



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112088654 A

(43) 申请公布日 2020.12.18

(21) 申请号 202011154184.9

(22) 申请日 2020.10.26

(71) 申请人 中南林业科技大学

地址 410004 湖南省长沙市韶山南路498号

(72) 发明人 李立君 范子彦 高自成 汤刚车

廖凯 闵淑辉 罗红

(74) 专利代理机构 株洲湘知知识产权代理事务

所(普通合伙) 43232

代理人 苏娟

(51) Int. Cl.

A01D 46/26 (2006.01)

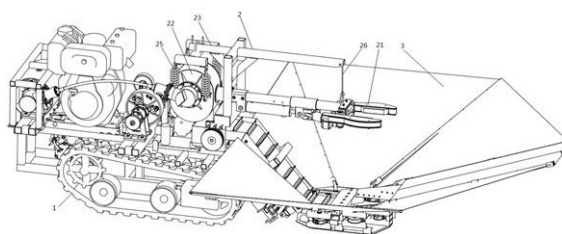
权利要求书3页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

果实采收机

(57) 摘要

果实采收机,包括履带式行走机构、装在履带式行走机构前端用于振动采摘果实的果实采摘机构和装在履带式行走机构前端用于收集果实的果实收集机构,果实采摘机构包括用于夹持树干且呈长臂形的长臂夹持组件、可转动的装在长臂夹持组件末端的振动组件和固定在履带式行走机构上的悬吊架,振动组件和长臂夹持组件的前端分别悬挂在悬吊架上,使果实采摘机构从履带式行走机构前端向前伸出至果实收集机构的正上方。本发明增强夹持适应性和灵活性,满足各种果树的振落采摘需求,夹持适应性更强,振动采摘的可靠性更高,提高果实收集伞机构开合效率,满足坑洼不平的山地丘陵间林果的采收需求,提高整机的地形适应性和实用性。



1. 果实采收机,包括履带式行走机构(1)、装在履带式行走机构(1)前端用于振动采摘果实的果实采摘机构(2)和装在履带式行走机构(1)前端用于收集果实的果实收集机构(3),其特征在于:所述的果实采摘机构(2)包括用于夹持树干且呈长臂形的长臂夹持组件(21)、可转动的装在长臂夹持组件(21)末端的振动组件(22)和固定在履带式行走机构(1)上的悬吊架(23),振动组件(22)和长臂夹持组件(21)的前端分别悬挂在悬吊架(23)上,使果实采摘机构(2)从履带式行走机构(1)前端向前伸出至果实收集机构(3)的正上方。

2. 根据权利要求1所述的果实采收机,其特征在于:所述的长臂夹持组件(21)包括夹持主杆(21.1)、铰接在夹持主杆(21.1)前端的夹爪(21.2)、平行装在夹持主杆(21.1)上的夹持油缸(21.3)、连接夹爪(21.2)与夹持油缸(21.3)伸缩端的夹持连杆(21.4)和与夹持油缸(21.3)伸缩端固定且导向配合套在夹持主杆(21.1)上的夹持导套(21.5),夹爪(21.2)的数量为两个且隔开设置,夹持连杆(21.4)随夹持油缸(21.3)的伸缩而带动夹爪(21.2)运动使两个夹爪(21.2)靠近或远离,振动组件(22)通过夹臂转动组件(24)与夹持主杆(21.1)的末端可转动连接。

3. 根据权利要求2所述的果实采收机,其特征在于:所述的夹臂转动组件(24)包括与夹持主杆(21.1)同轴连接的振动输出轴(24.1)、过盈套装在振动输出轴(24.1)上的轴承组(24.2)和与轴承组(24.2)外圈配装的夹臂轴承座(24.3),夹臂轴承座(24.3)与振动组件(21)固接,轴承组(24.2)的数量为两组,振动输出轴(24.1)上具有用于分开两组轴承组(24.2)的径向隔挡(24.11),轴承组件(24.2)由滚动轴承(24.21)和与滚动轴承(24.21)配合的止推轴承(24.22)组成,径向隔挡(24.11)设置在两个止挡轴承(24.22)之间;所述的振动组件(22)为垂向振动相互抵消且水平振动叠加的双偏心振动件,振动组件(22)通过四个矩形分布的垂向弹簧(25)悬挂在悬吊架(23)上,长臂夹持组件(21)的前端通过沿垂向设置的悬挂绳(26)悬挂在悬吊架(23)上。

4. 根据权利要求1所述的果实采收机,其特征在于:所述的果实收集机构(3)包括可自动开合的果实收集伞机构(4)和将果实收集伞机构(4)中的果实向上输出的皮带果实输出机构(5),皮带果实输出机构(5)倾斜设置装在履带式行走机构(1)的前端,果实收集伞机构(4)装在皮带果实输出机构(5)上且与皮带果实输出机构(5)左右两侧无隙连接,皮带果实输出机构(5)上端可转动的装在履带式行走机构(1)上,且在履带式行走机构(1)上安装用于改变皮带果实输出机构(5)倾斜角度的顶升组件(6),皮带果实输出机构(5)与顶升组件(6)铰接。

5. 根据权利要求4所述的果实采收机,其特征在于:所述的果实收集伞机构(4)包括装在皮带果实输出机构(5)下端且具有树干进入开口的底盘(41)、装在底盘(41)上可自动打合的伞组件(42)和用于控制伞组件(42)自动开合的伞控制组件(43),伞组件(42)与皮带果实输出机构(5)左右两侧无缝连接,所述的伞控制组件(43)装在皮带果实输出机构(5)的背面且通过钢丝绳(44)拉动伞组件(42)打开或合拢。

6. 根据权利要求5所述的果实采收机,其特征在于:所述的伞组件(42)由两个左右对称的半伞组件(42.1)拼合而成,半伞组件(42.1)包括三根倾斜设置的伞骨杆(42.2)、帆布(42.3)和叶片板(42.4),伞骨杆(42.2)可转动的安装在底盘(41)上且三根伞骨杆(42.2)在底盘(41)上的安装位置由内至外沿直线均匀间隔分布,叶片板(42.4)装在最外侧的伞骨杆(42.2)上,帆布(42.3)连接在相邻的伞骨杆(42.2)之间且将最里侧的伞骨杆(42.2)与皮

带果实输出机构(5)的侧边无缝连接,伞控制组件(43)通过钢丝绳(44)同步拉动两个半伞组件(42.1)中伞骨杆(42.2)转动使两个叶片板(42.4)拼合且帆布(42.3)绷紧形成围合在树干四周的收集伞。

7. 根据权利要求6所述的果实采收机,其特征在于:所述的伞骨杆(42.2)分别通过绳轮组件(42.5)可转动的装在底盘(41)上,伞控制组件(43)通过钢丝绳(44)与绳轮组件(42.5)连接,绳轮组件(42.5)包括可转动的安装在底盘(41)上的绳轮(42.51)、用于将钢丝绳(44)与绳轮(42.51)固定的压板(42.52)和固定在绳轮(42.51)上用于对绳轮(42.51)的转动角度进行限位的限位销(42.53),每个绳轮(42.51)上分别绕行一根钢丝绳(44)且通过压板(42.52)将钢丝绳(44)压紧固定在绳轮(42.51)上,伞骨杆(42.2)装在绳轮(42.51)上,限位销(42.53)沿径向从绳轮(42.51)中伸出,底盘(41)上具有与限位销(42.53)配合的限位柱(41.1);

半伞组件(42.1)中三个绳轮(42.51)的直径均不相等且每个绳轮(42.51)上压板(42.52)与限位销(42.53)之间夹角也不相等,使半伞组件(42.1)打合时三个伞骨杆(42.2)同步转动到位;

所述的叶片板(42.4)长度边缘上装有多组均匀间隔的定位套(42.41),定位套(42.41)套在伞骨杆(42.2)上,并通过与伞骨杆(42.2)径向螺纹配合的螺栓销柱(42.42)将定位套(42.41)定位在伞骨杆(42.2)上;

所述的伞控制组件(43)包括用于将钢丝绳(44)绷紧且对钢丝绳(44)的运动进行导向的钢丝绳导向运动组件(43.1)和用于拉动钢丝绳(44)运动的拉动油缸(43.2),钢丝绳(44)两端分别连接在钢丝绳导向运动组件(43.1)上。

