

(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 5 月 31 日 (31.05.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/094682 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01P 5/06 (2006.01) **G01P 3/52** (2006.01)
G01P 3/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/107212
- (22) 国际申请日: 2016 年 11 月 25 日 (25.11.2016)
- (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: 刘万启 (LIU, Wanqi); 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)。
蓝求 (LAN, Qiu); 中国广东省深圳市南山区高

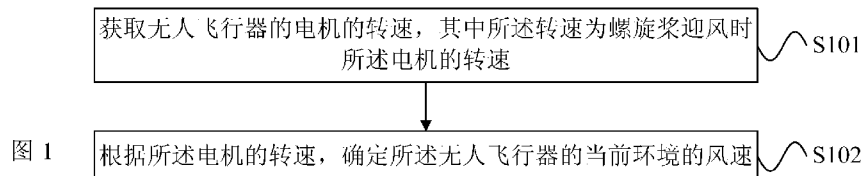
新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 周长兴 (ZHOU, Changxing); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (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, JP, KE, KG, 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,

(54) Title: WIND SPEED DETECTION METHOD AND SYSTEM FOR UNMANNED AERIAL VEHICLE, AND UNMANNED AERIAL VEHICLE

(54) 发明名称: 无人飞行器的风速检测方法、系统和无人飞行器



S101 OBTAINING THE ROTATION SPEED OF A MOTOR OF AN UNMANNED AERIAL VEHICLE, WHEREIN THE ROTATION SPEED IS THE ROTATION SPEED OF THE MOTOR WHEN A PROPELLER ROTATES WINDWARD

S102 DETERMINING THE WIND SPEED OF THE UNMANNED AERIAL VEHICLE IN THE CURRENT ENVIRONMENT BASED ON THE ROTATION SPEED OF THE MOTOR

(57) Abstract: Disclosed are a wind speed detection method and system for an unmanned aerial vehicle, and an unmanned aerial vehicle. The unmanned aerial vehicle comprises a propeller (20) and a motor (30) for driving the propeller to rotate. The method comprises: S101, obtaining the rotation speed of the motor (30) of the unmanned aerial vehicle, wherein the rotation speed is the rotation speed of the motor (30) when the propeller (20) rotates windward; and S102, determining the wind speed of the unmanned aerial vehicle in the current environment based on the rotation speed of the motor (30). In this way, the unmanned aerial vehicle is used to determine the wind speed in the current environment, and the security risk caused by rashly launching the unmanned aerial vehicle when the wind speed is too fast is avoided, and the flight safety of the unmanned aerial vehicle is guaranteed.

(57) 摘要: 一种无人飞行器的风速检测方法、系统和无人飞行器, 所述无人飞行器包括螺旋桨(20)以及驱动所述螺旋桨转动的电机(30), 所述方法包括: S101, 获取所述无人飞行器的电机(30)的转速, 其中所述转速为所述螺旋桨(20)迎风时所述电机(30)的转速; S102, 根据所述电机(30)的转速, 确定所述无人飞行器的当前环境的风速。通过无人飞行器确定当前环境下的风速, 避免风速过大时贸然起飞无人飞行器而造成安全隐患, 保证无人飞行器的飞行安全。

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))。

无人飞行器的风速检测方法、系统和无人飞行器

技术领域

5 本发明实施例涉及无人机技术领域，尤其涉及一种无人飞行器的风速检测方法、系统和无人飞行器。

背景技术

10 飞行器一般是在空中工作，因此飞行器在起飞，飞行，降落等环节中会受到空中的风的影响。若风速过大，必然会给飞行器的飞行带来安全隐患，严重地会造成炸机的现象。

发明内容

15 本发明实施例提供一种无人飞行器的风速检测方法、系统和无人飞行器，用于测试无人飞行器的当前环境下的风速。

第一方面，本发明实施例提供一种无人飞行器的风速检测方法，所述无人飞行器包括螺旋桨以及驱动所述螺旋桨转动的电机，所述方法包括：获取所述无人飞行器的电机的转速，其中所述转速为所述螺旋桨迎风时所述电机的转速；根据所述电机的转速，确定所述无人飞行器的当前环境的风速。

20 可选地，所述电机的控制方式为无传感器方式。

可选地，所述获取所述无人飞行器的电机的转速，包括：检测所述电机的电性参数；根据所述电机的电性参数，获取所述电机的转速。

可选地，所述电性参数为反电动势。

25 可选地，所述根据所述电机的电性参数，获取所述电机的转速，包括：根据所述反电动势，获取所述电机的电角速度；根据所述电角速度，获取所述电机的电周期；根据所述电周期，获取所述电机的转速。

可选地，所述电机的控制方式为有传感器方式。

30 可选地，所述电机设有传感器，所述获取所述无人飞行器的电机的转速，包括：检测所述传感器的检测信息；根据所述传感器的检测信息，获取所述电机的转速。

可选地，所述检测信息为所述电机转动时的电周期。

可选地，所述电机已上电，且所述电机未被驱动。

可选地，所述获取所述无人飞行器的电机的转速包括：获取所述螺旋桨迎风时所述电机的最大转速。

5 可选地，所述电机被驱动，以预设转速转动。

可选地，所述获取所述无人飞行器的电机的转速，包括：获取所述电机的第一转速和第二转速，其中所述第一转速为所述电机在所述风的影响下转动的最大转速，所述第二转速为所述电机在所述风的影响下转动的最小转速；根据所述第一转速和所述第二转速，获取所述电机的平均转速。

10 可选地，所述根据所述电机的转速，确定所述无人飞行器的当前环境的风速，包括：根据预设的转速与风速的对应关系的预设模型，获取所述电机的转速对应的风速为所述无人飞行器的当前环境的风速。

可选地，所述方法还包括：通过显示界面显示所述风速。

15 可选地，所述根据所述电机的转速，确定所述无人飞行器的当前环境的风速，包括：根据所述电机的转速是否大于与预设转速，确定所述风速是否大于预设安全风速，其中所述预设转速与所述预设安全风速相对应。

