

(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
2019 年 1 月 17 日 (17.01.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/010993 A1

(51) 国际专利分类号:
H02K 5/16 (2006.01) **B64D 27/24** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/078931

(22) 国际申请日: 2018 年 3 月 14 日 (14.03.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201720837253.3 2017 年 7 月 11 日 (11.07.2017) CN

(71) 申请人: 深圳市道通智能航空技术有限公司
(AUTEL ROBOTICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道 1001 号智园 B1 栋 9 层, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: 罗东东(LUO, Dongdong); 中国广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道 1001 号智园 B1 栋 9 层, Guangdong 518055 (CN)。 苏文兵(SU, Wenbing); 中国广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道 1001 号智园 B1 栋 9 层, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司(AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区学清路 8 号 B 座 1601A, Beijing 100192 (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, 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)。

根据细则 4.17 的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))
- 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: STATOR SEAT, ELECTRIC MOTOR AND AIRCRAFT

(54) 发明名称: 一种定子座、电机及飞行器

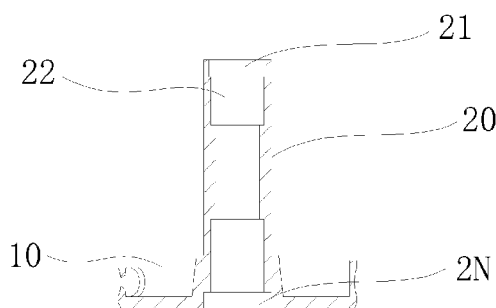


图 2

(57) Abstract: Disclosed are a stator seat (100), an electric motor (200), and an aircraft (300). The stator seat comprises: a fixing seat (10) and a bearing bush (20), wherein the bearing bush is fixed to the fixing seat, the bearing bush comprises at least two bearing cavities (21, 22, ..., 2N) in communication with each other, and two of the bearing cavities (21, 2N) are respectively arranged at two opposite ends of the bearing bush. Since the bearing bush comprises at least two bearing cavities, the height of the bearing bush can be adapted to changes in the height of a stator core (2101) of the electric motor, and the height of the core can meet the performance requirements of the electric motor, so that the flying performance of the aircraft is improved. In addition, during the assembly of parts of the electric motor, a rotation shaft (2204) can be accurately positioned to effectively ensure the coaxiality of a bearing (230) and the rotation shaft, thereby facilitating mass production of the stator seat, reducing abrasion of the bearing caused by the rotation shaft, improving the operation stability of the electric motor, and prolonging the service life of the electric motor.

(57) 摘要：一种定子座（100）、电机（200）及飞行器（300），定子座包括：固定座（10）和轴承套（20），轴承套固定于固定座，轴承套包括至少两个轴承腔体（21、22、……、2N），至少两个轴承腔体相互连通，其中两个轴承腔体（21、2N）分别设置于轴承套的两相对端。由于轴承套包括至少两个轴承腔体，使得轴承套的高度可以适应电机的定子铁芯（2101）高度的变化，使得铁芯高度能满足电机的性能要求，以及使得飞行器的飞行性能有所提升，并且在装配电机的零件时，可实现转动轴（2204）的精确定位，有效保证轴承（230）与转动轴的同轴度，从而有利于实现定子座的批量生产，也降低了转动轴对轴承的磨损，提高电机运行的平稳性，延长了电机的使用寿命。

一种定子座、电机及飞行器

本申请要求于 2017 年 07 月 11 日提交中国专利局、申请号为
5 201720837253.3、申请名称为“一种定子座、电机及飞行器”的中国专利申请的
的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及飞行器技术领域，特别是涉及一种定子座，具有该定子座的
10 电机，以及具有该电机的飞行器。

背景技术

无人机在灾情调查和救援、空中监控、输电线路巡检、航拍、航测以及
军事领域有着广泛的应用前景。随着无人机行业的迅猛发展，飞行器的种类
越来越多，功能需求也越来越多，导致飞行器对动力性能要求也增大。目前，
15 电机定子铁芯高度一般在 30mm 以下，这样的结构会导致电机的性能无法满
足飞行器动力性能要求。而增加定子铁芯高度，需相应地增加定子座的高度，
这样会使得定子座的制造变得复杂。另外，由于电机加工工艺上的缺陷，在
进行电机的装配时，无法保证电机的转动轴与轴承的同轴度，一方面会给电
机的批量生产造成困难，另一方面会造成在电机的使用过程中轴承不断受到
20 磨损的问题，减小了电机的使用寿命。

发明内容

为了解决上述技术问题，本申请实施例提供一种能满足飞行器动力性能
要求、制造工艺简单且使用寿命长的定子座，以及具有此定子座的电机和飞
行器。

25 为解决上述技术问题，本申请实施例提供以下技术方案：

一种定子座，包括：固定座和轴承套，所述轴承套固定于所述固定座，
所述轴承套包括至少两个轴承腔体，所述至少两个轴承腔体相互连通，其中
两个所述轴承腔体分别设置于所述轴承套的两相对端。

5 在一些实施例中，所述轴承套包括至少三个轴承腔体，分别为：第一轴承腔体、第二轴承腔体、……、第 N 轴承腔体，其中 N 为自然数，并且 $N > 2$ ；所述第一轴承腔体和第 N 轴承腔体分别位于所述轴承套的两相对端，所述第一轴承腔体和所述第 N 轴承腔体以外的其它轴承腔体位于所述第一轴承腔体和所述第 N 轴承腔体之间。

在一些实施例中，所述至少三个轴承腔体的外径均相等。

在一些实施例中，所述第一轴承腔体的外径大于第 N 轴承腔体以外的其它轴承腔体的外径，所述第 N 轴承腔体的外径大于第一轴承腔体以外的其它轴承腔体的外径。

10 在一些实施例中，所述固定座与所述轴承套为一体式固定连接，呈 T 型结构。

在一些实施例中，所述固定座包括底座和侧壁，所述侧壁从所述底座的外边缘延伸而出，所述底座和所述侧壁之间形成收容槽。

15 为解决上述技术问题，本申请实施例还提供以下技术方案：

一种电机，包括：定子、转子、轴承以及如上所述的定子座；所述转子可转动地套设于所述定子外周，所述定子安装于所述定子座，所述轴承收容于所述轴承套的所述至少两个轴承腔体。

