



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109089467 A

(43)申请公布日 2018.12.28

(21)申请号 201811158945.0

B26D 5/00(2006.01)

(22)申请日 2018.09.30

B26D 5/16(2006.01)

(71)申请人 青岛理工大学

地址 266520 山东省青岛市黄岛区嘉陵江路777号

(72)发明人 刘文钺 李长河 鲁中歧 李帅  
刘丹 赵宇辉 张彦彬

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 李圣梅

(51)Int.Cl.

A01C 1/00(2006.01)

A23N 15/00(2006.01)

B07B 1/14(2006.01)

B26D 1/08(2006.01)

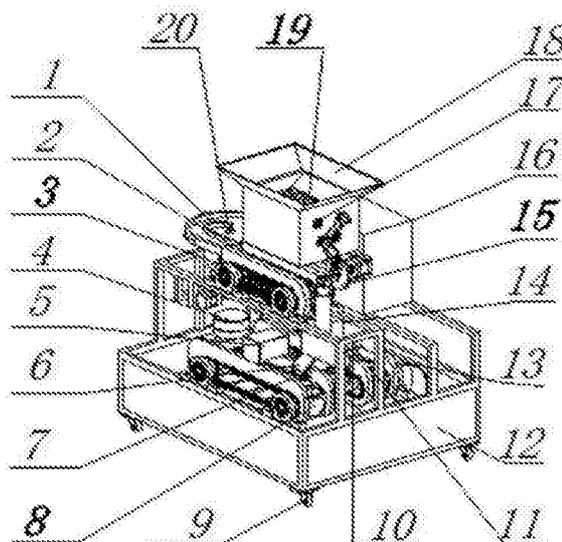
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

## (54)发明名称

集精准筛选、智能识别切块与拌料于一体的种薯处理机

## (57)摘要

本发明公开了集精准筛选、智能识别切块与拌料于一体的种薯处理机,包括:分级送料系统、切块系统和拌料系统;其中,分级送料系统将大小不同种薯分成不同的等级,并将不同等级的种薯分别输送,其中的一部分种薯传送至切块系统;切块系统基于图像识别技术对种薯表面芽眼数量及位置信息进行采集,并考虑切块生长所需养料含量,作出相应的切块方式实现对种薯进行切块,切块后的种薯输送至拌料系统,拌料系统对切块进行防腐处理,保护切块。本申请集分级、送料、芽眼识别、自动排刀、切块、拌料、回收拌料等功能于一体,实现了对不同大小种薯的分级工作,保证了种薯发芽率;将体积大的种薯直接分离,不进行切块,提高经济效益。



1. 集精准筛选、智能识别切块与拌料于一体的种薯处理机,其特征是,包括:分级送料系统、切块系统和拌料系统;

其中,所述分级送料系统将大小不同种薯分成不同的等级,并将不同等级的种薯分别输送,其中的一部分种薯传送至切块系统;

所述切块系统基于图像识别技术对种薯表面芽眼数量及位置信息进行采集,并考虑切块生长所需养料含量,作出相应的切块方式实现对种薯进行切块,切块后的种薯输送至拌料系统;

所述拌料系统对切块进行防腐处理,保护切块。

2. 如权利要求1所述的集精准筛选、智能识别切块与拌料于一体的种薯处理机,其特征是,所述分级送料系统包括依次连接的滚轴式送料分级装置、离心式限位阵列盘及V型滚传送带,其中,所述滚轴式送料分级装置设于离心式限位阵列盘上方,所述V型滚传送带顺接于离心式限位阵列盘出口;

所述滚轴式送料分级装置实现对种薯的大小分级、分离、送料工作,所述离心式限位阵列盘实现对种薯位置的处理,所述V型滚传送带实现对种薯形态位置的校正。

3. 如权利要求2所述的集精准筛选、智能识别切块与拌料于一体的种薯处理机,其特征是,所述滚轴式送料分级装置为箱体结构,内部由两层由滚轴上下布置构成大、中、小种薯的送料层,其中中间一层的种薯出口将中型体积种薯导入所述离心式限位阵列盘;

其中,上层滚轴直径略大于下层滚轴直径,上层滚轴间隙略大于下层滚轴间隙,位于同一层的滚轴直径相同,所述滚轴依靠滚动轴承连接于箱壁上。

4. 如权利要求2所述的集精准筛选、智能识别切块与拌料于一体的种薯处理机,其特征是,所述离心式限位阵列盘由旋转主轴、摩擦离心转动盘、离心挡板和限位开关组成,离心挡板位于摩擦离心转动盘上方且固定于架体上,旋转主轴与摩擦离心转动盘刚性连接后相对离心挡板转动,限位开关安装于摩擦离心转动盘物料出口处,由下方凸轮机构带动其上下运动实现限位功能。

5. 如权利要求2所述的集精准筛选、智能识别切块与拌料于一体的种薯处理机,其特征是,所述V型滚传送带由数个V型滚并联连接在传送带链条上组成的,V型滚传送带传送过来的种薯输送至切块系统。

6. 如权利要求1所述的集精准筛选、智能识别切块与拌料于一体的种薯处理机,其特征是,所述切块系统包括偏心轮冲瓣分离装置、间歇内凹盘链式传送机构、芽眼识别装置及自动排刀切块装置,所述偏心轮冲瓣分离装置设于V型滚传送带尾部,所述偏心轮冲瓣分离装置内置接料滑道接收由V型滚传送带所传送出来的马铃薯并进行冲瓣;

所述间歇内凹盘链式传送机构由数个固定在传送链上且可随链条运动的内凹盘组成;

所述芽眼识别装置与自动排刀切块装置设于间歇内凹盘链式传送机构上方且芽眼识别装置与自动排刀切块装置分别位于不同的工位,且芽眼识别装置工序位于所述自动排刀切块装置工序前;

所述芽眼识别装置对偏心轮冲瓣分离装置冲瓣的切块进行图像的采集,对采集的图像进行识别后自动排刀切块装置再次进行切块。

7. 如权利要求6所述的集精准筛选、智能识别切块与拌料于一体的种薯处理机,其特征是,所述偏心轮冲瓣分离装置包括偏心轮机构,所述偏心轮机构与冲头相连,所述冲头套在

套筒内,所述冲头在偏心轮机构的驱动下在套筒内运动;所述套筒的偏底端的位置设置有扶正定位机构实现对落入套筒内的种薯进行扶正与定位,所述套筒的底端设置有切刀,将扶正与定位后的种薯纵切,所述套筒的底端还连接有传送装置,传送纵切后的种薯。

