



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))。

---

to clean the cleaning area (105). Therefore, the unmanned aerial vehicle can be more intelligently controlled to perform cleaning, so that the unmanned aerial vehicle can clean an outer wall more safely.

(57) 摘要: 一种基于无人机的清洁方法及系统, 其中, 该方法包括: 当无人机接收到用于清洁待清洁目标的清洁指令时, 飞行至待清洁目标的指定位置 (101), 确定待清洁目标外表面与指定位置对应的清洁区域 (102), 获取清洁区域的环境信息 (103), 根据环境信息控制所述无人机的清洁装置由下方翻转至平行于所述外表面的位置 (104), 控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁 (105), 如此, 可更加智能地控制无人机进行清洁, 使无人机对外墙的清洗更加安全。

## 基于无人机的清洁方法及系统

### 技术领域

本申请涉及无人机领域，具体涉及一种基于无人机的清洁方法及系统。

### 背景技术

目前很多建筑物外墙的清洗都是依靠人工完成，但是以此种方法进行建筑物的外墙清洗效率较低，并且当建筑物属于高层建筑时，采用人工作业的方式效率低、安全隐患大。现有技术中，已经有采用壁面清洁机器人的方法来实现对建筑物外墙进行清洁，但是通常这种壁面清洁机器人通过在建筑物外墙表面爬行的方式进行清洗，清洗效率较低，因此亟需提出一种高效的对建筑物外墙进行清洗的方法。

### 发明内容

本申请实施例提供一种基于无人机的清洁方法及系统，可以通过无人机携带的清洁装置进行安全、智能地清洁。

第一方面，本申请实施例提供一种基于无人机的清洁方法，应用于基于无人机的清洁系统，所述清洁系统包括所述无人机、供水管和清洁剂提供管路，其中，所述无人机包括清洁装置和一个连接端件，所述清洁装置置于所述无人机的机腹，所述无人机通过所述连接端件与所述供水管连接，所述无人机通过所述连接端件与所述清洁剂提供管路连接；

所述方法包括：

当所述无人机接收到用于清洁待清洁目标的清洁指令时，飞行至所述待清洁目标的指定位置；

确定所述待清洁目标外表面与所述指定位置对应的清洁区域；

获取所述清洁区域的环境信息；

根据所述环境信息控制所述无人机的清洁装置由下方翻转至平行于所述外表面的位置；

控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁。

第二方面，本申请实施例提供了一种基于无人机的清洁系统，所述系统包括：

控制单元，用于当所述无人机接收到用于清洁待清洁目标的清洁指令时，飞行至所述待清洁目标的指定位置；

确定单元，用于确定所述待清洁目标外表面与所述指定位置对应的清洁区域；

获取单元，用于获取所述清洁区域的环境信息；

所述控制单元，还用于根据所述环境信息控制所述无人机的清洁装置由下方翻转至平行于所述外表面的位置；

以及，用于控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁。

第三方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，其中，所述计算机可读存储介质用于存储计算机程序，所述计算机程序使得计算机执行如本申请实施例第一方面中所描述的部分或全部步骤的指令。

第四方面，本申请实施例提供了一种计算机程序产品，其中，所述计算机程序产品包括存储了计算机程序的非瞬时性计算机可读存储介质，所述计算机程序可操作来使计算机执行如本申请实施例第一方面中所描述的部分或全部步骤。该计算机程序产品可以作为一个软件安装包。

实施本申请实施例，具有如下有益效果：

可以看出，本申请实施例中，当无人机接收到用于清洁待清洁目标的清洁指令时，飞行至待清洁目标的指定位置，确定待清洁目标外表面与指定位置对应的清洁区域，获取清洁区域的环境信息，根据环境信息控制所述无人机的清洁装置由下方翻转至平行于所述外表面的位置，控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁，如此，可更加智能地控制无人机进行清洁，使无人机对外墙的清洗更加安全。

## 附图说明

为了更清楚地说明本申请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简单地介绍，显而易见地，下面描述

中的附图仅仅是本申请的一些实施例，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 1A 是本申请实施例提供的一种基于无人机的清洁系统的结构示意图；

图 1B 是本申请实施例提供的一种无人机中的清洁装置的结构；

图 1C 是本申请实施例提供的图 1B 所示的清洁装置的另一视角的结构示意图；

图 1D 是本申请实施例提供的一种基于无人机的清洁方法的实施例流程示意图；

图 2 是本申请实施例提供的另一种基于无人机的清洁方法的实施例流程示意图；

图 3 是本申请实施例提供的另一种基于无人机的清洁方法的实施例流程示意图；

图 4 是本申请实施例提供的一种无人机的结构示意图；

图 5 是本申请实施例提供的一种基于无人机的清洁系统的结构示意图。

### 具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请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申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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，都属于本申请保护的范围。

本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序。此外，术语“包括”和“具有”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其他步骤或单元。

在本文中提及“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例

例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

如图 1A 所示，图 1A 为本申请实施例提供的一种基于无人机的清洁系统的结构示意图。该清洁系统包括无人机 1001、供水管 1002 和清洁剂提供管路 1003，其中，无人机包括清洁装置和一个连接端件，清洁装置置于无人机的机腹，无人机通过所述连接端件与供水管连接，无人机通过所述连接端件与清洁剂提供管路连接。具体地，可将无人机通过连接端件与从建筑物顶垂下的供水管和清洁剂提供管路连接，或者，还可将无人机通过连接端件与地面或车辆上的供水管和清洁剂提供管路连接，其中，供水管以及清洁剂提供管路可作为安全索，防止无人机在飞行过程中坠落。

请参阅图 1B-图 1C，图 1B 为本申请实施例提供的一种无人机中的清洁装置的结构，图 1C 是本申请实施例提供的图 1B 所示的清洁装置的另一视角的结构示意图。如图 1B 和图 1C 所示，该清洁装置 100 包括清洁滚筒 10、驱动清洁滚筒 10 转动的驱动电机 12、与清洁滚筒 10 之间具有间隙的清水槽 20、与清洁滚筒 10 之间具有间隙的污水槽 30、用于使清洁滚筒 10 发生形变以挤出污水的挤压部件 40、位于清洁滚筒 10 长边一侧的滚刷 50、垃圾收集盒 60。其中滚刷 20 上的刷毛接触清洁滚筒 10，垃圾收集盒 40 至少部份位于滚刷 20 下方。清洁滚筒 10 在驱动电机 12 的驱动下转动，以固定固体垃圾后将其扫入垃圾收集盒 40 并吸附液体垃圾于清洁滚筒 10 内。