20 在一些实施例中，所述定子包括：铁芯、绝缘部和线圈。所述绝缘部设置于所述铁芯上，所述线圈绕设于所述铁芯，所述绝缘部隔绝所述铁芯和所述线圈，所述轴承套插入所述铁芯的内腔中。

在一些实施例中，所述定子的高度为 34mm 至 41mm，所述定子的外径为 34mm 至 42mm。

25 在一些实施例中，所述定子的高度为 35mm，所述定子的外径为 40.6mm；或者，所述定子的高度为 40mm，所述定子的外径为 35.1mm；或者，所述定子的高度为 40mm，所述定子的外径为 40.6mm。

在一些实施例中，所述铁芯包括多个齿，所述线圈由单根或多根漆包导

线围绕所述的每个齿绕设而成。

5 在一些实施例中，所述线圈由 12 股漆包导线，匝数为 10 匝绕设而成，漆包导线的去皮线径为 0.26mm；或者，所述线圈由 8 股漆包导线，匝数为 9 匝绕设而成，漆包导线的去皮线径为 0.26mm；或者，所述线圈由 12 股漆包导线，匝数为 9 匝绕设而成，漆包导线的去皮线径为 0.26mm。

在一些实施例中，所述转子包括：外壳、磁体、外盖及转动轴。所述外壳可转动地套设于所述铁芯外周，所述磁体设置于所述外壳的内壁，并沿所述外壳的周向均匀分布；所述外盖与所述外壳远离所述定子座的一端相连，所述转动轴贯穿所述外盖，并安装于所述轴承内。

10 在一些实施例中，所述电机的定子与转子间设有气隙，其气隙值在 0.3mm-1mm 之间，并包括 0.3mm 和 1mm。

为解决上述技术问题，本申请实施例还提供以下技术方案：一种飞行器，包括：如上所述的电机。

15 在一些实施例中，所述飞行器还包括：机身、动力装置、主翼、短翼以及尾翼。所述主翼固定安装于所述机身。所述短翼固定安装于所述主翼。所述动力装置安装于所述短翼，所述动力装置包括：所述电机和安装于所述电机的螺旋桨。所述尾翼固定安装于所述机身后方。

20 与现有技术相比较，本申请实施例的轴承套包括至少两个轴承腔体，使得轴承套的高度可以适应电机的定子铁芯高度的变化，使得铁芯高度能满足电机的性能要求，以及使得飞行器的飞行性能有所提升。并且，轴承套包括至少两个轴承腔体，在装配电机的零件时，可实现转动轴的精确定位，有效保证轴承与转动轴的同轴度，一方面有利于实现定子座的批量生产，另一方面，保证轴承和转动轴的同轴设置，可减小在电机运转过程中的晃动，降低转动轴对轴承的磨损，提高电机运行的平稳性，延长了电机的使用寿命。

25

附图说明

一个或多个实施例通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明，这些示例性说明并不构成对实施例的限定，附图中具有相同参考数字标号的元件表示为类似的元件，除非有特别申明，附图中的图不构成比例限制。

图 1 为本申请实施例提供的定子座的立体结构示意图；

5 图 2 为图 1 所示的定子座的剖视图；

图 3 为本申请实施例提供的电机的分解图；

图 4 为本申请实施例提供的电机的装配图；

图 5 为本申请实施例提供的飞行器的结构示意图。

具体实施方式

10 为了便于理解本申请，下面结合附图和具体实施方式，对本申请进行更详细的说明。需要说明的是，当元件被表述“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上、或者其间可以存在一个或多个居中的元件。当一个元件被表述“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件、或者其间可以存在一个或多个居中的元件。本说明书所使用的术语“垂直的”、“水平”
15 的”、“左”、“右”、“内”、“外”以及类似的表述只是为了说明的目的。

除非另有定义，本说明书所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是用于限制本申请。本说明书所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组
20 合。

请参阅图 1 与图 2，为本申请实施例提供的一种定子座 100，包括固定座 10 和与固定座 10 连接的轴承套 20。所述固定座 10 与所述轴承套 20 形成大致为 T 型的一体式结构，用于减小装配公差，保证同心度。所述固定座 10 与
25 所述轴承套 20 可以通过任何合适的方式设置成一体式结构，如一体式铸造、焊接或者其它合适的方式。所述定子座 100 可以由铝合金、钢材或其它合适材料加工形成。

可以理解的是，在一些其它实施例中，所述固定座 10 与所述轴承套 20 也可以是可分离的，固定座 10 与轴承套 20 分别制得后，将所述轴承套 20 安

装于固定座 10 上。

所述固定座 10 包括底座 102 和侧壁 104，侧壁 104 从底座 102 的外边缘延伸而出。所述底座 102 大致为圆形，所述侧壁 104 大致为环形结构，所述底座 102 和侧壁 104 之间形成一收容槽 106。可以理解的是，在一些其它实施例中，所述底座 102 和侧壁 104 的形状可根据实际需要设置为其它形状。

