(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105667799 B
(45)授权公告日 2018.07.31

(21)申请号 201610147987.9

(22)申请日 2016.03.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105667799 A

(43)申请公布日 2016.06.15

(73)专利权人 山东果壳信息科技有限公司
地址 252300 山东省聊城市阳谷县博济桥办事处燕山路50号

(72)发明人 吴春澤

(74)专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限公司 11429
代理人 张祥明

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

(56)对比文件
CN 205418116 U,2016.08.03,权利要求3、7、8.

审查员 郑子川

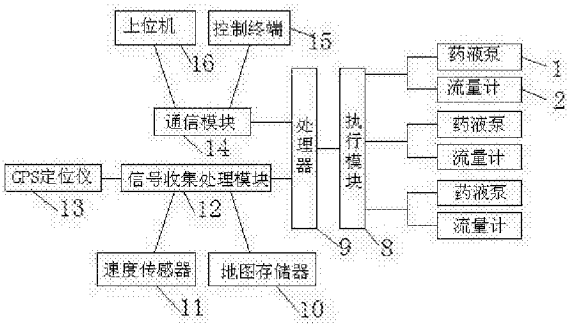
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种农用无人机农药喷洒系统

(57)摘要

本发明公开了一种农用无人机农药喷洒系统，包括药液箱、输液管路，喷头及药液泵，所述的药液箱设有三个以上的独立箱体，输液管路设有主输液管路与支输液管路，每个独立箱体均通过各自的支输液管路与主输液管路一端连通，主输液管路另一端连接喷头，每个支输液管路均设有药液泵、流量计，每个支输液管路与主输液管的连接端均设有单向阀。该系统能根据不同区片农作物病虫害的不同，利用不同的药液箱内的农药有针对性的进行喷洒，并能方便控制最优化的喷洒量，最大限度的提高作业的精准性、作业效率。



CN 105667799 B

1.一种农用无人机农药喷洒系统，包括药液箱、输液管路，喷头及药液泵，其特征在于：所述的药液箱设有三个以上的独立箱体，输液管路设有主输液管路与支输液管路，每个独立箱体均通过各自的支输液管路与主输液管路一端连通，主输液管路另一端连接喷头，每个支输液管路均设有药液泵、流量计，每个支输液管路与主输液管的连接端均设有单向阀；

所述的药液箱呈层状设置分为3－5个独立箱体，中心层独立箱体的容积最大，中心层独立箱体用于盛放水；其他独立箱体用于盛放不同的药液。

2.根据权利要求1所述的农用无人机农药喷洒系统，其特征在于：所述的支输液管路以中心箱体的轴心为轴等圆心角设置。

3.根据权利要求1所述的农用无人机农药喷洒系统，其特征在于：所述的药液箱的底面为凸出的弧面，底面上设有清洗嘴，清洗嘴设有开口、密封栓。

4.根据权利要求1所述的农用无人机农药喷洒系统，其特征在于：所述的独立箱体内设有液位传感器。

一种农用无人机农药喷洒系统

技术领域

[0001] 本发明涉及农用无人机，确切地说是一种农用无人机农药喷洒系统。

背景技术

[0002] 随着科学技术的发展进步，农用无人直升机近年来越来越多地出现在国内农业生产中，并且农用无人机具有广泛的适应性，能够在不同的地形区，如平原、山区、丘陵等地方进行遥控作业，能大大节省人工成本，提高农业技术化水平，使传统的人工农业向现代化农业迈进。

[0003] 农用无人机可以针对不同的作物，在不同的环境条件下依据先行导入的参数及工作中现场采集的参数，针对性进行喷药作业。上述工作可以大大减轻人工喷药的成本，而且提高喷药效率，节省农药。

[0004] 现有的农用无人机喷药存在的一个问题是，农作物往往成区片种植，相邻的区片往往为不同的农作物，不同的农作物需要喷洒不同的农药来预防、消灭病虫害，但传统的农用无人的喷洒系统存在的问题是；药液箱往往为单一药液，不能不同区片不同作物农药喷洒的要求，往往需要繁杂的工作进行药液箱的更换、清洗才能完成作业。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种农用无人机农药喷洒系统，该系统能根据不同区片农作物病虫害的不同，利用不同的药液箱内的农药有针对性的进行喷洒，并能方便控制最优化的喷洒量，最大限度的提高作业的精准性、作业效率。