8. 根据权利要求7所述的果实采收机,其特征在于:所述的钢丝绳导向运动组件(43.1)包括固定在皮带果实输出机构(5)背面的导向柱(43.3)、导向配合套在导向柱(43.3)上的导向套(43.4)、用于导向和固定钢丝绳(44)头端的头端固定件(43.5)以及用于导向和固定钢丝绳(44)尾端的尾端固定件(43.6),头端固定件(43.5)和尾端固定件(43.6)分别安装在导向套(43.4)上,拉动油缸(43.2)平行装在导向柱(43.3)上且伸缩端与导向套(43.4)固定。

9. 根据权利要求8所述的果实采收机,其特征在于:所述的头端固定件(43.5)包括固定在导向套(43.4)上的头端固定板(43.51)、装在头端固定板(43.51)上对钢丝绳的运动进行导向的头端绳导套(43.52)、螺纹配合装在头端固定板(43.51)上且用于固定钢丝绳头端的头端螺栓套(42.53),头端螺栓套(42.53)与拉动油缸(43.2)平行,钢丝绳头端穿过头端绳导套(43.52)和头端螺栓套(42.53)并固定在头端螺栓套(42.53)上;所述的尾端固定件(43.6)包括固定在导向套(43.4)上的尾端固定板(43.61)、螺纹配合装在尾端固定板(43.61)上且用于固定钢丝绳尾端的尾端螺栓套(43.62)和装在皮带果实输出机构(5)背面与钢丝绳尾端连接的尾端弹簧(43.63),尾端螺栓套(43.62)和尾端弹簧(43.63)分别与拉动油缸(43.2)平行,导向柱(43.3)和果实输出机构(5)背面分别上装有对钢丝绳运动进行导向的尾端绳导套(43.64),半伞组件(42.1)中绕行在最里侧的绳轮(42.51)上的钢丝绳(44)尾端穿过尾端绳导套(43.64)与尾端弹簧(43.63)连接,其它的钢丝绳(44)尾端穿过尾端绳导套(43.64)和尾端螺栓套(43.62)并固定在尾端螺栓套(43.62)上,尾端弹簧(43.63)随拉动油缸(43.2)的伸长而伸长,随拉动油缸(43.2)的回缩而回缩。

10. 根据权利要求5所述的果实采收机,其特征在于:所述的皮带果实输出机构(5)包括上端可转动的装在履带式行走机构(1)上的皮带支架(51)、绕行装在皮带支撑架(51)上的传输皮带(52)、用于驱动传输皮带(52)运动的驱动辊(53)和用于张紧皮带(52)的张紧辊(54),驱动辊(53)与传输皮带(52)驱动配合装在皮带支撑架(51)上端,张紧辊(54)与传输皮带(52)张紧配合装在皮带支撑架(51)下端,传输皮带(52)上具有用于推动果实向上运动的果实挡板(52.1),底盘(41)具有与传输皮带(52)底端对齐的果实防漏板(41.2)传输皮带(52)的底端与果实防漏板(41.2)之间形成用于树枝和果叶下漏的小间隙;所述的顶升组件(6)包括铰接在履带式行走机构(1)上且与皮带果实输出机构(5)固定的顶升支架(61)和铰接在履带式行走机构(1)上且伸缩端与顶升支架(61)连接的顶升油缸(62),顶升支架(61)随顶升油缸(62)的伸缩而上下摆动。

## 果实采收机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种果实采收机,属于林果机械式采摘技术领域。

### 背景技术

[0002] 果园收获作业具有劳动强度大、季节性较强的特点,目前国内收获技术还停留在人工采摘、捡拾作业水平。人工收获的缺点很明显,果农的劳动成本高,劳动力不足,采摘效率偏低,而且容易造成果实破损,不利于储藏。虽然已有部分果园采用机械式收获,但受到地形、果树间距等因素的影响,一定程度上制约了收获机械的使用和推广,对果实收集的影响尤为突出。

[0003] 通过专利检索,相关的专利文献有:

1. CN 109121722 A,振动式采摘收集一体机械臂,公开了一种振动式采摘收集一体机械臂,包括手臂,手臂上设置有振动器和两个夹持爪,各夹持爪分别连接驱动机构,驱动机构用于驱动夹持爪分开或者闭合;各夹持爪上分别设置有能够展开和收缩的支撑机构,各支撑机构上设置有伞布,支撑机构展开后,伞布被撑开,支撑机构收缩后,伞布收缩。

[0004] 2. CN 208708181 U,一种预定位自主夹持式采摘机构,包括多节能够轴向伸缩的套筒,最内侧套筒与第一伸缩机构连接,最内侧套筒内设置采摘机械手,采摘机械手包括第二伸缩机构,第二伸缩机构通过铰链与机械爪连接,以通过第二伸缩机构的伸缩带动机械爪的夹取或松开,最外侧套筒设置振动机构以带动果实的抖落。

[0005] 3. CN 108496561 A,一种多功能枣类采收装置及采收方法,包括下层底板与上层底板,下层底板底部设有脚轮,下层底板顶部设有丝杠螺母、轨道板与导轨,下层底板端部设有枣枝夹口,枣枝夹口对应设置有枣树夹头,丝杠螺母的一端连接于枣树夹头,另一端连接有变比例剪叉连杆组,变比例剪叉连杆组底部通过牛眼轮嵌合于轨道板上,变比例剪叉连杆组顶部接有高韧性伞布,且高韧性伞布依托变比例剪叉连杆组外层构成漏斗状枣子收集伞面,导轨上对应设置有滑块,滑块上设有导杆一,上层底板设于导杆一顶部,上层底板上设有枣树固定夹持机构。

[0006] 林果大小各异,且林果类果园如油茶果果园大多为山地丘陵,果园内地形坑洼不平,如何能即适应地形的变化,又实现果实的采收一体化,对山地丘陵之间的林果采收具有重要意义,也是本发明研发的目的。

### 发明内容

[0007] 本发明提供的果实采收机,以适应不同高度和角度的树干的夹持,增强夹持适应性和灵活性,提高果实采摘机构与树干对接的灵活性,满足各种果树的振落采摘需求,夹持适应性更强,振动采摘的可靠性更高,提高果实收集伞机构开合效率,满足坑洼不平的山地丘陵间林果的采收需求,提高整机的地形适应性和实用性。

[0008] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案是:

果实采收机,包括履带式行走机构、装在履带式行走机构前端用于振动采摘果实的果

实采摘机构和装在履带式行走机构前端用于收集果实的果实收集机构,其特征在于:所述的果实采摘机构包括用于夹持树干且呈长臂形的长臂夹持组件、可转动的装在长臂夹持组件末端的振动组件和固定在履带式行走机构上的悬吊架,振动组件和长臂夹持组件的前端分别悬挂在悬吊架上,使果实采摘机构从履带式行走机构前端向前伸出至果实收集机构的正上方。

[0009] 优选的,所述的长臂夹持组件包括夹持主杆、铰接在夹持主杆前端的夹爪、平行装在夹持主杆上的夹持油缸、连接夹爪与夹持油缸伸缩端的夹持连杆和与夹持油缸伸缩端固定且导向配合套在夹持主杆上的夹持导套,夹爪的数量为两个且隔开设置,夹持连杆随夹持油缸的伸缩而带动夹爪运动使两个夹爪靠近或远离,振动组件通过夹臂转动组件与夹持主杆的末端可转动连接。

[0010] 优选的,所述的夹臂转动组件包括与夹持主杆同轴连接的振动输出轴、过盈套装在振动输出轴上的轴承组和与轴承组外圈配装的夹臂轴承座,夹臂轴承座与振动组件固接,轴承组的数量为两组,振动输出轴上具有用于分开两组轴承组的径向隔挡,轴承组件由滚动轴承和与滚动轴承配合的止推轴承组成,径向隔挡设置在两个止挡轴承之间;所述的振动组件为垂向振动相互抵消且水平振动叠加的双偏心振动件,振动组件通过四个矩形分布的垂向弹簧悬挂在悬吊架上,长臂夹持组件的前端通过沿垂向设置的悬挂绳悬挂在悬吊架上。

[0011] 优选的,所述的果实收集机构包括可自动开合的果实收集伞机构和将果实收集伞机构中的果实向上输出的皮带果实输出机构,皮带果实输出机构倾斜设置装在履带式行走机构的前端,果实收集伞机构装在皮带果实输出机构上且与皮带果实输出机构左右两侧无隙连接,皮带果实输出机构上端可转动的装在履带式行走机构上,且在履带式行走机构上安装用于改变皮带果实输出机构倾斜角度的顶升组件,皮带果实输出机构与顶升组件铰接。

