

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 12 月 20 日 (20.12.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/227489 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02K 5/18 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/088490
- (22) 国际申请日: 2017 年 6 月 15 日 (15.06.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市大疆创新科技有限公司 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 刘峰 (LIU, Feng); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 陈

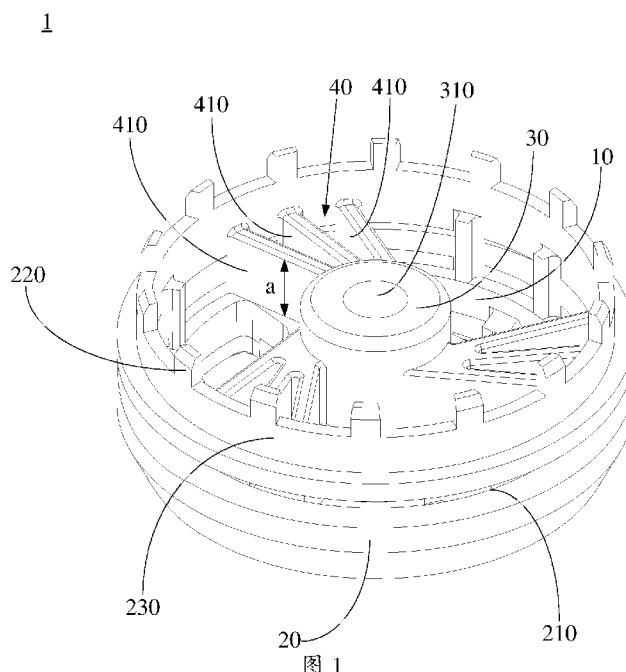
鹏 (CHEN, Peng); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 黄鸿升 (HUANG, Hongsheng); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京博思佳知识产权代理有限公司 (BEIJING BESTIPR INTELLECTUAL PROPERTY LAW CORPORATION); 中国北京市海淀区上地三街9号嘉华大厦B座409室, Beijing 100085 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(54) Title: ELECTRIC MOTOR END CAP, ELECTRIC MOTOR, POWER PLANT AND AIRCRAFT

(54) 发明名称: 电机端盖、电机、动力装置及飞行器



(57) Abstract: An electric motor end cap, an electric motor, a power plant and an aircraft. The electric motor end cap (1) comprises: a cap bottom (10), an outer cylinder (20) disposed surrounding a periphery of the cap bottom (10), and a shaft sleeve body (30) disposed on the cap bottom (10) and used to connect a rotor of an electric motor; multiple heat dissipation assemblies (40) are disposed at intervals between the outer cylinder (20) and the shaft sleeve body (30), each of said heat dissipation components (40) comprising multiple ribs (410) disposed at intervals, the ribs (410) being diagonally disposed in an identical direction relative to a radially facing direction of the shaft sleeve body (30). By means of disposing ribs of heat dissipation components diagonally relative to a radial direction of a shaft

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

sleeve body, and between an outer cylinder and the shaft sleeve body, when the present electric motor end cap rotates along with a rotor, the rotation of the ribs can accelerate air flow within the electric motor, providing guiding functionality for air flow driven by the rotor, and causing heat to dissipate in order from the center to the periphery, increasing heat dissipation effectiveness of the electric motor.

(57) 摘要: 一种电机端盖、电机、动力装置及飞行器。电机端盖(1)包括: 盖底(10)、围设于所述盖底(10)外周的外筒(20)、以及设置于所述盖底(10)上用于连接电机的转子的轴套体(30); 所述外筒(20)和所述轴套体(30)之间设有多组间隔设置的散热组件(40), 每一组所述散热组件(40)包括多个间隔设置的肋片(410), 所述肋片(410)相对于所述轴套体(30)的径向朝向相同方向呈倾斜设置。通过将散热组件的肋片相对于轴套体的径向呈倾斜设置在外筒和轴套体之间, 当电机端盖随转子一同转动时, 肋片的转动能够加速电机内的空气流动, 对转子带动的气流起到导流的作用, 让热量有序的从中心发散到外围, 提高电机的散热效率。

电机端盖、电机、动力装置及飞行器

技术领域

[01] 本发明涉及电机技术领域，特别涉及一种电机端盖、电机、动力装
5 置及飞行器。

背景技术

[02] 无刷电机因为低损耗、低噪音、运转顺畅及寿命长的优势，在机电
一体化应用领域中得到广泛的应用。通常，无刷电机包括基座、设于该基
10 座上的定子、转动设于该定子上的转子以及连接于该转子上的外盖。通常，
该外盖为开放式结构，其具有大型的开口，以利于该电机散热，该电机运
转时产生的热量通过该开放式的外盖辐射到空气中。

[03] 然而，上述无刷电机的散热仅通过自然的热传导散发，其散热效率
低，容易造成电机磁体因高温而失效。

15

发明内容

[04] 本发明提供一种电机端盖、电机、动力装置及飞行器。

[05] 根据本发明实施例的第一方面，提供一种电机端盖，包括：盖底、
围设于所述盖底外周的外筒、以及设置于所述盖底上用于连接电机的转子
20 的轴套体；所述外筒和所述轴套体之间设有多组间隔设置的散热组件，每
一组所述散热组件包括多个间隔设置的肋片，所述肋片相对于所述轴套体
的径向朝向相同方向呈倾斜设置。

[06] 根据本发明实施例的第二方面，提供一种电机，包括：定子、转动

连接于所述定子的转子、以及装设于所述转子的电机端盖；

[07] 其中，所述电机端盖包括：盖底、围设于所述盖底外周的外筒、以及设置于所述盖底上用于连接电机的转子的轴套体；所述外筒和所述轴套体之间设有多组间隔设置的散热组件，每一组所述散热组件包括多个间隔
5 设置的肋片，所述肋片相对于所述轴套体的径向朝向相同方向呈倾斜设置，所述肋片的倾斜朝向与所述转子转动方向同向。

[08] 根据本发明实施例的第三方面，提供一种动力装置，包括电机和螺旋桨，所述电机包括定子、转动连接于所述定子的转子、以及装设于所述转子的电机端盖，所述螺旋桨装设于所述电机端盖上；

10 [09] 其中，所述电机端盖包括：盖底、围设于所述盖底外周的外筒、以及设置于所述盖底上用于连接电机的转子的轴套体；所述外筒和所述轴套体之间设有多组间隔设置的散热组件，每一组所述散热组件包括多个间隔设置的肋片，所述肋片相对于所述轴套体的径向朝向相同方向呈倾斜设置，所述肋片的倾斜朝向与所述转子转动方向同向。

15 [10] 根据本发明实施例的第四方面，提供一种飞行器，包括飞行器本体和装设于所述飞行器本体的动力装置；所述动力装置包括电机和螺旋桨，所述电机包括定子、转动连接于所述定子的转子、以及装设于所述转子的电机端盖，所述螺旋桨装设于所述电机端盖上；

[11] 其中，所述电机端盖包括：盖底、围设于所述盖底外周的外筒、以
20 及设置于所述盖底上用于连接电机的转子的轴套体；所述外筒和所述轴套体之间设有多组间隔设置的散热组件，每一组所述散热组件包括多个间隔设置的肋片，所述肋片相对于所述轴套体的径向朝向相同方向呈倾斜设置，所述肋片的倾斜朝向与所述转子转动方向同向。

