



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113348868 B

(45) 授权公告日 2022.04.12

(21) 申请号 202110810048.9

(22) 申请日 2021.07.18

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113348868 A

(43) 申请公布日 2021.09.07

(73) 专利权人 扬州大学

地址 225009 江苏省扬州市大学南路88号

(72) 发明人 张善文 孙永元 缪宏 张燕军

戴敏 刘思幸 李福东 林玲龙

张洪明 董嘉辰 高吉成

(51) Int.Cl.

A01D 46/247 (2006.01)

A01D 46/22 (2006.01)

审查员 姚萌萌

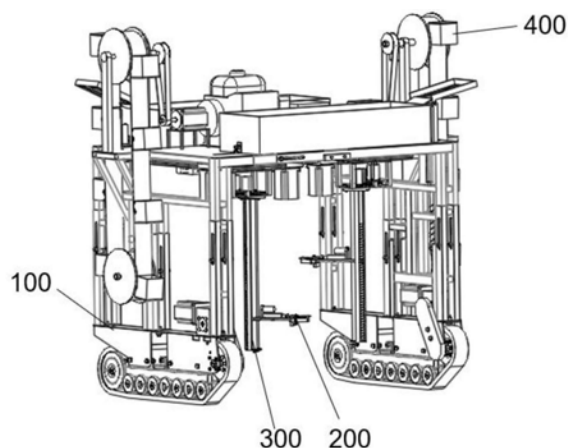
权利要求书3页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

自走式变地隙茄果类蔬菜采摘机

(57) 摘要

自走式变地隙茄果类蔬菜采摘机,属于农产品收获机械领域,结构上由移动平台、采摘机械手、机械手移动模块和果实运输模块组成,采摘机通过移动平台实现对行、移动,通过采摘机械手实现对茄果类蔬菜果实的夹剪式采摘,通过机械手移动模块实现采摘机械手携带茄果类蔬菜果实向果实输送模块的移动,通过果实输送模块实现茄果类蔬菜果实的运输与收集,本发明结构新颖,功能完善,工作原理清晰,弥补了传统采摘机的效率低、自动化程度低的缺点,实现了茄果类蔬菜采摘的自动化,减少了人工劳动成本。



1. 自走式变地隙茄果类蔬菜采摘机,其特征在于:所述自走式变地隙茄果类蔬菜采摘机由移动平台(100)、采摘机械手(200)、机械手移动模块(300)和果实运输模块(400)组成;

所述移动平台(100)由履带轮机构(101)、履带轮减速箱(102)、履带轮传动链机构(103)、履带轮驱动电机(104)、第一支撑纵杆(105)、第二支撑纵杆(106)、第三支撑纵杆(107)、支架滑轨(108)、第一连接横杆(109)、第四支撑纵杆(110)、第五支撑纵杆(111)、第二连接横杆(112)、第三连接横杆(113)、第六支撑纵杆(114)、第四连接横杆(115)、第五连接横杆(116)、机架抬升板(117)、机架丝杠驱动电机(118)、机架升降丝杠(119)、第七支撑纵杆(120)、第六连接横杆(121)、果实运输模块带轮连接架(122)、外伸板支撑杆(123)、外伸板支撑框(124)、移动模块连接杆(125)、第一机架横梁(126)、第二机架横梁(127)、移动平台双目相机(128)和机架板(129)构成;所述履带轮减速箱(102)固定设置在履带轮机构(101)上,所述履带轮传动链机构(103)一端连接履带轮减速箱(102),所述履带轮传动链机构(103)另一端连接履带轮机构(101),所述履带轮驱动电机(104)设置在履带轮减速箱(102)一侧,履带轮机构(101)在履带轮驱动电机(104)的作用下运转,所述第一支撑纵杆(105)、第二支撑纵杆(106)和第三支撑纵杆(107)固定设置在履带轮机构(101)上,所述支架滑轨(108)固定设置在第一支撑纵杆(105)和第二支撑纵杆(106)侧面,所述第一连接横杆(109)固定设置在两个支架滑轨(108)之间,所述第四支撑纵杆(110)与第一支撑纵杆(105)配合并通过螺栓固定,所述第五支撑纵杆(111)与第三支撑纵杆(107)配合并通过螺栓固定,所述第二连接横杆(112)固定设置在第四支撑纵杆(110)和第五支撑纵杆(111)之间,所述第三连接横杆(113)固定设置在两根第四支撑纵杆(110)或两根第五支撑纵杆(111)之间,所述第六支撑纵杆(114)固定设置在第一连接横杆(109)和第二连接横杆(112)之间,所述第四连接横杆(115)固定设置在第一支撑纵杆(105)和第六支撑纵杆(114)之间,所述第五连接横杆(116)固定设置在两根第一支撑纵杆(105)之间,所述机架抬升板(117)固定设置在两根第五连接横杆(116)之间,所述机架丝杠驱动电机(118)固定设置在第二连接横杆(112)的上方,所述机架升降丝杠(119)的一端与机架丝杠驱动电机(118)的驱动轴连接,所述机架升降丝杠(119)的另一端连接机架抬升板(117),所述第七支撑纵杆(120)与第二支撑纵杆(106)配合并通过螺栓固定,所述第六连接横杆(121)固定设置在第二支撑纵杆(106)和第六支撑纵杆(114)之间,所述果实运输模块带轮连接架(122)固定设置在第六连接横杆(121)和第一连接横杆(109)之间,所述外伸板支撑杆(123)固定设置在第七支撑纵杆(120)侧面,所述外伸板支撑框(124)固定设置在外伸板支撑杆(123)的上方,所述移动模块连接杆(125)固定设置在第四支撑纵杆(110)和第五支撑纵杆(111)之间,所述第一机架横梁(126)与第二机架横梁(127)固定设置在第四支撑纵杆(110)或第五支撑纵杆(111)一侧,所述移动平台双目相机(128)固定设置在第一机架横梁(126)的侧面,所述机架板(129)固定设置在外伸板支撑框(124)、移动模块连接杆(125)、第一机架横梁(126)和第二机架横梁(127)的上方;

