

# (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  
2020 年 2 月 13 日 (13.02.2020)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/029470 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**B64C 27/08** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/116714

(22) 国际申请日: 2018 年 11 月 21 日 (21.11.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201821270454.0 2018年8月8日 (08.08.2018) 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)。

(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,

(54) **Title:** UNMANNED AERIAL VEHICLE

(54) 发明名称: 无人机

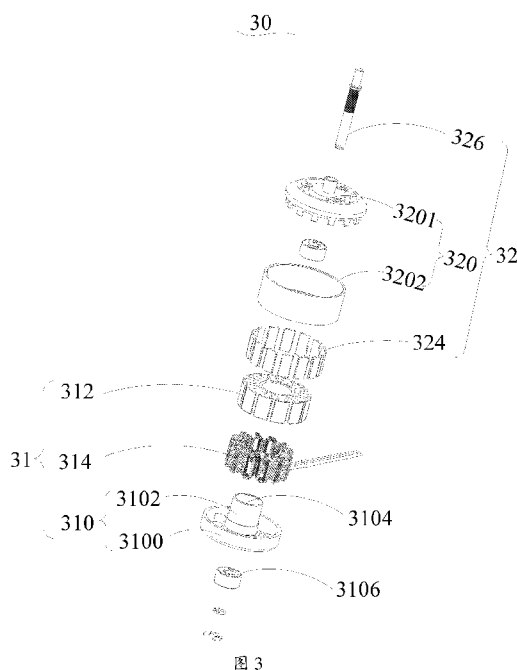


图 3

(57) **Abstract:** An unmanned aerial vehicle (100), comprising: a body (10); arms (20), one ends of which are fixedly connected to the body (10); motors (30) each comprising a stator assembly (31) and a rotor assembly (32) rotatable with respect to the stator assembly (31), the rotor assembly (32) comprising a rotational shaft (326), a housing (320) sleeved on the rotational shaft (326) and rotatable with the rotational shaft (326), and a plurality of permanent magnets (324) disposed on the inner side wall of the housing (320), and the stator assembly (31) comprising a stator seat (310) sleeved on the rotational shaft (326), an iron core (312) sleeved on the stator seat (310), and a coil (314) wound on the iron core (312), the stator seat (310) being mounted on the other end of the arm (20); and propellers (40) mounted in the motors (30). At least a portion of the housing (320) of each motor (30) of the unmanned aerial vehicle (100) and/or the stator seat (310) is made of plastic, and thus, the weight of each motor (30) can be reduced, thereby reducing the weight of the unmanned aerial vehicle (100); in addition, machining can be replaced with molding, thereby improving the product consistency of the produced motors, and lowering the production costs of the motors (30).

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))。

---

**(57) 摘要:** 一种无人机(100), 其包括: 机身(10); 一端与机身(10)固定连接的机臂(20); 电机(30), 其包括定子组件(31)和可相对于定子组件(31)旋转的转子组件(32), 转子组件(32)包括转动轴(326)、套设于转动轴(326)上且可随转动轴(326)旋转的外壳(320)以及设置在外壳(320)内侧壁的多个永磁体(324); 定子组件(31)包括套设于转动轴(326)的定子座(310)、套设于定子座(310)上的铁芯(312)和绕制在铁芯(312)上的线圈(314), 定子座(310)安装于机臂(20)的另一端; 以及安装于电机(30)的螺旋桨(40)。该无人机(100)的电机(30)的外壳(320)的至少一部分和/或定子座(310)由塑料制成, 能够减轻电机(30)的重量, 从而减轻无人机(100)的重量, 同时, 能够以模具成型替代机加工, 提高所生产的电机的产品一致性, 降低电机(30)的生产成本。

# 说明书

## 无人机

本申请要求于 2018 年 08 月 08 日提交中国专利局、申请号为  
5 2018212704540、申请名称为“一种无人机”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

### 技术领域

本申请实施例涉及无人机技术领域，特别是涉及具有较轻重量的电机的  
10 无人机。

### 背景技术

无人机（Unmanned Aerial Vehicle, UAV）是一种通过无线电遥控设备和  
内置的程序来控制飞行姿态的不载人飞机，由于其具有机动灵活、反应快速、  
15 无人驾驶、操作要求低等优点，现已广泛应用于航拍、植保、电力巡检、救灾等众多领域。

随着无人机技术的快速发展，越来越多无人机进入消费市场，然而，在  
实现本申请的过程中，发明人发现：市面上的无人机所采用的电机均由铝合金材料加工而成，其重量较大，且加工耗时较长，从而使得无人机的电机的  
20 成本较高、制作的一致性较差，不利于消费无人机的发展。

### 发明内容

有鉴于此，本申请实施例提供了一种无人机，其具有较轻重量的电机，  
能够相应减轻无人机的重量，有利于推进消费无人机的发展。

25 为解决上述技术问题，本申请采用的一个技术方案是：提供一种无人机，其包括：

机身；

机臂，其一端与所述机身固定连接；

电机，其包括定子组件和套可相对于所述定子组件旋转的转子组件，其中，所述转子组件包括转动轴、套设于所述转动轴上且可随所述转动轴旋转的外壳以及设置在所述外壳内侧壁的多个永磁体；所述定子组件包括套设于所述转动轴的定子座、套设于所述定子座上的铁芯和绕制在所述铁芯上的线圈，所述定子座设置于所述机臂的另一端；以及，