所述轴承套 20 大致为中空圆柱体，其一端连接所述底座 102 的中部。所述轴承套 20 包括至少两个轴承腔体，分别为第一轴承腔体 21、……、及第 N 轴承腔体 2N，其中 N 为自然数，并且 $N > 1$ ，其中 2N 为第 N 轴承腔体的编号，为延续第一轴承腔体 21 而来，并不表示轴承腔体个数为 2 的倍数。所述至少两个轴承腔体相互连通，贯穿所述轴承套 20。所述第一轴承腔体 21 和第 N 轴承腔体 2N 分别位于所述轴承套 20 的两相对端。一般地，当电机的转动轴过高时，若只采用一个轴承对转动轴进行定位，转动轴容易产生较大的倾斜率，从而降低转动轴与轴承的同轴度，进而影响转动轴、轴承以及轴承腔体之间的装配度以及电机的运转。在本申请实施例中，所述轴承套 20 包括至少两个用于收容轴承的轴承腔体，因而，在装配电机的零件时，可以通过至少两个轴承定位电机的转动轴，而当采用至少两个轴承定位电机的转动轴时，可以逐步矫正电机的转动轴的倾斜率以实现对转动轴的精确定位，从而有效保证轴承与转动轴的同轴度以及进一步保证其同心度。进一步地，当轴承与转动轴的同轴度较高时，一方面，能够进一步减小转动轴、轴承以及轴承腔体之间的装配公差，从而有利于实现定子座的批量生产；另一方面，也可以减少转动轴在电机运转过程中的晃动，从而提高电机运行的平稳性以及降低转动轴对轴承的磨损，进而延长电机的使用寿命。

在一些实施例中，可根据不同的工业需要，调整 N 的值。例如，当轴承腔体为 4 个时，即 $N=4$ ，电机定子铁芯高度为 35mm，此时不能满足特定的飞行器性能要求，则可通过加多轴承腔体，使得 $N=5$ 或者更大，使得电机定子铁芯高度增加，满足飞行器的性能要求。

所述第一轴承腔体 21、……、及第 N 轴承腔体 2N 可通过一体式铸造、焊接或者其它合适的方式固定为一体，还可通过可拆卸的方式将所述第一轴承腔体 21、……、及第 N 轴承腔体 2N 连接在一起，如卡箍、螺纹或者其它合适方式。还可以根据实际情况，通过焊接或组装或其它合适的方式来增加

轴承腔体的数量，或通过拆卸或其它方式来减少轴承腔体的数量，以满足不同飞行器的性能要求。

所述第一轴承腔体 21、……、及第 N 轴承腔体 2N 的外径可以都是相等的，也可以是不相等的。

5 在一些实施例中，所述轴承套 20 包括至少三个轴承腔体，分别为：第一轴承腔体 21、第二轴承腔体 22、……、第 N 轴承腔体 2N，其中 N 为自然数，并且 $N > 2$ 。所述第一轴承腔体 21 和第 N 轴承腔体 2N 分别位于所述轴承套 20 的两相对端，其它轴承腔体位于所述第一轴承腔体 21 和第 N 轴承腔体 2N 之间。所述第一轴承腔体 21、第二轴承腔体 22、……、及第 N 轴承腔体 2N 的外径可以都是相等的，也可以是不相等的。若所述第一轴承腔体 21、第二轴承腔体 22、……、第 N 轴承腔体 2N 的外径不相等时，所述第一轴承腔体 21 的外径大于第 N 轴承腔体 2N 以外的其它轴承腔体的外径，所述第 N 轴承腔体 2N 的外径大于第一轴承腔体 21 以外的其它轴承腔体的外径，这样的结构可使得定子座 100 的制造工艺简单；并且，相对两端位置的第一轴承腔体 21 和第 N 轴承腔体 2N 的外径比两者之间位置的轴承腔体外径大，越靠近轴承套 20 中间的轴承腔体的外径越小。例如，当 $N=5$ 时，第一轴承腔体 21 的外径大于第二轴承腔体 22 的外径；第二轴承腔体 22 的外径大于第三轴承腔体 23 的外径；第四轴承腔体 24 的外径大于第三轴承腔体 23 的外径；第五轴承腔体 25 的外径大于第四轴承腔体 24 的外径。这样的轴承套 20 的结构可以更好的保证精度，简化制造工艺，提高加工效率。

可以理解的是，在一些其它实施例中，所述第一轴承腔体 21 的外径与所述第 N 轴承腔体 2N 的外径可以是相等，也可以是不相等的，即所述第一轴承腔体 21 的外径可以等于所述第 N 轴承腔体 2N 的外径，也可以大于所述第 N 轴承腔体 2N 的外径，还可以小于所述第 N 轴承腔体 2N 的外径，具体地，25 可根据不同的工业需要，设置所述第一轴承腔体 21 与所述第 N 轴承腔体 2N 的外径的相对关系。

在一些实施例中，所述轴承套 20 包括至少三个轴承腔体，分别为第一轴承腔体 21、第二轴承腔体 22、……、第 N 轴承腔体 2N，其中 N 为自然数，并且 $N > 2$ 。所述第一轴承腔体 21 和第 N 轴承腔体 2N 分别位于所述轴承套 20 的两相对端，其它轴承腔体位于所述第一轴承腔体 21 和第 N 轴承腔体 2N 之

间。若所述第一轴承腔体 21、第二轴承腔体 22、……、第 N 轴承腔体 2N 的外径不相等时，所述第一轴承腔体 21 的外径大于第 N 轴承腔体 2N 以外的其它轴承腔体的外径，所述第 N 轴承腔体 2N 的外径大于第一轴承腔体 21 以外的其它轴承腔体的外径，这样的结构可使得定子座 100 的制造工艺简单；而
5 所述第一轴承腔体 21 和第 N 轴承腔体 2N 以外的其它轴承腔体的外径的相对关系可以无任何约束。并且，所述第一轴承腔体 21 和第 N 轴承腔体 2N 的外径的相对关系也可以无任何约束。

本申请实施例提供的定子座 100，适用于电机，尤其适用为飞行器提供飞行动力的电机，如：无人机的电机。所述定子座 100 的轴承套 20 采用至少两
10 个轴承腔体，可以适应电机的定子铁芯高度的变化，例如可以适用于高度 30mm 以上的铁芯，使得其铁芯高度能满足动力电机的性能要求，以及使得飞行器的飞行性能有所提升。并且，轴承套包括至少两个轴承腔体，在装配电机的零件时，可实现转动轴的精确定位，有效保证轴承与转动轴的同轴度，一方面有利于实现定子座的批量生产，另一方面，保证轴承和转动轴的同轴
15 设置，可减小在电机运转过程中的晃动，降低转动轴对轴承的磨损，提高电机运行的平稳性，延长了电机的使用寿命。