所述采摘机械手(200)由机械手丝杠螺母(201)、机械手支架(202)、机械手电动推杆(203)、剪刀安装盒(204)、剪刀(205)、双轴电机(206)、夹紧爪(207)和双目相机(208)构成;所述机械手丝杠螺母(201)与丝杠机构相连接,所述机械手支架(202)通过焊接安装在机械手丝杠螺母(201)上,所述机械手电动推杆(203)固定设置在机械手支架(202)上,所述剪刀安装盒(204)固定设置在机械手支架(202)一端,所述剪刀(205)为连杆机构,固定设置在剪

刀安装盒(204)内与机械手电动推杆(203)相连接,所述双轴电机(206)固定设置在机械手支架(202)一端,所述夹紧爪(207)与双轴电机(206)相连接,所述双目相机(208)固定设置在机械手支架(202)与双轴电机(206)的下方;

所述机械手移动模块(300)由第一直线移动模块(301)、第一直线移动模块导轨(302)、第一直线移动模块驱动电机(303)、第二直线移动模块(304)、第二直线移动模块驱动电机(305)、升降机构机架(306)、转向驱动电机(307)、第一推力球轴承(308)、第一齿轮轴端盖(309)、第一齿轮(310)、第二齿轮轴端盖(311)、轴套(312)、第二推力球轴承(313)、第二齿轮(314)、移动模块丝杠驱动电机(315)、移动模块丝杠(316)和导柱(317)构成;所述第一直线移动模块(301)、第一直线移动模块导轨(302)固定设置在移动平台的下方,所述第一直线移动模块驱动电机(303)固定设置在第一直线移动模块(301)的一端,所述第二直线移动模块(304)固定设置在第一直线移动模块(301)和第一直线移动模块导轨(302)下方的滑块上,所述第二直线移动模块驱动电机(305)固定设置在第二直线移动模块(304)的一端,所述升降机构机架(306)设置在第二直线移动模块(304)下方的滑块上,所述转向驱动电机(307)固定设置在升降机构机架(306)的高平面上,所述第一推力球轴承(308)设置在升降机构机架(306)的轴承孔内,并通过第一齿轮轴端盖(309)固定,所述第一齿轮(310)通过键与转向驱动电机(307)相连并安装在第一推力球轴承(308)的上方,所述第二齿轮轴端盖(311)固定设置在升降机构机架(306)一端,所述轴套(312)固定设置在第二齿轮轴端盖(311)的上方,所述第二推力球轴承(313)设置在轴套(312)的外围第二齿轮轴端盖(311)的上方,所述第二齿轮(314)设置在第二推力球轴承(313)的上方,所述移动模块丝杠驱动电机(315)固定设置在第二齿轮(314)的上方,所述移动模块丝杠(316)通过键与移动模块丝杠驱动电机(315)相连,所述导柱(317)穿过轴套(312)并通过螺母固定;

所述果实运输模块(400)由第一带轮(401)、第二带轮(402)、带(403)、斗(404)、收集铲支撑柱(405)、收集铲(406)、运输模块电动推杆(407)和收集箱(408)构成;所述第一带轮(401)与第二带轮(402)固定设置在移动平台(100)外侧,所述带(403)与第一带轮(401)和第二带轮(402)连接,所述斗(404)设置在带(403)上,所述收集铲支撑柱(405)固定设置在移动平台的机架板(129)上,所述收集铲(406)设置在收集铲支撑柱(405)上,所述运输模块电动推杆(407)设置在移动平台(100)的机架板(129)上并与收集铲(406)下方的滑块相连,所述收集箱(408)固定设置在移动平台的机架板(129)上。

2. 根据权利要求1所述的自走式变地隙茄果类蔬菜采摘机,其特征在于:所述第一支撑纵杆(105)、第二支撑纵杆(106)、第三支撑纵杆(107)、第四支撑纵杆(110)、第五支撑纵杆(111)、第七支撑纵杆(120)、第一机架横梁(126)和第二机架横梁(127)设置有凹槽,配合调节至合适位置后并通过螺栓固定实现移动平台(100)的高度与宽度调节。

3. 根据权利要求1所述的自走式变地隙茄果类蔬菜采摘机,其特征在于:所述履带轮机构(101)、履带轮减速箱(102)、履带轮传动链机构(103)、履带轮驱动电机(104)、机架抬升板(117)、机架丝杠驱动电机(118)、机架升降丝杠(119)、外伸板支撑框(124)、第一机架横梁(126)、第二机架横梁(127)、机架板(129)的数量为2个,所述第一支撑纵杆(105)、第二支撑纵杆(106)、第三支撑纵杆(107)、第一连接横杆(109)、第四支撑纵杆(110)、第五支撑纵杆(111)、第二连接横杆(112)、第三连接横杆(113)、第六支撑纵杆(114)、第四连接横杆(115)、第五连接横杆(116)、第七支撑纵杆(120)、外伸板支撑杆(123)、第一机架横梁(126)