其中，在清洁滚筒 10 转动的过程中，清水槽 20 内的清水流入清洁滚筒 10，为清洁滚筒 10 提供清洁水，清洁滚筒 10 清洁地面时会吸入地面的液体垃圾以及与其混合的污水，吸满污水的清洁滚筒 10 在旋转通过挤压部件 31 时，接触的部分被挤压部件 40 所压缩，产生的压缩量使清洁滚筒 10 被压缩部位所吸收的污水被沿上方挤出，使污水具有往上方流动的上压力。且清洁滚筒 10 被压缩部位的两侧产生一向上方的形变，使得原为真圆或近圆的清洁滚筒 10 中被压缩部位的一侧填满与水槽间的间隙，被挤出的污水因具有一往上驱动的上压力，向上被挤入水槽 30 中。当形变产生的上压力大于水槽 30 中所储污水加上污水管中所储污水的重力时，污水流入水槽 30，回收污水。

清洁滚筒 10 的转轴采用硬质材料制成，而其外周围部则采用柔性材料制

成，例如采用海绵、棉布等材料制成，由于材料的多孔性以及表面清洁力，使得清水容易吸入，并且容易达到清洁功能。清洁滚筒 10 采用电机驱动转动，电机也安装于壳体内部。

污水槽 30 与清水槽 20 隔离设置。清水槽 20 为清洁滚筒 10 提供清洁水，污水槽 30 用于收集清洁滚筒 10 压出的污水，其中，清水槽 20 的槽底或侧面开设有清水孔 21，清水槽 20 内的清水通过该清水孔 21 流至清洁滚筒 10。清水槽 20 设于清洁滚筒 10 的上方，并与清洁滚筒 10 具有间隙，清水槽 20 的两侧均设置进水口 201，该进水口 201 与清水箱连通，清水箱内的清水通过进水口进入清水槽 20，清水槽 20 内的清水通过清水孔 21 进入清洁滚筒 10。

请参照图 1C，挤压部件 40 为压柱 42，压柱 42 呈圆柱状，压柱 42 靠近污水槽 30 设置以便于将污水压入污水槽 30，且压柱 42 的表面压设于清洁滚筒 10 的表面。压柱 42 还可以是圆球状等形状。压柱 42 压设柔性滚筒 10 以使柔性滚筒 10 的表面形成凹陷部 13，压柱 42 位于该凹陷部 13 的部分的尺寸为压柱 42 的半径或直径的  $1/4-1/2$ ，这样既不会影响柔性滚筒 10 的正常转动，又可以压出污水。可选地，污水槽 30 的两侧或者一侧设置出水口 301，可以通过在两个出水口 301 处设置电磁阀来控制出污水量。

可选地，挤压部件 40 为设于污水槽 30 底部的凸起 41，凸起 41 可设于污水槽 30 的底部边缘位置，也可以设于污水槽 30 的底部中间位置。

其中，滚刷 50 位于柔性滚筒 10 的侧面上方位置，滚刷 50 通过滚刷电机 51 驱动，在柔性滚筒 10 滚动时，滚刷 50 沿柔性滚筒 10 的相反方向滚动，由此刷除柔性滚筒 10 上的脏物，其中，脏物是由柔性滚筒对待清洁目标进行清洁后得到的，脏物掉入下方的垃圾收集盒 60，达到及时除去脏物的目的。

垃圾收集盒 60 沿清洁滚筒 10 滚动的方向设置并与清洁滚筒 10 之间具有间隙，且垃圾收集盒 60 位于清洁滚筒 10 的一侧且位于滚刷 50 的正下方，固体垃圾顺向卷入垃圾收集盒 60，剩余的垃圾再由滚刷 50 刷除。垃圾收集盒 60 呈 U 型设置，但角处呈方形状设置。

进一步地，在垃圾收集盒 60 的靠近清洁滚筒 10 的一侧设有刮板 61，用于承接清洁滚筒 10 掉落的垃圾。垃圾收集盒 60 与刮板 61 之间设置一承重轮 80，用于增加垃圾收集盒 60 的承重能力。刮板 61 呈弧形状设置且一端连接垃

圾收集盒 60 抵接清洁滚筒 10 的一侧。

可选地，上述清洁系统还包括安全索，无人机可通过连接端件与安全锁连接，从而可防止无人机从高空坠落后。

其中，安全索的一端可连接无人机的连接端件，安全索的另一端可与由建筑物顶楼垂下的管路连接，或者，与由地面或车辆上提供的管路连接，可选地，供水管以及清洁剂提供管路可作为安全索使用。

可选地，上述清洁系统还可包括气囊，气囊可作为无人机的安全装置，用于保护无人机的安全。

与图 1A 一致地，请参阅图 1D，图 1D 为本申请实施例提供的一种基于无人机的清洁方法的实施例流程示意图。本实施例所描述的基于无人机的清洁方法包括以下步骤：

101、当所述无人机接收到用于清洁待清洁目标的清洁指令时，飞行至所述待清洁目标的指定位置。

其中，上述待清洁目标例如可以是建筑物外墙，当建筑物较高时，可通过本申请实施例中的无人机对建筑物外墙进行清洁，待清洁目标还可以是其他处于较高位置的目标，考虑到采用人工在较高位置完成清洁工作具有一定危险性，因此可通过无人机代替人工进行工作，本申请的实施例中，当无人机接收到清洁指令时，可根据该清洁指令飞行至待清洁目标的指定位置，例如可控制无人机从地面飞行至具体需要进行清洁的指定位置，又例如，可控制无人机从建筑物楼顶飞行至具体要进行清洁的指定位置。

102、确定所述待清洁目标外表面与所述指定位置对应的清洁区域。

本申请实施例中，上述与指定位置对应的清洁区域，可以是无人机所在的指定位置投射在待清洁目标外表面的区域，也可以是无人机所在的指定位置投射在待清洁目标外表面的区域以及该区域周围预设面积大小的区域。

