



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105613462 B

(45)授权公告日 2016. 11. 30

(21)申请号 201610113610.1

(22)申请日 2016.02.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105613462 A

(43)申请公布日 2016.06.01

(66)本国优先权数据

201510977180.3 2015.12.22 CN

(73)专利权人 南京林业大学

地址 210037 江苏省南京市龙蟠路159号

(72)发明人 张慧春 朱景原 朱正阳 周宏平

郑加强 朱志贤

(74)专利代理机构 南京知识律师事务所 32207

代理人 蒋海军

(51)Int.Cl.

A01M 7/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101816992 B, 2012.08.29, 参见说明书具体实施方式及附图1-2.

CN 205389739 U, 2016.07.27, 权利要求1-10.

DE 2380712 A, 1978.09.15, 全文.

JP 特开平10-137644 A, 1998.05.26, 全文.

CN 101816990 A, 2010.09.01, 参见说明书具体实施方式及附图1-7.

CN 201287089 Y, 2009.08.12, 全文.

审查员 李晓明

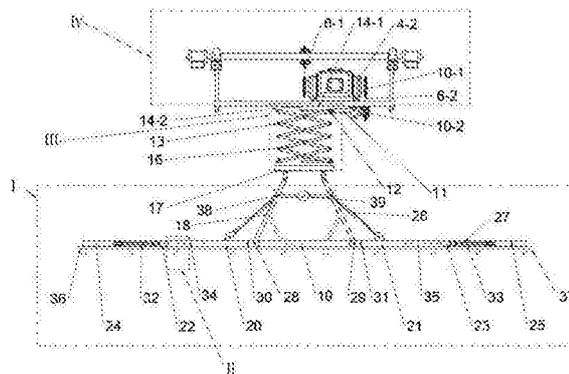
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

## (54)发明名称

一种喷杆系统及其悬挂自走式温室大棚专用多功能变形喷雾装置

## (57)摘要

本发明公开了一种喷杆系统及其悬挂自走式温室大棚专用多功能变形喷雾装置,属于农用机械领域。喷杆系统通过悬挂杆(18)位于固定杆(19)上方用于联接固定杆(19)使之处于水平位置;所述第一旋转杆(20)、第二旋转杆(21)分别通过紧固件和第一丝杆丝套装置(26)固定于固定杆(19)两端;第三旋转杆(24)和第一伸缩杆(22)通过紧固件和第二丝杆丝套装置(27)相联接,第四旋转杆(25)和第二伸缩杆(23)通过紧固件和第二丝杆丝套装置(27)相联接。该装置可以根据靶标作物的不同形态结构来调节,提高喷雾的穿透性、沉积性,有效利用了立体空间,不占用宝贵的地面空间资源,喷杆结构简单,调节方便,实现针对不同靶标作物的高效施药。



1. 一种悬挂自走式温室大棚专用多功能变形喷雾装置,包括喷杆系统(I)、喷头悬挂装置(II)、升降装置(III)、提供动力以及行走的自走式小车(IV)和用于控制喷雾装置的控制系統;喷头悬挂装置(II)固接于喷杆系统(I)上;喷杆系统(I)通过悬挂杆固接于升降装置(III)下部;升降装置(III)通过连接杆和螺栓固接于自走式小车(IV)机架下焊接的固定板上;自走式小车(IV),通过行走轮安置于左轨道(9-1)和右轨道(9-2)上;控制喷雾装置的控制系統置于自走式小车(IV)内部;所述的喷杆系统,包括悬挂杆(18)、固定杆(19),还包括第一旋转杆(20)、第二旋转杆(21)、第一伸缩杆(22)、第二伸缩杆(23)、第三旋转杆(24)、第四旋转杆(25)、第一丝杆丝套装置(26)和第二丝杆丝套装置(27),所述悬挂杆(18)位于固定杆(19)上方用于联接固定杆(19)使之处于水平位置;所述第一旋转杆(20)、第二旋转杆(21)分别通过紧固件和第一丝杆丝套装置(26)固定于固定杆(19)两端;第三旋转杆(24)和第一伸缩杆(22)通过紧固件和第二丝杆丝套装置(27)相联接,第四旋转杆(25)和第二伸缩杆(23)通过紧固件和第二丝杆丝套装置(27)相联接;所述喷头悬挂装置(II)包括上连接架(40)和下连接架(41),所述上连接架(40)的顶部设有螺钉孔;所述下连接架(41)连接喷头及管路装置,在下连接架(41)的底部设有喷头管路固定卡槽;在上连接架(40)和下连接架(41)的联接处,上连接架(40)设有卡槽,下连接架(41)设有固定凸起,结合螺栓一起实现上连接架(40)和下连接架(41)的稳定联接,并且拆卸螺栓后,能够配合卡槽和凸起实现三个角度的旋转,实现三角度 $-40^{\circ}$ ,  $0$ ,  $40^{\circ}$ 的喷施效果。

2. 根据权利要求1所述的悬挂自走式温室大棚专用多功能变形喷雾装置,其特征在于,所述升降装置(III)包括传动丝杆(11)、连接主杆(12),连接杆(13),第一固定板(14-1),第二固定板(14-2),连接板(16),升降架(17);第一固定板(14-1)、第二固定板(14-2)焊接于自走式小车机架(15)下部,传动丝杆(11)与连接主杆(12)之间螺旋连接。

