



(21) 申请号 201811591761.3

(22) 申请日 2018.12.25

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109429671 A

(43) 申请公布日 2019.03.08

(73) 专利权人 青岛农业大学

地址 266000 山东省青岛市城阳区长城路
700号

(72) 发明人 王家胜 徐祝欣

(74) 专利代理机构 青岛汇智海纳知识产权代理

有限公司 37335

专利代理师 王生雷 雷斐

(51) Int. Cl.

A01D 27/00 (2006.01)

A01D 33/10 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 209710722 U, 2019.12.03

审查员 刘艳

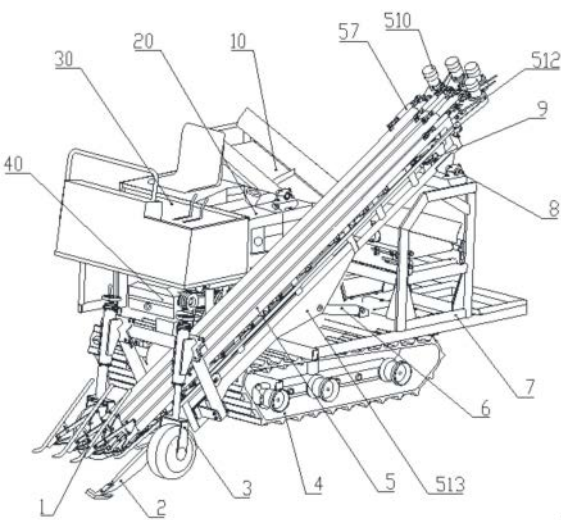
权利要求书3页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

一垄两行胡萝卜联合收获机

(57) 摘要

本发明涉及农业机械,尤其是一种一垄两行胡萝卜联合收获机。包括机架,还包括双行扶秧喂入装置、挖掘装置、双轮限深装置、夹持拔取输送装置、根叶切割装置,双行扶秧喂入装置固定在夹持拔取输送装置的顶端,挖掘装置固定在夹持拔取输送装置的顶端底部,挖掘装置位于双行扶秧喂入装置的下方,双轮限深装置固定在夹持拔取输送装置的前端,双轮限深装置位于的双行扶秧喂入装置后方,根叶切割装置固定在夹持拔取输送装置中后端的底部,夹持拔取输送装置设置在机架的一侧,机架固定在履带行走底盘的支撑面上。其实现了一垄两行高密度种植胡萝卜的收获,结构紧凑,体积小,使用灵活方便,作业效率高。



1. 一种一垄两行胡萝卜联合收获机, 包括机架(7), 其特征在于: 还包括双行扶秧喂入装置(1)、挖掘装置(2)、双轮限深装置(3)、夹持拔取输送装置(5)和根叶切割装置(9), 双行扶秧喂入装置(1)固定在夹持拔取输送装置(5)的顶端, 挖掘装置(2)固定在夹持拔取输送装置(5)的顶端底部, 挖掘装置(2)位于双行扶秧喂入装置(1)的下方, 双轮限深装置(3)固定在夹持拔取输送装置(5)的前端, 双轮限深装置(3)位于双行扶秧喂入装置(1)后方, 根叶切割装置(9)固定在夹持拔取输送装置(5)中后端的底部, 夹持拔取输送装置(5)设置在机架(7)的一侧, 机架固定在履带行走底盘(4)的支撑面上;

所述双轮限深装置(3)包括限深轮(31)、轮支架(32)、螺旋高度调节杆(33)、连接横梁(37)、限深支撑臂(38)和限深固定座(39), 包括两个限深轮(31), 限深轮(31)分别通过轮支架(32)和支撑杆与螺旋高度调节杆(33)连接, 两螺旋高度调节杆(33)的上部之间通过连接横梁(37)固定连接, 螺旋高度调节杆(33)内设有螺杆, 对应的在螺旋高度调节杆(33)的内表面设有螺纹, 螺旋高度调节杆(33)与螺杆之间通过螺纹传动连接, 螺旋高度调节杆(33)的内表面设有导向柱, 螺杆的底部与支撑杆的顶部之间通过轴承连接, 螺杆的顶部固定有旋转调节旋柄(34), 每个螺旋高度调节杆(33)的两侧分别固定有K形连接板(35), 同时与每个螺旋高度调节杆(33)对应的连接横梁(37)上对称设置有两V形连接板(36), 两V形连接板(36)固定连接, 其中一个V形连接板(36)与两K形连接板(35)固定连接, 另一V形连接板(36)与限深支撑臂(38)的上端固定连接, 限深支撑臂(38)的下端内侧固定有限深固定座(39), 两限深固定座(39)分别与夹持拔取输送装置(5)固定连接;

所述夹持拔取输送装置(5)包括四套夹持拔取输送单体和纵梁支撑架(513), 四套夹持拔取输送单体均设置在纵梁支撑架(513)上, 夹持拔取输送装置(5)通过纵梁支撑架(513)与挖掘装置(2)、双轮限深装置(3)连接, 夹持拔取输送单体包括主动带轮(512)、从动带轮(51)、异型夹持输送带(55)、主动轮连接件(59)、从动轮安装板(52)和纵梁(54), 纵梁(54)呈管状, 从动带轮(51)设置在夹持拔取输送单体的顶端, 从动带轮(51)安装在从动轮安装板(52)上, 主动带轮(512)设置在从动带轮(51)的尾端, 主动带轮(512)设置在夹持输送带液压马达(510)的输出轴上, 从动轮安装板(52)与纵梁(54)的前端固定连接, 主动轮连接件(59)包括前端矩形管(591)、铰链接头(592)和后端板(593), 铰链接头(592)位于前端矩形管(591)和后端板(593)之间, 铰链接头(592)分别与前端矩形管(591)和后端板(593)通过焊接固定连接, 前端矩形管(591)插入纵梁(54)后端的矩形管内腔, 夹持输送带液压马达(510)固定后端板(593)上, 后端板(593)的尾部设有抛秧导向杆(511), 异型夹持输送带(55)套接在主动带轮(512)和从动带轮(51)之间;

夹持输送带拉紧调节杆(57)包括两个铰链端头(574)、螺纹套管(572)和螺杆(571), 螺纹套管(572)和螺杆(571)位于两铰链端头(574)之间, 两铰链端头(574)分别与主动轮连接件(59)和纵梁(54)铰接, 螺纹套管(572)设有内螺纹, 其前后两端分别设有螺杆(571), 且与螺杆(571)通过螺纹连接, 两个螺杆中一个的螺纹为左旋, 另一个为右旋, 螺杆的一端与螺纹套管(572)连接, 另一端与铰链端头(574)固定连接;

相邻两套所述夹持拔取输送单体组合, 每套夹持拔取输送单体上分别安装有数套弹性压紧装置(53), 弹性压紧装置(53)包括弹簧(531)和压紧轮I(532), 弹簧(531)的一端与纵梁(54)连接, 另一端与压紧轮I(532)连接, 压紧轮I(532)与异型夹持输送带(55)的内侧接触, 通过弹簧(531)内的弹力, 使压紧轮I对异型夹持输送带(55)施加向外压紧的力, 成对夹

持拔取输送单体的弹性压紧装置(53)之间交错布置,位于两外侧的夹持拔取输送单体的一端设有张紧轮(56),张紧轮(56)与异型夹持输送带(55)的内表面接触,对并异型夹持输送带(55)施加向外侧张紧的力,夹持拔取输送单体的另一端设有压紧轮Ⅱ(58),压紧轮Ⅱ(58)与异型夹持输送带(55)的外表面接触,并对异型夹持输送带(55)施加向内侧压紧的力;

所述双行扶秧喂入装置(1)由三套扶秧喂入单体组成,每套扶秧喂入单体分别包括扶秧分禾器(11)、扶秧分禾器连接板(12)、扶秧喂入连接件(13)和扶秧喂入底座(14),扶秧分禾器(11)呈弯折状,其前端与地面水平,其后端呈倾斜设置,扶秧分禾器(11)后端的底部表面焊接有扶秧分禾器连接板(12),秧喂入连接件(13)的前端与扶秧分禾器连接板(12)铰接,秧喂入连接件(13)的后端与扶秧喂入底座(14)铰接,扶秧喂入底座(14)与夹持拔取输送装置(5)固定连接,扶秧分禾器连接板(12)上设有弧形孔Ⅰ(121),对应的在秧喂入连接件(13)上设有螺杆,螺杆设置在弧形孔Ⅰ(121)内且在弧形孔Ⅰ(121)内滑动,秧喂入连接件(13)的后部设有弧形孔Ⅱ(131),对应的在扶秧喂入底座(14)上设有螺杆,螺杆设置在弧形孔Ⅱ(131)内且可以在弧形孔Ⅱ(131)内滑动,扶秧分禾器连接板(12)的前端两侧对称固定连接有导引杆Ⅰ(15)和导引杆Ⅱ(16),导引杆Ⅰ(15)和导引杆Ⅱ(16)呈翼状向两侧分开,导引杆Ⅰ(15)和导引杆Ⅱ(16)前端之间的距离小于后端之间的距离。

