



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107318363 B

(45) 授权公告日 2020.09.29

(21) 申请号 201710451772.0

(22) 申请日 2017.06.15

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107318363 A

(43) 申请公布日 2017.11.07

(73) 专利权人 东南大学
地址 210096 江苏省南京市玄武区四牌楼2号

(72) 发明人 赵兴景 殷国栋

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 彭英

(51) Int.Cl.
A01D 45/00 (2018.01)

(56) 对比文件

CN 106804205 A, 2017.06.09

CN 2645426 Y, 2004.10.06

CN 2377825 Y, 2000.05.17

JP 2016210635 A, 2016.12.15

审查员 郭啟洪

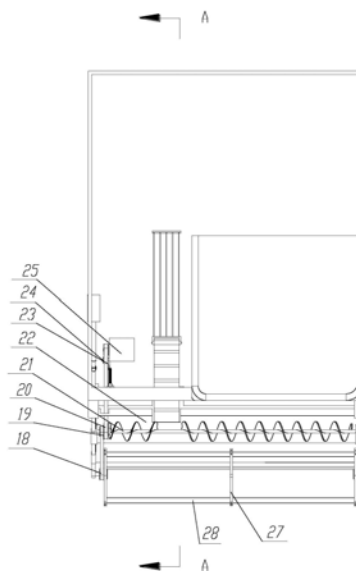
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

菠萝收割机

(57) 摘要

一种菠萝收割机,涉及菠萝收割机的技术领域。本发明包括:设置在前段的用于采摘菠萝的采摘装置;设置在中段的与采摘装置通过同步带连接的用于输送菠萝的输送提升装置;设置在末段位于输送提升装置下方用于运输菠萝的厢体。本发明实现了采摘效率高、果品损伤率低、降低人工成本,尤其适用于大面积种植的目的。



1. 一种菠萝收割机,其特征包括: 设置在前段的用于采摘菠萝的采摘装置; 设置在中段的与采摘装置通过同步带连接的用于输送菠萝的输送提升装置; 设置在末段位于输送提升装置下方用于运输菠萝的厢体;

上述采摘装置包括: 横向布置的支架, 支架的两端分别设置刀具支架, 刀具支架上平行设置若干个前置旋转刀片, 所述每个前置旋转刀片包括沿长度方向设置的若干条平行布置的刀片, 所述每条刀片包括可旋转的上刀片和固定设置的下刀片; 支架的一端设置与输送装置连接的同步带;

上述输送提升装置包括: 固定在支架上的两段式反向旋转的旋转螺杆, 旋转螺杆的下部设置挡板, 位于两段旋转螺杆之间的挡板处设置缺口, 所述缺口处设置传送带; 旋转螺杆的一端设置与同步带相配的同步带轮;

刀片均为键槽形状, 上刀片安装在刀具支架上, 下刀片安装在支架上, 一个刀具支架为主动, 与同步带轮固连, 另一个刀具支架为从动, 两个刀具支架中间设有加强支架;

上刀片将菠萝推入旋转螺杆区域;

旋转螺杆的一侧为右旋, 一侧为左旋, 旋转螺杆的螺距设置为2~3倍的菠萝长度, 旋转螺杆外圈到挡板的距离小于菠萝直径的三分之二, 旋转螺杆的轴到挡板的距离应大于1.2倍菠萝直径;

使用倾斜放置的传送带, 传送带每30cm设置一个凸台, 凸台为倒钩状凸起, 钩尖朝向与运送方向相反, 传送带后端用铰链连接导杆, 导杆后端用铰链固定, 传送带及导杆两端固连, 中间铰接。

2. 根据权利要求1所述的菠萝收割机, 其特征包括上述前置旋转刀片之间纵向设置加强支架。

3. 根据权利要求1所述的菠萝收割机, 其特征包括上述前置旋转刀片为均匀布置的三条。

4. 根据权利要求1所述的菠萝收割机, 其特征包括上述旋转螺杆的螺距为40cm, 旋转螺杆的轴到挡板的距离为25cm。

5. 根据权利要求1所述的菠萝收割机, 其特征包括上述厢体上设置用于调节采摘装置高度的调节模块。

6. 根据权利要求5所述的菠萝收割机, 其特征包括调节模块包括位于厢体下部的与高压油泵连接的液压杆, 液压杆的一端与主梁连接, 主梁的另一端与支架连接。

菠萝收割机

技术领域

[0001] 本发明涉及菠萝收割机的技术领域。

背景技术

[0002] 凤梨,俗称菠萝,营养丰富,其成分包括糖类、蛋白质、脂肪、维生素A、B1、B2、C、蛋白质分解酵素及钙、磷、铁、有机酸类、尼克酸等,尤其以维生素C含量最高。味甘、微酸,性微寒,有清热解暑、生津止渴、利小便的功效,可用于伤暑、身热烦渴、腹中痞闷、消化不良、小便不利、头昏眼花等症。而且在果汁中,还含有一种跟胃液相类似的酵素,可以分解蛋白,帮助消化。美味的菠萝,这种水果不仅可以减肥,而且对身体健康有着不同的功效。