## 一种喷杆系统及其悬挂自走式温室大棚专用多功能变形喷雾装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于一种温室大棚专用喷雾装置,尤其涉及一种喷杆系统及其悬挂自走式温室大棚专用多功能变形喷雾装置,可根据靶标作物的形态结构及尺寸大小来调节喷头高度、角度以及喷头到靶标作物的距离,提高雾滴在靶标作物中的穿透性和沉积性。

### 背景技术

[0002] 温室大棚的广泛应用使在不适宜露地种植的季节或地区栽培蔬菜、果树、花卉等园艺作物成为了现实,对于有效改善农业生产的环境条件、提高农业的抗灾能力和土地生产力、增加农民收入、提高人民生活水平都起到了积极作用。传统作业中,对温室大棚中病虫害防治所进行的农药喷施大多是采用手动的喷施机,生产效率不高,农药有效利用率低。但随着农业自动化的发展,手动的农药喷施已经逐渐地被现代化、自动化的农药喷施机具所替代。目前国内的温室大棚一般是钢结构的大棚,都是设置数条钢结构作为整个大棚的支撑,因此,悬挂自走式喷施机具,工作面积覆盖大,喷灌均匀,不占用地面体积,充分利用空间,机械化、自动化程度较高,是一种理想的温室喷灌机械。

[0003] 植保机械正逐步向安全高效和一机多能方向发展,在喷施机具技术领域,喷杆的结构和形式决定了喷施的作业效率和病虫害防控效果。喷杆在喷雾装置中的主要作用是携带喷头以及输液管路,在喷施大田农作物,如水稻、小麦等,喷杆多呈一字型,运输时可折叠;在喷施果园作物,如果树等,喷杆多呈隧道式,喷施效率较高。但现有喷杆的应用到温室大棚时,只能针对某一种特定靶标作物的形态结构及尺寸大小,结构功能单一、占用地面空间大,当温室大棚轮作不同作物或种植面积狭小时难以推广使用。

[0004] 本发明设计了一款专门用于温室大棚的农作物喷施机具,该机具可以根据喷施靶标对象的形态结构及尺寸大小来调整喷杆的结构,变换角度及高度,实现针对不同农作物的精准喷施的功能,提高喷雾的穿透性和效率。

[0005] 中国专利申请号:201010132553.4,发明名称:喷雾机喷杆的变换方法及其机构,公开了喷雾机喷杆的变换方法的机构。该发明机构适用于果树和篱架型作物等大田作物,与拖拉机、汽车装置相配套使用,其整机功能简单,且整机尺寸庞大,适用于大田作业,不适用于空间密闭、面积狭小的温室大棚。与该专利对比,本发明不仅通过第一、第二旋转杆的 $0^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 以及第三、第四旋转杆的 $-90^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 结构变换,实现三种喷杆系统的结构变换,而且结构简单,不需另外设置拖拉机、汽车等交通导引机构,只需悬挂在作为整个大棚支撑的钢结构上,空间利用率高,不仅如此,结合设计的升降装置,可以实现升降位置调节,结合喷头悬挂装置可以实现更高的喷雾穿透性、沉积性,实现穿透性好、施药效率高的喷施效果。

### 发明内容

[0006] 1.发明要解决的技术问题

[0007] 针对现有喷杆只能针对某一种特定靶标作物的形态结构及尺寸大小进行喷施、结

构功能单一、占用地面空间大、当温室大棚轮作不同作物或地面面积狭小时难以推广使用等问题,本发明提供一种喷杆系统及其悬挂自走式温室大棚专用多功能变形喷雾装置,能适应温室大棚中不同形态结构的靶标作业对象,提高农药的有效利用率。

## [0008] 2.技术方案

[0009] 一种喷杆系统,通过以下设置的部件来调节喷杆和靶标间的夹角及距离,提高喷施作业效率和施药效果;

[0010] 所述喷杆系统包括,悬挂杆、固定杆、第一旋转杆、第二旋转杆、第一伸缩杆、第二伸缩杆、第三旋转杆、第四旋转杆、第一丝杆丝套装置和第二丝杆丝套装置;所述悬挂杆位于固定杆上方用于联接固定杆使之处于水平位置;所述第一旋转杆通过紧固件和第一丝杆丝套装置固定于固定杆一端,第一丝杆丝套装置一端与悬挂杆相联接,另一端与第一旋转杆相联接;所述第二旋转杆分别通过紧固件和第一丝杆丝套装置固定于固定杆另一端,第一丝杆丝套装置一端与悬挂杆相联接,另一端与第二旋转杆相联接;第三旋转杆和第一伸缩杆通过紧固件和第二丝杆丝套装置相联接,第二丝杆丝套装置一端与第一伸缩杆相联接,第二丝杆丝套装置另一端与第三旋转杆相联接;第四旋转杆和第二伸缩杆通过紧固件和第二丝杆丝套装置相联接,第二丝杆丝套装置一端与第二伸缩杆相联接,第二丝杆丝套装置另一端与第四旋转杆相联接。

