



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113016337 B

(45) 授权公告日 2022. 02. 08

(21) 申请号 202110273670.0

(22) 申请日 2021.03.15

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113016337 A

(43) 申请公布日 2021.06.25

(73) 专利权人 四川省农业机械研究设计院
地址 610011 四川省成都市二环路东4段牛沙路5号

(72) 发明人 赵帮泰 郭曦 梅林森 蒋辉霞
刘宇 宋乐见 罗俊 郭佳
叶江红 王义鹏

(74) 专利代理机构 成都云纵知识产权代理事务所(普通合伙) 51316
代理人 刘沙粒 伍星

(51) Int. Cl.

A01D 45/00 (2018.01)

B26D 1/08 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 112020989 A, 2020.12.04

CN 112020989 A, 2020.12.04

CN 210496664 U, 2020.05.12

CN 110073793 A, 2019.08.02

CN 109937693 A, 2019.06.28

CN 105325114 A, 2016.02.17

US 5161356 A, 1992.11.10

SU 1097230 A1, 1984.06.15

王义鹏.《4WM-100B型麦冬收获机在三台县的研究及应用情况》.《四川农业科技》.2020, 72-76.

审查员 王少增

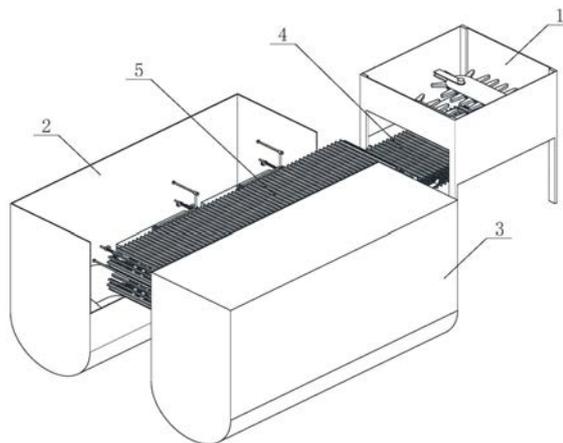
权利要求书2页 说明书11页 附图9页

(54) 发明名称

一种麦冬切苗摘果系统及方法

(57) 摘要

一种麦冬切苗摘果系统及方法,该系统包括下输送链条和上输送链条,下输送链条和上输送链条之间构成输送区域,输送区域的一侧设置有摘果装置,摘果装置包括摘果机构组,摘果机构组包括上、下设置的两个摘果机构,摘果机构包括控制机构和刀具组,两个摘果机构的刀具组用于在控制机构的驱动下沿矩形运动轨迹移动,依次经过矩形运动轨迹的切割段和夹取段,在切割段,两个刀具组配合并切割麦冬的块根部,在夹取段,两个刀具组配合并夹取切割后的块根部。本发明实现了切割和夹取相结合的分选方式,对于块根部与麦冬茎不易割断的情况,能够在切割形成切口后,进一步通过夹取拉扯而分离块根部,显著地提高了麦冬摘果效率和摘果率。



1. 一种麦冬切苗摘果系统,包括下输送链条(4)和上输送链条(5),所述下输送链条(4)和上输送链条(5)之间构成用于夹持输送麦苗的输送区域,所述输送区域的一侧设置有摘果装置(2),其特征在于,所述摘果装置(2)包括至少一组摘果机构组(22),所述摘果机构组(22)包括上、下设置的两个摘果机构,所述摘果机构包括控制机构和刀具组(229),所述两个摘果机构的刀具组(229)用于在控制机构的驱动下沿矩形运动轨迹移动,依次经过矩形运动轨迹的切割段和夹取段,在所述切割段,两个刀具组(229)配合并切割麦冬的块根部,在所述夹取段,两个刀具组(229)配合并夹取切割后的块根部;所述控制机构包括第一驱动装置(227)和第一导向杆(221),所述第一导向杆(221)上滑动设置有滑块(223),所述滑块(223)上设置有与第一导向杆(221)相垂直的第二导向杆(222),所述第二导向杆(222)上滑动设置有连杆(228),所述连杆(228)连接至刀具组(229),连杆(228)上铰链连接有推杆(226),所述推杆(226)的外侧套设有转向块(225),所述转向块(225)与第一驱动装置(227)的输出端连接,所述推杆(226)的外侧还套设有位于转向块(225)和连杆(228)之间的第一弹簧(224)。

