 7 的边线从定子冲片槽 5 的两槽中心穿过; 铸铝转子 2 的转子外径为 312.6mm, 转子内径为 100.0mm, 铸铝转子的长度为 245mm; 转子冲片槽 9 的数量为 62 个, 其槽形为镰刀形槽, 其中槽口宽度为 1.50mm, 槽口高度为 1.50mm, 槽肩宽度为 3.50mm, 槽肩角度为 45° , 槽中部宽度为 7.20mm, 槽底宽度为 2.90mm, 槽底部深为 43.00mm, 槽总深度为 59.50mm。

[0050] 本实用新型结构简单, 排除了目前符合 GB 18613-2012《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》标准规定的 1 级最高能效时, 多数厂家按照永磁同步三相异步电动机和铸铜转子三相异步电动机设计, 而是在现有超高效率三相异步电动机基础上, 进行结构改变, 适当调整参数, 改变结构, 就可以达到国际电机能效等级标准 IE4 能效规定。

[0051] 本实用新型是将图 3 定子冲片 4 叠压成 245mm 高度的定子铁心 3, 并固定在机壳总, 而定子冲片 4 首先要按照图纸规定冲压定子冲片槽 5, 再冲压出定子扣片槽 6, 压紧后在扣片槽 6 内放置扣片, 扣片两端同定子产品焊接, 清除定子冲片槽 5 内毛刺, 定子冲片槽 5 内放置规定厚度绝缘材料, 并将绕制好的绕组嵌入定子冲片槽 5。绕组按照不同接法进行连接成三相, 焊接引接电缆后经过真空压力浸漆工艺处理, 形成可靠的绝缘系统; 转子 2 是由转子冲片 8 叠压成 245mm 高度并经铸铝工艺, 铸造成铸铝转子, 使得转子冲片成为牢固的一体, 内孔穿套电机轴; 最后将转子 2 穿入定子 1, 用端盖及其标准件固定安装, 就成为一种超超高效率三相异步电动机。