[0011] 固定杆两端焊接矩形钢管,并在其上开有相隔25mm、直径为5mm的两个通孔;在第一旋转杆、第二旋转杆的一端,开有一定横向尺寸的纵向槽口,且在槽口的管侧开有相隔25mm、直径为5mm的两个通孔,使之可以与固定杆两端准确的联接;在螺栓都同时联接固定时,可使固定杆与第一旋转杆或第二旋转杆处于同一轴线,在螺栓拆卸掉之后,通过调节第一丝杆丝套装置,可使第一旋转杆或第二旋转杆绕着螺栓旋转到设定的角度( $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 范围可调)。

[0012] 第一旋转杆的另一端和第一伸缩杆的一端相连接,第一旋转杆的另一端和第一伸缩杆的一端开有通孔,每隔50mm开有孔径为5mm的通孔,使第一伸缩杆能在第一旋转杆内移动,且可以用销钉实现两杆的轴向固定。

[0013] 第二旋转杆的另一端和第二伸缩杆的一端相连接,第二旋转杆的另一端和第二伸缩杆的一端开有通孔,每隔50mm开有孔径为5mm的通孔,使第二伸缩杆能在第二旋转杆内移动,且可以用紧固件如销钉实现两杆的轴向固定。

[0014] 第三旋转杆和第一伸缩杆通过一个螺栓和第二丝杆丝套装置相联接,第一伸缩杆一端焊接一段矩形钢管并在其上开有一个通孔,第三旋转杆的一端开有纵向槽口,且在槽口的管侧开有通孔;在螺栓拆卸掉后,调节第二丝杆丝套装置,使第三旋转杆套入第一伸缩杆一端焊有的矩形钢管上,实现第三旋转杆与第一伸缩杆同一轴线,在第三旋转杆离开第一伸缩杆一段尺寸略小的钢管时,调节螺栓和第二丝杆丝套装置实现第三旋转杆绕着螺栓旋转到设定的角度( $-90^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 范围可调)。

[0015] 第四旋转杆和第二伸缩杆通过一个螺栓和第二丝杆丝套装置相联接,第二伸缩杆一端焊接一段矩形钢管并在其上开有一个通孔,第四旋转杆的一端开有纵向槽口,且在槽口的管侧开有通孔。在螺栓拆卸掉后,调节第二丝杆丝套装置,使第四旋转杆套入第二伸缩杆一端焊有的矩形钢管上,实现第四旋转杆与第二伸缩杆同一轴线,在第四旋转杆离开第二伸缩杆一段尺寸略小的钢管时,调节螺栓和第二丝杆丝套装置实现第四旋转杆绕着螺栓

旋转至设定的角度(-90°~90°范围可调)。

[0016] 一种悬挂自走式温室大棚专用多功能变形喷雾装置:包括一种喷杆系统、喷头悬挂装置、升降装置、提供动力以及行走的自走式小车和用于控制喷雾装置的控制系統。喷头悬挂装置用螺钉固接于喷杆系统上,通过调节螺钉,使喷头悬挂装置固定于喷杆系统确定的位置;喷杆系统通过悬挂杆固接于升降装置下部;升降装置通过连接杆和螺栓固接于自走式小车机架下焊接的固定板上;自走式小车,通过行走轮安置于左右轨道上;控制喷雾装置的控制系統置于自走式小车内部。

[0017] 所述喷头悬挂装置包括上连接架和下连接架,所述上连接架的顶部设有螺钉孔,通过螺钉来实现喷头悬挂装置在喷杆横向的固定;所述下连接架连接喷头及管路装置,在下连接架的底部设有喷头管路固定卡槽,以用来实现喷头在下连接架部位的固定;在上连接架和下连接架的联接处,上连接架设有卡槽,下连接架设有固定凸起,结合螺栓一起实现上连接架和下连接架的稳定联接,并且在拆卸螺栓后,能够配合卡槽和凸起实现三个角度的旋转,实现三角度(-40°,0,40°)的喷施效果。

[0018] 所述升降装置包括传动丝杆、连接主杆,连接杆,第一固定板,第二固定板,连接板,升降架;第一固定板、第二固定板焊接于自走式小车机架下部,传动丝杆与连接主杆之间螺旋连接,传动丝杆转动使连接主杆在第一固定板内移动,连接主杆带动连接板转动,实现升降装置伸缩。升降装置的设计利用平面连杆机构以实现高度调节的高效性,同时使用螺旋传动机构实现传动的精准和自锁,动力由减速电机提供。

[0019] 所述控制喷雾装置的控制系統置于自走式小车内部,通过设定行进速度和行程,便可在喷药作业时使小车按设定的轨迹移动,提高喷施作业的自动化程度。所述控制喷雾装置的控制系統置于自走式小车内部,通过设定直动式电磁阀得电与否,可以实现单侧、双侧喷雾效果。