2. 根据权利要求1所述的一种麦冬切苗摘果系统,其特征在于,所述转向块(225)偏心设置于矩形运动轨迹内,且转向块(225)靠近第二导向杆(222)的下端。

3. 根据权利要求1所述的一种麦冬切苗摘果系统,其特征在于,所述刀具组(229)包括安装板(230),所述安装板(230)上并排设置有多组凹槽(231),所述凹槽(231)内滑动设置有第二弹簧(232)和切刀(233),所述第二弹簧(232)连接切刀(233)和凹槽(231)的内壁。

4. 根据权利要求3所述的一种麦冬切苗摘果系统,其特征在于,所述切刀(233)包括刀刃(234)和夹持槽(235),在上、下切刀(233)配合时,上下两个夹持槽(235)构成用于夹持块根部的夹持区域,所述夹持区域为锥形结构,所述锥形结构的内径沿夹持槽(235)靠近刀刃(234)的一端至夹持槽(235)远离刀刃(234)的一端的方向逐渐增大。

5. 根据权利要求1所述的一种麦冬切苗摘果系统,其特征在于,还包括排苗装置(1),所述排苗装置(1)包括开口向上的壳体(11),所述壳体(11)上设置有喂料口,所述下输送链条(4)经喂料口延伸至壳体(11)内,所述壳体(11)内设置有至少两组排苗机构,相邻的两组排苗机构之间形成排苗区域(19),所述排苗区域(19)靠近下输送链条(4)的一侧,所述排苗机构用于将落入排苗区域(19)内的麦冬推倒,使麦冬的块根部和苗尖部分别位于的所述输送区域的两侧。

6. 根据权利要求5所述的一种麦冬切苗摘果系统,其特征在于,所述排苗机构包括固定于壳体(11)内壁上的安装架(16),所述安装架(16)上设置有第二驱动装置(14),所述第二驱动装置(14)的输出端连接有驱动轮(13),所述驱动轮(13)的外壁上啮合有排苗链条,所述排苗链条上设置有若干排苗齿(12),所述排苗齿(12)用于推倒排苗区域(19)内的麦冬。

7. 根据权利要求5所述的一种麦冬切苗摘果系统,其特征在于,所述壳体(11)的顶端上安装有顶盖(17),所述顶盖(17)上设置有进料机构(18),所述进料机构(18)的底端位于所述排苗区域(19)的正上方,所述进料机构(18)包括安装于顶盖(17)上的套筒(183),所述套筒(183)的内壁上设置有放置台(185),所述放置台(185)上放置有进料斗(181),所述进料斗(181)的顶端位于套筒(183)的上方,进料斗(181)的外壁和套筒(183)的内壁之间设置有若干第三弹簧(184),进料斗(181)上设置有振动电机(182)。

8. 根据权利要求1~7中任一项所述的一种麦冬切苗摘果系统,其特征在于,所述系统还

包括切苗装置(3),所述切苗装置(3)位于所述摘果装置(2)的对侧,所述切苗装置(3)用于对麦冬进行切苗工序。

9.一种麦冬切苗摘果方法,其特征在于,所述方法采用权利要求8所述的一种麦冬切苗摘果系统,所述方法包括以下步骤:

待加工的麦冬经下输送链条(4)输送至所述输送区域,麦冬的两端分别位于输送区域的两侧;

切苗装置(3)和摘果装置(2)分别切割麦冬的两端;

所述摘果装置(2)的摘果机构组(22)的上、下两个刀具组(229)沿矩形运动轨迹移动,在经过矩形运动轨迹的切割段时,两个刀具组(229)配合并切割麦冬的块根部;之后在经过矩形运动轨迹的夹取段时,两个刀具组(229)配合并夹取切割后的块根部。

