



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108483297 B

(45)授权公告日 2019.09.10

(21)申请号 201810216454.0

B66D 1/30(2006.01)

(22)申请日 2018.03.16

A01M 7/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108483297 A

(56)对比文件

CN 203243859 U,2013.10.23,说明书第  
[0025]-[0032]段,附图1-6.

(43)申请公布日 2018.09.04

CN 103831819 A,2014.06.04,全文.

(73)专利权人 合肥工业大学

CN 203851681 U,2014.10.01,全文.

地址 230009 安徽省合肥市包河区屯溪路  
193号

CN 205150253 U,2016.04.13,全文.

CN 104440870 A,2015.03.25,全文.

(72)发明人 钱森 王春航 瞿斌 王道明  
鲍坤龙

审查员 郝桂丽

(74)专利代理机构 合肥金安专利事务所(普通  
合伙企业) 34114

代理人 徐伟

(51)Int.Cl.

B66D 1/14(2006.01)

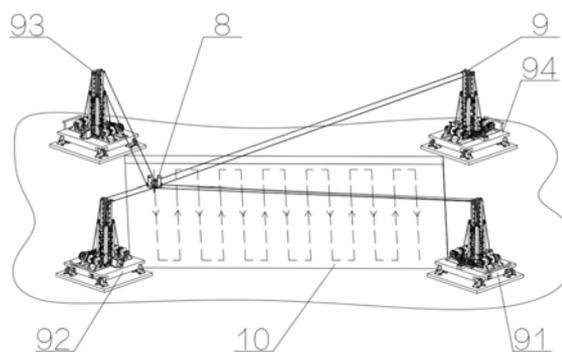
权利要求书3页 说明书7页 附图11页

(54)发明名称

一种并联式柔索驱动的农药喷洒机

(57)摘要

本发明公开了一种并联式柔索驱动的农药喷洒机,包括柔索驱动机构和农药喷洒器,柔索驱动机构包括四个相同结构的柔索收放机:第一柔索收放机、第二柔索收放机、第三柔索收放机、第四柔索收放机。第一柔索收放机包括副塔、主塔、副塔升降装置、柔索驱动装置、变档杆、驱动装置和底座。所述副塔升降装置和柔索驱动装置通过变档杆连接。变档杆拨向柔索驱动装置时,驱动装置驱动副塔升降装置运转并驱动副塔升降。变档杆拨向副塔升降装置时,驱动装置驱动柔索驱动装置运转,柔索驱动装置通过两根牵引柔索与农药喷洒器连接。四个柔索收放机分别布置于农田的四个角上,每个通过两根牵引柔索将农药喷洒器悬挂在农田的上方,对农田上的农作物喷洒农药。



1. 一种并联式柔索驱动的农药喷洒机,包括柔索驱动机构(9)和农药喷洒器(8),所述柔索驱动机构(9)包括结构相同的第一柔索收放机(91)、第二柔索收放机(92)、第三柔索收放机(93)和第四柔索收放机(94);所述第一柔索收放机(91)、第二柔索收放机(92)、第三柔索收放机(93)和第四柔索收放机(94)构成一个区域,第一柔索收放机(91)、第二柔索收放机(92)、第三柔索收放机(93)和第四柔索收放机(94)分别通过两根牵引柔索(41)连接着农药喷洒器(8),使农药喷洒器(8)悬挂在所述区域的上方,其特征在于:所述第一柔索收放机(91)包括副塔(1)、主塔(2)、副塔升降装置(3)、柔索驱动装置(4)、变档杆(5)、驱动装置(6)和底座(7),所述主塔(2)为四棱柱形桁架式结构,主塔(2)垂直竖立于底座(7)的中间位置,所述副塔(1)同样为四棱柱形桁架式结构,副塔(1)竖直套装在主塔(2)内,所述副塔升降装置(3)位于底座(7)的上平面,且位于主塔(2)的一侧,所述柔索驱动装置(4)位于底座(7)的上平面,且位于主塔(2)的另一侧,所述驱动装置(6)布置在副塔升降装置(3)与柔索驱动装置(4)的中间位置,副塔升降装置(3)和柔索驱动装置(4)通过变档杆(5)连接,当变档杆(5)拨向柔索驱动装置(4)时,驱动装置(6)驱动副塔升降装置(3)运转并驱动副塔(1)升降,当变档杆(5)拨向副塔升降装置(3)时,驱动装置(6)驱动柔索驱动装置(4)运转,柔索驱动装置(4)通过两根牵引柔索(41)与农药喷洒器(8)连接;

工作时,所述第一柔索收放机(91)、第二柔索收放机(92)、第三柔索收放机(93)、第四柔索收放机(94)分别布置于农田(10)的四个角上,第一柔索收放机(91)、第二柔索收放机(92)、第三柔索收放机(93)、第四柔索收放机(94)分别通过两根牵引柔索(41)将农药喷洒器(8)悬挂在农田(10)的上方,第一柔索收放机(91)、第二柔索收放机(92)、第三柔索收放机(93)、第四柔索收放机(94)协同收放牵引柔索(41),农药喷洒器(8)实施对农田(10)内的农作物的农药喷洒。

2. 根据权利要求1所述的一种并联式柔索驱动的农药喷洒机,其特征在于:所述副塔(1)包括四根副塔支柱(11)、两个副塔定滑轮(12)、两个副塔动滑轮(13)、两个动滑轮座(14)和两个出绳孔座(15);所述四根副塔支柱(11)组合成四棱柱形结构,相邻两根副塔支柱(11)之间由若干根圆管支撑连接,所述副塔支柱(11)的外侧纵向设有上下贯通的嵌入式滑槽(111);副塔(1)的上端端部相对应的两个侧面分别连接一个副塔定滑轮(12),副塔(1)的下端的两个侧面分别连接一个动滑轮座(14),所述动滑轮座(14)上安装副塔动滑轮(13),所述两个出绳孔座(15)连接在副塔(1)的上端,出绳孔座(15)上设有出绳孔。

3. 根据权利要求2所述的一种并联式柔索驱动的农药喷洒机,其特征在于:所述主塔(2)包括四个主塔定滑轮(21)、两个固绳块(22)、四根主塔支柱(23)、两个落脚平台(24)、四件支撑杆(25)和两个上限位挡块(26);所述四根主塔支柱(23)组合成四棱柱形结构,相邻两根主塔支柱(23)之间由若干根圆管支撑连接,所述主塔支柱(23)的内侧纵向设有卡扣式滑轨(231),所述卡扣式滑轨(231)插在嵌入式滑槽(111)内,且可以沿嵌入式滑槽(111)上下滑动;所述主塔(2)内侧对角的两根主塔支柱(23)上分别连接一个落脚平台(24),所述两个落脚平台(24)位于一个平面上,且接近于主塔(2)的下端端部;所述主塔(2)内侧的两根主塔支柱(23)上分别连接一个上限位挡块(26),所述两个上限位挡块(26)位于一个平面上,且接近于主塔(2)的上端端部;所述四根主塔支柱(23)的顶部分别连接一个主塔定滑轮(21),其中两根主塔支柱(23)的顶部分别连接一个固绳块(22);所述四根主塔支柱(23)的外侧分别连接一件支撑杆(25)的上端,支撑杆(25)的下端铰接在底座(7)的上平面。

4. 根据权利要求3所述的一种并联式柔索驱动的农药喷洒机,其特征在于:所述副塔升降装置(3)设有卷扬轴(31),所述卷扬轴(31)上套装两个卷扬筒(32),卷扬筒(32)的外圆上安装升降柔索(33);所述卷扬轴(31)的一端安装在右支座(34)上,右支座(34)的外侧设有棘轮机构(35),所述卷扬轴(31)的另一端安装在左支座(36)上,并且在此端的卷扬轴(31)端部安装从动带轮(37)和棘轮机构(35),所述棘轮机构(35)可以限制卷扬轴(31)仅向一个方向旋转;所述从动带轮(37)通过两根V型皮带(371)与安装在左支座(36)上的主动带轮(38)连接,所述主动带轮(38)通过连接轴(39)与第一斜齿轮(391)连接;所述柔索驱动装置(4)与副塔升降装置(3)结构相同,柔索驱动装置(4)与副塔升降装置(3)沿底座(7)的中心线呈镜像对称布置,所述柔索驱动装置(4)设有牵引柔索(41)、第二连杆(42)和第二斜齿轮(43),所述第二斜齿轮(43)与第一斜齿轮(391)结构相同。

5. 根据权利要求4所述的一种并联式柔索驱动的农药喷洒机,其特征在于:所述卷扬轴(31)在套装卷扬筒(32)位置的外圆上沿轴向设有四条半圆槽(311),所述半圆槽内设有若干个钢珠(312),两个卷扬筒(32)之间设有隔板(313);所述棘轮机构(35)包括棘轮(351)、棘爪(352)、控制杆(353)和第一连杆(354),所述第一连杆(354)与变档杆(5)连接,向外拉动第一连杆(354),棘爪(352)与棘轮(351)脱开,所述第二连杆(42)与第一连杆(354)的结构相同。

6. 根据权利要求4所述的一种并联式柔索驱动的农药喷洒机,其特征在于:所述右支座(34)包括右三角支撑板(341)、右滑板(342)、两个右辊轮(343)和右工字钢轨(344),所述右三角支撑板(341)安装在右滑板(342)的上平面,右滑板(342)的下侧设有向下开口的U形槽,U形槽内安装两个右辊轮(343),右辊轮(343)在右工字钢轨(344)滑动;

左支座(36)包括左三角支撑板(361)、两个连接轴支撑板(362)、左滑板(363)、四个左辊轮(364)和两根左工字钢轨(365),所述左三角支撑板(361)和两个连接轴支撑板(362)安装在左滑板(363)的上平面,所述左滑板(363)的下侧设有两条向下开口的U形槽,两条向下开口的U形槽内分别安装两个左辊轮(364),左辊轮(364)在左工字钢轨(365)上滑动。

