



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109677614 B

(45) 授权公告日 2024.03.19

(21) 申请号 201910099494.6

(22) 申请日 2019.01.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109677614 A

(43) 申请公布日 2019.04.26

(73) 专利权人 临沂大学
地址 276000 山东省临沂市兰山区双岭路
中段

(72) 发明人 张成茂 樊智贤 邢明明 张玉浩
郎咸伟

(74) 专利代理机构 北京君慧知识产权代理事务
所(普通合伙) 11716
专利代理师 周治宇

(51) Int. Cl.
B64D 1/18 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 105691618 A, 2016.06.22
- CN 106428566 A, 2017.02.22
- CN 107128493 A, 2017.09.05
- CN 107458590 A, 2017.12.12
- CN 107985596 A, 2018.05.04
- CN 108275277 A, 2018.07.13
- CN 205837204 U, 2016.12.28
- CN 209667372 U, 2019.11.22
- US 4739930 A, 1988.04.26

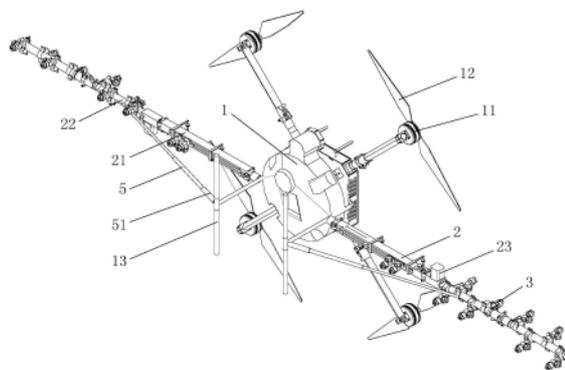
审查员 季柏仁

权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称
一种植保无人机

(57) 摘要

本申请公开了一种植保无人机,该植保无人机包括机身、喷杆和喷头,喷杆包括内喷杆和外喷杆,内喷杆的一端与机身连接、另一端与外喷杆连接;且工作时,外喷杆能够相对于内喷杆在竖直平面内旋转运动,以运动至竖直朝下位置或者水平位置;多个喷头沿喷杆的长度方向间隔设置在内喷杆和外喷杆上。本申请的植保无人机工作时,外喷杆能够相对于内喷杆在竖直平面内旋转运动,以运动至竖直朝下位置或者水平位置,可以实现药物的横向喷洒和纵向喷洒,从而可以适应多种喷洒对象,适用于不同作物、不同环境的喷洒需求,满足实际应用需求,实用性强,具有广阔的应用前景。



1. 一种植保无人机,其特征在于,所述植保无人机包括:

机身;

喷杆,所述喷杆包括内喷杆和外喷杆,所述内喷杆的一端与所述机身连接、另一端与所述外喷杆连接;且工作时,所述外喷杆能够相对于所述内喷杆在竖直平面内旋转运动,以运动至竖直朝下位置或者水平位置;以及

喷头,多个所述喷头沿所述喷杆的长度方向间隔设置在所述内喷杆和所述外喷杆上;

阻尼支撑杆,所述阻尼支撑杆的一端与所述机身连接、另一端与所述外喷杆连接,且所述阻尼支撑杆位于所述内喷杆下方;

所述外喷杆竖直向下旋转折叠时,所述阻尼支撑杆能够向所述外喷杆产生阻止所述外喷杆竖直向下旋转运动的阻力;所述外喷杆竖直向上旋转展开时,所述阻尼支撑杆能够向所述外喷杆产生推动所述外喷杆竖直向上旋转运动的升力;

所述外喷杆上的所述喷头沿所述外喷杆的长度方向呈双螺旋线布置;

所述外喷杆上的所述喷头能够相对于所述外喷杆绕所述外喷杆的径向旋转运动,以调整所述喷头的朝向;

助力装置,所述助力装置包括辅助驱动部件和牵引部件,所述辅助驱动部件设置在所述机身上;

所述牵引部件一端与所述辅助驱动部件连接、另一端与所述外喷杆连接,所述辅助驱动部件驱动所述牵引部件运动,拉动所述外喷杆竖直向上旋转运动;

所述内喷杆能够相对于所述机身在竖直平面内旋转运动,以向上折叠收入所述机身一侧或者向下展开至水平位置;