8.如权利要求6所述的集精准筛选、智能识别切块与拌料于一体的种薯处理机,其特征是,所述自动排刀切块装置包括若干把切刀、若干电推杆、切块消毒罐、导管和实心填充刀架,若干把刀呈环状排列与相对应的电推杆刚性连接且内置于实心填充刀架中,通过控制电推杆完成对切刀的运动进行控制;

所述切块消毒罐设于实心填充刀架上,通过导管与切刀对应的海绵相通。

9.如权利要求1所述的集精准筛选、智能识别切块与拌料于一体的种薯处理机,其特征是,所述拌料系统为蛟龙螺旋拌料装置,由圆柱外壳和蛟龙叶片螺旋叶片组成,所述蛟龙螺旋叶片内置焊接于所述圆柱外壳内,两者轴线共线,所述蛟龙叶片螺旋叶片由拌料系统动力轴带动旋转。

10.集精准筛选、智能识别切块与拌料于一体的种薯处理机的控制方法,其特征是,包括:

将不同大小的集装种薯放入滚轴式送料分级装置,分为大种薯、中种薯和小种薯,其中,中种薯被带至离心式限位阵列盘;

进入离心式限位阵列盘的种薯在旋转作用下在离心挡板的作用下有序地排成一排;

排成一排的种薯进入V型滚传送带,借助V型滚将种薯的形态进行校正,使其长径方向平行于传送带运行方向,同时将形态校正后的种薯传出进入偏心轮冲瓣分离装置;

种薯进入偏心轮冲瓣分离装置后对种薯在垂直方向的形位的扶正,之后将种薯切为两瓣,两瓣种薯被传送到两个间歇内凹盘链式传送机构的相同位置的内凹盘上;

每瓣种薯在两个间歇内凹盘链式传送机构上分别被两个芽眼识别装置拍照收集表面芽眼数量及位置信息,之后将控制指令送到电推杆,选取所需的切刀对应的电推杆通电,进行下刀切块;

两条间歇内凹盘链式传送机构将切块导出送入拌料系统对切块进行拌料处理,切块经拌料系统出料后,在箱体底部储料箱进行临时存储。

## 集精准筛选、智能识别切块与拌料于一体的种薯处理机

### 技术领域

[0001] 本公开涉及农业机械技术领域,特别是涉及集精准筛选、智能识别切块与拌料于一体的种薯处理机。

### 背景技术

[0002] 马铃薯,别名阳芋、山药蛋、洋番薯、土豆、洋芋、山洋芋、地蛋、洋山芋、荷兰薯、薯仔、茨仔。属茄科多年生草本植物,块茎一般呈椭圆形,扁长形或长圆形,全球第四大重要的粮食作物,是用块茎进行无性繁殖的茎根类作物。

[0003] 一个马铃薯上一个芽眼就可长成一个独立的植株,多个芽眼聚集在一个种薯上种植不仅影响马铃薯的质量,而且会造成种薯的浪费,由此可见,要提高马铃薯生产水平,对马铃薯种薯的充分利用是必不可少的,马铃薯种薯切块种植,能促进块茎内外氧气交换,可以充分利用每个芽眼,节约种薯,降低生产成本。

[0004] 特别是在播种前,种薯如果未通过休眠或种薯只有顶芽发芽,侧芽尚未发芽时,切块有利于打破休眠,可促使种薯的芽眼及早萌发和出芽。对马铃薯种薯切块时注意,要充分利用顶芽;每种薯留1至2个芽眼;靠近芽眼沿着缝隙切开;每块种薯重量在25克至30克之间,有利于种薯利用率,且出苗快、齐、壮;刀片要用75%的酒精消毒(切后发现病薯,必须立即更换刀片、将刀片消毒)。马铃薯种薯切块操作不当会人为地加快病毒等病害的传播和损伤芽眼、幼芽,对保苗齐、苗壮、防种薯腐烂等有很大不利影响。

[0005] 在目前的马铃薯种植业中,为保证其优良的生长状况,播种一般采用马铃薯种薯切块催芽技术,可节约种子,提高播种效果,同时用药物进行消毒、防腐处理,提高切块品质,保证播种效果优良。切块方法一般分为三种,50克左右的种薯可径向纵切为两块;70-100克左右的种薯,要先将顶芽部分横向切掉,剩余部分纵切为两半;150克左右的种薯横向、纵向各切一刀,均切为四块。在现有的马铃薯切块作业中基本上都是手工进行种薯切块,效率低,劳动力需求量大,造成生产成本低,且切块大小不均匀,无法保证马铃薯生长过程中的养分供给。

[0006] 发明人在研究中发现,现有技术中,申请号为“CN201310216006.8”,公开了马铃薯种薯自动切块机,该机器的优点是实现了机械代替手工切块,但仍有一些不足,例如:每次只能将种薯一切两半,同时不能确定薯块的体积,不利于后续机械播种作业。

[0007] 申请号为“CN201510180121.3”,公开了舀勺定刀式马铃薯种薯切块机,该切种机灵活地实现了薯块的质量控制,并且结构简单,切块效率也较好,不足之处是未将芽眼识别功能加入。

### 发明内容

[0008] 为了解决现有技术的不足,本公开提供了集精准筛选、智能识别切块与拌料于一体的种薯处理机,该申请对种薯进行全自动化处理操作,效率高。

[0009] 集精准筛选、智能识别切块与拌料于一体的种薯处理机,包括:分级送料系统、切

块系统和拌料系统；

[0010] 其中，所述分级送料系统将大小不同种薯分成不同的等级，并将不同等级的种薯分别输送，其中的一部分种薯传送至切块系统；

[0011] 所述切块系统基于图像识别技术对种薯表面芽眼数量及位置信息进行采集，并考虑切块生长所需养料含量，作出相应的切块方式实现对种薯进行切块，切块后的种薯输送至拌料系统；

