



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107173365 A

(43)申请公布日 2017.09.19

(21)申请号 201710420084.8

B05B 15/00(2006.01)

(22)申请日 2017.06.06

G05D 1/02(2006.01)

(71)申请人 浙江大学

地址 310013 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

(72)发明人 何勇 朱红艳 杨逸豪

(74)专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限公司 33224

代理人 胡红娟

(51) Int. Cl.

A01M 7/00(2006.01)

A01G 25/09(2006.01)

A01C 23/00(2006.01)

B05B 15/10(2006.01)

B05B 13/04(2006.01)

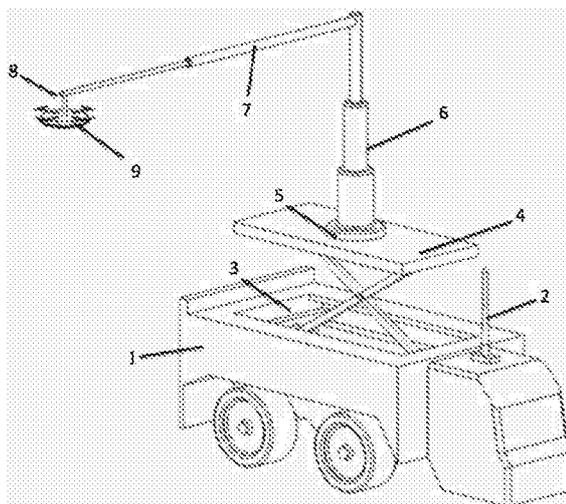
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种基于自走式多自由度平台的仿无人机农业喷药作业装置

(57)摘要

本发明公开了一种基于自走式多自由度平台的仿无人机农业喷药作业装置,属于农药喷洒技术领域,该装置包括自走车体、搭载在自走车体内的储药箱及通过输药管与储药箱相连的农药喷施平台;自走车体上设有载物台,载物台上安装有竖直伸缩杆以及连接在竖直伸缩杆顶端的水平伸缩杆,且竖直伸缩杆的底端通过旋转基座安装在载物台上;农药喷施平台设置在水平伸缩杆的端部,其边沿设有开口向下的喷头。利用自走式车体搭载喷药平台取代人工施药,提高喷施效率的同时实现精确施药。通过旋转基座、水平伸缩杆及竖直伸缩杆的配合运动,实现该农业喷药作业装置的多自由度运转,在各个方向上进行调节,以适应不同高度的作物或不同宽度的作物田地。



1. 一种基于自走式多自由度平台的仿无人机喷药作业装置,包括自走车体、搭载在所述自走车体内的储药箱及通过输药管与所述储药箱相连的农药喷施平台;

其特征在于:

所述自走车体上设有载物台,所述载物台上安装有竖直伸缩杆以及连接在所述竖直伸缩杆顶端的水平伸缩杆,且所述竖直伸缩杆的底端通过旋转基座安装在所述载物台上;

所述农药喷施平台设置在所述水平伸缩杆的端部,其边沿设有开口向下的喷头。

2. 根据权利要求1所述的仿无人机喷药作业装置,其特征在于:

所述的自走车体前端设置有GPS模块。

3. 根据权利要求1所述的仿无人机喷药作业装置,其特征在于:

所述的载物台与所述的自走车体间设有液压千斤顶起重设备。

4. 根据权利要求1所述的仿无人机喷药作业装置,其特征在于:

所述的农药喷施平台为直径至少0.4米的圆形平台,所述圆形平台的边沿均匀设有至少12个喷头。

5. 根据权利要求1所述的仿无人机喷药作业装置,其特征在于:

所述的输药管采用柔性水管。

6. 根据权利要求1所述的仿无人机喷药作业装置,其特征在于:

所述的农药喷施平台设有产生向下气流的螺旋桨。

7. 根据权利要求1所述的仿无人机喷药作业装置,其特征在于:

所述的喷头采用离心式喷头,且其喷盘和离心电机分离设计。

## 一种基于自走式多自由度平台的仿无人机农业喷药作业装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及农药喷洒技术领域,具体地说,涉及一种基于自走式多自由度平台的仿无人机农业喷药作业装置。