螺旋桨，其安装于所述电机；

其中，所述外壳的至少一部分和/或所述定子座的材质为塑料。

10 在一些实施例中，所述机臂为塑料机臂，所述定子座与所述塑料机臂一体注塑成型。

在一些实施例中，所述外壳包括上盖，其设置于所述外壳远离所述定子座的一端；所述上盖的材质为塑料。

在一些实施例中，所述无人机还包括：

15 安装件，其固定安装于所述上盖朝向所述螺旋桨的表面；

所述螺旋桨与所述安装件可拆卸连接。

在一些实施例中，所述上盖设置有利于安装所述安装件的安装孔，所述安装孔周围镶嵌有金属镶件。

在一些实施例中，所述金属镶件的外表面包括多个齿。

20 在一些实施例中，所述齿呈三角柱状。

在一些实施例中，所述上盖朝向所述多个永磁体的表面设置有多限位块，每一个所述限位块夹设于其中两个所述永磁体之间。

在一些实施例中，所述外壳还包括与所述上盖固定连接的主体部；

25 所述上盖朝向所述主体部的表面设置有凸缘，所述主体部朝向所述上盖的一端设置有收容槽，所述凸缘伸入所述收容槽。

在一些实施例中，所述转动轴与所述上盖的连接处为粗糙表面。

区别于现有技术的情况，本申请实施例的有益效果是：本申请实施例提供的无人机的电机的外壳的至少一部分和/或定子座由塑料制成，一方面能够减轻电机的重量，从而减轻无人机的重量，另一方面能够以模具成型替代机加工，提高所生产的电机的产品一致性，降低电机的生产成本，从而有利于推动消费无人机的发展。

## 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 是本申请其中一个实施例提供的一种无人机的立体结构示意图；

图 2 是图 1 所示的电机的立体结构示意图；

图 3 是图 2 所示的电机的立体分解图；

图 4 是图 3 所示的电机的上盖的分解图；

图 5 是图 4 所示的上盖的金属镶件的立体结构示意图。

## 具体实施方式

为了便于理解本申请，下面结合附图和具体实施例，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“上”、“下”、“左”、“右”、“水平的”、“垂直的”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例的目的，不是用于限制本申请。

此外，下面所描述的本申请各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。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合。

本申请实施例提供了一种无人机，其电机的外壳的至少一部分和/或定子座采用塑料制成，能够减轻电机的重量，从而减轻无人机的重量，同时，由于电机的外壳的至少一部分和/或定子座为塑料材质，能够通过模具注塑形成，能够提升产品制作的一致性，减少加工时间，降低生产成本。

该无人机可以为任意类型的无人机，其可以包括但不限于：单旋翼无人机、多旋翼无人机、倾转旋翼无人机等等。

具体地，下面结合说明书附图对本申请实施例提供的无人机进行详细说明。

图 1 是本申请其中一个实施例提供的一种无人机的立体结构示意图，请参阅图 1，该无人机 100 包括：机身 10、四个自机身 10 延伸的机臂 20、装设在每个机臂 20 上的电机 30 以及安装于所述电机 30 的螺旋桨 40。即，本申请的无人机 100 为四旋翼无人机，电机 30 的数量为四个。在其他可能的实施例中，无人机 100 可以是其他任何合适类型的旋翼无人机，例如双旋翼无人机、六旋翼无人机等。在电机 30 应用于其他类型无人机的场合，电机 30 的数量可以根据实际需要改变，本申请实施例对此不作限定。

在其他可能的实施例中，无人机 100 还可以包括云台（图未示），该云台安装于机身 10 的底部，云台用于搭载高清数码相机或其他摄像装置以消除高清数码相机或其他摄像装置受到的扰动，保证相机或其他摄像装置拍摄的视频的清晰稳定。

在本申请的一实施例中，机臂 20 与机身 10 固定连接，优选地，机臂 20 与机身 10 一体成型。在其他可能的实施例中，机臂 20 还可以可相对于机身 10 展开或折叠的方式与机身 10 相连。例如，机臂 20 可以通过一转轴机构与机身 10 相连，以实现机臂 20 可相对于机身 10 展开或折叠。

所述螺旋桨 40 安装于所述电机 30，并且能够在所述电机 30 的驱动下旋

转，从而带动所述无人机 100 飞行以及进行飞行姿态的调整。电机 30 可以是任何合适类型的电机，例如有刷电机、无刷电机、直流电机、步进电机、交流感应电机等。

5 本申请的无人机 100 还包括设置在机身 10 或机臂 20 所形成的空腔内的电子调速器（未图示），该电子调速器用于根据油门控制器或油门发生器产生的油门信号生成用于控制电机转速的电机控制信号以获取无人机需要的飞行速度或飞行姿态。

在一种实现方式中，油门控制器或油门发生器可以是无人机的飞行控制模块。飞行控制模块通过各种传感器感知无人机周围的环境，并控制无人机的飞行。飞行控制模块可以是处理模块（processing unit），专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）或者现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array, FPGA）。

当用户通过遥控器输入控制无人机的飞行姿态等的指令时，无人机的飞行控制模块向电调板发送一油门信号，电调板接收该油门信号，生成并向电机发送用于对电机进行启动、和控制电机运行的转速等的电机控制信号。