[0012] 所述拌料系统对切块进行防腐处理，保护切块。

[0013] 进一步的，所述分级送料系统包括依次连接的滚轴式送料分级装置、离心式限位阵列盘及V型滚传送带，其中，所述滚轴式送料分级装置设于离心式限位阵列盘上方，所述V型滚传送带顺接于离心式限位阵列盘出口；

[0014] 所述滚轴式送料分级装置实现对种薯的大小分级、分离、送料工作，所述离心式限位阵列盘实现对种薯位置的处理，所述V型滚传送带实现对种薯形态位置的校正。

[0015] 更进一步的，所述滚轴式送料分级装置为箱体结构，内部由两层由滚轴上下布置构成大、中、小种薯的送料层，其中中间一层的种薯出口将中型体积种薯导入所述离心式限位阵列盘；

[0016] 其中，上层滚轴直径略大于下层滚轴直径，上层滚轴间隙略大于下层滚轴间隙，位于同一层的滚轴直径相同，所述滚轴依靠滚动轴承连接于箱壁上。

[0017] 进一步的，所述离心式限位阵列盘由旋转主轴、摩擦离心转动盘、离心挡板和限位开关组成，离心挡板位于摩擦离心转动盘上方且固定于架体上，旋转主轴与摩擦离心转动盘刚性连接后相对离心挡板转动，限位开关安装于摩擦离心转动盘物料出口处，由下方凸轮机构带动其上下运动实现限位功能。

[0018] 进一步的，所述V型滚传送带由数个V型滚并联连接在传送带链条上组成的，V型滚传送带传送过来的种薯输送至切块系统。

[0019] 进一步的，所述切块系统包括偏心轮冲瓣分离装置、间歇内凹盘链式传送机构、芽眼识别装置及自动排刀切块装置，所述偏心轮冲瓣分离装置设于V型滚传送带尾部，所述偏心轮冲瓣分离装置内置接料滑道接收由V型滚传送带所传送出来的马铃薯并进行冲瓣；

[0020] 所述间歇内凹盘链式传送机构由数个固定在传送链上且可随链条运动的内凹盘组成；

[0021] 所述芽眼识别装置与自动排刀切块装置设于间歇内凹盘链式传送机构上方且芽眼识别装置与自动排刀切块装置分别位于不同的工位，且芽眼识别装置工序位于所述自动排刀切块装置工序前；

[0022] 所述芽眼识别装置对偏心轮冲瓣分离装置冲瓣的切块进行图像的采集，对采集的图像进行识别后自动排刀切块装置再次进行切块。

[0023] 更进一步的，所述偏心轮冲瓣分离装置包括偏心轮机构，所述偏心轮机构与冲头相连，所述冲头套在套筒内，所述冲头在偏心轮机构的驱动下在套筒内运动；所述套筒的偏底端的位置设置有扶正定位机构实现对落入套筒内的种薯进行扶正与定位，所述套筒的底端设置有切刀，将扶正与定位后的种薯纵切，所述套筒的底端还连接有传送装置，传送纵切后的种薯。

[0024] 更进一步的，所述自动排刀切块装置包括若干把切刀、若干电推杆、切块消毒罐、

导管和实心填充刀架,若干把刀呈环状排列与相对应的电推杆刚性连接且内置于实心填充刀架中,通过控制电推杆完成对切刀的运动进行控制;

[0025] 所述切块消毒罐设于实心填充刀架上,通过导管与切刀对应的海绵相通。

[0026] 进一步的,所述拌料系统为蛟龙螺旋拌料装置,由圆柱外壳和蛟龙叶片螺旋叶片组成,所述蛟龙螺旋叶片内置焊接于所述圆柱外壳内,两者轴线共线,所述蛟龙叶片螺旋叶片由拌料系统动力轴带动旋转。

[0027] 本申请还公开了集精准筛选、智能识别切块与拌料于一体的种薯处理机的控制方法,包括:

[0028] 将不同大小的集装种薯放入滚轴式送料分级装置,分为大种薯、中种薯和小种薯,其中,中种薯被带至离心式限位阵列盘;

[0029] 进入离心式限位阵列盘的种薯在旋转作用下在离心挡板的作用下有序地排成一排;

[0030] 排成一排的种薯进入V型滚传送带,借助V型滚将种薯的形态进行校正,使其长径方向平行于传送带运行方向,同时将形态校正后的种薯传出进入偏心轮冲瓣分离装置;

[0031] 种薯进入偏心轮冲瓣分离装置后对种薯在竖直方向的形位的扶正,之后将种薯切为两瓣,两瓣种薯被传送到两个间歇内凹盘链式传送机构的相同位置的内凹盘上;

[0032] 每瓣种薯在两个间歇内凹盘链式传送机构上分别被两个芽眼识别装置拍照收集表面芽眼数量及位置信息,之后将控制指令送到电推杆,选取所需的切刀对应的电推杆通电,进行下刀切块;

[0033] 两条间歇内凹盘链式传送机构将切块导出送入拌料系统对切块进行拌料处理,切块经拌料系统出料后,在箱体底部储料箱进行临时存储。

[0034] 与现有技术相比,本公开的有益效果是:

[0035] 1、该集精准筛选、智能识别切块与拌料的种薯处理机集分级、送料、芽眼识别、自动排刀、切块、拌料、回收拌料等功能于一体,实现了对不同大小种薯的分级工作,免去了对体积较小的种薯的切块工作,保证了种薯发芽率;将体积大的种薯直接分离,不进行切块,提高经济效益。

[0036] 2、送料机构采用螺旋滚轴,极大程度的降低了机械装置与种薯外表面硬接触对种薯的伤害;限位开关的设置使马铃薯按次序依次进入后续装置,将后续工序顺序化,秩序井然;V型滚传送带的设置对马铃薯的形位状态进行校正,便于马铃薯进入后续的偏心轮冲瓣分离装置;在偏心轮冲瓣分离装置中的偏心轮机构能实现冲头在冲瓣时具有一定的加速度,利于冲瓣工作的进行;在偏心轮冲瓣分离装置的套筒中设置的两层扶正卡能够对马铃薯进行扶正,保证切刀能从尽量靠近马铃薯长径轴心的位置切入,提高冲瓣效果;三角传送带上附有半圆套筒,防止冲瓣后的切块在传送过程中发生侧翻,实现其可控性。