一种麦冬切苗摘果系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及农用机械领域,具体涉及一种麦冬切苗摘果系统及方法。

背景技术

[0002] 麦冬又名沿阶草、书带草、麦门冬、寸冬,为百合科沿阶草属多年生常绿草本植物。麦冬须根较粗壮,根的顶端或中部常膨大成为纺锤状肉质小块。麦冬块根能够入药,具有提高免疫功能、增强垂体肾上腺皮质系统功能、降血糖等作用。

[0003] 为解决人工摘果或切苗问题,提高采摘效率,现有技术中设计有自动采摘麦冬的块根或者自动切苗的麦冬切苗摘果机。专利CN211153742U公开了一种麦冬摘果机,通过在转板的不同面上设置的多个胶柱有序的击打麦冬根部的块根,规律排布的胶柱在旋转拍打过程中与麦冬须根方向一致,便于保持须根完整的前提下分离掉块根。该装置仅能实现麦冬移动过程中的摘果工艺,并且在摘果过程中仅通过拍打的方式分离麦冬块根部,分离方式单一,分离效果差。专利CN112020989A公开了一种麦冬摘果切苗机,其利用设置在输送链条侧面的切果刀片和切叶刀片,能够在麦冬输送的过程中同时切割麦冬苗全植株的根须和尖叶,通过融合切苗工艺和摘果工艺,一定程度上提高了加工效率。然而,该摘果切苗机采用旋刀切割的方式仍然存在分离方式单一的问题,并且在切割过程中,不易分离的块根或尖叶容易向与切割方向相同的方向移动而卸除旋刀的部分作用力,造成分离效果差。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种麦冬切苗摘果系统及方法,以解决现有技术中的切苗摘果机分离方式单一、用于分离所施加的作用力容易被卸除,而导致的麦冬摘果效率和摘果率不高的问题。

[0005] 本发明通过下述技术方案实现:

[0006] 一种麦冬切苗摘果系统,包括下输送链条和上输送链条,所述下输送链条和上输送链条之间构成用于夹持输送麦苗的输送区域,所述输送区域的一侧设置有摘果装置,所述摘果装置包括至少一组摘果机构组,所述摘果机构组包括上、下设置的两个摘果机构,所述摘果机构包括控制机构和刀具组,所述两个摘果机构的刀具组用于在控制机构的驱动下沿矩形运动轨迹移动,依次经过矩形运动轨迹的切割段和夹取段,在所述切割段,两个刀具组配合并切割麦冬的块根部,在所述夹取段,两个刀具组配合并夹取切割后的块根部。

[0007] 本技术方案中,与专利CN112020989A相同的是,麦冬切苗摘果机构包括由上、下输送链条共同构成的输送单元以用于夹持并输送麦苗。在输送麦苗的过程中,麦苗的两端,即块根部和苗尖部,同时进行摘果工序和切苗工序,以提高麦冬加工效率。

[0008] 与现有技术不同的是,本技术方案对摘果装置和/或切苗装置进行设计,以实现摘果工序和切苗工序中,采用切割和夹取相结合的分​​离方式将麦冬的两端从主体分离,进而显著地提高分离效果和分离率。

[0009] 具体地,摘果装置包括外壳,外壳上设置有进料口和收集口,其中,进料口用于摘

果机构组的刀具组伸入或伸出外壳以切取块根部并将块根部带入外壳内,收集口用于将外壳内堆积的块根部排出至外壳外部进行收集。

[0010] 外壳内设置有一组或多组摘果机构组。所述摘果机构组的个数可以根据摘果机构组的长度和输送区域的长度进行调节。摘果机构组包括上摘果机构和下摘果机构,上、下两个摘果机构的结构相同,均包含有一个控制机构和刀具组。其中,所述控制机构用于驱动所述刀具组沿预设的矩形运动轨迹移动。