7. 根据权利要求4所述的一种并联式柔索驱动的农药喷洒机,其特征在于:所述变档杆(5)包括连接块(51)、两个带孔连接块(52)、三个变档杆固定座(53)、上横杆(54)、下横杆(55)和变档手柄(56),两个带孔连接块(52)、变档手柄(56)和连接块(51)依次套装在上横杆(54)和下横杆(55)上,所述下横杆(55)上套装三个变档杆固定座(53),所述变档杆固定座(53)固定在底座(7)上;所述带孔连接块(52)设有上孔(521)和下孔(522),所述上孔(521)和第二连杆(42)连接,所述下孔(522)与第一连杆(354)连接。

8. 根据权利要求4所述的一种并联式柔索驱动的农药喷洒机,其特征在于:所述驱动装置(6)包括减速电机(61)、第一联轴器(62)和第三斜齿轮(63),所述第一联轴器(62)和第三斜齿轮(63)安装在减速电机(61)的输出轴上。

9. 根据权利要求6所述的一种并联式柔索驱动的农药喷洒机,其特征在于:所述底座(7)包括移动小车(71)和固定底板(72),所述移动小车(71)设有长方形承载平板,承载平板沿前进方向的后端端部设有推车把手(717),承载平板上平面的中间位置沿长度方向设有主塔安置槽(711),主塔安置槽(711)的沿前进方向的左侧设有两个左滑板安置槽(712),主塔安置槽(711)的沿前进方向的右侧设有两个右滑板安置槽(713),主塔安置槽(711)的沿前进方向的右侧中间位置设有变档箱(714),主塔安置槽(711)的沿前进方向的左侧中间位

置设有电机座(715),承载平板的下侧四个角的位置分别设有一个万向轮(716);左滑板安置槽(712)的上方设有左U形压板(7121)和左压板(7122),右滑板安置槽(713)的上方设有右U形压板(7131)和右压板(7132);右工字钢轨(344)固定在右滑板安置槽(713)的底部,左工字钢轨(365)固定在左滑板安置槽(712)的底部;所述固定底板(72)上侧平面的四个角上分别设有一个万向轮固定座(721),所述固定座(721)包括两个支撑板和一根双头螺柱,用所述双头螺柱替代万向轮(716)的轮轴将万向轮固定在固定底板(72)上。

10.根据权利要求1所述的一种并联式柔索驱动的农药喷洒机,其特征在于:所述农药喷洒器(8)包括安装底板(81)、汽油发动机(82)、农药泵(83)、雾化喷头总成(84)、农药箱(85)和第二联轴器(87),所述安装底板(81)为正八边形钢板,安装底板(81)的上侧平面安装汽油发动机(82)、农药泵(83)和农药箱(85);

所述汽油发动机(82)设有汽油发动机输出轴(821),所述农药泵(83)设有农药泵输入轴(831),汽油发动机输出轴(821)与农药泵输入轴(831)通过第二联轴器(87)相连接;安装底板(81)的下侧平面安装雾化喷头总成(84),所述农药箱(85)为两个下部连通的长方体箱体,其中一个长方体箱体的上端设有加油口(851),另一个长方体箱体的下端侧面设有带有电磁阀的L形输送管,所述L形输送管连接到农药泵(83)的进口,农药泵(83)的出口通过一根U形输送管与雾化喷头总成(84)连接;所述安装底板(81)的侧面上分别设有四个固绳桩(86),四个固绳桩(86)呈正方形分布,所述固绳桩(86)包括两个固绳柱(861)、两个固绳扣(862)和两个滑套(863),所述滑套(863)套装在固绳柱(861)上,所述固绳扣(862)的一端和滑套(863)连接,固绳扣(862)的另一端设有固绳孔,通过固绳孔和牵引柔索(41)的端部压紧紧固。

## 一种并联式柔索驱动的农药喷洒机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及农田中的农作物的农药喷洒领域,具体地说,它涉及一种并联式柔索驱动的农药喷洒机。

### 背景技术

[0002] 长期以来,在我国很多地区,人工喷药是农药使用的主要方式,效率低下(1~2亩/小时),作业时间受限、作业对象有限,损害工作人员身体健康;无人机或农用飞机喷药,成本高昂,载药量较小,操作维修难度大,难以普及。农药喷洒车占地面积大,机动性差,作业时易损伤农作物,作业对象有限。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的就是要解决上述农药喷洒方式中存在的缺陷,提供了一种并联式柔索驱动的农药喷洒机。

[0004] 一种并联式柔索驱动的农药喷洒机,包括柔索驱动机构9和农药喷洒器8,所述柔索驱动机构9包括结构相同的第一柔索收放机91、第二柔索收放机92、第三柔索收放机93和第四柔索收放机94;所述第一柔索收放机91、第二柔索收放机92、第三柔索收放机93和第四柔索收放机94构成一个区域,第一柔索收放机91、第二柔索收放机92、第三柔索收放机93和第四柔索收放机94分别通过两根牵引柔索41连接着农药喷洒器8,使农药喷洒器8悬挂在上述区域的上方。

[0005] 所述第一柔索收放机91包括副塔1、主塔2、副塔升降装置3、柔索驱动装置4、变档杆5、驱动装置6和底座7,所述主塔2为四棱柱形桁架式结构,主塔2垂直竖立于底座7的中间位置,所述副塔1同样为四棱柱形桁架式结构,副塔1竖直套装在主塔2内,所述副塔升降装置3位于底座7的上平面,且位于主塔2的一侧,所述柔索驱动装置4位于底座7的上平面,且位于主塔2的另一侧,所述驱动装置6布置在副塔升降装置3与柔索驱动装置4的中间位置,副塔升降装置3和柔索驱动装置4通过变档杆5连接,当变档杆5拨向柔索驱动装置4时,驱动装置6驱动副塔升降装置3运转并驱动副塔1升降,当变档杆5拨向副塔升降装置3时,驱动装置6驱动柔索驱动装置4运转,柔索驱动装置4通过两根牵引柔索41与农药喷洒器8连接。

[0006] 工作时,所述第一柔索收放机91、第二柔索收放机92、第三柔索收放机93、第四柔索收放机94分别布置于农田10的四个角上,第一柔索收放机91、第二柔索收放机92、第三柔索收放机93、第四柔索收放机94分别通过两根牵引柔索41将农药喷洒器8悬挂在农田10的上方,第一柔索塔91、第二柔索塔92、第三柔索塔93、第四柔索塔94协同收放牵引柔索47,农药喷洒器8实施对农田10内的农作物的农药喷洒。

[0007] 进一步限定的技术方案如下:

[0008] 所述副塔1包括四根副塔支柱11、两个副塔定滑轮12、两个副塔动滑轮13、两个动滑轮座14和两个出绳孔座15。所述四根副塔支柱11组合成四棱柱形结构,相邻两根副塔支柱11之间由若干根圆管支撑连接,所述副塔支柱11的外侧纵向设有上下贯通的嵌入式滑槽

111。副塔1的上端端部相对应的两个侧面分别连接一个副塔定滑轮12,副塔1的下端的两个侧面分别连接一个动滑轮座14,所述动滑轮座14上安装副塔动滑轮13,所述两个出绳孔座15连接在副塔1的上端,出绳孔座15上设有出绳孔。

[0009] 所述主塔2包括四个主塔定滑轮21、两个固绳块22、四根主塔支柱23、两个落脚平台24、四件支撑杆25和两个上限位挡块26。所述四根主塔支柱23组合成四棱柱形结构,相邻两根主塔支柱23之间由若干根圆管支撑连接,所述主塔支柱23的内侧纵向设有卡扣式滑轨231,所述卡扣式滑轨231插在嵌入式滑槽111内,且可以沿嵌入式滑槽111上下滑动。所述主塔2内侧对角的两根主塔支柱23上分别连接一个落脚平台24,所述两个落脚平台24位于一个平面上,且接近于主塔2的下端端部。所述主塔2内侧的两根主塔支柱23上分别连接一个上限位挡块26,所述两个上限位挡块26位于一个平面上,且接近于主塔2的上端端部。所述四根主塔支柱23的顶部分别连接一个主塔定滑轮21,其中两根主塔支柱23的顶部分别连接一个固绳块22。所述四根主塔支柱23的外侧分别连接一件支撑杆25的上端,支撑杆25的下端铰接在底座7的上平面。

[0010] 所述副塔升降装置3设有卷扬轴31,所述卷扬轴31上套装两个卷扬筒32,卷扬筒32的外圆上安装升降柔索33。所述卷扬轴31的一端安装在右支座34上,右支座34的外侧设有棘轮机构35,所述卷扬轴31的另一端安装在左支座36上,并且在此端的卷扬轴31端部安装从动带轮37和棘轮机构35,所述棘轮机构35可以限制卷扬轴31仅向一个方向旋转。所述从动带轮37通过两根V型皮带371与安装在左支座36上的主动带轮38连接,所述主动带轮38通过连接轴39与第一斜齿轮391连接。所述柔索驱动装置4与副塔升降装置3结构相同,柔索驱动装置4与副塔升降装置3沿底座7的中心线呈镜像对称布置,所述柔索驱动装置4设有牵引柔索41、第二连杆42和第二斜齿轮43。所述第二斜齿轮43与第一斜齿轮391结构相同。

[0011] 所述卷扬轴31在套装卷扬筒32位置的外圆上沿轴向设有四条半圆槽311,所述半圆槽内设有若干个钢珠312,两个卷扬筒32之间设有隔板313。所述棘轮机构35包括棘轮351、棘爪352、控制杆353和第一连杆354,所述第一连杆354与变档杆5连接,向外拉动第一连杆354,棘爪352与棘轮351脱开。所述第二连杆42与第一连杆354的结构相同。