[12] 本发明的电机端盖，通过将散热组件的肋片相对于轴套体的径向朝
25 向相同方向呈倾斜设置在外筒和轴套体之间，当电机端盖随电机的转子一

同转动时，肋片的转动能够加速电机内的空气流动，对转子带动的气流起到导流的作用，能够让热量有序的从中心发散到外围，从而提高电机的散热效率。

[13] 本发明的电机，通过将电机端盖的散热组件的肋片相对于轴套体的
5 径向朝向相同方向呈倾斜设置在外筒和轴套体之间，当电机端盖随电机的转子一同转动时，转子的转动方向与肋片的倾斜朝向相同，肋片的转动能够加速电机内的空气流动，对转子带动的气流起到导流的作用，能够让热量有序的从中心发散到外围，从而提高电机的散热效率。

[14] 本发明的动力装置，通过将电机的电机端盖的散热组件的肋片相对
10 于轴套体的径向朝向相同方向呈倾斜设置在外筒和轴套体之间，当电机端盖随电机的转子一同转动时，转子的转动方向与肋片的倾斜朝向相同，肋片的转动能够加速电机内的空气流动，对转子带动的气流起到导流的作用，能够让热量有序的从中心发散到外围，从而提高电机的散热效率。

[15] 本发明的飞行器，通过将电机的电机端盖的散热组件的肋片相对于
15 轴套体的径向朝向相同方向呈倾斜设置在外筒和轴套体之间，当电机端盖随电机的转子一同转动时，转子的转动方向与肋片的倾斜朝向相同，肋片的转动能够加速电机内的空气流动，对转子带动的气流起到导流的作用，能够让热量有序的从中心发散到外围，从而提高电机的散热效率。

20 附图说明

[16] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

25 [17] 图 1 是本发明一实施例示出的电机端盖的立体示意图。

[18] 图 2 是本发明一实施例示出的电机端盖的平面示意图。

[19] 图 3 是本发明一实施例示出的电机端盖的肋片的参数示意图。

[20] 图 4 是本发明一实施例示出的电机端盖的外筒的一种结构示意图。

[21] 图 5 是本发明一实施例示出的电机端盖的外筒的另一种结构示意图。

[22] 图 6 是本发明一实施例示出的电机的结构示意图。

[23] 图 7 是本发明一实施例示出的动力装置的结构示意图。

[24] 图 8 是本发明一实施例示出的飞行器的结构示意图。

10 具体实施方式

[25] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的

[26] 这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本发明相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本发明的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[27] 在本发明使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本发明。在本发明和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解，本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出

项目的任何或所有可能组合。

[28] 下面结合附图，对本发明的电机端盖、电机、动力装置及飞行器进行详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施方式中的特征可以相互组合。

- 5 [29] 参见图 1 和图 2 所示，本发明实施例提供一种电机端盖 1，适用于体积小、结构紧凑的电机结构。所述电机端盖 1 具有圆形外形结构，所述电机端盖 1 包括：盖底 10、围设于所述盖底 10 外周的外筒 20、以及设置于所述盖底 10 上用于连接电机的转子的轴套体 30，轴套体 30 的中部开设有轴孔 310，电机的转子的转轴可以穿设在所述轴孔 310 中，进而当电
- 10 机的转子转动时能够带动电机端盖 1 一同转动。所述外筒 20 和所述轴套体 30 之间设有多组间隔设置的散热组件 40，每一组所述散热组件 40 包括多个间隔设置的肋片 410，所述肋片 410 相对于所述轴套体 30 的径向朝向相同方向（即朝同一方向）呈倾斜设置。在本实施例中，所述盖底 10、所述外筒 20 以及所述轴套体 30 为一体成型。
- 15 [30] 由上述实施例可知，本发明的电机端盖 1，通过将散热组件 40 的肋片 410 相对于轴套体 30 的径向朝向相同方向呈倾斜设置在外筒 20 和轴套体 30 之间，当电机端盖 1 随电机的转子一同转动时，肋片 410 的转动能够加速电机内的空气流动，对转子带动的气流起到导流的作用，能够让热量有序的从中心发散到外围，从而提高电机的散热效率。
- 20 [31] 参见图 2 所示，在本发明一实施方式中，所述多个散热组件 40 形成于所述盖底 10 上，并沿所述外筒 20 的圆周呈辐射状均匀布设于所述外筒 20 和所述轴套体 30 之间，当电机端盖 1 随电机的转子一同转动时，肋片 410 的转动能够使电机内的空气流动更加均匀，并且散热组件 40 可以对外筒 20 起到支撑作用，进而增强电机端盖 1 的结构强度。可选择的，设置于
- 25 外筒 20 和轴套体 30 之间散热组件 40 可在其两端分别间隔且均不与外筒 20 和轴套体 30 相接触，而由于散热组件 40 的倾斜设置仍然能够对流动的

空气起到导流的作用。

[32] 进一步地,所述盖底 10 上设有多个散热槽 110,每一个所述散热槽 110 与相邻的两组所述散热组件 40 之间的间隔相连通。当电机端盖 1 随电机的转子一同转动使得肋片 410 加速空气流动时,所述散热槽 110 能使空气快速排出电机,从而进一步提高电机的散热效率。

[33] 参见图 2 所示,在本发明一实施方式中,每一组所述散热组件 40 的每一个所述肋片 410 相对于所述轴套体 30 的径向的倾斜方向(图 2 中所示为沿圆周的逆时针方向倾斜)均相同。进一步的,每一组所述散热组件 40 的每一个所述肋片 410 相对于所述轴套体 30 的径向的倾斜角度(图 2 中所示为角 α)均相同。在本实施例中,散热组件 40 的数量为三组,每一组所述散热组件 40 包括 3 个肋片 410,易于对电机端盖 1 加工成型并能增强电机端盖 1 的结构强度。

[34] 可选地,所述每一组散热组件 40 中的肋片 410 的一端汇聚并连接于所述轴套体 30,所述肋片 410 的另一端自所述轴套体 30 向外发散延伸。在本实施例中,每一组所述散热组件 40 均包括安装部 420,每一组散热组件 40 的每一个肋片 410 的一端均汇聚设置于所述安装部 420 上,所述肋片 410 的另一端自所述轴套体 30 向外发散延伸并与所述外筒 20 连接,所述安装部 420 与所述轴套体 30 连接,进而将所述散热组件 40 装设在所述外筒 20 和所述轴套体 30 之间。所述安装部 420 能够增强散热组件 40 的结构强度。而直接连接于所述外筒 20 和所述轴套体 30 之间的散热组件 40 能够增强所述电机端盖 1 整体的结构强度。可选地,所述散热组件 40 的安装部 420 和各肋片 410 为一体成型。

[35] 所述肋片 410 沿所述轴套体 30 的高度方向的高度 a 为 $3.2\text{mm} \pm 2\text{mm}$,保证了肋片 410 转动时与空气有足够大的接触面积,从而有效加速空气流动速度。

[36] 参见图 3 所示,所述肋片 410 相对于所述轴套体 30 的径向的夹角 α 为 $13^{\circ} \pm 10^{\circ}$,即所述肋片 410 与所述肋片 410 相对于所述外筒 20 的圆周方向的夹角 θ 为 $77^{\circ} \pm 10^{\circ}$,当电机端盖 1 随电机的转子一同转动时,肋片 410 的转动能够使空气达到较快的流动速度,使电机达到较高的散热效率。其中,所述圆周方向指的是外筒 20 在肋片 410 的延伸线与外筒 20 相交位置的切线方向。

[37] 所述散热组件 40 的多个所述肋片 410 相互倾斜设置,相邻的两个所述肋片 410 之间的夹角 β 为 $16^{\circ} \pm 10^{\circ}$,当电机端盖 1 随电机的转子一同转动时,肋片 410 的转动能够使空气达到更快的流动速度,以进一步提高电机的散热效率。