可选地，所述方法还包括：当所述风速大于预设安全风速时，进行报警提示。

20 可选地，所述报警提示由所述无人飞行器或所述无人飞行器的遥控器发出。

第二方面，本发明实施例提供一种无人飞行器的风速检测系统，所述无人飞行器包括螺旋桨以及驱动所述螺旋桨转动的电机，所述风速检测系统包括：一个或多个处理器，共同地或单独地工作，所述处理器与所述电机电连接，并且用于：获取所述无人飞行器的电机的转速，其中所述转速为所述螺旋桨迎风时所述电机的转速；根据所述电机的转速，确定所述无人飞行器的当前环境的风速。

25

可选地，所述电机的控制方式为无传感器方式。

可选地，所述处理器具体用于：检测所述电机的电性参数，并根据所述电机的电性参数确定所述电机的转速。

30 可选地，所述电性参数为反电动势。

可选地，处理器具体用于：根据所述反电动势，获取所述电机的电角速度；根据所述电角速度，获取所述电机的电周期；根据所述电周期，获取所述电机的转速。

可选地，所述电机的控制方式为传感器方式。

5 可选地，所述电机设有传感器，所述处理器具体用于检测所述传感器的检测信息，并根据所述传感器的检测信息，获取所述电机的转速。

可选地，所述检测信息为所述电机转动时的电周期。

可选地，所述电机已上电，且所述电机未被驱动。

10 可选地，所述处理器具体用于获取所述螺旋桨迎风时所述电机的最大转速。

可选地，所述电机被驱动，以预设转速转动。

15 可选地，所述处理器具体用于：获取所述电机的第一转速和第二转速，其中所述第一转速为所述电机在所述风的影响下转动的最大转速，所述第二转速为所述电机在所述风的影响下转动的最小转速；根据所述第一转速和所述第二转速，获取所述电机的平均转速。

可选地，所述处理器具体用于根据预设的转速与风速的对应关系的预设模型，获取所述电机的转速对应的风速为所述无人飞行器的当前环境的风速。

可选地，所述系统还包括显示屏，所述显示屏与所述处理器通信连接；所述显示屏用于显示所述风速的信息。

20 可选地，所述处理器具体用于根据所述电机的转速是否大于与所述预设转速，确定所述风速是否大于预设安全风速，其中所述预设转速与所述预设安全风速相对应。

可选地，所述系统还包括报警装置，所述报警装置与所述处理器通信连接；所述报警装置用于当所述风速大于预设安全风速时，进行报警提示。

25 可选地，所述报警装置设于所述无人飞行器或所述无人飞行器的遥控器上。

第三方面，本发明实施例提供一种无人飞行器，所述无人飞行器包括螺旋桨以及驱动所述螺旋桨转动的电机，以及如本发明第二方面提供的无人飞行器的风速检测系统。

30 本发明实施例提供的无人飞行器的风速检测方法、系统和无人飞行器，

通过获取所述无人飞行器的电机的转速，其中所述转速为所述螺旋桨迎风时所述电机的转速；根据所述电机的转速，确定所述无人飞行器的当前环境的风速。因此，实现了通过无人飞行器确定当前环境下的风速，避免了风速过大时贸然起飞无人飞行器而造成安全隐患，保证了无人飞行器的飞行安全。

5

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图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的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明实施例一提供的无人飞行器的风速检测方法的流程图；
图 2 为本发明实施例二提供的无人飞行器的风速检测方法的流程图；
图 3 为本发明实施例三提供的无人飞行器的风速检测方法的流程图；
图 4 为本发明实施例四提供的无人飞行器的风速检测方法的流程图；
图 5 为本发明实施例五提供的无人飞行器的风速检测方法的流程图；
图 6 为本发明实施例一提供的无人飞行器的风速检测系统的结构示意图；
图 7 为本发明实施例提供的无人飞行器的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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作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范围。

图 1 为本发明实施例一提供的无人飞行器的风速检测方法的流程图，如图 1 所示，本实施例的方法可以包括：

S101、获取无人飞行器的电机的转速，其中所述转速为螺旋桨迎风时所述电机的转速。

S102、根据所述电机的转速，确定所述无人飞行器的当前环境的风速。

本实施例中，无人飞行器包括螺旋桨以及驱动所述螺旋桨转动的电机。
在无人飞行器的螺旋桨迎风时，风会驱动螺旋桨转动，螺旋桨的转动引起电机的转动，风的风速越大，风驱动螺旋桨的转动越快，相应地的，电机的转速也会越大。因此，本实施例可以获取在无人飞行器的螺旋桨迎风时该无人
5 飞行器的电机的转速，由于电机的转速受风的风速的影响，因此，本实施例可以根据该电机的转速，确定该无人飞行器的当前环境的风速。

可选地，电机的控制方式可以为无传感器方式。

可选地，电机的控制方式可以为有传感器方式。

本实施例，通过获取所述无人飞行器的电机的转速，其中所述转速为所
10 述螺旋桨迎风时所述电机的转速；根据所述电机的转速，确定所述无人飞行器的当前环境的风速。因此，实现了通过无人飞行器确定当前环境下的风速，避免了风速过大时贸然起飞无人飞行器而造成安全隐患，保证了无人飞行器的飞行安全。

图2为本发明实施例二提供的无人飞行器的风速检测方法的流程图，如
15 图2所示，本实施例中的电机的控制方式为无传感器方式，本实施例的方法可以包括：

S201、检测螺旋桨迎风时电机的电性参数。

S202、根据所述电机的电性参数，获取所述电机的转速。

本实施例中，无人飞行器包括螺旋桨以及驱动所述螺旋桨转动的电机。
20 其中，获取无人飞行器在螺旋桨迎风时电机的转速的一种可行的实现方式可以包括S201和S202。具体地，在无人飞行器的螺旋桨迎风时，风会驱动螺旋桨转动，螺旋桨的转动引起电机的转动，风的风速越大，风驱动螺旋桨的转动越快，相应地的，电机的转速也会越大。而且，电机的转动引起电机的电性参数发生变化。因此，本实施例检测螺旋桨迎风时电机的电性参数，然
25 后根据电机的电性参数，获取该电性参数对应的转速为该电机在螺旋桨迎风时的转速。