[0012] 优选的,所述的果实收集伞机构包括装在皮带果实输出机构下端且具有树干进入开口的底盘、装在底盘上可自动打合的伞组件和用于控制伞组件自动开合的伞控制组件,伞组件与皮带果实输出机构左右两侧无缝连接,所述的伞控制组件装在皮带果实输出机构的背面且通过钢丝绳拉动伞组件打开或合拢。

[0013] 优选的,所述的伞组件由两个左右对称的半伞组件拼合而成,半伞组件包括三根倾斜设置的伞骨杆、帆布和叶片板,伞骨杆可转动的安装在底盘上且三根伞骨杆在底盘上的安装位置由内至外沿直线均匀间隔分布,叶片板装在最外侧的伞骨杆上,帆布连接在相邻的伞骨杆之间且将最里侧的伞骨杆与皮带果实输出机构的侧边无缝连接,伞控制组件通过钢丝绳同步拉动两个半伞组件中伞骨杆转动使两个叶片板拼合且帆布绷紧形成围合在树干四周的收集伞。

[0014] 优选的,所述的伞骨杆分别通过绳轮组件可转动的装在底盘上,伞控制组件通过钢丝绳与绳轮组件连接,绳轮组件包括可转动的安装在底盘上的绳轮、用于将钢丝绳与绳轮固定的压板和固定在绳轮上用于对绳轮的转动角度进行限位的限位销,每个绳轮上分别绕行一根钢丝绳且通过压板将钢丝绳压紧固定在绳轮上,伞骨杆装在绳轮上,限位销沿径向从绳轮中伸出,底盘上具有与限位销配合的限位柱;

半伞组件中三个绳轮的直径均不相等且每个绳轮上压板与限位销之间夹角也不相等,

使半伞组件打合时三个伞骨杆同步转动到位；

所述的叶片板长度边缘上装有多个均匀间隔的定位套，定位套套在伞骨杆上，并通过与伞骨杆径向螺纹配合的螺栓销柱将定位套定位在伞骨杆上；

所述的伞控制组件包括用于将钢丝绳绷紧且对钢丝绳的运动进行导向的钢丝绳导向运动组件和用于拉动钢丝绳运动的拉动油缸，钢丝绳两端分别连接在钢丝绳导向运动组件上。

[0015] 优选的，所述的钢丝绳导向运动组件包括固定在皮带果实输出机构背面的导向柱、导向配合套在导向柱上的导向套、用于导向和固定钢丝绳头端的头端固定件以及用于导向和固定钢丝绳尾端的尾端固定件，头端固定件和尾端固定件分别安装在导向套上，拉动油缸平行装在导向柱上且伸缩端与导向套固定。

[0016] 优选的，所述的头端固定件包括固定在导向套上的头端固定板、装在头端固定板上对钢丝绳的运动进行导向的头端绳导套、螺纹配合装在头端固定板上且用于固定钢丝绳头端的头端螺栓套，头端螺栓套与拉动油缸平行，钢丝绳头端穿过头端绳导套和头端螺栓套并固定在头端螺栓套上；所述的尾端固定件包括固定在导向套上的尾端固定板、螺纹配合装在尾端固定板上且用于固定钢丝绳尾端的尾端螺栓套和装在皮带果实输出机构背面与钢丝绳尾端连接的尾端弹簧，尾端螺栓套和尾端弹簧分别与拉动油缸平行，导向柱和果实输出机构背面分别上装有对钢丝绳运动进行导向的尾端绳导套，半伞组件中绕行在最里侧的绳轮上的钢丝绳尾端穿过尾端绳导套与尾端弹簧连接，其它的钢丝绳尾端穿过尾端绳导套和尾端螺栓套并固定在尾端螺栓套上，尾端弹簧随拉动油缸的伸长而伸长，随拉动油缸的回缩而回缩。

[0017] 优选的，所述的皮带果实输出机构包括上端可转动的装在履带式行走机构上的皮带支架、绕行装在皮带支撑架上的传输皮带、用于驱动传输皮带运动的驱动辊和用于张紧皮带的张紧辊，驱动辊与传输皮带驱动配合装在皮带支撑架上端，张紧辊与传输皮带张紧配合装在皮带支撑架下端，传输皮带上具有用于推动果实向上运动的果实挡板，底盘具有与传输皮带底端对齐的果实防漏板传输皮带的底端与果实防漏板之间形成用于树枝和果叶下漏的小间隙；所述的顶升组件包括铰接在履带式行走机构上且与皮带果实输出机构固定的顶升支架和铰接在履带式行走机构上且伸缩端与顶升支架连接的顶升油缸，顶升支架随顶升油缸的伸缩而上下摆动。

[0018] 本发明的有益效果是：

1. 本发明的果实采收机中履带式行走机构用于整个机构的走行移动，果实采摘机构用于将振动传递给树干使果实振落，果实收集机构用于收集果实采摘机构振落的果实，从而实现从采摘到收集的一体化自动作业，使果实的采摘及收集更加便捷，极大提升工作效率，果实采摘机构中振动组件和长臂夹持组件的前端分别悬挂在悬吊架上，即果实采摘机构的前后两端分别采用悬挂的方式安装，减小振动发生时对整机其他部分的振动损伤，并且提高振动组件的移动灵活性，改变长臂夹持组件前端的悬挂长度即可改变整个果实采摘机构的倾斜角度，以适应不同高度和角度的树干的夹持，增强夹持适应性和灵活性，提高果实采摘机构与树干对接的灵活性，满足各种果树的振落采摘需求。

[0019] 2. 振动组件通过夹臂转动组件与夹持主杆的末端可转动连接，当采摘夹紧时所夹紧的树干弯曲或呈一定角度时，由于夹臂转动组件提供的转动自由度，夹爪逐渐夹紧时

长臂夹持组件随夹臂转动组件而转动,可自适应树干倾斜角度进行夹持,且不改变振动组件的角度使树干保持前后振动,实现长臂夹持组件的夹持自转动,避免振动组件歪斜,夹持适应性更强,振动采摘的可靠性更高。

[0020] 3. 果实收集机构包括果实收集伞机构和皮带果实输出机构,果实收集伞机构中伞骨杆装在绳轮组件上,钢丝绳绕行并固定在绳轮组件上,拉动油缸拉动钢丝绳运动从而使伞骨杆转动,通过设计绳轮组件中绳轮的不同直径,使开合时多根伞骨杆同步转动到位,通过钢丝绳绕行回路运动对果实收集伞机构的开合进行控制,动力驱动结构简单可靠,果实收集伞机构的结构稳定性和开合可靠性更高。钢丝绳导向运动组件的尾端固定件中具有尾端弹簧,半伞组件打开时尾端弹簧拉伸,合拢时尾端弹簧通过弹性恢复力带动半伞组件加速合拢,提高果实收集伞机构开合效率。

[0021] 4. 皮带果实输出机构上端可转动的装在履带式行走机构上,且在履带式行走机构上安装用于改变皮带果实输出机构倾斜角度的顶升组件,皮带果实输出机构与顶升组件铰接,使果实收集机构可随地面高度的变化自行调节起伏,防止底盘插入泥土中,满足坑洼不平的山地丘陵间林果的采收需求,提高整机的地形适应性和实用性。

## 附图说明

- [0022] 图1 为具体实施方式中果实采收机的示意图。
- [0023] 图2为振动组件和长臂夹持组件的组装结构示意图。
- [0024] 图3为夹臂转动组件的剖视图。
- [0025] 图4为果实收集机构的结构示意图。
- [0026] 图5为顶升组件装在履带式行走机构上的示意图。
- [0027] 图6为不装帆布和钢丝绳时果实收集机构的结构示意图。
- [0028] 图7为果实收集机构合拢时的示意图。
- [0029] 图8为伞骨杆装在底盘上的俯视图。
- [0030] 图9为绳轮组件在底盘上的分布示意图。
- [0031] 图10为钢丝绳绕行于绳轮上并通过压板与绳轮固定的结构示意图。
- [0032] 图11为叶片板装在伞骨杆上的结构示意图。
- [0033] 图12为图11中A处的放大示意图。
- [0034] 图13为伞控制组件的结构示意图。
- [0035] 图14为皮带果实输出机构的结构示意图。

