



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106416530 B

(45)授权公告日 2019.08.16

(21)申请号 201610654440.8

B64D 1/02(2006.01)

(22)申请日 2016.08.11

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 205952320 U,2017.02.15,

申请公布号 CN 106416530 A

审查员 徐琦

(43)申请公布日 2017.02.22

(73)专利权人 华南农业大学

地址 510642 广东省广州市天河区五山路
483号

(72)发明人 周志艳 宋灿灿 罗锡文 臧英

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

代理人 晁永升

(51)Int.Cl.

A01C 7/16(2006.01)

A01C 7/20(2006.01)

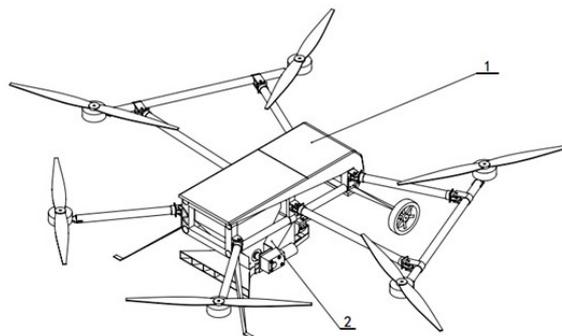
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种农用无人机挂载的物料撒播装置和方法

(57)摘要

本发明涉及农业机械装备领域,具体涉及一种农用无人机挂载的物料撒播装置和方法。一种农用无人机挂载的物料撒播装置,其特征在于,包括农用无人机(1)和物料撒播装置(2),所述物料撒播装置(2)挂载在农用无人机(1)上;所述物料撒播装置(2)包括物料箱(21)、风机(22)、气流分流箱(23)和导流装置(26),所述气流分流箱(23)上设有气流入口(231)和气流出口(232),所述导流装置(26)一端设有气流进口(262)和物料进口(261),所述导流装置(26)另一端为气固两相流出口(263),所述物料箱(21)底部为出料口,所述气流进口(262)、物料进口(261)和出料口相互密封连通,所述风机(22)安装在气流入口(231)上。



1. 一种农用无人机挂载的物料撒播装置,其特征在于,包括农用无人机(1)和物料撒播装置(2),所述物料撒播装置(2)挂载在农用无人机(1)上;所述物料撒播装置(2)包括物料箱(21)、风机(22)、气流分流箱(23)和导流装置(26),所述气流分流箱(23)上设有气流入口(231)和气流出口(232),所述导流装置(26)一端设有气流进口(262)和物料进口(261),所述导流装置(26)另一端为气固两相流出口(263),所述物料箱(21)底部为出料口,所述气流进口(262)、物料进口(261)和出料口相互密封连通,所述风机(22)安装在气流入口(231)上;

所述物料箱(21)底部设有出料调节机构,所述出料调节机构包括排料电机(25)、排料轮(271)、排料舌(272)、毛刷(273)和物料导流板(274),所述排料轮(271)安装在物料箱(21)底部,所述物料导流板(274)安装在排料轮(271)的一侧,所述毛刷(273)安装在排料轮(271)的另一侧,所述排料舌(272)位于排料轮(271)的下方,所述排料电机用于驱动排料轮(271)旋转。

2. 根据权利要求1所述的农用无人机挂载的物料撒播装置,其特征在于,所述导流装置(26)内设有若干栅板(264),所述栅板(264)之间形成气固两相流出口(263)。

3. 根据权利要求1所述的农用无人机挂载的物料撒播装置,其特征在于,所述物料导流板(274)的一侧呈弧形,其弧形与排料轮(271)的外弧同心,且物料导流板(274)的弧形与排料轮(271)的外弧相接。

4. 根据权利要求3所述的农用无人机挂载的物料撒播装置,其特征在于,所述排料轮(271)上设有料槽(2711),所述物料导流板(274)的弧形的宽度不小于料槽(2711)的宽度。

5. 根据权利要求2-4任一项所述的农用无人机挂载的物料撒播装置,其特征在于,还包括控制系统,所述控制系统包括微处理器、位姿传感器、风机控制系统和电机控制系统,所述微处理器分别与位姿传感器、风机控制系统和排料电机控制系统连接,所述位姿传感器用于实时监测农用无人机的飞行高度和飞行速度,所述微处理器用于根据位姿传感器的监测结果分别通过排料电机控制系统和风机控制系统对排料电机和风机进行调控。