所述外喷杆能够相对于所述内喷杆绕垂直于所述内喷杆长度方向的轴旋转运动,以实现所述外喷杆相对于所述内喷杆的折叠。

2. 根据权利要求1所述的一种植保无人机,其特征在于,

所述喷杆还包括变形驱动装置,所述变形驱动装置设置在所述内喷杆上,并能驱动所述外喷杆相对于所述内喷杆在竖直平面内旋转运动。

3. 根据权利要求2所述的一种植保无人机,其特征在于,

还包括控制系统,所述控制系统与所述变形驱动装置相连,以控制所述变形驱动装置的运动;

所述控制系统还能够控制各所述喷头的工作状态,以控制所述喷杆上所述喷头的作业数量。

4. 根据权利要求1所述的一种植保无人机,其特征在于,

两套所述喷杆对称设置在所述机身的两侧。

5. 根据权利要求1所述的一种植保无人机,其特征在于,

所述外喷杆包括多段,且相邻的所述外喷杆能够绕垂直于所述外喷杆长度方向的轴相对旋转运动,以实现相邻所述外喷杆之间的相互折叠。

一种植保无人机

技术领域

[0001] 本申请涉及一种植保无人机,尤其涉及一种具有多段折叠式喷杆的植保无人机。

背景技术

[0002] 植保无人机以其高效率、高速度、高质量的作业方式深受广大农户的喜爱。近年来,植保无人机行业发展突飞猛进,植保无人机已经广泛应用于农业领域,使得植保无人机的作业对象多种多样,作业环境也复杂多变。植保无人机通常具有喷杆,用于进行药物等的喷洒作业。现有的植保无人机大多使用以下两种喷杆机构:一种是直接将喷头固定在电机座下部,与电机在同一平面上,可以随机臂折叠;另一种是在药箱下部加装延长杆,将喷头依次固定在延长杆上,延长杆不可折叠。现有的两种喷杆机构可以满足一般作业对象和作业环境下的喷洒作业需求,但是这两种喷杆的作业喷幅和作业角度等难以改变,在面对多变的作业对象以及复杂的作业环境时,很难满足特殊情况的特殊要求,难以达到作业效果,导致植保无人机的应用范围受到限制,不利于植保无人机的发展。

[0003] 需要说明的是,上述内容属于发明人的技术认知范畴,并不必然构成现有技术。

发明内容

[0004] 为了解决上述问题,本申请的目的是提供一种植保无人机,采用多段折叠式喷杆,可以根据不同的作业环境实现喷杆变形,适应多种喷洒对象,适用于不同作物、不同环境的喷洒需求,实现药物的横向喷洒和纵向喷洒,满足实际应用需求,实用性强,具有广阔的应用前景。

[0005] 为实现上述目的,本申请提出了一种植保无人机,其特征在于,所述植保无人机包括:机身;喷杆,所述喷杆包括内喷杆和外喷杆,所述内喷杆的一端与所述机身连接、另一端与所述外喷杆连接;且工作时,所述外喷杆能够相对于所述内喷杆在竖直平面内旋转运动,以运动至竖直朝下位置或者水平位置;以及喷头,多个所述喷头沿所述喷杆的长度方向间隔设置在所述内喷杆和所述外喷杆上。

[0006] 在一个示例中,所述外喷杆上的所述喷头沿所述外喷杆的长度方向呈双螺旋线布置。

[0007] 在一个示例中,所述外喷杆上的所述喷头能够相对于所述外喷杆绕所述外喷杆的径向旋转运动,以调整所述喷头的朝向。

[0008] 在一个示例中,所述喷杆还包括变形驱动装置,所述变形驱动装置设置在所述内喷杆上,并能驱动所述外喷杆相对于所述内喷杆在竖直平面内旋转运动。

[0009] 在一个示例中,还包括控制系统,所述控制系统与所述变形驱动装置相连,以控制所述变形驱动装置的运动;所述控制系统还能够控制各所述喷头的工作状态,以控制所述喷杆上所述喷头的作业数量。

[0010] 在一个示例中,还包括阻尼支撑杆,所述阻尼支撑杆的一端与所述机身连接、另一端与所述外喷杆连接,且所述阻尼支撑杆位于所述内喷杆下方;所述外喷杆竖直向下旋转