## 具体实施方式

[0036] 下面结合图1至图14对本发明的实施例做详细说明。

[0037] 果实采收机,包括履带式行走机构1、装在履带式行走机构1前端用于振动采摘果实的果实采摘机构2和装在履带式行走机构1前端用于收集果实的果实收集机构3,其特征在于:所述的果实采摘机构2包括用于夹持树干且呈长臂形的长臂夹持组件21、可转动的装在长臂夹持组件21末端的振动组件22和固定在履带式行走机构1上的悬吊架23,振动组件22和长臂夹持组件21的前端分别悬挂在悬吊架23上,使果实采摘机构2从履带式行走机构1前端向前伸出至果实收集机构3的正上方。



[0038] 以上所述的果实采收机中履带式行走机构1用于整个机构的走行移动,果实采摘机构2用于将振动传递给树干使果实振落,果实收集机构3用于收集果实采摘机构2振落的果实,从而实现从采摘到收集的一体化自动作业,使果实的采摘及收集更加便捷,极大提升工作效率,果实采摘机构2中振动组件22和长臂夹持组件21的前端分别悬挂在悬吊架23上,即果实采摘机构的前后两端分别采用悬挂的方式安装,减小振动发生时对整机其他部分的振动损伤,并且提高振动组件22的移动灵活性,改变长臂夹持组件21前端的悬挂长度即可改变整个果实采摘机构2的倾斜角度,以适应不同高度和角度的树干的夹持,增强夹持适应性和灵活性,提高果实采摘机构与树干对接的灵活性,满足各种果树的振落采摘需求。

[0039] 其中,所述的长臂夹持组件21包括夹持主杆21.1、铰接在夹持主杆21.1前端的夹爪21.2、平行装在夹持主杆21.1上的夹持油缸21.3、连接夹爪21.2与夹持油缸21.3伸缩端的夹持连杆21.4和与夹持油缸21.3伸缩端固定且导向配合套在夹持主杆21.1上的夹持导套21.5,夹爪21.2的数量为两个且隔开设置,夹持连杆21.4随夹持油缸21.3的伸缩而带动夹爪21.2运动使两个夹爪21.2靠近或远离,振动组件22通过夹臂转动组件24与夹持主杆21.1的末端可转动连接。从图2中可以看出,夹持油缸21.3与夹持主杆21.1平行设置,夹持油缸21.3伸缩时带去夹持导套21.5在夹持主杆21.1上运动,从而带动夹持连杆21.4运动,夹持连杆21.4的运动带动两个夹爪21.2靠近或远离,即夹紧树干或松开树干,振动组件22将振动传递至夹持主杆21.1上,使夹爪21.2带动树干振动,从而通过振动将果实振落。

[0040] 其中,所述的夹臂转动组件24包括与夹持主杆21.1同轴连接的振动输出轴24.1、过盈套装在振动输出轴24.1上的轴承组24.2和与轴承组24.2外圈配装的夹臂轴承座24.3,夹臂轴承座24.3与振动组件21固接,轴承组24.2的数量为两组,振动输出轴24.1上具有用于分开两组轴承组24.2的径向隔挡24.11,轴承组件24.2由滚动轴承24.21和与滚动轴承24.21配合的止推轴承24.22组成,径向隔挡24.11设置在两个止挡轴承24.22之间;所述的振动组件22为垂向振动相互抵消且水平振动叠加的双偏心振动件,振动组件22通过四个矩形分布的垂向弹簧25悬挂在悬吊架23上,长臂夹持组件21的前端通过沿垂向设置的悬挂绳26悬挂在悬吊架23上。长臂夹持组件21所起到的作用是使振动组件22与长臂夹持组件21之间可相对转动,振动组件22通过夹臂转动组件24与夹持主杆21.1的末端可转动连接,当采摘夹紧时所夹紧的树干弯曲或呈一定角度时,由于夹臂转动组件24提供的转动自由度,夹爪逐渐夹紧时长臂夹持组件21随夹臂转动组件24而转动,可自适应树干倾斜角度进行夹持,且不改变振动组件22的角度使树干保持前后振动,实现长臂夹持组件的夹持自转动,避免振动组件歪斜,夹持适应性更强,振动采摘的可靠性更高,滚动轴承24.21内外圈的相于转动即实现振动组件22与夹持主杆21.1的相对转动,止推轴承24.22抵在滚动轴承24.21上,并通过径向隔挡24.11和夹臂轴承座24.3端面的限定,使轴承组24.2只会周向转动,而不会轴向运动,提高振动组件22与长臂夹持组件21之间的连接可靠性以及振动传递有效性。

[0041] 其中,所述的果实收集机构3包括可自动开合的果实收集伞机构4和将果实收集伞机构4中的果实向上输出的皮带果实输出机构5,皮带果实输出机构5倾斜设置装在履带式行走机构1的前端,果实收集伞机构4装在皮带果实输出机构5上且与皮带果实输出机构5左右两侧无隙连接,皮带果实输出机构5上端可转动的装在履带式行走机构1上,且在履带式行走机构1上安装用于改变皮带果实输出机构5倾斜角度的顶升组件6,皮带果实输出机构5

与顶升组件6铰接。从附图中可以看出果实收集伞机构4连接皮带果实输出机构5的左右两侧,当果实收集伞机构4打开时果实收集伞机构4与皮带果实输出机构5合围形成向上开口的收集伞包围在树干的四周,果实振落后直接落入收集伞中,皮带果实输出机构5向上运行将收集伞的果实向上输出,皮带果实输出机构5上端可转动的装在履带式行走机构1上,且顶升组件6与皮带果实输出机构5铰接,使果实收集机构3可相对于履带式行走机构1转动一定角度,使果实收集机构3可随地面高度的变化自行调节起伏,防止底盘插入泥土,满足坑洼不平的山地丘陵间林果的采收需求,提高整机的地形适应性和实用性。

[0042] 其中,所述的果实收集伞机构4包括装在皮带果实输出机构5下端且具有树干进入开口的底盘41、装在底盘41上可自动打合的伞组件42和用于控制伞组件42自动开合的伞控制组件43,伞组件42与皮带果实输出机构5左右两侧无缝连接,所述的伞控制组件43装在皮带果实输出机构5的背面且通过钢丝绳44拉动伞组件42打开或合拢。底盘41的开口与树干对接,树干进入至底盘41的开口后,再用伞控制组件43控制伞组件42打开,在树干周围形成收集伞,之后再夹爪夹紧树干,夹持后启动振动组件22将振动传递至树干,使果实振落至收集伞中,通过钢丝绳44绕行回路运动对果实收集伞机构3的开合进行控制,动力驱动结构简单可靠,果实收集伞机构4的结构稳定性和开合可靠性更高。

[0043] 其中,所述的伞组件42由两个左右对称的半伞组件42.1拼合而成,半伞组件42.1包括三根倾斜设置的伞骨杆42.2、帆布42.3和叶片板42.4,伞骨杆42.2可转动的安装在底盘41上且三根伞骨杆42.2在底盘41上的安装位置由内至外沿直线均匀间隔分布,叶片板42.4装在最外侧的伞骨杆42.2上,帆布42.3连接在相邻的伞骨杆42.2之间且将最里侧的伞骨杆42.2与皮带果实输出机构5的侧边无缝连接,伞控制组件43通过钢丝绳44同步拉动两个半伞组件42.1中伞骨杆42.2转动使两个叶片板42.4拼合且帆布42.3绷紧形成围合在树干四周的收集伞。半伞组件42.1中包括三根伞骨杆42.2,三根伞骨杆42.2的底端可转动的装在底盘41上,且安装位置到内至外沿直线均匀间隔,两个半伞组件42.1中的伞骨杆42.2呈左右对称分布,即六根伞骨杆42.2分为两组且左右对称分布,伞控制组件43同步拉动两个半伞组件42.1打开时,两个叶片板42.4拼合且帆布绷紧形成合围的收集伞,叶片板42.4接触时也可限制伞骨杆42.2继续转动,防止转动过限。

[0044] 其中,所述的伞骨杆42.2分别通过绳轮组件42.5可转动的装在底盘41上,伞控制组件43通过钢丝绳44与绳轮组件42.5连接,绳轮组件42.5包括可转动的安装在底盘41上的绳轮42.51、用于将钢丝绳44与绳轮42.51固定的压板42.52和固定在绳轮42.51上用于对绳轮42.51的转动角度进行限位的限位销42.53,每个绳轮42.51上分别绕行一根钢丝绳44且通过压板42.52将钢丝绳44压紧固定在绳轮42.51上,伞骨杆42.2装在绳轮42.51上,限位销42.53沿径向从绳轮42.51中伸出,底盘41上具有与限位销42.53配合的限位柱41.1;