[38] 参见图 1、图 4 以及图 5 所示,在本发明一实施方式中,所述外筒 20 上形成有散热狭缝,当电机端盖 1 随电机的转子一同转动使得肋片 410 加速空气流动时,当气流被肋片 410 引流到外筒 20 上时,空气能够从所述散热狭缝中排放至电机外部以带走电机产生的热量,从而进一步提高电机的散热效率。

[39] 在图 4 所示的例子中,所述散热狭缝为环形孔 210,即相当于所述环形孔 210 将所述外筒 20 分隔为上部体 201 和下部体 202,上部体 201 和下部体 202 之间通过延伸至所述外筒 20 上的散热组件 40 相互连接,也可以通过一定数量的连接件 203 相互连接。所述散热狭缝采用环形孔 210,能够形成最大面积的散热通道,当电机端盖 1 随电机的转子一同转动时,可以使电机内的空气以最快的速度地排出电机,使电机达到最大的散热效率。

[40] 在图 5 所示的例子中,所述散热狭缝包括多个散热通孔 211,所述多个散热通孔 211 沿圆周均匀布设于所述外筒 20 上。所述散热狭缝采用多个散热通孔 211 的方式,不仅能够形成较大面积的散热通道,当电机端盖 1 随电机的转子一同转动时,使电机内的空气以较快的速度地排出电机,使电机达到较大的散热效率,而且相邻的两个散热通孔 211 之间的连接部分

同样是沿圆周均匀布设于所述外筒 20，也能够保证外筒 20 的结构强度。
可选地，所述散热通孔 211 可以包括但不限于平行四边形孔、圆形孔或椭圆形孔。

[41] 在本发明一实施方式中，所述外筒 20 上还设有用于与电机的转子连接的环状连接部 230 及沿圆周均匀布设于所述环状连接部 230 的多个导向部 220，所述导向部 220 沿所述轴套体 30 的高度方向凸出于所述外筒 20 的端部。通常，电机的转子内会沿圆周设置有一圈插接部，所述导向部 220 用于在电机端盖 1 通过所述外筒 20 的环状连接部 230 装设到电机的转子的插接部时，导正环状连接部 230 插入所述插接部的方向，更便于将电机端盖 1 拆装到电机的转子上。

[42] 参见图 6 所示，本发明实施例还提供一种电机 2，包括：定子、转动连接于所述定子的转子 3、以及电机端盖 1，所述电机端盖 1 装设于所述转子 3 上。在本实施例中，所述肋片 410 的倾斜朝向与电机 2 的转子 3 转动方向同向。需要说明的是，上述实施例和实施方式关于所述电机端盖 1 的描述同样适用于本发明的电机。

[43] 在本发明一实施方式中，所述转子 3 包括转轴 4，所述电机端盖 1 的轴套体 30 包括轴孔 310，所述转轴 4 穿设于所述轴孔 310 并部分凸出于所述电机端盖 1。

[44] 参见下表 1 所示，其中，电机 A 是普通的传统开放式电机及其电子调速器在不同输入功率下的工作温度相对于环境温度的差值（简称相对环境温升）得到的测试数据，电机 B 和电机 C 分别是采用本发明的电机及其电子调速器在不同输入功率下的工作温度相对于环境温度的差值（简称相对环境温升）得到的两组测试数据。

[45] 通过对比两组相对环境温升数据，可以直观地得出：在输入功率相等的情况下，对电机或其电子调速器的相同部位进行测温，本发明的电机

2 及其电子调速器相对环境温升值明显低于普通的传统开放式电机其电子调速器相对环境温升值。因此可以看出，本发明的电机 2 的散热效果相对于传统的开放式电机散热效果更好。

[46] 同时，在输入功率相对较大时，本发明的电机 2 及其电子调速器相对环境温升值与传统开放式电机其电子调速器相对环境温升值之间的差值亦相对较大，由此可见，本发明的电机 2 的散热效率相对于传统的开放式电机散热效率更高。

[47] 因此，本发明的电机 2 的散热性能可以比其他形式的风扇温升提高至少 15%，同时结构刚度上也有一定的加强。

功率[W]	温升[°C]		
	电机 A	电机 B	电机 C
22	62	58	57
33	77	72	70
44	98	87	85

表 1

[48] 由上述实施例可知，本发明的电机，通过将电机端盖的散热组件的肋片相对于轴套体的径向朝向相同方向呈倾斜设置在外筒和轴套体之间，当电机端盖随电机的转子一同转动时，转子的转动方向与肋片的倾斜朝向相同，肋片的转动能够加速电机内的空气流动，对转子带动的气流起到导流的作用，能够让热量有序的从中心发散到外围，从而提高电机的散热效率。有效的解决了目前电机转速较高情况下线圈过热的问题，大大提高了电机的热可靠性。

[49] 参见图 7 所示，本发明实施例还提供一种动力装置 5，包括电机 2 和螺旋桨 6，所述电机 2 包括定子、转动连接于所述定子的转子 3、以及装设于所述转子 3 的电机端盖 1，所述螺旋桨 6 装设于所述电机 3 的电机端盖 1 上。在本实施例中，所述肋片 410 的倾斜朝向与电机 2 的转子 3 转动方向同向。需要说明的是，上述实施例和实施方式关于所述电机端盖 1 和电机 2 的描述同样适用于本发明的动力装置。

[50] 在本发明一实施方式中，所述转子 3 包括转轴 4，所述电机端盖 1 的轴套体 30 包括轴孔 310，所述转轴 4 穿设于所述轴孔 310 并部分凸出于所述电机端盖 1，所述螺旋桨 6 与所述转轴 4 凸出于所述电机端盖 1 的部分固定连接。

5 [51] 本发明的动力装置，通过将电机的电机端盖的散热组件的肋片相对于轴套体的径向朝向相同方向呈倾斜设置在外筒和轴套体之间，当电机端盖随电机的转子一同转动时，转子的转动方向与肋片的倾斜朝向相同，肋片的转动能够加速电机内的空气流动，对转子带动的气流起到导流的作用，能够让热量有序的从中心发散到外围，从而提高电机的散热效率。有效的
10 解决了目前动力装置的电机转速较高情况下线圈过热的问题，大大提高了电机的热可靠性。

[52] 参见图 8 所示，本发明实施例还提供一种飞行器 7，用于搭载摄影机、照相机等电子装置（图未示出）进行摄影。所述飞行器 7 包括飞行器本体 8 和装设于所述飞行器本体 8 的动力装置 5，所述动力装置 5 包括电
15 机 2 和螺旋桨 6，所述电机 2 包括定子、转动连接于所述定子的转子 3、以及装设于所述转子 3 的电机端盖 1，所述螺旋桨 6 装设于所述电机 3 的电机端盖 1 上。可选地，所述动力装置 5 的数量为四个，所述飞行器本体 8 的两侧分别设置两个动力装置 5，并且位于飞行器本体 8 同一侧的两个动力装置 5 之间通过连接结构 9 连接。在本实施例中，所述肋片 410 的倾斜
20 朝向与电机 2 的转子 3 转动方向同向。需要说明的是，上述实施例和实施方式关于所述电机端盖 1、电机 2 以及动力装置 5 的描述同样适用于本发明的飞行器。

[53] 本发明的飞行器，通过将电机的电机端盖的散热组件的肋片相对于轴套体的径向朝向相同方向呈倾斜设置在外筒和轴套体之间，当电机端盖
25 随电机的转子一同转动时，转子的转动方向与肋片的倾斜朝向相同，肋片的转动能够加速电机内的空气流动，对转子带动的气流起到导流的作用，