[0012] 所述右支座34包括右三角支撑板341、右滑板342、两个右辊轮343和右工字钢轨344,所述右三角支撑板341安装在右滑板342的上平面,右滑板342的下侧设有向下开口的U形槽,U形槽内安装两个右辊轮343,右辊轮343在右工字钢轨344滑动。

[0013] 左支座36包括左三角支撑板361、两个连接轴支撑板362、左滑板363、四个左辊轮364和两根左工字钢轨365,所述左三角支撑板361和两个连接轴支撑板362安装在左滑板363的上平面,所述左滑板363的下侧设有两条向下开口的U形槽,两条向下开口的U形槽内分别安装两个左辊轮364,左辊轮364在左工字钢轨365上滑动。

[0014] 所述变档杆5包括连接块51、两个带孔连接块52、三个变档杆固定座53、上横杆54、下横杆55和变档手柄56,两个带孔连接块52、变档手柄56和连接块51依次套装在上横杆54和下横杆55上,所述下横杆55上套装三个变档杆固定座53,所述变档杆固定座53固定在底座7上。所述带孔连接块52设有上孔521和下孔522,所述上孔521和第二连杆42连接,所述下孔522与第一连杆354连接。

[0015] 所述驱动装置6包括减速电机61、第一联轴器62和第三斜齿轮63,所述第一联轴器62和第三斜齿轮63安装在减速电机61的输出轴上。

[0016] 所述底座7包括移动小车71和固定底板72,所述移动小车71设有长方形承载平板,承载平板沿前进方向的后端端部设有推车把手717,承载平板上平面的中间位置沿长度方向设有主塔安置槽711,主塔安置槽711的沿前进方向的左侧设有两个左滑板安置槽712,主塔安置槽711的沿前进方向的右侧设有两个右滑板安置槽713,主塔安置槽711的沿前进方向的右侧中间位置设有变档箱714,主塔安置槽711的沿前进方向的左侧中间位置设有电机座715,承载平板的下侧四个角的位置分别设有一个万向轮716。左滑板安置槽712的上方设有左U形压板7121和左压板7122,右滑板安置槽713的上方设有右U形压板7131和右压板7132。右工字钢轨344固定在右滑板安置槽713的底部,左工字钢轨365固定在左滑板安置槽712的底部。所述固定底板72上侧平面的四个角上分别设有一个万向轮固定座721,所述固定座721包括两个支撑板和一根双头螺柱,用所述双头螺柱替代万向轮716的轮轴将万向轮固定在固定底板72上。

[0017] 所述农药喷洒器8包括安装底板81、汽油发动机82、农药泵83、雾化喷头总成84、农药箱85和联轴器87,所述安装底板81为正八边形钢板,安装底板81的上侧平面安装汽油发动机82、农药泵83和农药箱85。

[0018] 所述汽油发动机82设有汽油发动机输出轴821,所述农药泵83设有农药泵输入轴831,汽油发动机输出轴821与农药泵输入轴831通过第二联轴器87相连接。

[0019] 安装底板81的下侧平面安装雾化喷头总成84,所述农药箱85为两个下部连通的长方体箱体,其中一个长方体箱体的上端设有加油口851,另一个长方体箱体的下端侧面设有带有电磁阀的L形输送管,所述L形输送管连接到农药泵83的进口,农药泵83的出口通过一根U形输送管与雾化喷头总成84连接。所述安装底板81的侧面上分别设有四个固绳桩86,四个固绳桩86呈正方形分布,所述固绳桩86包括两个固绳柱861、两个固绳扣862和两个滑套863,所述滑套863套装在固绳柱861上,所述固绳扣862的一端和滑套863连接,固绳扣862的另一端设有固绳孔,通过固绳孔和牵引柔索41的端部压紧紧固。

[0020] 与现有技术相比,本发明的有益技术效果体现在下述几个方面:

[0021] (1) 本发明通过柔索驱动机构和农药喷洒器实现农药自动喷洒,操作人员远离农药喷洒现场,有效保护操作人员身体健康。

[0022] (2) 本发明具有机动性能好,效率高,可达30~40亩/小时,载药高达100L,安全环保,喷药均匀。

[0023] (3) 本发明农药利用率高,不同高度农作物可以通过调整柔索驱动机构的四个柔索收放机的高度来满足喷药作业的需要。

## 附图说明

[0024] 图1为本发明工作状态示意图1。

[0025] 图2为本发明第一柔索收放机结构示意图。

[0026] 图3为本发明副塔示意。

[0027] 图4为本发明主塔示意图。

[0028] 图5为本发明副塔升降装置、柔索驱动装置、变档杆位置关系示意图。

[0029] 图6为本发明副塔升降装置示意图。

[0030] 图7为本发明棘轮机构示意图。

- [0031] 图8为本发明卷扬轴与卷扬筒装配示意图。
- [0032] 图9为本发明变档杆结构示意图。
- [0033] 图10为本发明驱动装置结构示意图。
- [0034] 图11为本发明移动小车结构示意图。
- [0035] 图12为本发明固定底板结构示意图。
- [0036] 图13为本发明副塔的嵌入式滑槽与主塔的卡扣式滑轨配合示意图。
- [0037] 图14为本发明上限为挡块位置示意图。
- [0038] 图15为本发明农药喷洒器结构示意图。
- [0039] 图16为本发明农药喷洒器俯视图。
- [0040] 图17为本发明固绳桩结构示意图。
- [0041] 上图中序号:柔索驱动机构9、第一柔索收放机91、副塔1、副塔支柱11、嵌入式滑槽111、副塔定滑轮12、副塔动滑轮13、动滑轮座14、出绳孔座15、主塔2、主塔定滑轮21、固绳块22、主塔支柱23、卡扣式滑轨231、落脚平台24、支撑杆25、上限位挡块26、副塔升降装置3、卷扬轴31、半圆槽311、钢珠312、隔板313、卷扬筒32、升降柔索33、右支座34、右三角支撑板341、右滑板342、右辊轮343、右工字钢轨344、棘轮机构35、棘轮351、棘爪352、控制杆353、第一连杆354、左支座36、左三角支撑板361、连接轴支撑板362、左滑板363、左辊轮364、左工字钢轨365、从动带轮37、V型皮带371、主动带轮38、连接轴39、第一斜齿轮391、柔索驱动装置4、牵引柔索41、第二连杆42、第二斜齿轮43、变档杆5、连接块51、带孔连接块52、上孔521、下孔522、变档杆固定座53、上横杆54、下横杆55、变档手柄56、驱动装置6、减速电机61、第一联轴器62、第三斜齿轮63、底座7、移动小车71、主塔安置槽711、左滑板安置槽712、左U形压板7121、左压板7122、右滑板安置槽713、右U形压板7131、右压板7132、变档箱714、电机座715、万向轮716、推车把手717、固定底板72、固定座721、农药喷洒器8、安装底板81、汽油发动机82、汽油发动机输出轴821、农药泵83、农药泵输入轴831、雾化喷头总成84、农药箱85、加药口851、固绳桩86、固绳柱861、固绳扣862、滑套863、第二联轴器87、第二柔索收放机92、第三柔索收放机93、第四柔索收放机94、农田10。

### 具体实施方式

[0042] 下面结合附图,通过实施例对本发明作进一步说明。

[0043] 实施例一

[0044] 参见图1,一种并联式柔索驱动的农药喷洒机,包括柔索驱动机构9和农药喷洒器8,所述柔索驱动机构9包括结构相同的第一柔索收放机91、第二柔索收放机92、第三柔索收放机93、第四柔索收放机94。所述第一柔索收放机91、第二柔索收放机92、第三柔索收放机93、第四柔索收放机94分别布置于农田10的四个角上,第一柔索收放机91、第二柔索收放机92、第三柔索收放机93、第四柔索收放机94分别通过两根牵引柔索41(尼龙柔索,直径16mm)将农药喷洒器8悬挂在农田10的上方。

[0045] 参见图2,所述第一柔索收放机91包括副塔1、主塔2、副塔升降装置3、柔索驱动装置4、变档杆5、驱动装置6和底座7。所述主塔2为四棱柱形桁架式结构,主塔2垂直竖立于底座7的中间位置,所述副塔1同样为四棱柱形桁架式结构,副塔1竖直套装在主塔2内,所述副塔升降装置3位于底座7的上平面,且位于主塔2的一侧,所述柔索驱动装置4位于底座7的上

平面,且位于主塔2的另一侧,所述驱动装置6布置在副塔升降装置3与柔索驱动装置4的中间位置,副塔升降装置3和柔索驱动装置4通过变档杆5连接,当变档杆5拨向柔索驱动装置4时,驱动装置6驱动副塔升降装置3运转并驱动副塔1升降,当变档杆5拨向副塔升降装置3时,驱动装置6驱动柔索驱动装置4运转,柔索驱动装置4通过两根牵引柔索41与农药喷洒器8连接。

[0046] 参见图3,所述副塔1包括四根副塔支柱11、两个副塔定滑轮12、两个副塔动滑轮13、两个动滑轮座14和两个出绳孔座15。所述四根副塔支柱11组合成四棱柱形结构,相邻两根副塔支柱11之间由若干根圆管支撑连接,所述副塔支柱11的外侧纵向设有上下贯通的嵌入式滑槽111。副塔1的上端端部相对应的两个侧面分别连接一个副塔定滑轮12,副塔1的下端的两个侧面分别连接一个动滑轮座14,所述动滑轮座14上安装副塔动滑轮13,所述两个出绳孔座15连接在副塔1的上端,出绳孔座15上设有出绳孔。参见图4、图13和图14,所述主塔2包括四个主塔定滑轮21、两个固绳块22、四根主塔支柱23、两个落脚平台24、四件支撑杆25和两个上限位挡块26。所述四根主塔支柱23组合成四棱柱形结构,相邻两根主塔支柱23之间由若干根圆管支撑连接,所述主塔支柱23的内侧纵向设有卡扣式滑轨231,所述卡扣式滑轨231插在嵌入式滑槽111内,且可以沿嵌入式滑槽111上下滑动。所述主塔2内侧对角的两根主塔支柱23上分别连接一个落脚平台24,所述两个落脚平台24位于一个平面上,且接近于主塔2的下端端部。所述主塔2内侧的两根主塔支柱23上分别连接一个上限位挡块26,所述两个上限位挡块26位于一个平面上,且接近于主塔2的上端端部。所述四根主塔支柱23的顶部分别连接一个主塔定滑轮21,其中两根主塔支柱23的顶部分别连接一个固绳块22。所述四根主塔支柱23的外侧分别连接一件支撑杆25的上端,支撑杆25的下端铰接在底座7的上平面。