和第二机架横梁(127)的数量为4个,所述支架滑轨(108)、移动模块连接杆(125)的数量为8个,分别对称分布在移动平台(100)两侧。

4.根据权利要求1所述的自走式变地隙茄果类蔬菜采摘机,其特征在于:所述采摘机械手(200)、机械手移动模块(300)和果实运输模块(400)的数量为2个,分布在移动平台两侧。

5.根据权利要求1所述的自走式变地隙茄果类蔬菜采摘机,其特征在于:所述收集铲(406)的下方设有重量传感器,用于判断茄果类蔬菜是否落入收集铲(406)。

自走式变地隙茄果类蔬菜采摘机

技术领域

[0001] 本发明属于农作物收获机械领域,涉及一种茄果类蔬菜采摘机,特别是涉及一种自走式变地隙茄果类蔬菜采摘机。

背景技术

[0002] 随着农业产业化的快速发展,茄果类蔬菜作为一种经济作物,种植规模大,但仍存在劳动强度大,自动化程度不高的问题。

[0003] 为实现自动化收获茄果类蔬菜,中国发明专利“一种甜椒采摘机器人”(申请号:CN201810865446.9,公开日:2018.08.01)公开了一种甜椒采摘机器人,包括机器人移动平台、定位系统、机械臂和末端执行器;所述机械臂包括二自由度云台和伸缩杆;所述二自由度云台包括在水平方向上旋转的第一云台和设置在所述第一云台上的在竖直方向上旋转的第二云台;所述第一云台通过云台底板设置在机器人移动平台上;所述伸缩杆的首端通过连接板固接在第二云台上,末端与末端执行器固接;定位系统包括一对并列设置在云台底板上的、朝向甜椒植株的双目摄像机;末端执行器包括采集筒、对射式光电开关、第一弧形切刀、第二弧形切刀和旋转气缸。

[0004] 因此,现有技术存在的问题是:自动化程度低,缺少相应的收集装置;采摘效率低。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对目前茄果类蔬菜采摘仍需要人工进行,此方法劳动强度大,自动化程度低等缺陷提出的自走式变地隙茄果类蔬菜采摘机,使之实现茄果类蔬菜采摘的自动化、智能化。

[0006] 本发明的技术方案是:所述夹剪一体式茄果类蔬菜采摘机由移动平台、采摘机械手、机械手移动模块和果实运输模块组成;

[0007] 所述移动平台由履带轮机构、履带轮减速箱、履带轮传动链机构、履带轮驱动电机、第一支撑纵杆、第二支撑纵杆、第三支撑纵杆、支架滑轨、第一连接横杆、第四支撑纵杆、第五支撑纵杆、第二连接横杆、第三连接横杆、第六支撑纵杆、第四连接横杆、第五连接横杆、机架抬升板、机架丝杠驱动电机、机架升降丝杠、第七支撑纵杆、第六连接横杆、果实运输模块带轮连接架、外伸板支撑杆、外伸板支撑框、移动模块连接杆、第一机架横梁、第二机架横梁、移动平台双目相机和机架板构成;所述履带轮减速箱固定设置在履带轮机构上,所述履带轮传动链机构一端连接履带轮减速箱,所述履带轮传动链机构另一端连接履带轮机构,所述履带轮驱动电机设置在履带轮减速箱一侧,履带轮机构在履带轮驱动电机的作用下运转,所述第一支撑纵杆、第二支撑纵杆和第三支撑纵杆固定设置在履带轮机构上,所述支架滑轨固定设置在第一支撑纵杆和第二支撑纵杆侧面,所述第一连接横杆固定设置在两个支架滑轨之间,所述第四支撑纵杆与第一支撑纵杆配合并通过螺栓固定,所述第五支撑纵杆与第三支撑纵杆配合并通过螺栓固定,所述第二连接横杆固定设置在第四支撑纵杆和第五支撑纵杆之间,所述第三连接横杆固定设置在两根第四支撑纵杆或两根第五支撑纵杆

之间,所述第六支撑纵杆固定设置在第一连接横杆和第二连接横杆之间,所述第四连接横杆固定设置在第一支撑纵杆和第六支撑纵杆之间,所述第五连接横杆固定设置在两根第一支撑纵杆之间,所述机架抬升板固定设置在两根第五连接横杆之间,所述机架丝杠驱动电机固定设置在第二连接横杆的上方,所述机架升降丝杠的一端与机架丝杠驱动电机的驱动轴连接,所述机架升降丝杠的另一端连接机架抬升板,所述第七支撑纵杆与第二支撑纵杆配合并通过螺栓固定,所述第六连接横杆固定设置在第二支撑纵杆和第六支撑纵杆之间,所述果实运输模块带轮连接架固定设置在第六连接横杆和第一连接横杆之间,所述外伸板支撑杆固定设置在第七支撑纵杆侧面,所述外伸板支撑框固定设置在外伸板支撑杆的上方,所述移动模块连接杆固定设置在第四支撑纵杆和第五支撑纵杆之间,所述第一机架横梁与第二机架横梁固定设置在第四支撑纵杆或第五支撑纵杆一侧,所述移动平台双目相机固定设置在第一机架横梁的侧面,所述机架板固定设置在外伸板支撑框、移动模块连接杆、第一机架横梁和第二机架横梁的上方;