能够让热量有序的从中心发散到外围，从而提高电机的散热效率。有效的解决了目前飞行器的电机转速较高情况下线圈过热的问题，大大提高了电机的热可靠性。

[54] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[55] 以上对本发明实施例所提供的方法和装置进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

[56] 本专利文件披露的内容包含受版权保护的材料。该版权为版权所有人所有。版权所有人不反对任何人复制专利与商标局的官方记录和档案中所存在的该专利文件或者该专利披露。

权利要求书

1. 一种电机端盖，其特征在于，包括：盖底、围设于所述盖底外周的外筒、以及设置于所述盖底上用于连接电机的转子的轴套体；所述外筒和所述轴套体之间设有多组间隔设置的散热组件，每一组所述散热组件包括
- 5 多个间隔设置的肋片，所述肋片相对于所述轴套体的径向朝向相同方向呈倾斜设置。
2. 根据权利要求 1 所述的电机端盖，其特征在于，每一组所述散热组件的每一个所述肋片相对于所述轴套体的径向的倾斜角度及倾斜方向均相同。
- 10 3. 根据权利要求 2 所述的电机端盖，其特征在于，所述肋片相对于所述轴套体的径向的夹角为 $13^{\circ} \pm 10^{\circ}$ 。
4. 根据权利要求 1 所述的电机端盖，其特征在于，所述散热组件的多个所述肋片相互倾斜设置。
5. 根据权利要求 4 所述的电机端盖，其特征在于，所述散热组件的相邻两个所述肋片之间的夹角为 $16^{\circ} \pm 10^{\circ}$ 。
- 15 6. 根据权利要求 1 所述的电机端盖，其特征在于，所述肋片沿所述轴套体的高度方向的高度为 $3.2\text{mm} \pm 2\text{mm}$ 。
7. 根据权利要求 1 所述的电机端盖，其特征在于，所述外筒上形成有散热狭缝。
- 20 8. 根据权利要求 7 所述的电机端盖，其特征在于，所述散热狭缝为环形孔。
9. 根据权利要求 7 所述的电机端盖，其特征在于，所述散热狭缝包括多个散热通孔，所述多个散热通孔沿圆周均匀布设于所述外筒上。
10. 根据权利要求 9 所述的电机端盖，其特征在于，所述散热通孔为
- 25 平行四边形孔、圆形孔或椭圆形孔。
11. 根据权利要求 1 所述的电机端盖，其特征在于，所述多个散热组

件形成于所述盖底上，并沿所述外筒的圆周均匀布设于所述外筒和所述轴套体之间。

12. 根据权利要求 11 所述的电机端盖，其特征在于，所述每一组散热组件中的肋片的一端汇聚并连接于所述轴套体，所述肋片的另一端自所述轴套体向外发散延伸。

13. 根据权利要求 1 所述的电机端盖，其特征在于，所述外筒上还设有用于与电机的转子连接的环状连接部及沿圆周均匀布设于所述环状连接部的多个导向部，所述导向部沿所述轴套体的高度方向凸出于所述外筒的端部。

14. 根据权利要求 1 所述的电机端盖，其特征在于，所述盖底上设有多个散热槽，每一个所述散热槽与相邻的两组所述散热组件之间的间隔相

15. 一种电机，其特征在于，包括：定子、转动连接于所述定子的转子、以及装设于所述转子的电机端盖；

15 其中，所述电机端盖包括：盖底、围设于所述盖底外周的外筒、以及设置于所述盖底上用于连接电机的转子的轴套体；所述外筒和所述轴套体之间设有多个间隔设置的散热组件，每一组所述散热组件包括多个间隔设置的肋片，所述肋片相对于所述轴套体的径向朝向相同方向呈倾斜设置，所述肋片的倾斜朝向与所述转子转动方向同向。

16. 根据权利要求 15 所述的电机，其特征在于，所述转子包括转轴，所述电机端盖的轴套体包括轴孔，所述转轴穿设于所述轴孔。

17. 根据权利要求 15 所述的电机，其特征在于，每一组所述散热组件的每一个所述肋片相对于所述轴套体的径向的倾斜角度及倾斜方向均相同。

18. 根据权利要求 17 所述的电机，其特征在于，所述肋片相对于所述轴套体的径向的夹角为 $13^{\circ} \pm 10^{\circ}$ 。

19. 根据权利要求 15 所述的电机，其特征在于，所述散热组件的多个

所述肋片相互倾斜设置。

20. 根据权利要求 19 所述的电机，其特征在于，所述散热组件的相邻两个所述肋片之间的夹角为 $16^{\circ} \pm 10^{\circ}$ 。

21. 根据权利要求 15 所述的电机，其特征在于，所述肋片沿所述轴套
5 体的高度方向的高度为 $3.2\text{mm} \pm 2\text{mm}$ 。

22. 根据权利要求 15 所述的电机，其特征在于，所述外筒上形成有散热狭缝。

23. 根据权利要求 22 所述的电机，其特征在于，所述散热狭缝为环形孔。

10 24. 根据权利要求 22 所述的电机，其特征在于，所述散热狭缝包括多个散热通孔，所述多个散热通孔沿圆周均匀布设于所述外筒上。

25. 根据权利要求 24 所述的电机，其特征在于，所述散热通孔为平行四边形孔、圆形孔或椭圆形孔。

15 26. 根据权利要求 15 所述的电机，其特征在于，所述多个散热组件形成于所述盖底上，并沿所述外筒的圆周均匀布设于所述外筒和所述轴套体之间。

27. 根据权利要求 26 所述的电机，其特征在于，所述每一组散热组件中的肋片的一端汇聚并连接于所述轴套体，所述肋片的另一端自所述轴套体向外发散延伸。

20 28. 根据权利要求 15 所述的电机，其特征在于，所述外筒上还设有用于与电机的转子连接的环状连接部及沿圆周均匀布设于所述环状连接部的多个导向部，所述导向部沿所述轴套体的高度方向凸出于所述外筒的端部。

29. 根据权利要求 15 所述的电机，其特征在于，所述盖底上设有多个散热槽，每一个所述散热槽与相邻的两组所述散热组件之间的间隔相连通。

25 30. 一种动力装置，其特征在于，包括电机和螺旋桨，所述电机包括定子、转动连接于所述定子的转子、以及装设于所述转子的电机端盖，所述螺旋桨装设于所述电机端盖上；

其中，所述电机端盖包括：盖底、围设于所述盖底外周的外筒、以及设置于所述盖底上用于连接电机的转子的轴套体；所述外筒和所述轴套体之间设有多个间隔设置的散热组件，每一组所述散热组件包括多个间隔设置的肋片，所述肋片相对于所述轴套体的径向朝向相同方向呈倾斜设置，

5 所述肋片的倾斜朝向与所述转子转动方向同向。

31. 根据权利要求 30 所述的动力装置，其特征在于，所述转子包括转轴，所述转轴穿设于所述电机端盖的轴套体并部分凸出于所述电机端盖；所述螺旋桨与所述转轴凸出于所述电机端盖的部分固定连接。