上述的电性参数可以为电机的反电动势，也可以为电机的电流等。

以电性参数为反电动势为例，相应地，S202的一种可行的实现方式可以
包括：S2021-S2023。

30 S2021、根据所述反电动势，获取所述电机的电角速度。

本实施例中，根据电机的反电动势，获取该电机的电角速度。其中，一种实现方式为：根据电机的反电动势以及公式（1）获取所述电机的电角速度。

$$\xi = \omega \times k \quad (1)$$

其中， ξ 为电机的反电动势， ω 为电机的电角速度， k 为常量。 k 为电机的结构参数相关。

需要说明的是，本实施例并不限于采用上述公式（1）获取电机的电角速度。

S2022、根据所述电角速度，获取所述电机的电周期。

本实施例中，在获得电机的电角速度后，根据该电机的电角速度，获取电机的电周期。其中，一种实现方式为：根据电机的电角速度以及公式（2）获取电机的电周期。

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad (2)$$

其中，所述 ω 为电角速度，所述 T 为电周期。

需要说明的是，本实施例并不限于采用上述公式（2）获取电机的电周期。

S2023、根据所述电周期，获取所述电机的转速。

本实施例中，在获得电机的电周期后，根据该电机的电周期，获取电机的转速。其中，一种实现方式为：根据电机的电周期以及公式（3）获取电机的转速。

$$\text{speed (RPM)} = \frac{60}{T * n} \quad (3)$$

其中， speed (RPM) 表示电机的转速，其单位为转/分钟（Revolutions Per minute, RPM），所述 T 为电周期，所述 n 为机械极对数。其中， n 与电机的磁铁个数以及定子的铁芯个数有关。

需要说明的是，本实施例并不限于采用上述公式（3）获取电机的转速。

S203、根据所述电机的转速，确定所述无人飞行器的当前环境的风速。

本实施例中，S203的具体实现过程可以参见图1所示实施例中的相关描述，此处不再赘述。

综上所述，本实施例实现了通过无人飞行器确定当前环境下的风速，避免了风速过大时贸然起飞无人飞行器而造成安全隐患，保证了无人飞行器的飞行安全。

图3为本发明实施例三提供的无人飞行器的风速检测方法的流程图，如

图 3 所示，本实施例中的电机的控制方式为有传感器方式，本实施例的方法可以包括：

S301、检测电机的传感器的检测信息。

S302、根据所述传感器的检测信息，获取所述电机的转速。

5 本实施例中，无人飞行器包括螺旋桨以及驱动所述螺旋桨转动的电机。其中，获取无人飞行器在螺旋桨迎风时电机的转速的一种可行的实现方式可以包括 S301 和 S302。具体地，在无人飞行器的螺旋桨迎风时，风会驱动螺旋桨转动，螺旋桨的转动引起电机的转动，风的风速越大，风驱动螺旋桨的转动越快，相应地的，电机的转速也会越大。而且，本实施例的电机设有传
10 感器，电机的传感器会感测到电机的转动。因此，本实施例检测该传感器的检测信息，然后根据传感器的检测信息，获取该检测信息对应的转速为该电机在螺旋桨迎风时的转速。

 可选地，上述的检测信息可以为电机转动时的电周期，也可以为电机转动时的电流、电压等。

15 S303、根据所述电机的转速，确定所述无人飞行器的当前环境的风速。

 本实施例中，S303 的具体实现过程可以参见图 1 所示实施例中的相关描述，此处不再赘述。

 综上所述，本实施例实现了通过无人飞行器确定当前环境下的风速，避免了风速过大时贸然起飞无人飞行器而造成安全隐患，保证了无人飞行器的
20 飞行安全。

 图 4 为本发明实施例四提供的无人飞行器的风速检测方法的流程图，如图 4 所示，本实施例中的无人飞行器的电机已上电，且所述电机未被驱动。本实施例的方法可以包括：

25 S401、在无人飞行器的电机已上电，且所述电机未被驱动时，获取无人飞行器的螺旋桨迎风时所述电机的最大转速。

 S402、根据所述电机的最大转速，确定所述无人飞行器的当前环境的风速。

 本实施例中，无人飞行器包括螺旋桨以及驱动所述螺旋桨转动的电机。其中，无人飞行器的电机已上电，说明风驱动螺旋桨转动时螺旋桨带动电机
30 转动。而且电机未被驱动，说明在无风的环境下电机的转速为 0，而在有风

的环境下电机发生的转动完全是当前环境下风的影响。因此，本实施例可以获取在无人飞行器的螺旋桨迎风时该无人飞行器的电机的最大转速。在这种场景下电机的最大转速最能反映风的风速的影响，因此，本实施例可以根据该电机的最大转速，确定该无人飞行器的当前环境的风速。

5 可选地，电机的最大转速可以采用如图 2 所示的实施例中 S201 和 S202 所示的方案获得。相应地，电机的最大转速是通过电机的最大的反电动势获得。

 可选地，电机的最大转速可以采用如图 3 所示的实施例中 S301 和 S302 所示的方案获得。相应地，电机的最大转速是通过电机的最大电周期获得的。

10 综上所述，本实施例实现了通过无人飞行器确定当前环境下的风速，避免了风速过大时贸然起飞无人飞行器而造成安全隐患，保证了无人飞行器的飞行安全。

 图 5 为本发明实施例五提供的无人飞行器的风速检测方法的流程图，如图 5 所示，本实施例中的无人飞行器的电机被驱动，以预设转速转动。本实施例的方法可以包括：

15 S501、在无人飞行器的电机被驱动，以预设转速转动时，获取无人飞行器的电机的第一转速和第二转速，其中所述第一转速为所述电机在所述风的影响下转动的最大转速，所述第二转速为所述电机在所述风的影响下转动的最小转速。

20 S502、根据所述第一转速和所述第二转速，获取所述电机的平均转速。

 S503、根据所述电机的平均转速，确定所述无人飞行器的当前环境的风速。

 本实施例中，无人飞行器包括螺旋桨以及驱动所述螺旋桨转动的电机。其中，无人飞行器的电机被驱动而且电机以预设转速转动。在无风的环境下电机的转速将会为预设转速。而在有风的环境下电机发生的转动会受到当前环境风的影响，可能增大也可能减小。因此，本实施例可以获取电机在风的影响下转动的最大转速（称为第一转速），该最大转速例如是螺旋桨的受力面迎风时的转速，此时风对螺旋桨起到加速作用。本实施例还可以获取电机在风的影响下转动的最小转速（称为第二转速），该最小转速例如是螺旋桨的受力面的背面迎风时的转速，此时风对螺旋桨起到减速作用。然后根据