[0008] 所述采摘机械手由机械手丝杠螺母、机械手支架、机械手电动推杆、剪刀安装盒、剪刀、双轴电机、夹紧爪和双目相机构成;所述机械手丝杠螺母与丝杠机构相连接,所述机械手支架通过焊接安装在机械手丝杠螺母上,所述机械手电动推杆固定设置在机械手支架上,所述剪刀安装盒固定设置在机械手支架一端,所述剪刀为连杆机构,固定设置在剪刀安装盒内与机械手电动推杆相连接,所述双轴电机固定设置在机械手支架一端,所述夹紧爪与双轴电机相连接,所述双目相机固定设置在机械手支架与双轴电机的下方;

[0009] 所述机械手移动模块由第一直线移动模块、第一直线移动模块导轨、第一直线移动模块驱动电机、第二直线移动模块、第二直线移动模块驱动电机、升降机构机架、转向驱动电机、第一推力球轴承、第一齿轮轴端盖、第一齿轮、第二齿轮轴端盖、轴套、第二推力球轴承、第二齿轮、移动模块丝杠驱动电机、移动模块丝杠和导柱构成;所述第一直线移动模块、第一直线移动模块导轨固定设置在移动平台的下方,所述第一直线移动模块驱动电机固定设置在第一直线移动模块的一端,所述第二直线移动模块固定设置在第一直线移动模块和第一直线移动模块导轨下方的滑块上,所述第二直线移动模块驱动电机固定设置在第二直线移动模块的一端,所述升降机构机架设置在第二直线移动模块下方的滑块上,所述转向驱动电机固定设置在升降机构机架的高平面上,所述第一推力球轴承设置在升降机构机架的轴承孔内,并通过第一齿轮轴端盖固定,所述第一齿轮通过键与转向驱动电机相连并安装在第一推力球轴承的上方,所述第二齿轮轴端盖固定设置在升降机构机架一端,所述轴套固定设置在第二齿轮轴端盖的上方,所述第二推力球轴承设置在轴套的外围第二齿轮轴端盖的上方,所述第二齿轮设置在第二推力球轴承的上方,所述移动模块丝杠驱动电机固定设置在第二齿轮的上方,所述移动模块丝杠通过键与移动模块丝杠驱动电机相连,所述导柱穿过轴套并通过螺母固定;

[0010] 所述果实运输模块由第一带轮、第二带轮、带、斗、收集铲支撑柱、收集铲、运输模块电动推杆和收集箱构成;所述第一带轮与第二带轮固定设置在移动平台外侧,所述带与第一带轮和第二带轮连接,所述斗设置在带上,所述收集铲支撑柱固定设置在移动平台的机架板上,所述收集铲设置在收集铲支撑柱上,所述运输模块电动推杆设置在移动平台的机架板上并与收集铲下方的滑块相连,所述收集箱固定设置在移动平台的机架板上。

[0011] 所述第一支撑纵杆、第二支撑纵杆、第三支撑纵杆、第四支撑纵杆、第五支撑纵杆、

第七支撑纵杆、第一机架横梁和第二机架横梁设置有凹槽,配合调节至合适位置后并通过螺栓固定实现移动平台的高度与宽度调节。

[0012] 所述履带轮机构、履带轮减速箱、履带轮传动链机构、履带轮驱动电机、机架抬升板、机架丝杠驱动电机、机架升降丝杠、外伸板支撑框、第一机架横梁、第二机架横梁、机架板的数量为2个,所述第一支撑纵杆、第二支撑纵杆、第三支撑纵杆、第一连接横杆、第四支撑纵杆、第五支撑纵杆、第二连接横杆、第三连接横杆、第六支撑纵杆、第四连接横杆、第五连接横杆、第七支撑纵杆、外伸板支撑杆、第一机架横梁和第二机架横梁的数量为4个,所述支架滑轨、移动模块连接杆的数量为8个,分别对称分布在移动平台两侧。

[0013] 所述采摘机械手、机械手移动模块和果实运输模块的数量为2个,分布在移动平台两侧。

[0014] 所述收集铲的下方设有重量传感器,用于判断茄果类蔬菜是否落入收集铲。

[0015] 本发明与现有技术相比,其显著优点为:

[0016] 1、自动化程度高,功能完备,具备完整的移动、采摘、运输、收集功能,能够全自动地实现茄果类蔬菜的采摘;

[0017] 2、采摘效率高,设置有两个采摘机械手同时进行采摘工作,采摘机械手行程短,采摘效率更高。

[0018] 3、适用范围广,采摘机构高度、宽度可调,可适应不同株高与行距的茄果类蔬菜品种,适用范围广。

[0019] 4、采摘成功率高,对植株损害小,使用四自由度的机械手,利用夹剪式的采摘机构对茄果类蔬菜单体采摘,成功率更高,损伤率更小。

[0020] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细描述。

附图说明

[0021] 图1为本发明总体三维结构示意图。

[0022] 图2为本发明中移动平台的结构示意图。

[0023] 图3为本发明中采摘机械手的结构示意图。

[0024] 图4为本发明的机械手移动模块的结构示意图。

[0025] 图5为本发明中果实运输模块的结构示意图。

[0026] 图中,移动平台100、采摘机械手200、机械手移动模块300、果实运输模块400、履带轮机构101、履带轮减速箱102、履带轮传动链机构103、履带轮驱动电机104、第一支撑纵杆105、第二支撑纵杆106、第三支撑纵杆107、支架滑轨108、第一连接横杆109、第四支撑纵杆110、第五支撑纵杆111、第二连接横杆112、第三连接横杆113、第六支撑纵杆114、第四连接横杆115、第五连接横杆116、机架抬升板117、机架丝杠驱动电机118、机架升降丝杠119、第七支撑纵杆120、第六连接横杆121、果实运输模块带轮连接架122、外伸板支撑杆123、外伸板支撑框124、移动模块连接杆125、第一机架横梁126、第二机架横梁127、移动平台双目相机128、机架板129、机械手丝杠螺母201、机械手支架202、机械手电推杆203、剪刀安装盒204、剪刀205、双轴电机206、夹紧爪207、双目相机208、第一直线移动模块301、第一直线移动模块导轨302、第一直线移动模块驱动电机303、第二直线移动模块304、第二直线移动模块驱动电机305、升降机构机架306、转向驱动电机307、第一推力球轴承308、第一齿轮轴端

