



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104494819 B

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201410771876.6

(22)申请日 2014.12.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104494819 A

(43)申请公布日 2015.04.08

(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

专利权人 广州天翔航空科技有限公司

(72)发明人 周志艳 朱秋阳 陈盛德 臧禹
罗锡文 臧英 李继宇 兰玉彬

(74)专利代理机构 广东广信君达律师事务所
44329

代理人 罗伟富

(51)Int.Cl.

B64C 27/08(2006.01)

B64D 1/18(2006.01)

(56)对比文件

CN 204399473 U,2015.06.17,权利要求1-4,8-9.

审查员 时斌

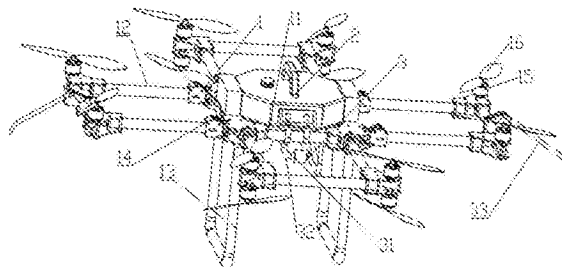
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种折叠快拆式多旋翼无人飞行器

(57)摘要

本发明公开了一种折叠快拆式多旋翼无人飞行器,包括机架单元、飞行单元、补给单元以及喷洒单元,所述机架单元包括机架主体和起落架;所述飞行单元包括沿着机架主体的圆周方向分布的多个飞行组件,每个飞行组件包括机臂、旋翼和驱动电机;所述机臂通过可沿上下方向折叠的可折叠连接结构连接在机架主体上;所述补给单元为由能源补给部分和料液补给部分组合而成的整体,该补给单元通过可装拆连接结构连接在机架主体上,所述可装拆连接结构包括可卡合和脱离机架主体上的连接部的卡扣;所述喷洒单元连接在机架主体上,并与所述补给单元中的料液补给部分连接。本发明的无人飞行器不但容易携带和运输,而且能源和喷施物料的补给时间少,作业效率高。



1. 一种折叠快拆式多旋翼无人飞行器,包括机架单元、飞行单元、补给单元以及喷洒单元,其中,所述机架单元包括机架主体和起落架;所述飞行单元包括沿着机架主体的圆周方向分布的多个飞行组件,每个飞行组件包括机臂、旋翼和驱动电机;其特征在于:

所述机臂通过可沿上下方向折叠的可折叠连接结构连接在机架主体上,所述可折叠连接结构包括连接扣件、转轴以及设置在机臂上的扣柱,其中,所述机臂通过所述转轴连接在机架主体上,所述连接扣件的一端可转动地连接在机架主体上,另一端设有搭钩,该搭钩扣在所述扣柱上;

所述补给单元为由能源补给部分和料液补给部分组合而成的整体,该补给单元通过可装拆连接结构连接在机架主体上,所述可装拆连接结构包括可卡合和脱离机架主体上的连接部的卡扣;

所述喷洒单元连接在机架主体上,并与所述补给单元中的料液补给部分连接;

所述可折叠连接结构的具体结构为:所述机臂的端部设有连接头,该连接头的下部通过所述转轴与机架主体的下部连接,所述扣柱设置在连接头的上部;机架主体的上部设有连接座,该连接座上设有锁紧件,该锁紧件的一端设有第一连接轴,中部设有第二连接轴;所述连接座上设有开口向上的锁紧槽;所述锁紧件通过第一连接轴可转动地连接在连接座上,所述第二连接轴卡入在锁紧槽中;所述连接扣件连接在所述第二连接轴上。

2. 根据权利要求1所述的折叠快拆式多旋翼无人飞行器,其特征在于,所述卡扣设置在补给单元的下部的两侧,该卡扣包括相对设置的向下延伸的两个弹性卡臂,两个弹性卡臂的下部设置收缩结构,形成卡口;所述机架主体上的连接部与所述卡扣内部空间大小相匹配。

3. 根据权利要求2所述的折叠快拆式多旋翼无人飞行器,其特征在于,每一侧中的卡扣中,以所述两个弹性卡臂为一组,共包括同轴设置的两组。

4. 根据权利要求2所述的折叠快拆式多旋翼无人飞行器,其特征在于,补给单元中,所述料液补给部分包括料液补给箱;所述能源补给部分包括设置在料液补给箱侧面上的电池安装槽。

5. 根据权利要求4所述的折叠快拆式多旋翼无人飞行器,其特征在于,所述料液补给箱的底部设有向下延伸的支撑脚;所述料液补给箱的顶部设有料液入口和提手,底部设有料液出口。