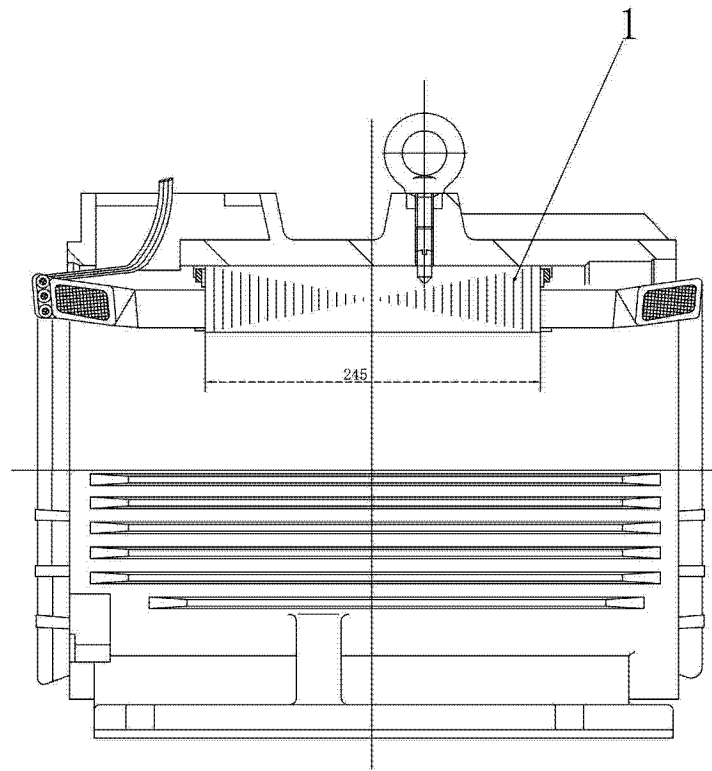


图 1

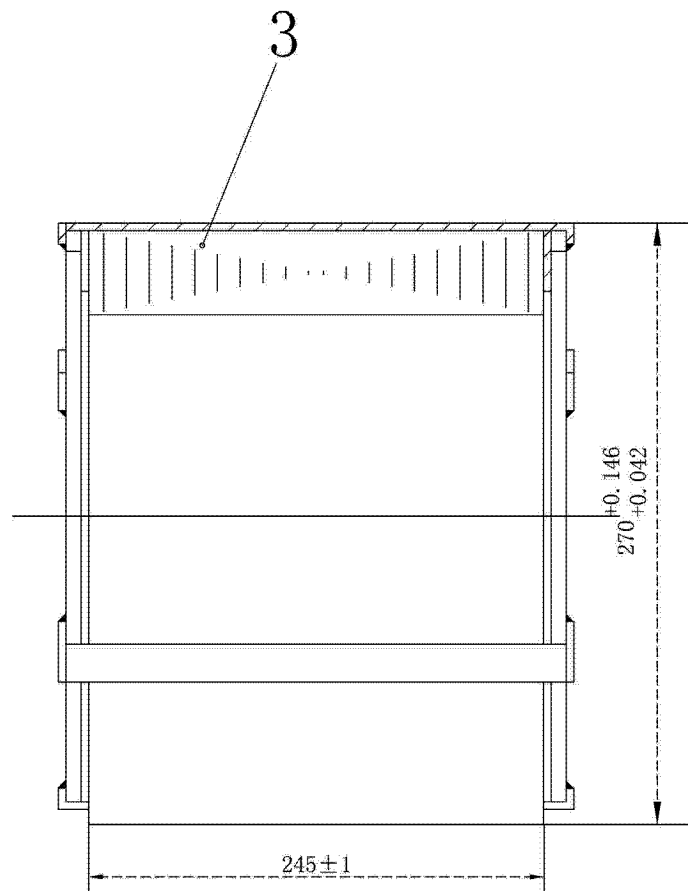


图 2

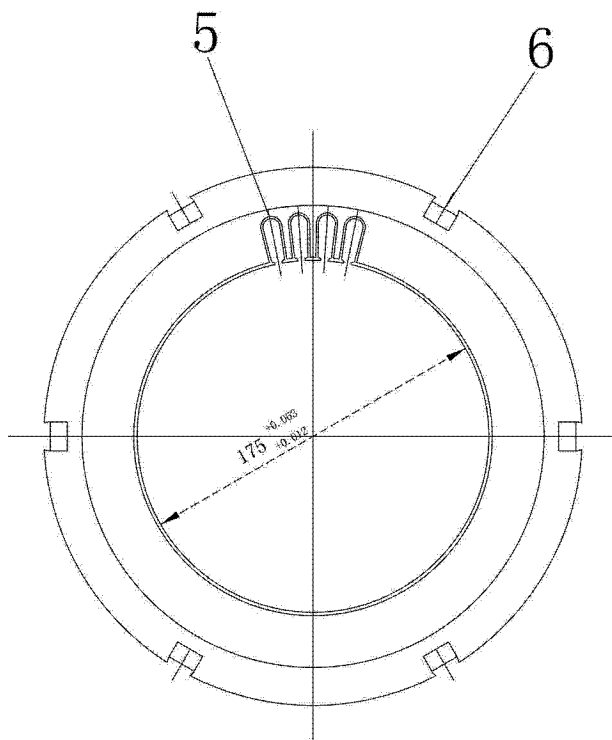


图 3

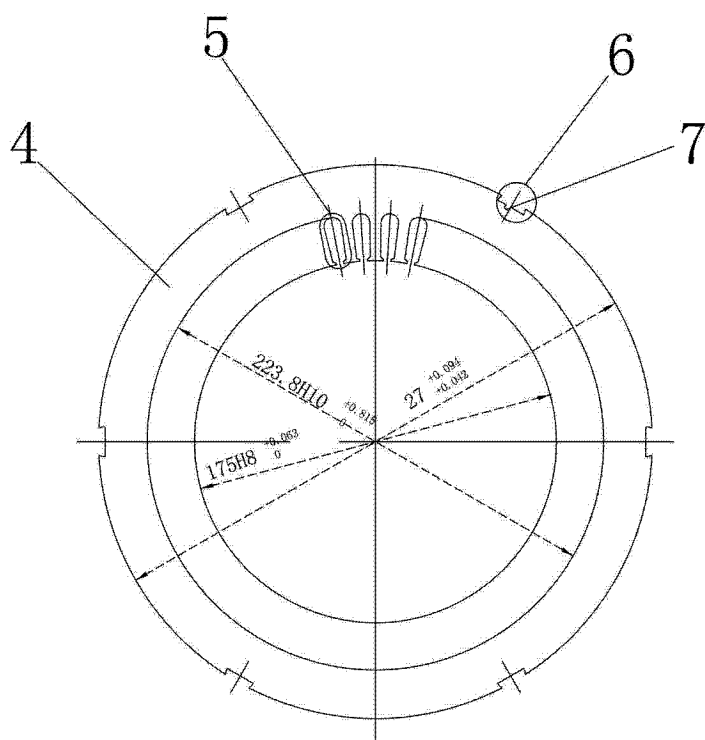