6. 根据权利要求5所述的农用无人机挂载的物料撒播装置,其特征在于,所述风机控制系统包括风机控制器和风速测量电路,所述风机控制器和风速测量电路均分别与风机和微处理器连接;所述排料电机控制系统包括排料电机控制器和测速传感器,所述排料电机控制器和测速传感器均分别与排料电机和微处理器连接。

7. 根据权利要求6所述的农用无人机挂载的物料撒播装置,其特征在于,所述控制系统还包括人机交互装置,所述人机交互装置与微处理器通讯连接。

8. 根据权利要求7所述的农用无人机挂载的物料撒播装置,其特征在于,所述位姿传感器为全球卫星定位系统(GNSS)或惯性组合导航传感器。

9. 一种农用无人机物料撒播方法,其特征在于,采用权利要求8所述的农用无人机挂载的物料撒播装置,具体包括以下步骤:

- a、在地面将物料装入物料箱;
- b、控制农用无人机起飞,保持预设作业高度;
- c、根据飞行高度和飞行速度预设撒播幅宽,启动风机达到预设风速;
- d、启动排料电机,按照预设的排量设定排料轮的转速;
- e、控制农用无人机按照预定路径进行撒播作业;

f、在撒播作业过程中,通过控制系统中的位姿 传感器实时采集农用无人机的飞行高度和飞行速度信息,并将信息传输给微处理器;当农用无人机的飞行速度发生改变时,微处理器根据采集到的当前飞行速度和测速传感器反馈的排料电机转速结合撒播量的要求确定预设的排料轮转速值,通过调控排料电机控制器,控制排料电机改变转速以调整排料量;当农用无人机的飞行高度发生变化时,微处理器根据采集到当前的飞行高度和风速测量电路反馈的风机风速结合撒播宽幅的要求确定预设的风速,通过调控风机控制器,控制风机改变风速以调整撒播幅宽;

g、作业完成,排料轮停止转动,关闭风机,农用无人机返航、降落。

一种农用无人机挂载的物料撒播装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及农业机械装备领域,具体涉及一种农用无人机挂载的物料撒播装置和方法。

背景技术

[0002] 随着农业航空及智能通信技术的发展,智能农业装备开始逐步取代传统的机械工具。播种方式经历了从人工撒播到机械式播种,甚至是向一体化作业转变。但是我国地形复杂,非平原地区耕地面积较大,尤其是丘陵地带和水田,地面行走机械难以作业。此外,在荒原等土地沙漠化严重的地区和荒原也不适合地面机械大面积撒播草种和树种作业,作业效率低,草木成活率不高。

[0003] 现有的机械式撒播技术中常见的有圆盘式、气力式、拨齿式和螺旋式,但大都是以行走式和手持式机械为主,难以应付复杂的田间环境。目前,国内外现有的利用飞行器进行农田作业的技术能够解决复杂的田间环境的问题,但是大都以大型农用飞机为主,体型庞大,需要有人驾驶,需要专用的飞机场,操控技术要求高,成本高。

[0004] 近几年,随着农用无人机的发展,航空植保技术取得了显著成果。农用无人机体积小,动作灵活,载荷量有限,因其不受田间地理环境的限制,不受天气的影响,不误农时,不受场地限制,田间地头起降方便,作业效率高,作业精准,节省成本等优点引起社会的广泛关注。因此,人们开始尝试利用农用无人机上进行撒播作业,华南农业大学农业航空团队发明的农用无人机撒播装置,核心是利用轮盘旋转产生的离心力将物料撒播出去,能够在复杂环境下作业,操控灵活;由珠海羽人研制的农用无人机撒播装置利用舵机控制物料出口,抛撒圆盘上的叶片有一定的倾角,使得物料均匀性有所提高。

[0005] 但是,现有这些装置和技术中,只是简单地对物料流量进行调节,控制不精准,物料流不连续,响应速度慢,目前还没有较为完善的控制系统能够根据农用无人机作业参数对撒播量进行实时精准调节。此外现有技术主要是利用圆盘的离心力将颗粒抛撒出去,落种区是环形或者半环形带,在与农用无人机前进方向垂直的方向落种不均匀。