[0003] 因为菠萝具有以上的好处,在我国的广东、海南、福建、广西、云南等省有大量的栽培。菠萝在采摘时,目前主要还是以人工为主,对菠萝采摘机械的研究还很少。人工采摘存在采摘效率低、果品损伤率高、人工成本高等问题。特别是在大面积种植的时候,人力成本显得尤其的高。

发明内容

[0004] 本发明目的是提供一种采摘效率高、果品损伤率低、降低人工成本,尤其适用于大面积种植的菠萝收割机。

[0005] 一种菠萝收割机,包括:

[0006] 设置在前段的用于采摘菠萝的采摘装置;

[0007] 设置在中段的与采摘装置通过同步带连接的用于输送菠萝的输送提升装置;

[0008] 设置在末段位于输送提升装置下方用于运输菠萝的厢体。

[0009] 本发明的采摘装置包括:横向布置的支架,支架的两端分别设置刀具支架,刀具支架上平行设置若干个前置旋转刀片,所述每个前置旋转刀片包括沿长度方向设置的若干条平行布置的刀片,所述每条刀片包括可旋转的上刀片和固定设置的下刀片;支架的一端设置与输送装置连接的同步带。

[0010] 本发明的前置旋转刀片之间纵向设置加强筋。

[0011] 本发明的前置旋转刀片为均匀布置的三条。

[0012] 本发明的输送提升装置包括:固定在架体上的两段式反向旋转的旋转螺杆,旋转螺杆的下部设置挡板,位于两段旋转螺杆之间的挡板处设置缺口,所述缺口处设置传送带;旋转螺杆的一端设置与同步带相配的同步带轮。

[0013] 本发明的旋转螺杆的螺距为40cm,螺杆的轴到挡板的距离为25cm。

[0014] 本发明的挡板上每30cm设置凸台。

[0015] 本发明的厢体上设置用于调节采摘装置高度的调节模块。

[0016] 本发明的调节模块包括位于厢体下部的与高压油泵连接的液压杆,液压杆的一端与主梁连接,主梁的另一端与支架连接。

[0017] 本发明针对大面积种植的菠萝进行收割,刀具长为3m,菠萝果实间隔为30~40cm,

所以刀具旋转 120° ,即可收割7~10个菠萝,收割机的前进速度为 $0.2\sim 0.4\text{m/s}$,则收割一公顷菠萝最多只需5小时。只需两人同时工作,一人在驾驶舱驾驶,一人在车厢内将菠萝摆放整齐。解放了传统的人工采摘,也克服了机械手效率低下,开发制作运行成本高的缺点。因刀片旋转速度应和车辆前进的速度相关联,采摘效率高、果品损伤率低、降低人工成本,尤其适用于大面积种植的菠萝收割。

附图说明

- [0018] 图1是本发明的总装图。
- [0019] 图2是图1的A-A向示意图。
- [0020] 图3本发明的采摘装置的结构示意图。
- [0021] 图4A、图4B是本发明的输送提升装置的结构示意图。