所述机身 10 内通常包括由 MCU 等电子元器件组成的控制电路组件，该控制电路组件可包括多个控制模块，比如，用于控制所述无人机 100 的飞行姿态的飞行控制模块、用于导航所述无人机 100 的北斗模块、以及用于处理相关机载设备（如，摄像装置）所获取的环境信息的数据处理模块等等。

20 所述机臂 20 自所述机身 10 延伸，用于支撑由所述电机 30 和所述螺旋桨 40 组成的动力组件。其中，在一些实施例中，为了减轻所述无人机 100 的重量，以及便于生产所述无人机 100，所述机臂 20 具体可以为一塑料机臂。

如图 2 所示，所述电机 30 包括定子组件 31 和套设于所述定子组件 31 并可相对于所述定子组件 31 旋转的转子组件 32。

25 特别地，在本申请实施例中，如图 3 所示，所述定子组件 31 包括定子座 310、铁芯 312 以及线圈 314。所述定子座 310 套设于转子组件 32 的转动轴 326（图 3），所述定子座 310 用于与所述机臂 20 固定连接；所述铁芯 312 套

设于所述定子座 310；所述线圈 314 绕设于所述铁芯 312，用于形成所述电机 30 的各相绕组。在本申请实施例中，所述定子座 310 由塑料制成。

所述定子座 310 可以通过任意方式（比如：螺纹连接、铆钉连接、卡扣连接、胶合连接等）固定安装于所述机臂 20 的另一端（即，所述机臂 20 远离所述机身 10 的一端）。特别地，在一些实施例中，若所述机臂 20 具体为一塑料机臂，所述由塑料制成的定子座 310 还可以与所述塑料机臂 20 一体注塑成型，从而，一方面能够减轻电机 30 和机臂 20 的重量，从而减轻所述无人机 100 的重量，另一方面还可以精简所述无人机 100 的电机的生产工艺，提升电机的产品一致性，降低生产成本。

具体地，所述由塑料制成的定子座 310 大致呈 T 型，其包括基座 3100 以及设置于所述基座 3100 的中部的筒体 3102。所述基座 3100 和所述筒体 3102 可一体注塑成型。其中，为了增强所述电机 30 的散热性能，所述基座 3100 设置为开放式结构，比如，其上可以设置有多个用于散热的散热孔、散热槽等镂空结构。所述筒体 3102 大致呈中空的筒状结构，其内设置有轴承腔 3104。所述轴承腔 3104 内收容有轴承 3106，所述轴承 3106 用于与所述转子组件 32 配合，带动所述转子组件 32 相对所述定子组件 31 转动。在实际应用中，所述由塑料制成的定子座 310 可通过注塑成型，其注塑材料具体可以为 PA6 加 30%-40%玻纤或者 PA6 加 12%-20%碳纤。在定子座 310 注塑成型后，可通过水煮 15 分钟以上等方式，提高定子座 310 的强度及韧性。

所述铁芯 312 包括本体和包覆所述本体的表面的绝缘层。所述本体套设于所述筒体 3102 之外，所述绝缘层用于隔绝所述本体和所述线圈 314，以防止所述电机 30 出现短路现象。所述本体包括用于绕设所述线圈 314 的多个齿部，所述齿部可以为平行齿，也可以为梯形齿，本申请实施例对此不作具体限定。在实际应用中，所述本体可由容易被磁化的材料（如：钢、镍、铁等）堆叠而成，所述绝缘层可以由任意具有绝缘特性的材料形成，如：塑胶、数码粉、3M860E 粉等。其中，为了降低所述无人机 100 的重量，所述本体可由矽钢片或者硅钢片堆叠而成，所述绝缘层可由涂覆在所述本体的表面上的

3M860E 粉形成。

所述线圈 314 至少含有一层，为了提高所述电机 30 的效率以及降低所述电机 30 的发热量，所述线圈 314 可以由单根或者多根漆包铜线绕设所述铁芯 312 的齿部而形成。根据所述电机 30 的性能要求，所述线圈 314 的匝数可以  
5 包括但不限于 10 匝、20 匝、30 匝等等。

请继续参阅图 3，所述转子组件 32 包括：转动轴 326、套设于所述转动轴 326 上且可随所述转动轴 326 旋转的外壳 320 以及设置在所述外壳 320 内侧壁的多个永磁体 324。所述外壳 320 罩设于所述铁芯 312 的外周并可绕所述铁芯 312 转动。在本申请实施例中，所述外壳 320 的至少一部分由塑料制成。  
10 应理解的是，在一些实施例中，电机 30 的外壳 320 的至少一部分和定子座 310 的材质可以均为塑料；在另一些实施例中，可以是仅仅外壳 320 的至少一部分的材质为塑料，或者仅仅定子座 310 的材质为塑料。

其中，所述外壳 320 包括上盖 3201，所述上盖 3201 设置于所述外壳 320 远离所述定子座 310 的一端。在一些实施例中，所述上盖 3201 的材质为塑料。  
15 所述转动轴 326 的一端固定安装于所述由塑料制成的上盖 3201，另一端通过所述轴承 3106 安装在所述由塑料制成的定子座 310 的筒体 3102 内，并且，在所述轴承 3106 的带动下，所述转动轴 326 可以相对所述由塑料制成的定子座 310 转动。