折叠时,所述阻尼支撑杆能够向所述外喷杆产生阻止所述外喷杆竖直向下旋转运动的阻力;所述外喷杆竖直向上旋转展开时,所述阻尼支撑杆能够向所述外喷杆产生推动所述外喷杆竖直向上旋转运动的升力。

[0011] 在一个示例中,还包括助力装置,所述助力装置包括辅助驱动部件和牵引部件,所述辅助驱动部件设置在所述机身上;所述牵引部件一端与所述辅助驱动部件连接、另一端与所述外喷杆连接,所述辅助驱动部件驱动所述牵引部件运动,拉动所述外喷杆竖直向上旋转运动。

[0012] 在一个示例中,两套所述喷杆对称设置在所述机身的两侧。

[0013] 在一个示例中,所述内喷杆能够相对于所述机身在竖直平面内旋转运动,以向上折叠收入所述机身一侧或者向下展开至水平位置;所述外喷杆能够相对于所述内喷杆绕垂直于所述内喷杆长度方向的轴旋转运动,以实现所述外喷杆相对于所述内喷杆的折叠。

[0014] 在一个示例中,所述外喷杆包括多段,且相邻的所述外喷杆能够绕垂直于所述外喷杆长度方向的轴相对旋转运动,以实现相邻所述外喷杆之间的相互折叠。

[0015] 通过本申请提出的一种植保无人机能够带来如下有益效果:

[0016] 1. 植保无人机工作时,外喷杆能够相对于内喷杆在竖直平面内旋转运动,以运动至竖直朝下位置或者水平位置,可以实现药物的横向喷洒和纵向喷洒,从而可以适应多种喷洒对象,适用于不同作物、不同环境的喷洒需求,满足实际应用需求,实用性强,具有广阔的应用前景。

[0017] 2. 外喷杆上的喷头沿外喷杆的长度方向呈双螺旋线布置,可以抵消不同喷头在喷药过程中产生的反作用力,减少喷洒作业对植保无人机的干扰,增加植保无人机的飞行稳定性,降低植保无人机的操作难度,实用性强,适合大规模推广应用。

[0018] 3. 外喷杆上的喷头的朝向可以调整,针对不同的作业对象可以事先调整好喷头朝向,以达到最佳作业效果;而且可以针对特殊作业对象进行喷洒,使其叶片上下表面均可得到喷洒,避免传统作业方式喷洒不均的现象发生,可以应对更加复杂多变的作业环境。

[0019] 4. 阻尼支撑杆在外喷杆相对于内喷杆竖直向下旋转折叠过程中,能够向外喷杆产生阻止外喷杆向下旋转运动的阻力,可以抵消外喷杆的一部分自重,防止外喷杆产生过大的惯性力,纵向变形结构更加稳定可靠,使用寿命更长;在外喷杆相对于内喷杆竖直向上旋转运动至水平位置的过程中提供升力,减小变形驱动装置受到的扭矩,延长变形驱动装置的使用寿命,降低变形驱动装置的制造成本,适合大规模推广应用。

[0020] 5. 助力装置能够为外喷杆运动至水平位置提供升力,减小变形驱动装置受到的最大扭矩,延长变形驱动装置的使用寿命,降低变形驱动装置的制造成本,实用性更强。

[0021] 6. 内喷杆能够向上折叠收入机身一侧或者向下展开至水平位置,起到折叠整个喷杆的作用,以便减少内喷杆的占用空间,便于携带运输;外喷杆能够相对于内喷杆的横向折叠,以进一步减小整个喷杆的占用空间,便于携带运输;喷杆可以多段折叠回收在机身两侧,极大缩小喷杆占用空间,节省植保无人机的存放空间,便于植保无人机的携带运输,实用性更强。

附图说明

[0022] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申

请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0023] 图1为本申请实施例提供的一种植保无人机的立体结构示意图;

[0024] 图2为本申请实施例提供的一种植保无人机的主视图;

[0025] 图3为本申请实施例提供的喷杆和阻尼支撑杆的结构示意图;

[0026] 图4为本申请实施例提供的喷杆和助力装置的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 为了更清楚的阐释本申请的整体构思,下面结合说明书附图以示例的方式进行详细说明。