[0020] 3、有益效果

[0021] 本发明的悬挂自走式温室大棚专用多功能变形喷雾装置是一种新型的一机多用喷杆机构,喷杆可以根据喷施对象的不同,利用本身机械结构进行其结构调节。通过调节第三、第四旋转杆的结构位姿可以使喷杆结构呈“一”字式和“门”道式。呈“一”字式时,可以喷施花卉、草莓等植株特征为低矮平整的作物;呈“门”道式时,可以喷施葡萄、黄瓜、豇豆等植株特征为篱架型的作物。通过调节第一、第二旋转杆和第三、第四旋转杆的结构位姿,可以使喷杆呈“U”字式,可以喷施西红柿、茄子等植株特征为需要支架支撑或绳索悬挂生长的作物。也可以根据喷施靶标作物的形态结构及尺寸大小来调节升降装置。整体装置可以实现喷杆结构和高度调节,实现穿透性好、施药效率高的喷施效果。同时,悬挂在作为温室大棚支撑的钢结构上,有效利用了立体空间,不占用宝贵的地面空间资源,喷杆结构简单,调节方便,适用于温室大棚中的喷施操作。

## 附图说明

[0022] 图1为本发明的悬挂自走式温室大棚专用多功能变形喷雾装置喷杆结构变化一—喷杆呈“一”字式布置的结构示意图;

[0023] 图2为本发明的悬挂自走式温室大棚专用多功能变形喷雾装置喷杆结构变化二—喷杆呈“门”道式布置的结构示意图之一;

[0024] 图3为本发明的悬挂自走式温室大棚专用多功能变形喷雾装置喷杆结构变化二—喷杆呈“门”道式布置的结构示意图之二；

[0025] 图4为本发明的悬挂自走式温室大棚专用多功能变形喷雾装置喷杆结构变化二—喷杆呈“门”道式布置的结构示意图之三；

[0026] 图5为本发明的悬挂自走式温室大棚专用多功能变形喷雾装置喷杆结构变化三—喷杆呈“U”字式布置的结构示意图；

[0027] 图6为本发明的喷头悬挂装置II结构示意图；

[0028] 结合附图对本发明作更进一步的说明：

[0029] 附图中各部分的标注如下：

[0030] 1-减速电机,2-联轴器,3-传动箱,4-1-单盘摩擦式电磁离合器,4-2-单盘摩擦式电磁离合器,5-1-链轮,5-2-链轮,6-1-链条,6-2-链条,7-驱动主轴,8-1-行走轮,8-2-行走轮,9-1-左轨道,9-2-右轨道,10-1-链轮,10-2-链轮,11-传动丝杆,12-连接主杆,13-连接杆,14-1-第一固定板,14-2-第二固定板,15-机架,16-连接板,17-升降架,18-悬挂杆,19-固定杆,20-第一旋转杆,21-第二旋转杆,22-第一伸缩杆,23-第二伸缩杆,24-第三旋转杆,25-第四旋转杆,26-第一丝杆丝套装置,27-第二丝杆丝套装置,28-螺栓,29-螺栓,30-螺栓,31-螺栓,32-螺栓,33-螺栓,34-销钉,35-销钉,36-第一供水管路,37-第二供水管路,38-辅助杆架,39-管箍,40-上连接架,41-下连接架,42-直动式电磁阀,43-直动式电磁阀。

#### 具体实施例：

[0031] 为了详细说明本发明的技术内容、构造特征、所实现目的及效果,以下结合实施方式并配合附图说明。

[0032] 实施例1

[0033] 如图1~6所示,本发明的悬挂自走式温室大棚专用多功能变形喷雾装置的动力由减速电机1提供,减速电机1通过联轴器2连接传动箱3的主轴,将动力传至传动箱3,传动箱3的两侧固接与单盘摩擦式电磁离合器(4-1、4-2),单盘摩擦式电磁离合器(4-1、4-2)由控制系统控制其工作与否,实现单动力输入双动力输出,且实现单独工作。

[0034] 如图1~3所示,单盘摩擦式电磁离合器4-1固接链轮5-1,链轮5-1通过链条6-1连接驱动主轴7上的链轮5-2,实现驱动主轴7的转动,驱动主轴7的两端固接行走轮(8-1、8-2),行走轮(8-1、8-2)放置于左轨道9-1、右轨道9-2上,使喷雾装置沿前后水平方向设置的左轨道9-1、右轨道9-2移动。

[0035] 如图1~3所示,单盘摩擦式电磁离合器4-2固接链轮10-1,链轮10-1通过链条6-2带动链轮10-2转动,链轮10-2固接与传动丝杆11一端,通过控制单盘摩擦式电磁离合器4-2来实现传动丝杆11的旋转与否。

[0036] 如图1~3所示,一种喷杆系统,包括悬挂杆18、固定杆19,第一旋转杆20、第二旋转杆21、第一伸缩杆22、第二伸缩杆23、第三旋转杆24、第四旋转杆25、第一丝杆丝套装置26和第二丝杆丝套装置27,所述悬挂杆18位于固定杆19上方用于联接固定杆19使之处于水平位置;所述第一旋转杆20、第二旋转杆21分别通过螺栓和第一丝杆丝套装置固定于固定杆19两端;第三旋转杆24和第一伸缩杆22通过螺栓和第二丝杆丝套装置27相联接,第四旋转杆25和第二伸缩杆23通过螺栓和第二丝杆丝套装置27相联接。