32. 根据权利要求 30 所述的动力装置，其特征在于，每一组所述散热
10 组件的每一个所述肋片相对于所述轴套体的径向的倾斜角度及倾斜方向均相同。

33. 根据权利要求 32 所述的动力装置，其特征在于，所述肋片相对于所述轴套体的径向的夹角为 $13^{\circ} \pm 10^{\circ}$ 。

34. 根据权利要求 30 所述的动力装置，其特征在于，所述散热组件的
15 多个所述肋片相互倾斜设置。

35. 根据权利要求 34 所述的动力装置，其特征在于，所述散热组件的相邻两个所述肋片之间的夹角为 $16^{\circ} \pm 10^{\circ}$ 。

36. 根据权利要求 30 所述的动力装置，其特征在于，所述肋片沿所述轴套体的高度方向的高度为 $3.2\text{mm} \pm 2\text{mm}$ 。

20 37. 根据权利要求 30 所述的动力装置，其特征在于，所述外筒上形成有散热狭缝。

38. 根据权利要求 37 所述的动力装置，其特征在于，所述散热狭缝为环形孔。

39. 根据权利要求 37 所述的动力装置，其特征在于，所述散热狭缝包
25 括多个散热通孔，所述多个散热通孔沿圆周均匀布设于所述外筒上。

40. 根据权利要求 39 所述的动力装置，其特征在于，所述散热通孔为平行四边形孔、圆形孔或椭圆形孔。

41. 根据权利要求 30 所述的动力装置，其特征在于，所述多个散热组件形成于所述盖底上，并沿所述外筒的圆周均匀布设于所述外筒和所述轴套体之间。

42. 根据权利要求 41 所述的动力装置，其特征在于，所述每一组散热组件中的肋片的一端汇聚并连接于所述轴套体，所述肋片的另一端自所述轴套体向外发散延伸。

43. 根据权利要求 30 所述的动力装置，其特征在于，所述外筒上还设有用于与电机的转子连接的环状连接部及沿圆周均匀布设于所述环状连接部的多个导向部，所述导向部沿所述轴套体的高度方向凸出于所述外筒的端部。

44. 根据权利要求 30 所述的动力装置，其特征在于，所述盖底上设有多个散热槽，每一个所述散热槽与相邻的两组所述散热组件之间的间隔相连通。

45. 一种飞行器，其特征在于，包括飞行器本体和装设于所述飞行器本体的动力装置；所述动力装置包括电机和螺旋桨，所述电机包括定子、转动连接于所述定子的转子、以及装设于所述转子的电机端盖，所述螺旋桨装设于所述电机端盖上；

其中，所述电机端盖包括：盖底、围设于所述盖底外周的外筒、以及设置于所述盖底上用于连接电机的转子的轴套体；所述外筒和所述轴套体之间设有多个间隔设置的散热组件，每一组所述散热组件包括多个间隔设置的肋片，所述肋片相对于所述轴套体的径向朝向相同方向呈倾斜设置，所述肋片的倾斜朝向与所述转子转动方向同向。

46. 根据权利要求 45 所述的飞行器，其特征在于，所述转子包括转轴，所述转轴穿设于所述电机端盖的轴套体并部分凸出于所述电机端盖；所述螺旋桨与所述转轴凸出于所述电机端盖的部分固定连接。

47. 根据权利要求 45 所述的飞行器，其特征在于，每一组所述散热组件的每一个所述肋片相对于所述轴套体的径向的倾斜角度及倾斜方向均相

同。

48. 根据权利要求 47 所述的飞行器，其特征在于，所述肋片相对于所述轴套体的径向的夹角为 $13^{\circ} \pm 10^{\circ}$ 。

49. 根据权利要求 45 所述的飞行器，其特征在于，所述散热组件的多个所述肋片相互倾斜设置。

50. 根据权利要求 49 所述的飞行器，其特征在于，所述散热组件的相邻两个所述肋片之间的夹角为 $16^{\circ} \pm 10^{\circ}$ 。

51. 根据权利要求 45 所述的飞行器，其特征在于，所述肋片沿所述轴套体的高度方向的高度为 $3.2\text{mm} \pm 2\text{mm}$ 。

52. 根据权利要求 45 所述的飞行器，其特征在于，所述外筒上形成有散热狭缝。

53. 根据权利要求 52 所述的飞行器，其特征在于，所述散热狭缝为环形孔。

54. 根据权利要求 52 所述的飞行器，其特征在于，所述散热狭缝包括多个散热通孔，所述多个散热通孔沿圆周均匀布设于所述外筒上。

55. 根据权利要求 54 所述的飞行器，其特征在于，所述散热通孔为平行四边形孔、圆形孔或椭圆形孔。

56. 根据权利要求 45 所述的飞行器，其特征在于，所述多个散热组件形成于所述盖底上，并沿所述外筒的圆周均匀布设于所述外筒和所述轴套体之间。

57. 根据权利要求 56 所述的飞行器，其特征在于，所述每一组散热组件中的肋片的一端汇聚并连接于所述轴套体，所述肋片的另一端自所述轴套体向外发散延伸。

58. 根据权利要求 45 所述的飞行器，其特征在于，所述外筒上还设有用于与电机的转子连接的环状连接部及沿圆周均匀布设于所述环状连接部的多个导向部，所述导向部沿所述轴套体的高度方向凸出于所述外筒的端部。