半伞组件42.1中三个绳轮42.51的直径均不相等且每个绳轮42.51上压板42.52与限位销42.53之间夹角也不相等,使半伞组件42.1打合时三个伞骨杆42.2同步转动到位;

所述的叶片板42.4长度边缘上装有多组均匀间隔的定位套42.41,定位套42.41套在伞骨杆42.2上,并通过与伞骨杆42.2径向螺纹配合的螺栓销柱42.42将定位套42.41定位在伞骨杆42.2上;松开螺栓销柱42.42即可使定位套42.41在伞骨杆42.2上转动,以带动叶片板42.4转动,使半伞组件合拢状态下叶片板42.4可以调整至竖向设置,减小叶片板42.4的空间占用率,在打全半伞组件前再将叶片板42.4调节至可以拼合的位置;

如图10所示,绳轮42.51外周剖出轴向侧平面,压板42.52固定在此轴向侧平面上将钢丝绳44压紧在绳轮42.51上,使钢丝绳44无法相对于绳轮42.51运动,当钢丝绳44被拉动时绳轮42.51即会在底盘41上转动,以带动伞骨杆42.2转动,最外侧绳轮42.51上的限位销42.53通过与限位柱41.1的接触来限制绳轮42.51的转动,即限制钢丝绳44的运动,一根钢丝绳44的运动位移被限定,则六根钢丝绳44的运动位移被同步限定;从附图中可以看出,每一根伞骨杆42.2分别装在一个绳轮42.51上,即底盘41上装有六个绳轮42.51且六个绳轮42.51均分为两组左右对称分布,且左右分布的绳轮42.51为镜像对称设置,由于左右对称分布的绳轮在半伞组件开合时其转动方向是相反的,用对称分布的绳轮上钢丝绳44的反向绕行,意思就是将对称分布两个绳轮上钢丝绳44的头端与尾端相反来实现对称绳轮的转动反向,以实现两个半伞组件同步打开和合拢,其中每个绳轮42.51上均绕行一根钢丝绳44,一根钢丝绳44拉动一个绳轮42.51转动,从而实现伞骨杆42.2的转动,由于每个半伞组件中由内至外三根伞骨杆42.2的单个转动角度并不相同,才能使三根伞骨杆42.2同步转动到位带动半伞组件有效打开,例如半伞组件42.1从合拢到打开过程中最外侧的伞骨杆42.2的转动角度为180度即最外侧的绳轮42.51转动180度,中间的伞骨杆42.2的转动角度为120度即中间的绳轮转动120度,最里侧的伞骨杆42.2的转动角度为60度即最里侧的绳轮转动60度,为了实现三根伞骨杆42.2同步转动到位即由内至外的三个绳轮同步转动到位,需由内至外三个绳轮的半径不同,以实现钢丝绳44运动位移相同但三个绳轮42.51转动角度不同,保证半伞组件42.1的三个绳轮42.51虽转动角度不同但转动同步到位,即转动用时相同,实现半伞组件42.1的有效打开及合拢;而三个绳轮上外周剖出的轴向侧平面的位置也不同的,即压块42.52与限位销42.53之间的夹角不同,使得钢丝绳44与绳轮42.51外周的固定位置不同,可使每个绳轮42.51单次转动后其上的限位销42.53都可与限位柱41.1接触,实现限位,以提高限位可靠性。

[0045] 所述的伞控制组件43包括用于将钢丝绳44绷紧且对钢丝绳44的运动进行导向的钢丝绳导向运动组件43.1和用于拉动钢丝绳44运动的拉动油缸43.2,钢丝绳44两端分别连接在钢丝绳导向运动组件43.1上。钢丝绳44绕行固定在绳轮42.51上,而钢丝绳44的两端被钢丝绳导向运动组件43.1固定,当钢丝绳导向运动组件43.1运动时那会拉动绷紧的钢丝绳44同步运动,从而拉动绳轮42.51转动,通过钢丝绳的运动来带动绳轮42.51的驱动结构更简化,所需的金属部件更少,且驱动可靠性高,不仅可有效降低整个机构的制作成本,也可减少整个机构的重量,减小能量消耗,采收机的经济实用性更强且开合操作的有效性更高。

[0046] 其中,所述的钢丝绳导向运动组件43.1包括固定在皮带果实输出机构5背面的导向柱43.3、导向配合套在导向柱43.3上的导向套43.4、用于导向和固定钢丝绳44头端的头端固定件43.5以及用于导向和固定钢丝绳44尾端的尾端固定件43.6,头端固定件43.5和尾端固定件43.6分别安装在导向套43.4上,拉动油缸43.2平行装在导向柱43.3上且伸缩端与导向套43.4固定。从附图13中可以看出导向柱43.3与拉动油缸43.2平行,头端固定件43.5和尾端固定件43.6分别装在导向套43.4上,拉动油缸43.2运动时,带动钢丝绳44头端和尾端同步运动使钢丝绳44运动以带动绳轮转动,钢丝绳导向运动组件43.1对钢丝绳的运动方向进行限定,使六根钢丝绳44有效穿行,运动互不干扰,结构合理性高,可操作性强。

[0047] 其中,所述的头端固定件43.5包括固定在导向套43.4上的头端固定板43.51、装着头端固定板43.51上对钢丝绳的运动进行导向的头端绳导套43.52、螺纹配合装着头端固定

板43.51上且用于固定钢丝绳头端的头端螺栓套42.53,头端螺栓套42.53与拉动油缸43.2平行,钢丝绳头端穿过头端绳导套43.52和头端螺栓套42.53并固定在头端螺栓套42.53上;所述的尾端固定件43.6包括固定在导向套43.4上的尾端固定板43.61、螺纹配合装在尾端固定板43.61上且用于固定钢丝绳尾端的尾端螺栓套43.62和装在皮带果实输出机构5背面与钢丝绳尾端连接的尾端弹簧43.63,尾端螺栓套43.62和尾端弹簧43.63分别与拉动油缸43.2平行,导向柱43.3和果实输出机构5背面分别上装有对钢丝绳运动进行导向的尾端绳导套43.64,半伞组件42.1中绕行在最里侧的绳轮42.51上的钢丝绳44尾端穿过尾端绳导套43.64与尾端弹簧43.63连接,其它的钢丝绳44尾端穿过尾端绳导套43.64和尾端螺栓套43.62并固定在尾端螺栓套43.62上,尾端弹簧43.63随拉动油缸43.2的伸长而伸长,随拉动油缸43.2的回缩而回缩。如图13所示,头端固定板43.51上螺纹配合装有六个头端螺栓套43.53,也就是说每根钢丝绳44的头端分别穿过头端绳导套43.52后再穿入头端螺栓套43.53中,从头端螺栓套43.53中穿出后可通过打结或粘结的方式将钢丝绳的头端定位在头端螺栓套43.53的端部,头端螺栓套43.53可在头端固定板43.51上转动,即可调节钢丝绳44的绷直状态,使用过程中钢丝绳44因反复运动而松跨时可使钢丝绳44重新绷直;尾端固定板43.61上螺纹配合装在四个尾端螺栓套43.62,也就是说绕行在最外侧和中间的绳轮上的钢丝绳44尾端穿过尾端绳导套43.64后再穿入尾端螺栓套43.62中,从尾端螺栓套43.62中穿出后可通过打结或粘结的方法将钢丝绳的尾端定位在尾端螺栓套43.62的端部,同时尾端螺栓套43.62可在尾端固定板43.61上转动,也可调节钢丝绳的绷直状态,及时将松跨的钢丝绳44调整至绷直,提高钢丝绳44的运动可靠性,保证伞骨杆42.2的转动有效性;绕行在最里侧的绳轮42.51上的钢丝绳44尾端穿过尾端绳导套43.64与尾端弹簧43.63连接,尾端弹簧43.63的数量为两个,即每个半伞组件42.1中最里侧绳轮上的钢丝绳的尾端分别连接一个尾端弹簧43.63,拉动油缸43.2伸长时,尾端弹簧43.63同步被拉长,当拉动油缸43.2回缩时,尾端弹簧43.62同步回缩,通过其弹性恢复力带动与其连接的钢丝绳44快速运动,使绳轮快速回转,使带动半伞组件加速合拢,提高果实收集伞机构开合效率。