[0037] 3、OpenMV芽眼识别装置利用OpenMV镜头对马铃薯芽眼进行识别,采集芽眼分布及位置信息,由程序系统确定最优切块排刀方式,实现对芽眼的精准识别,保证每个切块上均有至少两个芽眼,同时对切块大小进行限制,保证播种后的养料供给。

[0038] 4、自动排刀切块装置接收指令,最优排刀方式所需的切刀相应的电推杆接通电路推出切刀,相应切刀同时下刀,提高切块效率,避免多次下刀引起种薯位置改变的现象,实心填充刀架在收刀时可以阻止切块在切刀上的黏连;蛟龙螺旋拌料装置可对切块进行充分

的拌料操作,大大降低了薯块的腐烂率,其蛟龙螺旋叶片可大大降低对切块的碰、撞、摔等损害;振动筛料回收装置在拌料工序后可对切块上的多余拌料进行回收,提高拌料利用率,节约生产成本。

## 附图说明

[0039] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。

[0040] 图1是本申请实施例子的集精准筛选、智能识别切块与拌料的种薯处理机右轴侧示意图;

[0041] 图2是本申请实施例子的集精准筛选、智能识别切块与拌料的种薯处理机左轴侧示意图;

[0042] 图3是本申请实施例子的集精准筛选、智能识别切块与拌料的种薯处理机右视图;

[0043] 图4是本申请实施例子的集精准筛选、智能识别切块与拌料的种薯处理机俯视图;

[0044] 图5是本申请实施例子的送料机构示意图;

[0045] 图6是本申请实施例子的切块系统示意图;

[0046] 图7是本申请实施例子的拌料系统示意图;

[0047] 图8是本申请实施例子的滚轴式送料分级装置的轴侧剖面图;

[0048] 图9是本申请实施例子的离心式限位阵列盘的轴侧结构示意图;

[0049] 图10是本申请实施例子的偏心轮冲瓣分离装置得轴侧剖面图;

[0050] 图11是本申请实施例子的自动排刀切块装置的结构爆炸图;

[0051] 图12是本申请实施例子的自动排刀切块装置的仰视图;

[0052] 图13为本申请一些具体实施例子的定位卡结构示意图;

[0053] 图中:1-摩擦离心转动盘、2-限位开关、3-V型滚传送带滚动轴承、4-自动排刀切块装置、5-OpenMV芽眼识别装置、6-半圆套筒、7-三角传送带、8-内凹盘、9-车轮、10-架体、11-间歇内凹盘链式传送机构挡板、12-储料箱、13-拌料系统、14-回转抽刀杆固定架、15-第一电机、16-小薯收集箱、17-滚动轴承、18-送料箱、19-滚轴、20-旋转主轴、21-实心填充刀架、22-电推杆、23-第一切刀、24-切块消毒罐、25-切刀消毒海绵、26-接料滑道、27-第二电机、28-偏心轮机构滑杆、29-偏心轮、30-冲头、31-套筒、32-回转抽刀杆、33-间歇内凹盘链式传送机构链条、34-集料滑道、35-离心挡板、36-V型滚传送带、37-拌料系统动力轴、38-蛟龙螺旋叶片、39-圆柱外壳、40-第二切刀、41-扶正卡、42-偏心轮轴承、43-偏心轮连杆滑块、44-冲瓣消毒罐。

## 具体实施方式

[0054] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解相同含义。

[0055] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包

括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0056] 本申请实施例子公开了一种集精准筛选、智能识别切块与拌料于一体的种薯处理机,包括分级送料系统、切块系统和拌料系统,分级送料系统实现对大小不同种薯的分级与分离、送料功能;所述切块系统基于图像识别中Stm32F7的OpenMV机器视觉处理技术,利用强大的Python库,通过颜色识别和特征点监测相关算法,寻找种薯表面芽眼,对种薯表面芽眼数量及位置信息进行采集,形成图像,将图像建立坐标系,返回所需要的颜色及特征点的(x,y)位置坐标,将位置信息发送给Stm32F1主控,对信息进行分析与处理,将图像分成数个区域。根据所返回的(x,y)位置坐标确定芽眼所在的区域,综合考虑切块生长所需养料含量和切块生长所需芽眼量,借助程序算法,规划出最优切块方式,自动化控制所需电推杆通电,对种薯进行切块工作,同时模仿传统切块工序对各切刀进行周期消毒处理,提高切块质量;所述拌料系统对切块进行防腐后处理,保护切块,提高播种率。本发明实现了对种薯的精准分级、芽眼的精确定位、切块的防腐处理,机械化、程序化作业,减少劳动力,保证切块质量,提高播种率,弥补现有技术的缺点和不足,具有很好的推广价值。

[0057] 具体的,如图1-4所示,本发明实施例所提供的是一种集精准筛选、智能识别切块与拌料的种薯处理机,包括送料箱18、滚轴19、滚动轴承17、旋转主轴20、摩擦离心转动盘1、离心挡板35、限位开关2、第一电机15、第二电机27、V型滚传送带36、接料滑道26、套筒31、半圆套筒6、偏心轮29、冲头30、第一切刀23、扶正卡41、三角传送带7、OpenMV芽眼识别装置5、第二切刀40、电推杆22、实心填充刀架21、内凹盘8、圆柱外壳39、绞龙螺旋叶片38、架体10。

[0058] 如图8所示,滚轴式送料分级装置实现对种薯的大小分级、分离、送料工作。滚轴19通过滚动轴承17安装于送料箱18侧壁,旋转主轴20与摩擦离心转动盘1刚性连接,离心挡板35固定于架体10之上,旋转主轴20与摩擦离心转动盘1刚性连接后相对离心挡板35转动,限位开关2安装于摩擦离心转动盘1物料出口处,由下方凸轮机构带动其上下运动实现限位功能,数个V型滚并连接在传送带链条上组成V型滚传送带36,接料滑道26设于套筒31外壁且位于V型滚传送带36传送终点处,负责接收由V型滚传送带36传送过来的种薯并将种薯送入套筒31,套筒31内安装有两层、每层三个的扶正卡41对种薯进行扶正,偏心轮29与冲头30一体,实现对种薯的冲瓣工作,回转抽刀杆32在电机带动下驱使第二切刀40在套筒31上来回抽插,进行消毒处理,半圆套筒6安装于三角传送带7上方,防止冲瓣后的种薯在进入后续装置过程中发生侧翻,OpenMV芽眼识别装置5内置OpenMV摄像头和单片机,负责采集种薯表面芽眼的数量和位置信息。