发明内容

[0006] 本发明为克服上述现有技术所述的至少一种缺陷(不足),提供一种农用无人机挂载的物料撒播装置,进一步的,还提供一种农用无人机物料撒播方法。

[0007] 本发明旨在至少在一定程度上解决上述技术问题。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案如下:

[0009] 一种农用无人机挂载的物料撒播装置,包括农用无人机和物料撒播装置,所述物料撒播装置挂载在农用无人机上;所述物料撒播装置包括物料箱、风机、气流分流箱和导流装置,所述气流分流箱上设有气流入口和气流出口,所述导流装置一端设有气流进口和物料进口,所述导流装置另一端为流出口,所述物料箱底部为出料口,所述气流进口、物料进口和出料口相互密封连通,所述风机安装在气流入口上。

[0010] 进一步的,所述导流装置内设有若干栅板,所述栅板之间形成气固两相流出口。

[0011] 进一步的,所述物料箱底部设有出料调节机构,所述出料调节机构包括排料电机、排料轮、排料舌、毛刷和物料导流板,所述排料轮安装在物料箱底部,所述物料导流板安装在排料轮的一侧,所述毛刷安装在排料轮的另一侧,所述排料舌位于排料轮的下方,所述排料电机用于驱动排料轮旋转。

[0012] 进一步的,所述物料导流板的一侧呈弧形,其弧形与排料轮的外弧同心,且物料导流板的弧形与排料轮的外弧相接。

[0013] 进一步的,所述排料轮上设有料槽,所述物料导流板的弧形的宽度不小于料槽的宽度。

[0014] 进一步的,还包括控制系统,所述控制系统包括微处理器、位姿传感器、风机控制系统和电机控制系统,所述微处理器分别与位姿传感器、风机控制系统和排料电机控制系统连接,所述位姿传感器用于实时监测农用无人机的飞行高度和飞行速度,所述微处理器用于根据位姿传感器的监测结果分别通过排料电机控制系统和风机控制系统对排料电机和风机进行调控。

[0015] 进一步的,所述风机控制系统包括风机控制器和风速测量电路,所述风机控制器和风速测量电路均分别与风机和微处理器连接;所述排料电机控制系统包括排料电机控制器和测速传感器,所述排料电机控制器和测速传感器均分别与排料电机和微处理器连接。

[0016] 进一步的,所述控制系统还包括人机交互装置,所述人机交互装置与微处理器通讯连接。

[0017] 进一步的,所述位姿传感器为全球卫星定位系统(GNSS)或惯性组合导航传感器。

[0018] 本发明还提供一种农用无人机物料撒播方法,采用前述的农用无人机挂载的物料撒播装置,具体包括以下步骤:

[0019] a、在地面将物料装入物料箱;

[0020] b、控制农用无人机起飞,保持预设作业高度;

[0021] c、根据飞行高度和飞行速度预设撒播幅宽,启动风机达到预设风速;

[0022] d、启动排料电机,按照预设的排量设定排料轮的转速;

[0023] e、控制农用无人机按照预定路径进行撒播作业;

[0024] f、在撒播作业过程中,通过控制系统中的位姿传感器实时采集农用无人机的飞行高度和飞行速度信息,并将信息传输给微处理器;当农用无人机的飞行速度发生改变时,微处理器根据采集到的当前飞行速度和测速传感器反馈的排料电机转速结合撒播量的要求确定预设的排料轮转速值,通过调控排料电机控制器,控制排料电机改变转速以调整排料量;当农用无人机的飞行高度发生变化时,微处理器根据采集到当前的飞行高度和风速测量电路反馈的风机风速结合撒播宽幅的要求确定预设的风速,通过调控风机控制器,控制风机改变风速以调整撒播幅宽;

[0025] g、作业完成,排料轮停止转动,关闭风机,农用无人机返航、降落。

[0026] 与现有技术相比,本发明技术方案的有益效果是:

[0027] 本发明利用大排量排料轮在农用无人机上对颗粒流量进行控制,实现对物料的不断、精准调节。

[0028] 本发明采用气力式撒播装置,通过气流将种子吹出,不容易伤种,且气流较易控

制,落种通道与农用无人机前进方向平行,落种区形状规整,撒播均匀。

[0029] 本发明设计一套完整的智能控制系统,能够根据农用无人机的高度和前进速度对撒播量实时调节,实现精准控制。

[0030] 本发明涉及的装置结构轻巧,方便装卸,对固定翼和单旋翼农用无人机都适用,且能够根据农用无人机作业参数调整撒播量。

附图说明

[0031] 图1为本发明实施例1的整体结构示意图。

[0032] 图2为物料撒播装置的立体结构示意图。

[0033] 图3为物料撒播装置的俯视结构示意图。

[0034] 图4为物料撒播装置的剖视结构示意图。

[0035] 图5为气流分流箱的主视结构示意图。

[0036] 图6为气流分流箱的立体结构示意图。

[0037] 图7为导流装置的结构示意图。

[0038] 图8为控制系统的工作原理图。

[0039] 附图仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制;为了更好说明本实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对于本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的;相同或相似的标号对应相同或相似的部件;附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制。

具体实施方式

[0040] 下面结合附图和实施例对本发明的技术方案做进一步的说明。

[0041] 实施例1

[0042] 一种农用无人机挂载的物料撒播装置,包括农用无人机1和物料撒播装置2,所述物料撒播装置2挂载在农用无人机1上;所述物料撒播装置2包括物料箱21、风机22(本实施例优选为函道风机)、气流分流箱23和导流装置26,所述气流分流箱23上设有气流入口231和气流出口232;所述导流装置26一端设有气流进口262和物料进口261;所述导流装置26另一端为流出口263,导流装置26内设有若干栅板264,流出口263为由所述栅板264形成气固两相流出口;所述物料箱21底部为出料口,所述气流进口262、物料进口261和出料口相互密封连通,所述风机22安装在气流入口231上。

[0043] 所述物料箱21底部设有出料调节机构,所述出料调节机构包括排料电机25、排料轮271、排料舌272、毛刷273和物料导流板274,所述排料轮271安装在物料箱21底部,所述物料导流板274安装在排料轮271的一侧,所述毛刷273安装在排料轮271的另一侧,所述排料舌272位于排料轮271的下方,所述排料电机用于驱动排料轮271旋转。

[0044] 所述物料导流板274的一侧呈弧形,其弧形与排料轮271的外弧同心,且物料导流板274的弧形与排料轮271的外弧相接;所述排料轮271上设有料槽2711,所述物料导流板274的弧形的宽度不小于料槽2711的宽度。

[0045] 还包括控制系统,所述控制系统包括微处理器、位姿传感器、风机控制系统和排料电机控制系统,所述微处理器分别与位姿传感器、风机控制系统和排料电机控制系统连接,

所述位姿传感器用于实时监测农用无人机的飞行高度和飞行速度,所述微处理器用于根据位姿传感器的监测结果分别通过排料电机控制系统和风机控制系统对排料电机和风机进行调控;所述风机控制系统包括风机控制器和风速测量电路,所述风机控制器和风速测量电路均分别与风机和微处理器连接;所述排料电机控制系统包括排料电机控制器和测速传感器,所述排料电机控制器和测速传感器均分别与排料电机和微处理器连接;所述控制系统还包括人机交互装置,所述人机交互装置与微处理器通讯连接。

[0046] 实施例2

[0047] 一种农用无人机物料撒播方法,采用实施例1所述的农用无人机挂载的物料撒播装置,风机采用涵道风机,具体包括以下步骤:

[0048] a、在地面将物料装入物料箱;

[0049] b、控制农用无人机起飞,保持预设作业高度;

[0050] c、根据飞行高度和飞行速度预设撒播幅宽,启动风机达到预设风速;

[0051] d、启动排料电机,按照预设的排量设定排料轮的转速;

[0052] e、控制农用无人机按照预定路径进行撒播作业;

[0053] f、在撒播作业过程中,通过控制系统中的位姿传感器实时采集农用无人机的飞行高度和飞行速度信息,并将信息传输给微处理器;当农用无人机的飞行速度发生改变时,微处理器根据采集到的当前飞行速度和测速传感器反馈的排料电机转速结合撒播量的要求确定预设的排料轮转速值,通过调控排料电机控制器,控制排料电机改变转速以调整排料量;当农用无人机的飞行高度发生变化时,微处理器根据采集到当前的飞行高度和风速测量电路反馈的风机风速结合撒播宽幅的要求确定预设的风速,通过调控风机控制器,控制风机改变风速以调整撒播幅宽;