请参阅图 3 和图 4，为本申请实施例提供的一种电机 200，所述电机 200 包括：定子 210、转子 220、轴承 230 以及上述实施例的定子座 100。所述定子 210 安装于所述定子座 100，所述轴承 230 收容于所述定子座 100 的轴承套
20 20 内，所述转子 220 套设于所述定子 210 外周，并可绕所述定子 210 进行旋转。

所述电机 200 还可以包括：垫圈 240 和挡圈 250。在一些其它实施例中，所述垫圈 240 可替换为螺丝；所述挡圈 250 可替换为轴套。

所述定子座 100 用于将所述电机 200 固定安装于飞行器上。所述轴承套
25 20 内收容有轴承 230，即轴承 230 中的每个轴承腔体相应收容一个轴承 230。

所述定子 210 收容于所述定子座 100 的收容槽 106 内，并靠近所述侧壁 104 的内壁，但与侧壁 104 的内壁之间存在预设距离的间隙。所述定子 210 包括：铁芯 2101、绝缘部 2102 和线圈 2103。所述绝缘部 2102 涂覆于所述铁芯 2101，所述线圈 2103 绕设于铁芯 2101，所述绝缘部 2102 隔绝铁芯 2101 和线
30 圈 2103。在所述定子 210 安装于所述定子座 100 时，所述轴承套 20 插入所述

铁芯 2101 的内腔中。所述轴承套 20 的高度与定子 210 的高度需匹配。

其中,所述定子 210 的高度至少为 30mm,并且,所述定子 210 的外径至少为 22mm。在优选实施方式中,定子 210 的高度为 34mm 至 41mm,定子 210 的外径为 34mm 至 42mm。在一些实施例中,可以根据电机 200 的需要,通过调节轴承腔体的个数将所述定子 210 的高度和外径设置成合适的值,例如,为了满足电机 200 性能的需要,将定子 210 的高度设置为 40mm,定子 210 的外径设置为 40.6mm;或者定子 210 的高度设置为 35mm,定子 210 的外径设置为 40.6mm;或者定子 210 的高度设置为 40mm,定子 210 的外径设置为 35.1mm。

所述铁芯 2101 可由容易被磁化的材料(如:钢、镍、铁等)堆叠而成,在一些实施例中,为了降低电机 200 的重量,所述铁芯 2101 可由钢片堆叠而成,钢片的厚度或平均厚度可设置为 0.2mm-0.5mm。所述铁芯 2101 包括多个齿,根据电机 200 的需求,其齿的数量可以设置成任意合适的个数,如:9 个、12 个、18 个、24 个等。

所述绝缘部 2102 用于隔绝所述铁芯 2101 和线圈 2103,以防止所述电机 200 出现短路现象。绝缘部 2102 可以由任意具有绝缘特性的材料形成,如:塑胶或者数码粉等,在本实施例中,为了在达到绝缘的效果,绝缘部 2102 由涂覆在本体的表面上的数码粉形成,其平均厚度至少为 0.15mm,例如所述绝缘部 2102 的平均厚度为 0.20mm。

所述线圈 2103 绕设于所述铁芯 2101 上,所述线圈 2103 至少包含有一匝。为了提高所述电机 200 的效率,所述线圈 2103 可以由单根或多根漆包导线(如,漆包铜线或漆包铝线)围绕所述的每个齿绕设而成。根据电机 200 的需求,线圈 2103 的匝数可以设置为 8 匝、9 匝、10 匝、11 匝等,例如,所述线圈 2103 由 12 股漆包导线,匝数为 10 匝绕设而成,漆包导线的去皮线径为 0.26mm;或者,所述线圈 2103 由 8 股漆包导线,匝数为 9 匝绕设而成,漆包导线的去皮线径为 0.26mm;或者,所述线圈 2103 由 12 股漆包导线,匝数为 9 匝绕设而成,漆包导线的去皮线径为 0.26mm。

所述转子 220 包括:外壳 2201、磁体 2202、外盖 2203 以及转动轴 2204。其中,所述外壳 2201 设于所述定子 210 外,具体地,所述外壳 2201 可转动地套设于所述铁芯 2101 外周,并可绕所述铁芯 2101 转动。所述磁体 2202 设

置于所述外壳 2201 内，具体地，所述磁体 2202 设于外壳 2201 的内壁，并沿所述外壳 2201 的周向均匀分布。

其中，所述外壳 2201 大致为中空圆柱体，可由如 10#钢、20#钢等高效导磁材料制成。在实际应用中，即当将所述电机 200 安装于飞行器的机翼上时，
5 为了防止出现电机 200 干涉现象，预防电机 200 卡死而导致电机 200 死机，降低飞行器的安全性，所述外壳 2201 的底部与机翼的距离在 0.4mm 到 1mm 之间。例如，将所述外壳 2201 的底部与机翼的距离设置为 0.6mm。

所述磁体 2202 包括多个磁性元件，磁性元件的形状可以是弧形、长方形或其它任意合适的形状。所述磁性元件的材料可以为铁氧体、钕铁硼或其它
10 合适的磁性材料，厚度或平均厚度可以是 0.8mm、0.9mm、1mm、1.1mm、1.2mm、1.3mm 等。在一些实施例中，为了在满足电机 200 的性能要求的条件下，磁性元件的材料可选用钕铁硼，设置其平均厚度为 1.8mm。所述磁体 2202 的磁性元件的数量可以根据电机 200 的性能要求设置，例如将磁性元件的数量设置为 12 个、14 个、16 个等。例如，为了满足电机 200 的需求，设置为有 14
15 个磁性元件固定于所述外壳 2201 的内壁。所述磁体 2202 的高度或平均高度至少为 30mm，例如，将所述磁体 2202 的高度或平均高度设置为 35mm。