[0059] 如图11-12所示,第一切刀23与电推杆22刚性连接内置于实心填充刀架21中,实心填充刀架21保证第一切刀23和推杆22工作时运动状态的稳定,消毒海绵25内嵌于实心填充刀架21中,在上下刀过程中对第一切刀23进行消毒,数个内凹盘8连接在传送带链条上组成间歇内凹盘链式传送机构,绞龙螺旋叶片38与圆柱外壳39焊接,实现切块拌料防腐功能。

[0060] 在一些具体实施例子中,如图5所示,分级送料系统包括滚轴式送料分级装置、离心式限位阵列盘、V型滚传送带。滚轴式送料分级装置整体为箱体结构,内部分为三层,由上到下分别为大、中、小种薯的送料层,每层在箱体上都设有相应的种薯出口,其中中间一层的种薯出口将中型体积种薯导入所述离心式限位阵列盘,上面两层由滚轴构成,上层滚轴直径略大于下层滚轴直径,上层滚轴间隙略大于下层滚轴间隙,位于同一层的滚轴直径相同,每根滚轴外壁有凸起的螺旋纹,所述滚轴依靠滚动轴承连接于箱壁上;所述滚轴式送料

分级装置设于离心式限位阵列盘上方;所述离心式限位阵列盘由旋转主轴、摩擦离心转动盘、离心挡板和限位开关组成;所述V型滚传送带顺接于离心式限位阵列盘出口,所述V型滚传送带由数个V型滚依次排列并联在传送带上。

[0061] 如图9所示,所述离心式限位阵列盘实现对种薯位置的秩序化处理,所述V型滚传送带36实现对种薯形态位置的校正。种薯的分级、分离、送料工作由滚轴19完成,滚轴靠滚动轴承17安装于送料箱18侧壁上。离心式限位阵列盘通过限位开关2实现限位功能。V型滚传送带36利用V型滚自身形状特点及种薯重力特性,实现对种薯形位的校正和传送功能。

[0062] 在一些具体实施例子中,如图6所示,切块系统由偏心轮冲瓣分离装置、间歇内凹盘链式传送机构、OpenMV芽眼识别装置、自动排刀切块装置组成,所述偏心轮冲瓣分离装置由套筒、半圆套筒、偏心轮、冲头、切刀、回转抽刀杆、扶正卡、切块消毒罐、导管和三角传送带组成,设于V型滚传送带尾部,内置接料滑道用于接收由V型滚传送带所传送出来的马铃薯进入冲瓣工序,所述扶正卡有两层,每层两两之间以夹角 $120^{\circ}$ 设于套筒同一合适的水平面上,回转抽刀杆与切刀铰接,所述切块消毒罐安装于套筒外壁上方,通过导管与切刀对应的海绵相通,半圆套筒有两个,分别安装于三角传送带的两侧用于防止冲瓣后的马铃薯侧翻,OpenMV芽眼识别装置与自动排刀切块装置设于间歇内凹盘链式传送机构上方且OpenMV芽眼识别装置与自动排刀切块装置分别位于不同的工位,且OpenMV芽眼识别装置工序位于所述自动排刀切块装置工序前,OpenMV芽眼识别装置由OpenMV摄像头和单片机等相关组件组成;所述自动排刀切块装置由八把刀、八个电推杆、切块消毒罐、导管和实心填充刀架组成,八把刀呈环状排列与相对应的电推杆刚性连接内置于实心填充刀架中,电推杆由程序控制其得电与失电进而完成指令动作对刀的运动进行控制,切块消毒罐设于实心填充刀架上,通过导管与切刀对应的海绵相通;所述间歇内凹盘链式传送机构由数个固定在传送链上且可随链条运动的内凹盘组成。

[0063] 如图10所示,偏心轮冲瓣分离装置利用偏心轮29实现冲头30的上下往复运动,所述冲头30始终在套筒31内,所述套筒31上设有扶正卡41,用于冲瓣前种薯的扶正工作,第二切刀40借助回转抽刀杆32实现水平往复抽插运动,便于切刀的消毒,冲瓣后种薯被切为大体均等的两瓣。

[0064] 偏心轮29通过上设置有偏心轮轴承42、偏心轮轴承通过连接杆连接至偏心轮连杆滑块43,套筒31外壁上侧设置有冲瓣消毒罐44。

[0065] 扶正卡的结构如图13所示,扶正卡有双层,两层间距小于种薯平均长度,每层三个,且两两之间以夹角 $120^{\circ}$ 设于套筒同一合适的截面上,固定于套筒的一端装有扭簧,另一端为一辊轴,未受外力状态下与套筒内壁成 $90^{\circ}$ 夹角,受种薯压力则会向套筒内壁方向贴合,再次不受外力时受扭簧释放的弹力作用回到初始状态。

[0066] 间歇内凹盘链式传送机构由数个内凹盘8连接在链条上并联排列而成,内凹盘8实现对瓣种薯的微定位,为后续切块工作提供便利。

[0067] OpenMV芽眼识别装置5基于图像识别技术利用OpenMV摄像头采集种薯表面芽眼数量及位置信息,将信息传送给后台系统进行处理。

[0068] 自动排刀切块装置4接收后台对信息处理后发出的指令,配置最优切块方式,控制第一切刀23进行切块。

[0069] 在一些具体实施例子中,如图7所示,拌料系统为蛟龙螺旋拌料装置,由圆柱外壳

和绞龙叶片螺旋叶片组成,所述绞龙螺旋叶片内置于所述圆柱外壳内且两者为焊接,两者轴线共线。蛟龙螺旋拌料装置中的圆柱外壳39和绞龙叶片螺旋叶片38刚性连接,实现同轴转动,完成拌料功能。

[0070] 在一些具体实施例子中,种薯处理机动力均由电机提供。

[0071] 在一些具体实施例子中,分级送料系统用电机作为动力源,所述离心式限位阵列盘通过锥齿轮机构接收来自电机的动力,所述V型滚传送带通过皮带、带轮连接接受来自电机的动力,所述滚轴式送料分级装置通过锥齿轮、皮带、带轮接收来自电机的动力。