[0006] 为解决上述技术问题，本发明采用如下技术手段：

[0007] 一种农用无人机农药喷洒系统，包括药液箱、输液管路，喷头及药液泵，所述的药液箱设有三个以上的独立箱体，输液管路设有主输液管路与支输液管路，每个独立箱体均通过各自的支输液管路与主输液管路一端连通，主输液管路另一端连接喷头，每个支输液管路均设有药液泵、流量计，每个支输液管路与主输液管的连接端均设有单向阀。

[0008] 本技术方案的农用无人机农药喷洒系统，通过设置三个以上的独立箱体，并通过不同的支输液管路与主输液管及喷头连通，从而可以使不同的药液箱内的药液根据作物的需要进行选性喷洒，可以选择单一农药也可以根据农药及病虫害的状况，选择不同的农药进行混合喷洒，以达到农药药效协同作用，最大限度提高农药药效，减少农药用量，提高防、治效果；为防止不适合混合使用的农药掺杂，在每个支输液管路上设有单向阀，以防止在主输液管及喷头处的其他药液或水倒流，影响农药的纯度及含量。为方便控制喷洒量，在每个支输液管路上均设有药液泵及流量计，以便精准控制每种农药的喷洒浓度。

[0009] 其中，药液泵通过微电机驱动，微电机的转速可以控制流量的大小，流量计可以实时测量并用于根据喷洒需要调节微电机的转速。

[0010] 上述设置使本系统能根据不同区片农作物病虫害的不同，利用不同的药液箱内的农药有针对性的进行喷洒，并能方便控制最优化的喷洒量，最大限度的提高作业的精准性、

作业效率。

[0011] 为提高喷洒效果，喷头设置在无人机旋翼的正下方，机翼工作过程中，形成下压气流使飞机飞行的同时，一是可以将喷头喷洒的药雾利用下压风送向地面的农作物，避免药雾飞散，导致喷洒不均匀；另外，下压气流还使得药雾在地面向个卷扬，形成弱的向上气流，使药雾能洒落在作物茎叶的底面；第三，气流还使对农作物茎叶造成摇摆，相互错落，可以进一步提高不同茎叶与药雾接触的机率，进一步提高喷洒均匀度。

[0012] 进一步的优选技术方案如下：

[0013] 所述的药液箱整体呈圆台形，药液箱的顶面面积大于底面面积。上述形状，有利于减少无人机飞行过程中，药液箱的空气阻力，提高无人机的续航能力，提高喷洒效率。

[0014] 所述的药液箱呈层状设置分为3－5个独立箱体，中心层独立箱体的容积最大，中心层独立箱体用于盛放水；其他独立箱体用于盛放不同的药液。通过上述设置，可以减少由于飞行引起的液体在容器内的动荡，上述动荡会增加无人机旋翼转速的控制与调节，对无人机续航能力及农药喷洒的精准控制均会产生不良影响。

[0015] 所述的支输液管路以中心箱体的轴心为轴等圆心角设置。上述设置，进一步减少支输液管路由于分布不均而导致的喷洒系统对无人机的重力作用的不均；进一步减少无人机旋翼转速的控制与调节，提高无人机续航能力及农药喷洒的精准控制。

[0016] 所述的药液箱的底面为凸出的弧面，底面上设有清洗嘴，清洗嘴设有开口、密封栓。通过将药液箱的底面设置为弧面，可以进一步减少风阻，底面设有清洗嘴，可以对药液箱根据需要进行冲洗，提高药液箱使用的便捷性。

[0017] 所述的独立箱体内设有液位传感器。通过设置液位传感器，可以方便的监控农药药液的药量，在药量不足时及时补充药液。

[0018] 所述的药液泵、流量计分别与执行模块电连接，执行模块与处理器电连接，处理器与通信模块电连接，通信模块与上位机、控制终端电联接，上位机与控制终端电联接。