25

30

所述第一转速和所述第二转速，获取所述电机的平均转速，以消除预设转速的影响。该电机的平均转速为第一转速与第二转速之和的二分之一。在这种场景下电机的平均转速最能反映风的风速的影响，因此，本实施例可以根据该电机的平均转速，确定该无人飞行器的当前环境的风速。

5 可选地，电机的第一转速和第二转速可以采用如图 2 所示的实施例中 S201 和 S202 所示的方案获得。相应地，电机的第一转速是通过电机的最大的反电动势获得，电机的第二转速是通过电机的最小反电动势获得。

10 可选地，电机的第一转速和第二转速可以采用如图 3 所示的实施例中 S301 和 S302 所示的方案获得。相应地，电机的第一转速是通过电机的最大电周期获得的，电机的第二转速是通过电机的最小电周期获得的。

综上所述，本实施例实现了通过无人飞行器确定当前环境下的风速，避免了风速过大时贸然起飞无人飞行器而造成安全隐患，保证了无人飞行器的飞行安全。

15 在本发明上述各方法实施例的基础上，可选地，根据所述电机的转速，确定所述无人飞行器的当前环境的风速的一种可行的实现方式为：根据预设的转速与风速的对应关系的预设模型，获取所述电机的转速对应的风速为所述无人飞行器的当前环境的风速。可选地，本实施例还通过显示界面显示该风速，以通知用户当前环境的风速，避免风速过大还驱动无人飞行器起飞，保证无人飞行器的飞行安全。

20 在本发明上述各方法实施例的基础上，可选地，根据所述电机的转速，确定所述无人飞行器的当前环境的风速的一种可行的实现方式为：根据所述电机的转速是否大于与所述预设转速，确定所述风速是否大于预设安全风速，其中所述预设转速与所述预设安全风速相对应。本实施例，预设设置有一个预设安全风速，该预设安全风速对应一个电机的预设转速，在获取电机的转
25 速，确定该电机的转速是否大于该预设转速，当确定该电机的转速大于该预设转速时，可以确定当前环境下的风速大于该预设安全风速。当确定该电机的转速不大于该预设转速时，可以确定当前环境下的风速不大于该预设安全风速。

30 可选地，本实施例当当前环境下的风速大于预设安全风速时，进行报警提示。以提示用户当前环境下的风速超过了安全风速。

可选地，所述报警提示由所述无人飞行器或所述无人飞行器的遥控器发出。

其中，所述无人飞行器发出报警提示可以是：控制所述无人飞行器的电机振动，发出预设报警声；或者，控制所述无人飞行器的蜂鸣器，发出预设报警声；或者，控制所述无人飞行器的机头灯和/或机尾灯，发出预设灯光。

其中，所述无人飞行器的所述遥控器发出报警指示可以是：控制所述遥控器的指示灯，发出预设声音；或者，控制所述遥控器的蜂鸣器，发出预设声音；或者，控制所述遥控器的显示屏，显示预设信息。

图 6 为本发明实施例一提供的无人飞行器的风速检测系统的结构示意图，无人飞行器包括螺旋桨以及驱动所述螺旋桨转动的电机，如图 6 所示，本实施例的系统可以包括：一个或多个处理器 11，共同地或单独地工作，所述处理器 11 与所述电机电连接，并且用于：获取所述无人飞行器的电机的转速，其中所述转速为所述螺旋桨迎风时所述电机的转速；根据所述电机的转速，确定所述无人飞行器的当前环境的风速。

图 6 中仅示出一个处理器 11。所述处理器 11 可以为电子调速器的控制器，或者为无人飞行器的飞行控制器。当然，所述处理器 11 也可以为多个，包括电子调速器的控制器以及无人飞行器的飞行控制器。

可选地，所述电机的控制方式为无传感器方式。

可选地，所述处理器 11 具体用于：检测所述电机的电性参数，并根据所述电机的电性参数确定所述电机的转速。

可选地，所述电性参数为反电动势。

可选地，处理器 11 具体用于：

根据所述反电动势，获取所述电机的电角速度；

根据所述电角速度，获取所述电机的电周期；

根据所述电周期，获取所述电机的转速。

可选地，所述电机的控制方式为传感器方式。

可选地，所述电机设有传感器，所述处理器 11 具体用于检测所述传感器的检测信息，并根据所述传感器的检测信息，获取所述电机的转速。

可选地，所述检测信息为所述电机转动时的电周期。

可选地，所述电机已上电，且所述电机未被驱动。

可选地，所述处理器 11 具体用于获取所述螺旋桨迎风时所述电机的最大转速。

可选地，所述电机被驱动，以预设转速转动。

可选地，所述处理器 11 具体用于：获取所述电机的第一转速和第二转速，
5 其中所述第一转速为所述电机在所述风的影响下转动的最大转速，所述第二转速为所述电机在所述风的影响下转动的最小转速；根据所述第一转速和所述第二转速，获取所述电机的平均转速。

可选地，所述处理器 11 具体用于根据预设的转速与风速的对应关系的预设模型，获取所述电机的转速对应的风速为所述无人飞行器的当前环境的风
10 速。

可选地，本实施例的系统还包括显示屏 12，所述显示屏 12 与所述处理器 11 通信连接；所述显示屏 12 用于显示所述风速的信息。

可选地，所述处理器 11 具体用于根据所述电机的转速是否大于与所述预设转速，确定所述风速是否大于预设安全风速，其中所述预设转速与所述预设安全风速相对应。
15

可选地，本实施例的系统还包括报警装置 13，所述报警装置 13 与所述处理器 11 通信连接；所述报警装置 13 用于当所述风速大于预设安全风速时，进行报警提示。