所述外壳 320 还包括主体部 3202，所述主体部 3202 与所述上盖 3201 固定连接。所述主体部 3202 呈筒状结构，可由 10#钢、20#钢等高效导磁材料制成。所述多个永磁体 324 沿着周向均布于所述主体部 3202 朝向所述铁芯 312 的表面，并且与所述铁芯 312 之间留有间隙。在实际应用中，当将电机 30 安装于无人机 100 的机臂 20 上时，为了防止出现电机干涉现象，预防电机卡死而导致电机死机，降低无人机 100 的安全性，所述主体部 3202 的底部（即，  
20 所述外壳 320 靠近所述定子座 310 的一端）与机臂 20 的距离在 0.4mm 到 1mm 之间。

所述由塑料制成的上盖 3201 可通过注塑成型，其注塑材料也可以为 PA6

加 30%-40%玻纤或者 PA6 加 12%-20%碳纤。在上盖 3201 注塑成型后，可通过水煮 15 分钟以上等方式，提高上盖 3201 的强度及韧性。在本实施例中，如图 4 所示，为了提升所述电机 30 的散热性能，所述由塑料制成的上盖 3201 也为开放式结构，其上设置有三个散热孔。所述由塑料制成的上盖 3201 在朝向所述多个永磁体 324 的表面延伸有多个限位块 3220，每一个所述限位块 3220 夹设于其中两个所述永磁体 324 之间，从而，通过所述限位块 3220 与所述永磁体 324 之间的配合，可以提升所述由塑料制成的上盖 3201 与所述外壳 320 的主体的连接的稳固性。

进一步地，在一些实施例中，为了方便定位所述由塑料制成的上盖 3201 与所述主体部 3202 之间的配合位置，降低装配难度，同时，进一步防止所述由塑料制成的上盖 3201 相对所述主体部 3202 转动，所述由塑料制成的上盖 3201 朝向所述主体部 3202 表面还设置有凸缘，所述主体部 3202 朝向所述由塑料制成的上盖 3201 的一端对应所述凸缘设置有收容槽，所述凸缘伸入所述收容槽。

此外，所述上盖 3201 的中部还设置有轴孔 3222，用于收容所述转动轴 326。

再者，在又一些实施例中，比如，在快拆螺旋桨型无人机中，为了实现螺旋桨的快速装配和拆卸，所述无人机还可以包括能够与所述螺旋桨 40 可拆卸连接的安装件。所述安装件需固定安装在所述上盖 3201 朝向所述螺旋桨 40 的表面。因此，在本实施例中，为了使得所述电机 30 同样适应于快拆型螺旋桨，所述上盖 3201 还设置有用于安装所述安装件的安装孔 3224。又，由于所述上盖 3201 为塑料材质，所述安装孔 3224 多次受力后比较容易变形，因此，在本实施例中，所述安装孔 3224 的周围还镶嵌有金属镶件 3226，用以减少所述安装孔 3224 的形变，进而提升所述安装件与所述由塑料制成的上盖 3201 之间的连接的稳固性。在实际应用中，所述金属镶件 3226 可通过热熔、注塑等工艺镶嵌在所述安装孔 3224 的外周。

特别地，在本实施例中，如图 5 所示，所述金属镶件 3226 包括朝向所述

安装孔 3226 的内表面和背离所述安装孔 3226 的外表面。所述内表面可以为光滑的表面，所述外表面上设置有多个齿，每一所述齿呈三角柱状，从而使  
5 得所述金属镶件 3226 能够牢牢地嵌入在所述由塑料制成的上盖 3201 中，同时，更好地分散所述安装孔 3224 的受力，减少形变。当然，可以理解的是，在其他的一些实施例中，所述齿也可以是梯形、弧形、S 形等形状，本申请实施例对此不作具体限定。

请复参阅图 3，所述永磁体 324 的形状可以是弧形、长方形等任意形状。根据所述电机 30 的性能需求，其数量可以设置成任意片，如：10 片、14 片、16 片、18 片等。所述永磁体 324 的材料可以为铁氧体、钕铁硼、钐钴永磁材  
10 料(SmCo)等磁性材料。在本实施例中，为了提高所述电机 30 的散热效率，所述永磁体 324 的材料可以选用钕铁硼。其中，应当理解的是，在本实施例中，由所述多个永磁体 324 提供所述转子组件的磁场仅为其中一种实施方式，在其他的一些实施例中，所述多个永磁体 324 也可以注塑成一环形的结构，本申请实施例对此不作具体限定。

15 所述转动轴 326 的一端从所述轴孔 3222 伸出，并与所述由塑料制成的上盖 3201 紧固连接，另一端伸入所述由塑料制成的定子座 310 中的轴承 3106，与所述定子组件 31 可转动配合。

其中，为了增加所述转动轴 326 与所述由塑料制成的上盖 3201 连接的紧固性，避免所述转动轴 326 与所述由塑料制成的上盖 3201 相对转动，增强所  
20 述电机 30 的机械强度，所述转动轴 326 在与所述由塑料制成的上盖 3201 的紧固连接处为粗糙表面或扁位，该粗糙表面可以是滚花，其长度小于或等于所述由塑料制成的上盖 3201 的厚度，以避免该粗糙表面或者扁位影响所述螺旋桨 40 的安装或者与所述定子组件 31 干涉。