[0019] 通过上述设置，可以方便地利用上位机、控制终端对无人机喷洒过程进行实时监控或管理，进一步提高无人机农药喷洒的自动化程度及控制的精准度。

[0020] 所述的处理器与信号收集存储模块电连接，信号收集处理模块设有GPS定位仪、速度传感器，地图存储器。通过GPS定位仪，可以使无人机喷洒过程中将工作区片位置、无人机飞行速度等及时传输给控制端，地图存储器可以为无人机结合其区片、速度及作物情况进一步发出更精准的喷洒指令。

附图说明

[0021] 图1是本发明的农用无人机农药喷洒系统的框架结构示意图。

[0022] 图2是图1中的控制系统框架结构示意图。

[0023] 图3是本发明药液箱的结构示意图。

[0024] 图4是图3中的药液箱的第一种具体实施方式的俯视图。

[0025] 图5是图4的仰视图。

[0026] 图6是图3中的药液箱的第二种具体实施方式的俯视图。

[0027] 图7是图6的仰视图。

[0028] 附图标记说明：1－药液泵；2－流量计；3－独立箱体；4－支输液管路；5－单向阀；

6－主输液管路；7－喷头；8－执行模块；9－处理器；10－地图存储器；11－速度传感器；12－信号收集处理模块；13－GPS定位仪；14－通信模块；15－控制终端；16－上位机；17－清洗嘴。

具体实施方式

[0029] 下面结合实施例，进一步说明本发明。

[0030] 参见图1可知，本发明的一种农用无人机农药喷洒系统，由药液箱、输液管路，喷头7及药液泵1组成，所述的药液箱设有三个以上的独立箱体3，输液管路设有主输液管路6与支输液管路4，每个独立箱体3均通过各自的支输液管路4与主输液管路6一端连通，主输液管路6另一端连接喷头7，每个支输液管路4均设有药液泵1、流量计2，每个支输液管路4与主输液管的连接端均设有单向阀5。

[0031] 其中，药液泵1通过微电机驱动，微电机的转速可以控制流量的大小，流量计2可以实时测量并用于根据喷洒需要调节微电机的转速。

[0032] 为提高喷洒效果，喷头7设置在无人机旋翼的正下方，机翼工作过程中，形成下压气流使飞机飞行的同时，一是可以将喷头7喷洒的药雾利用下压风送向地面的农作物，避免药雾飞散，导致喷洒不均匀；另外，下压气流还使得药雾在地面向个卷扬，形成弱的向上气流，使药雾能洒落在作物茎叶的底面；第三，气流还使对农作物茎叶造成摇摆，相互错落，可以进一步提高不同茎叶与药雾接触的机率，进一步提高喷洒均匀度。

[0033] 所述的药液箱整体呈圆台形，药液箱的顶面面积大于底面面积。上述形状，有利于减少无人机飞行过程中，药液箱的空气阻力，提高无人机的续航能力，提高喷洒效率。

[0034] 所述的药液箱呈层状设置分为3－5个独立箱体3，中心层独立箱体3的容积最大，中心层独立箱体3用于盛放水；其他独立箱体3用于盛放不同的药液。通过上述设置，可以减少由于飞行引起的液体在容器内的动荡，上述动荡会增加无人机旋翼转速的控制与调节，对无人机续航能力及农药喷洒的精准控制均会产生不良影响。

[0035] 所述的支输液管路4以中心箱体的轴心为轴等圆心角设置。上述设置，进一步减少支输液管路4由于分布不均而导致的喷洒系统对无人机的重力作用的不均；进一步减少无人机旋翼转速的控制与调节，提高无人机续航能力及农药喷洒的精准控制。

[0036] 所述的药液箱的底面为凸出的弧面，底面上设有清洗嘴17，清洗嘴17设有开口、密封栓。通过将药液箱的底面设置为弧面，可以进一步减少风阻，底面设有清洗嘴17，可以对药液箱根据需要进行冲洗，提高药液箱使用的便捷性。

[0037] 所述的独立箱体3内设有液位传感器。通过设置液位传感器，可以方便的监控农药药液的药量，在药量不足时及时补充药液。

[0038] 所述的药液泵1、流量计2分别与执行模块8电连接，执行模块8与处理器9电连接，处理器9与通信模块14电连接，通信模块14与上位机16、控制终端15电联接，上位机16与控制终端15电联接。