2.根据权利要求1所述的一垄两行胡萝卜联合收获机,其特征在于:所述挖掘装置(2)包括挖掘铲(21)、铲柄(23)和铲柄连接板(24),挖掘铲(21)为两翼三角铲,挖掘铲(21)通过两个螺钉(22)固定在铲柄(23)的前端,铲柄(23)的前端呈刃状,铲柄(23)的后端通过主销轴(26)和副销轴(27)与铲柄连接板(24)连接,铲柄连接板(24)上设有三个与铲柄连接的孔,铲柄连接板(24)固定在夹持拔取输送装置(5)的前端中间底侧。

3.根据权利要求1所述的一垄两行胡萝卜联合收获机,其特征在于:所述根叶切割装置(9)包括两套根叶切割单体,每套根叶切割单体包括一对外支撑板(97)、位于两外支撑板前端之间的一对内支撑板(94)、位于两外支撑板后端之间的一个单锯齿圆盘刀(98),外支撑板(97)的前端设有圆孔(971),后端设有长弧孔(977),圆孔(971)和长弧孔(977)内分别设有固定连接纵梁支撑架(513)和外支撑板(97)的螺栓,两内支撑板(94)前端的底部分别焊接有导引喂入杆(91),内支撑板(94)和外支撑板(97)之间通过前夹持弹性装置(92)和后夹持弹性装置(96)连接;前夹持弹性装置(92)和后夹持弹性装置(96)均由一弹簧和螺杆组成,前夹持弹性装置(92)的螺杆穿过外支撑板(97)上的通孔Ⅰ(972),再穿过弹簧后与内支撑板(94)的螺纹孔Ⅰ(941)连接;后夹持弹性装置(96)的螺杆穿过外支撑板(97)上的通孔Ⅱ(975),再穿过弹簧后与内支撑板(94)的螺纹孔Ⅱ(942)连接,弹簧压在内支撑板(94)和外支撑板(97)之间;

所述外支撑板(97)的前端和后端分别设有限位螺杆,前限位螺杆(93)和后限位螺杆(95)分别穿过外支撑板(97)上的螺纹孔Ⅲ(973)和螺纹孔Ⅳ(974),所述单锯齿圆盘刀(98)与切割液压马达(99)的输出轴固定连接,切割液压马达(99)通过螺栓连接固定在外支撑板(97)的两个长孔(978)上,两外支撑板(97)的后端之间通过连接螺杆(976)连接。

4.根据权利要求1所述的一垄两行胡萝卜联合收获机,其特征在于:还包括输送集收装置(10)、液压集成装置(20)、操控装置(30)、发动机装置(40)和履带行走底盘(4),输送集收装置(10)位于夹持拔取输送装置(5)后端的外侧,输送集收装置(10)、液压集成装置(20)、

操控装置(30)与发动机装置(40)固定在机架(7)上。

5.根据权利要求4所述的一垄两行胡萝卜联合收获机,其特征在于:所述输送集收装置(10)包括两外挡板(101)、隔板输送带(102)、驱动辊(104)和从动辊(109),一侧外挡板(101)固定有集收输送液压马达(107),集收输送液压马达(107)的输出轴经传动链(106)与驱动辊(104)相连,驱动辊(104)和从动辊(109)分别通过轴承座和轴承设置在两外挡板(101)之间,隔板输送带(102)为间隔设有隔板的橡胶输送带,隔板输送带(102)缠绕在驱动辊(104)和从动辊(109)之间,外挡板(101)内侧中部设有下压辊(108)和上压轮(103),隔板输送带(102)的中段在下压辊(108)和上压轮(103)的约束下产生45°上升拐角,外挡板(101)的后端设有集收袋支架(105)。

一垄两行胡萝卜联合收获机

技术领域

[0001] 本发明涉及农业机械,尤其是一种一垄两行胡萝卜联合收获机。

背景技术

[0002] 我国胡萝卜种植面积及产量均居世界首位,但机械化收获水平非常低,尤其是联合收获机,国内市场一直没有成熟产品应用。面对当前胡萝卜生产规模化、产业化的迫切需求以及国内农业劳动力短缺现状,开发出适合我国国情的胡萝卜高效联合收获机意义重大。

[0003] 当前,发达国家的胡萝卜从种到收全程机械化作业已形成较完整体系,其中联合收获机大体可分为以欧美国家为代表的大型侧牵引式和以日本为代表的中小型自走式两类。大型侧置牵引式功率大、作业效率高,适合大面积的种植模式;中小型自走式胡萝卜联合收获机体积小、行走灵活,适合中小面积作业。但因种植模式及农艺要求的差异及国外机型价格昂贵等原因,国外先进机型并不适应我国国情。当前国内主要应用的是胡萝卜挖掘机,只将胡萝卜挖掘出来,由人工切秧、去土和集收。少量在研的胡萝卜联合收获机,其结构功能并不完善,关键部件结构比较复杂,相关技术还不够成熟,特别是针对国内胡萝卜普遍采用的一垄两行、窄行距($\leq 20\text{cm}$)、高密度种植模式,适应性较差,目前并未获得实质性应用。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于解决现有技术中存在的上述问题,提出了一种一垄两行胡萝卜联合收获机,其实现了一垄两行高密度种植胡萝卜的收获,结构紧凑,体积小,使用灵活方便,作业效率高。

[0005] 本发明的技术方案是:一种一垄两行胡萝卜联合收获机,包括机架,还包括双行扶秧喂入装置、挖掘装置、双轮限深装置、夹持拔取输送装置、根叶切割装置,双行扶秧喂入装置固定在夹持拔取输送装置的顶端,挖掘装置固定在夹持拔取输送装置的顶端底部,挖掘装置位于双行扶秧喂入装置的下方,双轮限深装置固定在夹持拔取输送装置的前端,双轮限深装置位于的双行扶秧喂入装置后方,根叶切割装置固定在夹持拔取输送装置中后端的底部,夹持拔取输送装置设置在机架的一侧,机架固定在履带行走底盘的支撑面上;

[0006] 所述双轮限深装置包括限深轮、轮支架、螺旋高度调节杆、连接横梁、限深支撑臂和限深固定座,包括两个限深轮,限深轮分别通过轮支架和支撑杆与螺旋高度调节杆连接,两螺旋高度调节杆的上部之间通过连接横梁固定连接,螺旋高度调节杆内设有螺杆,对应的在螺旋高度调节杆的内表面设有螺纹,螺旋高度调节杆与螺杆之间通过螺纹传动连接,螺旋高度调节杆的内表面设有导向柱,螺杆的底部与支撑杆的顶部之间通过轴承连接,螺杆的顶部固定有旋转调节旋柄,每个螺旋高度调节杆的两侧分别固定有K形连接板,同时与每个螺旋高度调节杆对应的连接横梁上对称设置有两V形连接板,两V形连接板固定连接,其中一个V形连接板与两K形连接板35固定连接,另一V形连接板与限深支撑臂的上端固定

连接,限深支撑臂的下端内侧固定有限深固定座,两限深固定座分别与夹持拔取输送装置固定连接;

[0007] 所述夹持拔取输送装置包括四套夹持拔取输送单体和纵梁支撑架,四套夹持拔取输送单体均设置在纵梁支撑架上,夹持拔取输送装置通过纵梁支撑架与挖掘装置、双轮限深装置连接,夹持拔取输送单体包括主动带轮、从动带轮、异型夹持输送带、主动轮连接件、从动轮安装板和纵梁,纵梁呈管状,从动带轮设置在夹持拔取输送单体的顶端,从动带轮安装在从动轮安装板上,主动带轮设置在从动带轮的尾端,主动带轮设置在夹持输送带液压马达的输出轴上,从动轮安装板与纵梁的前端固定连接,主动轮连接件包括前端矩形管、铰链接头和后端板,铰链接头位于前端矩形管和后端板之间,铰链接头分别与前端矩形管和后端板通过焊接固定连接,前端矩形管插入纵梁后端的矩形管内腔,夹持输送带液压马达固定后端板上,后端板的尾部设有抛秧导向杆,异型夹持输送带套接在主动带轮和从动带轮之间;

[0008] 所述夹持输送带拉紧调节杆包括两个铰链端头、螺纹套管和螺杆,螺纹套管和螺杆位于两铰接端头之间,两铰链端头分别与主动轮连接件和纵梁铰接,螺纹套管设有内螺纹,其前后两端分别设有螺杆,且与螺杆通过螺纹连接,两个螺杆中一个的螺纹为左旋,另一个为右旋,从而实现了当螺纹套管旋转时两个螺杆的运动方向相反,螺杆的一端与螺纹套管连接,另一端与铰接端头固定连接。