[0054] g、作业完成,排料轮停止转动,关闭风机,农用无人机返航、降落。

[0055] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

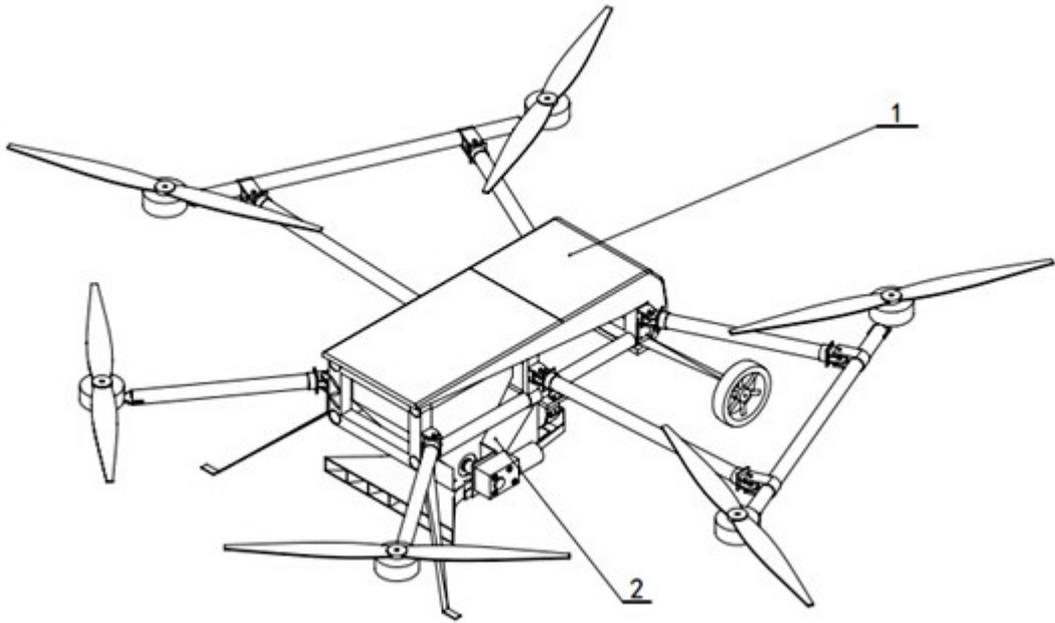


图1