103、获取所述清洁区域的环境信息。

本申请实施例中，上述环境信息可包括以下至少一种：清洁区域的脏污程度、待清洁目标外表面的材质、待清洁目标外表面的平滑度等等，此处不做限制，具体地，若上述清洁区域为无人机所在的指定位置投射在待清洁目标外表面的区域，则可直接获取清洁区域的环境信息，若上述无人机所在的指定位置

投射在待清洁目标外表面的区域以及该区域周围预设面积大小的区域,则需要控制无人机在该清洁区域附近进行飞行移动,以获取到该清洁区域的环境信息。

可选地,所述无人机包括环境监测装置,上述步骤 103 中,获取所述清洁区域的环境信息,可包括以下步骤:

- 31、基于所述无人机的环境监测装置检测所述清洁区域,得到灰尘信息;
- 32、根据所述灰尘信息进行分析,得到环境信息。

其中,上述环境监测装置可包括灰尘采集器,通过灰尘采集器采集待清洁目标外表面预设面积的区域内的灰尘,然后检测采集到的灰尘的重量或厚度,根据预设的灰尘的重量或厚度与脏污程度之间的对应关系,确定清洁区域的脏污程度。

其中,上述环境检测装置还可包括表面光滑度检测装置,通过表面光滑度检测装置可检测待清洁目标外表面的平滑度。

可选地,所述无人机包括摄像头,上述步骤 103 中,获取所述清洁区域的环境信息,可包括以下步骤:

- 33、基于所述无人机的摄像头获取所述清洁区域的目标图像;
- 34、对所述目标图像进行图像分析,得到环境信息。

本申请实施例中,可控制无人机的摄像头拍摄清洁区域的目标图像,然后将目标图像与预设的图像模板库中的多张图像模板进行匹配,多张图像模板中每一图像模板对应一种材质,其中,可预先针对常见的多种材质的待清洁目标的外表面拍摄多张图像模板,然后建立图像模板库,当目标图像与多张图像中的目标图像模板匹配成功,可确定该目标图像模板对应的目标材质,即为待清洁目标外表面的材质。

104、根据所述环境信息控制所述无人机的清洁装置由下方翻转至平行于所述外表面的位置。

本申请实施例中,将无人机机腹的清洁装置由下方进行翻转,使清洁装置翻转至平行于待清洁目标的外表面的位置,从而使清洁装置能对待清洁目标的外表面进行清洁,例如,当带清洁目标为建筑物外墙,可将清洁装置翻转至平行于清洁目标的外墙。

105、控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁。

其中，上述清洁装置可包括至少一个清洁滚筒，通过在清洁装置上设置多个清洁滚筒，从而可加快清洁速度。

可选地，上述步骤 105 中，控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁，可以包括如下步骤：

51、根据所述环境信息确定清洁策略；

52、根据所述清洁策略控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁。

本申请实施例中，可根据不同的环境信息确定不同的清洁策略，当获取的环境信息为清洁区域的脏污程度，可确定不同的脏污程度对应不同的清洁策略，例如针对不同的脏污程度，可确定清洁剂的用量，从而防止清洁剂太少导致清洁不到位，或者清洁剂太多导致浪费清洁剂，且需要更长时间清洗；当获取的环境信息为待清洁目标外表面的材质，可确定与该材质对应的清洁策略，例如，针对建筑物外墙为镶有瓷砖、面砖或玻璃砖的材质，和建筑物外墙为水刷石、干粘石等石渣类的材质，或者建筑物外墙为油漆等涂料的材质，可确定不同的清洁材料，清洁滚筒接触清洁区域的作用力也可设定在不同的压力范围内，防止对建筑物外墙材料的损坏；当获取的环境信息为待清洁目标外表面的平滑度，可根据预设的平滑度与清洁策略之间的对应关系，确定与获取的平滑度对应的清洁策略，例如，当待清洁目标外表面的平滑度较低时，可将清洁滚筒接触清洁区域的作用力提高，当待清洁目标外表面的平滑度较高时，可将清洁滚筒接触清洁区域的作用力降低，当从而，可对不同平滑度的待清洁目标采用不同的清洁策略进行清理。

可选地，本申请实施例中，还可包括以下步骤：

A1、获取所述无人机的飞行参数；

A2、当所述飞行参数满足预设条件时，打开所述气囊。

其中，上述飞行参数可包括以下至少一种：飞行速度、飞行高度、无人机与水平面的夹角、无人机翻转的角速度等等，此处不作限制。

本申请实施例中，可根据预设的时间周期获取无人机的飞行参数，在飞行参数满足预设条件时，表明无人机的飞行状态不够稳定，此时可打开气囊，防止无人机坠落，从而保护无人机的安全。

可以看出，本申请实施例中，当无人机接收到用于清洁待清洁目标的清洁指令时，飞行至待清洁目标的指定位置，确定待清洁目标外表面与指定位置对应的清洁区域，获取清洁区域的环境信息，根据环境信息控制所述无人机的清洁装置由下方翻转至平行于所述外表面的位置，控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁，如此，可更加智能地控制无人机进行清洁，使无人机对外墙的清洗更加安全。

请参阅图 2，图 2 为本申请实施例提供的一种基于无人机的清洁方法的实施例流程示意图。本实施例所描述的基于无人机的清洁方法包括以下步骤：

201、当所述无人机接收到用于清洁待清洁目标的清洁指令时，飞行至所述待清洁目标的指定位置。

202、确定所述待清洁目标外表面与所述指定位置对应的清洁区域。

203、基于所述无人机的环境监测装置检测所述清洁区域，得到灰尘信息。

204、根据所述灰尘信息进行分析，得到环境信息。

205、根据所述环境信息控制所述无人机的清洁装置由下方翻转至平行于所述外表面的位置。

206、控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁。

可以看出，本申请实施例中，当无人机接收到用于清洁待清洁目标的清洁指令时，飞行至待清洁目标的指定位置，确定待清洁目标外表面与指定位置对应的清洁区域，基于无人机的环境监测装置检测所述清洁区域，得到灰尘信息，根据灰尘信息进行分析，得到环境信息，根据环境信息控制所述无人机的清洁装置由下方翻转至平行于所述外表面的位置，控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁，如此，可更加智能地控制无人机进行清洁，使无人机对外墙的清洗更加安全。