59. 根据权利要求 45 所述的飞行器，其特征在于，所述盖底上设有多个散热槽，每一个所述散热槽与相邻的两组所述散热组件之间的间隔相连通。

1

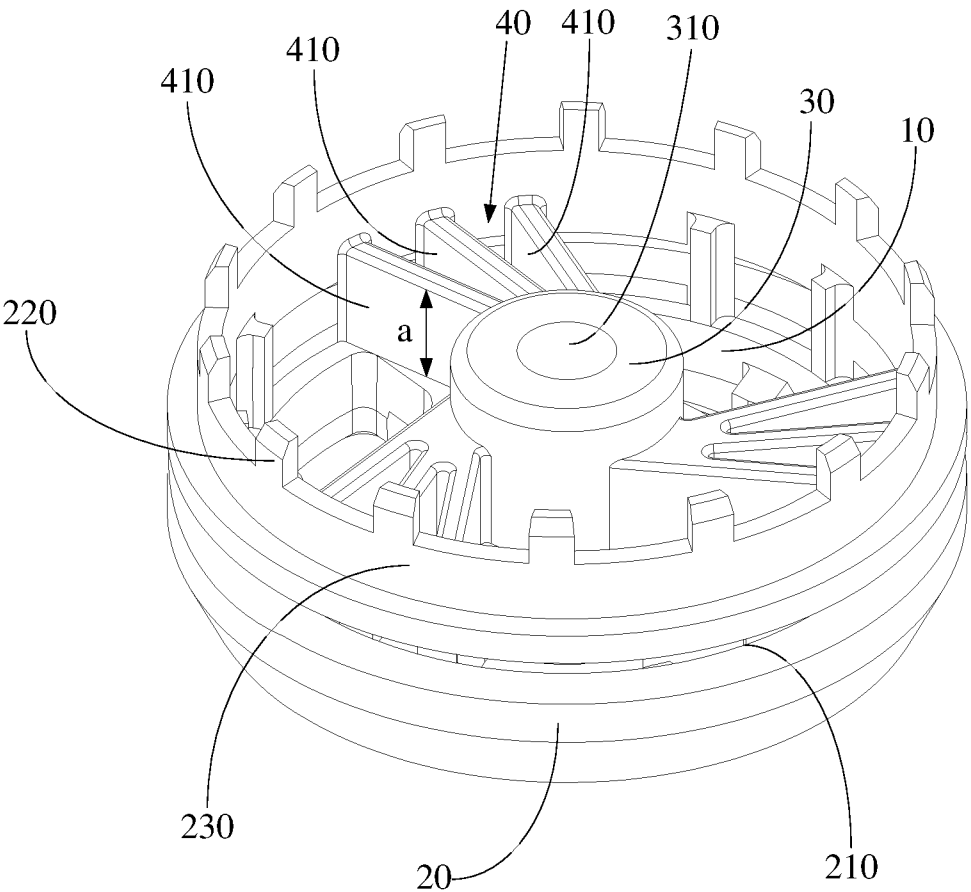


图 1

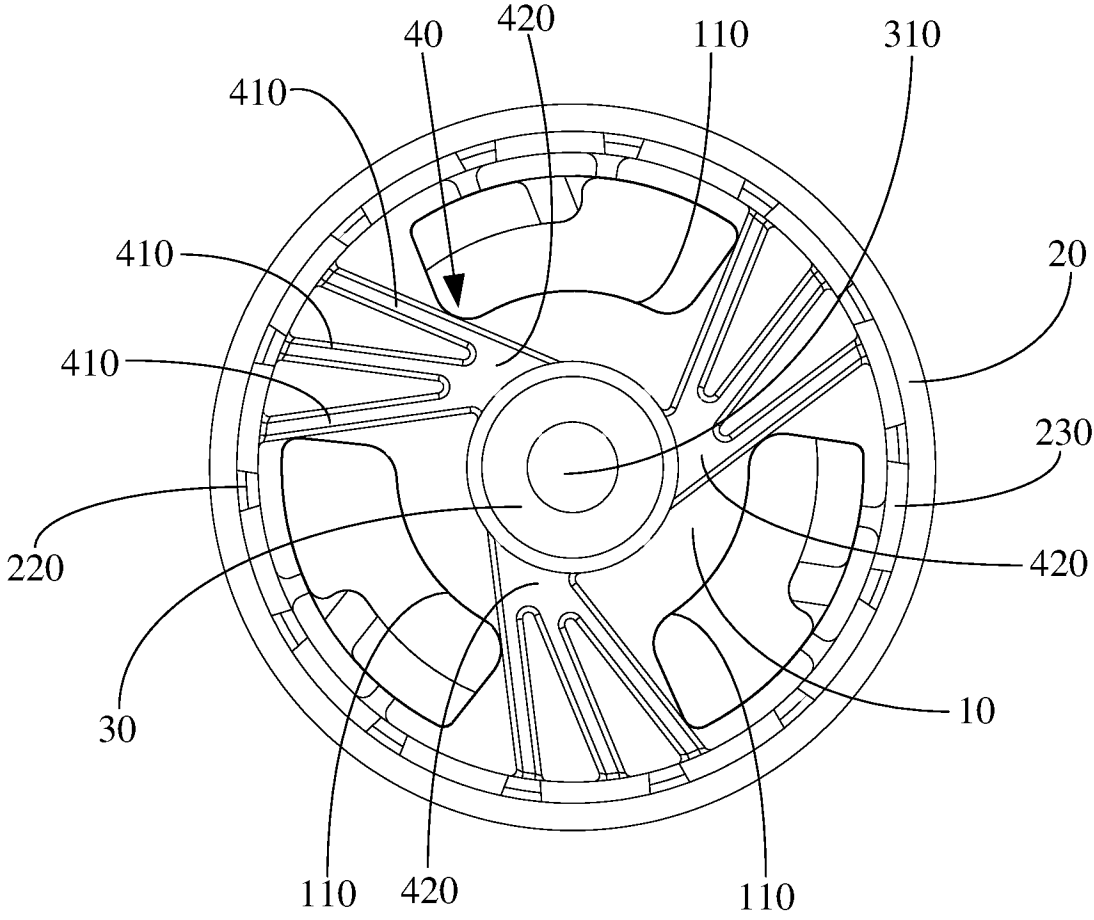


图 2

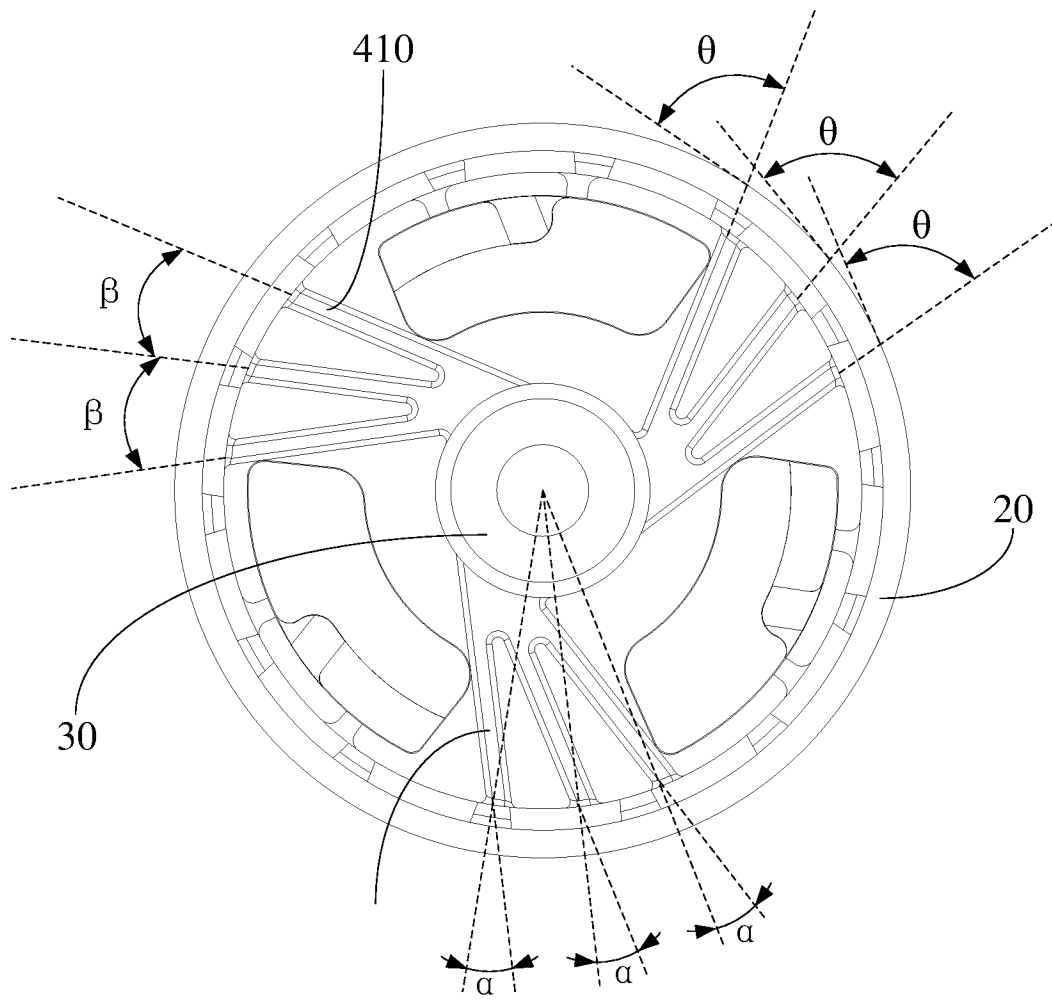


图 3