[0009] 本发明中,所述相邻两套夹持拔取输送单体组合,每套夹持拔取输送单体上分别安装有数套弹性压紧装置,弹性压紧装置包括弹簧和压紧轮I,弹簧的一端与纵梁连接,另一端与压紧轮I连接,压紧轮I与异型夹持输送带的内侧接触,通过弹簧内的弹力,使压紧轮I对异型夹持输送带施加向外压紧的力,成对夹持拔取输送单体的弹性压紧装置之间交错布置,位于两外侧的夹持拔取输送单体的一端设有张紧轮,张紧轮与异型夹持输送带的内表面接触,对并异型夹持输送带施加向外侧张紧的力,夹持拔取输送单体的另一端设有压紧轮II,压紧轮II与异型夹持输送带的外表面接触,并对异型夹持输送带施加向内侧压紧的力。

[0010] 所述双行扶秧喂入装置由三套扶秧喂入单体组成,每套扶秧喂入单体分别包括扶秧分禾器、扶秧分禾器连接板、扶秧喂入连接件和扶秧喂入底座,扶秧分禾器呈弯折状,其前端与地面水平,其后端与地面之间设有一定的夹角,扶秧分禾器后端的底部表面焊接有扶秧分禾器连接板,秧喂入连接件的前端与扶秧分禾器连接板铰接,秧喂入连接件的后端与扶秧喂入底座铰接,扶秧喂入底座与夹持拔取输送装置固定连接,扶秧分禾器连接板上设有弧形孔I,对应的在秧喂入连接件上设有螺杆,螺杆设置在弧形孔I内且在弧形孔I内滑动,秧喂入连接件的后部设有弧形孔II,对应的在扶秧喂入底座上设有螺杆,螺杆设置在弧形孔II内且可以在弧形孔II内滑动,秧分禾器连接板的前端两侧对称固定连接有导引杆I和导引杆II,导引杆I和导引杆II呈翼状向两侧分开,导引杆I和导引杆II前端之间的距离小于后端之间的距离。

[0011] 所述挖掘装置包括挖掘铲、铲柄和铲柄连接板,挖掘铲为两翼三角铲,挖掘铲通过两个螺钉固定在铲柄的前端,铲柄的前端呈刃状,铲柄的后端通过主销轴和副销轴与铲柄连接板连接,铲柄连接件上设有三个与铲柄连接的孔,铲柄连接板固定在夹持拔取输送装置的前端中间底侧。

[0012] 所述根叶切割装置包括两套根叶切割单体,每套根叶切割单体包括一对外支撑板、位于两外支撑板前端之间的一对内支撑板、位于两外支撑板后端之间的一个单锯齿圆盘刀,外支撑板的前端设有圆孔,后端设有长弧孔,圆孔和长弧孔内分别设有固定连接纵梁支撑架和外支撑板的螺栓,两内支撑板前端的底部分别焊接有导引喂入杆,内支撑环和外支撑环之间通过前夹持弹性装置和后夹持弹性装置连接;前夹持弹性装置和后夹持弹性装置均由一弹簧和螺杆组成,前夹持弹性装置的螺杆穿过外支撑板上的通孔I,再穿过弹簧后与内支撑板的螺纹孔I连接;后夹持弹性装置的螺杆穿过外支撑板上的通孔II,再穿过弹簧后与内支撑板的螺纹孔II连接,弹簧压在内支撑板和外支撑板之间;

[0013] 所述外支撑板的前端和后端分别设有限位螺杆,前限位螺杆和后限位螺杆分别穿过支撑板上的螺纹孔III和螺纹孔IV,所述单锯齿圆盘刀与切割液压马达的输出轴固定连接,切割液压马达通过螺栓连接固定在外支撑板的两个长孔上,两外支撑板的后端之间通过螺杆连接。

[0014] 还包括输送集收装置、液压集成装置、操控装置、发动机装置和履带行走底盘输送集收装置位于夹持拔取输送装置后端的外侧,输送集收装置、液压集成装置、操控装置与发动机装置固定在机架上。

[0015] 所述输送集收装置包括两外挡板、隔板输送带、驱动辊和从动辊,一侧外挡板固定有集收输送液压马达,集收输送液压马达的输出轴经传动链与驱动辊相连,驱动辊和从动辊分别通过轴承座和轴承设置在两外挡板之间。隔板输送带为间隔设置隔板的橡胶输送带,隔板输送带缠绕在驱动辊和从动辊之间,外挡板内侧中部设有下压辊和上压轮,隔板输送带的中段在下压辊和上压轮的约束下产生 45° 上升拐角,外挡板的后端设有集收袋支架。

[0016] 本发明的有益效果是:

[0017] (1)能够连续实现胡萝卜的挖掘、夹持拔取、夹持输送、齐茬切秧、抛秧、根果输送、集收等多功能联合作业,作业效率高;

[0018] (2)双行扶秧喂入装置的扶秧分禾器前端上弯的杆件,工作时前端上弯部分与地面水平贴地,杆后段与地面倾斜,工作过程中,该结构可将倒伏和外倾的胡萝卜秧叶扶起和捋直,为秧叶顺利喂入夹持做好准备,两导引杆固定在扶秧分禾器连接板两侧呈翼状分开,可将蓬松的胡萝卜秧叶聚拢喂入,扶秧喂入连接件将扶秧分禾器和扶秧喂入底座连接起来,三者通过弧形孔调节安装角度,以适应不同的田间条件和秧苗要求;

[0019] (3)挖掘装置的铲柄上侧呈刃状,可减少入土阻力,铲柄通过主销轴和副销轴与铲柄连接板连接,其中副销轴可以选择三个不同的连接孔连接来调节不同的挖掘铲入土角以适应不同性状和湿度的土壤要求;

[0020] (4)由于胡萝卜挖掘深度大,挖掘阻力和限深阻力大,特别对于两行收获,因宽度大,单轮限深不稳定,针对一垄两行种植模式,采用双轮跨垄限深,两限深轮分别行走在收获垄两侧的垄沟里,收获架受力平衡,限深稳定,且两限深轮独立高度可调以适应两侧垄不同的高度条件;

[0021] (5)夹持输送带拉紧调节杆可以方便调节夹持输送带的松紧,防止松脱掉带现象;由于国内胡萝卜种植行距 $\leq 20\text{cm}$,为了适应行距要求,考虑到带厚和两行纵梁间隙,则主动轮的直径 $\leq 8\text{cm}$,如此主动轮直径过小易导致打滑,为了解决此问题,本发明采用两主动轮前后错开以及主动轮沿输送带输送方向外偏 30° 的结构,避免了因结构问题导致的打滑现象。

象。

[0022] (6) 根叶切割装置采用一个高速旋转的单锯齿圆盘刀,因锯齿作用减小了切削阻力、提升了切削效率;采用夹持弹性装置可以实现对秧叶的柔性夹持,减轻了对秧叶的滑动摩擦和挤压导致的断秧现象;导引喂入杆的八字形设置可将输送过来的胡萝卜秧叶聚拢喂入,防止漏喂入;

[0023] (7) 机器采用履带自走式,收获部件为偏置式,收获路径为L型,整机结构紧凑,移动灵活;

[0024] (8) 本发明的夹持输送部件、秧叶切割部件、输送集收部件、收获架升降等工作部件运动均采用全液压驱动,以上部件均通过操控装置实现独立操控,且能够正反转,相比机械传动,结构简化、操控灵活、减小结构空间。

附图说明

[0025] 图1是本发明的结构示意图;

[0026] 图2(a) 是双行扶秧喂入装置的主视图;

[0027] 图2(b) 是双行扶秧喂入装置的俯视图;

[0028] 图3是挖掘装置的结构示意图;

[0029] 图4是双轮限深装置的结构示意图;

[0030] 图5是夹持拔取输送装置的结构示意图;

[0031] 图6是夹持输送带拉紧调节装置的结构示意图;

[0032] 图7是主动轮连接件的结构示意图;

[0033] 图8是根叶切割装置的结构示意图;

[0034] 图9是根叶切割单体的结构示意图;

[0035] 图10是外支撑板装置的结构示意图;

[0036] 图11是内支撑板的结构示意图;