[0047] 参见图5~图10,所述副塔升降装置3设有卷扬轴31,所述卷扬轴31上套装两个卷扬筒32,卷扬筒32的外圆上安装升降柔索33(尼龙柔索,直径16mm)。所述卷扬轴31的一端安装在右支座34上,右支座34的外侧设有棘轮机构35,所述卷扬轴31的另一端安装在左支座36上,并且在此端的卷扬轴31端部安装从动带轮37和棘轮机构35,所述棘轮机构35可以限制卷扬轴31仅向一个方向旋转。所述从动带轮37通过两根V型皮带371与安装在左支座36上的主动带轮38连接,所述主动带轮38通过连接轴39与第一斜齿轮391连接。所述柔索驱动装置4与副塔升降装置3结构相同,柔索驱动装置4与副塔升降装置3沿底座7的中心线呈镜像对称布置,所述柔索驱动装置4设有牵引柔索41、第二连杆42和第二斜齿轮43。所述第二斜齿轮43与第一斜齿轮391结构相同。

[0048] 所述卷扬轴31在套装卷扬筒32位置的外圆上沿轴向设有四条半圆槽311,所述半圆槽内设有若干个钢珠312,两个卷扬筒32之间设有隔板313。所述棘轮机构35包括棘轮351、棘爪352、控制杆353和第一连杆354,所述第一连杆354与变档杆5连接,向外拉动第一连杆354,棘爪352与棘轮351脱开。所述第二连杆42与第一连杆354的结构相同。

[0049] 所述右支座34包括右三角支撑板341、右滑板342、两个右辊轮343和右工字钢轨344,所述右三角支撑板341安装在右滑板342的上平面,右滑板342的下侧设有向下开口的U形槽,U形槽内安装两个右辊轮343,右辊轮343在右工字钢轨344滑动。

[0050] 左支座36包括左三角支撑板361、两个连接轴支撑板362、左滑板363、四个左辊轮364和两根左工字钢轨365,所述左三角支撑板361和两个连接轴支撑板362安装在左滑板

363的上平面,所述左滑板363的下侧设有两条向下开口的U形槽,两条向下开口的U形槽内分别安装两个左辊轮364,左辊轮364在左工字钢轨365上滑动。

[0051] 所述变档杆5包括连接块51、两个带孔连接块52、三个变档杆固定座53、上横杆54、下横杆55和变档手柄56,两个带孔连接块52、变档手柄56和连接块51依次套装在上横杆54和下横杆55上,所述下横杆55上套装三个变档杆固定座53,所述变档杆固定座53固定在底座7上。所述带孔连接块52设有上孔521和下孔522,所述上孔521和第二连杆42连接,所述下孔522与第一连杆354连接。

[0052] 所述驱动装置6包括减速电机61(减速电机61规格是GH-22-750-60-A-B型)、第一联轴器62和第三斜齿轮63,所述第一联轴器62和第三斜齿轮63安装在减速电机61的输出轴上。

[0053] 副塔升降装置3和柔索驱动装置4通过变档杆5连接,当变档杆5拨向柔索驱动装置4时,第一斜齿轮391与第三斜齿轮63啮合,驱动装置6驱动副塔升降装置3运转并驱动副塔1升降。当变档杆5拨向副塔升降装置3时,第二斜齿轮43与第三斜齿轮63啮合,驱动装置6驱动柔索驱动装置4运转,柔索驱动装置4通过两根牵引柔索41与农药喷洒器8连接。

[0054] 参见图11和图12,所述底座7包括移动小车71和固定底板72,所述移动小车71设有长方形承载平板,承载平板沿前进方向的后端端部设有推车把手717,承载平板上平面的中间位置沿长度方向设有主塔安置槽711,主塔安置槽711的沿前进方向的左侧设有两个左滑板安置槽712,主塔安置槽711的沿前进方向的右侧设有两个右滑板安置槽713,主塔安置槽711的沿前进方向的右侧中间位置设有变档箱714,主塔安置槽711的沿前进方向的左侧中间位置设有电机座715,承载平板的下侧四个角的位置分别设有一个万向轮716。左滑板安置槽712的上方设有左U形压板7121和左压板7122,右滑板安置槽713的上方设有右U形压板7131和右压板7132。右工字钢轨344固定在右滑板安置槽713的底部,左工字钢轨365固定在左滑板安置槽712的底部。所述固定底板72上侧平面的四个角上分别设有一个万向轮固定座721,所述固定座721包括两个支撑板和一根双头螺柱,用所述双头螺柱替代万向轮716的轮轴将万向轮固定在固定底板72上。参见图15~图17,所述农药喷洒器8包括安装底板81、汽油发动机82(汽油发动机82规格是18AC-40F型)、农药泵83(齿轮油泵,规格是HGP-1A-F1型)、雾化喷头总成84、农药箱85和第二联轴器62,所述安装底板81为正八边形钢板,安装底板81的上侧平面安装汽油发动机82、农药泵83和农药箱85。

[0055] 所述汽油发动机82设有汽油发动机输出轴821,所述农药泵83设有农药泵输入轴831,汽油发动机输出轴821与农药泵输入轴831通过第二联轴器87相连接。

[0056] 安装底板81的下侧平面安装雾化喷头总成84,所述农药箱85为两个下部连通的长方体箱体,其中一个长方体箱体的上端设有加油口851,另一个长方体箱体的下端侧面设有带有电磁阀的L形输送管,所述L形输送管连接到农药泵83的进口,农药泵83的出口通过一根U形输送管与雾化喷头总成84连接。所述安装底板81的侧面上分别设有四个固绳桩86,四个固绳桩86呈正方形分布,所述固绳桩86包括两个固绳柱861、两个固绳扣862和两个滑套863,所述滑套863套装在固绳柱861上,所述固绳扣862的一端和滑套863连接,固绳扣862的另一端设有固绳孔,通过固绳孔和牵引柔索41的端部压紧紧固。

[0057] 参见图1,工作时,固定底板72预先固定在农田10的四个角上,第一柔索收放机91、第二柔索收放机92、第三柔索收放机93和第四柔索收放机94分别通过移动小车71推送至农

田10的四个角,并固定在固定底板72上。第一柔索收放机91、第二柔索收放机92、第三柔索收放机93、第四柔索收放机94协同收放牵引柔索41,农药喷洒器8实施对农田10内的农作物的农药喷洒。

[0058] 以上内容并非对本发明的结构、形状作任何形式上的限制。凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案范围内。