[0011] 所述矩形运动轨迹包括依次连接的切割段、夹取段、竖直段和水平段。当需要摘果时,控制机构驱动刀具组沿竖直段和水平段移动,经进料口移至外壳的外部后,刀具组进入竖直的切割段,上下两个刀具组相向移动,上刀具组移动至切割段的行程下限,且下刀具组移动至切割段的行程上限时,两个刀具组配合并切割麦冬的根茎连接处以割断块根部,或者在根茎连接处或块根部上形成切割的切口。之后配合在一起的两个刀具组沿水平的夹取段向外壳内部移动。在沿夹取段移动的过程中,刀具组夹持块根部,并将其向远离麦冬的方向拉拽,故在切割后提供进一步的拉力,以确保未割断只产生了切口的块根部与主体分离,分离后,块根部随刀具组进入至外壳内收集。之后,上下两个刀具组沿竖直段背向移动,再进入水平段并移动出外壳进行下一次切割和夹取。

[0012] 为实现刀具组的配合,上、下两个刀具组的移动方向相反,例如一个矩形运动轨迹为顺时针移动,另一个则为逆时针移动。在部分实施例中,刀具组的运动轨迹也可以是其他形状,例如圆形、三角形、多边形或者不规则图形,只要包括依次连接的切割段和夹取段即可。

[0013] 相较于现有技术中通过拍打或切割的分离方式,本技术方案利用摘果机构组的控制机构驱动刀具组沿矩形运动轨迹移动,并先后经过切割段和夹取段,实现了切割和夹取相结合的分​​离方式,对于块根部与麦冬茎的连接处易于割断的情况,能够在割断后夹持并输送块根部至外壳内部,对于块根部与麦冬茎的连接处韧性高、切割点位于块根上或者其他不易割断的情况,能够在切割形成切口后,进一步通过夹取拉扯而分离块根部,显著地提高了麦冬摘果效率和摘果率;此外,上下刀具组在配合过程中互为支撑,能够有效地避免块根部在被拍打或旋刀切割的过程中通过朝向反方向移动而卸力的情况,进一步提高摘果效果。

[0014] 在部分实施例中,所述系统还包括切苗装置,所述切苗装置位于所述摘果装置的对侧,所述切苗装置用于对麦冬进行切苗工序。该切苗装置可以采用现有技术中的切割机构,例如CN112020989A中的切叶刀片,也可以采用前述任一种摘果装置的结构作为切苗装置,以实现切苗工艺中,采用切割和夹取相结合的分​​离方式将麦冬的苗尖部从主体分离。

[0015] 在部分实施例中,位于输送区域内时,麦冬堆的上、下表面均受到输送链条的挤压力,并在挤压的作用下,随着上下输送链条的移动而朝向卸料端移动。进一步地,所述输送机构的两侧设置有旋转压紧件,所述旋转压紧件用于将下输送链条上的麦冬堆的高度压低至小于输送区域的高度。旋转压紧件位于输送区域和壳体之间。在进入输送区域前,处于转动状态下的旋转压紧件利用其叶片向下挤压麦冬的两端,以使得麦冬堆的整体高度下降至低于输送区域的高度,确保麦冬堆能够全部顺利地进入至输送区域内。进入输送区域后,麦冬堆在恢复高度的过程中受上、下输送链条的挤压力作用,从而被输送链条夹持移动。