[0072] 在一些具体实施例子中,离心挡板高度为中型体积马铃薯短径长度的1.5倍。

[0073] 在一些具体实施例子中,限位开关通过固定在架体上的凸轮机构借助一个电机实现上下往复运动,完成种薯排序限位功能。

[0074] 在一些具体实施例子中,偏心轮冲瓣分离装置由一个电机单独提供动力,同时借助偏心轮的作用在冲瓣时会产生加速度,有利于冲瓣。

[0075] 在一些具体实施例子中,偏心轮冲瓣分离装置中的切刀长度略长于两倍套筒的直径。

[0076] 在一些具体实施例子中,回转抽刀杆与切刀铰接,将切刀来回抽插,便于为切刀进行消毒。

[0077] 在一些具体实施例子中,间歇内凹盘链式传送机构的间歇时间与限位开关相配合,实现功能最优化。

[0078] 在一些具体实施例子中,滚轴由特殊材料制成,表面有螺旋纹,且保持转向均相同,所有滚轴在箱体内通过滚动轴承安装于箱体侧壁。

[0079] 在一些具体实施例子中,蛟龙螺旋拌料装置中圆柱外壳和绞龙叶片螺旋叶片同轴、同步转动。

[0080] 工作原理:使用者需要进行种薯切块工作时,将不同大小的集装种薯放入滚轴式送料分级装置,大种薯被留在第一层滚轴,依靠滚轴19旋转被送到上层出料口完成大种薯筛选工作,被筛选出的大种薯不进行切块,可进行销售或食用;中种薯和小种薯分别掉落到第二层滚轴和最底层,小种薯在最底层进行收集,不进行切块直接进行播种,中种薯在第二层被滚轴19带到第二层出料口进入离心式限位阵列盘进行后续切块工作。

[0081] 进入离心式限位阵列盘的种薯在旋转作用下获得离心力具有远离轴心的趋势,从而在离心挡板35的作用下有序地排成一排,便于后续的形态校正工作。排成一排的种薯进入V型滚传送带,借助V型滚的形状特点以及传送带的传送动力,将种薯的形态进行校正,使其长径方向平行于传送带运行方向,同时将形态校正后的种薯传出使其借助接料滑道26顺势进入偏心轮冲瓣分离装置。

[0082] 种薯进入偏心轮冲瓣分离装置的套筒31后首先被上层扶正卡41约束,随着种薯的下降,整个种薯被上下两层扶正卡41同时约束,实现了对种薯在竖直方向的形位的扶正,之后冲头30在偏心轮29的作用下向下冲压,将种薯切为两瓣,两瓣种薯分别在有半圆套筒6保护的三角传送带7上被传送到两个传送带的两个相同位置的内凹盘8上,间歇内凹盘链式传送机构由电机控制实现间歇性传送,于是间歇内凹盘在传送带上也是间歇运动,其间歇时间与限位开关2配合,实现统一。

[0083] 每瓣种薯在两条传送带上分别被两个OpenMV摄像头拍照收集表面芽眼数量及位

置信息,经后台分析后将指令送到电推杆22,选取最优下刀方式所需的第一切刀23对应的电推杆22通电,进行下刀切块。收刀后可能会有切块黏连切刀的现象,此时实心填充刀架21就将黏连在第一切刀23上的切块阻挡,留在内凹盘8中。两条间歇内凹盘链式传送机构将切块导出送入拌料系统13对切块进行拌料处理,拌料工序可以有效防止切块腐烂等现象。切块经拌料系统出料后,在箱体底部储料箱12进行临时存储。