[0037] 固定杆19两端焊接尺寸略小、长度为60mm的矩形钢管,并在其上开有两个通孔,通孔为直径为5mm,且两个通孔之间的间隔为25mm;在第一旋转杆20、第二旋转杆21的一端,开有横向尺寸的纵向槽口,且在槽口的管侧开有两个通孔,通孔为直径为5mm,且两个通孔之间的间隔为25mm,使之通过螺栓与固定杆两端准确的连接;

[0038] 第一旋转杆20的另一端和第一伸缩杆22的一端相连接,第一旋转杆20的另一端和第一伸缩杆22的一端开有通孔,每隔50mm开有通孔,通孔的孔径为5mm,使第一伸缩杆能在第一旋转杆内移动,通过销钉34实现两杆的轴向固定;所述第二旋转杆21的另一端和第二伸缩杆23的一端相连接,第二旋转杆21的另一端和第二伸缩杆23的一端开有通孔,每隔50mm开有通孔,通孔的孔径为5mm,使第二伸缩杆能在第二旋转杆内移动,通过销钉35实现两杆的轴向固定。

[0039] 第三旋转杆24和第一伸缩杆22通过一个螺栓(螺栓32)和第二丝杆丝套装置27相联接,第一伸缩杆22一端焊接尺寸略小、长度为30mm的一段矩形钢管,并在其上开有一个的通孔,第三旋转杆24的一端开有的纵向槽口,且在槽口的管侧开有通孔,在螺栓32拆卸掉后,调节第二丝杆丝套装置,使第三旋转杆套入第一伸缩杆一端焊有的矩形钢管上,实现第三旋转杆与第一伸缩杆同一轴线,在第三旋转杆离开第一伸缩杆一段尺寸略小的钢管时,调节螺栓32和第二丝杆丝套装置实现第三旋转杆绕着螺栓32旋转到设定的角度( $-90^{\circ} \sim 90^{\circ}$  范围可调)。

[0040] 第四旋转杆25和第二伸缩杆23通过一个螺栓(螺栓33)和第二丝杆丝套装置27相联接,第二伸缩杆23一端焊接尺寸略小、长度为30mm的一段矩形钢管,并在其上开有一个的通孔,第四旋转杆25的一端开有纵向槽口,且在槽口的管侧开有的通孔。在螺栓33拆卸掉后,调节第二丝杆丝套装置,使第四旋转杆套入第二伸缩杆一端焊有的矩形钢管上,实现第四旋转杆与第二伸缩杆同一轴线,在第四旋转杆离开第二伸缩杆一段尺寸略小的钢管时,调节螺栓33和第二丝杆丝套装置实现第四旋转杆绕着螺栓33旋转到设定的角度( $-90^{\circ} \sim 90^{\circ}$  范围可调)。

[0041] 如图1所示,一种悬挂自走式温室大棚专用多功能变形喷雾装置,包括喷杆系统I、喷头悬挂装置II、升降装置III、提供动力以及行走的自走式小车IV和用于控制喷雾装置的控制装置;喷头悬挂装置II固接于喷杆系统I上;喷杆系统I通过悬挂杆固接于升降装置III下部;升降装置III通过连接杆和螺栓固接于自走式小车IV机架下焊接的固定板上;自走式小车IV,通过行走轮安置于左轨道9-1和右轨道9-2上;控制喷雾装置的控制装置置于自走式小车IV内部。

[0042] 升降装置包括传动丝杆11、连接主杆12,连接杆13,第一固定板14-1,第二固定板14-2,连接板16,升降架17;第一固定板14-1、第二固定板14-2焊接于自走式小车机架15下部,传动丝杆与连接主杆之间螺旋连接,传动丝杆转动使连接主杆在第一固定板14-1内的移动,连接主杆带动连接板转动,通过连接板16实现升降架17的上下移动,实现升降装置伸缩。

[0043] 控制喷雾装置的控制装置置于自走式小车内部,通过设定行进速度和行程,便可在喷药作业时使小车按设定的轨迹移动,提高喷施作业的自动化程度。控制喷雾装置的控制装置设置直动式电磁阀,通过设定直动式电磁阀得电与否,可以实现单侧、双侧喷雾效果。

[0044] 如图1~3所示,喷杆系统由悬挂杆18连接在升降装置的下部,喷杆主要包括固定杆19、第一旋转杆20,第二旋转杆21,第一伸缩杆22,第二伸缩杆23,,第三旋转杆24,第四旋转杆25,第一丝杆丝套装置26,第二丝杆丝套装置27,螺栓(28、29、30、31、32、33),销钉(34、35)。

[0045] 实施例2

[0046] 如图1所示,当第一旋转杆20、第二旋转杆21在螺栓(28、29、30、31)固定下,和固定杆19保持水平,第三旋转杆24、第四旋转杆25在第二丝杆丝套装置27调节下,旋转至水平,然后第三旋转杆24、第四旋转杆25卡入第一伸缩杆22、第二伸缩杆23端部的细矩形方管内,实现喷杆呈结构变化“一”字式,主要可以喷施花卉、草莓等特征为植株低矮平整的作物。