盖309、第一齿轮310、第二齿轮轴端盖311、轴套312、第二推力球轴承313、第二齿轮314、移动模块丝杠驱动电机315、移动模块丝杠316、导柱317、第一带轮401、第二带轮402、带403、斗404、收集铲支撑柱405、收集铲406、运输模块电动推杆407、收集箱408。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本发明作进一步说明：

[0028] 如图1所示，自走式变地隙茄果类蔬菜采摘机，由移动平台100、采摘机械手200、机械手移动模块300和果实运输模块400组成。

[0029] 如图2所示，自走式变地隙茄果类蔬菜采摘机，移动平台100由履带轮机构101、履带轮减速箱102、履带轮传动链机构103、履带轮驱动电机104、第一支撑纵杆105、第二支撑纵杆106、第三支撑纵杆107、支架滑轨108、第一连接横杆109、第四支撑纵杆110、第五支撑纵杆111、第二连接横杆112、第三连接横杆113、第六支撑纵杆114、第四连接横杆115、第五连接横杆116、机架抬升板117、机架丝杠驱动电机118、机架升降丝杠119、第七支撑纵杆120、第六连接横杆121、果实运输模块带轮连接架122、外伸板支撑杆123、外伸板支撑框124、移动模块连接杆125、第一机架横梁126、第二机架横梁127、移动平台双目相机128和机架板129构成；履带轮减速箱102固定设置在履带轮机构101上，履带轮传动链机构103一端连接履带轮减速箱102，履带轮传动链机构103另一端连接履带轮机构101，履带轮驱动电机104设置在履带轮减速箱102一侧，履带轮机构101在履带轮驱动电机104的作用下运转，第一支撑纵杆105、第二支撑纵杆106和第三支撑纵杆107固定设置在履带轮机构101上，支架滑轨108固定设置在第一支撑纵杆105和第二支撑纵杆106侧面，第一连接横杆109固定设置在两个支架滑轨108之间，第四支撑纵杆110与第一支撑纵杆105配合并通过螺栓固定，第五支撑纵杆111与第三支撑纵杆107配合并通过螺栓固定，第二连接横杆112固定设置在第四支撑纵杆110和第五支撑纵杆111之间，第三连接横杆113固定设置在两根第四支撑纵杆110或两根第五支撑纵杆111之间，第六支撑纵杆114固定设置在第一连接横杆109和第二连接横杆112之间，第四连接横杆115固定设置在第一支撑纵杆105和第六支撑纵杆114之间，第五连接横杆116固定设置在两根第一支撑纵杆105之间，机架抬升板117固定设置在两根第五连接横杆116之间，机架丝杠驱动电机118固定设置在第二连接横杆112的上方，机架升降丝杠119的一端与机架丝杠驱动电机118的驱动轴连接，机架升降丝杠119的另一端连接机架抬升板117，第七支撑纵杆120与第二支撑纵杆106配合并通过螺栓固定，第六连接横杆121固定设置在第二支撑纵杆106和第六支撑纵杆114之间，果实运输模块带轮连接架122固定设置在第六连接横杆121和第一连接横杆109之间，外伸板支撑杆123固定设置在第七支撑纵杆120侧面，外伸板支撑框124固定设置在外伸板支撑杆123的上方，移动模块连接杆125固定设置在第四支撑纵杆110和第五支撑纵杆111之间，第一机架横梁126与第二机架横梁127固定设置在第四支撑纵杆110或第五支撑纵杆111一侧，移动平台双目相机128固定设置在第一机架横梁126的侧面，机架板129固定设置在外伸板支撑框124、移动模块连接杆125、第一机架横梁126和第二机架横梁127的上方。

[0030] 如图3所示，自走式变地隙茄果类蔬菜采摘机，采摘机械手200由机械手丝杠螺母201、机械手支架202、机械手电动推杆203、剪刀安装盒204、剪刀205、双轴电机206、夹紧爪207和双目相机208构成；机械手丝杠螺母201与丝杠机构相连接，机械手支架202通过焊接

安装在机械手丝杠螺母201上,机械手电动推杆203固定设置在机械手支架202上,剪刀安装盒204固定设置在机械手支架202一端,剪刀205为连杆机构,固定设置在剪刀安装盒204内与机械手电动推杆203相连接,双轴电机206固定设置在机械手支架202一端,夹紧爪207与双轴电机206相连接,双目相机208固定设置在机械手支架202与双轴电机206的下方;