[0037] 图12是输送集收装置的结构示意图

[0038] 其中:1双行扶秧喂入装置;11扶秧分禾器;12扶秧分禾器连接板;121弧形孔I;13扶秧喂入连接件;131弧形孔II;132固定孔;14扶秧喂入底座;15导引杆I;16导引杆II;2挖掘装置;21挖掘铲;22螺钉;23铲柄;24铲柄连接板;25连接孔;26主销轴;27副销轴;3双轮限深装置;31限深轮;32轮支架;33螺旋高度调节杆;34调节旋柄;35K形连接板;36V形连接板;37连接横梁;38限深支撑臂;39限深固定座;4履带行走底盘;5夹持拔取输送装置;51从动带轮;52从动轮安装板;53弹性压紧装置;531弹簧;532压紧轮I;54纵梁;55异型夹持输送带;56张紧轮;57夹持输送带拉紧调节杆;571螺杆;572螺纹套管;573紧固螺母;574铰链端头;58压紧轮II;59主动轮连接件;591前端矩形管;592铰链接头;593后端板;510夹持输送带液压马达;511抛秧导引杆;512主动带轮;513纵梁支撑架;6升降液压缸;7机架;8主轴;9根叶切割装置;91导引喂入杆;92前夹持弹性装置;93前限位螺杆;94内支撑板;941螺纹孔I;942螺纹孔II;95后限位螺杆;96后夹持弹性装置;97外支撑板;971圆孔;972通孔I;973螺纹孔III;974螺纹孔IV;975通孔II;976连接螺杆;977长弧孔;978长孔;98单锯齿圆盘刀;99切割液压马达;10输送集收装置;101外挡板;102隔板输送带;103上压轮;104驱动辊;105集收袋支架;106传动链;107集收输送液压马达;108下压辊;109从动辊;20液压集成装置;30操控

装置;40发动机装置。

具体实施方式

[0039] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明。

[0040] 如图1所示,本发明所述的一垄两行胡萝卜联合收获机包括双行扶秧喂入装置1、挖掘装置2、双轮限深装置3、夹持拔取输送装置5、根叶切割装置9、输送集收装置10、液压集成装置20、操控装置30、发动机装置40、履带行走底盘4和机架7。其中,双行扶秧喂入装置1通过螺栓固定在夹持拔取输送装置5的顶端,挖掘装置2通过两个销轴固定在夹持拔取输送装置5的顶端底部,挖掘装置2位于双行扶秧喂入装置1的下方。双轮限深装置3通过螺栓固定在夹持拔取输送装置5的前端,双轮限深装置3位于的双行扶秧喂入装置1后方。本发明包括两套根叶切割装置9,根叶切割装置9通过螺栓固定在夹持拔取输送装置5中后段的底部。夹持拔取输送装置5通过主轴8和升降液压缸6设置在机架7的一侧,输送集收装置10位于夹持拔取输送装置5后端的外侧,输送集收装置10通过螺栓固定在机架7上,液压集成装置20、操控装置30与发动机装置40均通过螺栓固定在机架7上。机架固定在履带行走底盘4的支撑面上,由履带行走带动整个收获机行走。

[0041] 如图2(a)和图2(b)所示,双行扶秧喂入装置1由三套扶秧喂入单体组成,每套扶秧喂入单体分别包括扶秧分禾器11、扶秧分禾器连接板12、扶秧喂入连接件13和扶秧喂入底座14。扶秧分禾器11呈弯折状,其前端与地面水平,其后端与地面之间设有一定的夹角。扶秧分禾器11后端的底部表面焊接有扶秧分禾器连接板12,秧喂入连接件13的前端与扶秧分禾器连接板12铰接,秧喂入连接件13的后端与扶秧喂入底座14铰接,扶秧喂入底座14与夹持拔取输送装置5固定连接。扶秧分禾器连接板12上设有弧形孔I121,对应的在秧喂入连接件13上设有螺杆,螺杆设置在弧形孔I121内且可以在弧形孔I121内滑动,螺杆的端部设有螺母,通过螺杆在弧形孔I121内的滑动调节安装角度,并通过旋紧螺母实现扶秧分禾器连接板12和秧喂入连接件13的固定连接。秧喂入连接件13的后部设有弧形孔II131,对应的在扶秧喂入底座14上设有螺杆,螺杆设置在弧形孔II131内且可以在弧形孔II131内滑动,螺杆的端部设有螺母,通过螺杆在弧形孔II131内的滑动调节安装角度,并通过旋紧螺母实现秧喂入连接件13和扶秧喂入底座14的固定连接。秧分禾器连接板12的前端两侧对称固定连接有导引杆II15和导引杆II16,导引杆II15和导引杆II16呈翼状向两侧分开,即导引杆II15和导引杆II16前端之间的距离小于后端之间的距离。

[0042] 如图3所示,挖掘装置2包括挖掘铲21、铲柄23和铲柄连接板24,其中挖掘铲21为两翼三角铲,其前刃宽度不小于两行胡萝卜行距,挖掘铲21通过两个螺钉22固定在铲柄23的前端,铲柄23的前端呈刃状,以减少入土阻力。铲柄23的后端通过主销轴26和副销轴27与铲柄连接板24连接。铲柄连接件24上设有三个连接孔,因此副销轴27可以选择不同的连接孔连接来调节不同的挖掘铲入土角以适应不同性状和湿度的土壤要求。铲柄连接板(24)通过螺栓固定在夹持拔取输送装置5的前端中间底侧。

[0043] 如图4所示,双轮限深装置3包括限深轮31、轮支架32、螺旋高度调节杆33、连接横梁37、限深支撑臂38和限深固定座39。该装置包括两个限深轮31,限深轮31分别通过轮支架32和支撑杆与螺旋高度调节杆33连接,两螺旋高度调节杆33的上部之间通过连接横梁37固定连接。螺旋高度调节杆33内设有螺杆,对应的在螺旋高度调节杆33的内表面设有螺纹,螺

旋高度调节杆33与螺杆之间通过螺纹传动连接,同时螺旋高度调节杆33的内表面设有导向柱,当螺杆转动时,螺旋高度调节杆33只会产生上下运动而不会转动。螺杆的底部与支撑杆的顶部之间通过轴承连接,螺杆的顶部固定有旋转调节旋柄34,因此旋转调节旋柄34转动时螺旋高度调节杆33会上下运动。每个螺旋高度调节杆33的两侧分别固定有K形连接板35,同时与每个螺旋高度调节杆33对应的连接横梁36上对称设置有两V形连接板36,两两V形连接板36固定连接,其中一个V形连接板36与两K形连接板35固定连接,另一V形连接板36与限深支撑臂38的上端固定连接,限深支撑臂38的下端内侧固定有限深固定座39,两限深固定座39分别与夹持拔取输送装置5固定连接。螺旋高度调节杆33上下运动的过程中,会通过限深支撑臂38和限深固定座39使夹持拔取输送装置5的高度发生变化,从而使调节限深轮与挖掘铲之间的相对高度,以此实现调节挖掘深度的调节。

[0044] 如图5、图6和图7所示,夹持拔取输送装置5包括四套夹持拔取输送单体和纵梁支撑架513,四套夹持拔取输送单体均设置在纵梁支撑架513上,夹持拔取输送装置5通过纵梁支撑架513与挖掘装置2、双轮限深装置3连接。夹持拔取输送单体包括主动带轮512、从动带轮51、异型夹持输送带55、主动轮连接件59、从动轮安装板52和纵梁54,纵梁54呈矩形管状。从动带轮51设置在夹持拔取输送单体的顶端,从动带轮51安装在从动轮安装板52上,主动带轮512设置在从动带轮51的尾端,主动带轮512设置在夹持输送带液压马达510的输出轴上。从动轮安装板52与纵梁54的前端固定连接。主动轮连接件59包括前端矩形管591、铰链接头592和后端板593,铰链接头592位于前端矩形管591和后端板593之间,铰链接头592分别与前端矩形管591和后端板593通过焊接固定连接。前端矩形管591插入纵梁54后端的矩形管内腔,夹持输送带液压马达510固定后端板593上,后端板593的尾部设有抛秧导向杆511。异型夹持输送带55套接在主动带轮512和从动带轮51之间,并可以通过夹持输送带拉紧调节杆57使异型夹持输送带55拉紧或松开。

[0045] 夹持输送带拉紧调节杆57包括两个铰链端头574、螺纹套管572和螺杆571,螺纹套管572和螺杆571位于两铰链端头574之间。两铰链端头574分别与主动轮连接件59和纵梁54铰接。螺纹套管572设有内螺纹,其前后两端分别设有螺杆571,且与螺杆571通过螺纹连接,两个螺杆中一个的螺纹为左旋,另一个为右旋,从而实现了当螺纹套管572旋转时两个螺杆571的运动方向相反。螺杆的一端与螺纹套管572连接,另一端与铰链端头574固定连接。本实施例中,螺纹套管572的外截面为矩形,可以通过扳手工具使螺纹套管572旋转,螺纹套管572旋转时,其两端的螺杆571同时向向外运动或者向内运动,此时调节杆57的长度会随之增大或减小,此时纵梁54前后移动,使主动带轮512和从动带轮51之间的距离发生变化,从而将套接后的异型夹持输送带55拉紧或松开。