[0028] 为了更清楚的阐释本申请的整体构思,下面结合说明书附图以示例的方式进行详细说明。

[0029] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0030] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0031] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接,还可以是通信;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0032] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。在本说明书的描述中,参考术语“一个方案”、“一些方案”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该方案或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个方案或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的方案或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个方案或示例中以合适的方式结合。

[0033] 如图1~图4所示,本申请的实施例提出了一种植保无人机,其包括机身1、喷杆2、喷头3和药箱4。其中,机身1上固定安装有桨叶电机11,桨叶电机11的输出轴上安装有桨叶12,桨叶电机11驱动桨叶12高速旋转运动,从而产生升力带动植保无人机飞到空中;机身1上还固定安装有起落架13,用于植保无人机的起飞和降落。喷杆2包括内喷杆21和外喷杆22,内喷杆21的一端与机身1紧密连接、另一端与外喷杆22连接,内喷杆21用于支撑整个喷杆2,承担最大的力矩。多个喷头3沿喷杆2的长度方向间隔设置在内喷杆21和外喷杆22上,且喷杆2安装在机身1上起落架13的中下部,安装高度高于喷头3的高度,可以防止植保无

人机降落时碰撞喷头3而导致喷头3损坏。药箱4 固定设置在机身1上,用于储存药物;喷头3通过管道(图中未示出)与药箱 4连通,药箱4中的药物通过管道输送给喷头3,并由喷头3喷洒而出。而且喷杆2采用多段折叠式结构,可以根据不同的作业环境和作业对象实现喷杆2的纵向变形,以选取喷杆2的作业形状;植保无人机工作时,外喷杆22能够相对于内喷杆21在竖直平面内旋转运动,以运动至竖直朝下位置或者水平位置;当外喷杆22处于水平位置时,可以实现药物的横向喷洒;当外喷杆22处于竖直朝下位置(即外喷杆22垂直于内喷杆21竖直向下折叠)时,可以实现药物的纵向喷洒,即在竖直方向上进行药物喷洒,从而可以适应多种喷洒对象,适用于不同作物、不同环境的喷洒需求,满足实际应用需求,实用性强,具有广阔的应用前景。

[0034] 具体地,两套喷杆2对称设置在机身1的两侧,可以得到更大的喷洒面积;而且机身1两侧载荷对称均匀,减少对植保无人机的干扰,增加植保无人机的飞行稳定性,降低植保无人机的操作难度,实用性强,适合大规模推广应用。

[0035] 具体地,外喷杆22上的喷头3沿外喷杆22的长度方向呈双螺旋线布置,可以抵消不同喷头3在喷药过程中产生的反作用力,减少喷洒作业对植保无人机的干扰,增加植保无人机的飞行稳定性,降低植保无人机的操作难度,实用性强,适合大规模推广应用。

[0036] 具体地,外喷杆22上的喷头3能够相对于外喷杆22绕外喷杆22的轴线旋转运动,以调整喷头3的朝向,针对不同的作业对象可以事先调整好喷头3 朝向,以达到最佳作业效果。喷头3可以绕外喷杆22的轴线旋转360°,可以针对特殊作业对象,例如果树,进行喷洒,使其叶片上下表面均可得到喷洒,避免传统作业方式喷洒不均的现象发生,可以应对更加复杂多变的作业环境。

[0037] 在本实施例中,喷头3通过喷头套筒31套设连接在喷杆2上,并利用螺栓紧固喷头套筒31,通过旋转喷头套筒31可实现喷头3在喷杆2上的360°旋转;当机身1两侧所有外喷杆22上的喷头3同时朝向植保无人机内侧时,可以与内喷杆21上的喷头3形成包围式结构,实现针对矮小作业对象形成全包围式的喷洒,喷洒效果更好,充分满足用户使用需求。

[0038] 具体地,喷杆2还包括变形驱动装置23,变形驱动装置23固定设置在内喷杆21上并靠近内喷杆21与外喷杆22的连接位置,变形驱动装置23可以是动力电机,作为动力输出装置,提供大扭矩,通过齿轮传动机构来驱动外喷杆 22相对于内喷杆21在竖直平面内旋转运动,以驱动外喷杆22相对于内喷杆 21向下折叠,实现喷杆2的纵向变形,使外喷杆22变为纵向喷杆,达到喷杆 2变形针对不同作业对象的目的。齿轮传动机构可以包括减速组装置,用于提供大扭矩来减小外喷杆22自身重力产生的较大扭矩。