[0039] 通过上述设置，可以方便地利用上位机16、控制终端15对无人机喷洒过程进行实时监控或管理，进一步提高无人机农药喷洒的自动化程度及控制的精准度。

[0040] 所述的处理器9与信号收集存储模块电连接，信号收集处理模块12设有GPS定位仪13、速度传感器11，地图存储器10。通过GPS定位仪13，可以使无人机喷洒过程中将工作区片

位置、无人机飞行速度等及时传输给控制端，地图存储器10可以为无人机结合其区片、速度及作物情况进一步发出更精准的喷洒指令。

[0041] 上述实施例通过设置三个以上的独立箱体3，并通过不同的支输液管路4与主输液管及喷头7连通，从而可以使不同的药液箱内的药液根据作物的需要进行选性喷洒，可以选择单一农药也可以根据农药及病虫害的状况，选择不同的农药进行混合喷洒，以达到农药药效协同作用，最大限度提高农药药效，减少农药用量，提高防、治效果；为防止不适合混合使用的农药掺杂，在每个支输液管路4上设有单向阀5，以防止在主输液管及喷头7处的其他药液或水倒流，影响农药的纯度及含量。为方便控制喷洒量，在每个支输液管路4上均设有药液泵1及流量计2，以便精准控制每种农药的喷洒浓度。上述设置使本系统能根据不同区片农作物病虫害的不同，利用不同的药液箱内的农药有针对性的进行喷洒，并能方便控制最优化的喷洒量，最大限度的提高作业的精准性、作业效率。

[0042] 由于以上所述仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护不限于此，任何本技术领域的技术人员所能想到本技术方案技术特征的等同的变化或替代，都涵盖在本发明的保护范围之内。