[0031] 如图4所示,自走式变地隙茄果类蔬菜采摘机,机械手移动模块300由第一直线移动模块301、第一直线移动模块导轨302、第一直线移动模块驱动电机303、第二直线移动模块304、第二直线移动模块驱动电机305、升降机构机架306、转向驱动电机307、第一推力球轴承308、第一齿轮轴端盖309、第一齿轮310、第二齿轮轴端盖311、轴套312、第二推力球轴承313、第二齿轮314、移动模块丝杠驱动电机315、移动模块丝杠316和导柱317构成;第一直线移动模块301、第一直线移动模块导轨302固定设置在移动平台的下方,第一直线移动模块驱动电机303固定设置在第一直线移动模块301的一端,第二直线移动模块304固定设置在第一直线移动模块301和第一直线移动模块导轨302下方的滑块上,第二直线移动模块驱动电机305固定设置在第二直线移动模块304的一端,升降机构机架306设置在第二直线移动模块304下方的滑块上,转向驱动电机307固定设置在升降机构机架306的高平面上,第一推力球轴承308设置在升降机构机架306的轴承孔内,并通过第一齿轮轴端盖309固定,第一齿轮310通过键与转向驱动电机307相连并安装在第一推力球轴承308的上方,第二齿轮轴端盖311固定设置在升降机构机架306一端,轴套312固定设置在第二齿轮轴端盖311的上方,第二推力球轴承313设置在轴套312的外围第二齿轮轴端盖311的上方,第二齿轮314设置在第二推力球轴承313的上方,移动模块丝杠驱动电机315固定设置在第二齿轮314的上方,移动模块丝杠316通过键与移动模块丝杠驱动电机315相连,导柱317穿过轴套312并通过螺母固定;

[0032] 如图5所示,自走式变地隙茄果类蔬菜采摘机,果实运输模块400由第一带轮401、第二带轮402、带403、斗404、收集铲支撑柱405、收集铲406、运输模块电动推杆407和收集箱408构成;第一带轮401与第二带轮402固定设置在移动平台100外侧,带403与第一带轮401和第二带轮402连接,斗404设置在带403上,收集铲支撑柱405固定设置在移动平台的机架板129上,收集铲406设置在收集铲支撑柱405上,运输模块电动推杆407设置在移动平台100的机架板129上并与收集铲406下方的滑块相连,收集箱408固定设置在移动平台的机架板129上。

[0033] 如图1-5所示,自走式变地隙茄果类蔬菜采摘机的工作原理如下:采摘机采摘过程主要包括识别、接近、夹剪、运输、收集五个过程,移动平台100利用机架丝杠驱动电机118驱动机架升降丝杠119实现移动平台100的高度调节,并通过第一支撑纵杆105、第二支撑纵杆106、第三支撑纵杆107、第四支撑纵杆110、第五支撑纵杆111、第七支撑纵杆120固定高度,利用第一机架横梁126和第二机架横梁127实现移动平台100的宽度调节,通过移动平台双目相机128实现采摘机的对行移动,采摘机移动至采摘的合适位置后,由安装于采摘机械手200中的双目相机208对茄果类蔬菜果实进行识别,识别处理后,计算出运动方式,由机械手移动模块300移动采摘机械手200至目标位置,采摘机械手200中的双轴电机206驱动夹紧爪207夹紧茄果类蔬菜果实,再通过机械手电动推杆203驱动剪刀205实现茄果类蔬菜茎的剪断,接着由机械手移动模块300中的转向驱动电机307驱动第一齿轮310,从而带动第二齿轮314实现采摘机械手200的方向变更,将茄果类蔬菜果实向果实运输模块400输送。当采摘机

械手200靠近斗404时,夹紧爪207松开,茄果类蔬菜果实落入斗404中,斗404由第一带轮401驱动带实现垂直运输,运动至最高点后,斗404翻转,茄果类蔬菜果实被倾倒,此时茄果类蔬菜果实落入收集铲406中,收集铲406下方的质量传感器收到信号,经过处理后电动推杆驱动收集铲406向上抬起,茄果类蔬菜果实由收集铲406落入收集箱408,完成茄果类蔬菜的采摘工作。