或者，在另一些实施例中，所述转动轴 326 也可以与所述由塑料制成的  
25 上盖 3201 一体注塑成型。所述转动轴 326 与所述由塑料制成的上盖 3201 的连接处可设置有多个凸起或者凹槽，从而，在注塑形成所述由塑料制成的上盖 3201 时，所述由塑料制成的上盖 3201 可对应形成多个凹槽或者凸起，从

而，通过凸起与凹槽之间的配合能够提升所述转动轴 326 与所述由塑料制成的上盖 3201 的连接稳固性。

所述螺旋桨 40 可以为任意类型的螺旋桨，比如，其可以包括但不限于：固定型螺旋桨、快拆型螺旋桨、可折叠型螺旋桨等等。所述螺旋桨 40 固定安装在所述转动轴 326 上。或者，在另一些实施例中，若所述螺旋桨 40 为快拆型螺旋桨，所述无人机 100 还包括固定安装在所述由塑料制成的上盖 3201 的表面的安装件，则，所述螺旋桨 40 还与所述安装件可拆卸连接。

在其中一个应用实例中，可以首先通过一体注塑的方式形成所述机身 10、所述机臂 20 以及所述由塑料制成的定子座 310，以及，在所述转动轴 326 上注塑形成所述由塑料制成的上盖 3201；然后将所述铁芯 312 套设于所述由塑料制成的定子座 310，将所述线圈 314 绕设于所述铁芯 312，以完成所述定子组件 31 的装配，同时，将所述多个永磁体 324 装配入所述外壳 320 的主体部 3202 的内表面，将所述由塑料制成的上盖 3201 与所述主体部 3202 紧固连接，以完成所述转子组件 32 的装配；接着，将所述转子组件 32 中的所述转动轴 326 伸入所述由塑料制成的定子座 310 中以完成所述电机 30 的装配；最后，将所述螺旋桨 40 安装至所述转动轴 326 伸出所述由塑料制成的上盖 3201 的一端。

总的来说，区别于现有技术的情况，本申请实施例提供的无人机的电机的外壳的至少一部分和/或定子座由塑料制成，一方面能够减轻电机的重量，从而减轻无人机的重量另一方面能够以模具成型替代机加工，提高所生成的电机的产品一致性，降低电机的生产成本，从而有利于推动消费无人机的发展。

需要说明的是，本申请的说明书及其附图中给出了本申请的较佳的实施例，但是，本申请可以通过许多不同的形式来实现，并不限于本说明书所描述的实施例，这些实施例不作为对本申请内容的额外限制，提供这些实施例的目的是使对本申请的公开内容的理解更加透彻全面。并且，上述各技术特

征继续相互组合，形成未在上面列举的各种实施例，均视为本申请说明书记载的范围；进一步地，对本领域普通技术人员来说，可以根据上述说明加以改进或变换，而所有这些改进和变换都应属于本申请所附权利要求的保护范围。

# 权 利 要 求 书

1、一种无人机，其特征在于，包括：

机身；

机臂，其一端与所述机身固定连接；

5       电机，其包括定子组件和可相对于所述定子组件旋转的转子组件，其中，  
所述转子组件包括转动轴、套设于所述转动轴上且可随所述转动轴旋转的外  
壳以及设置在所述外壳内侧壁的多个永磁体；所述定子组件包括套设于所述  
转动轴的定子座、套设于所述定子座上的铁芯和绕制在所述铁芯上的线圈，  
所述定子座设置于所述机臂的另一端；以及，

10       螺旋桨，其安装于所述电机；

其中，所述外壳的至少一部分和/或所述定子座的材质为塑料。

2、根据权利要求1所述的无人机，其特征在于，所述机臂为塑料机臂，  
所述定子座与所述塑料机臂一体注塑成型。

15

3、根据权利要求1或2所述的无人机，其特征在于，所述外壳包括上盖，  
其设置于所述外壳远离所述定子座的一端；所述上盖的材质为塑料。

4、根据权利要求3所述的无人机，其特征在于，所述无人机还包括：

20       安装件，其固定安装于所述上盖朝向所述螺旋桨的表面；

所述螺旋桨与所述安装件可拆卸连接。

5、根据权利要求4所述的无人机，其特征在于，所述上盖设置有助于安  
装所述安装件的安装孔，所述安装孔周围镶嵌有金属镶件。

25

6、根据权利要求5所述的无人机，其特征在于，所述金属镶件的外表面

包括多个齿。

7、根据权利要求 6 所述的无人机，其特征在于，所述齿呈三角柱状。

5        8、根据权利要求 3-7 任一项所述的无人机，其特征在于，所述上盖朝向所述多个永磁体的表面设置有多限位块，每一个所述限位块夹设于其中两个所述永磁体之间。