[0016] 作为本发明的控制机构的一种优选结构,所述控制机构包括第一驱动装置和第一

导向杆,所述第一导向杆上滑动设置有滑块,所述滑块上设置有与第一导向杆相垂直的第二导向杆,所述第二导向杆上滑动设置有连杆,所述连杆连接至刀具组,连杆上铰链连接有推杆,所述推杆的外侧套设有转向块,所述转向块与第一驱动装置的输出端连接,所述推杆的外侧还套设有位于转向块和连杆之间的第一弹簧。本技术方案中,控制机构的驱动设备为第一驱动装置。第一驱动装置的输出端连接有转向块,并能够带动转向块旋转。转向块内设置有导向通孔,该导向通孔内设置的推杆能够沿导向通孔移动。推杆的一端铰链连接至连杆上,使得推杆与连杆之间的夹角能够随连杆在矩形轨迹上的不同位置而变化,推杆与连杆的铰接方式可以采用销孔和销轴配合的方式实现,例如在推杆和连杆上均设置销孔,并通过活动插入至销孔中的销轴实现铰接。第一导向杆和第二导向杆是确保连杆沿矩形轨迹移动的导向部件。具体地,第一导向杆水平设置,垂直于第一导向杆的第二导向杆通过滑块与第一导向杆滑动连接,同时,连杆上开设有与第二导向杆外径相匹配的通孔,以使得连杆能够沿第二导向杆移动,在转向块推过推杆带动连杆沿第一导向杆、第二导向杆移动的过程中实现连杆的矩形运动轨迹。本技术方案中,推杆上还设置有第一弹簧,在连杆移动过程中,推杆铰接端到转向块之间的距离不断变化,在经过转向块与移动轨迹距离较远的区域时,推杆铰接端到转向块的距离增长,此时弹簧拉伸释能,反之,在经过距离较近的区域时,距离缩短,此时弹簧压缩储能,当第一弹簧在储能和释能间切换时,能够使刀具组在经过切割段和夹取段时,能够对麦冬施加逐渐增大或逐渐减小的非恒定作用力,相较于现有技术中恒定的作用力,能够产生较高的冲力以进一步提高块根的分离效果。

[0017] 在部分实施例中,转向块可以同心设置,即设置于矩形运动轨迹的中心位置,也可以偏心设置。具体地,所述转向块偏心设置于矩形运动轨迹内,且转向块靠近第二导向杆的下端。

[0018] 作为矩形运动轨迹偏心设置的一种优选实施方式,所述转向块靠近第二导向杆的下端和第一导向杆远离进料口的一端。本技术方案中,转向块靠近矩形运动轨迹的竖直段和夹取段之间的夹角处。工作时,进入切割段后,刀具组竖直向下的移动过程中,由于转向块距离切割段较远,第一弹簧处于自然状态或者伸长状态,刀具组所受第一弹簧的影响小,或者受一定程度的释能影响,两个刀具组能够正常或加速相向移动,以提高刀具组在根茎连接处的作用力,增强切割效果。切割完成后,在夹取段移动的过程中,随着转向块与夹取段之间的距离逐渐缩短,第一弹簧不断储能,夹取过程相较于转向块同心设置更加缓慢。

[0019] 作为矩形运动轨迹偏心设置的另一种优选实施方式,所述转向块靠近第二导向杆的下端和第一导向杆靠近进料口的一端。本技术方案中,转向块靠近矩形运动轨迹的切割段和夹取段之间的夹角处。工作时,进入切割段后,刀具组竖直向下移动的过程中,第一弹簧先逐渐压缩储能后逐渐伸长释能,在两个刀具组接触时,能够加速相对移动进而提高刀具组在根茎连接处的作用力,增强切割效果。随后,进入夹取段后,第一弹簧再次先逐渐压缩储能后逐渐伸长释能,在释能阶段,第一弹簧推动连杆快速沿夹取段移动,以施加逐渐增大的拉力,增强分离效果。该偏心结构能够同时实现切割段和夹取段的弹簧释能,利用第一弹簧的作用力对根茎连接处或切口施加逐渐变化的作用力,以在切割段有利于提高切割力,并在夹取段有利于提高拉力,显著地提高块根分离效果。

[0020] 进一步地,所述刀具组包括安装板,所述安装板上并排设置有多个凹槽,所述凹槽内滑动设置有第二弹簧和切刀,所述第二弹簧连接切刀和凹槽的内壁。安装板上设置的若