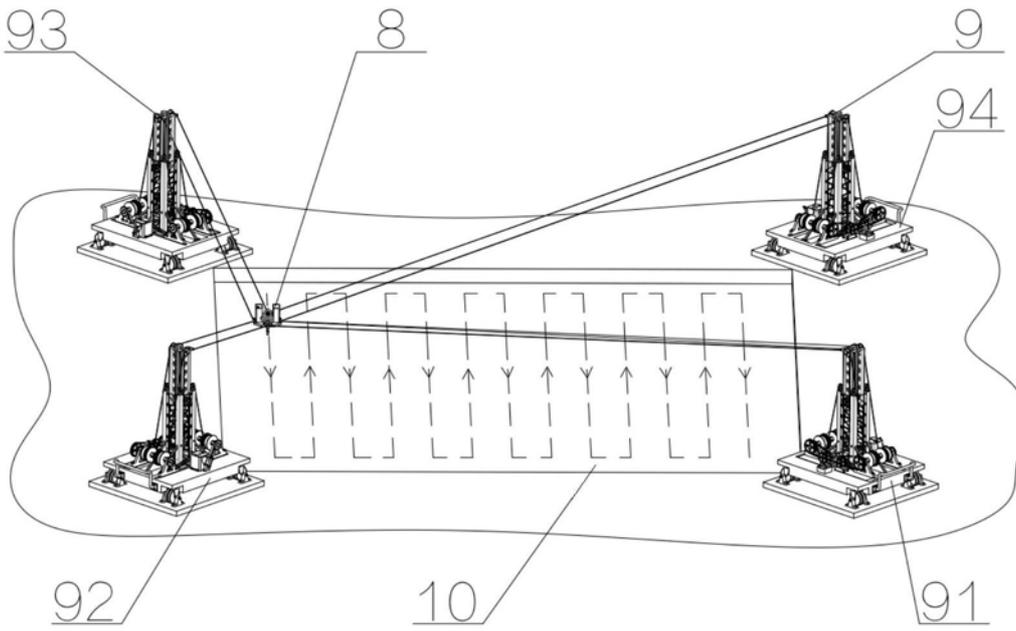


图1

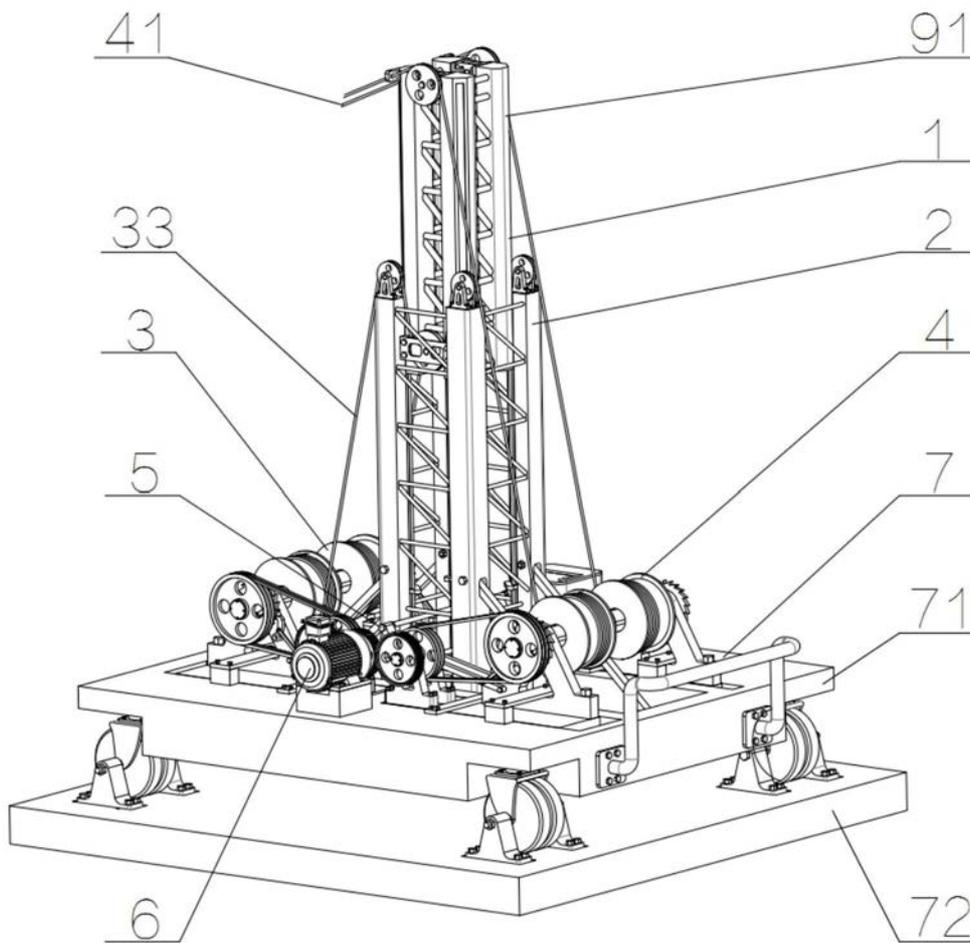


图2

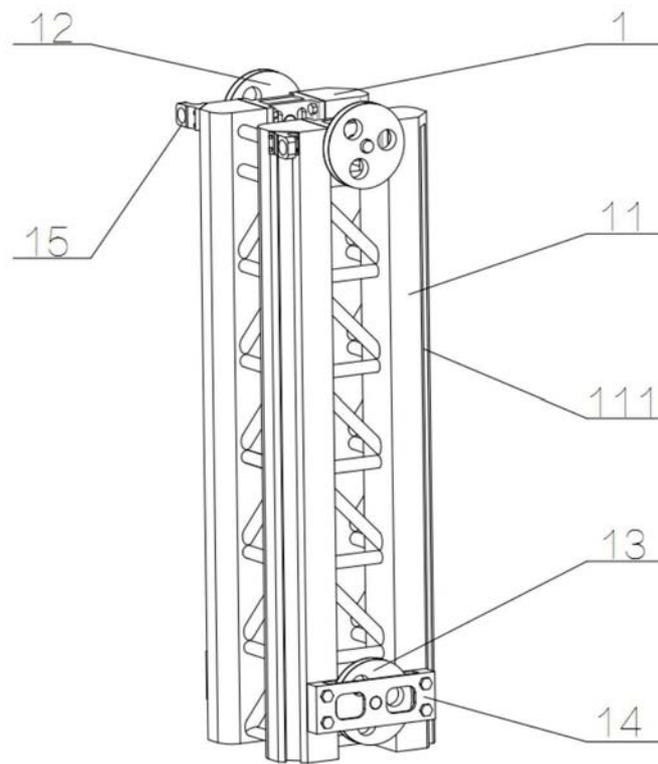


图3

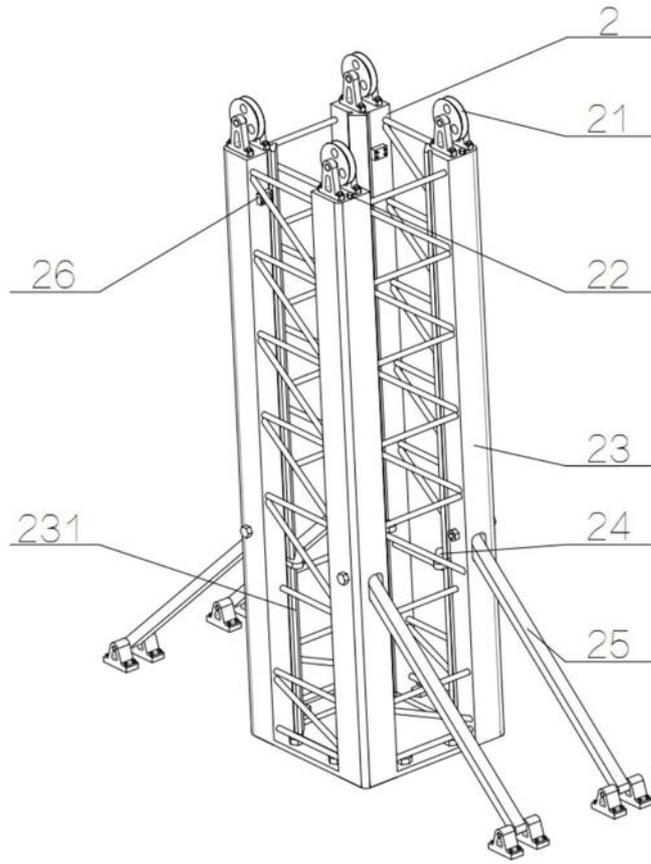


图4