6. 根据权利要求4或5所述的折叠快拆式多旋翼无人飞行器,其特征在于,所述喷洒单元包括喷施泵、喷施管道、喷杆和喷头,其中,所述喷头设置在喷杆上,所述喷杆通过喷施管道与喷施泵连接,所述喷施泵通过喷施管道与料液补给箱中的料液出口连接;所述喷杆和喷头设置在机架主体两侧的机臂外端。

7. 根据权利要求1所述的折叠快拆式多旋翼无人飞行器,其特征在于,所述飞行组件设置在机架主体的圆周方向的四个侧面处,每个侧面处设置两个飞行组件,该两个飞行组件中的机臂平行地向外延伸,并且两个机臂的外端通过连接杆连接成一体。

8. 根据权利要求7所述的折叠快拆式多旋翼无人飞行器,其特征在于,所述机架的前后方向的机臂的末端上下表面均安装有驱动电机和旋翼,所述机架的两侧的机臂的末端上表面安装有驱动电机和旋翼。

9. 根据权利要求6所述的折叠快拆式多旋翼无人飞行器,其特征在于,所述弹性卡臂由

硬质弹性塑料制成;所述机臂为由碳纤维制成的管状结构,所述喷施管道从其中通过。

一种折叠快拆式多旋翼无人飞行器

技术领域

[0001] 本发明涉及农用航空器,具体涉及一种折叠快拆式多旋翼无人飞行器。

背景技术

[0002] 我国是一个农业大国,保证粮食安全是我国的基本国策。据统计,我国水稻生产中病害有61种,虫害有78种,虽然经过防治,但我国每年因病虫害造成的粮食作物产量损失仍达 5×10^6 kg以上。因此,我国在粮食作物生产中必须加强植物保护,以确保保产、丰产。

[0003] 目前,我国的植保机械主要包括人力植保器械、小型动力植保器械、大中型动力植保机械及航空植保机械。人力植保器械作业时,施药人员与药械直接接触,存在人工劳动强度大,农药利用率低,且受农药污染危害的问题;小型动力植保器械与人力植保器械相比,虽然作业人员的劳动强度得以降低,效率获得提升,但该种器械仍存在喷施不均匀,农药浪费严重和作业人员受到农药污染的问题;大中型动力植保机械与前两种机械相比,作业效率和喷施均匀性有了明显提高,但大中型动力植保机械存在下田作业困难、压行损失大及田间作业不灵活等问题。航空植保机械具有作业效率高、作业质量好、突击能力强、综合作业成本低及下田容易等优点,近年来,该种作业方式被广泛用于农业植保领域。

[0004] 由于多旋翼无人飞行器具有机械结构简单、机动性强、便于维护,可控制好,能够在空中悬停、垂直起飞和降落等优点,多旋翼无人飞行器迅速成为农业植保应用领域的热点。但现阶段,多旋翼无人飞行器作业还存在两大问题:一是多旋翼无人飞行器几何尺寸较大,不便于携带和运输至农田进行作业;二是无人飞行器有效载荷量小、作业续航时间短,作业时需要不断地起降来补充能源和喷施物料,补给过程所耗时间过长而导致有效作业时间减少,在很大程度上降低了航空作业效率。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种折叠快拆式多旋翼无人飞行器,该无人飞行器不但容易携带和运输,而且能源和喷施物料的补给时间少,作业效率高。

[0006] 本发明解决上述技术问题的技术方案是:

[0007] 一种折叠快拆式多旋翼无人飞行器,包括机架单元、飞行单元、补给单元以及喷洒单元,其中,所述机架单元包括机架主体和起落架;所述飞行单元包括沿着机架主体的圆周方向分布的多个飞行组件,每个飞行组件包括机臂、旋翼和驱动电机;其特征在于:

[0008] 所述机臂通过可沿上下方向折叠的可折叠连接结构连接在机架主体上,所述可折叠连接结构包括连接扣件、转轴以及设置在机臂上的扣柱,其中,所述机臂通过所述转轴连接在机架主体上,所述连接扣件的一端可转动地连接在机架主体上,另一端设有搭钩,该搭钩扣在所述扣柱上;

[0009] 所述补给单元为由能源补给部分和料液补给部分组合而成的整体,该补给单元通过可装拆连接结构连接在机架主体上,所述可装拆连接结构包括可卡合和脱离机架主体上的连接部的卡扣;