### 背景技术

[0002] 农药作为控制农林作物病、虫、草、鼠等有害生物危害的特殊商品,在保护农业生产、提高农业综合生产能力、促进粮食稳定增产和农民持续增收等方面,发挥着极其重要的作用,是现代化农业不可或缺的生产资料和救灾物资。农药可以有效的对病虫害进行控制,是目前以及未来最有效、同时也是最经济的手段,更是今后防治病虫害的最有力武器。农药的广泛应用是现代农业的重要标志之一,没有现代农药也就没有现代农业。随着社会经济的发展和现代化步伐的加快,全世界对农药的需求仍呈与日俱增的态势。

[0003] 现阶段农药的使用存在使用量过大的问题。为了提高农作物的平均抗病水平,人们通常采取大量喷洒农药的方式,在导致农产品产量和质量下降的同时,还会引起土壤的板结问题以及防治费用的上升,增加了农业生产成本并造成了严重的环境污染。

[0004] 传统的人工喷洒农药的方法存在着成本高,效率低的问题。近几年来,人工成本的不断增加等因素导致农业作业人员短缺和作业效率降低,并且人工喷洒农药因受地域条件限制,毁苗率过高、施药效果不理想。传统人工喷洒农药往往无法做到喷洒均匀,影响农作物的产量,并且时常伴随着过度施药的现象,对土壤和环境造成伤害,制约农业的可持续发展。同时,人体与农药接触,容易受到药物侵害,带来安全隐患。

[0005] 近年来发展起来的农业植保无人机具有喷施效率高、机动性好、喷施均匀效果好、安全性高等优势,越来越受到农民的青睐。植保无人机每分钟可喷洒2-4亩,一天(8小时)一架植保机可喷洒2000亩,相当于30-100个人的工效,解放了劳动力。但与此同时,植保无人机存在着载重小、续航时间短、飞机稳定性不足等问题亟待解决。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的为提供一种基于自走式多自由度平台的仿无人机农业喷药作业装置,该装置解决了传统人工喷施农药存在的成本高、效率低、不安全的问题,既可以解放人力,提高生产效率,同时还可弥补植保无人机电重少,续航时间短的问题。

[0007] 为了实现上述目的,本发明提供的仿无人机农业喷药作业装置包括自走车体、搭载在自走车体内的储药箱及通过输药管与储药箱相连的农药喷施平台;自走车体上设有载物台,载物台上安装有竖直伸缩杆以及连接在竖直伸缩杆顶端的水平伸缩杆,且竖直伸缩杆的底端通过旋转基座安装在载物台上;农药喷施平台设置在水平伸缩杆的端部,其边沿设有开口向下的喷头。

[0008] 上述技术方案中,利用自走式车体搭载喷药平台取代人工施药,提高喷施效率的同时实现精确施药,减少农药对土壤和环境的污染,有利于农业的可持续发展。同时装载有大容量的储药箱弥补了植保无人机电重小的问题,对于实际农业生产有巨大的意义。另外,

通过旋转基座、水平伸缩杆及竖直伸缩杆的配合运动,实现该农业喷药作业装置的多自由度运转,在各个方向上进行调节,以适应不同高度的作物或不同宽度的作物田地。作业时,自走车体无需进入作物种植地内,只需在田埂上运行,通过旋转基座、水平伸缩杆及竖直伸缩杆调节农药喷施平台的位置,可以防止对作物造成破坏。

[0009] 具体的方案为自走车体前端设置有GPS模块。根据预定规划路线或由遥控实时操控在田间自主行走,定位精度高。利用差分GPS系统,能够实现及时调整行走路线,提高定位、行走的准确度。

[0010] 另一个具体的方案为载物台与自走车体间设有液压千斤顶起重设备。通过驱动操控液压千斤顶起重设备顶起上方的载物台及载物台上方的所有装置,起到起重、支撑和调整高度的作用,结构轻巧坚固、灵活可靠。

[0011] 另一个具体的方案为农药喷施平台为直径至少0.4米的圆形平台,圆形平台的边沿均匀设有至少12个喷头。以实现农药更加均匀地喷洒。根据需要通过输药管从不同方向,不同时间控制每一个喷头的流量和开闭,从而调节喷药范围以及喷药力度,实现全方位精确、变量地喷洒农药。