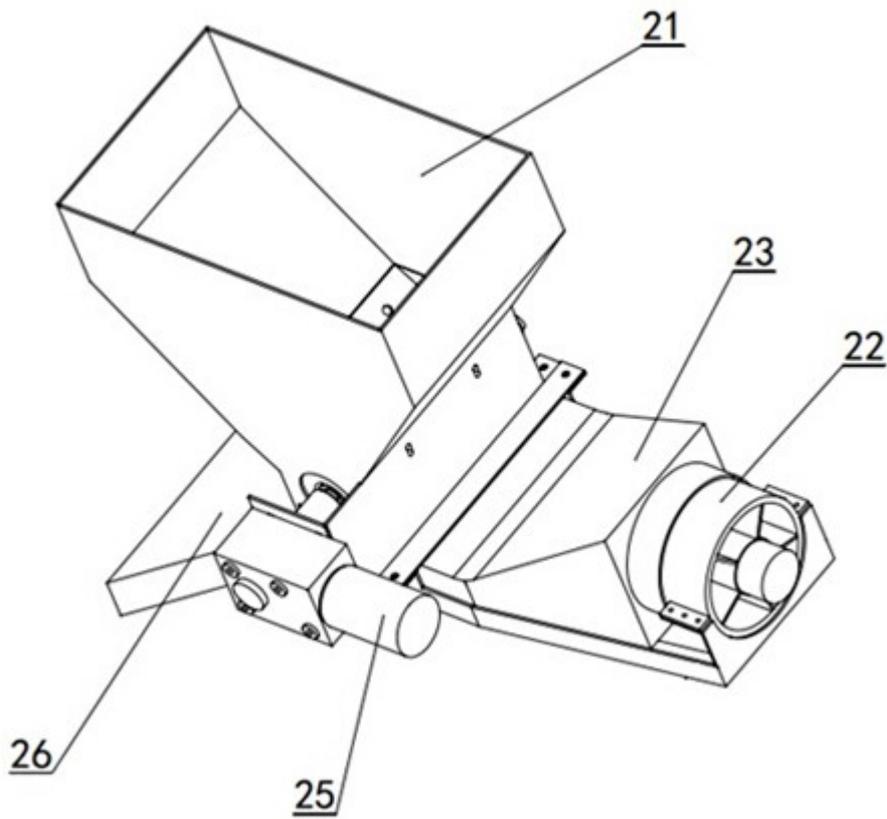


图2

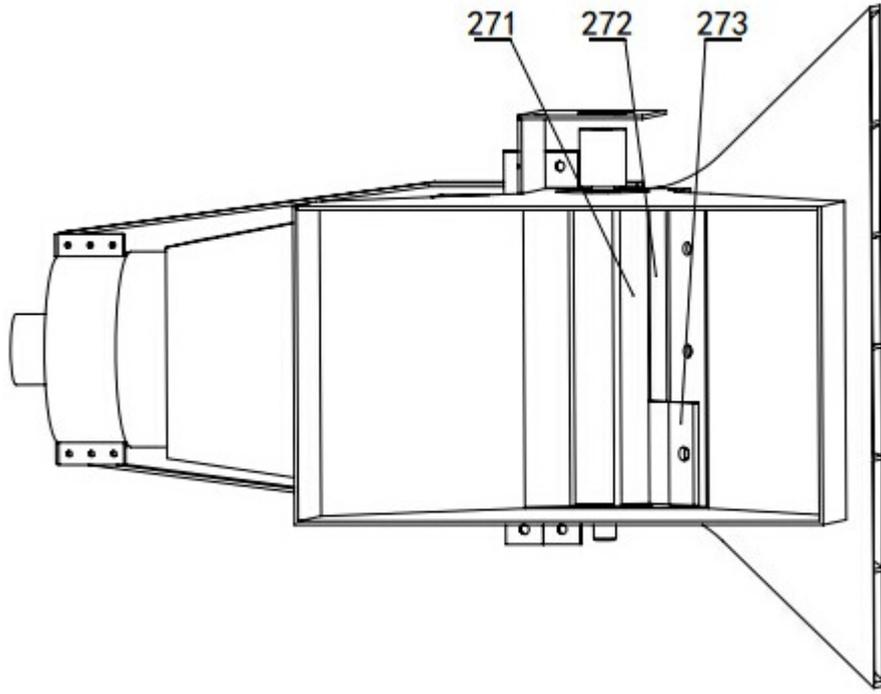


图3

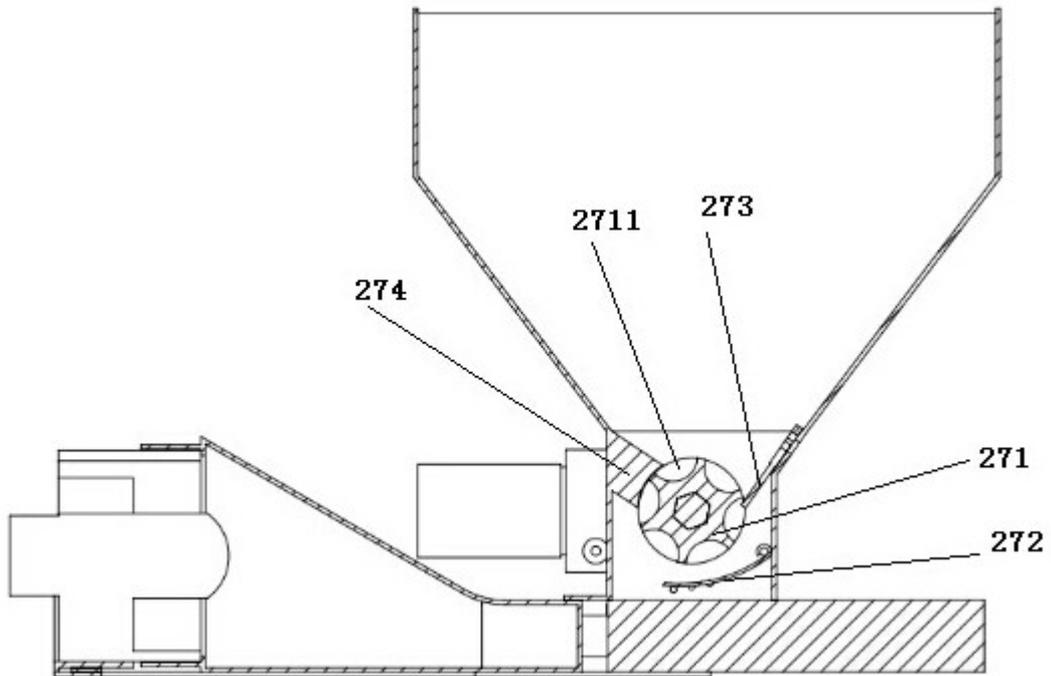


图4

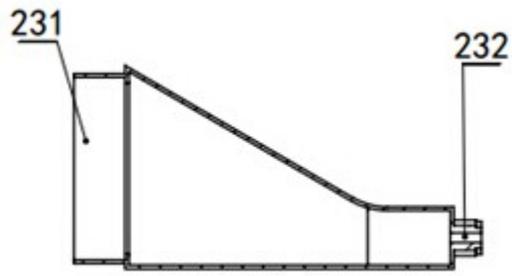