[0084] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

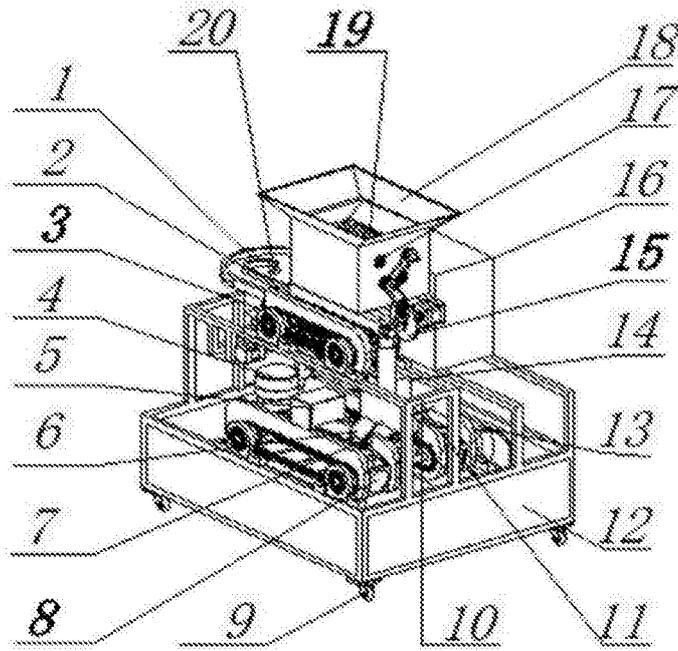


图1

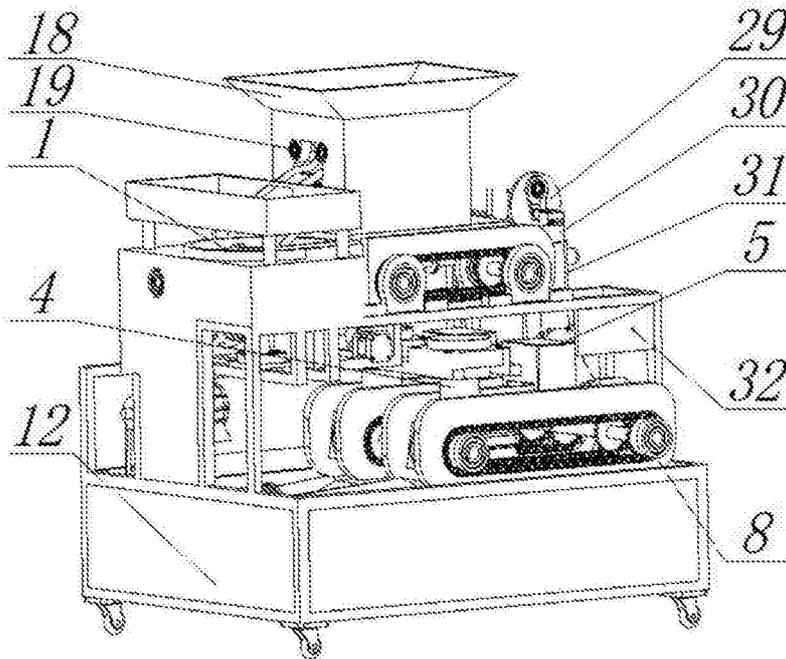


图2

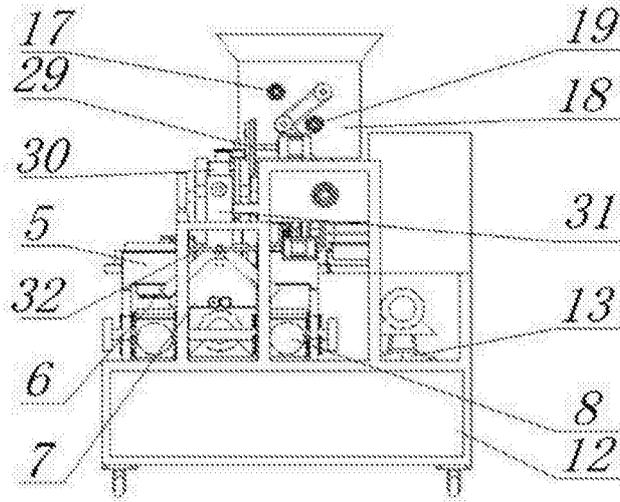


图3

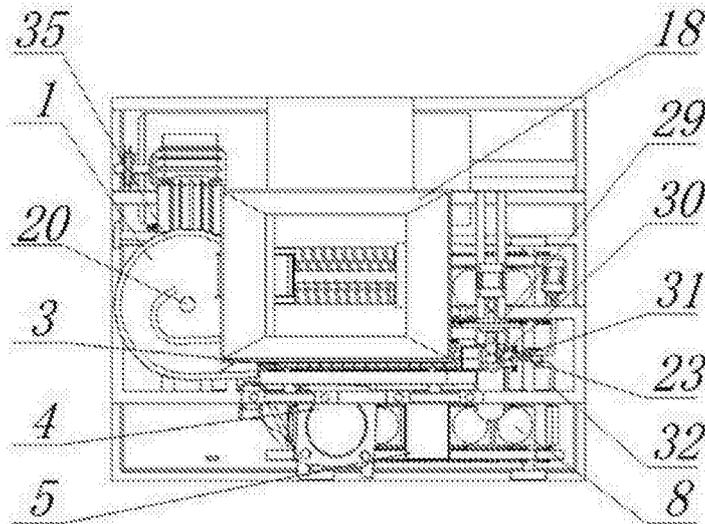


图4

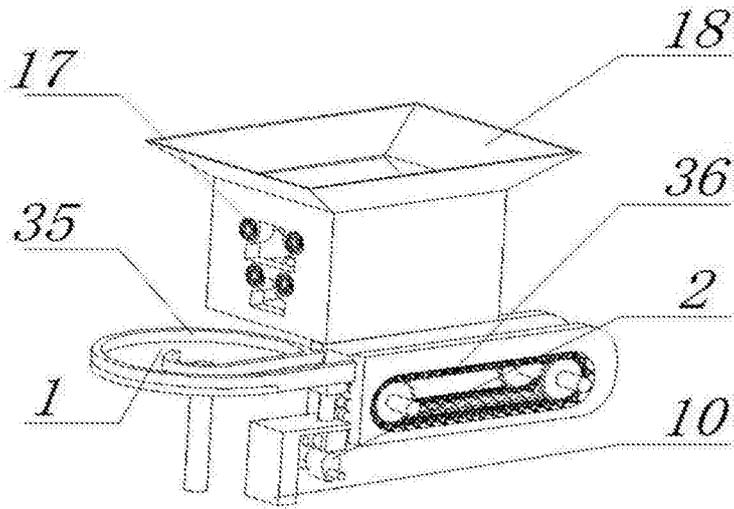


图5

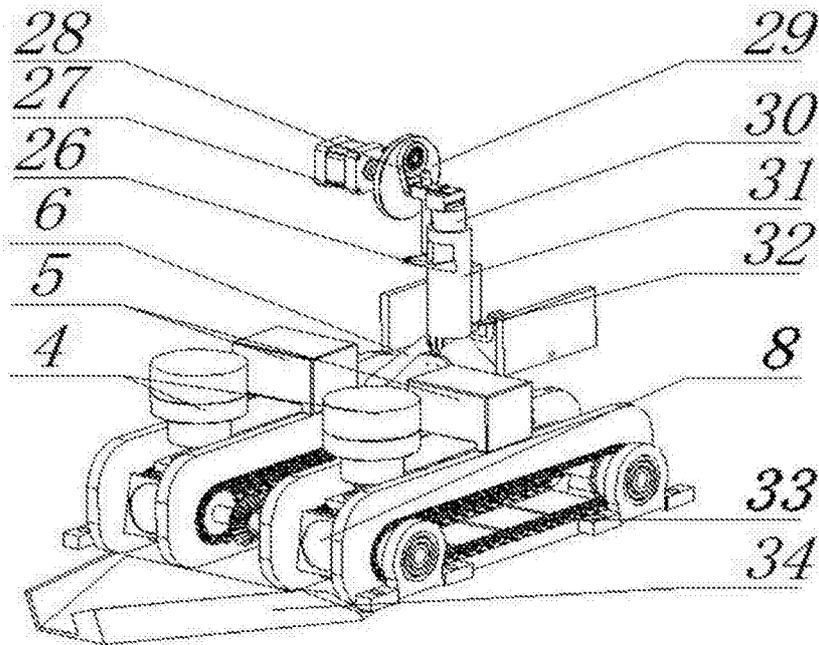