[0010] 所述喷洒单元连接在机架主体上,并与所述补给单元中的料液补给部分连接。

[0011] 本发明的一个优选方案,其中,所述可折叠连接结构的具体结构为:所述机臂的端部设有连接头,该连接头的下部通过所述转轴与机架主体的下部连接,所述扣柱设置在连接头的上部;机架主体的上部设有连接座,该连接座上设有锁紧件,该锁紧件的一端设有第一连接轴,中部设有第二连接轴;所述连接座上设有开口向上的锁紧槽;所述锁紧件通过第一连接轴可转动地连接在连接座上,所述第二连接轴卡入在锁紧槽中;所述连接扣件连接在所述第二连接轴上。

[0012] 其工作原理是:当机臂伸展至水平时,所述锁紧件的第二连接轴卡入在连接座的锁紧槽内,从而将连接扣件的一端锁定,连接扣件的另一端扣在所述扣柱上,使得机臂得以固定在伸展状态;当需要折叠机臂时,向上推动锁紧件,使得第二连接轴离开锁定槽,连接扣件的该端也相应向上移动,使得连接扣件上的搭钩得以松开扣柱,从而释放机臂,机臂可以顺利向下转动折叠,而需要重新将机臂展开时,逆着上述操作方法操作即可。

[0013] 本发明的一个优选方案,其中,所述卡扣设置在补给单元的下部的两侧,该卡扣包括相对设置的向下延伸的两个弹性卡臂,两个弹性卡臂的下部设置收缩结构,形成卡口;所述机架主体上的连接部与所述卡扣内部空间大小相匹配。

[0014] 通过上述优选方案,安装补给单元时,只需将其中的卡扣扣入机架主体的连接部上即可,卡入时,两个弹性卡臂先弹性张开,待所述连接部完全卡入到卡扣内部后,两个弹性卡臂恢复原状,将所述连接部抱紧在其中,实现连接;而拆卸补给单元时,对补给单元施加向上的拉力,使得所述连接部从卡扣中强行退出。同时,由于在补给单元的下部的两侧均设置所述卡扣,使得补给单元在圆周方向也获得了定位,使之牢固地固定在机架主体上。

[0015] 优选地,每一侧中的卡扣中,以所述两个弹性卡臂为一组,共包括同轴设置的两组。这样使得连接更加牢固、可靠。

[0016] 本发明的一个优选方案,其中,补给单元中,所述料液补给部分包括料液补给箱;所述源补给部分包括设置在料液补给箱侧面上的电池安装槽。所述料液补给箱用于盛装喷洒的料液,所述电池安装槽用于安装动力电池,为驱动电机提供电能;通过将料液补给箱和电池安装槽固定成一起,减小体积,同时装拆,节省时间。

[0017] 优选地,所述料液补给箱的底部设有向下延伸的支撑脚;所述料液补给箱的顶部设有料液入口和提手,底部设有料液出口。所述支撑脚的作用在于让补给单元在补给过程中稳定地放置在地面上;所述提手便于提起补给单元,方便作业人员更换补给单元;所述料液入口用于向料液补给箱内装入喷洒料液,所述料液出口用于向喷洒单元输送喷洒料液。

[0018] 本发明的一个优选方案,其中,所述喷洒单元包括喷施泵、喷施管道、喷杆和喷头,其中,所述喷头设置在喷杆上,所述喷杆通过喷施管道与喷施泵连接,所述喷施泵通过喷施管道与料液补给箱中的料液出口连接;所述喷杆和喷头设置在机架主体两侧的机臂外端。

[0019] 本发明的一个优选方案,其中,所述飞行组件设置在机架主体的圆周方向的四个侧面处,每个侧面处设置两个飞行组件,该两个飞行组件中的机臂平行地向外延伸,并且两个机臂的外端通过连接杆连接成一体。对称结构不仅有利于提高飞行器的平衡性,而且同侧的两个机臂末端连接成一体可以较好地降低飞行组件产生的振动,提高飞行器在飞行作业过程中的稳定性。

[0020] 优选地,所述机架的前后方向的机臂的末端上下表面均安装有驱动电机和旋翼,

所述机架的两侧的机臂的末端上表面安装有驱动电机和旋翼。无人飞行器作业时,主要是通过前后飞行来完成喷施作业,上下双旋翼结构不仅能增加飞行器的有效载荷,还能提高飞行器作业时的灵活性。