请参阅图 3，图 3 为本申请实施例提供的一种基于无人机的清洁方法的实施例流程示意图。本实施例所描述的基于无人机的清洁方法包括以下步骤：

301、当所述无人机接收到用于清洁待清洁目标的清洁指令时，飞行至所述待清洁目标的指定位置。

302、确定所述待清洁目标外表面与所述指定位置对应的清洁区域。

303、基于所述无人机的摄像头获取所述清洁区域的目标图像。

304、对所述目标图像进行图像分析，得到环境信息。

305、根据所述环境信息控制所述无人机的清洁装置由下方翻转至平行于所述外表面的位置。

306、根据所述环境信息确定清洁策略。

307、根据所述清洁策略控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁。

可以看出，本申请实施例中，当无人机接收到用于清洁待清洁目标的清洁指令时，飞行至待清洁目标的指定位置，确定待清洁目标外表面与指定位置对应的清洁区域，基于无人机的摄像头获取清洁区域的目标图像，对目标图像进行图像分析，得到环境信息，根据环境信息控制所述无人机的清洁装置由下方翻转至平行于所述外表面的位置，控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁，如此，可更加智能地控制无人机进行清洁，使无人机对外墙的清洗更加安全。

请参阅图 4，图 4 是本申请实施例提供的一种无人机的结构示意图，该无人机包括处理器、存储器、通信接口以及一个或多个程序，其中，上述一个或多个程序被存储在上述存储器中，并且被配置由上述处理器执行，上述程序包括用于执行以下步骤的指令：

当所述无人机接收到用于清洁待清洁目标的清洁指令时，飞行至所述待清洁目标的指定位置；

确定所述待清洁目标外表面与所述指定位置对应的清洁区域；

获取所述清洁区域的环境信息；

根据所述环境信息控制所述无人机的清洁装置由下方翻转至平行于所述外表面的位置；

控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁。

在一个可能的实施例中，所述无人机包括环境监测装置，在所述获取所述清洁区域的环境信息方面，上述程序包括用于执行以下步骤的指令：

基于所述无人机的环境监测装置检测所述清洁区域，得到灰尘信息；

根据所述灰尘信息进行分析，得到环境信息。

在一个可能的实施例中，所述无人机包括环境监测装置，在所述获取所述清洁区域的环境信息方面，上述程序包括用于执行以下步骤的指令：

基于所述无人机的摄像头获取所述清洁区域的目标图像；

对所述目标图像进行图像分析，得到环境信息。

在一个可能的实施例中，在所述控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁方面，上述程序包括用于执行以下步骤的指令：

根据所述环境信息确定清洁策略；

根据所述清洁策略控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁。

在一个可能的实施例中，上述程序包括用于执行以下步骤的指令：

获取所述无人机的飞行参数；

当所述飞行参数满足预设条件时，打开所述气囊。

与上述一致地，请参阅图 5，图 5 为本申请实施例提供的一种基于无人机的清洁系统的结构示意图。本实施例中所描述的基于无人机的清洁系统，包括控制单元 501、确定单元 502 和获取单元 503，具体如下：

所述控制单元 501，用于当所述无人机接收到用于清洁待清洁目标的清洁指令时，飞行至所述待清洁目标的指定位置；

所述确定单元 502，用于确定所述待清洁目标外表面与所述指定位置对应的清洁区域；

所述获取单元 503，用于获取所述清洁区域的环境信息；

所述控制单元 501，还用于根据所述环境信息控制所述无人机的清洁装置由下方翻转至平行于所述外表面的位置；

以及，用于控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁。

可选地，所述无人机包括环境监测装置，所述获取单元 503 具体用于：

基于所述无人机的环境监测装置检测所述清洁区域，得到灰尘信息；

根据所述灰尘信息进行分析，得到环境信息。

可选地，所述无人机包括摄像头，所述获取单元 503 具体用于：

基于所述无人机的摄像头获取所述清洁区域的目标图像；

对所述目标图像进行图像分析，得到环境信息。

可选地，在所述控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁方面，所述控制单元 501 具体用于：

根据所述环境信息确定清洁策略；

根据所述清洁策略控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁。

可选地，所述无人机包括气囊；

所述获取单元 503，还用于获取所述无人机的飞行参数；

在所述行参数满足预设条件时，所述控制单元 501 还用于打开所述气囊。

可以看出，本申请实施例中，当无人机接收到用于清洁待清洁目标的清洁指令时，飞行至待清洁目标的指定位置，确定待清洁目标外表面与指定位置对应的清洁区域，获取清洁区域的环境信息，根据环境信息控制所述无人机的清洁装置由下方翻转至平行于所述外表面的位置，控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁，如此，可更加智能地控制无人机进行清洁，使无人机对外墙的清洗更加安全。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，其中，该计算机存储介质用于存储计算机程序，计算机程序使得计算机执行如上述方法实施例中记载的任何一种基于无人机的清洁方法的部分或全部步骤。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品，其中，所述计算机程序产品包括存储了计算机程序的非瞬时性计算机可读存储介质，所述计算机程序可操作来使计算机执行如上述方法实施例中记载的任何一种基于无人机的清洁方法的部分或全部步骤。

需要说明的是，对于前述的各方法实施例，为了简单描述，故将其都表述为一系列的动作组合，但是本领域技术人员应该知悉，本申请并不受所描述的动作顺序的限制，因为依据本申请，某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施例均属于优选实施例，所涉及的动作和模块并不一定是本申请所必须的。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中并没有详

述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的装置，可通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性或其它的形式。

所述作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的，作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理模块，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络模块上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。

另外，在申请明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件程序模块的形式实现。

所述集成的单元如果以软件程序模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储器中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储器中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可为个人计算机、服务器或者网络设备）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储器包括：U盘、只读存储器（read-only memory, ROM）、随机存取存储器（random access memory, RAM）、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成，该程序可以存储于一计算机可读存储器中，存储器可以包括：闪存盘、只读存储器、随机存取器、磁盘或光盘等。

以上对本申请实施例进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请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申请的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本申请的思想,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申请的限制。