所述外盖 2203 与所述外壳 2201 远离所述定子座 100 的一端相连，所述外盖 2203 的中心设置有轴孔，所述转动轴 2204 贯穿轴孔，并且，所述转动轴 2204 与所述外盖 2203 紧固连接。所述转动轴 2204 的一端穿过轴承 230，
20 垫圈 240 和挡圈 250，另一端可与飞行器的螺旋桨止转连接，以带动螺旋桨转动。

在一些实施例中，为了增加所述转动轴 2204 与所述外盖 2203 的紧固性从而增加电机 200 的机械强度，所述转动轴 2204 在与所述外盖 2203 的紧固连接处（即轴孔处）可设置一段粗糙的表面或扁位，该粗糙的表面可以是滚
25 花，其长度小于或等于轴孔的长度，以避免该粗糙表面或者扁位影响螺旋桨的安装或者与轴承 230 干涉。

在本申请实施例中，所述电机 200 的定子 210 与转子 220 间设有气隙，其气隙值在 0.3mm-1mm 之间，并且包括 0.3mm 和 1mm。

本实施例提供的电机 200 适用于任意机电一体化的应用领域，尤其适用于
30 于飞行器，如：无人机。所述定子座 100 的轴承套 20 包括多个轴承腔体，可

适应所述定子 210 的高度变化,例如,所述定子 210 的高度至少可以为 30mm,从而使得电机 200 能满足飞行动力的性能要求。

请参阅图 5,为本申请实施例提供的一种飞行器 300,所述飞行器 300 包括:机身 310、动力装置 320、主翼 330、短翼 340 和尾翼 350。其中,所述主翼 330 固定安装于所述机身 310 上,所述短翼 340 固定安装于所述主翼 330 上,所述动力装置 320 安装于所述短翼 340 上,所述尾翼 350 固定安装于所述机身 310 后方。在本申请实施例中,所述机身 310 内含有各种功能模块电路板。

在本申请实施例中,所述飞行器 300 还可以包括:云台、起落架和倾转机构。其中所述云台安装于所述机身 310 的底部,所述云台可以搭载高清数码相机或其它设备以满足用户的特定的需求。

其中,所述飞行器 300 可以包括至少 2 个短翼 340,每个短翼 340 上设有 2 个动力装置 320,即所述飞行器 300 可以包括至少 4 个动力装置 320。为了保证所述飞行器 300 飞行的稳定性,所述至少 2 个动力装置 320 的转动轴平行设置。在本申请实施例中,对所述动力装置 320 的安装方位不作具体限定。

所述动力装置 320 包括:螺旋桨 3201 和上述实施例的电机 200。其中,所述螺旋桨 3201 安装在所述电机 200 上,所述电机 200 与所述短翼 340 相连接。当所述电机 200 运转时,带动所述螺旋桨 3201 沿着特定的方向(即电机 200 的转动方向:顺时针方向或者逆时针方向)转动,从而为所述飞行器 300 提供升力,带动所述飞行器 300 飞行。

最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;在本申请的思路下,以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合,步骤可以以任意顺序实现,并存在如上所述的本申请的不同方面的许多其它变化,为了简明,它们没有在细节中提供;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求 书

1、一种定子座 (100)，其特征在于，包括：

固定座 (10)；

轴承套 (20)，所述轴承套 (20) 固定于所述固定座 (10)，所述轴承套
5 (20) 包括至少两个轴承腔体，所述至少两个轴承腔体相互连通，其中两个
所述轴承腔体分别设置于所述轴承套 (20) 的两相对端。

2、根据权利要求 1 所述的定子座 (100)，其特征在于，所述轴承套 (20)
包括至少三个轴承腔体，分别为：第一轴承腔体 (21)、第二轴承腔体
10 (22)、……、第 N 轴承腔体 (2N)，其中 N 为自然数，并且 $N > 2$ ；所述第一
轴承腔体 (21) 和第 N 轴承腔体 (2N) 分别位于所述轴承套 (20) 的两相对
端，所述第一轴承腔体 (21) 和所述第 N 轴承腔体 (2N) 以外的其它轴承腔
体位于所述第一轴承腔体 (21) 和所述第 N 轴承腔体 (2N) 之间。

15 3、根据权利要求 2 所述的定子座 (100)，其特征在于，所述至少三个轴
承腔体的外径均相等。

4、根据权利要求 2 所述的定子座 (100)，其特征在于，所述第一轴承腔
体 (21) 的外径大于第 N 轴承腔体 (2N) 以外的其它轴承腔体的外径，所述
20 第 N 轴承腔体 (2N) 的外径大于第一轴承腔体 (21) 以外的其它轴承腔体的
外径。

5、根据权利要求 1 至 4 任一项所述的定子座 (100)，其特征在于，所述
固定座 (10) 与所述轴承套 (20) 为一体式固定连接，呈 T 型结构。

25 6、根据权利要求 1 至 5 任一项所述的定子座 (100)，其特征在于，所述
固定座 (10) 包括底座 (102) 和侧壁 (104)，所述侧壁 (104) 从所述底座
(102) 的外边缘延伸而出，所述底座 (102) 和所述侧壁 (104) 之间形成收
容槽 (106)。

30

7、一种电机 (200)，其特征在于，包括：定子 (210)、转子 (220)、轴承 (230) 以及如权利要求 1 至 6 中任一项所述的定子座 (100)；

所述转子 (220) 可转动地套设于所述定子 (210) 外周，所述定子 (210) 安装于所述定子座 (100)，所述轴承 (230) 收容于所述轴承套 (20) 的所述
5 至少两个轴承腔体。