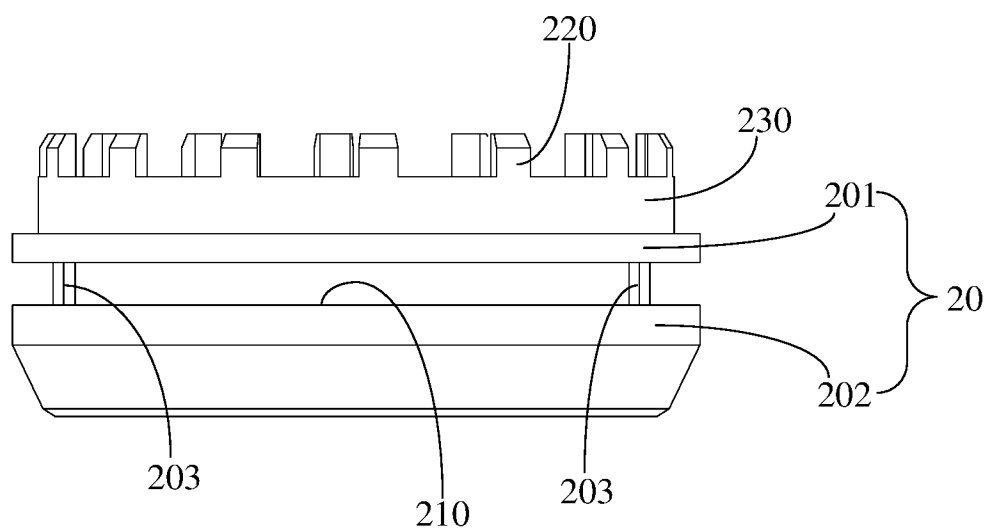


图 4

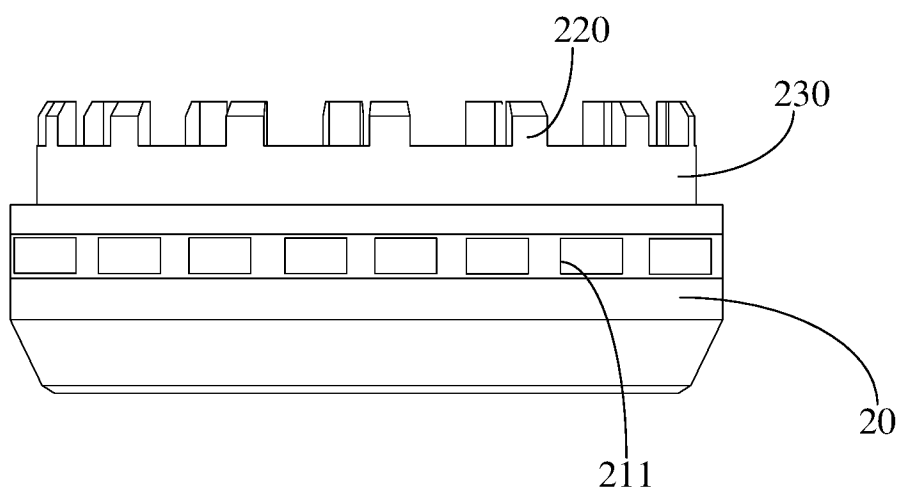


图 5

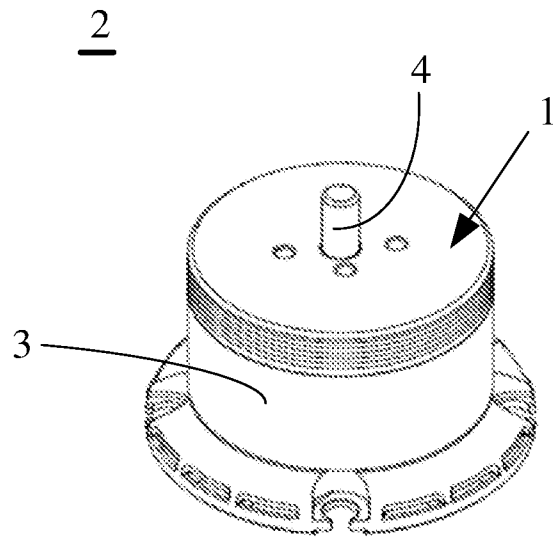


图 6

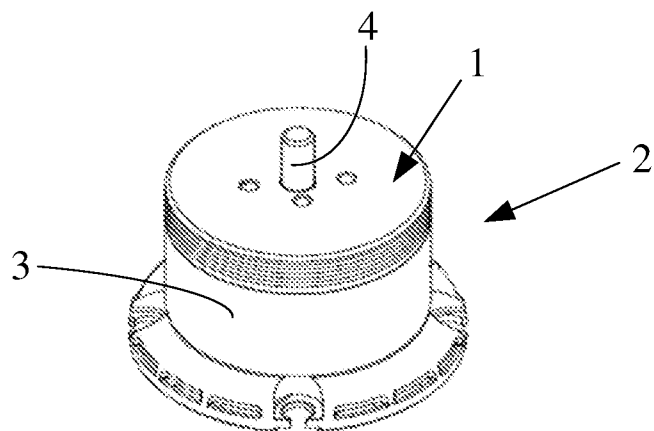
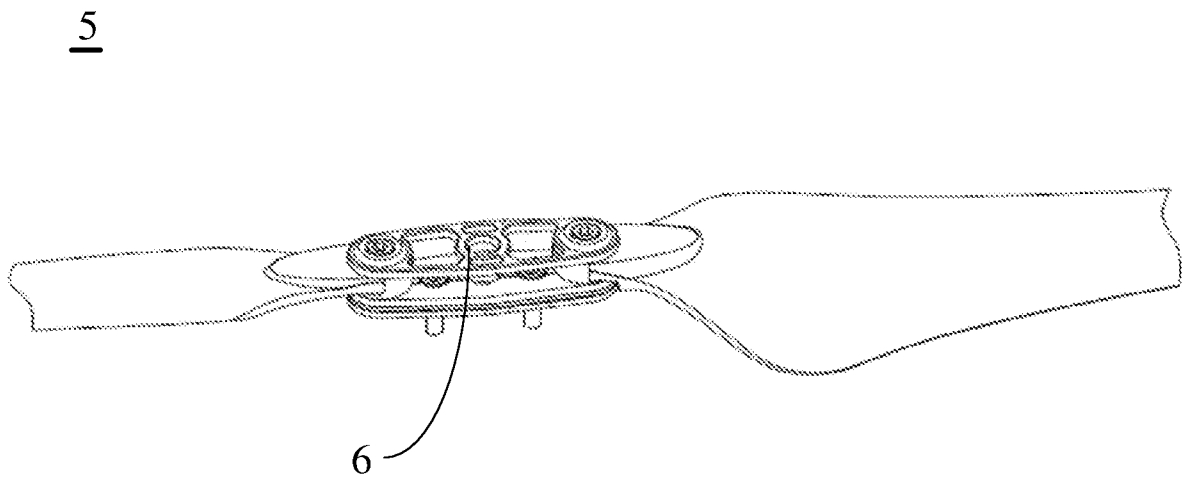