## 权利要求

1、一种基于无人机的清洁方法，其特征在于，应用于基于无人机的清洁系统，所述清洁系统包括所述无人机、供水管和清洁剂提供管路，其中，所述无人机包括清洁装置和一个连接端件，所述清洁装置置于所述无人机的机腹，所述无人机通过所述连接端件与所述供水管连接，所述无人机通过所述连接端件与所述清洁剂提供管路连接；

所述方法包括：

当所述无人机接收到用于清洁待清洁目标的清洁指令时，飞行至所述待清洁目标的指定位置；

确定所述待清洁目标外表面与所述指定位置对应的清洁区域；

获取所述清洁区域的环境信息；

根据所述环境信息控制所述无人机的清洁装置由下方翻转至平行于所述外表面的位置；

控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述无人机包括环境监测装置，所述获取所述清洁区域的环境信息，包括：

基于所述无人机的环境监测装置检测所述清洁区域，得到灰尘信息；

根据所述灰尘信息进行分析，得到环境信息。

3、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述无人机包括摄像头，所述获取所述清洁区域的环境信息，包括：

基于所述无人机的摄像头获取所述清洁区域的目标图像；

对所述目标图像进行图像分析，得到环境信息。

4、根据权利要求1至3任一项所述的方法，其特征在于，所述控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁，包括：

根据所述环境信息确定清洁策略；

根据所述清洁策略控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁。

5、根据权利要求1至3任一项所述的方法，其特征在于，所述无人机包括气囊，所述方法还包括：

获取所述无人机的飞行参数；

当所述飞行参数满足预设条件时，打开所述气囊。

6、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述无人机包括气囊，所述方法还包括：

获取所述无人机的飞行参数；

当所述飞行参数满足预设条件时，打开所述气囊。

7、根据权利要求1至3任一项所述的方法，其特征在于，所述清洁系统还包括安全锁，所述安全锁用于与所述连接端件连接。

8、根据权利要求4任一项所述的方法，其特征在于，所述清洁系统还包括安全锁，所述安全锁用于与所述连接端件连接。

9、根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述清洁系统还包括安全锁，所述安全锁用于与所述连接端件连接。

10、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述清洁系统还包括安全锁，所述安全锁用于与所述连接端件连接。

11、一种基于无人机的清洁系统，其特征在于，所述清洁系统包括：

控制单元，用于当所述无人机接收到用于清洁待清洁目标的清洁指令时，飞行至所述待清洁目标的指定位置；

确定单元，用于确定所述待清洁目标外表面与所述指定位置对应的清洁区域；

获取单元，用于获取所述清洁区域的环境信息；

所述控制单元，还用于根据所述环境信息控制所述无人机的清洁装置由下方翻转至平行于所述外表面的位置；

以及，用于控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁。

12、根据权利要求11所述的装置，其特征在于，所述无人机包括环境监测装置，所述获取单元具体用于：

基于所述无人机的环境监测装置检测所述清洁区域，得到灰尘信息；

根据所述灰尘信息进行分析，得到环境信息。

13、根据权利要求11所述的装置，其特征在于，所述无人机包括摄像头，所述获取单元具体用于：

基于所述无人机的摄像头获取所述清洁区域的目标图像；  
对所述目标图像进行图像分析，得到环境信息。

14、根据权利要求 11 至 13 任一项所述的装置，其特征在于，在所述控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁方面，所述控制单元具体用于：  
根据所述环境信息确定清洁策略；  
根据所述清洁策略控制所述清洁装置对所述清洁区域进行清洁。

15、根据权利要求 11 至 13 任一项所述的装置，其特征在于，所述无人机包括气囊；

所述获取单元，还用于获取所述无人机的飞行参数；  
在所述行参数满足预设条件时，所述控制单元还用于打开所述气囊。

16、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述无人机包括气囊，所述方法还包括：

所述获取单元，还用于获取所述无人机的飞行参数；  
在所述行参数满足预设条件时，所述控制单元还用于打开所述气囊。

17、根据权利要求 11 至 13 任一项所述的装置，其特征在于，所述清洁系统还包括安全锁，所述安全锁用于与所述连接端件连接。

18、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述清洁系统还包括安全锁，所述安全锁用于与所述连接端件连接。

19、根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述清洁系统还包括安全锁，所述安全锁用于与所述连接端件连接。

20、根据权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述清洁系统还包括安全锁，所述安全锁用于与所述连接端件连接。