具体实施方式

- [0022] 下面结合附图对本发明的技术方案进行详细说明:
- [0023] 如图1、图2所示,一种菠萝收割机,包括:
- [0024] 设置在前段的用于采摘菠萝的采摘装置;
- [0025] 设置在中段的与采摘装置通过同步带连接的用于输送菠萝的输送提升装置;
- [0026] 设置在末段位于输送提升装置下方用于运输菠萝的厢体。
- [0027] 如图3所示,本发明的采摘装置包括:横向布置的支架,支架的两端分别设置刀具支架1,刀具支架1上平行设置若干个前置旋转刀片28,所述每个前置旋转刀片28包括沿长度方向设置的若干条平行布置的刀片,所述每条刀片包括可旋转的上刀片和固定设置的下刀片5;支架的一端设置与输送装置连接的同步带18。
- [0028] 如图3所示,本发明的前置旋转刀片之间纵向设置加强筋27。前置旋转刀片为均匀布置的三条。
- [0029] 如图4A、图4B所示,本发明的输送提升装置包括:固定在架体上的两段式反向旋转的旋转螺杆21,旋转螺杆21的下部设置挡板22,位于两段旋转螺杆之间的挡板22处设置缺口,所述缺口处设置传送带9;旋转螺杆21的一端设置与同步带相配的同步带轮20。
- [0030] 本发明旋转螺杆21的螺距为40cm,螺杆的轴到挡板的距离为25cm。
- [0031] 如图4B所述,本发明的传送带9上每30cm设置凸台17。
- [0032] 如图2所示,厢体12上设置用于调节采摘装置高度的调节模块。
- [0033] 如图2所示,本发明的调节模块包括位于厢体12下部的与高压油泵11连接的液压杆8,液压杆8的一端与主梁6连接,主梁6的另一端与支架连接。
- [0034] 本发明采用前置旋转刀片,分为上刀片和下刀片5,上刀片旋转,下刀片5固定。菠萝果实与果柄的连接力约为 21.39N ,菠萝植株连接菠萝果实那段果柄很脆,所以下刀片5固定作为支点,上刀片旋转挤压菠萝侧面提供一个翻转力矩,即可使菠萝从果柄上掉落,上刀片继续旋转将菠萝推入送料螺杆区域即完成菠萝的采摘。由于菠萝的行间距为75cm,所以在车子行走距离与切刀的转速之间需要添加约束关系,及需要满足收割机前进75cm时,车刀需要刚好旋转 120° ,若达不到这个要求,会导致收割过程中会有许多的菠萝遗漏,收割效率低下,所以选择传动方式为同步带传动。切割刀片需要经常接触菠萝汁液,菠萝中含

有大量的酸性物质,故切割刀片所需要选用的材料需要耐腐蚀,选用PVDF,有较高的强度和韧性,很高的耐酸性。

[0035] 本发明的刀片均为键槽形状,没有锐边,与菠萝的侧面可以很好的贴合,所以采摘过程对菠萝没有损伤刀片安装在支架上,一个支架为主动,与同步带轮固连,另一边支架为从动,考虑刀片有点长,中间设有加强支架27。

[0036] 本发明的上刀片将菠萝推入送料螺杆区域,若菠萝分布在整个刀片长度的区域,不利于将菠萝传送到车厢内,所以,采用送料旋转螺杆将菠萝集拢。

[0037] 本发明旋转螺杆21的一侧为右旋,一侧为左旋,可将两侧的菠萝向中间集拢。菠萝长约15cm左右直径约12cm左右,所以螺杆的螺距应设置为2~3倍的菠萝长度,螺杆外圈到螺杆挡板的距离应小于菠萝直径的三分之二,轴到螺杆挡板的距离应大于1.2倍菠萝直径,所以取螺距为40cm,轴到螺杆挡板的距离为25cm。螺杆同样需要经常接触菠萝汁液,选取材料为不锈钢。

[0038] 本发明为了将集拢的菠萝送到车厢内,因为车厢与螺杆挡板有高度差,所以使用倾斜放置的传送带,倾斜角稍大,光依靠菠萝与传送带的摩擦力不足以将菠萝提起,传送带9每30cm设置一个凸台17,凸台17可为倒钩状凸起,钩尖朝向与运送方向相反,不会损伤菠萝。为了使刀具及传送系统的高度可以调节,传送带后端用铰链连接菠萝导杆,导杆后端用铰链固定。菠萝经传送带送到顶部后延导杆滑下,到达车厢底部。当刀具及传送系统的高度改变时,因为传送带及传送导杆两端固连,中间铰接,所以只是相对的角度发生变化,依旧可以完成菠萝的输送功能。

[0039] 由于菠萝果实的高度一般在0.9~1.2m之间,所以为了收割不同高度的菠萝,刀具高度要可以调节,为使下刀片始终与菠萝的果柄垂直,采用液压拖动与车厢呈一定偏角的主梁前后移动,即可实现刀具系统的上下抬升。液压杆有止回阀,调节好高度后锁死即可。两侧结构对称,共用一套液压系统,液压杆主要承受轴向力,与主梁的连接使用铰链接,并用圆锥销卡住。主梁与车厢接触的地方使用直线导轨来减小摩擦力。

[0040] 本发明的液压杆升程为60cm,刀具系统与车厢夹角为 31° ,可以实现30cm的抬升。为实现抬升前后动力能顺利传递,采用一根同步带将动力传递到送料螺杆,同步带用一个可以自动张紧的张紧轮调节,螺杆上键连接一个三联同步带轮,一个用来接收动力,另外两个用来将动力继续传递到旋转刀架和传送带。位于支架一端的同步带18与位于旋转螺杆21一端的同步带轮20之间通过三联带轮19传递动力,同步带轮20与固定在厢体12上的张紧轮支架24连接的张紧轮23同步运动,张紧轮支架24上设置控制张紧轮23的变速箱25。