图 4

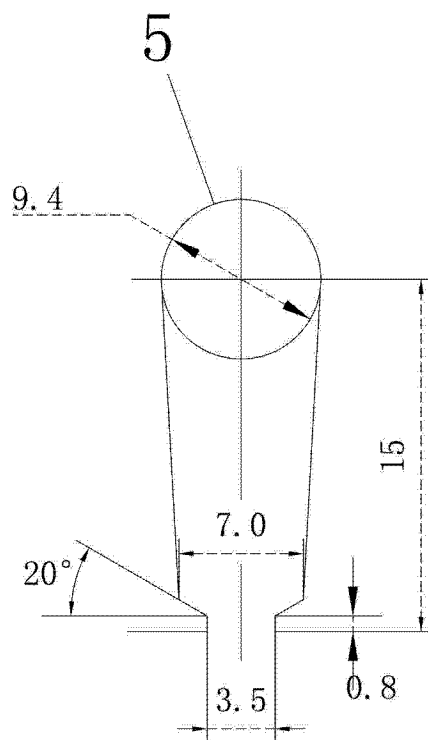


图 5

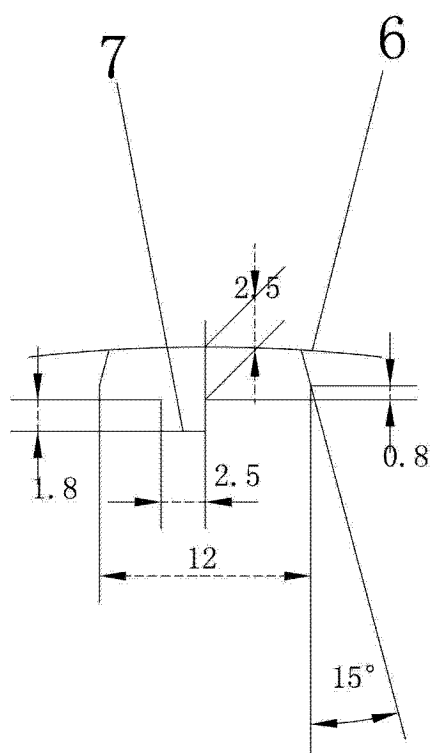


图 6

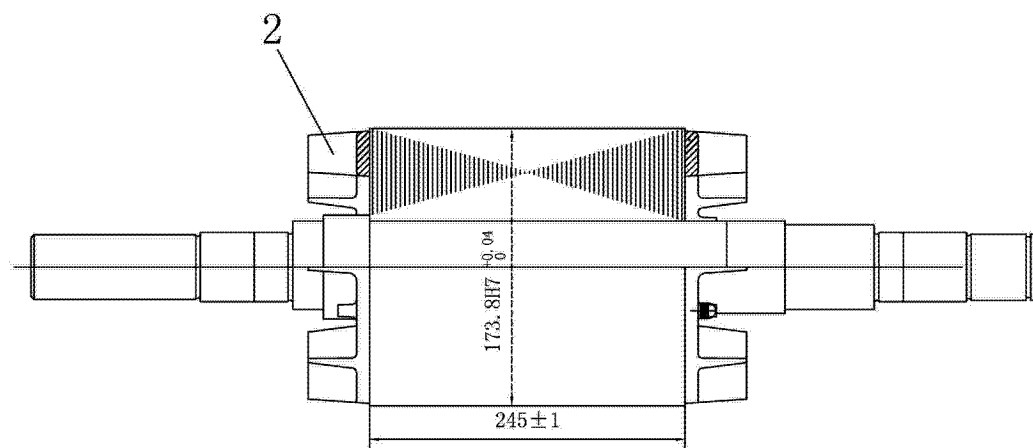


图 7