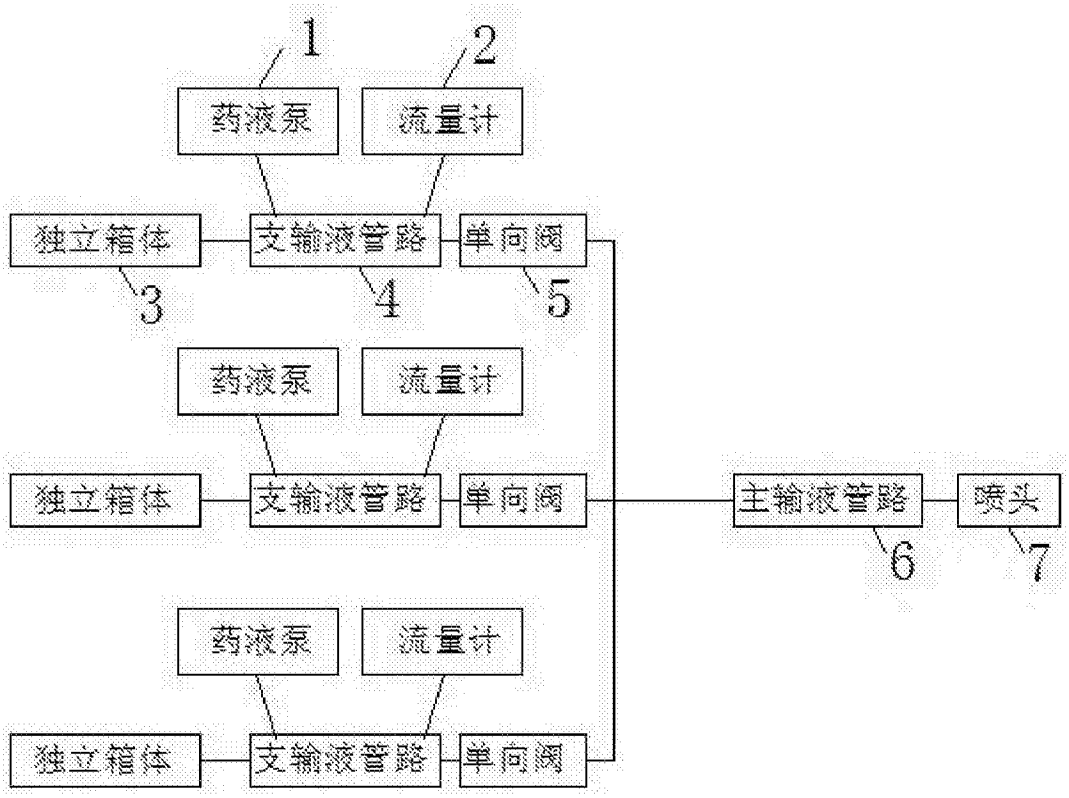

1
2
药液泵
流量计
独立箱体
支输液管路
单向阀
3
4
5
药液泵
流量计
独立箱体
支输液管路
单向阀
主输液管路
喷头
6
7
药液泵
流量计
独立箱体
支输液管路
单向阀

图 1

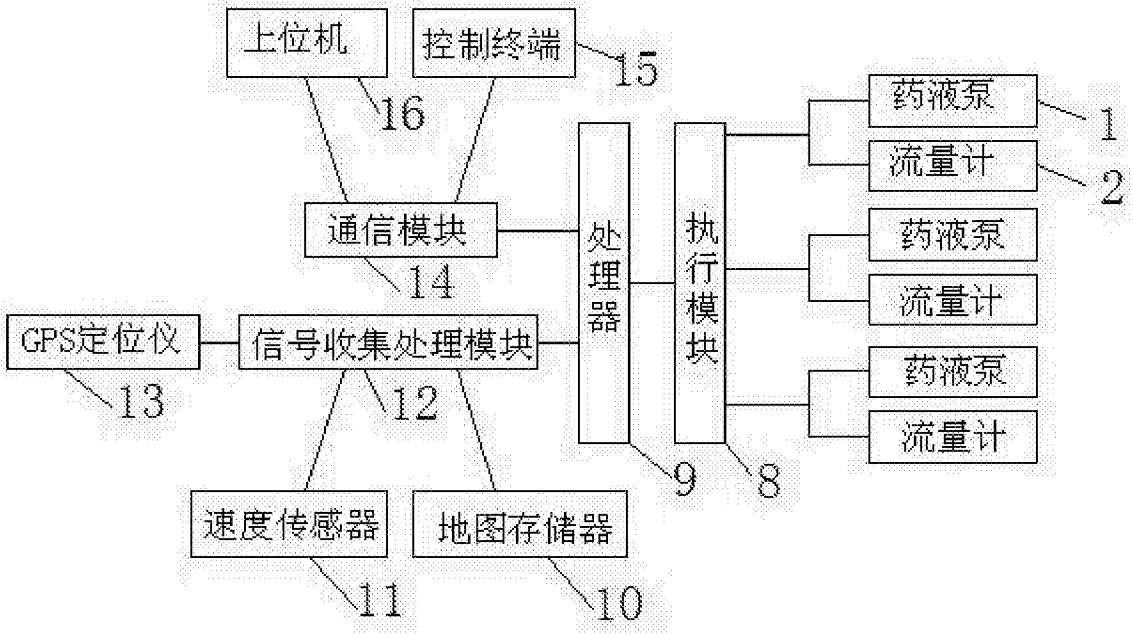

上位机
控制终端
15
16
药液泵
1
流量计
2
通信模块
处理器
执行模块
药液泵
流量计
14
GPS定位仪
信号收集处理模块
药液泵
流量计
13
12
9
8
速度传感器
地图存储器
11
10