可选地，所述报警装置 13 设于所述无人飞行器或所述无人飞行器的遥控
20 器上。

本实施例的系统，可以用于执行本发明上述各方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 7 为本发明实施例提供的无人飞行器的结构示意图，如图 7 所示，本实施例的无人飞行器包括：螺旋桨 20 以及驱动所述螺旋桨 20 转动的电机 30，
25 以及无人飞行器的风速检测系统 40。其中，无人飞行器的风速检测系统 40 可以采用图 6 所示实施例的结构，其对应地，可以执行本发明上述各方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成，前述的程序可以存储于一计算机可读
30 取存储介质中，该程序在执行时，执行包括上述方法实施例的步骤；而前述

的存储介质包括：只读内存（英文：Read-Only Memory，简称：ROM）、随机存取存储器（英文：Random Access Memory，简称：RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

- 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，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，或者对其中部分或者全部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发明各实施例技术方案的范围。
- 5

权利要求书

1、一种无人飞行器的风速检测方法，所述无人飞行器包括螺旋桨以及驱动所述螺旋桨转动的电机，其特征在于，所述方法包括：

获取所述无人飞行器的电机的转速，其中所述转速为所述螺旋桨迎风时

5 所述电机的转速；

根据所述电机的转速，确定所述无人飞行器的当前环境的风速。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述电机的控制方式为无传感器方式。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述获取所述无人飞行器
10 的电机的转速，包括：

检测所述电机的电性参数；

根据所述电机的电性参数，获取所述电机的转速。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述电性参数为反电动势。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述根据所述电机的电性
15 参数，获取所述电机的转速，包括：

根据所述反电动势，获取所述电机的电角速度；

根据所述电角速度，获取所述电机的电周期；

根据所述电周期，获取所述电机的转速。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述电机的控制方式为有
20 传感器方式。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述电机设有传感器，所述获取所述无人飞行器的电机的转速，包括：

检测所述传感器的检测信息；

根据所述传感器的检测信息，获取所述电机的转速。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述检测信息为所述电机
25 转动时的电周期。

9、根据权利要求 1-8 任意一项所述的方法，其特征在于，所述电机已上电，且所述电机未被驱动。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述获取所述无人飞行
30 器的电机的转速包括：

获取所述螺旋桨迎风时所述电机的最大转速。

11、根据权利要求 1-8 任意一项所述的方法，其特征在于，所述电机被驱动，以预设转速转动。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述获取所述无人飞行器的电机的转速，包括：

获取所述电机的第一转速和第二转速，其中所述第一转速为所述电机在所述风的影响下转动的最大转速，所述第二转速为所述电机在所述风的影响下转动的最小转速；

根据所述第一转速和所述第二转速，获取所述电机的平均转速。

13、根据权利要求 1-12 任意一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述电机的转速，确定所述无人飞行器的当前环境的风速，包括：

根据预设的转速与风速的对应关系的预设模型，获取所述电机的转速对应的风速为所述无人飞行器的当前环境的风速。

14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，还包括：

通过显示界面显示所述风速。

15、根据权利要求 1-12 任意一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述电机的转速，确定所述无人飞行器的当前环境的风速，包括：

根据所述电机的转速是否大于与所述预设转速，确定所述风速是否大于预设安全风速，其中所述预设转速与所述预设安全风速相对应。

16、根据权利要求 13-15 任意一项所述的方法，其特征在于，还包括：当所述风速大于预设安全风速时，进行报警提示。

17、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述报警提示由所述无人飞行器或所述无人飞行器的遥控器发出。

18、一种无人飞行器的风速检测系统，所述无人飞行器包括螺旋桨以及驱动所述螺旋桨转动的电机，其特征在于，所述风速检测系统包括：

一个或多个处理器，共同地或单独地工作，所述处理器与所述电机电连接，并且用于：

获取所述无人飞行器的电机的转速，其中所述转速为所述螺旋桨迎风时所述电机的转速；

根据所述电机的转速，确定所述无人飞行器的当前环境的风速。

19、根据权利要求 18 所述的系统，其特征在于，所述电机的控制方式为无传感器方式。

20、根据权利要求 19 所述的系统，其特征在于，所述处理器具体用于：检测所述电机的电性参数，并根据所述电机的电性参数确定所述电机的转速。

5 21、根据权利要求 20 所述的系统，其特征在于，所述电性参数为反电动势。

22、根据权利要求 21 所述的系统，其特征在于，所述处理器具体用于：根据所述反电动势，获取所述电机的电角速度；

根据所述电角速度，获取所述电机的电周期；

10 根据所述电周期，获取所述电机的转速。

23、根据权利要求 18 所述的系统，其特征在于，所述电机的控制方式为传感器方式。

24、根据权利要求 23 所述的系统，其特征在于，所述电机设有传感器，所述处理器具体用于检测所述传感器的检测信息，并根据所述传感器的检测
15 信息，获取所述电机的转速。

25、根据权利要求 24 所述的系统，其特征在于，所述检测信息为所述电机转动时的电周期。

26、根据权利要求 18-25 任意一项所述的系统，其特征在于，所述电机已上电，且所述电机未被驱动。

20 27、根据权利要求 26 所述的系统，其特征在于，所述处理器具体用于获取所述螺旋桨迎风时所述电机的最大转速。

28、根据权利要求 18-25 任意一项所述的系统，其特征在于，所述电机被驱动，以预设转速转动。

25 29、根据权利要求 28 所述的系统，其特征在于，所述处理器具体用于：获取所述电机的第一转速和第二转速，其中所述第一转速为所述电机在所述风的影响下转动的最大转速，所述第二转速为所述电机在所述风的影响下转动的最小转速；