[0048] 其中,所述的皮带果实输出机构5包括上端可转动的装在履带式行走机构1上的皮带支架51、绕行装在皮带支撑架51上的传输皮带52、用于驱动传输皮带52运动的驱动辊53和用于张紧皮带52的张紧辊54,驱动辊53与传输皮带52驱动配合装在皮带支撑架51上端,张紧辊54与传输皮带52张紧配合装在皮带支撑架51下端,传输皮带52上具有用于推动果实向上运动的果实挡板52.1,底盘41具有与传输皮带52底端对齐的果实防漏板41.2传输皮带52的底端与果实防漏板41.2之间形成用于树枝和果叶下漏的小间隙;所述的顶升组件6包括铰接在履带式行走机构1上且与皮带果实输出机构5固定的顶升支架61和铰接在履带式行走机构1上且伸缩端与顶升支架61连接的顶升油缸62,顶升支架61随顶升油缸62的伸缩而上下摆动。皮带支架51上端可转动,而顶升油缸62和顶升支架61铰接在履带式行走机构1上,顶升油缸62伸缩可调整皮带支架51的所在高度,同时在经过坑洼地面时皮带支架51也可以带动整个果实收集机构3相对于履带式行走机构1上下摆动,以避免底盘41在运动过种由于地面不平而插入泥土中,满足坑洼不平的山地丘陵间林果的采收需求,提高整机的地形适应性和实用性。

[0049] 以上结合附图对本发明的实施例的技术方案进行完整描述,需要说明的是所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在