[0039] 具体地,还包括控制系统(图中未示出)和遥控装置(图中未示出),控制系统与桨叶电机11和变形驱动装置23相连,可以实时控制桨叶电机11和变形驱动装置23的转动运动;遥控装置与控制系统连接,以实现对控制系统的遥控控制,机载的遥控装置直接可被地面的遥控器控制,用户可以在地面实现远程操纵,操作更加简单方便,满足实际应用需求,实用性更强。还包括供电设备(图中未示出),用于为控制系统、遥控装置、桨叶电机、变形驱动装置23等供电。

[0040] 控制系统还能够控制喷杆2上各喷头3的工作状态,从而选择喷杆2上喷头3的作业数量,以控制植保无人机的喷幅和喷洒密度。喷杆2处于水平工作状态时,通过改变喷杆2上喷头3的工作数量,可实现工作最大喷幅与最小喷幅的选取,实现植保无人机喷洒密度的变

化:可以任选喷杆2的某一段,例如仅选取机身1一侧的一段外喷杆22,此时这一段外喷杆22的长度即为最小作业面积(对应于最小喷幅),而最大作业面积(对应于最大喷幅)就是机身1 两侧所有喷杆2的总长,从而实现喷杆2作业喷幅的变化,可以针对不同作业地域选取不同作业范围,节约成本,提高作业效果,实用性更强。

[0041] 具体地,还包括阻尼支撑杆5,阻尼支撑杆5的一端与机身1连接、另一端与外喷杆22连接,且阻尼支撑杆5位于内喷杆21下方;阻尼支撑杆5将外喷杆22支撑在水平位置,并在外喷杆22相对于内喷杆21竖直向下旋转折叠过程中,阻尼支撑杆5能够在长度方向上缓慢收缩,以向外喷杆22产生阻止外喷杆22向下旋转运动的阻力,可以抵消外喷杆22的一部分自重,防止外喷杆22产生过大的惯性力,纵向变形结构更加稳定可靠,使用寿命更长;还可以在外喷杆22相对于内喷杆21竖直向上旋转运动至水平位置的过程中提供升力,减小变形驱动装置23受到的扭矩,延长变形驱动装置23的使用寿命,降低变形驱动装置23的制造成本,适合大规模推广应用。

[0042] 在本实施例中,阻尼支撑杆5可以为弹簧支撑杆;阻尼支撑杆5还包括球铰套筒51,球铰套筒51与起落架13球铰接,具有任意自由度,更加灵活;弹簧支撑杆的一端与外喷杆22固定连接、另一端伸入球铰套筒51中,通过摩擦及外喷杆22重力的分力实现弹簧支撑杆稳定固定在球铰套筒51中。

[0043] 具体地,还包括助力装置6,助力装置6包括辅助驱动部件61和牵引部件 62,辅助驱动部件61固定设置在机身1上;牵引部件62一端与辅助驱动部件 61连接、另一端与外喷杆22连接,在外喷杆22旋转运动至水平位置的过程中,变形驱动装置23和辅助驱动部件61同时工作,辅助驱动部件61驱动牵引部件62运动,拉动外喷杆22在竖直平面内向上旋转运动,从而为外喷杆22运动至水平位置提供升力,减小变形驱动装置23受到的最大扭矩,延长变形驱动装置23的使用寿命,降低变形驱动装置23的制造成本,实用性更强。

[0044] 在本实施例中,辅助驱动部件61是辅助电机,固定安装在机身1下方,控制系统也用于控制辅助驱动部件61的转动;牵引部件62是钢丝绳和滚轮,通过钢丝绳和滚轮拉动外喷杆22向上旋转运动至水平位置。