干凹槽用于放置切刀,切刀能够沿凹槽移动。切刀上设置有第二弹簧,该第二弹簧与凹槽连接,以使得外力卸除后,切刀能够复位至其在凹槽内的初始位置。第二弹簧不仅能够复位切刀,而且在夹取不易分离的块根部时,切刀首先保持不动,安装板随着连杆向竖直段移动时,第二弹簧逐渐拉长并蓄力,块根部所受拉力不断增大,在大于阈值后随即与麦冬茎分离。结合偏心的矩形运动轨迹,第二弹簧能够在第一弹簧释能的过程中快速完成蓄力,从而产生瞬时冲力而显著提高分离效果。

[0021] 进一步地,所述切刀包括刀刃和夹持槽,在上、下切刀配合时,上下两个夹持槽构成用于夹持块根部的夹持区域,所述夹持区域为锥形结构,所述锥形结构的内径沿夹持槽靠近刀刃的一端至夹持槽远离刀刃的一端的方向逐渐增大。切割时,刀刃和夹持槽同时移动,夹持槽用于夹持块根,而刀刃用于切割根茎连接处,切割完成后,无论是连接处断开或者是形成切口,配合的切刀均通过夹持槽形成夹持区域对其中的块根部进行夹持以拖拽其沿夹取部移动,实现麦冬的夹取分离。在夹取段内两个切刀相互配合时,上下两个夹持槽构成锥形夹持区域,且锥形夹持区域的内径沿切割段至竖直段的方向逐渐增大,从而使块根部更加容易与麦冬的茎相分离,并在切刀相互远离后,从夹持槽中脱落。

[0022] 在部分实施例中,所述摘果机构组下方设置有螺杆,所述螺杆用于将外壳内的块根部经收集口输送至外壳的外部。

[0023] 进一步地,还包括排苗装置,所述排苗装置包括开口向上的壳体,所述壳体上设置有喂料口,所述下输送链条经喂料口延伸至壳体内,所述壳体内设置有至少两组排苗机构,相邻的两组排苗机构之间形成排苗区域,所述排苗区域靠近下输送链条的一侧,所述排苗机构用于将落入排苗区域内的麦冬推倒,使麦冬的块根部和苗尖部分别位于的所述输送区域的两侧。

[0024] 本技术方案中,壳体内设置有至少两组排苗机构,优选地,排苗机构的数量为两组。相邻的两组排苗机构之间形成排苗区域,麦冬经壳体顶部开口进入壳体后,在重力作用下落至排苗区域内,随后在排苗机构的推动下,排苗区域内的所有麦冬向同一方向推倒,以使得麦冬有序地堆叠在输送机构上,且麦冬的块根部和苗尖部分别位于的输送区域的两侧,便于后续对堆叠的麦冬进行切苗和/或摘果工序。

[0025] 进料时,麦冬由壳体顶端投入至壳体内。进入壳体后,由于麦冬的块根部重量大于苗尖部,因此在重力作用下会发生一定程度的偏转使得块根部位位于下方、苗尖部位位于上方,当麦冬落入相邻两组排苗机构之间的排苗区域时,块根部进一步向下移动并落至排苗机构下方的下输送链条上,此时麦冬的苗尖部位位于排苗区域内。随后,排苗机构朝相同的方向转动推倒麦冬,使得麦冬有序地堆叠在下输送链条上。

[0026] 通过上述结构,利用了麦冬块根部质量大于苗尖部质量的特点,使得麦冬在壳体内的下落过程中能够产生一定程度的偏转,在落至输送机构上时苗尖部位位于排苗区域内,进而通过排苗机构推动麦冬苗以将麦冬朝一个方向推动,最终麦冬有序地堆叠于输送链条上,且麦冬的苗尖部和/或块根部延伸至输送区域的外侧,便于后续在输送过程中进行麦冬切苗和/或摘果工序,简化了麦冬投料工序,实现自动排苗,无需人工进一步对麦冬在输送机构上的位置进行调整,降低了工作负荷,提高了生产效率。

[0027] 作为本发明的排苗机构的一种优选结构,所述排苗机构包括固定于壳体内壁上的安装架,所述安装架上设置有第二驱动装置,所述第二驱动装置的输出端连接有驱动轮,所