图 2

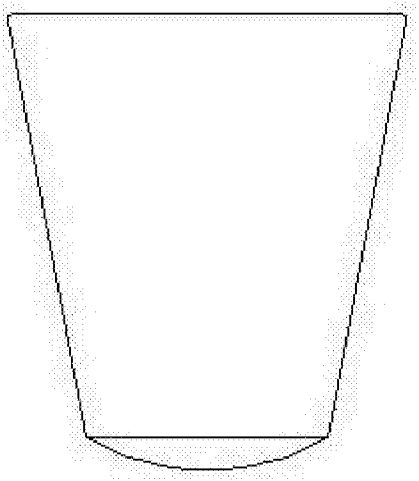


图 3

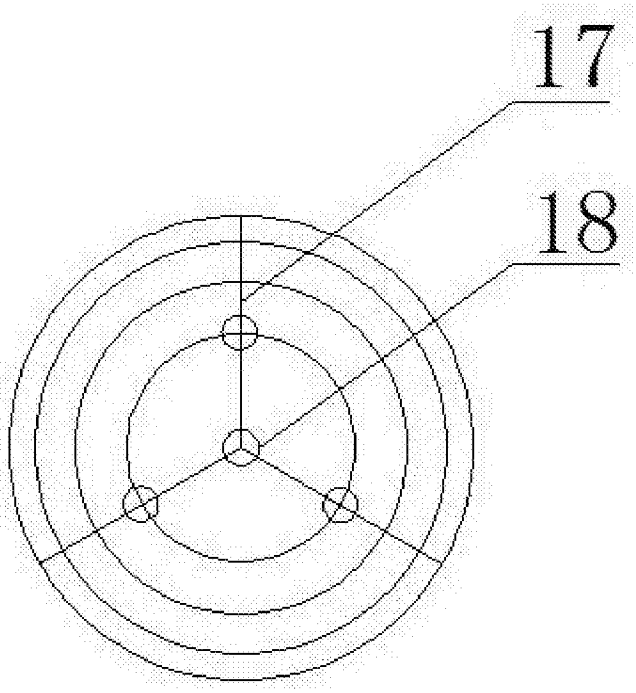


图 4

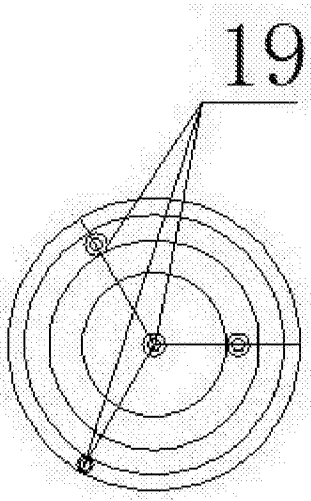


图 5

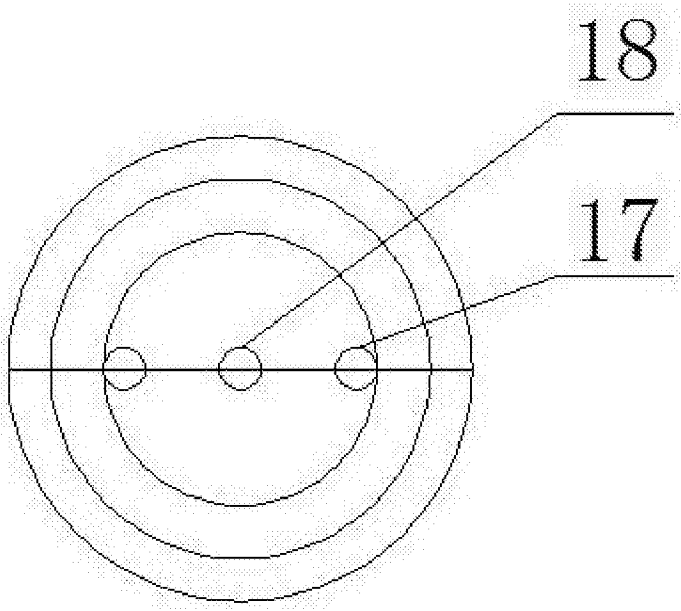


图 6

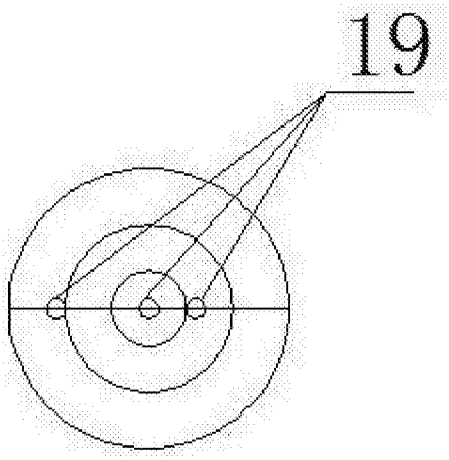


图 7