[0021] 本发明的一个优选方案,其中,所述弹性卡臂由硬质弹性塑料制成;所述机臂为由碳纤维制成的管状结构,所述喷施管道从其中通过。

[0022] 本明的折叠快拆式多旋翼无人飞行器的工作原理是:该飞行器在停放或者运输过程中,通过机臂与机架主体之间的可折叠连接结构使得飞行单元可以向下弯折,由于飞行单元占据了飞行器中横向尺寸的绝大部分,这样可以大大缩减飞行器在非使用状态下的横向尺寸,节省停放空间,便于携带和运输;飞行器处于工作状态时,将所述飞行单元向上展开,即可恢复正常的工作姿态。在飞行器工作过程中,以消耗完补给单元中的料液或者能源所完成的作业为单次作业,由于所述补给单元通过可装拆连接结构连接在机架主体上,因此在进行料液和能源补给时,只需将用完的补给单元拆卸下来,再将补充完毕的新补给单元安装到机架主体上替换原来的补给单元,即可进行下一次单次作业,如此不断地工作,大大节省补给时间,提高作业效率。

[0023] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果:

[0024] 1. 本发明采用折叠机臂式结构,减小了多旋翼无人飞行器的几何尺寸,有效地解决了多旋翼飞行器的携带和运送的问题。

[0025] 2. 本发明采用补给单元中的料液补给和能源补给构成一个整体,且所述补给单元为可替换单元,当所述补给单元中的能源及喷洒物耗尽后,可迅速替换另一备用的补给单元,而耗尽的补给单元可在飞行器作业的同时来补充喷洒物料和能源以备用。这种整体替换结构大大减少了物料的补给时间,增加了飞行器的有效作业时间,提高了飞行器的作业效率。

附图说明

[0026] 图1为本发明的折叠快拆式多旋翼无人飞行器的一个具体实施方式的立体结构示意图(飞行单元处于展开状态)。

[0027] 图2为图1中飞行单元处于折叠状态的结构示意图。

[0028] 图3为图1中补给单元的机构示意图。

[0029] 图4为图1中机臂与机架主体之间的连接结构示意图。

[0030] 图5为图1中锁紧件离开锁紧槽后的结构示意图。

具体实施方式

[0031] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0032] 参见图1~图5,本发明的折叠快拆式多旋翼无人飞行器包括机架单元1、飞行单元、补给单元2以及喷洒单元3,其中,所述机架单元1包括机架主体11和起落架13,起落架13固定在机架主体11的下部。所述飞行单元包括沿着机架主体11的圆周方向分布的多个飞行组件,每个飞行组件包括机臂12、旋翼16和驱动电机15。所述机臂12通过可沿上下方向折叠的可折叠连接结构连接在机架主体11上,所述可折叠连接结构包括连接扣件17、转轴110以

及设置在机臂12上的扣柱18,其中,所述机臂12通过所述转轴110连接在机架主体11上,所述连接扣件17的一端可转动地连接在机架主体11上,另一端设有搭钩112,该搭钩112扣在所述扣柱18上。所述补给单元2为由能源补给部分和料液补给部分组合而成的整体,该补给单元2通过可装拆连接结构连接在机架主体11上,所述可装拆连接结构包括可卡合和脱离机架主体11上的连接部的卡扣。所述喷洒单元3连接在机架主体11上,并与所述补给单元2中的料液补给部分连接。

[0033] 参见图1、图2、图4和图5,所述可折叠连接结构的具体结构为:所述机臂12的端部设有连接头19,该连接头19的下部通过所述转轴110与机架主体11的下部连接,所述扣柱18设置在连接头19的上部;机架主体11的上部设有连接座115,该连接座115上设有锁紧件111,该锁紧件111的一端设有第一连接轴113,中部设有第二连接轴114;所述连接座115上设有开口向上的锁紧槽116;所述锁紧件111通过第一连接轴113可转动地连接在连接座115上,所述第二连接轴114卡入在锁紧槽116中;所述连接扣件17连接在所述第二连接轴114上。其工作原理是:当机臂12伸展至水平时,所述锁紧件111的第二连接轴114卡入在连接座115的锁紧槽116内,从而将连接扣件17的一端锁定,连接扣件17的另一端扣在所述扣柱18上,使得机臂12得以固定在伸展状态;当需要折叠机臂12时,向上推动锁紧件111,使得第二连接轴114离开锁定槽116,连接扣件17的该端也相应向上移动,使得连接扣件17上的搭钩112得以松开扣柱18,从而释放机臂12,机臂12可以顺利向下转动折叠,而需要重新将机臂12展开时,逆着上述操作方法操作即可。