根据所述第一转速和所述第二转速，获取所述电机的平均转速。

30 30、根据权利要求 18-29 任意一项所述的系统，其特征在于，所述处理器具体用于根据预设的转速与风速的对应关系的预设模型，获取所述电机的

转速对应的风速为所述无人飞行器的当前环境的风速。

31、根据权利要求 30 所述的系统，其特征在于，还包括显示屏，所述显示屏与所述处理器通信连接；

所述显示屏用于显示所述风速的信息。

5 32、根据权利要求 18-29 任意一项所述的系统，其特征在于，所述处理器具体用于根据所述电机的转速是否大于与所述预设转速，确定所述风速是否大于预设安全风速，其中所述预设转速与所述预设安全风速相对应。

33、根据权利要求 30-32 任意一项所述的系统，其特征在于，还包括报警装置，所述报警装置与所述处理器通信连接；

10 所述报警装置用于当所述风速大于预设安全风速时，进行报警提示。

34、根据权利要求 33 所述的系统，其特征在于，所述报警装置设于所述无人飞行器或所述无人飞行器的遥控器上。

35、根据权利要求 18-34 任意一项所述的系统，其特征在于，所述处理器为电子调速器的控制器，或者为无人飞行器的飞行控制器。

15 36、一种无人飞行器，其特征在于，所述无人飞行器包括螺旋桨以及驱动所述螺旋桨转动的电机，以及如权利要求 18-35 任意一项所述的无人飞行器的风速检测系统。