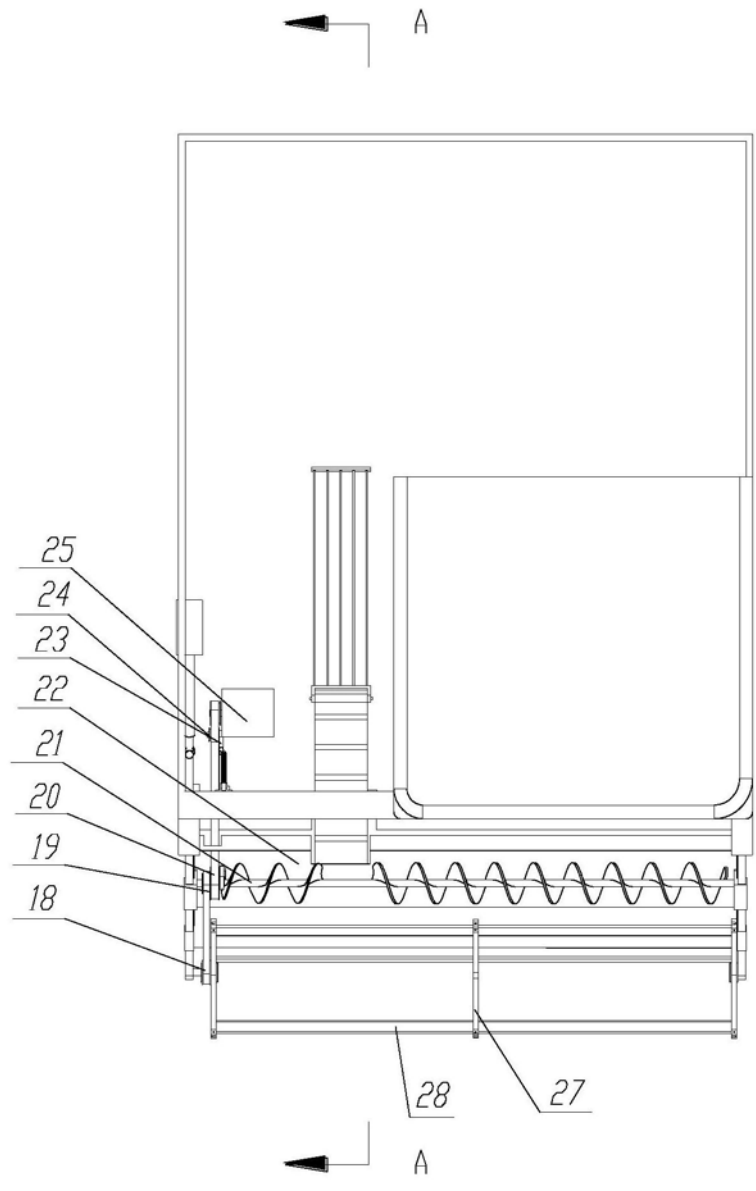


图1

A-A

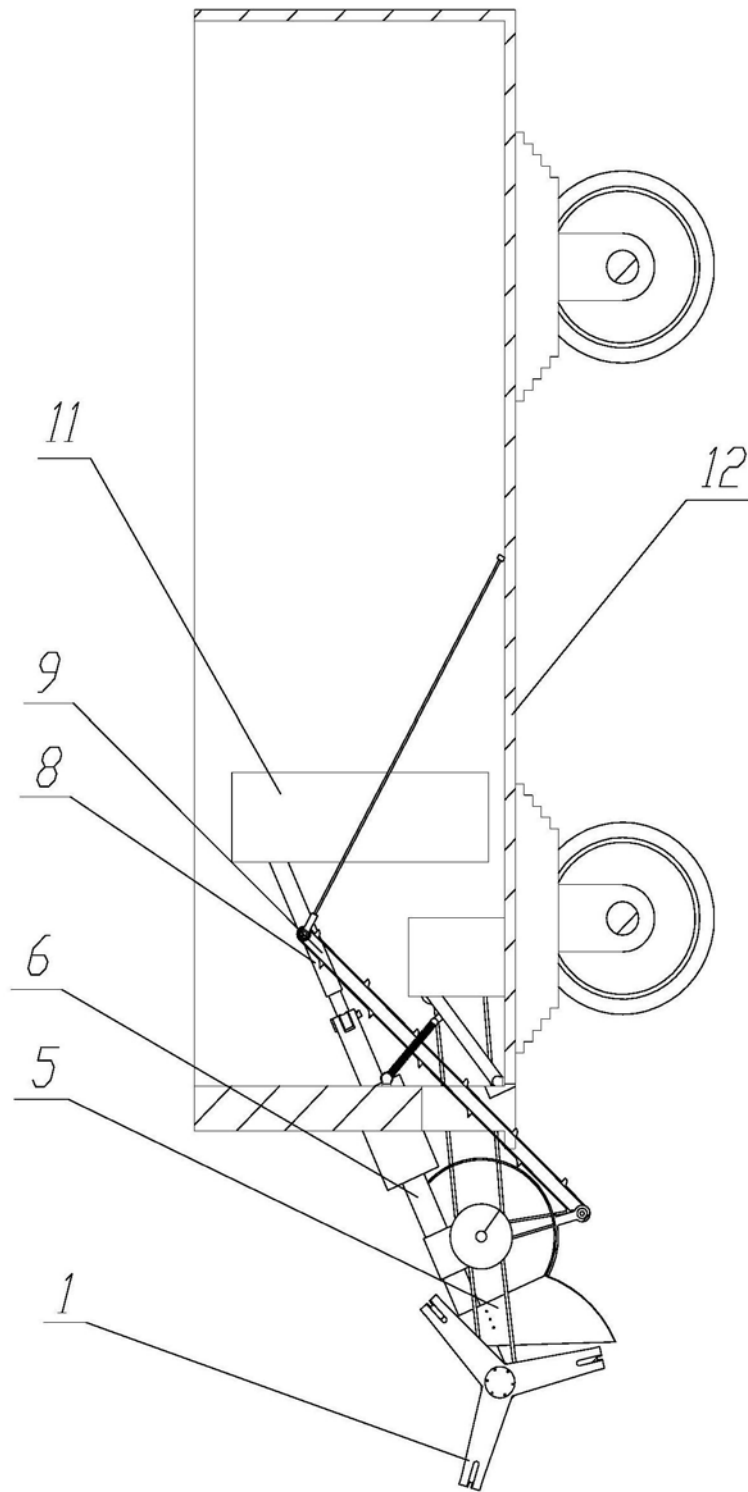


图2

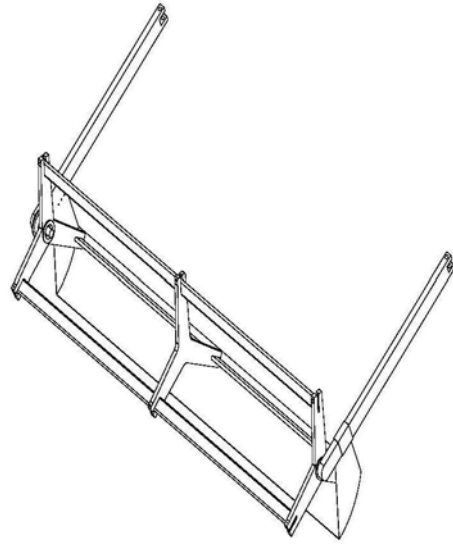