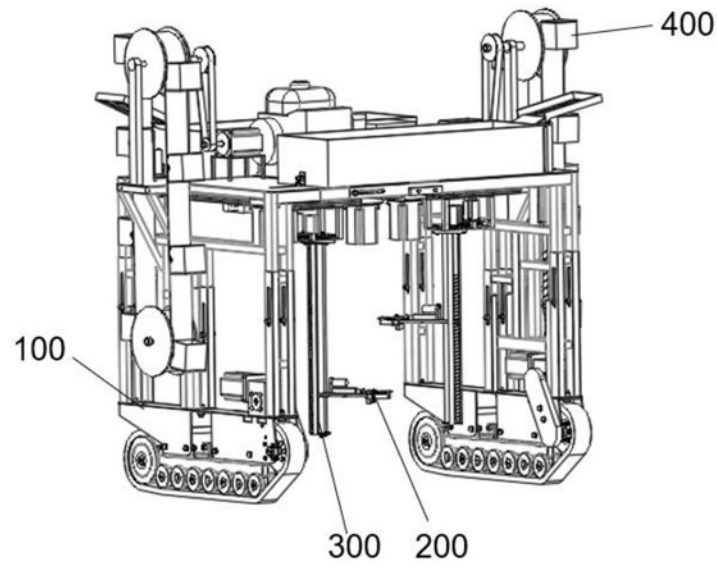


图1

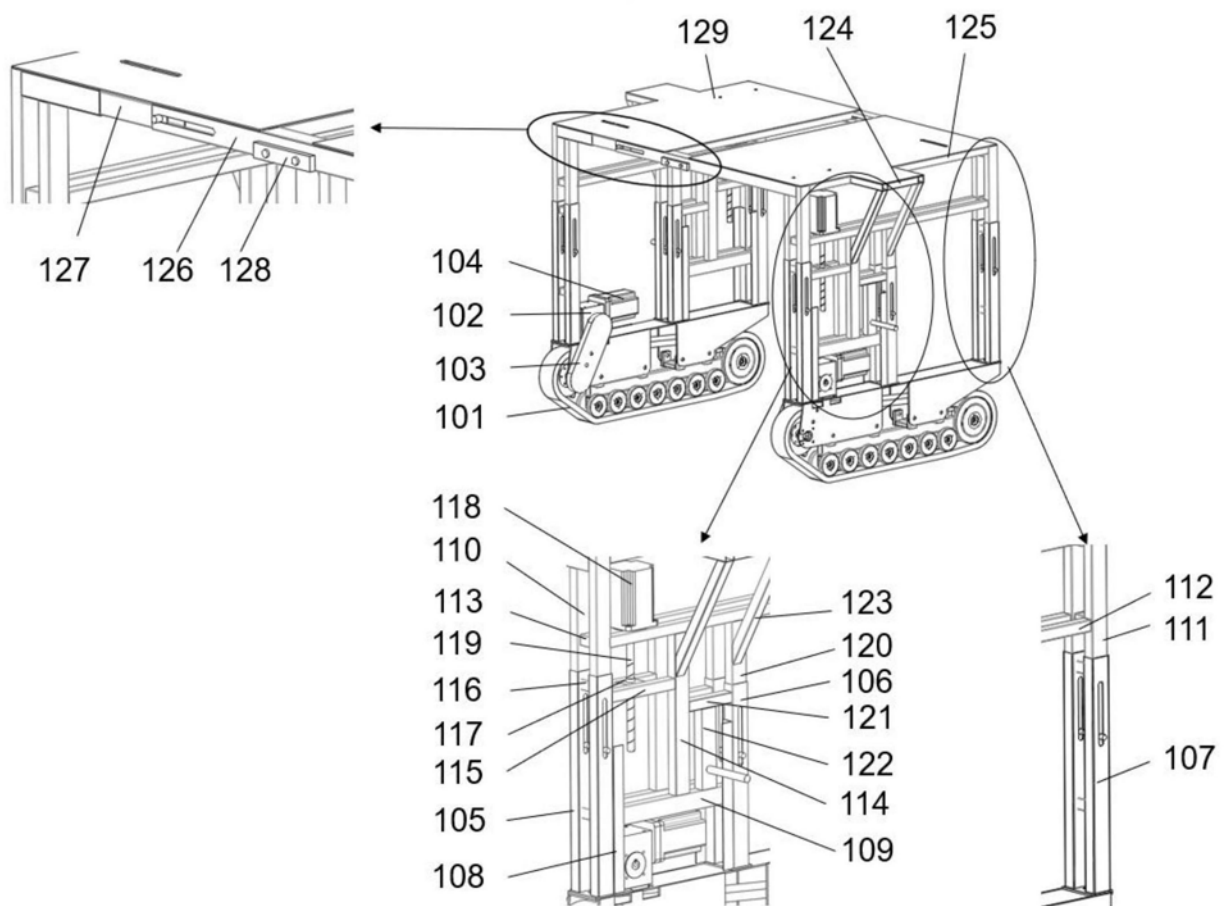


图2

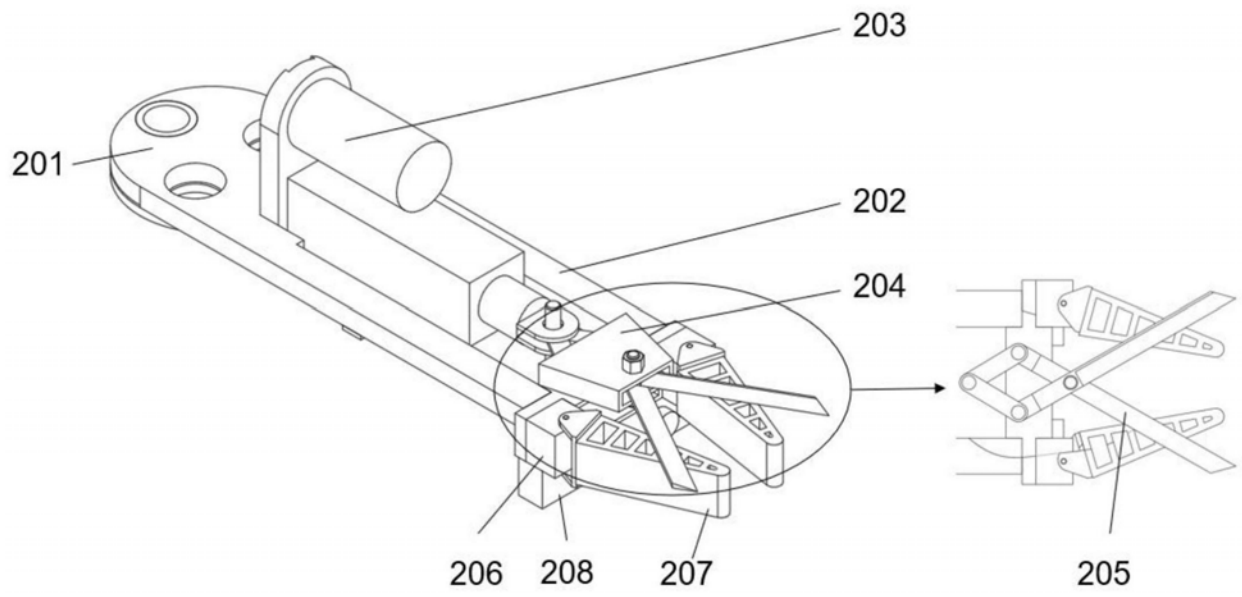