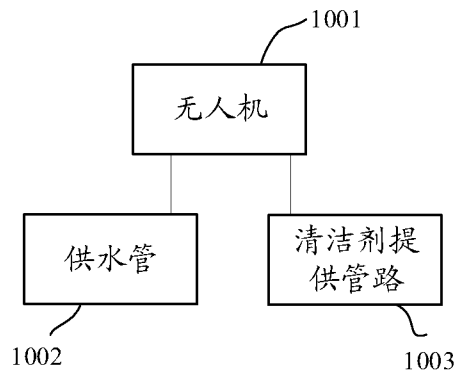


图 1A

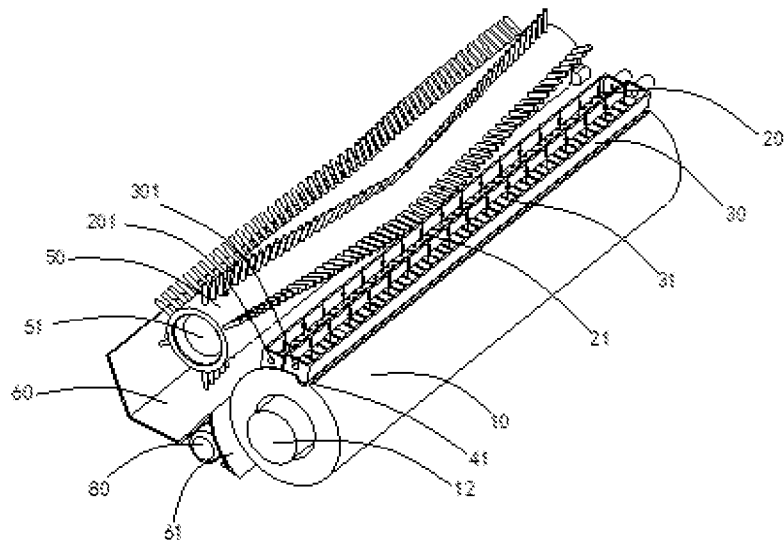


图 1B

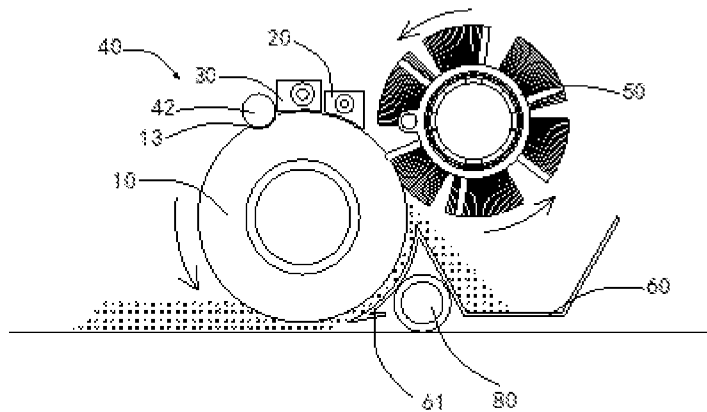


图 1C

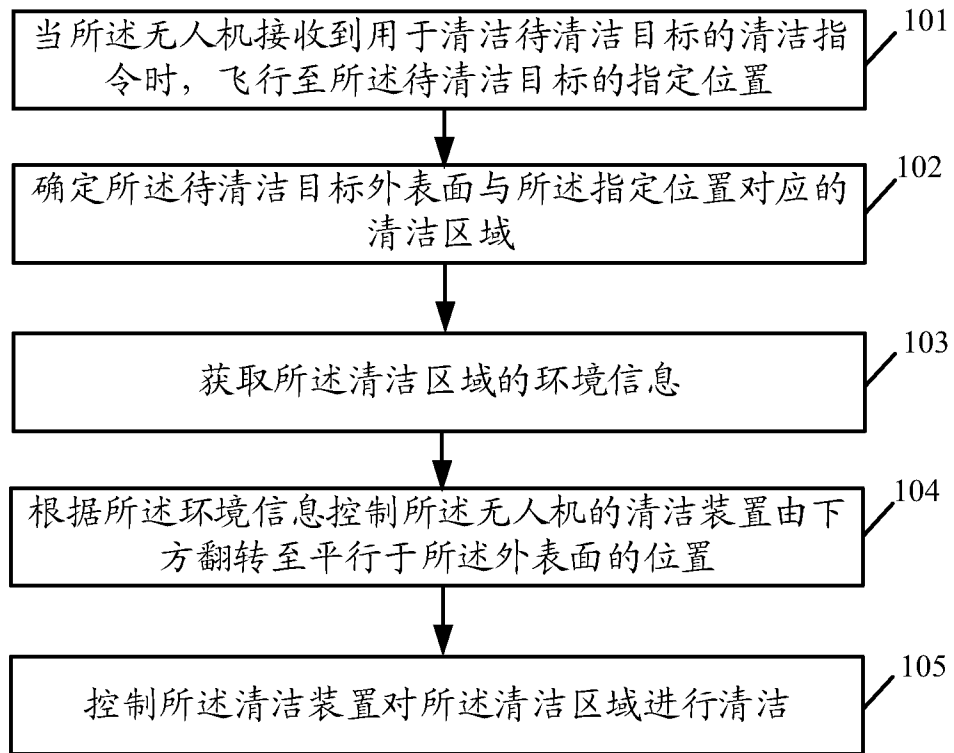


图 1D

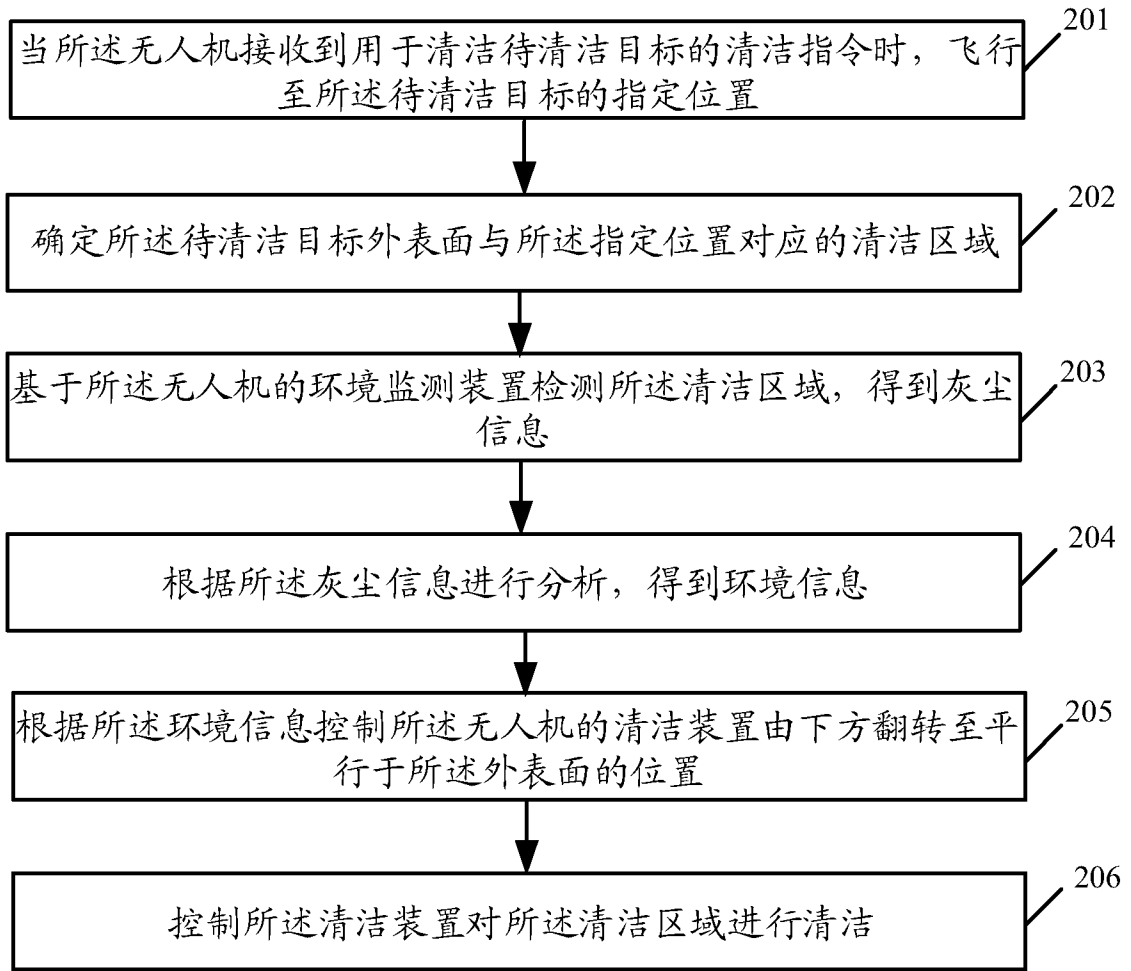


图 2

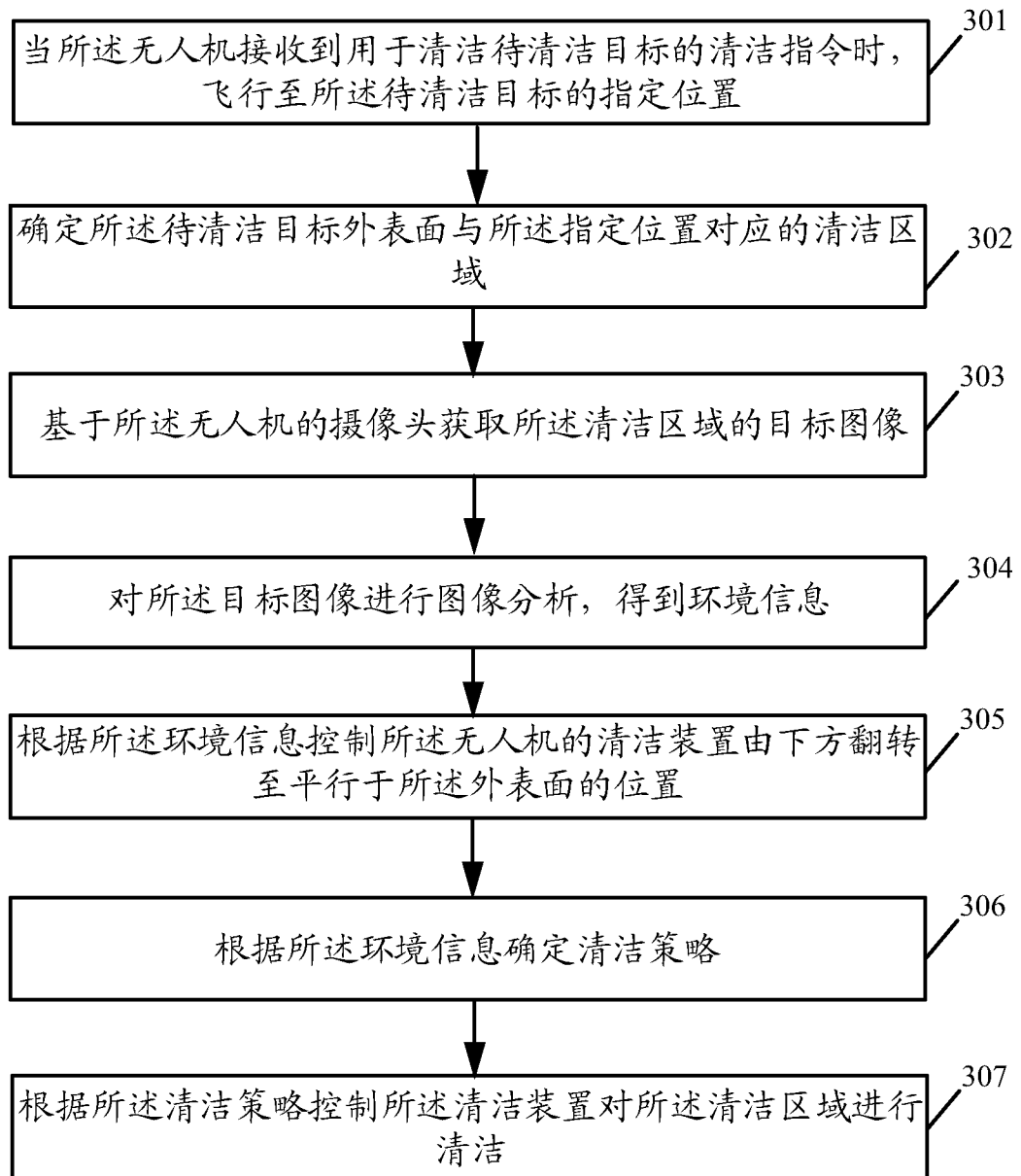


图 3

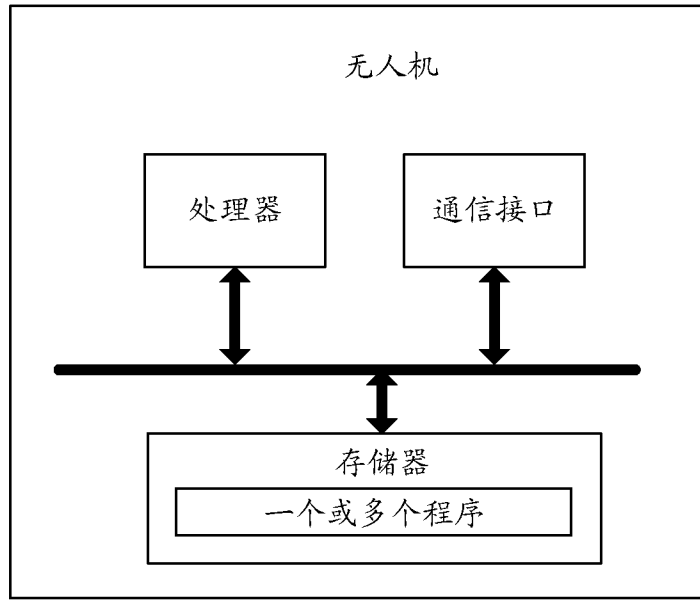


图 4

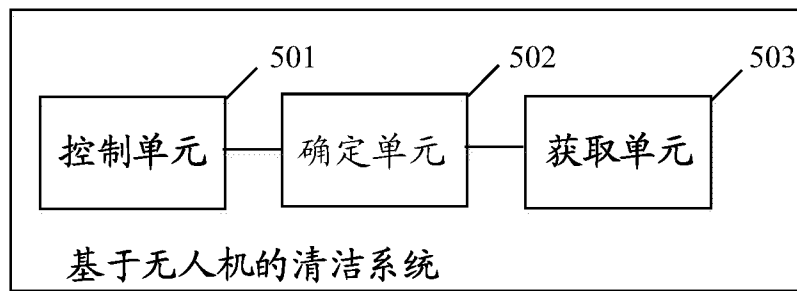


图 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/112267

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
B64C 39/02(2006.01)i; B64D 47/00(2006.01)i; A47L 11/38(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B64C; B64D; A47L		
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; VEN: 无人机, 清洁, 清洗, 管, 安全, 指令, 位置, 旋转, 翻转, 机腹, 下方, 平行, unmanned aerial vehicle, clean, instruction, position, rotate, turn over, parallel, pipe, hose		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 106114857 A (LAUNCH TECH CO., LTD.) 16 November 2016 (2016-11-16) description, paragraphs 0043-0125, and figures 1-7	1-20
Y	CN 106471318 A (AZAIZ, R.) 01 March 2017 (2017-03-01) description, paragraphs 0028-0038, and figures 1-2	1-20
Y	CN 106314768 A (ANHUI INSOON FLIGHT SAFETY TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 January 2017 (2017-01-11) description, paragraph 0027, and figure 1	1-10
A	CN 206782061 U (XI'AN XUANFEI ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 December 2017 (2017-12-22) entire document	1-20
A	CN 106184810 A (GUANGDONG RONGQE INTELLIGENCE TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 December 2016 (2016-12-07) entire document	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>21 June 2019</b>		Date of mailing of the international search report <b>27 June 2019</b>
Name and mailing address of the ISA/CN <b>State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China</b>		Authorized officer
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