[0034] 参见图1和图2,所述飞行组件设置在机架主体11的圆周方向的四个侧面处,每个侧面处设置两个飞行组件,该两个飞行组件中的机臂12平行地向外延伸,并且两个机臂12的外端通过连接杆连接成一体。对称结构不仅有利于提高飞行器的平衡性,而且同侧的两个机臂末端连接成一体可以较好地降低飞行组件产生的振动,提高飞行器在飞行作业过程中的稳定性。所述机架的前后方向的机臂12的末端上下表面均安装有驱动电机15和旋翼16,所述机架的两侧的机臂12的末端上表面安装有驱动电机15和旋翼16。无人飞行器作业时,主要是通过前后飞行来完成喷施作业,上下双旋翼16结构不仅能增加飞行器的有效载荷,还能提高飞行器作业时的灵活性。所述机臂12为由碳纤维制成的管状结构,有利于减轻飞行器的重量,也可以为喷洒管道和导线的布置提供空间。

[0035] 参见图1~图3,所述补给单元2中,所述料液补给部分包括料液补给箱21;所述源补给部分包括设置在料液补给箱21侧面上的电池安装槽22。所述料液补给箱21用于盛装喷洒的料液,所述电池安装槽22用于安装动力电池,为驱动电机15提供电能;通过将料液补给箱21和电池安装槽22固定成一起,减小体积,同时装拆,节省时间。所述料液补给箱21的底部设有向下延伸的支撑脚24,该支撑脚24为四个,设置于料液补给箱21的四个角处;所述料液补给箱21的顶部设有料液入口25和提手23,底部设有料液出口26。所述支撑脚24的作用在于让补给单元2在补给过程中稳定在放置在地面上;所述提手23便于提起补给单元2,方便作业人员更换补给单元2;所述料液入口25用于向料液补给箱21内装入喷洒料液,所述料液出口26用于向喷洒单元3输送喷洒料液。

[0036] 参见图1~图3,所述喷洒单元3包括喷施泵31、喷施管道32、喷杆和喷头33,其中,所述喷头33设置在喷杆上,所述喷杆通过喷施管道32与喷施泵31连接,所述喷施泵31通过喷施管道32与料液补给箱21中的料液出口26连接;所述喷杆和喷头33设置在机架主体11两

侧的机臂12外端。

[0037] 参见图1~图3,所述卡扣设置在补给单元2的下部的两侧,具体地设置在所述电池安装槽22的底部,该卡扣包括相对设置的向下延伸的两个弹性卡臂27,该臂弹性卡臂27由硬质弹性塑料制成,两个弹性卡臂27的下部设置收缩结构,形成卡口,两个臂弹性卡臂27之间的空间形成大圆弧形;所述机架主体11上的连接部与所述扣件内部空间大小相匹配,且为杆状结构。安装补给单元2时,只需将其中的扣件扣入机架主体11的连接部上即可,卡入时,两个弹性卡臂27先弹性张开,待所述连接部完全卡入到卡扣内部后,两个弹性卡臂27恢复原状,将所述连接部抱紧在其中,实现连接;而拆卸补给单元2时,对补给单元2施加向上的拉力,使得所述连接部从扣件中强行退出。同时,由于在补给单元2的下部的两侧均设置所述卡扣,使得补给单元2在圆周方向也获得了定位,使之牢固地固定在机架主体11上。每一则中的卡扣中,以所述两个弹性卡臂27为一组,共包括同轴设置的两组,这样使得连接更加牢固、可靠。

[0038] 参见图1~图5,本明的折叠快拆式多旋翼无人飞行器的工作原理是:该飞行器在停放或者运输过程中,通过机臂12与机架主体11之间的可折叠连接结构使得飞行单元可以向下弯折,由于飞行单元占据了飞行器中横向尺寸的绝大部分,这样可以大大缩减飞行器在非使用状态下的横向尺寸,节省停放空间,便于携带和运输;飞行器处于工作状态时,将所述飞行单元向上展开并锁紧,即可恢复正常的工作姿态。在飞行器工作过程中,以消耗完补给单元2中的料液或者能源所完成的作业为单次作业,由于所述补给单元2通过可装拆连接结构连接在机架主体11上,因此在进行料液和能源补给时,只需将用完的补给单元2拆卸下来,再将补充完毕的新补给单元2安装到机架主体11上替换原来的补给单元2,即可进行下一次单次作业,如此不断地工作,大大节省补给时间,提高作业效率。

[0039] 上述为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述内容的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