没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

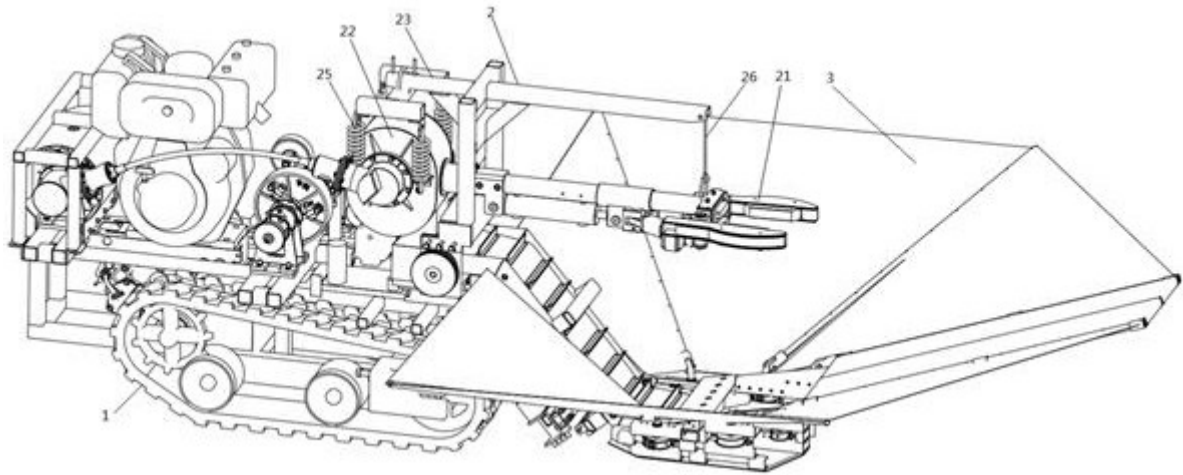


图 1

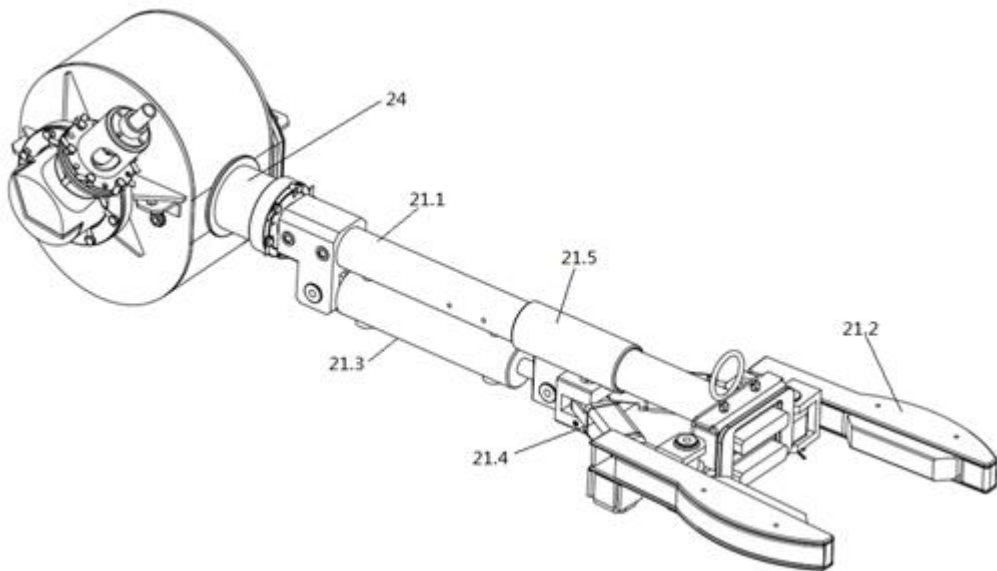


图 2

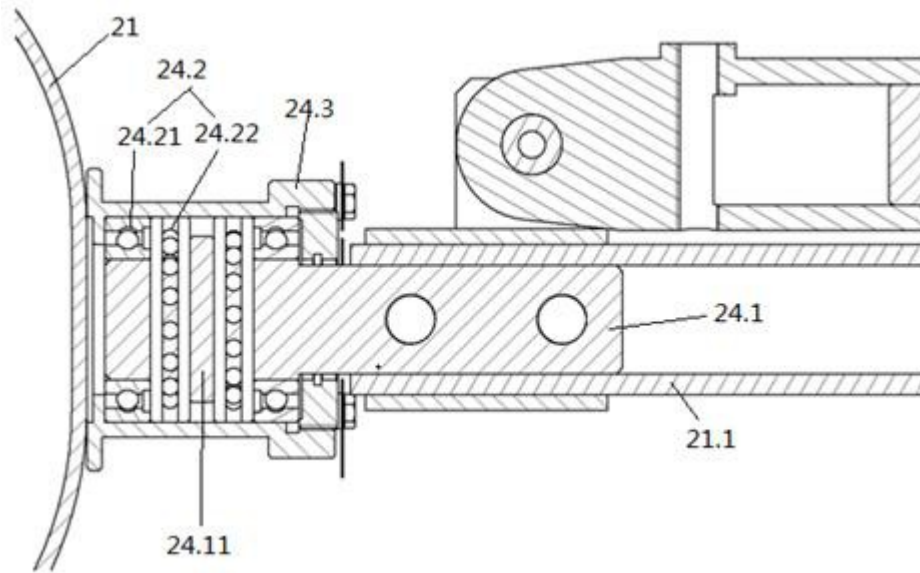


图 3

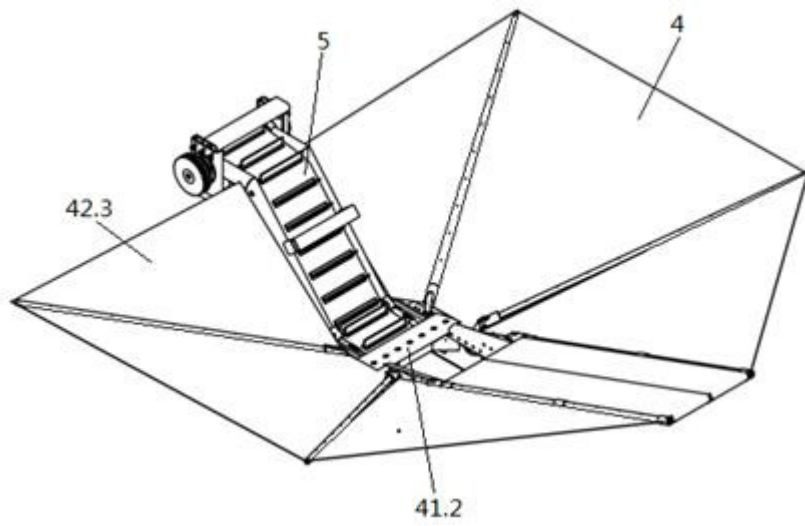


图 4

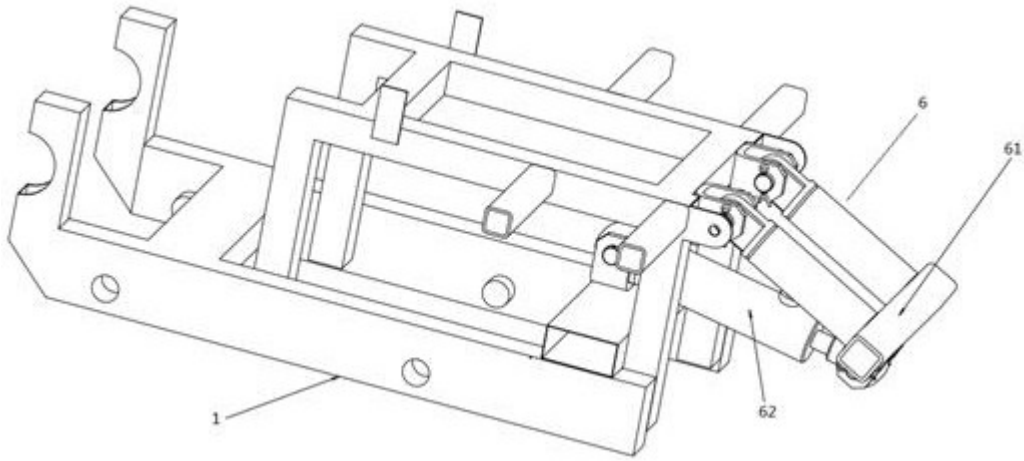


图 5

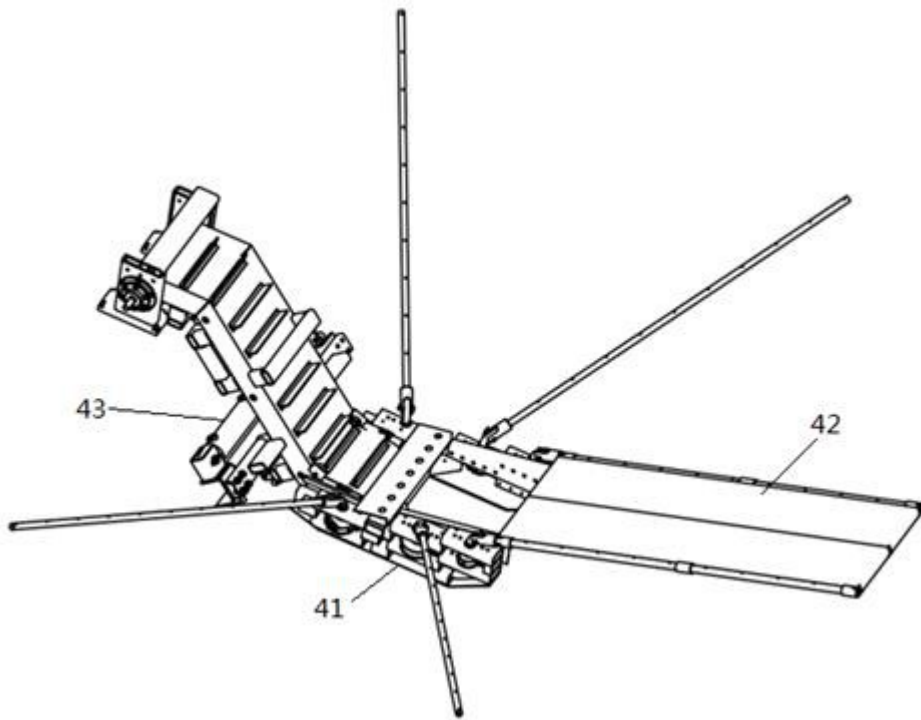


图 6