[0046] 如图8至图11所示,相邻两套夹持拔取输送单体组合,两对夹持拔取输送单体的组合恰好可以完成两行胡萝卜秧叶的夹持输送。每套夹持拔取输送单体上分别安装有数套弹性压紧装置53,弹性压紧装置53包括弹簧531和压紧轮I532,弹簧531的一端与纵梁54连接,另一端与压紧轮I532连接,压紧轮I532与异型夹持输送带55的内侧接触,通过弹簧内的弹力,使压紧轮I532对异型夹持输送带55施加向外压紧的力。成对夹持拔取输送单体的弹性压紧装置53之间交错布置,从而实现每对夹持拔取输送单体组合夹持带对胡萝卜秧叶的夹紧。在四套单体中,位于两外侧的单体的一端设有张紧轮56,张紧轮56与异型夹持输送带55的内表面接触,对并异型夹持输送带55施加向外侧张紧的力,单体的另一端设有压紧轮II

58,压紧轮Ⅱ58与异型夹持输送带55的外表面接触,并对异型夹持输送带55施加向内侧压紧的力。

[0047] 根叶切割装置9包括两套根叶切割单体,每套根叶切割单体包括一对外支撑板97、位于两外支撑板前端之间的一对内支撑板94、位于两外支撑板后端之间的一个单锯齿圆盘刀98。外支撑板97的前端设有圆孔971,后端设有长弧孔977,圆孔971和长弧孔977内分别设有固定连接纵梁支撑架513和外支撑板97的螺栓,连接时通过调整连接螺栓在长弧孔977内的固定位置来调整根叶切割装置9的倾斜角度。

[0048] 两内支撑板94前端的底部分别焊接有导引喂入杆91。内支撑环94和外支撑环97之间通过前夹持弹性装置92和后夹持弹性装置96连接。前夹持弹性装置92和后夹持弹性装置96均由一弹簧和螺杆组成,前夹持弹性装置92的螺杆穿过外支撑板97上的通孔I972,再穿过弹簧后与内支撑板94的螺纹孔I941连接;后夹持弹性装置96的螺杆穿过外支撑板97上的通孔II975,再穿过弹簧后与内支撑板94的螺纹孔II942连接,弹簧压在内支撑板94和外支撑板97之间,由于通孔I972和通孔II975的直径大于螺杆的直径,因此,当经过的胡萝卜秧叶厚度大于两内支撑板94间隙时,内支撑板94挤压弹簧变形,螺杆会分别沿通孔I972和通孔II975向外滑动。

[0049] 同时,外支撑板97的前端和后端分别设有限位螺杆,前限位螺杆93和后限位螺杆95分别穿过支撑板97上的螺纹孔III973和螺纹孔IV974,调整限位螺杆的自由端与内支撑板94之间的距离,可以限制两内支撑板间的最大间隙。单锯齿圆盘刀98与切割液压马达99的输出轴固定连接,切割液压马达99通过螺栓连接固定在外支撑板97的两个长孔978上,通过改变螺栓在长孔978内的上下位置,可以调整胡萝卜秧叶切茬的高度。两外支撑板97的后端之间通过螺杆976连接,螺杆976用来连接两个外支撑板97,同时还可以限定两个外支撑板97之间的距离。

[0050] 如图12所示,输送集收装置10包括两外挡板101、隔板输送带10、驱动辊104和从动辊109,一侧外挡板101固定有集收输送液压马达107,集收输送液压马达107的输出轴经传动链106与驱动辊104相连,驱动辊104和从动辊109分别通过轴承座和轴承设置在两外挡板101之间。隔板输送带102为带有高度为10cm隔板的橡胶输送带,两相邻隔板间距为40cm,隔板输送带102缠绕在驱动辊104和从动辊109之间。外挡板101内侧中部设有下压辊108和上压轮103,隔板输送带102的中段在下压辊108和上压轮103的约束下产生45°上升拐角。外挡板101的后端设有集收袋支架105,用来挂接集收袋。

[0051] 该收获机采用全液压驱动,液压集成装置20布置在机架右侧,由发动机装置40驱动液压泵工作,液压集成装置20将液压动力经各液压部件驱动四个夹持输送带液压马达510、两个切割液压马达99、一个集收输送液压马达107和一个升降液压缸6工作,各部件均通过操控装置30实现独立操控,确保整个机器协调工作。

[0052] 工作过程中,一垄两行的胡萝卜经双行扶秧喂入装置将两行秧叶分开、扶起、导引喂入到夹持带之间,与此同时,挖掘铲在双轮限深装置的约束下保持30cm的挖掘深度将胡萝卜铲松,喂入、铲松的胡萝卜植株由夹持输送带拔起后向后上方夹持输送,当输送到根叶切割装置位置时,在导引喂入杆的导引下胡萝卜秧叶进入到带有弹性装置的两内支撑板间,此时胡萝卜仍在夹持输送带夹持下向后上方向输送,由于两内支撑板为水平布置,因此在切割前的输送过程中实现胡萝卜根部拉齐,接着在高速旋转单锯齿圆盘刀的作用下完成