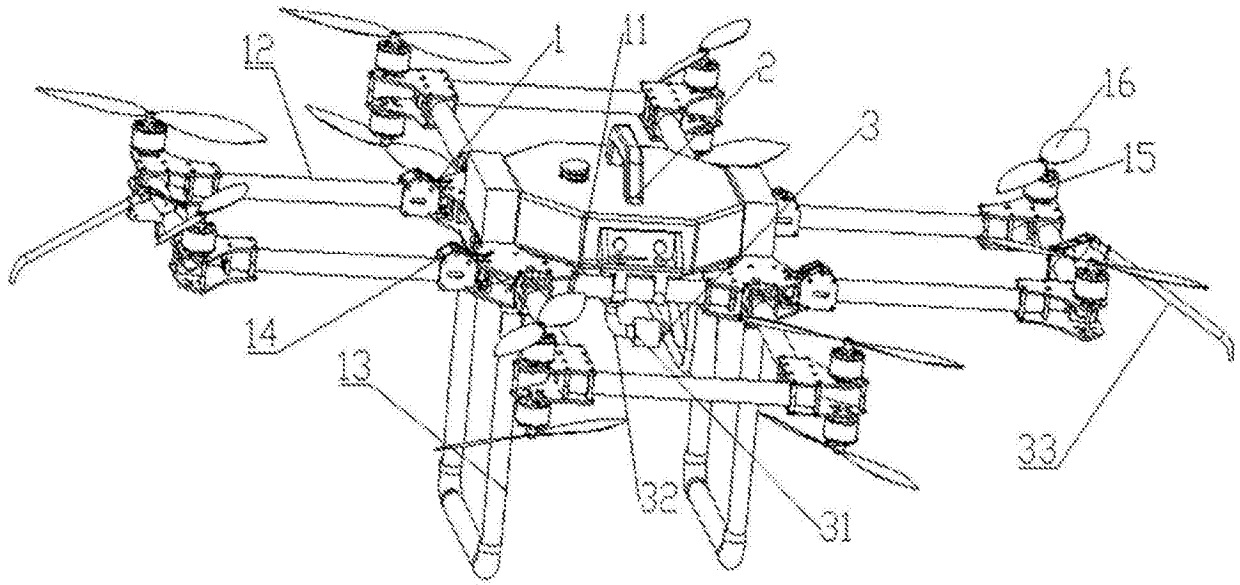


图1

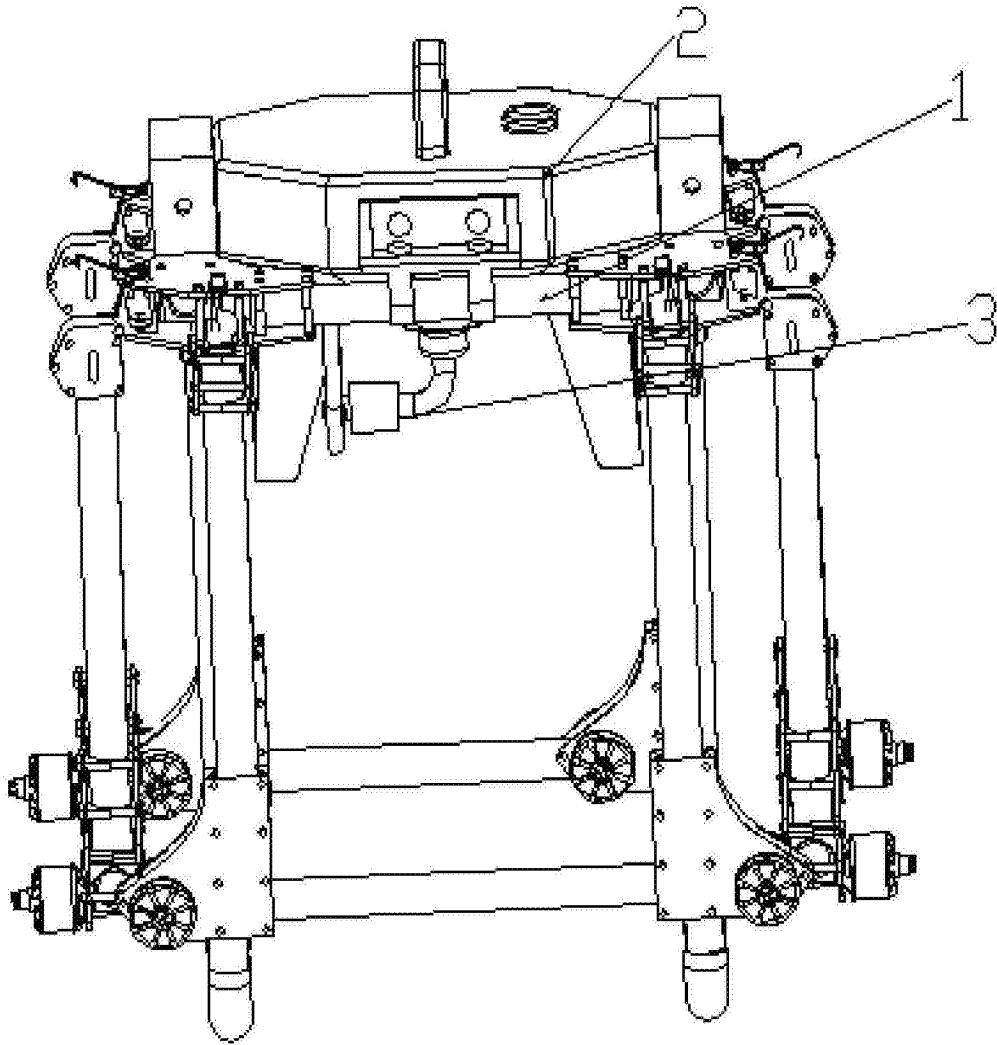