[0045] 具体地,内喷杆21与起落架13通过紧密折叠卡扣紧密连接,用于承担最大力矩;通过紧密折叠卡扣,内喷杆21能够相对于机身1在竖直平面内旋转运动,以向上折叠收入机身1一侧或者向下展开至水平位置,起到折叠整个喷杆2的作用,以便减少内喷杆21的占用空间,便于携带运输。外喷杆22与内喷杆21通过第一折叠卡扣连接,外喷杆22能够相对于内喷杆21绕垂直于内喷杆21长度方向的轴旋转运动,实现外喷杆22相对于内喷杆21的横向折叠,以进一步减小整个喷杆2的占用空间,便于携带运输。植保无人机在储存运输时,喷杆2可以多段折叠回收在机身1两侧,极大缩小喷杆2占用空间,节省植保无人机的存放空间,便于植保无人机的携带运输。

[0046] 具体地,外喷杆22包括多段,可以增大喷杆2的喷幅,具有更大的最大作业面积;且多段外喷杆22之间通过折叠卡扣连接,喷杆2通过多次折叠,收回在机身1两侧,极大缩小占用空间,节省存放空间,便于携带运输。最优的,外喷杆22包括相互连接的第一喷杆221和第二喷杆222,第一喷杆221 与内喷杆21通过第一折叠卡扣连接,第二喷杆222与第一喷杆221通过第二折叠卡扣连接,第二喷杆222能相对于第一喷杆221绕垂直于第一喷杆221长度方向的轴旋转运动,实现第二喷杆222相对于第一喷杆221的横向折叠,以减少外喷杆22的

占用空间;喷杆2实际上采用三段折叠式结构,通过三次折叠,可以进一步减小整个喷杆2的占用空间,植保无人机更加便于储存、携带和运输。

[0047] 本申请的一种植保无人机在使用时,包括以下步骤:首先在植保无人机待飞时,将折叠回收在机身1两侧的喷杆2展开,使机身1两侧的喷杆2处于水平位置状态;根据作业对象,提前调整固定喷头3的朝向,改变喷头3的朝向可以对不同的作业对象均达到最佳的作业效果,实现最佳喷洒。然后,待植保无人机起飞到一定高度时,可根据作业对象和作业环境来选取喷杆2的作业形状,通过地面遥控器遥控操纵控制系统,控制变形驱动装置23驱动外喷杆22相对于内喷杆21在竖直平面内旋转运动,实现喷杆2的纵向变形;在外喷杆22竖直向下旋转折叠过程中,变形驱动装置23和阻尼支撑杆5同时工作,变形驱动装置23通过齿轮传动,阻尼支撑杆5缓慢收缩减小外喷杆22惯性力;在外喷杆22竖直向上旋转展开过程中,变形驱动装置23和辅助驱动部件61同时工作,变形驱动装置23通过齿轮传动,辅助驱动部件61通过牵引部件62拉动外喷杆22向上旋转运动。喷杆2水平工作时可实现最大喷幅与最小喷幅的选取,实现作业喷幅变化,针对不同作业地域选取不同作业范围。作业完毕后,需将机身1两侧的喷杆2置于水平位置状态,方可降落回收植保无人机。最后,将喷杆2多段折叠回收在机身1两侧,极大地减小喷杆2的占用空间,从而节省植保无人机的占用空间,携带储存和运输时更加方便。

[0048] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于系统实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0049] 以上所述仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的权利要求范围之内。