9、根据权利要求 8 所述的无人机，其特征在于，所述外壳还包括与所述  
10 上盖固定连接的主体部；

所述上盖朝向所述主体部的表面设置有凸缘，所述主体部朝向所述上盖的一端设置有收容槽，所述凸缘伸入所述收容槽。

10、根据权利要求 3-9 任一项所述的无人机，其特征在于，所述转动轴  
15 与所述上盖的连接处为粗糙表面。

100

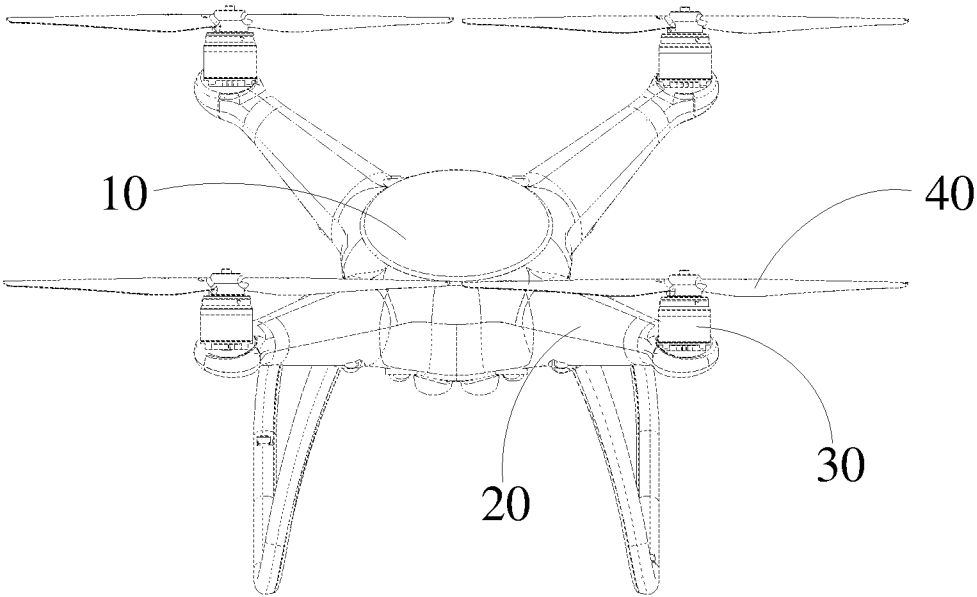


图 1

30

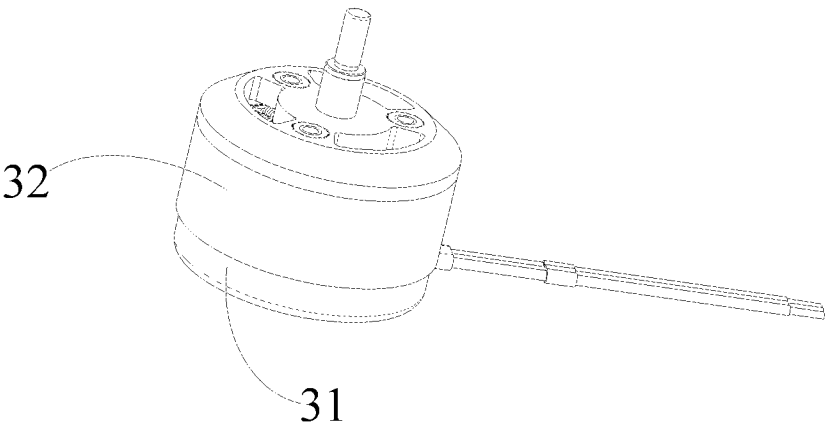


图 2

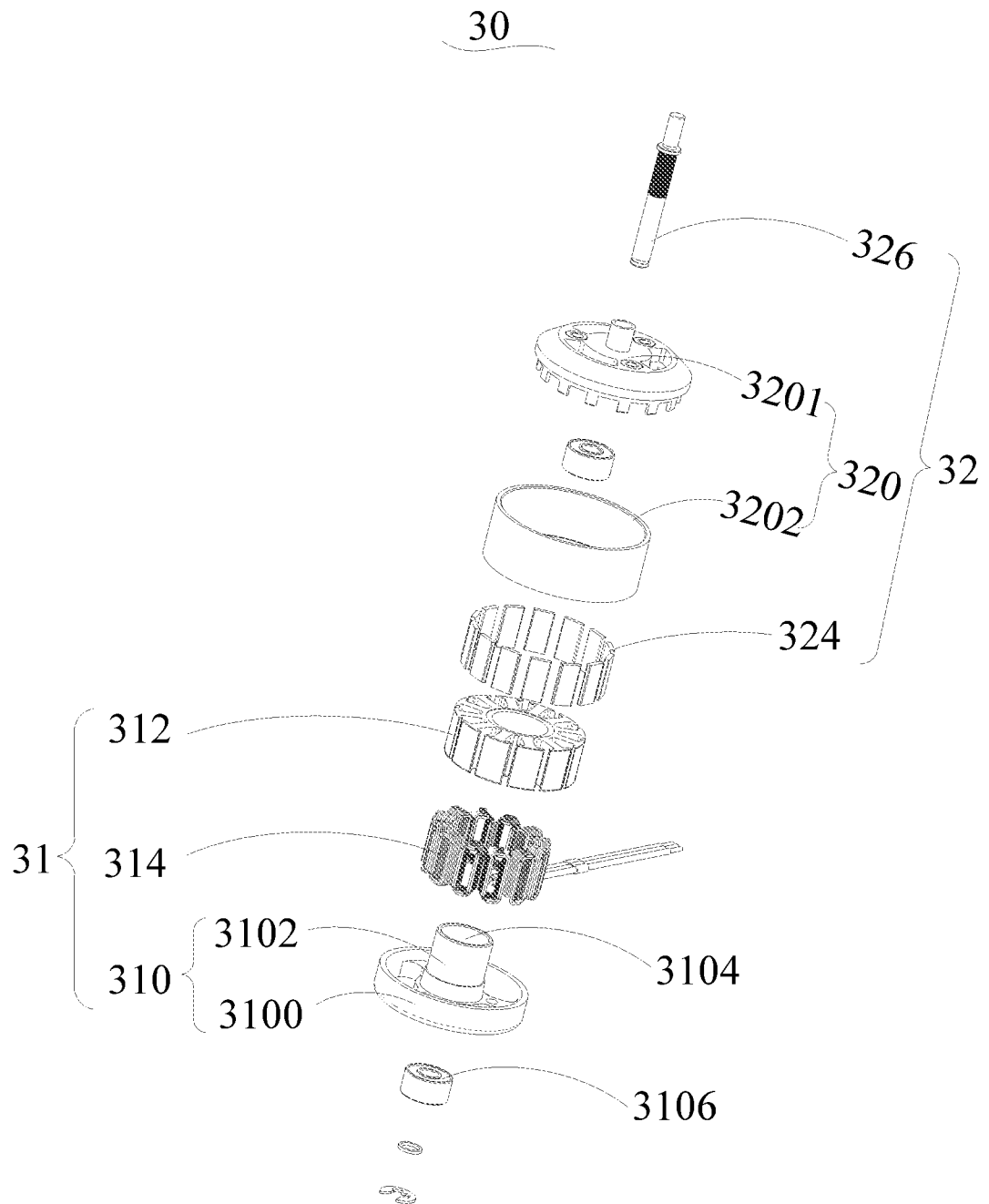


图 3

3201

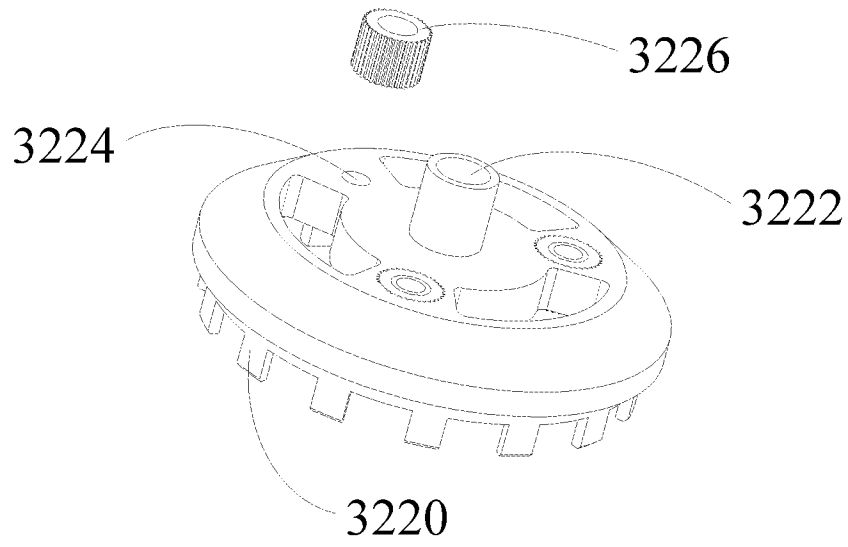


图 4

3226

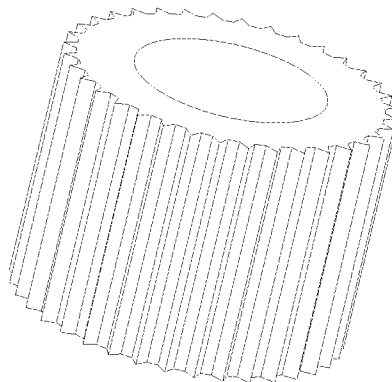


图 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/116714

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

B64C 27/08(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)

B64C; 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, EPODOC, WPI, CNKI: 无人机, 飞行器, 电机, 定子, 转子, 塑料, 壳, 快拆, 螺旋桨, unmanned, aerial, motor, stator, rotor, plastic?, quick+, remove+, screw

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                            | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | CN 207550508 U (SHENZHEN AUTEL INTELLIGENT AVIATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 June 2018 (2018-06-29)<br>description, paragraphs [0036]-[0060], and figures 1-6 | 1-10                  |
| Y         | CN 205811769 U (SHENZHEN SMARTECHN TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 December 2016 (2016-12-14)<br>description, paragraphs [0003]-[0015], and figures 1-2              | 1-10                  |
| Y         | CN 108075583 A (JOHNSON ELECTRIC (SHENZHEN) CO., LTD.) 25 May 2018 (2018-05-25)<br>description, paragraphs [0030]-[0032], and figures 1-7                     | 1-10                  |
| A         | CN 206834890 U (NINGBO INTELLIGENT POWER CO., LTD.) 02 January 2018 (2018-01-02)<br>entire document                                                           | 1-10                  |
| A         | CN 205971838 U (ZHAO, XIAOYONG) 22 February 2017 (2017-02-22)<br>entire document                                                                              | 1-10                  |
| A         | CN 106066380 A (HENAN WO YE INTELLIGENCE TECHNOLOGY CORPORATION) 02 November 2016 (2016-11-02)<br>entire document                                             | 1-10                  |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