[0012] 另一个具体的方案为输药管采用柔性水管。输药管采用柔性较好的水管,可以通过折叠配合伸缩杆伸缩作业,避免妨碍伸缩杆伸缩。

[0013] 另一个具体的方案为农药喷施平台设有产生向下气流的螺旋桨。旋翼产生的向下气流有助于增加雾流对作物的穿透性,进而提高喷施效率。

[0014] 再一个具体的方案为喷头采用离心式喷头,且其喷盘和离心电机分离设计。通过离心式喷头可喷出实心锥喷雾,药液雾化均匀,可以将农药雾化至100微米以下的小颗粒。同时喷头的喷盘和离心电机分离式设计,可以实现喷盘的快速更换,节省维修时间。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

[0016] 本发明的自走式多自由度平台的农业喷药作业装置利用自走式车体搭载多自由度喷药平台取代人工施药,提高喷施效率的同时实现精确施药,减少农药对土壤和环境的污染,有利于农业的可持续发展。同时装载有大容量的药箱弥补了植保无人机载重小的问题,对于实际农业生产有巨大的意义。

## 附图说明

[0017] 图1为本发明实施例的结构示意图;

[0018] 图2为本发明实施例的农药喷施平台的结构示意图。

[0019] 其中:1、自走车体;2、GPS模块;3、储药箱;4、载物台;5、旋转基座;6、竖直伸缩杆;7、水平伸缩杆;8、输药管;9、农药喷施平台;10、喷头;11、螺旋桨。

## 具体实施方式

[0020] 以下结合实施例及其附图对本发明作进一步说明。

[0021] 实施例

[0022] 参见图1和图2,基于自走式多自由度平台的仿无人机农业喷药作业装置包括自走车体1、GPS模块2、储药箱3、载物台4、旋转基座5、竖直伸缩杆6、水平伸缩杆7、输药管8及农药喷施平台9。

[0023] GPS模块2搭载在自走车体1的前端,利用GPS模块2可根据预定规划路线或由遥控实时操控自走车体1在田间自主行走,定位精度高。利用差分GPS系统,能够实现及时调整行走路线,提高定位、行走的准确度。

[0024] 储药箱3放置在自走车体1内,其容积大,一次可搭载足够多的农药,实现大面积喷药。同时储药箱3设有专门的开口,方便及时添加药水。同时储药箱3可根据需求装载水或液态肥,实现灌溉或施肥的功能。

[0025] 载物台4与自走车体1之间设有液压千斤顶起重设备,通过驱动操控液压千斤顶起重设备顶起上方的载物台4及载物台4上方的设备,起到起重、支撑和调整高度的作用,结构轻巧坚固、灵活可靠。

[0026] 旋转基座5安装在载物台4上,可相对载物台4绕竖直方向转动,且可实现顺时针不同方向,不同速度旋转。竖直伸缩杆6安装在旋转基座5上,顶端连接水平伸缩杆7,水平伸缩杆7与竖直伸缩杆6垂直,且水平伸缩杆7可沿水平方向伸缩运动,距离可达10米以上,竖直伸缩杆6可沿竖直方向上下伸缩运动,高度可达数米,方便不同作物的喷洒作业。本实施例中,旋转基座5、竖直伸缩杆6及水平伸缩杆7构成了本实施例的多自由度伸缩旋转装置,因其多自由度灵活操作,有效实现大面积的农田喷洒覆盖作业。

[0027] 农药喷施平台9呈圆形,设置在水平伸缩杆7的端部,其直径达0.5m,在圆形平台的边沿每30°设一离心式的喷头10,共12个,喷头10开口均朝向下,实心锥喷雾,药液雾化均匀,可以将农药雾化至100微米以下的小颗粒,同时喷头10的喷盘和离心电机分离式设计,可以实现喷盘的快速更换,节省维修时间。农药喷施平台9上配有四个螺旋桨11,工作时旋翼产生的向下气流有助于增加雾流对作物的穿透性。

[0028] 输药管8用于连接储药箱3和农药喷施平台9,为了避免妨碍水平伸缩杆7和竖直伸缩杆6的伸缩,输药管8采用柔性较好的水管,可以通过折叠配合各伸缩杆伸缩作业。农药喷施平台9可根据需要通过输水管8从不同方向,不同时间控制每一个喷头10的流量和开闭,从而调节喷水范围以及喷水力度,实现全方位精确、变量地喷洒农药。