[0047] 实施例3

[0048] 如图2~4所示,当第一旋转杆20、第二旋转杆21在螺栓(28、29、30、31)固定下,和固定杆19保持水平,第三旋转杆24、第四旋转杆25在第二丝杆丝套装置27调节下,退出第一伸缩杆22、第二伸缩杆23端部的细矩形方管,以螺栓(32、33)为中心旋转,可以实现 $-90^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 的旋转,实现喷杆呈结构变化“门”道式,主要可以喷施葡萄、黄瓜、豇豆等外形特征为篱架型的作物。

[0049] 实施例4

[0050] 如图5所示,拆卸掉螺栓(30、31),使第一旋转杆20、第二旋转杆21可以绕着螺栓(28、29)旋转 $0 \sim 90^{\circ}$ ,同时第三旋转杆24、第四旋转杆25在第二丝杆丝套装置27调节下,以螺栓(32、33)为中心旋转,可以实现 $-90^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 的旋转,实现喷杆呈结构“U”字式。主要喷施西红柿、茄子等植株特征为需要支架支撑或绳索悬挂生长的作物。

[0051] 为提高喷施效率,在第一供水管路36、第二供水管路37中增设直动式电磁阀(42、43),每个直动式电磁阀分别受电气控制装置控制。

[0052] 为便于第一供水管路36、第二供水管路37在杆架上的固定,以及提高喷施效率,在喷杆中设置辅助杆架38,直动式电磁阀(42、43)和第一供水管路36、第二供水管路37用管箍39固定在辅助杆架38上。

[0053] 如图6所示,喷头通过输水管路固定在下悬挂架的卡槽中,来实现喷头的固定,喷头悬挂装置II包括上连接架40和下连接架41,所述上连接架40的顶部设有螺钉孔,通过螺钉来实现喷头悬挂装置在喷杆系统横向的固定;所述下连接架41连接喷头及管路装置,在下连接架41的底部设有喷头管路固定卡槽,用来实现喷头在下连接架41部位的固定;在上连接架40和下连接架41的联接处,上连接架40设有卡槽,下连接架41设有固定凸起,结合螺栓一起实现上连接架40和下连接架41的稳定联接,并且拆卸螺栓后,能够配合卡槽和凸起实现三个角度的旋转,实现三角度 $-40^{\circ}, 0, 40^{\circ}$ 的喷施效果。