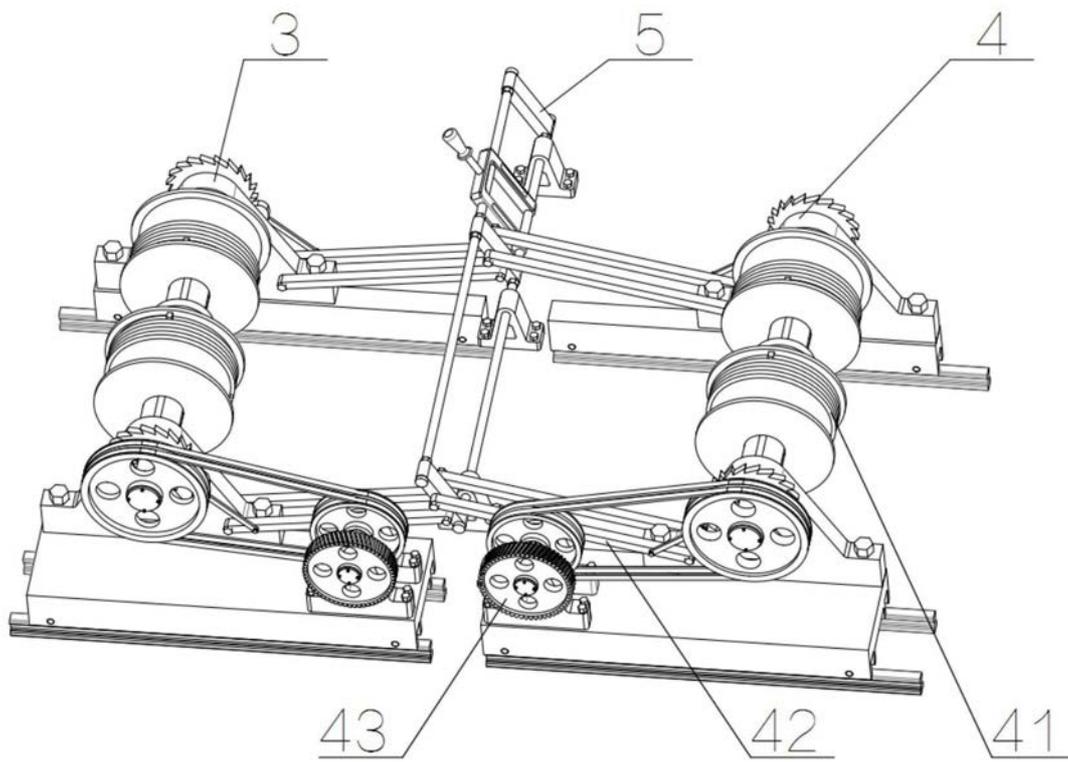


图5

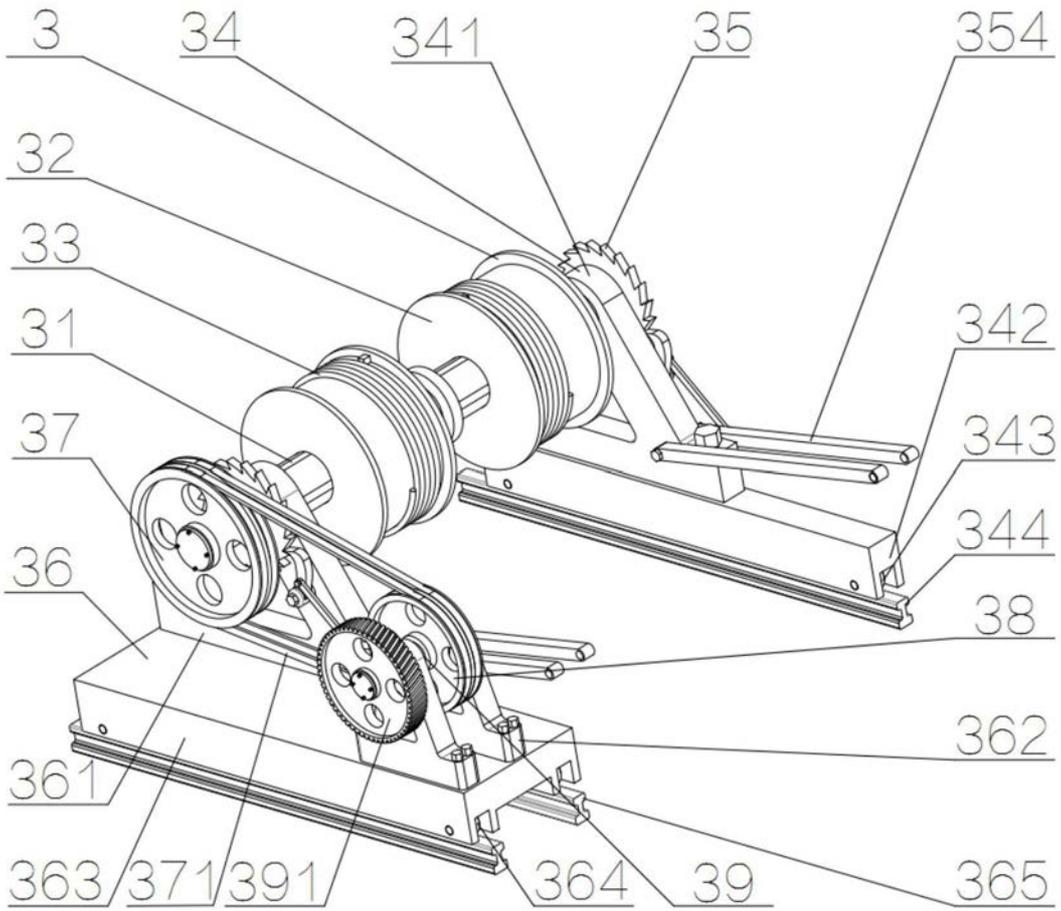


图6

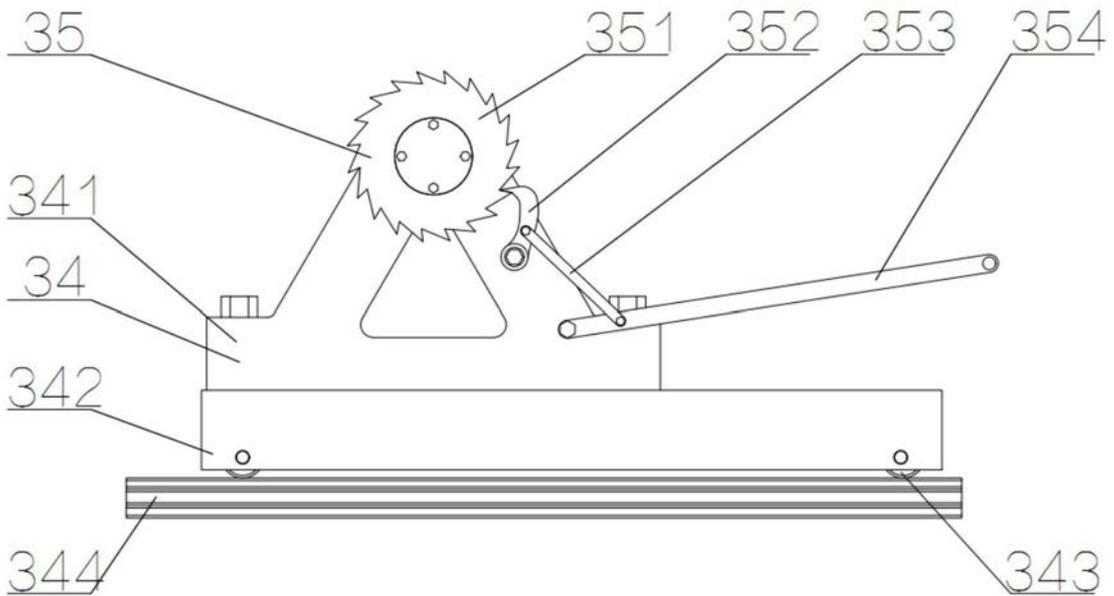


图7

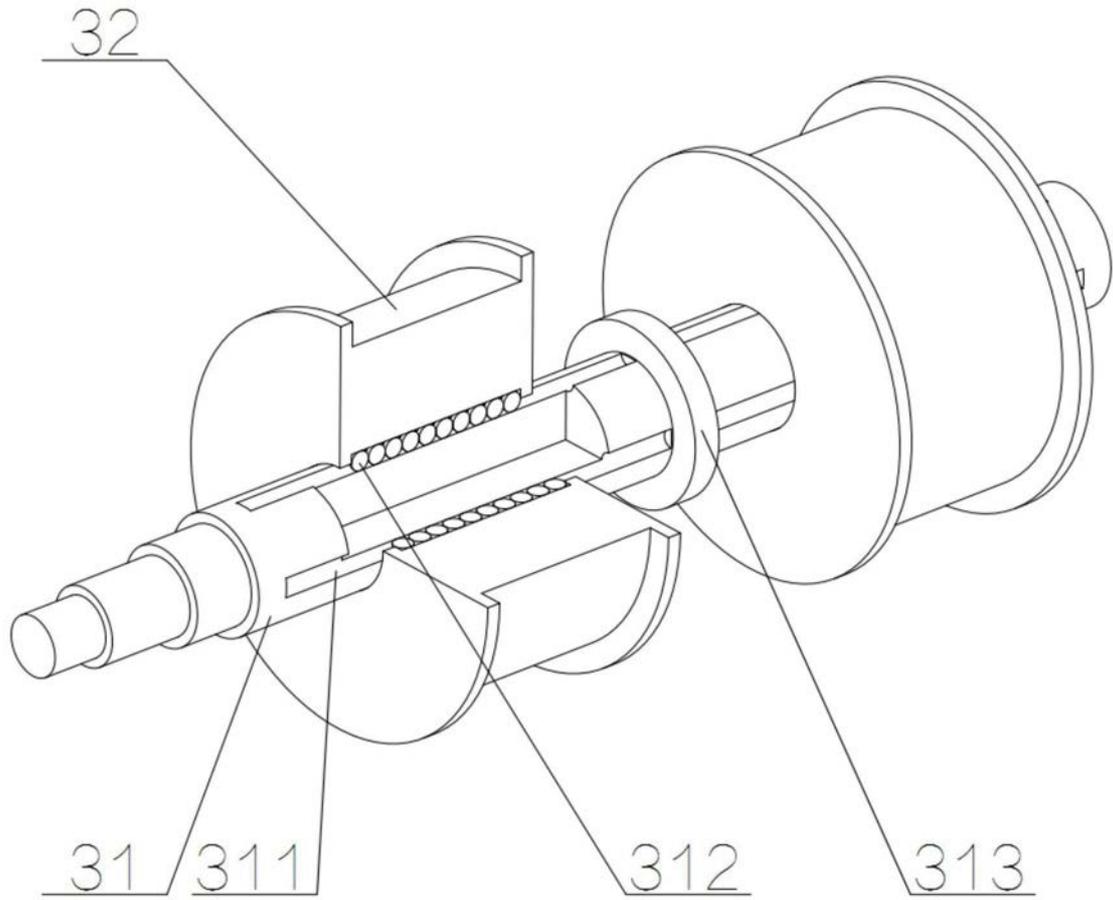


图8

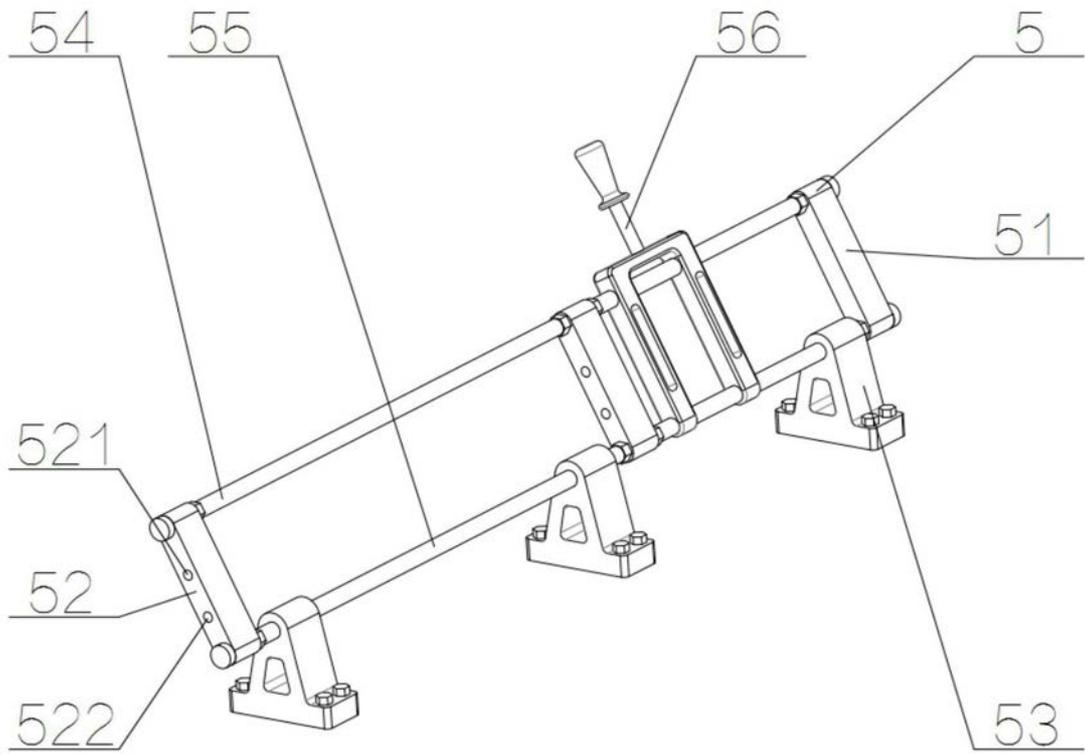