胡萝卜的齐茬切割,根叶分离后的胡萝卜落到下方的输送集收装置的隔板输送带上,经输送和提升后落入到集收袋中,切割的秧叶则由夹持输送带抛入田间,完成整个收获过程。

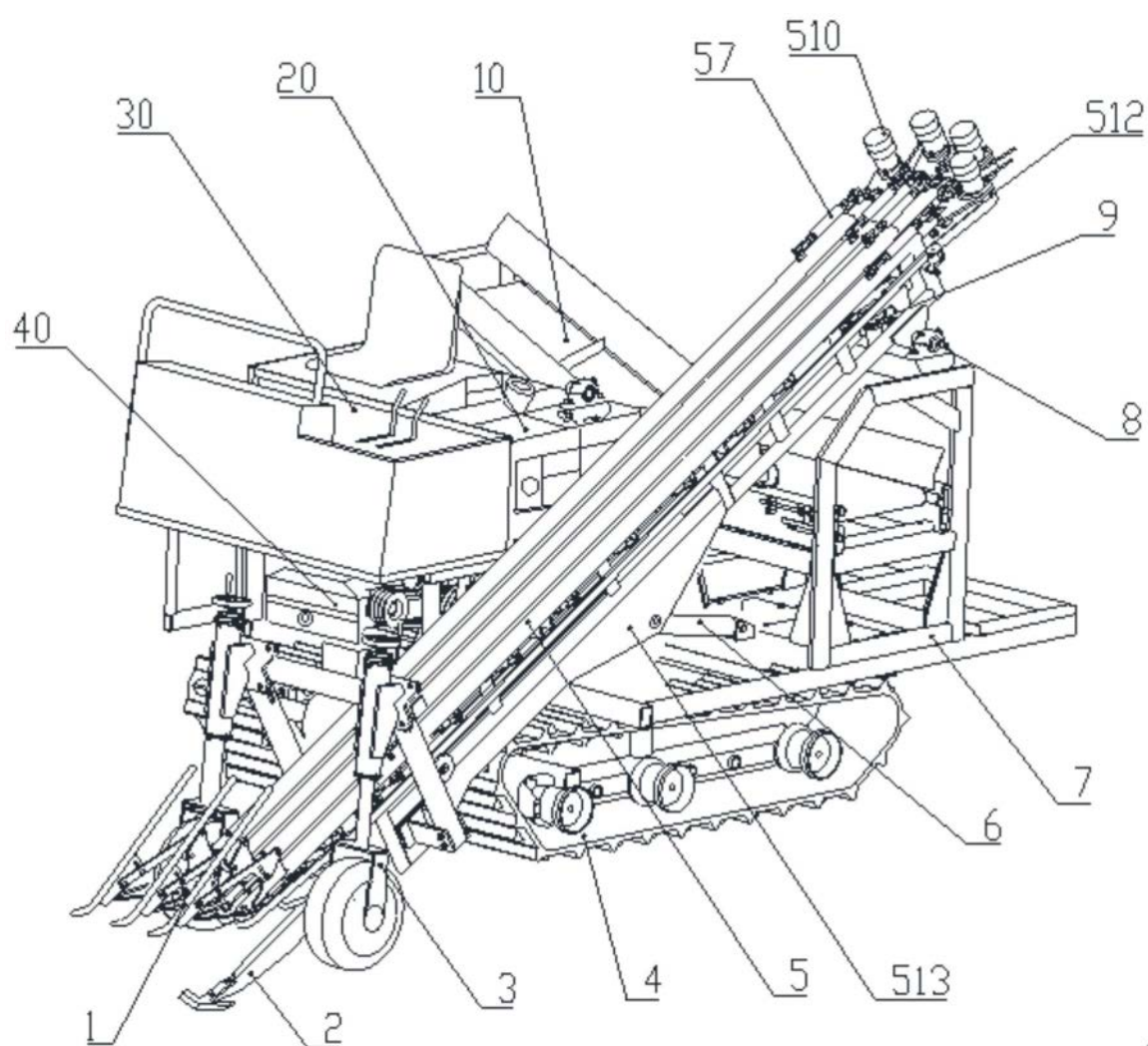


图1

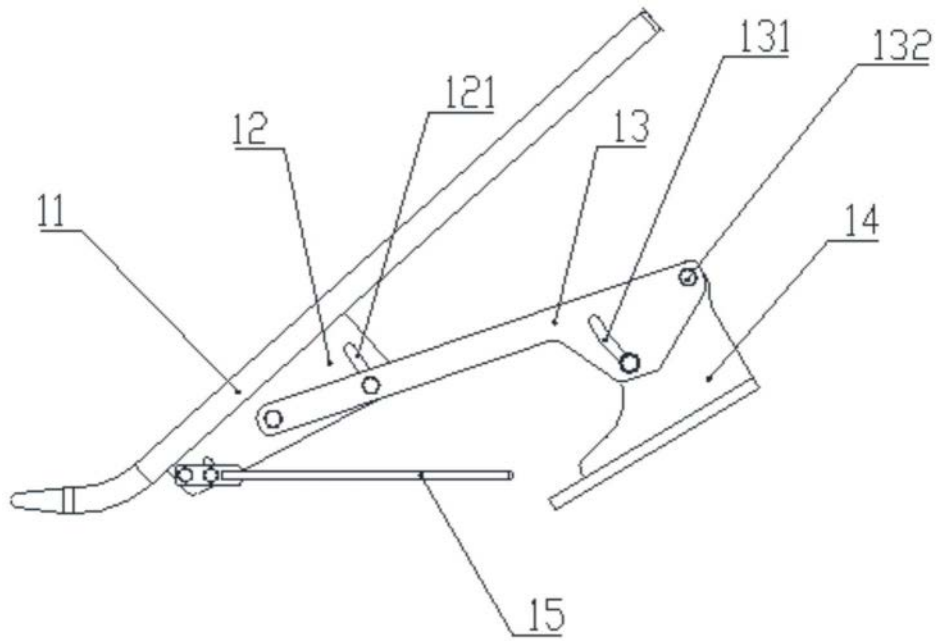


图2(a)

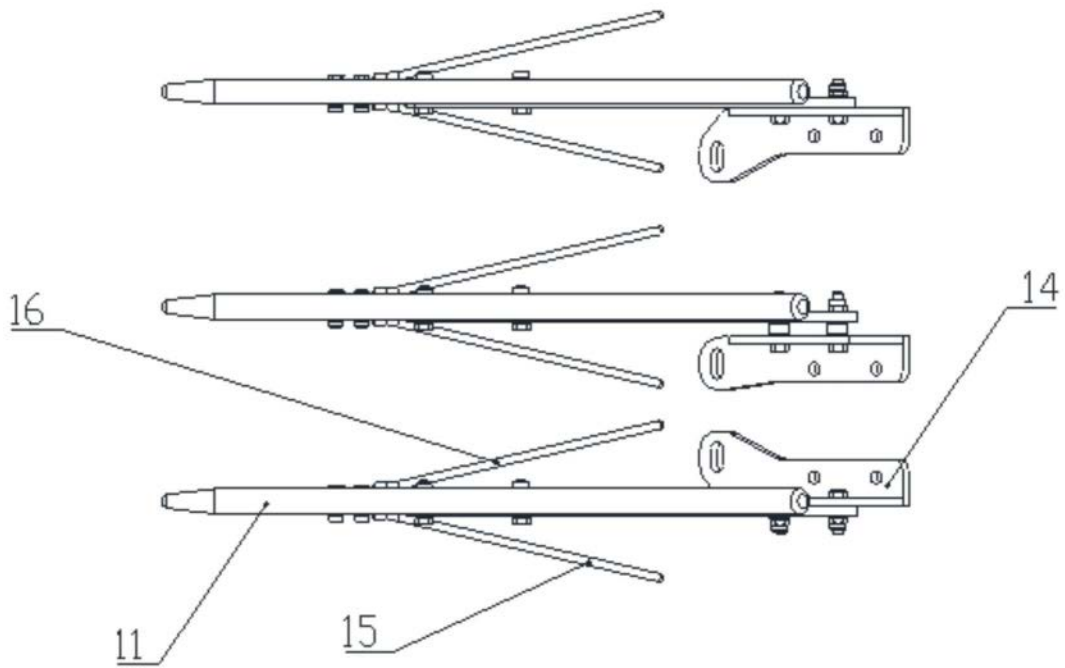


图2(b)