图3

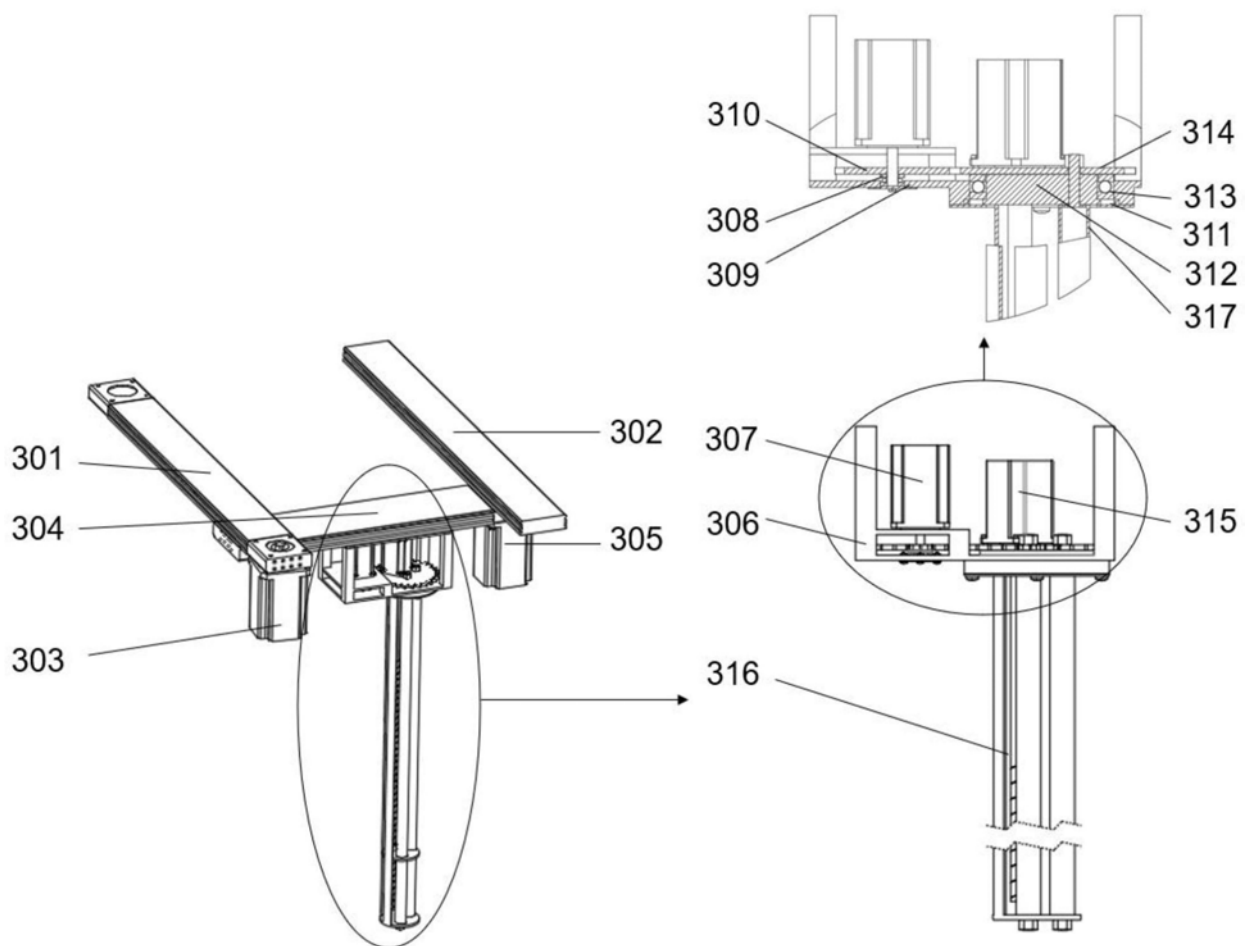


图4

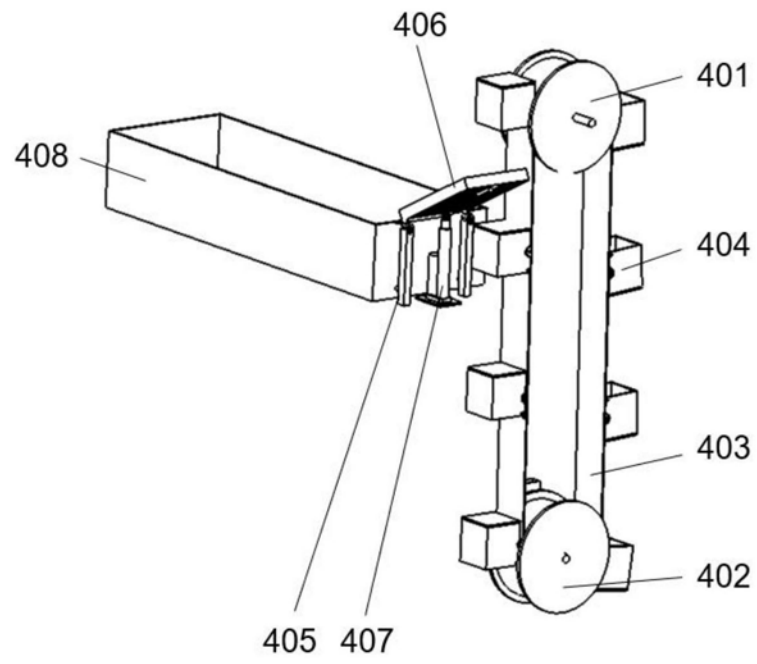


图5