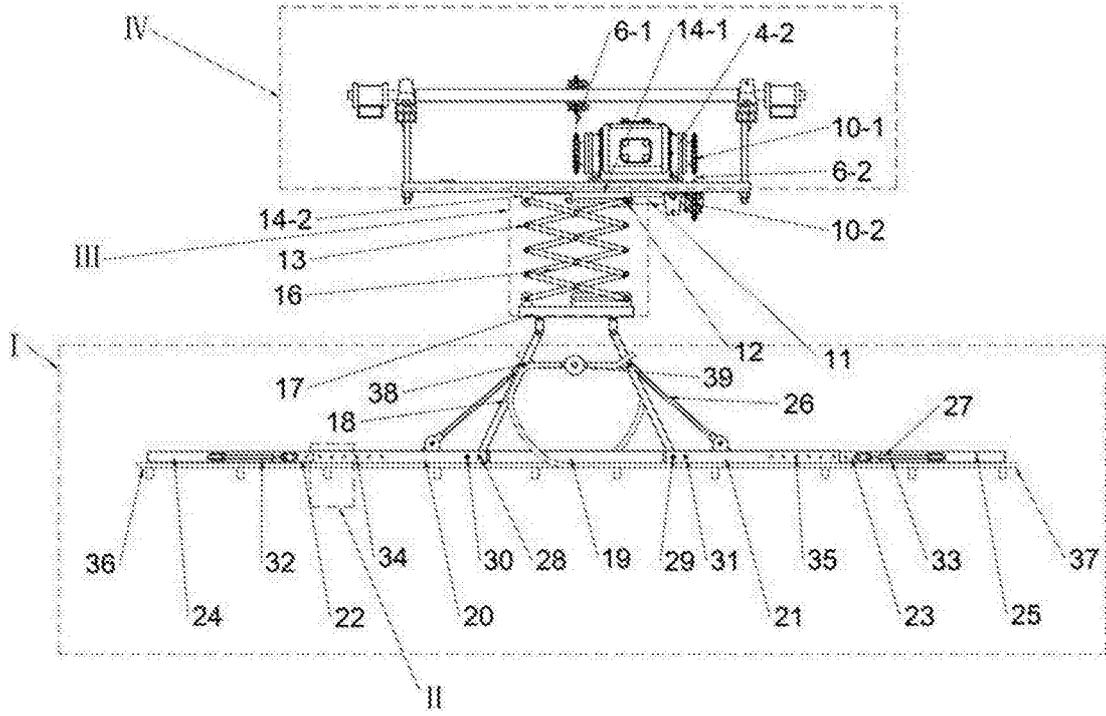


图1

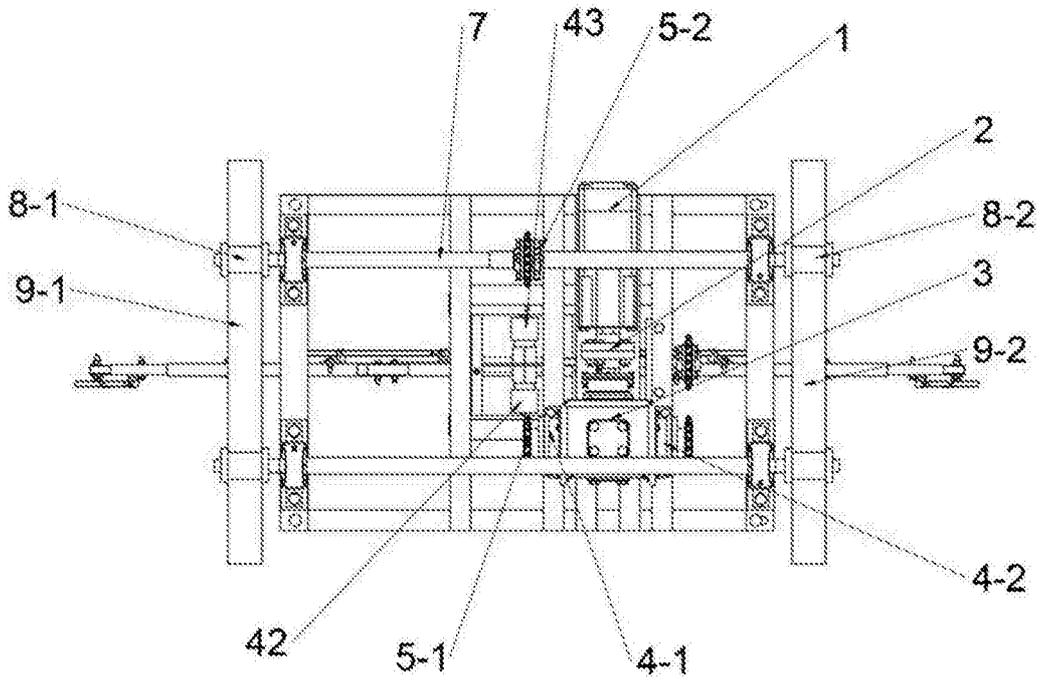


图2

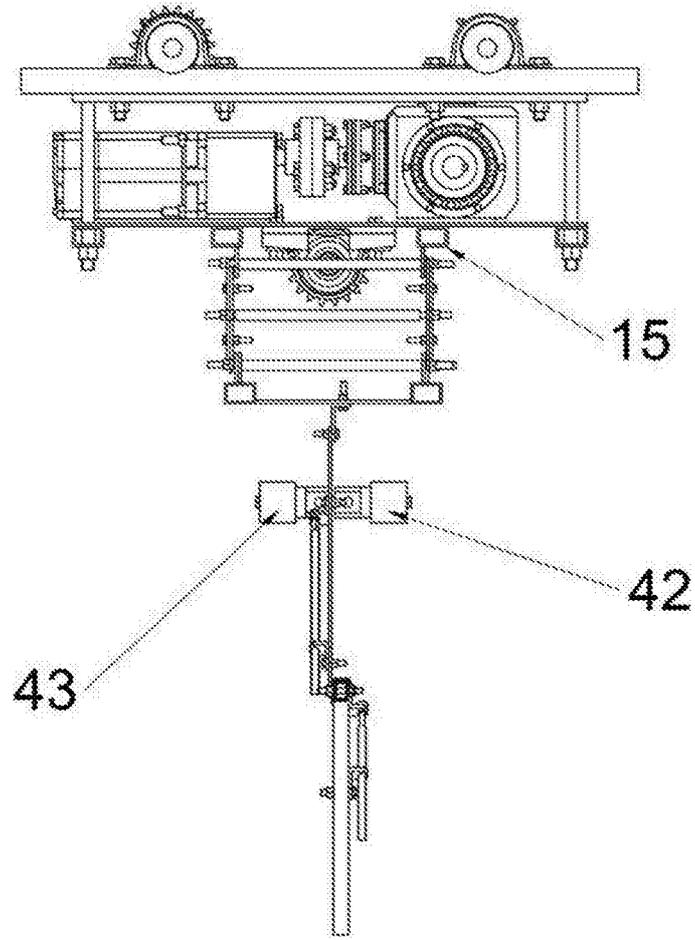


图3