8、根据权利要求 7 所述的电机 (200)，其特征在于，所述定子 (210) 包括：铁芯 (2101)、绝缘部 (2102) 和线圈 (2103)；

所述绝缘部 (2102) 设置于所述铁芯 (2101) 上，所述线圈 (2103) 绕
10 设于所述铁芯 (2101)，所述绝缘部 (2102) 隔绝所述铁芯 (2101) 和所述线圈 (2103)，所述轴承套 (20) 插入所述铁芯 (2101) 的内腔中。

9、根据权利要求 8 所述的电机 (200)，其特征在于，所述定子 (210) 的高度为 34mm 至 41mm，所述定子 (210) 的外径为 34mm 至 42mm。

10、根据权利要求 9 所述的电机 (200)，其特征在于，所述定子 (210) 的高度为 35mm，所述定子 (210) 的外径为 40.6mm；

或者，所述定子(210)的高度为 40mm，所述定子(210)的外径为 35.1mm；

或者，所述定子(210)的高度为 40mm，所述定子(210)的外径为 40.6mm。

11、根据权利要求 8 至 10 中任一项所述的电机 (200)，其特征在于，所述铁芯 (2101) 包括多个齿，所述线圈 (2103) 由单根或多根漆包导线围绕所述的每个齿绕设而成。

12、根据权利要求 8 至 10 中任一项所述的电机 (200)，其特征在于，所述线圈 (2103) 由 12 股漆包导线，匝数为 10 匝绕设而成，漆包导线的去皮线径为 0.26mm；

或者，所述线圈 (2103) 由 8 股漆包导线，匝数为 9 匝绕设而成，漆包导线的去皮线径为 0.26mm；

或者，所述线圈 (2103) 由 12 股漆包导线，匝数为 9 匝绕设而成，漆包

导线的去皮线径为 0.26mm。

13、根据权利要求 8 至 12 中任一项所述的电机 (200)，其特征在于，所述转子 (220) 包括：外壳 (2201)、磁体 (2202)、外盖 (2203) 及转动轴 (2204)；

5 所述外壳 (2201) 可转动地套设于所述铁芯 (2101) 外周，所述磁体 (2202) 设置于所述外壳 (2201) 的内壁，并沿所述外壳 (2201) 的周向均匀分布；所述外盖 (2203) 与所述外壳 (2201) 远离所述定子座 (100) 的一端相连，所述转动轴 (2204) 贯穿所述外盖 (2203)，并安装于所述轴承 (230) 内。

10 14、根据权利要求 7 至 13 中任一项所述的电机 (200)，其特征在于，所述电机 (200) 的定子 (210) 与转子 (220) 间设有气隙，其气隙值在 0.3mm-1mm 之间，并包括 0.3mm 和 1mm。

15 15、一种飞行器 (300)，其特征在于，包括：如权利要求 7 至 14 中任一项所述的电机 (200)。

16、根据权利要求 15 所述的飞行器 (300)，其特征在于，还包括：

机身 (310)；

动力装置 (320)；

20 主翼 (330)，其固定安装于所述机身 (310)；

短翼 (340)，其固定安装于所述主翼 (330)；所述动力装置 (320) 安装于所述短翼 (340)，所述动力装置 (320) 包括：所述电机 (200) 和安装于所述电机 (200) 的螺旋桨 (3201)；以及