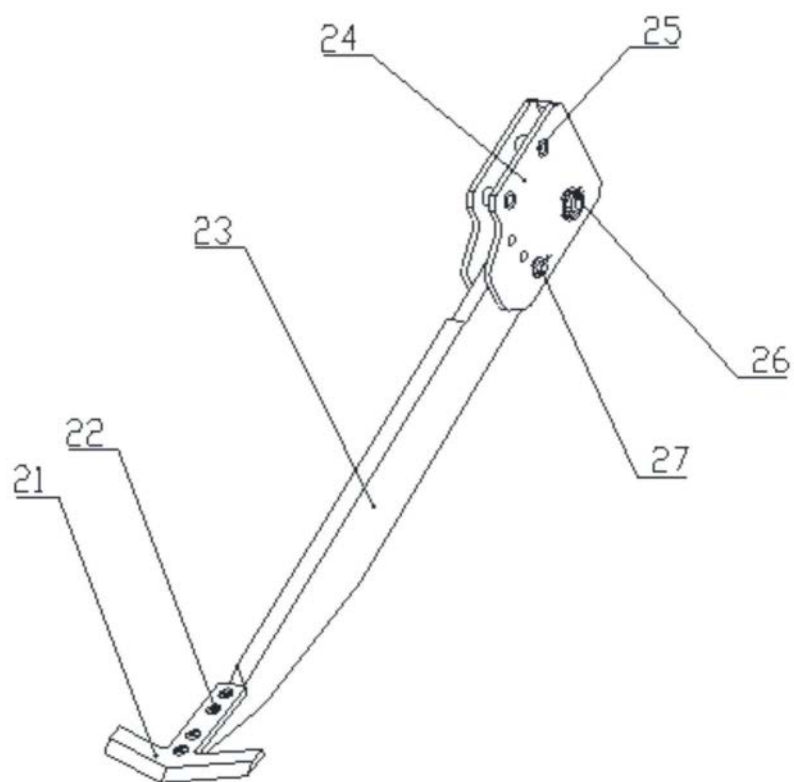


图3

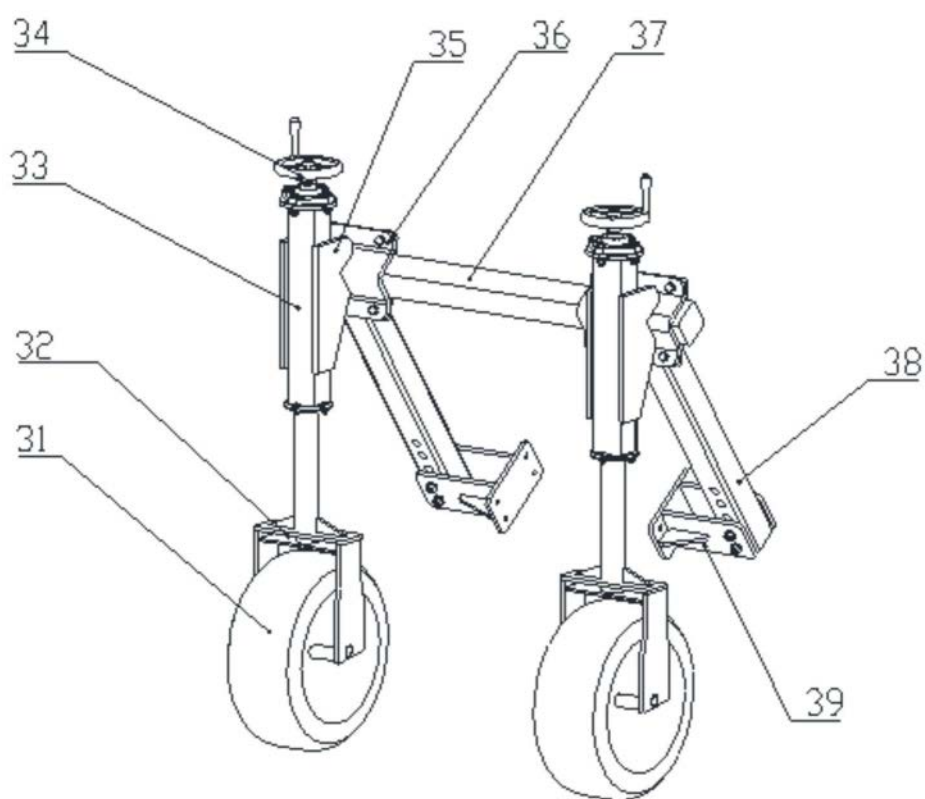


图4

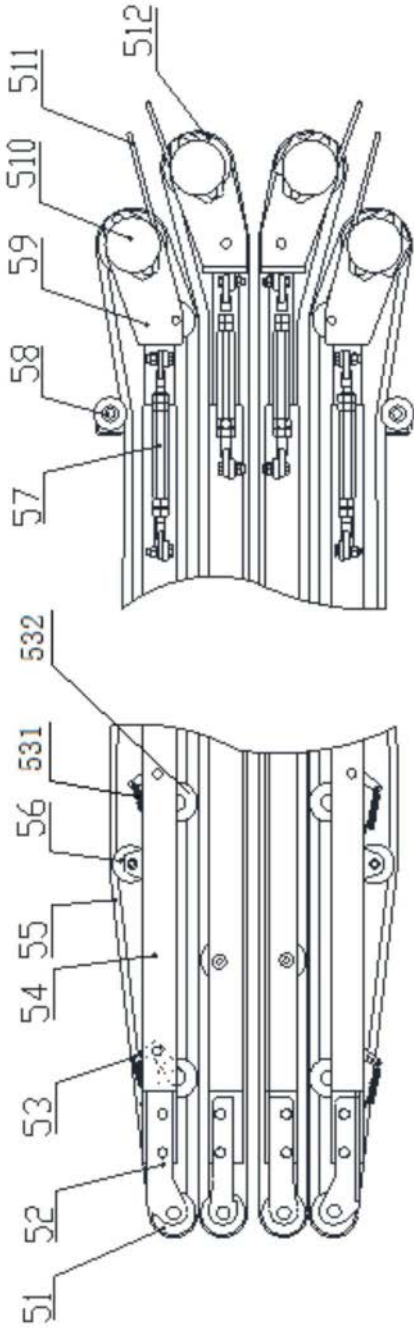


图5

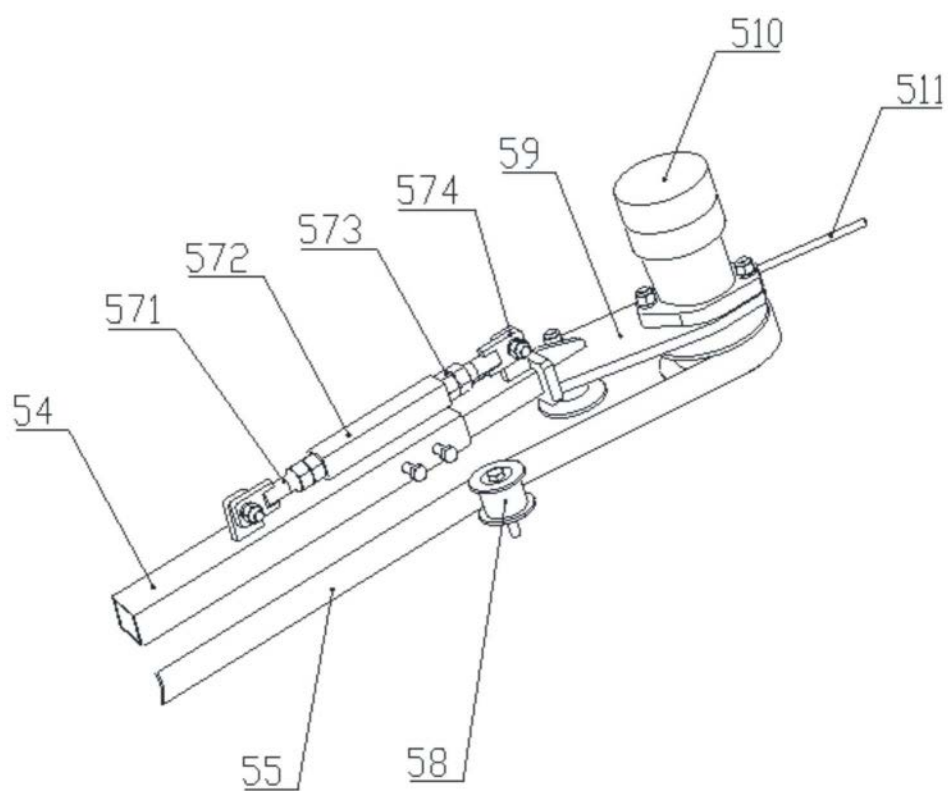


图6

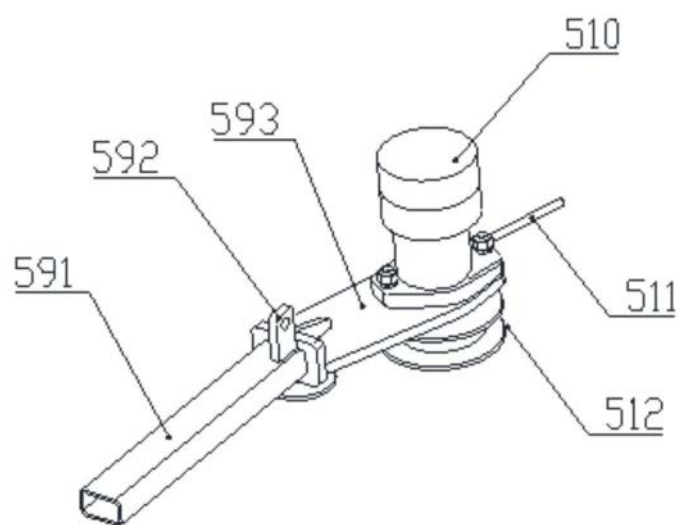


图7