图2

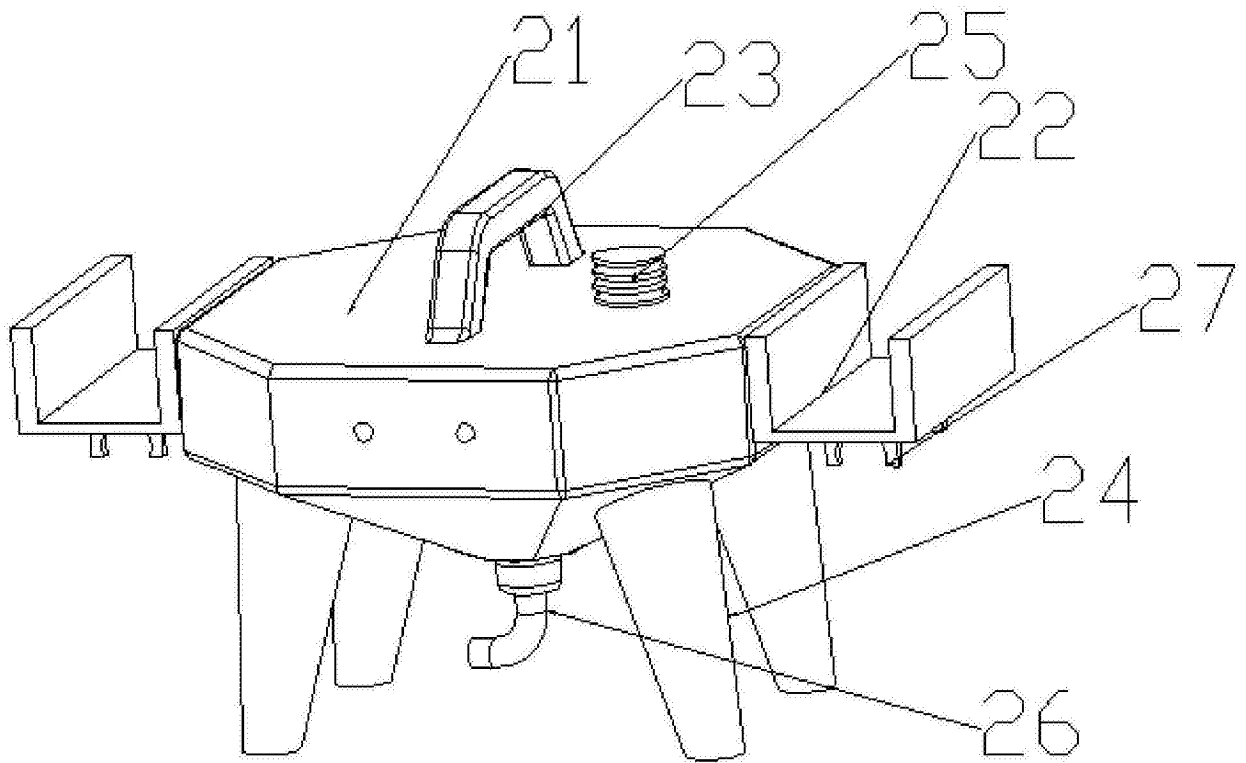


图3