尾翼 (350)，其固定安装于所述机身 (310) 后方。

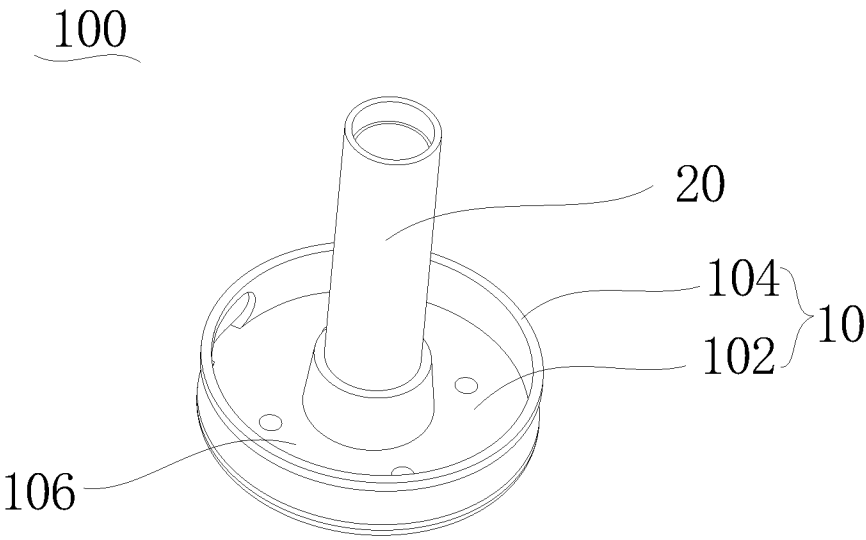


图 1

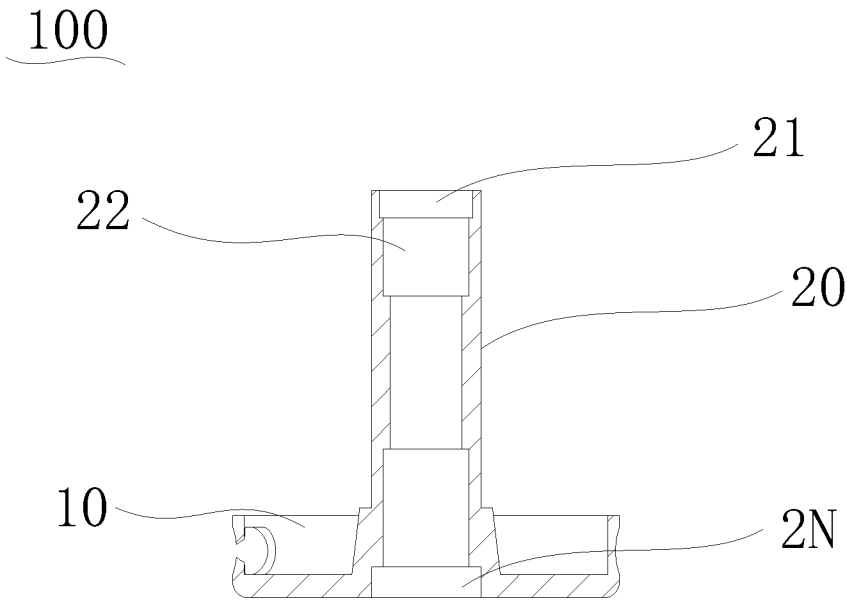


图 2

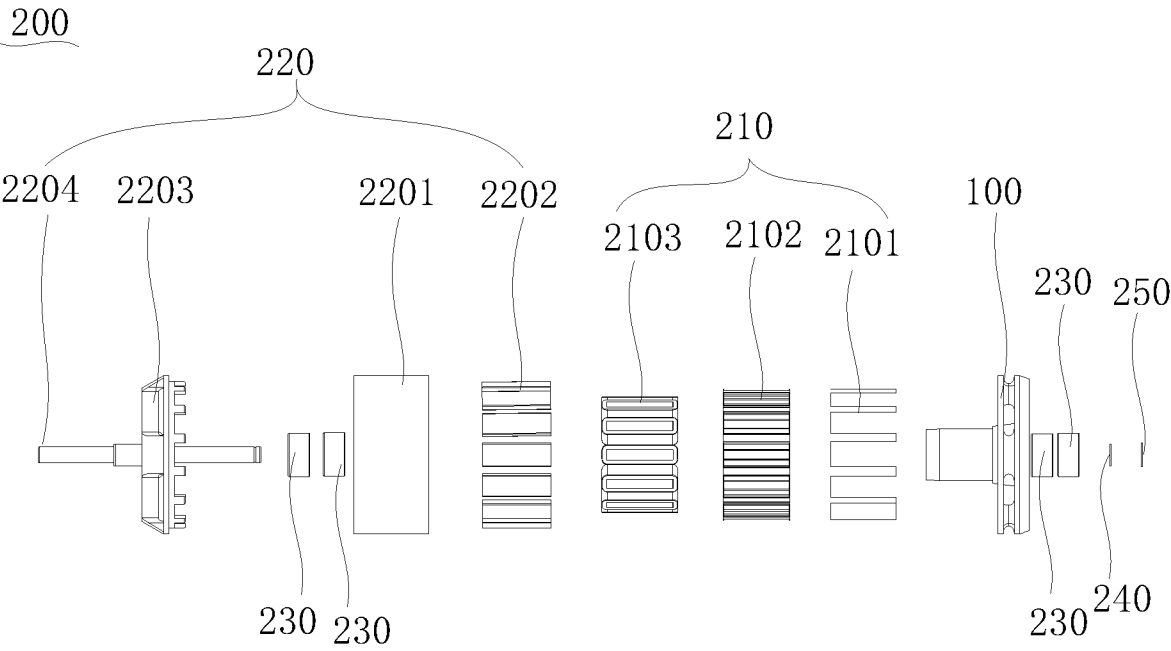


图 3

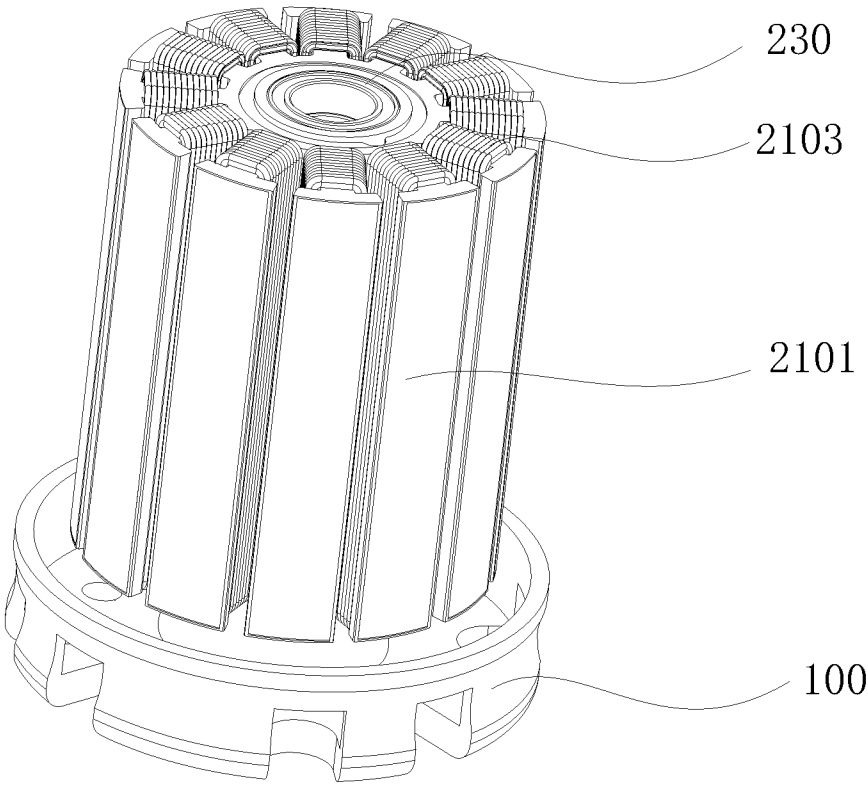


图 4

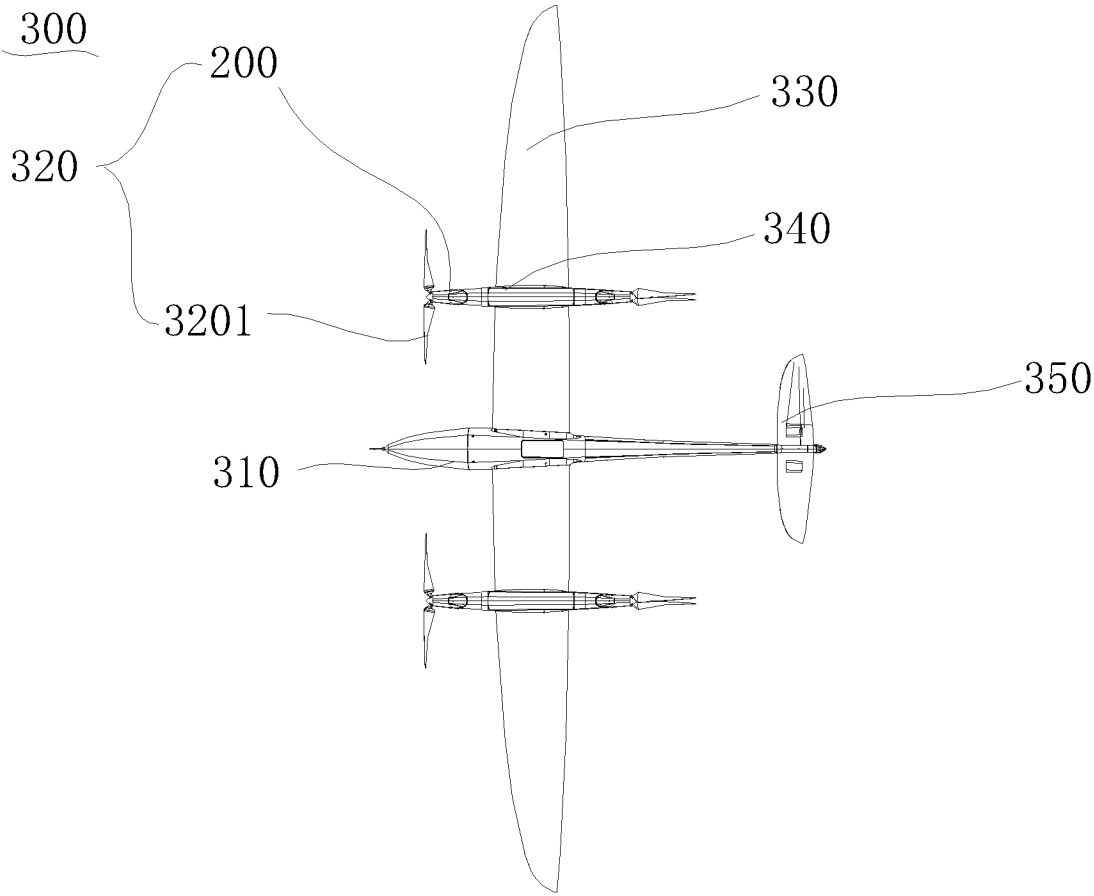


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/078931

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 5/16 (2006.01) i; B64D 27/24 (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; B64D

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)

CNABS, CPRSABS, CNTXT, DWPI, SIPOABS, CNKI: 无人, 飞行器, 定子, 轴承, 漆包, 导线, 机身, 主翼, unmanned, aircraft, aerial, stator, bearing, coil, wing

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 207010428 U (SHENZHEN AUTEL INTELLIGENT AVIATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 February 2018 (13.02.2018), claims 1-15	1-16
X	US 2016211720 A1 (KDE DIRECT LLC.) 21 July 2016 (21.07.2016), description, paragraphs [0039]-[0075], and figures 1-14	1-15
Y	US 2016211720 A1 (KDE DIRECT LLC.) 21 July 2016 (21.07.2016), description, paragraphs [0039]-[0075], and figures 1-14	16
Y	CN 106143878 A (XU HAI COLLEGE OF CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) 23 November 2016 (23.11.2016), description, paragraphs [0019]-[0022], and figure 1	16
A	CN 105490491 A (SHENZHEN DAJIANG INNOVATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 April 2016 (13.04.2016), entire document	1-16

☒ 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 10 May 2018	Date of mailing of the international search report 22 May 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 HUO, Yan Telephone No. (86-10) 62411641

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/078931