图5

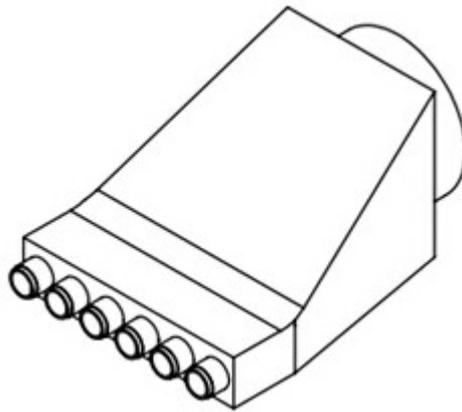


图6

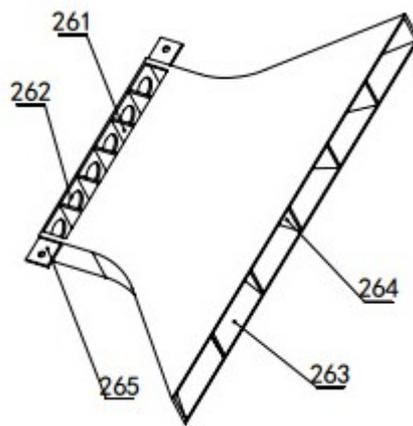


图7

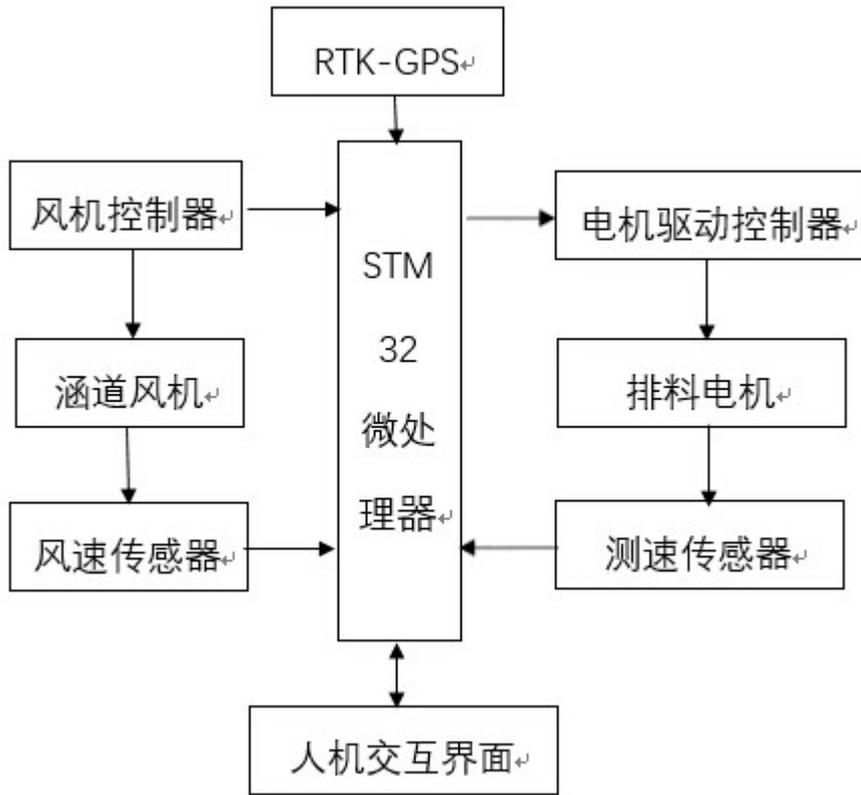


图8