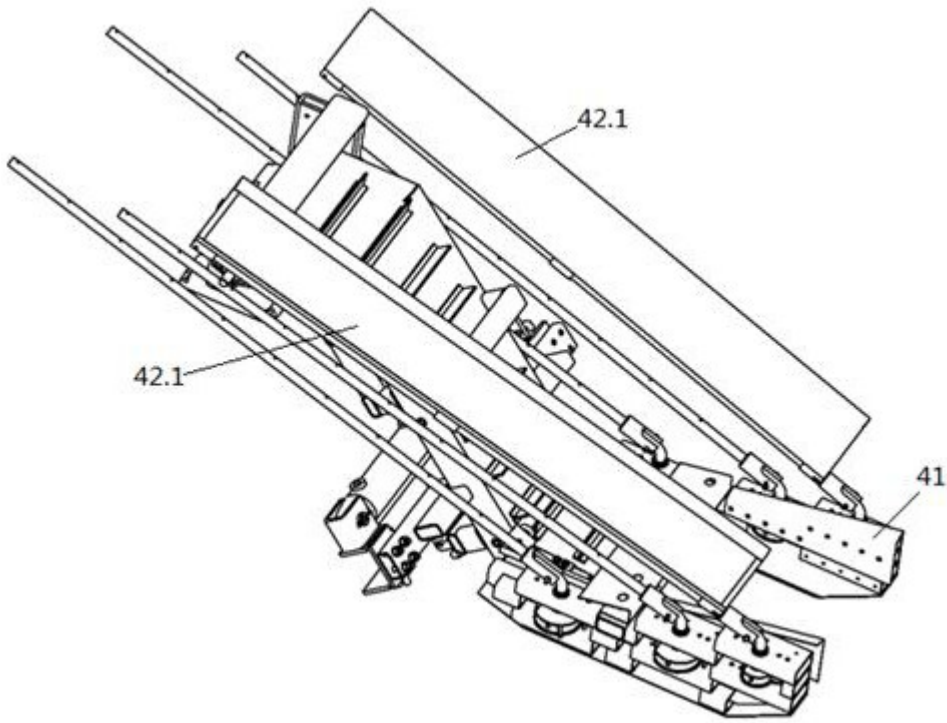


图 7

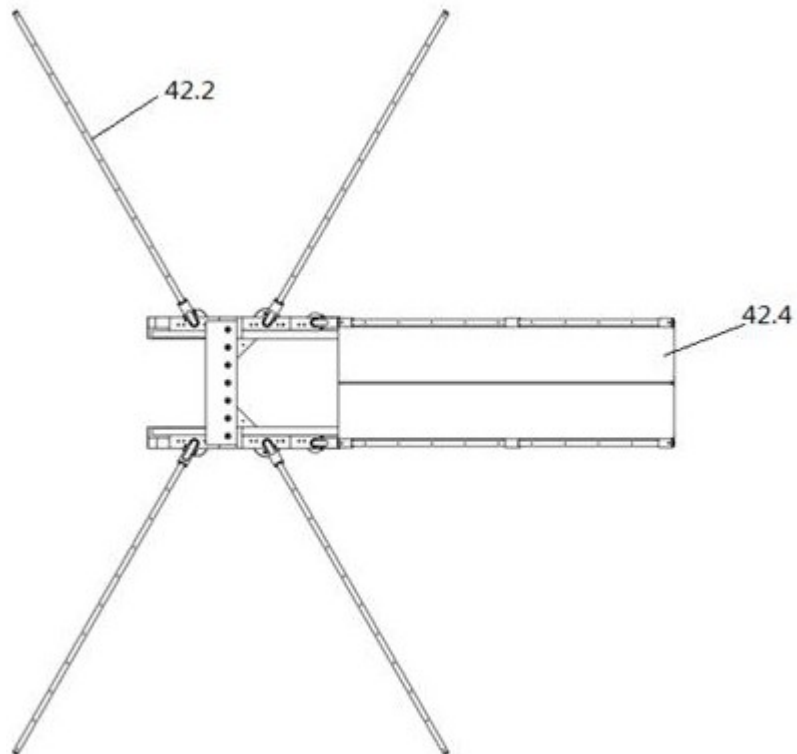


图 8

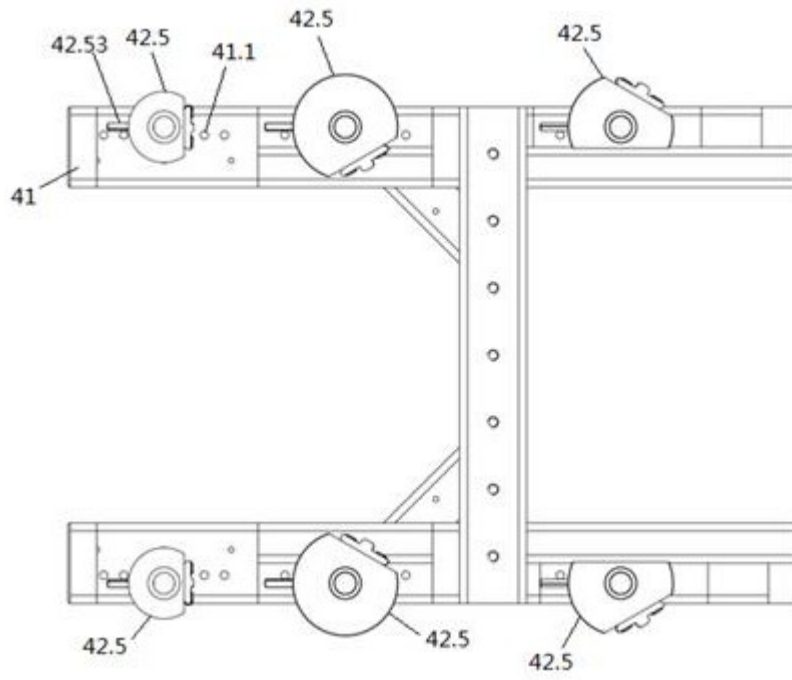


图 9

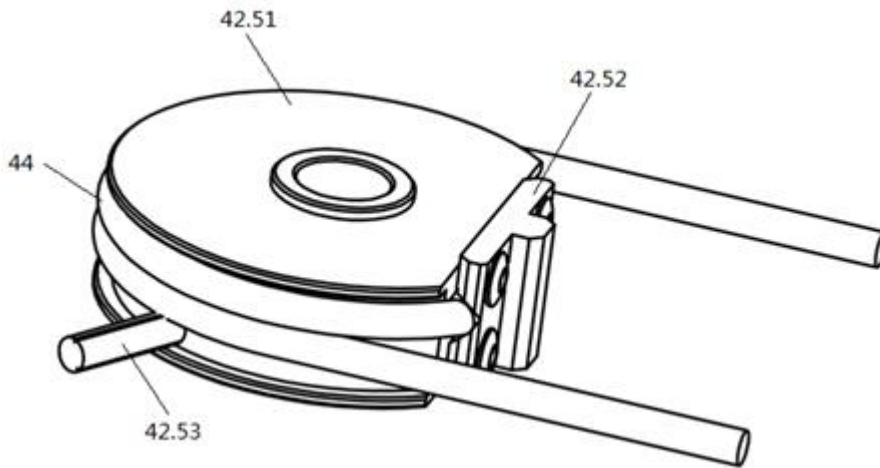


图 10

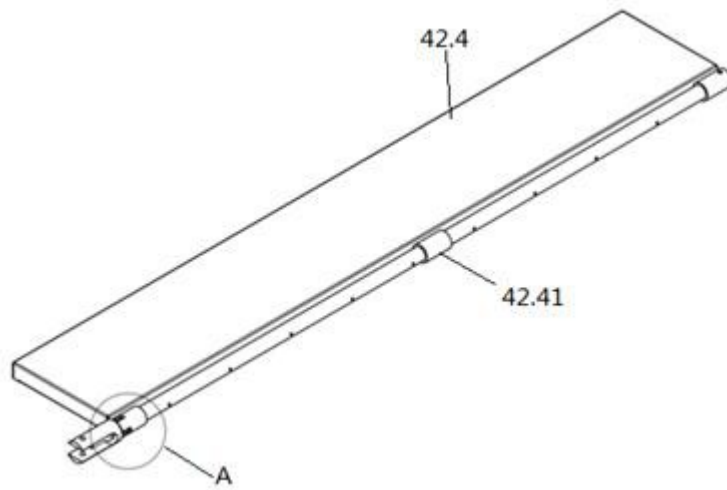


图 11

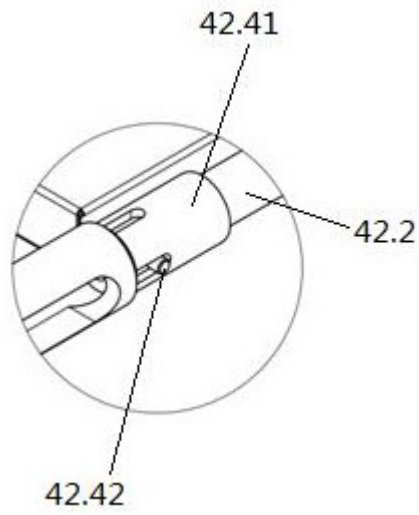


图 12

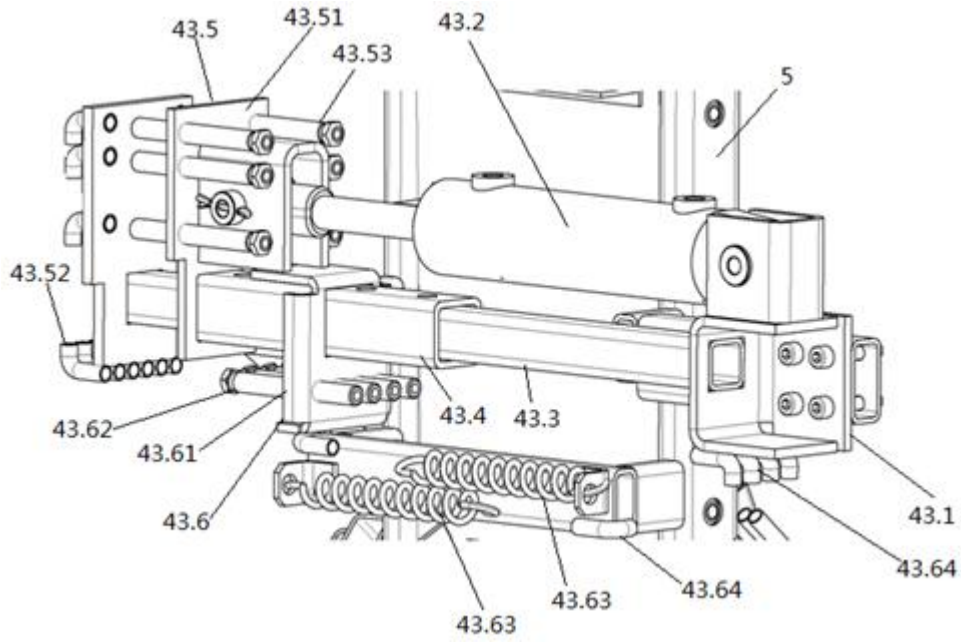


图 13

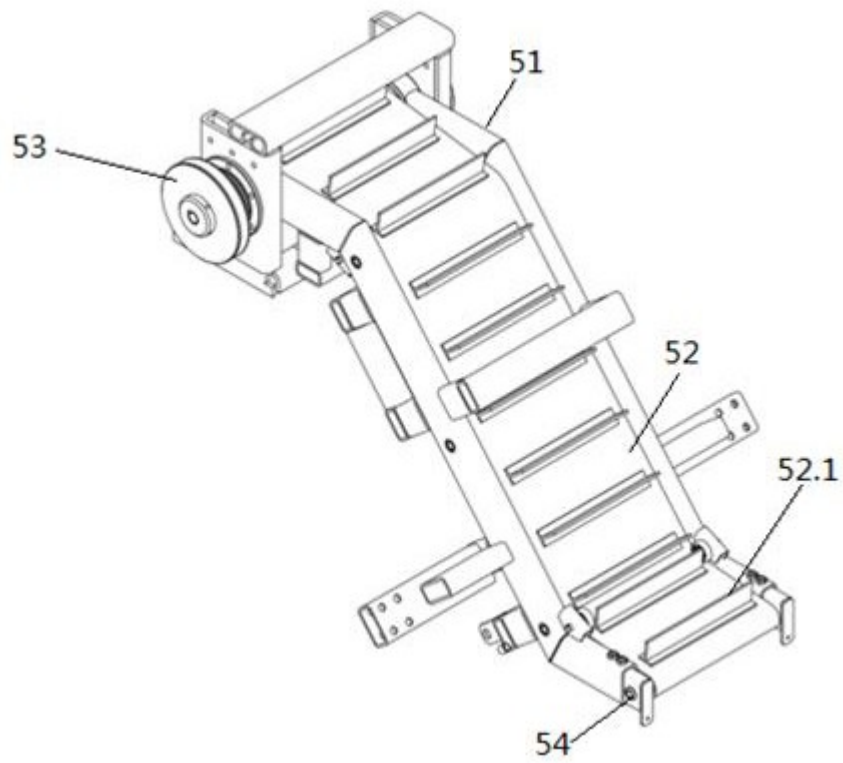


图 14