图9

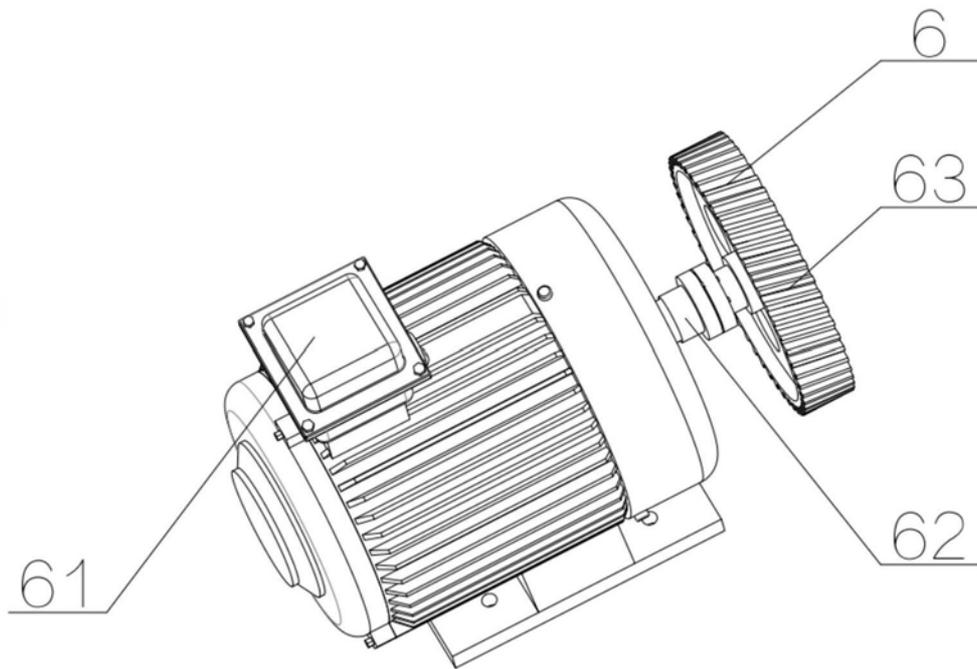


图10

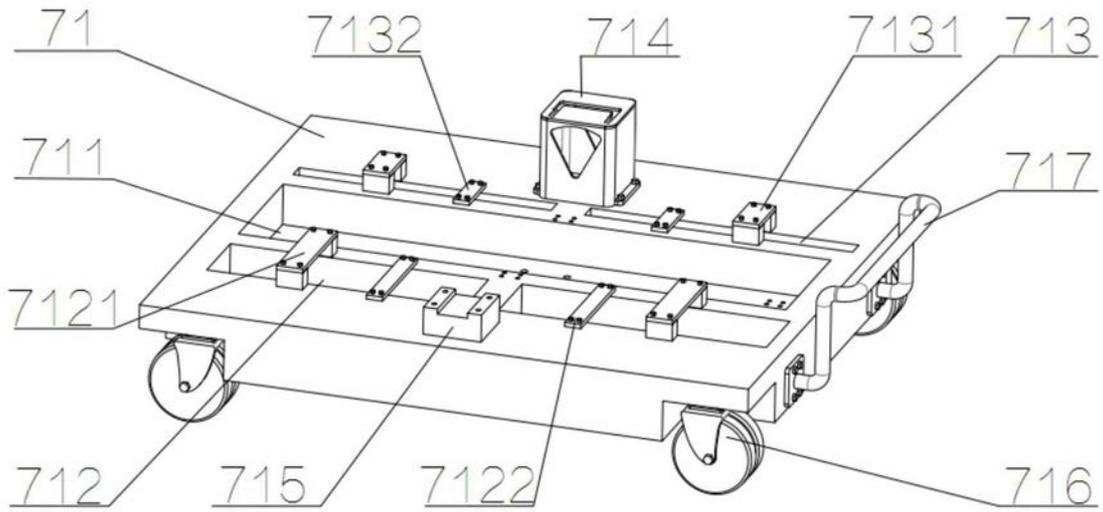


图11

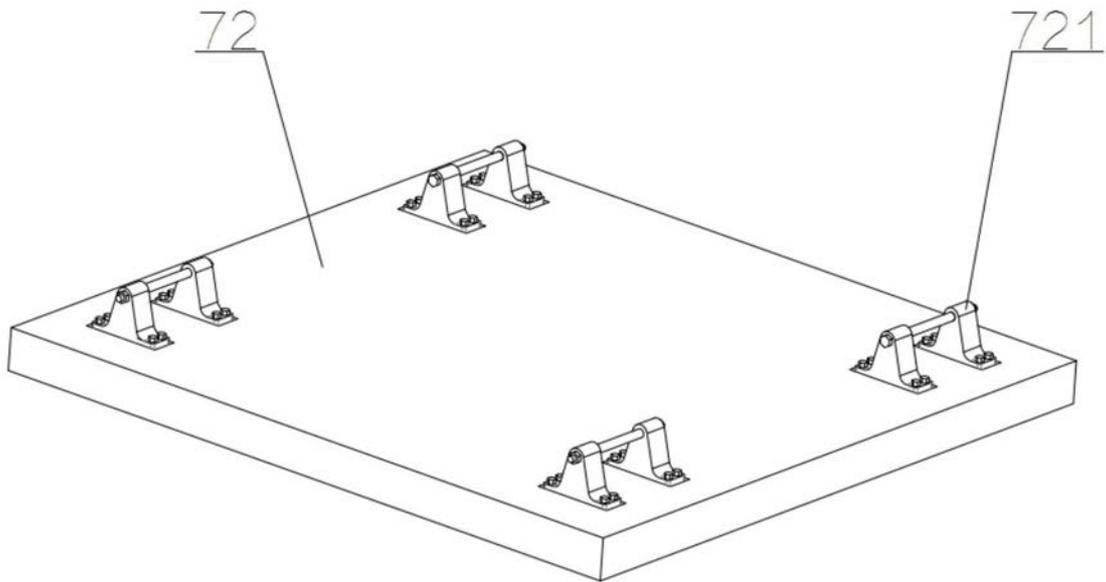


图12

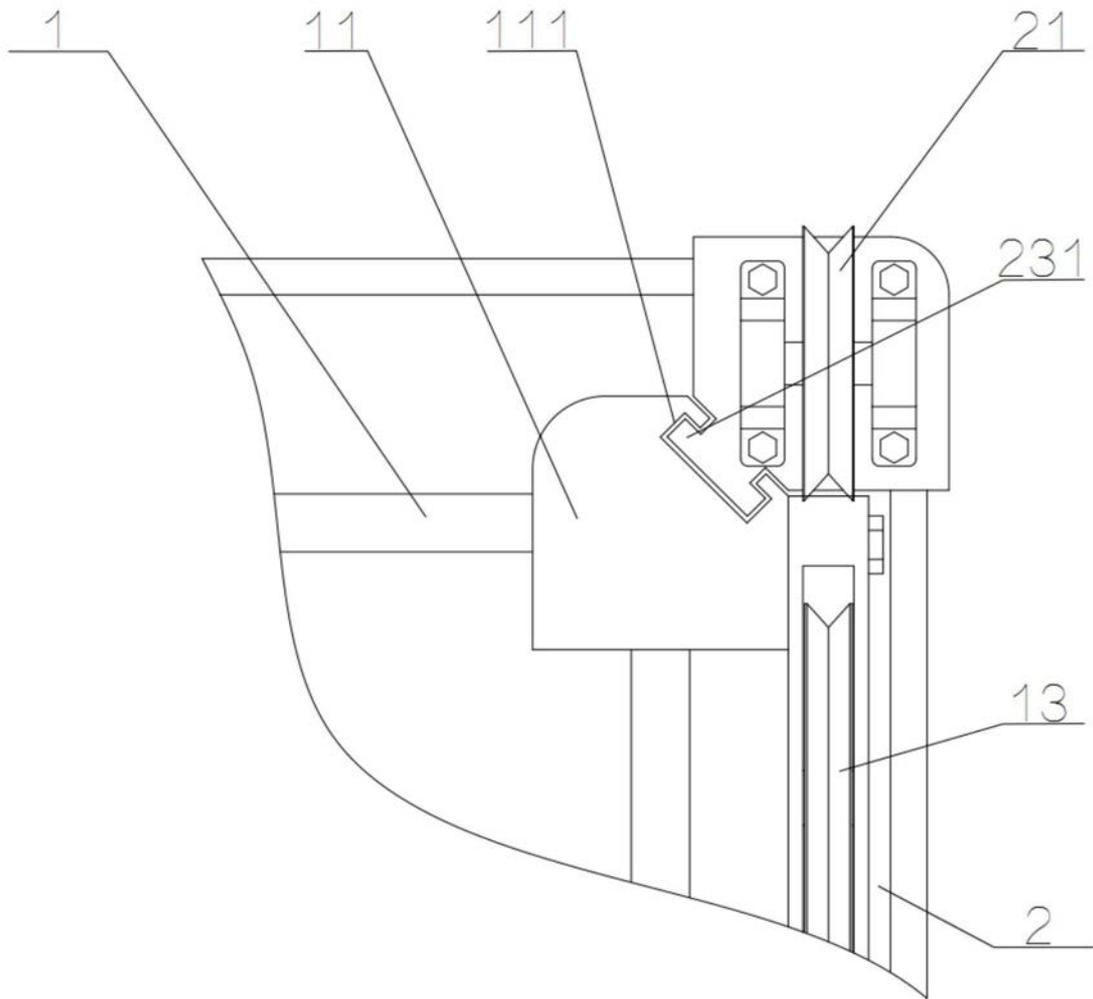