1/3

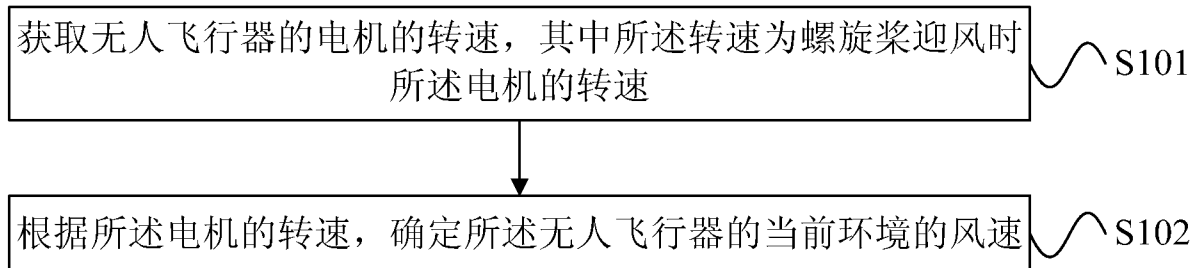


图 1

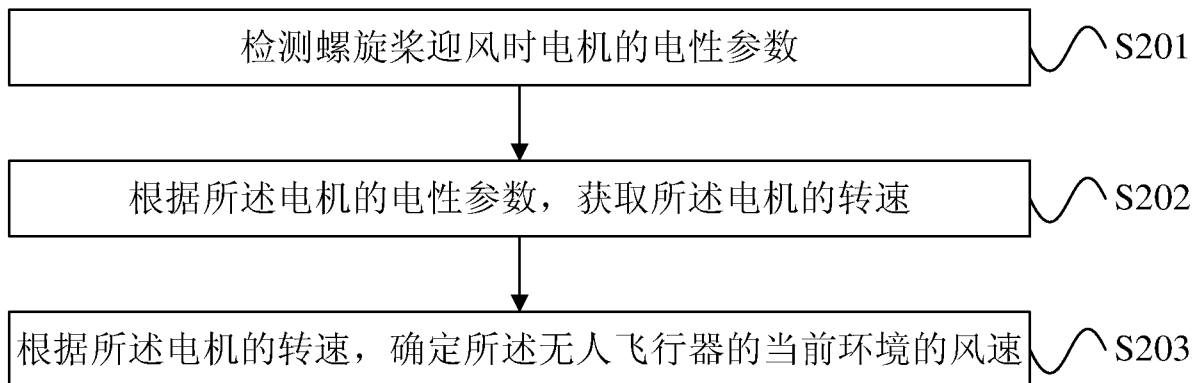


图 2

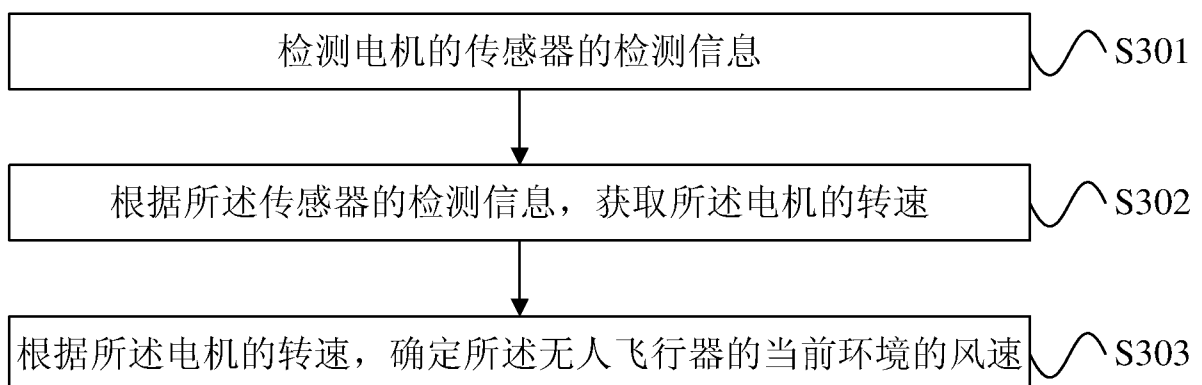


图 3

2/3

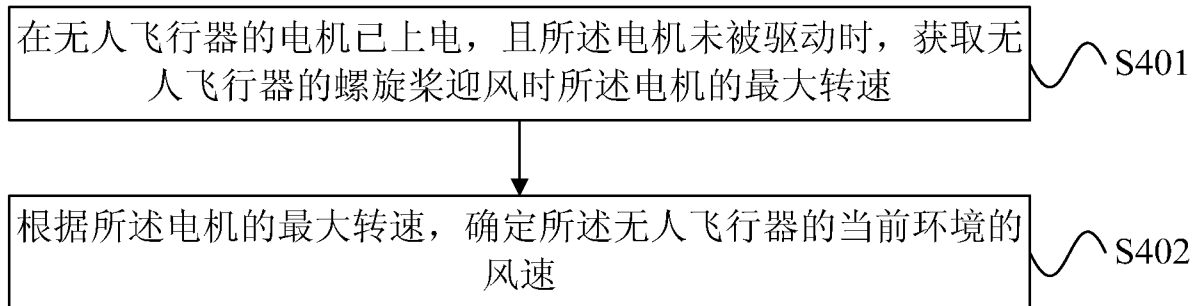


图 4

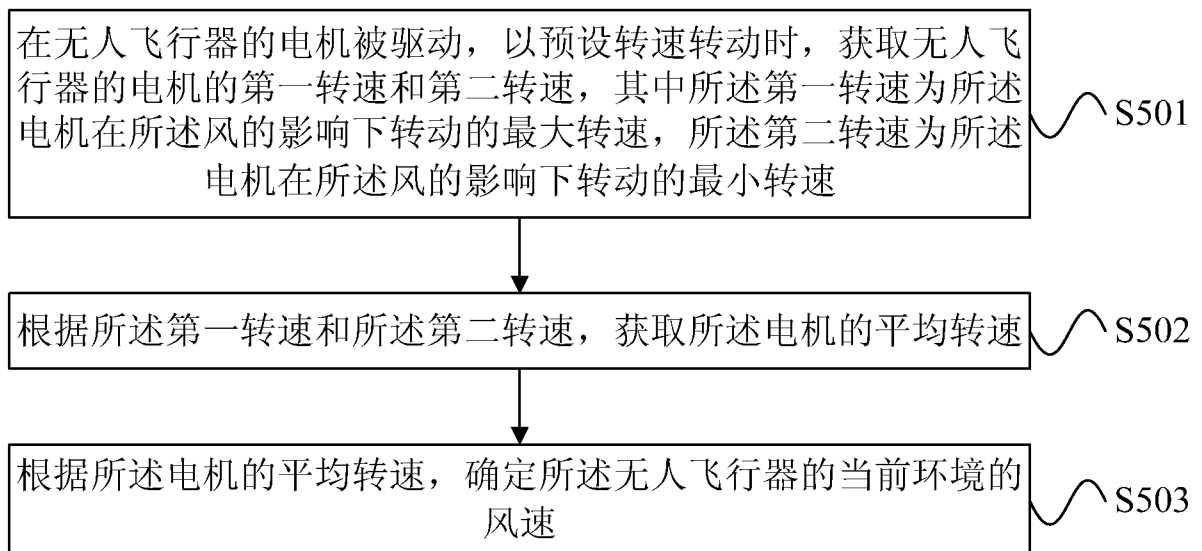


图 5

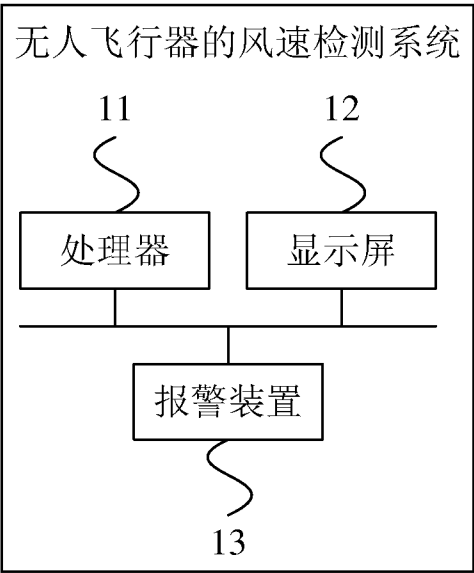


图 6

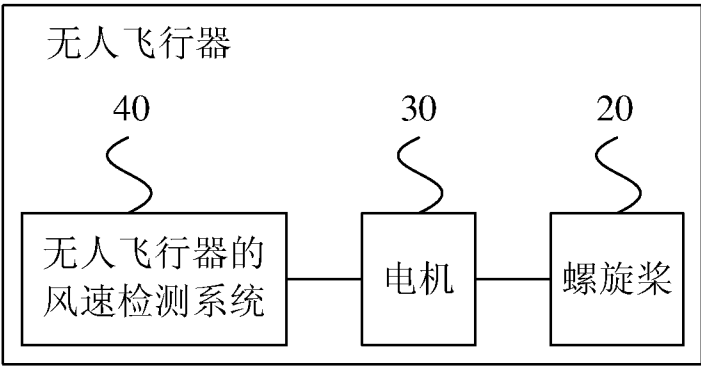


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/107212

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01P 5/06 (2006.01) i; G01P 3/00 (2006.01) n; G01P 3/52 (2006.01) n

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)

G01P

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, CNTXT, CNKI: 飞行器, 无人机, 风速, 螺旋桨, 转速, 电机, 风速, 检测, 电动势

SIPOABS, DWPI, VEN, Google Scholar: UAV, unmanned, aerial, vehicle, aircraft, wind, air, speed, motor, rotate, revolut+, electromotive, force

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101135697 A (ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 05 March 2008 (05.03.2008), description, pages 1-4	1-36
X	CN 101126766 A (ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 20 February 2008 (20.02.2008), description, pages 1-2	1-36
A	CN 101000361 A (MARINE INSTRUMENT & METER INST., SHANDONG PROV. ACADEMY OF SCIENCES), 18 July 2007 (18.07.2007), entire document	1-36
A	CN 103267873 A (MARINE INSTRUMENT & METER INST., SHANDONG PROV. ACADEMY OF SCIENCES), 28 August 2013 (28.08.2013), entire document	1-36
A	CN 105631765 A (GOLDWIND SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.), 01 June 2016 (01.06.2016), entire document	1-36
A	US 7592711 B1 (LEE HAE SOOK), 22 September 2009 (22.09.2009), entire document	1-36
A	DE 10315143 A1 (LTG AG), 15 January 2004 (15.01.2004), entire document	1-36

☒ 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 23 August 2017	Date of mailing of the international search report 30 August 2017
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 ZHANG, Yu Telephone No. (86-10) 01062085126