图3

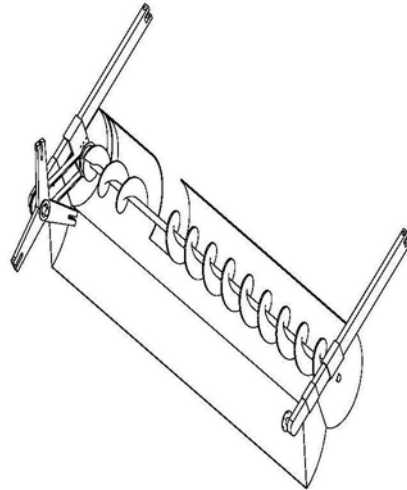


图4A

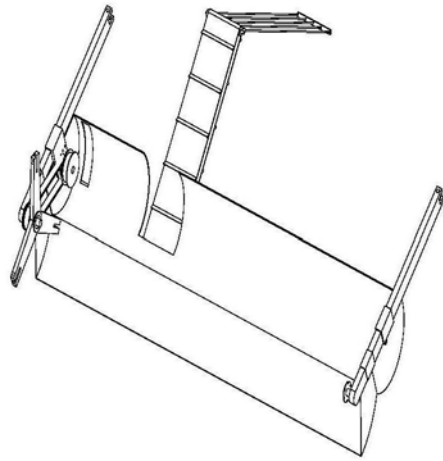


图4B