图13

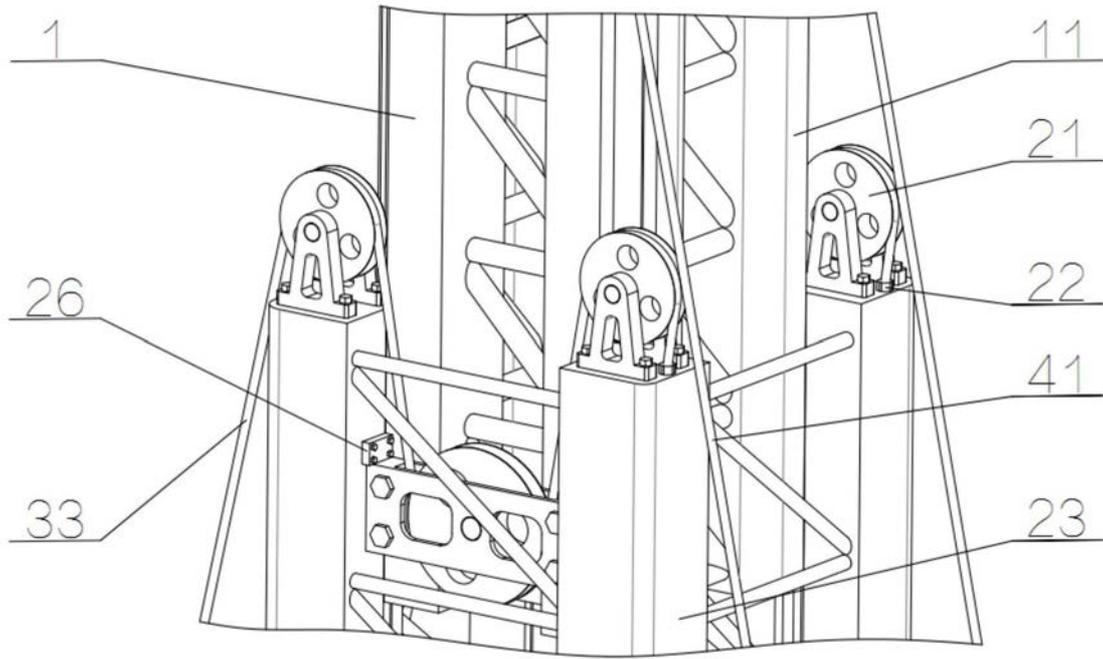


图14

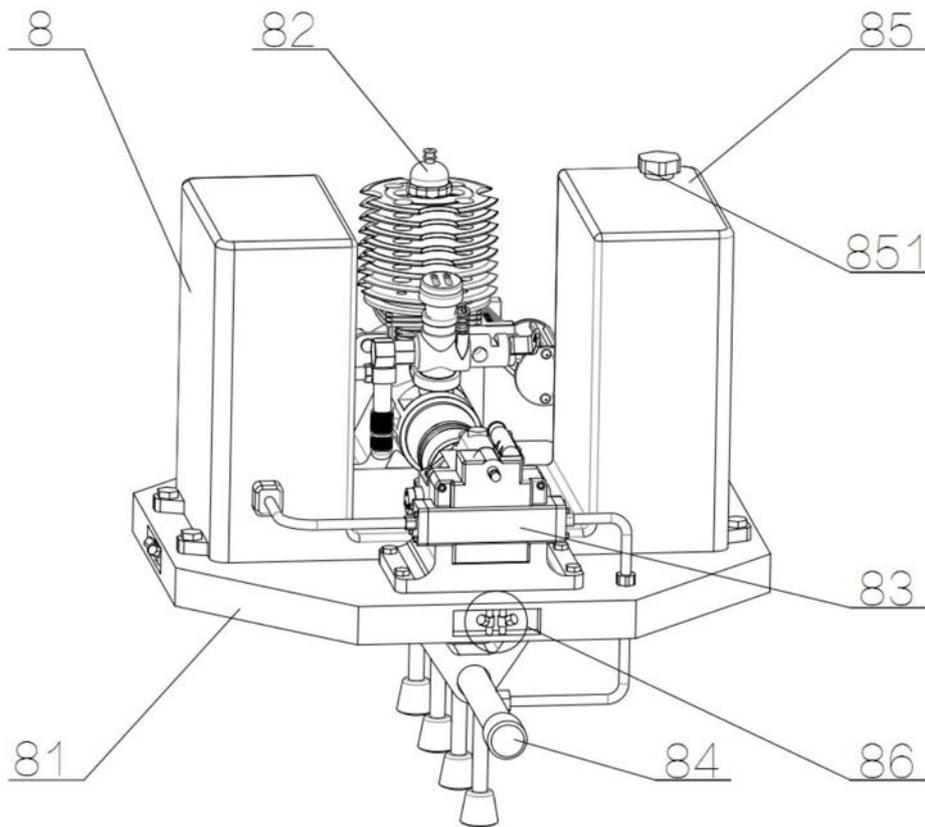


图15

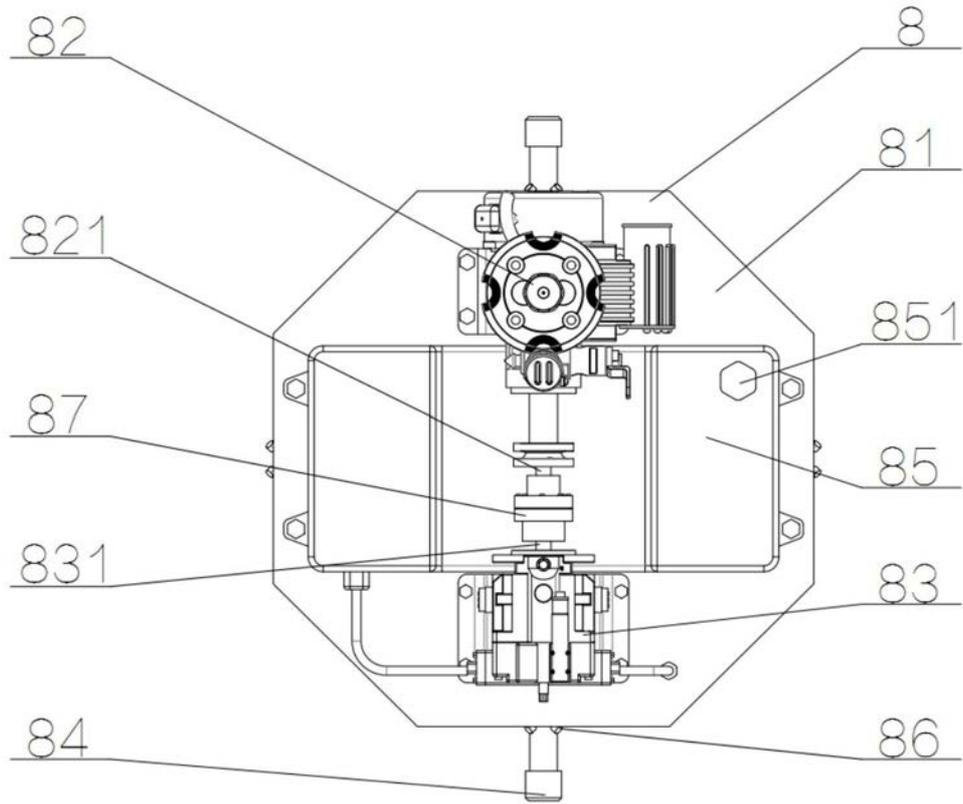


图16

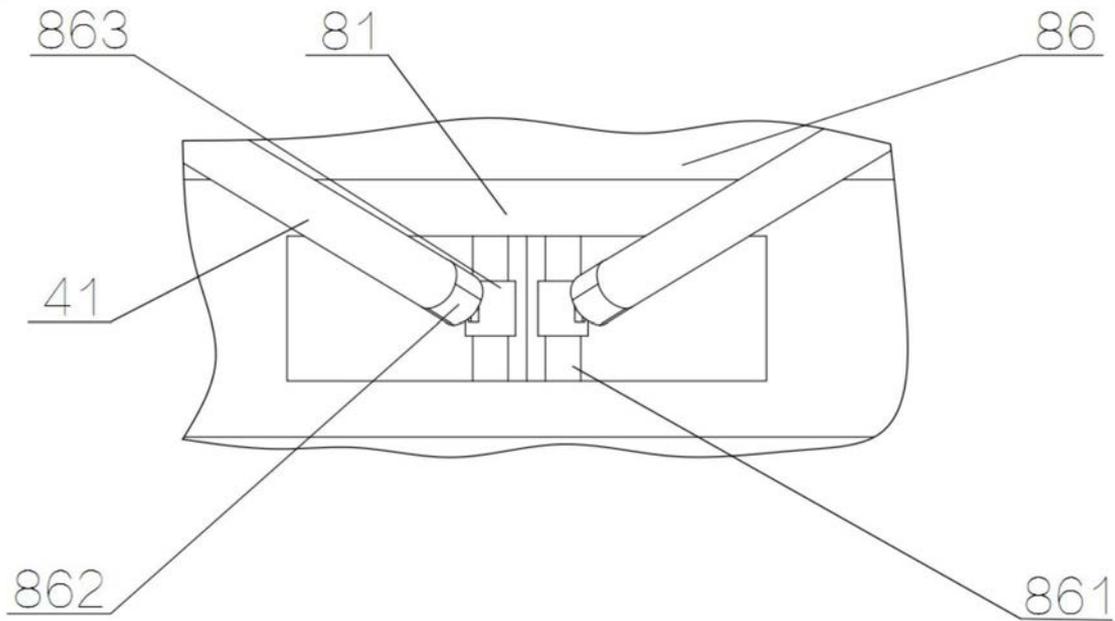


图17