图 7

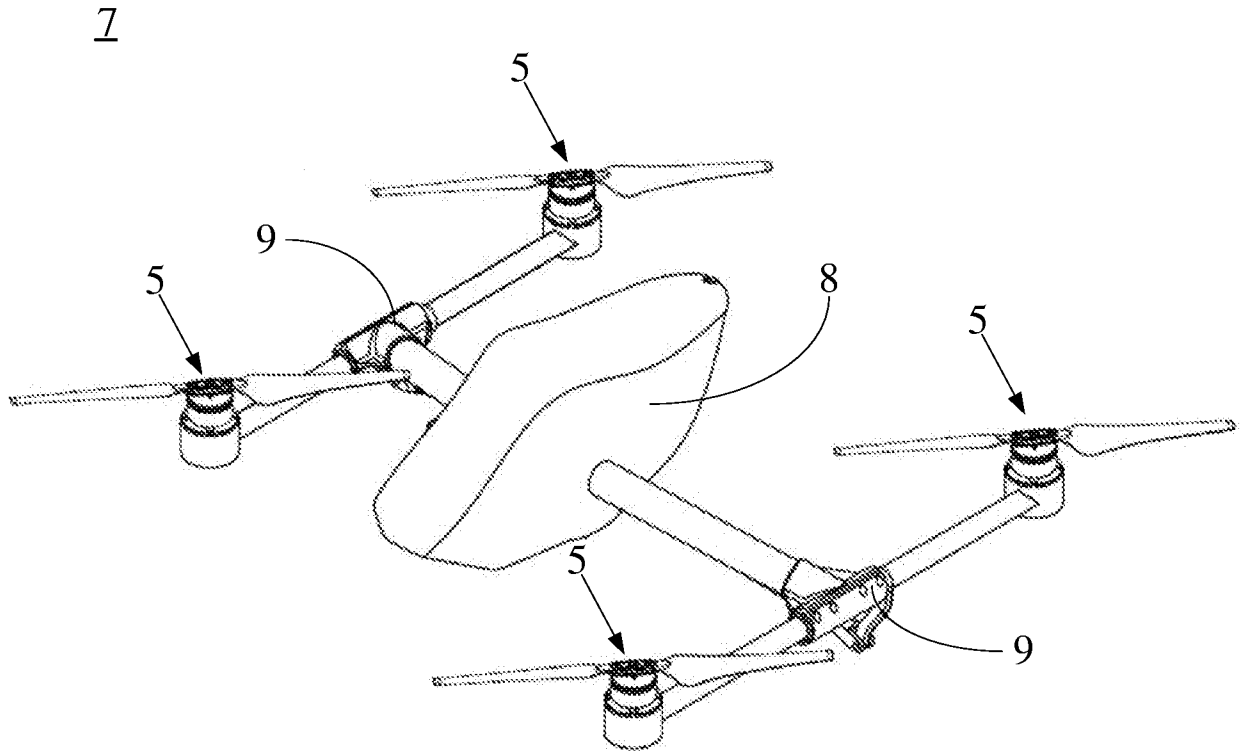


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/088490

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 5/18 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 电机, 马达, 电动机, 端盖, 端板, 转子盖, 端壳, 转子, 散热, 冷却, 通风, 肋, 翅片, 倾斜, 弯曲, 旋转, 螺旋, 偏斜, motor, end, cover, housing, radiat+, cool+, rib?, fin

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 204578330 U (ZHUHAI HENGLIYUAN MODEL CO., LTD. et al.), 19 August 2015 (19.08.2015), description, paragraphs [0016]-[0021], and figures 1-4	1-59
Y	CN 105896802 A (DEZHOU JIENUO NEW ENERGY CO., LTD.), 24 August 2016 (24.08.2016), description, paragraphs [0012]-[0014], and figures 1-4	1-59
A	CN 202872513 U (SUZHOU POWERX MOTORS CO., LTD.), 10 April 2013 (10.04.2013), entire document	1-59
A	CN 203522395 U (WENZHOU JIEGAO SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.), 02 April 2014 (02.04.2014), entire document	1-59
A	CN 206226185 U (WENLING CITY HOUSEHOLD ELECTROMOTOR FACTORY), 06 June 2017 (06.06.2017), entire document	1-59
A	CN 201975900 U (ZHONGSHAN BROAD-OCEAN MOTOR CO., LTD.), 14 September 2011 (14.09.2011), entire document	1-59
A	JP H03239142 A (HITACHI LTD.), 24 October 1991 (24.10.1991), entire document	1-59

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 09 February 2018	Date of mailing of the international search report 28 February 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WEI, Guifen Telephone No. (86-10) 53961256

International application No.
PCT/CN2017/088490

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/088490

A. 主题的分类 H02K 5/18 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																										
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) H02K 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 电机, 马达, 电动机, 端盖, 端板, 转子盖, 端壳, 转子, 散热, 冷却, 通风, 肋, 翅片, 倾斜, 弯曲, 旋转, 螺旋, 偏斜, motor, end, cover, housing, radiat+, cool+, rib?, fin																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 204578330 U (珠海市恒力源模型有限公司 等) 2015年 8月 19日 (2015 - 08 - 19) 说明书第[0016]-[0021]段, 附图1-4</td> <td>1-59</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105896802 A (德州杰诺新能源有限公司) 2016年 8月 24日 (2016 - 08 - 24) 说明书第[0012]-[0014]段、附图1-4</td> <td>1-59</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 202872513 U (苏州动力保时电机有限公司) 2013年 4月 10日 (2013 - 04 - 10) 全文</td> <td>1-59</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 203522395 U (温州捷高科技有限公司) 2014年 4月 2日 (2014 - 04 - 02) 全文</td> <td>1-59</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 206226185 U (温岭市家用电机厂) 2017年 6月 6日 (2017 - 06 - 06) 全文</td> <td>1-59</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201975900 U (中山大洋电机制造有限公司) 2011年 9月 14日 (2011 - 09 - 14) 全文</td> <td>1-59</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP H03239142 A (HITACHI LTD.) 1991年 10月 24日 (1991 - 10 - 24) 全文</td> <td>1-59</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 204578330 U (珠海市恒力源模型有限公司 等) 2015年 8月 19日 (2015 - 08 - 19) 说明书第[0016]-[0021]段, 附图1-4	1-59	Y	CN 105896802 A (德州杰诺新能源有限公司) 2016年 8月 24日 (2016 - 08 - 24) 说明书第[0012]-[0014]段、附图1-4	1-59	A	CN 202872513 U (苏州动力保时电机有限公司) 2013年 4月 10日 (2013 - 04 - 10) 全文	1-59	A	CN 203522395 U (温州捷高科技有限公司) 2014年 4月 2日 (2014 - 04 - 02) 全文	1-59	A	CN 206226185 U (温岭市家用电机厂) 2017年 6月 6日 (2017 - 06 - 06) 全文	1-59	A	CN 201975900 U (中山大洋电机制造有限公司) 2011年 9月 14日 (2011 - 09 - 14) 全文	1-59	A	JP H03239142 A (HITACHI LTD.) 1991年 10月 24日 (1991 - 10 - 24) 全文	1-59
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
Y	CN 204578330 U (珠海市恒力源模型有限公司 等) 2015年 8月 19日 (2015 - 08 - 19) 说明书第[0016]-[0021]段, 附图1-4	1-59																								
Y	CN 105896802 A (德州杰诺新能源有限公司) 2016年 8月 24日 (2016 - 08 - 24) 说明书第[0012]-[0014]段、附图1-4	1-59																								
A	CN 202872513 U (苏州动力保时电机有限公司) 2013年 4月 10日 (2013 - 04 - 10) 全文	1-59																								
A	CN 203522395 U (温州捷高科技有限公司) 2014年 4月 2日 (2014 - 04 - 02) 全文	1-59																								
A	CN 206226185 U (温岭市家用电机厂) 2017年 6月 6日 (2017 - 06 - 06) 全文	1-59																								
A	CN 201975900 U (中山大洋电机制造有限公司) 2011年 9月 14日 (2011 - 09 - 14) 全文	1-59																								
A	JP H03239142 A (HITACHI LTD.) 1991年 10月 24日 (1991 - 10 - 24) 全文	1-59																								
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																										
国际检索实际完成的日期 2018年 2月 9日		国际检索报告邮寄日期 2018年 2月 28日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 魏桂芬 电话号码 (86-10)53961256																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/088490

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	204578330	U	2015年 8月 19日	无	
CN	105896802	A	2016年 8月 24日	无	
CN	202872513	U	2013年 4月 10日	无	
CN	203522395	U	2014年 4月 2日	无	
CN	206226185	U	2017年 6月 6日	无	
CN	201975900	U	2011年 9月 14日	无	
JP	H03239142	A	1991年 10月 24日	JP 2799030 B2	1998年 9月 17日