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/107212

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0570288 A1 (VALEO THERMIQUE HABITACLE), 18 November 1993 (18.11.1993), entire document	1-36
A	SU 1163457 A1 (AZERB NII ENERGETIKI), 23 June 1985 (23.06.1985), entire document	1-36
A	JP 2011020168 A (YOKOTA TECHNICA KK), 03 February 2011 (03.02.2011), entire document	1-36

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/107212

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101135697 A	05 March 2008	CN 100567991 C	09 December 2009
CN 101126766 A	20 February 2008	CN 100567989 C	09 December 2009
CN 101000361 A	18 July 2007	CN 100578231 C	06 January 2010
CN 103267873 A	28 August 2013	CN 103267873 B	25 March 2015
CN 105631765 A	01 June 2016	None	
US 7592711 B1	22 September 2009	None	
DE 10315143 A1	15 January 2004	DE 10315143 B4	15 December 2005
		DE 10315143 C5	19 December 2013
EP 0570288 A1	18 November 1993	FR 2691110 A1	19 November 1993
		JP H0655929 A	01 March 1994
		FR 2691110 B1	04 August 1995
SU 1163457 A1	23 June 1985	None	
JP 2011020168 A	03 February 2011	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/107212

A. 主题的分类 G01P 5/06(2006.01)i; G01P 3/00(2006.01)n; G01P 3/52(2006.01)n 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) G01P 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, CNTXT, CNKI: 飞行器, 无人机, 风速, 螺旋桨, 转速, 电机, 风速, 检测, 电动势 SIPOABS, DWPI, VEN, Google Scholar: UAV, unmanned, aerial, vehicle, aircraft, wind, air, speed, motor, rotate, revolut+, electromotive, force																										
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>X</td> <td>CN 101135697 A (浙江工业大学) 2008年 3月 5日 (2008 - 03 - 05) 说明书第1-4页</td> <td>1-36</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101126766 A (浙江工业大学) 2008年 2月 20日 (2008 - 02 - 20) 说明书第1-2页</td> <td>1-36</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101000361 A (山东省科学院海洋仪器仪表研究所) 2007年 7月 18日 (2007 - 07 - 18) 全文</td> <td>1-36</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103267873 A (山东省科学院海洋仪器仪表研究所) 2013年 8月 28日 (2013 - 08 - 28) 全文</td> <td>1-36</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105631765 A (新疆金风科技股份有限公司) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 全文</td> <td>1-36</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 7592711 B1 (LEE HAE SOOK) 2009年 9月 22日 (2009 - 09 - 22) 全文</td> <td>1-36</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>DE 10315143 A1 (LTG AG) 2004年 1月 15日 (2004 - 01 - 15) 全文</td> <td>1-36</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	X	CN 101135697 A (浙江工业大学) 2008年 3月 5日 (2008 - 03 - 05) 说明书第1-4页	1-36	X	CN 101126766 A (浙江工业大学) 2008年 2月 20日 (2008 - 02 - 20) 说明书第1-2页	1-36	A	CN 101000361 A (山东省科学院海洋仪器仪表研究所) 2007年 7月 18日 (2007 - 07 - 18) 全文	1-36	A	CN 103267873 A (山东省科学院海洋仪器仪表研究所) 2013年 8月 28日 (2013 - 08 - 28) 全文	1-36	A	CN 105631765 A (新疆金风科技股份有限公司) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 全文	1-36	A	US 7592711 B1 (LEE HAE SOOK) 2009年 9月 22日 (2009 - 09 - 22) 全文	1-36	A	DE 10315143 A1 (LTG AG) 2004年 1月 15日 (2004 - 01 - 15) 全文	1-36
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 101135697 A (浙江工业大学) 2008年 3月 5日 (2008 - 03 - 05) 说明书第1-4页	1-36																								
X	CN 101126766 A (浙江工业大学) 2008年 2月 20日 (2008 - 02 - 20) 说明书第1-2页	1-36																								
A	CN 101000361 A (山东省科学院海洋仪器仪表研究所) 2007年 7月 18日 (2007 - 07 - 18) 全文	1-36																								
A	CN 103267873 A (山东省科学院海洋仪器仪表研究所) 2013年 8月 28日 (2013 - 08 - 28) 全文	1-36																								
A	CN 105631765 A (新疆金风科技股份有限公司) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 全文	1-36																								
A	US 7592711 B1 (LEE HAE SOOK) 2009年 9月 22日 (2009 - 09 - 22) 全文	1-36																								
A	DE 10315143 A1 (LTG AG) 2004年 1月 15日 (2004 - 01 - 15) 全文	1-36																								
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="vertical-align: top;"> “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 </td> </tr> </table>			* 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																						
* 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 2017年 8月 23日		国际检索报告邮寄日期 2017年 8月 30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 张宇 电话号码 (86-10)01062085126																								

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
A	EP 0570288 A1 (VALEO THERMIQUE HABITACLE) 1993年 11月 18日 (1993 - 11 - 18) 全文	1-36
A	SU 1163457 A1 (AZERB NII ENERGETIKI) 1985年 6月 23日 (1985 - 06 - 23) 全文	1-36
A	JP 2011020168 A (YOKOTA TECHNICA KK) 2011年 2月 3日 (2011 - 02 - 03) 全文	1-36

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/107212

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	101135697	A	2008年 3月 5日	CN	100567991	C	2009年 12月 9日
CN	101126766	A	2008年 2月 20日	CN	100567989	C	2009年 12月 9日
CN	101000361	A	2007年 7月 18日	CN	100578231	C	2010年 1月 6日
CN	103267873	A	2013年 8月 28日	CN	103267873	B	2015年 3月 25日
CN	105631765	A	2016年 6月 1日	无			
US	7592711	B1	2009年 9月 22日	无			
DE	10315143	A1	2004年 1月 15日	DE	10315143	B4	2005年 12月 15日
				DE	10315143	C5	2013年 12月 19日
EP	0570288	A1	1993年 11月 18日	FR	2691110	A1	1993年 11月 19日
				JP	H0655929	A	1994年 3月 1日
				FR	2691110	B1	1995年 8月 4日
SU	1163457	A1	1985年 6月 23日	无			
JP	2011020168	A	2011年 2月 3日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)