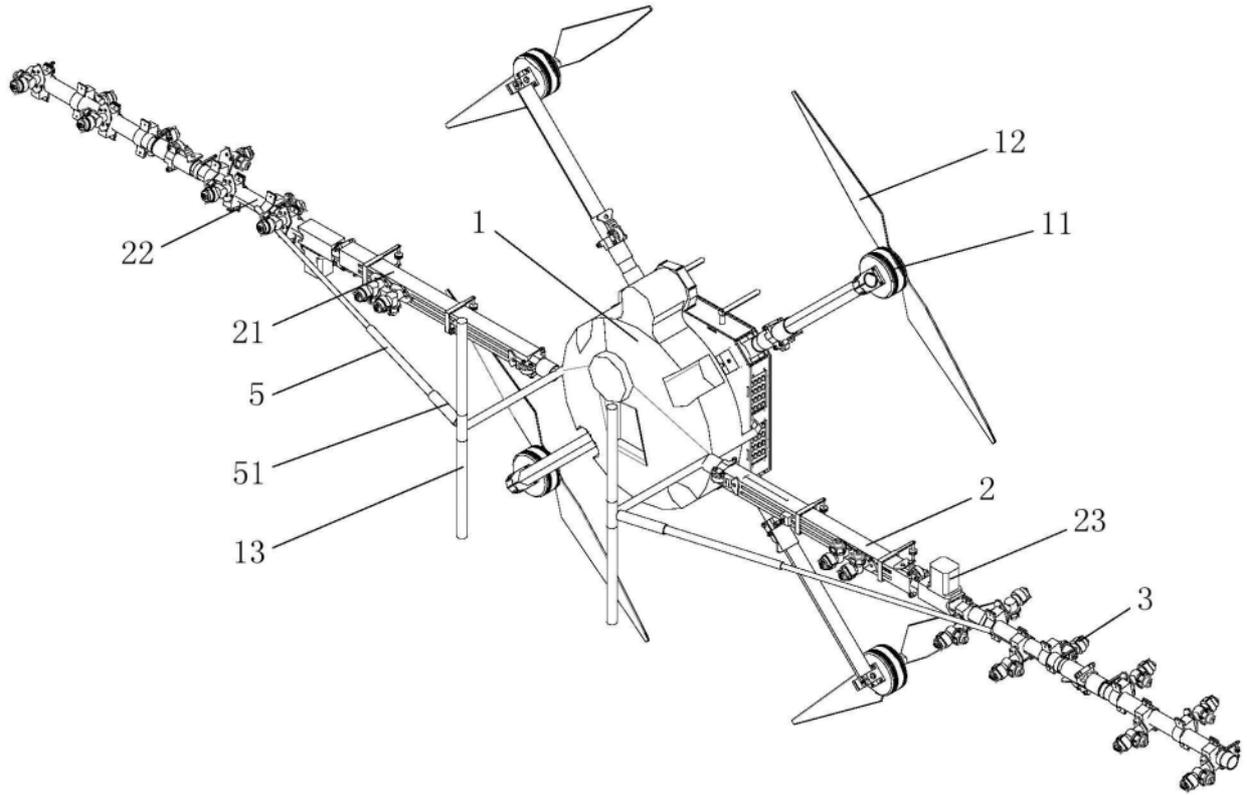


图1

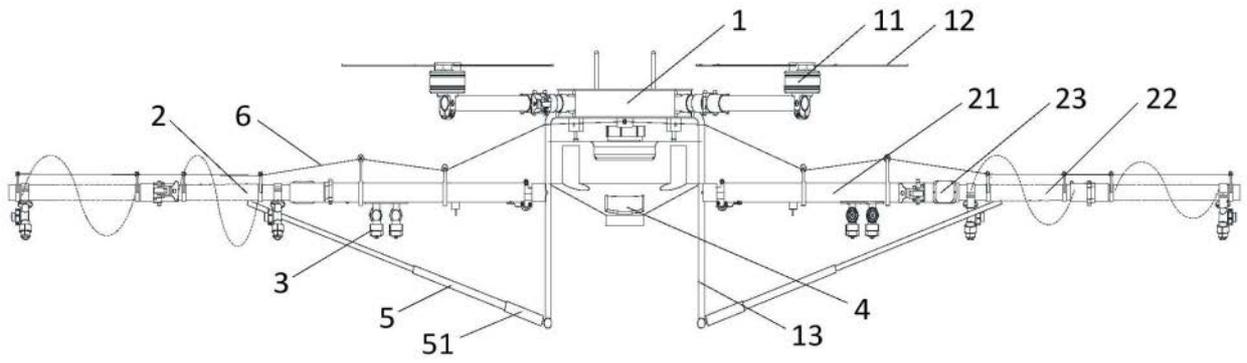


图2