02 April 2019

Date of mailing of the international search report

24 April 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/116714

### C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages         | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | EP 3354567 A1 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 August 2018 (2018-08-01)<br>entire document | 1-10                  |
| <hr/>     |                                                                                            |                       |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2018/116714**

| Patent document<br>cited in search report |           |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |              |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-----------|----|--------------------------------------|-------------------------|--------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 207550508 | U  | 29 June 2018                         | WO                      | 2019033768   | A1 | 21 February 2019                     |
|                                           |           |    |                                      | CN                      | 109398692    | A  | 01 March 2019                        |
| CN                                        | 205811769 | U  | 14 December 2016                     | None                    |              |    |                                      |
| CN                                        | 108075583 | A  | 25 May 2018                          | DE                      | 102017126012 | A1 | 17 May 2018                          |
|                                           |           |    |                                      | JP                      | 2018093710   | A  | 14 June 2018                         |
|                                           |           |    |                                      | US                      | 2018132684   | A1 | 17 May 2018                          |
| CN                                        | 206834890 | U  | 02 January 2018                      | None                    |              |    |                                      |
| CN                                        | 205971838 | U  | 22 February 2017                     | None                    |              |    |                                      |
| CN                                        | 106066380 | A  | 02 November 2016                     | CN                      | 106066380    | B  | 17 April 2018                        |
| EP                                        | 3354567   | A1 | 01 August 2018                       | CN                      | 107108027    | A  | 29 August 2017                       |
|                                           |           |    |                                      | EP                      | 3354567      | A4 | 01 August 2018                       |
|                                           |           |    |                                      | WO                      | 2017049607   | A1 | 30 March 2017                        |
|                                           |           |    |                                      | US                      | 2018208301   | A1 | 26 July 2018                         |
|                                           |           |    |                                      | JP                      | 2018528120   | W  | 27 September 2018                    |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/116714

## A. 主题的分类

B64C 27/08 (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)

B64C; 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, EPDOC, WPI, CNKI: 无人机, 飞行器, 电机, 定子, 转子, 塑料, 壳, 快拆, 螺旋桨, unmanned, aerial, motor, stator, rotor, plastic?, quick+, remove+, screw

## 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 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Y    | CN 207550508 U (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29)<br>说明书第[0036]-[0060]段, 附图1-6 | 1-10    |
| Y    | CN 205811769 U (深圳市帅泰科技有限公司) 2016年 12月 14日 (2016 - 12 - 14)<br>说明书第[0003]-[0015]段, 附图1-2    | 1-10    |
| Y    | CN 108075583 A (德昌电机深圳有限公司) 2018年 5月 25日 (2018 - 05 - 25)<br>说明书第[0030]-[0032]段, 附图1-7      | 1-10    |
| A    | CN 206834890 U (宁波亿诺宝机电有限公司) 2018年 1月 2日 (2018 - 01 - 02)<br>全文                             | 1-10    |
| A    | CN 205971838 U (赵小永) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22)<br>全文                                    | 1-10    |
| A    | CN 106066380 A (河南沃野智能科技有限公司) 2016年 11月 2日 (2016 - 11 - 02)<br>全文                           | 1-10    |
| A    | EP 3354567 A1 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 2018年 8月 1日 (2018 - 08 - 01)<br>全文              | 1-10    |

☐ 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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 4月 2日

国际检索报告邮寄日期

2019年 4月 24日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(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

李丹

电话号码 86-10-53960795

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/116714

| 检索报告引用的专利文件 |           |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |              |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|-----------|----|----------------|------|--------------|----|----------------|
| CN          | 207550508 | U  | 2018年 6月 29日   | WO   | 2019033768   | A1 | 2019年 2月 21日   |
|             |           |    |                | CN   | 109398692    | A  | 2019年 3月 1日    |
| CN          | 205811769 | U  | 2016年 12月 14日  | 无    |              |    |                |
| CN          | 108075583 | A  | 2018年 5月 25日   | DE   | 102017126012 | A1 | 2018年 5月 17日   |
|             |           |    |                | JP   | 2018093710   | A  | 2018年 6月 14日   |
|             |           |    |                | US   | 2018132684   | A1 | 2018年 5月 17日   |
| CN          | 206834890 | U  | 2018年 1月 2日    | 无    |              |    |                |
| CN          | 205971838 | U  | 2017年 2月 22日   | 无    |              |    |                |
| CN          | 106066380 | A  | 2016年 11月 2日   | CN   | 106066380    | B  | 2018年 4月 17日   |
| EP          | 3354567   | A1 | 2018年 8月 1日    | CN   | 107108027    | A  | 2017年 8月 29日   |
|             |           |    |                | EP   | 3354567      | A4 | 2018年 8月 1日    |
|             |           |    |                | WO   | 2017049607   | A1 | 2017年 3月 30日   |
|             |           |    |                | US   | 2018208301   | A1 | 2018年 7月 26日   |
|             |           |    |                | JP   | 2018528120   | W  | 2018年 9月 27日   |