图6

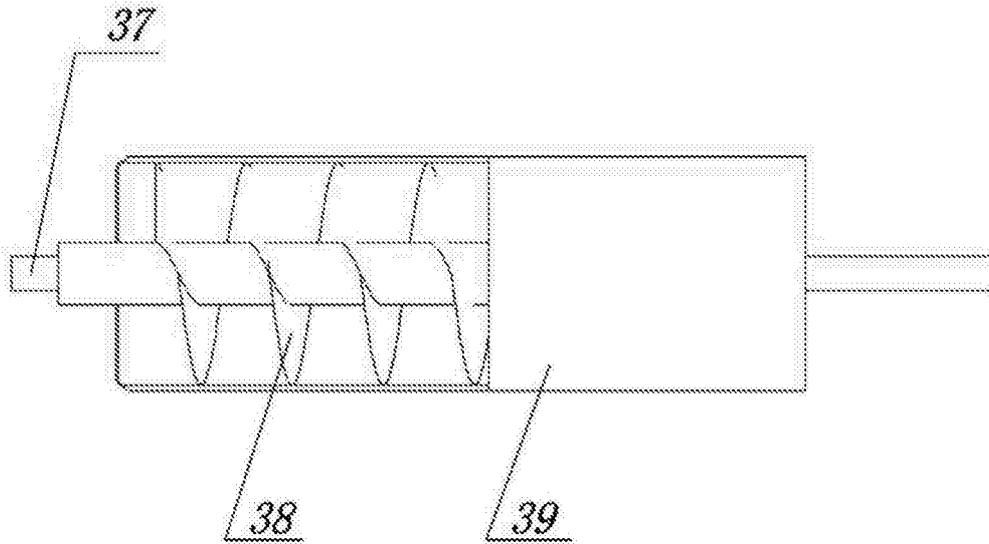


图7

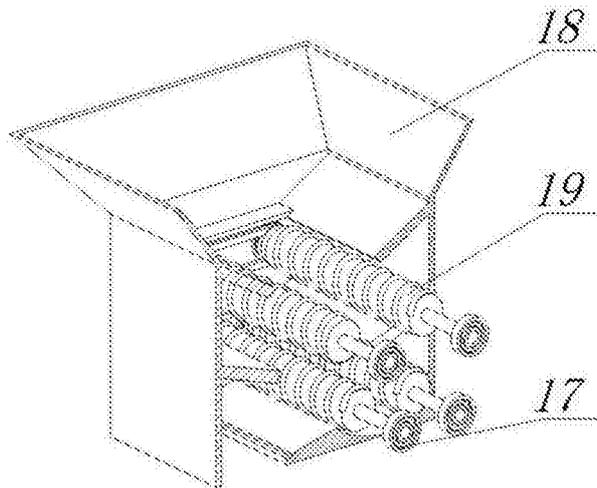


图8

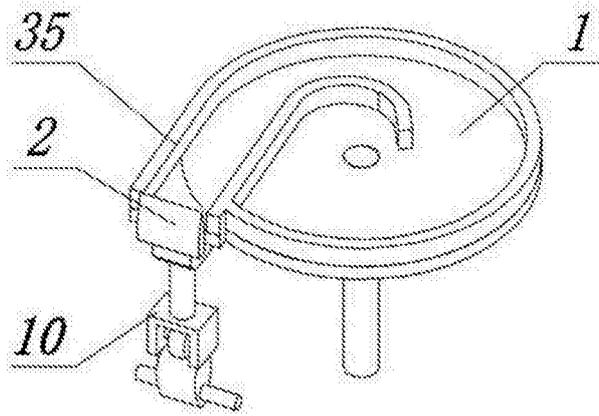


图9

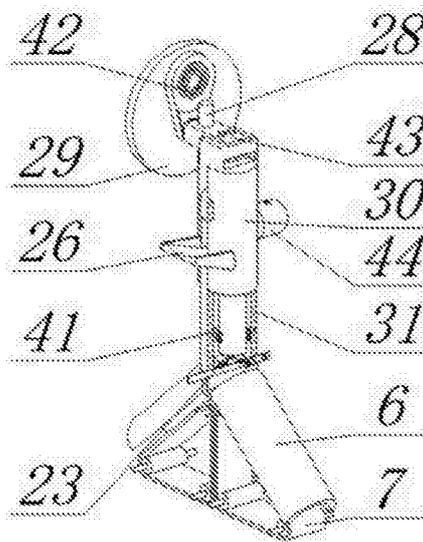


图10

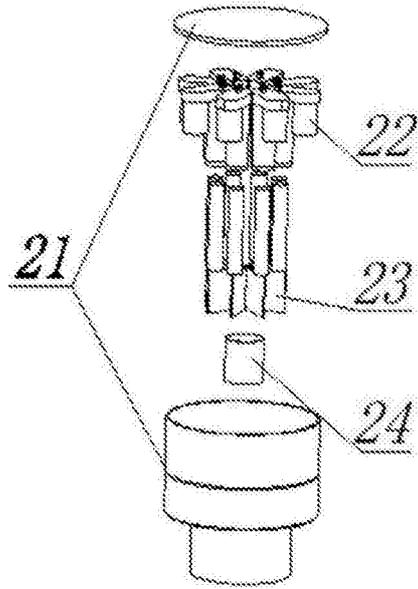


图11

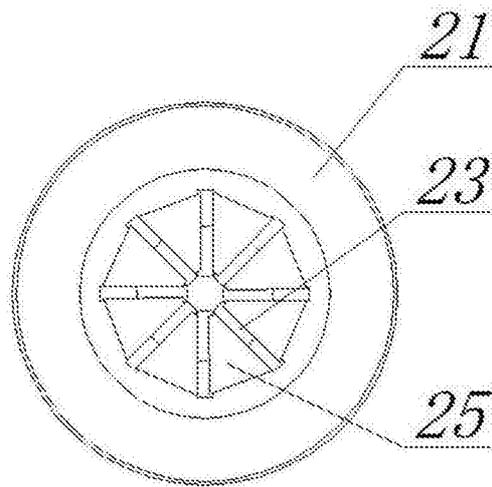


图12

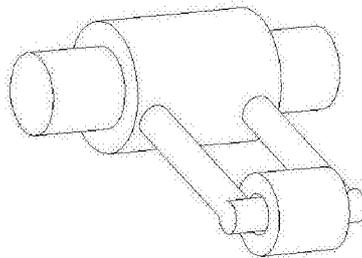


图13