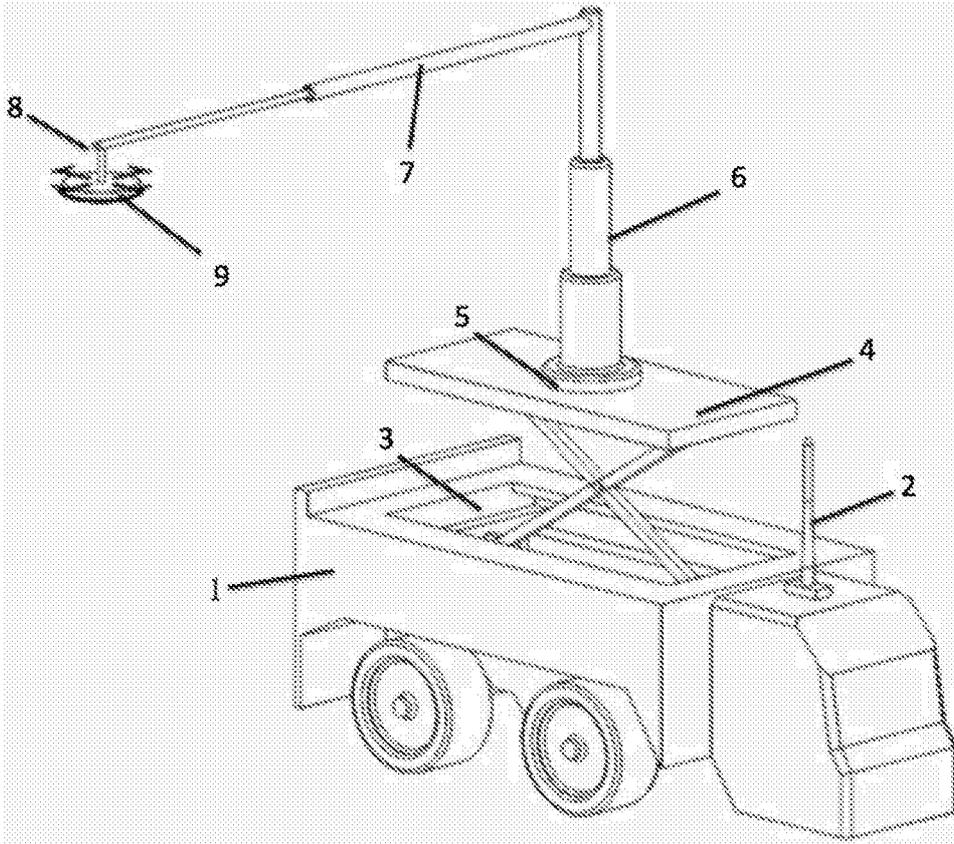


图1

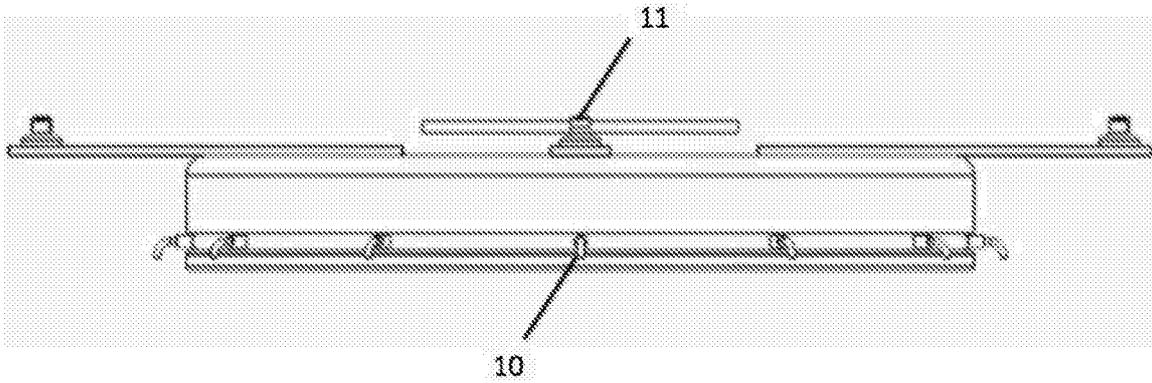


图2