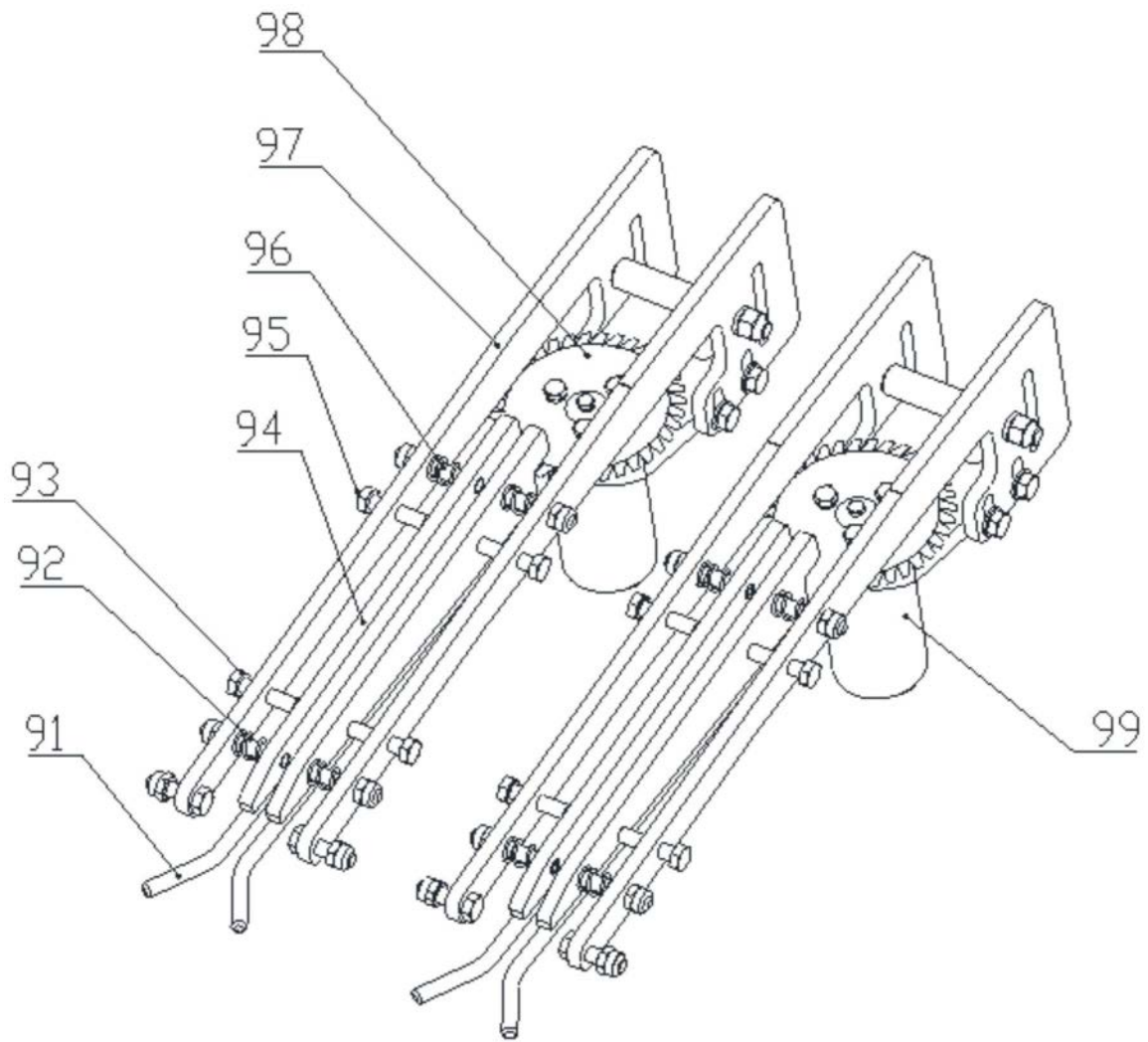


图8

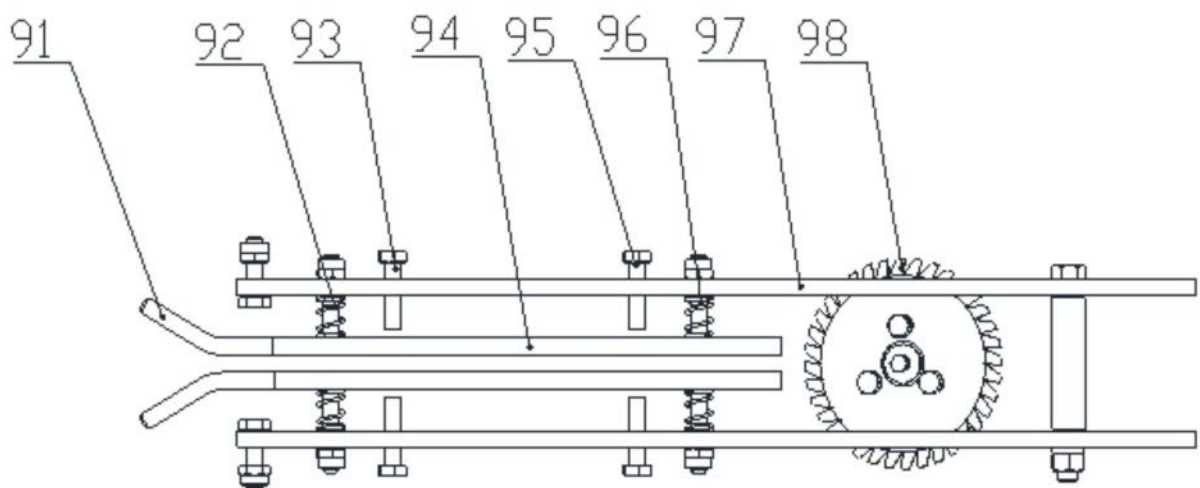


图9

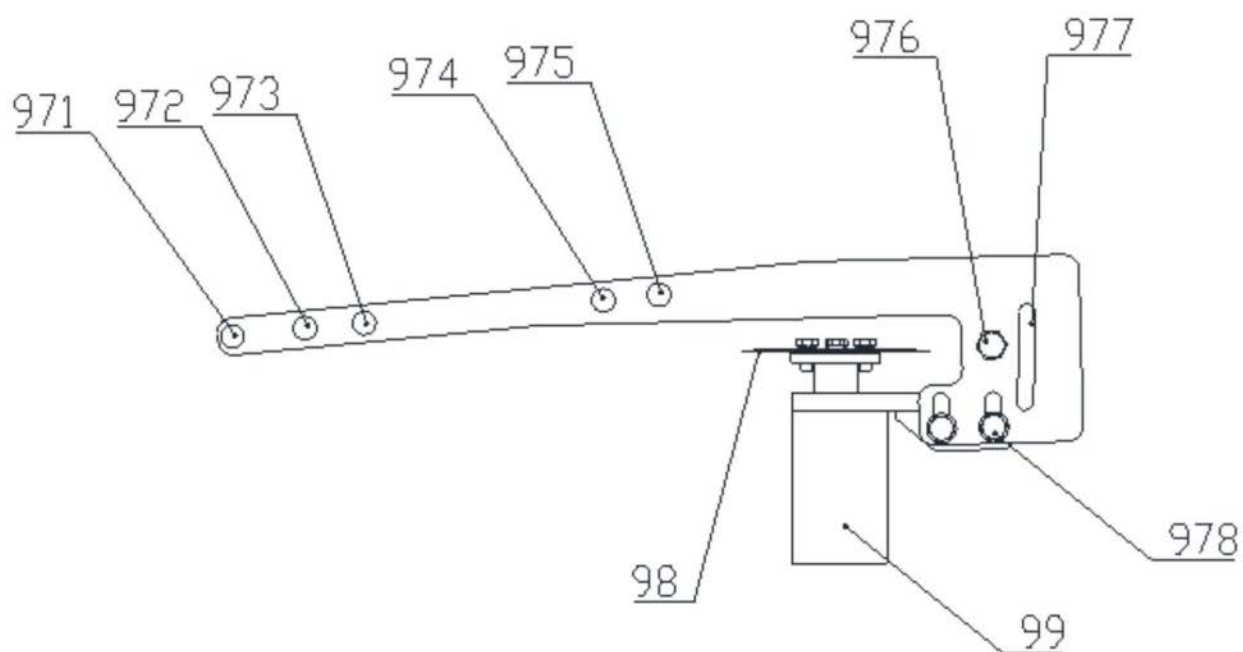


图10

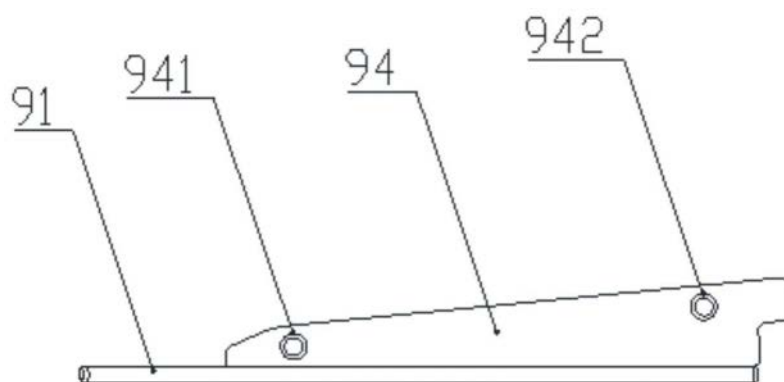


图11

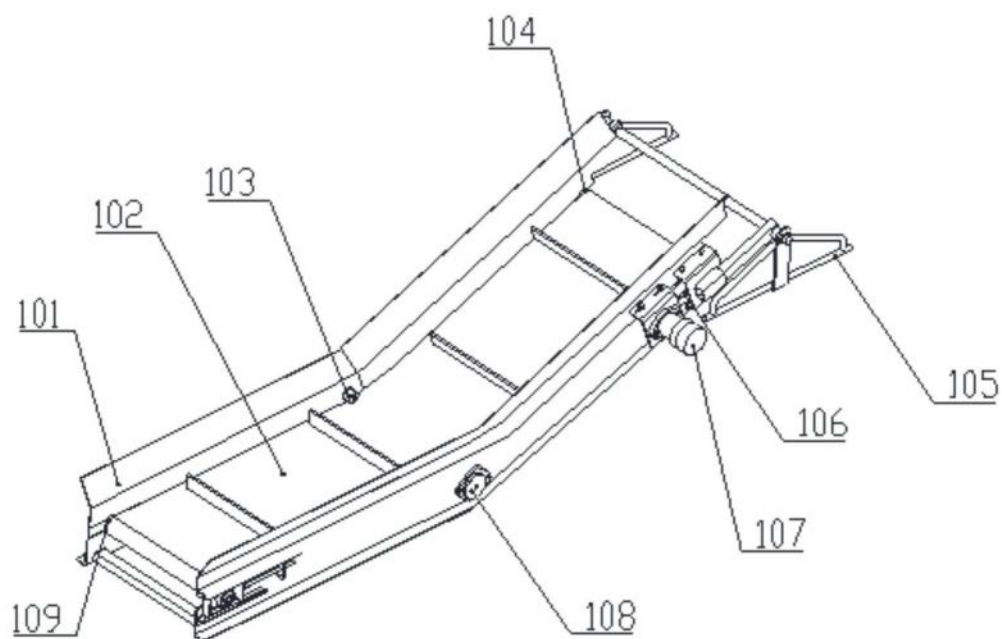


图12