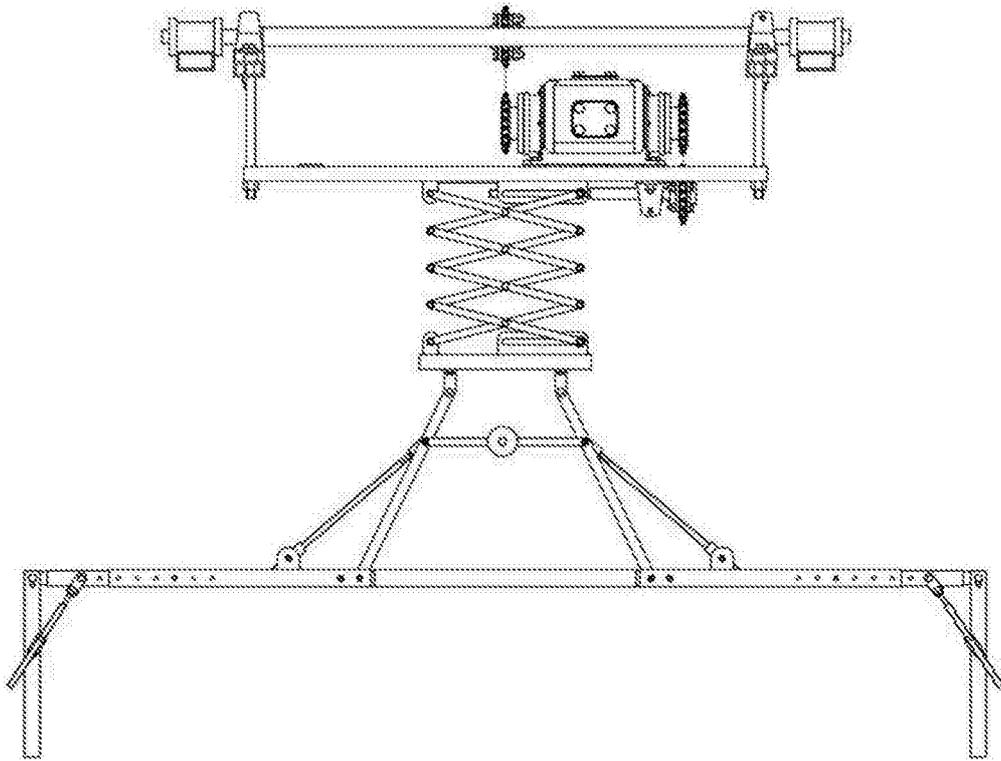


图4

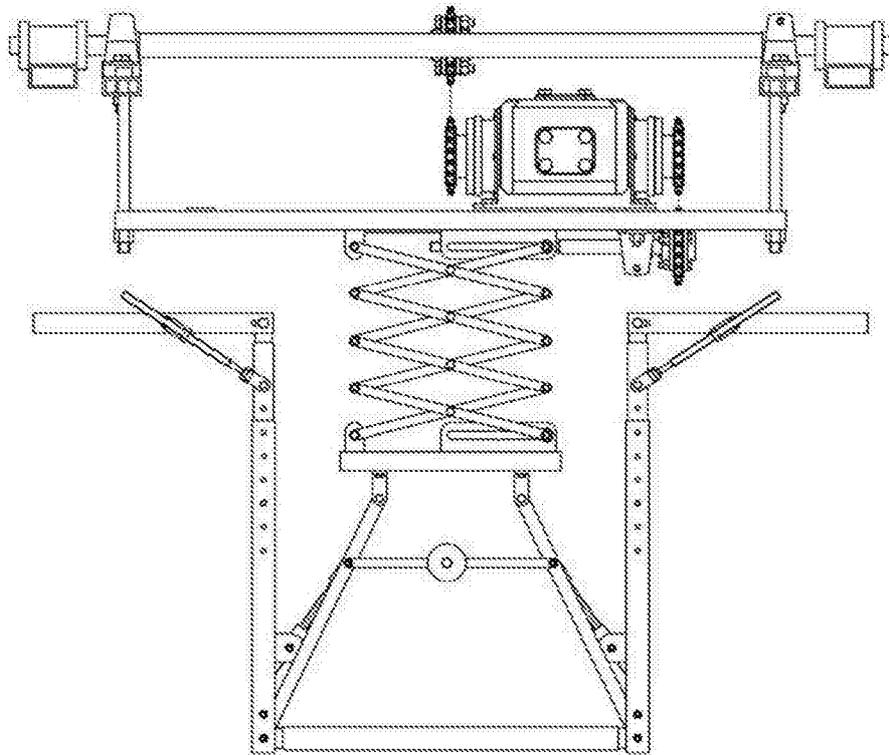


图5

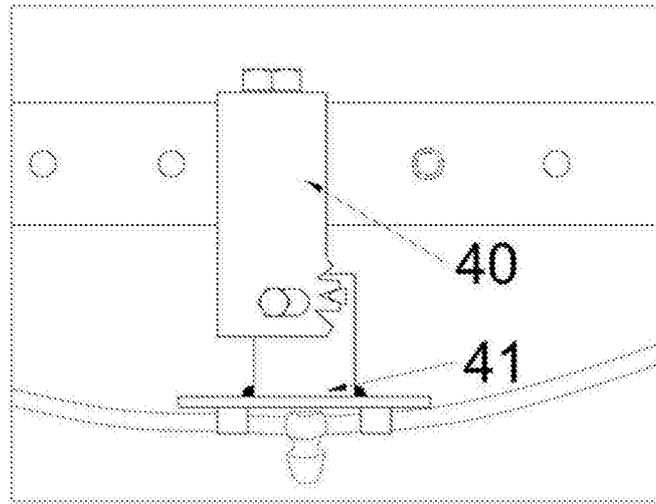


图6