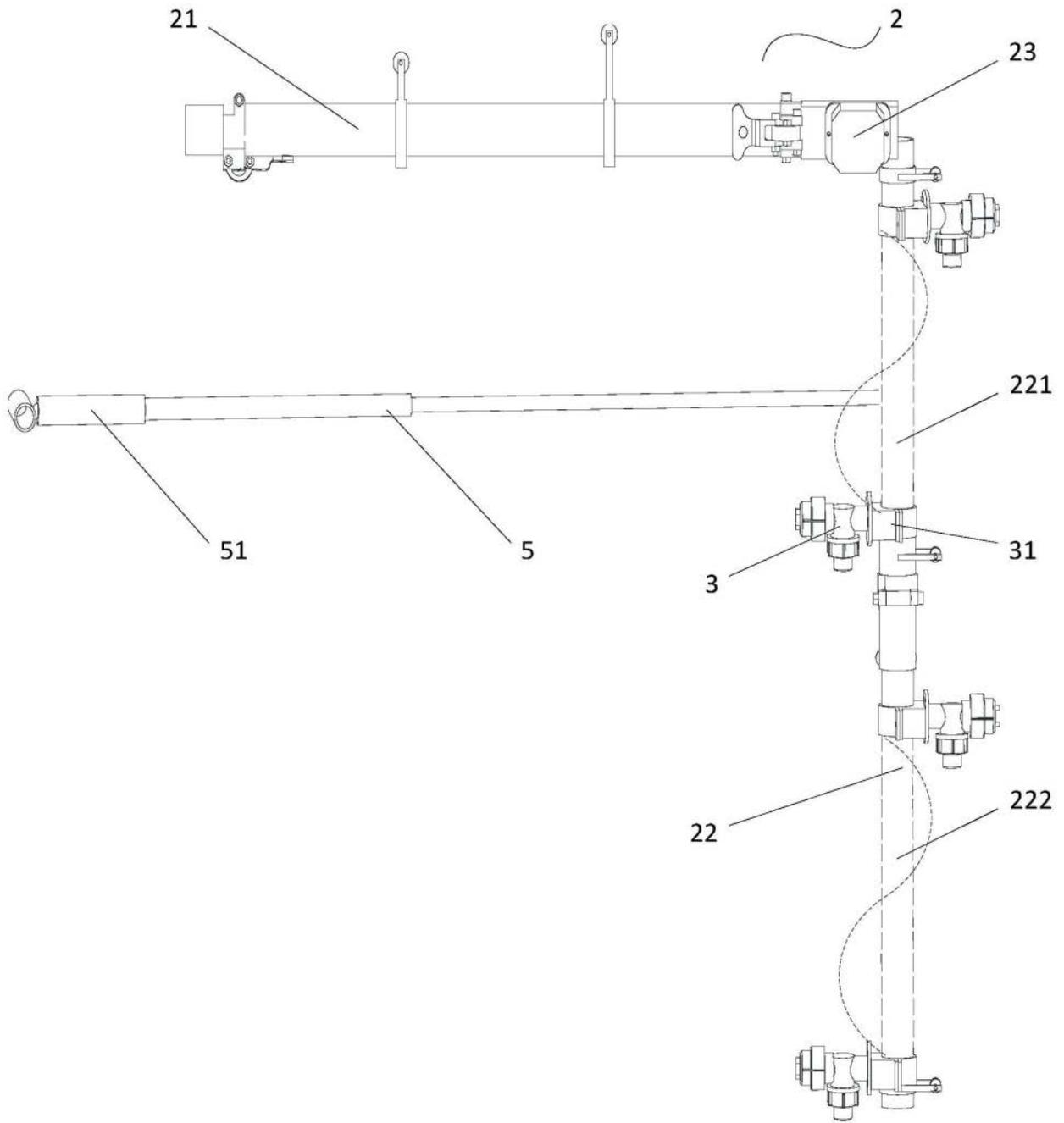


图3

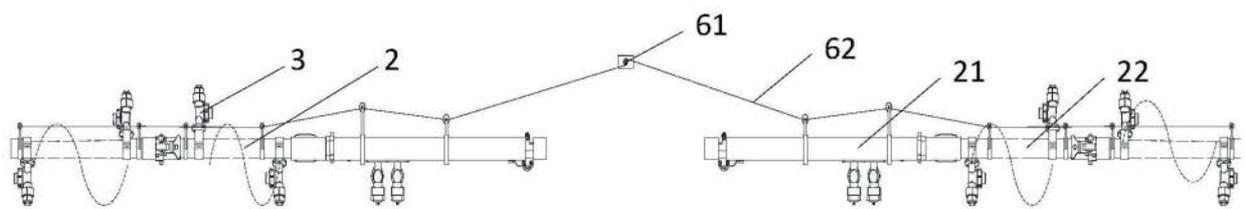


图4