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106130231 A (DONGGUAN DOSON MAGNETIC ELECTROMAGNETIC CONTROL TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 November 2016 (16.11.2016), entire document	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/078931

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 207010428 U	13 February 2018	None	
US 2016211720 A1	21 July 2016	None	
CN 106143878 A	23 November 2016	None	
CN 105490491 A	13 April 2016	None	
CN 106130231 A	16 November 2016	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/078931

A. 主题的分类

H02K 5/16(2006.01)i; B64D 27/24(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; B64D

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))

CNABS, CPRSABS, CNTXT, DWPI, SIPOABS, CNKI: 无人, 飞行器, 定子, 轴承, 漆包, 导线, 机身, 主翼, unmanned, aircraft, aerial, stator, bearing, coil, wing

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 207010428 U (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2018年 2月 13日 (2018 - 02 - 13) 权利要求1-15	1-16
X	US 2016211720 A1 (KDE DIRECT LLC) 2016年 7月 21日 (2016 - 07 - 21) 说明书第39-75段, 图1-14	1-15
Y	US 2016211720 A1 (KDE DIRECT LLC) 2016年 7月 21日 (2016 - 07 - 21) 说明书第39-75段, 图1-14	16
Y	CN 106143878 A (中国矿业大学徐海学院) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 说明书第19-22段, 图1	16
A	CN 105490491 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 全文	1-16
A	CN 106130231 A (东莞东晟磁电磁控技术有限公司) 2016年 11月 16日 (2016 - 11 - 16) 全文	1-16

☐ 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 5月 10日

国际检索报告邮寄日期

2018年 5月 22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

霍艳

电话号码 (86-10)62411641

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/078931

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	207010428	U	2018年 2月 13日	无	
US	2016211720	A1	2016年 7月 21日	无	
CN	106143878	A	2016年 11月 23日	无	
CN	105490491	A	2016年 4月 13日	无	
CN	106130231	A	2016年 11月 16日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)