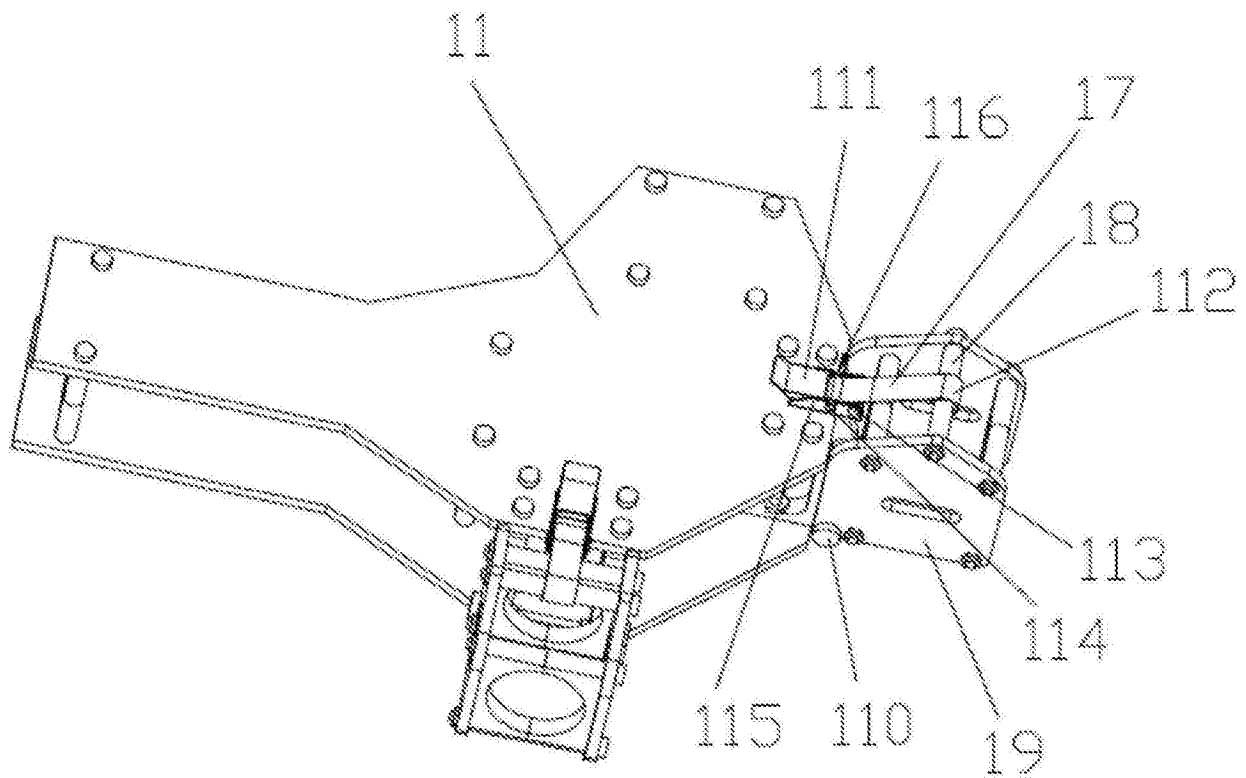


图4

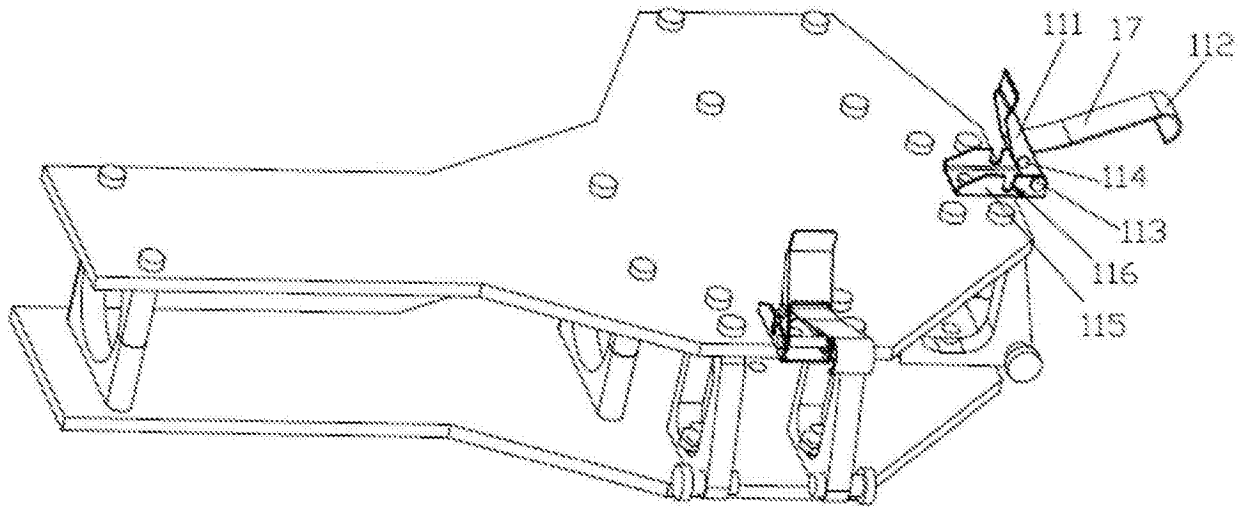


图5