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

International application No.

**PCT/CN2018/112267**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106114857	A	16 November 2016	WO	2018000736	A1	04 January 2018
CN	106471318	A	01 March 2017	JP	2017509485	A	06 April 2017
				US	2017057636	A1	02 March 2017
				DE	102014001797	A1	13 August 2015
				EP	3022501	A1	25 May 2016
				IL	247269	D0	29 September 2016
				KR	20160147715	A	23 December 2016
				WO	2015120833	A1	20 August 2015
				AU	2015218048	A1	29 September 2016
CN	106314768	A	11 January 2017	CN	106314768	B	21 December 2018
CN	206782061	U	22 December 2017		None		
CN	106184810	A	07 December 2016		None		

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/112267

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>B64C 39/02(2006.01)i; B64D 47/00(2006.01)i; A47L 11/38(2006.01)i</p> <p>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</p>																				
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>B64C; B64D; A47L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS;CNTXT;CNKI;VEN:无人机, 清洁, 清洗, 管, 安全, 指令, 位置, 旋转, 翻转, 机腹, 下方, 平行, unmanned aerial vehicle, clean, instruction, position, rotate, turn over, parallel, pipe, hose</p>																				
<p><b>C. 相关文件</b></p> <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 106114857 A (深圳市元征科技股份有限公司) 2016年 11月 16日 (2016 - 11 - 16) 说明书第0043-0125段、附图1-7</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106471318 A (R 阿扎兹) 2017年 3月 1日 (2017 - 03 - 01) 说明书第0028-0038段、附图1-2</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106314768 A (安徽翼讯飞行安全技术有限公司) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 说明书第0027段、附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 206782061 U (西安旋飞电子科技有限公司) 2017年 12月 22日 (2017 - 12 - 22) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106184810 A (广东容祺智能科技有限公司) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 全文</td> <td>1-20</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 106114857 A (深圳市元征科技股份有限公司) 2016年 11月 16日 (2016 - 11 - 16) 说明书第0043-0125段、附图1-7	1-20	Y	CN 106471318 A (R 阿扎兹) 2017年 3月 1日 (2017 - 03 - 01) 说明书第0028-0038段、附图1-2	1-20	Y	CN 106314768 A (安徽翼讯飞行安全技术有限公司) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 说明书第0027段、附图1	1-10	A	CN 206782061 U (西安旋飞电子科技有限公司) 2017年 12月 22日 (2017 - 12 - 22) 全文	1-20	A	CN 106184810 A (广东容祺智能科技有限公司) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
Y	CN 106114857 A (深圳市元征科技股份有限公司) 2016年 11月 16日 (2016 - 11 - 16) 说明书第0043-0125段、附图1-7	1-20																		
Y	CN 106471318 A (R 阿扎兹) 2017年 3月 1日 (2017 - 03 - 01) 说明书第0028-0038段、附图1-2	1-20																		
Y	CN 106314768 A (安徽翼讯飞行安全技术有限公司) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 说明书第0027段、附图1	1-10																		
A	CN 206782061 U (西安旋飞电子科技有限公司) 2017年 12月 22日 (2017 - 12 - 22) 全文	1-20																		
A	CN 106184810 A (广东容祺智能科技有限公司) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 全文	1-20																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2019年 6月 21日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2019年 6月 27日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>李晓惠</p> <p>电话号码 62085876</p>																		

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/112267

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	106114857	A	2016年 11月 16日	WO	2018000736	A1	2018年 1月 4日
CN	106471318	A	2017年 3月 1日	JP	2017509485	A	2017年 4月 6日
				US	2017057636	A1	2017年 3月 2日
				DE	102014001797	A1	2015年 8月 13日
				EP	3022501	A1	2016年 5月 25日
				IL	247269	D0	2016年 9月 29日
				KR	20160147715	A	2016年 12月 23日
				WO	2015120833	A1	2015年 8月 20日
				AU	2015218048	A1	2016年 9月 29日
CN	106314768	A	2017年 1月 11日	CN	106314768	B	2018年 12月 21日
CN	206782061	U	2017年 12月 22日		无		
CN	106184810	A	2016年 12月 7日		无		