述驱动轮的外壁上啮合有排苗链条,所述排苗链条上设置有若干排苗齿,所述排苗齿用于推倒排苗区域内的麦冬。

[0028] 本技术方案中,排苗机构包括通过驱动轮驱动的环形排苗链条。所述环形既可以是圆环形,也可以是其他规则或不规则的环形结构。排苗链条的内壁上设置有若干齿槽,该齿槽与驱动轮外壁上的齿轮啮合,进而允许转动的驱动轮带动排苗链条移动。所述排苗链条的外壁上设置有若干排苗齿。当麦冬竖直落至输送机构上时,排苗齿在转动的环形链条的带动下依次经过排苗区域,并将排苗区域内的麦冬向排苗齿的移动方向推倒。因此,将排苗区域内的排苗齿的移动方向设置为垂直于麦冬的输送方向后,排苗齿便能够将排苗区域内的麦冬沿垂直于麦冬输送方向的方向推倒。进一步地,当落点和落点上方的排苗区域设置在下输送链条的一侧时,经排苗齿推倒后的麦冬的块根部位于该侧,而苗尖部则位于下输送链条的另一侧。该排苗结构能够持续地将落入排苗区域内的麦冬向同一个方向推倒,进而使麦冬苗有序地堆叠在下输送链条上。

[0029] 在部分实施例中,同一排苗链条上的相邻两个排苗齿通过铰链连接。排苗链条包括多个排苗齿,所述排苗齿的底部设置有连接板,连接板的两侧均设置有销孔,通过销轴穿过销孔以形成铰链连接。通过铰链连接,相邻的两个排苗齿能够相对偏转一定角度以通过驱动轮的弯曲段。

[0030] 进一步地,所述壳体的顶端上安装有顶盖,所述顶盖上设置有进料机构,所述进料机构的底端位于所述排苗区域的正上方,所述进料机构包括安装于顶盖上的套筒,所述套筒的内壁上设置有放置台,所述放置台上设置有进料斗,所述进料斗的顶端位于套筒的上方,进料斗的外壁和套筒的内壁之间设置有若干第三弹簧,进料斗上设置有振动电机。待麦冬经进料机构投入至壳体内,进料机构能够进一步延长麦冬的下落时间,故使得麦冬有足够的时间调整下落朝向,进一步提高块根部竖直向下的麦冬的数量,提高排苗装置的可靠性。

[0031] 作为进料机构的一种优选结构,进料机构包括套筒和进料斗两部分。具体地,进料斗的底端由套筒的顶端放入并放置于套筒内壁上的放置台上,进料斗的顶端位于套筒的上方。进料斗位于套筒内的部分上设置有若干第三弹簧,第三弹簧连接套筒的内壁和进料斗的外壁,不仅能够加大进料斗的振动幅度,而且在进料斗相对套筒产生一定幅度的晃动后,第三弹簧能够将进料斗复位至初始位置。通过上述结构,当麦冬进入振动的进料斗后,位于进料斗倾斜段内壁上的麦冬由于块根部更重而在进料斗内不断调整方向,进入套筒后,经过初步调整朝向的麦冬继续在下落过程中调整朝向,最终,经过进料斗振动段和套筒延长段的双重作用,绝大部分麦冬的块根部均能够竖直朝下。

[0032] 本发明还提供一种麦冬切苗摘果方法,所述方法采用前述任一种麦冬切苗摘果系统,所述方法包括以下步骤:

[0033] 待加工的麦冬经下输送链条输送至所述输送区域,麦冬的两端分别位于输送区域的两侧;

[0034] 切苗装置和摘果装置分别切割麦冬的两端;

[0035] 所述摘果装置的摘果机构组的上、下两个刀具组沿矩形运动轨迹移动,在经过矩形运动轨迹的切割段时,两个刀具组配合并切割麦冬的块根部;之后在经过矩形运动轨迹的夹取段时,两个刀具组配合并夹取切割后的块根部。

[0036] 本发明与现有技术相比,具有如下的优点和有益效果:

[0037] 1、本发明利用摘果机构组的控制机构驱动刀具组沿矩形运动轨迹移动,并先后经过切割段和夹取段,实现了切割和夹取相结合的分选方式,对于块根部与麦冬茎的连接处易于割断的情况,能够在割断后夹持并输送块根部至外壳内部,对于块根部与麦冬茎的连接处韧性高、切割点位于块根上或者其他不易割断的情况,能够在切割形成切口后,进一步通过夹取拉扯而分离块根部,显著地提高了麦冬摘果效率和摘果率;

[0038] 2、本发明的上下刀具组在配合过程中互为支撑,能够有效地避免块根部在被拍打或旋刀切割的过程中通过朝向反方向移动而卸力的情况,进一步提高摘果效果;

[0039] 3、本发明的控制机构使得连杆在沿矩形运动轨迹移动的过程中,能够反复储能和释能,进而在储能和释能状态间切换的过程中,使得刀具组在经过切割段和夹取段时,能够对麦冬施加逐渐增大或逐渐减小的非恒定作用力,相较于现有技术中恒定的作用力,能够产生较高的冲力以进一步提高块根的分选效果;

[0040] 4、本发明通过将转向块偏心设置于矩形运动轨迹的靠近切割段和夹取段之间的夹角处,能够同时实现切割段和夹取段的弹簧释能,利用第一弹簧的作用力对根茎连接处或切口施加逐渐变化的作用力,以在切割段有利于提高切割力,并在夹取段有利于提高拉力,显著地提高块根分选效果;

[0041] 5、本发明的刀具组通过在安装板上设置凹槽,并在凹槽内设置连接切刀的第二弹簧,不仅能够复位切刀,而且在夹取不易分离的块根部时,切刀首先保持不动,安装板随着连杆向竖直段移动时,第二弹簧逐渐拉长并蓄力,块根部所受拉力不断增大,在大于阈值后随即与麦冬茎分离;不仅如此,结合偏心的矩形运动轨迹,第二弹簧能够在第一弹簧释能的过程中快速完成蓄力,从而产生瞬时冲力而显著提高分选效果;

[0042] 6、本发明的排苗装置利用了麦冬块根部质量大于苗尖部质量的特点,使得麦冬在壳体内部的下落过程中能够产生一定程度的偏转,在落至输送机构上时苗尖部位于排苗区域内,进而通过排苗机构推动麦冬苗以将麦冬朝一个方向推动,最终麦冬有序地堆叠于输送链条上,且麦冬的苗尖部和/或块根部延伸至输送区域的外侧,便于后续在输送过程中进行麦冬切苗和/或摘果工序,简化了麦冬投料工序,实现自动排苗,无需人工进一步对麦冬在输送机构上的位置进行调整,降低了工作负荷,提高了生产效率;

[0043] 7、本发明的排苗装置对进料机构进行优化设计,使得麦冬进入振动的进料斗后,位于进料斗倾斜段内壁上的麦冬由于块根部更重而在进料斗内不断调整方向,进入套筒后,经过初步调整朝向的麦冬继续在下落过程中调整朝向,最终,经过进料斗振动段和套筒延长段的双重作用,绝大部分麦冬的块根部均能够竖直朝下。

附图说明

[0044] 此处所说明的附图用来提供对本发明实施例的进一步理解,构成本申请的一部分,并不构成对本发明实施例的限定。在附图中:

[0045] 图1为本发明具体实施例的结构示意图;

[0046] 图2为本发明具体实施例中未显示摘果装置和切苗装置的结构示意图;

[0047] 图3为本发明具体实施例中摘果装置的剖面示意图;

[0048] 图4为本发明具体实施例中摘果机构组的结构示意图;

[0049] 图5为本发明具体实施例中一种结构的摘果机构组的两个刀具组在切割段配合切割时的结构示意图；

[0050] 图6为本发明具体实施例中一种结构的摘果机构组的两个刀具组在夹取段配合夹取时的结构示意图；

[0051] 图7为本发明具体实施例中另一种结构的摘果机构组的两个刀具组在切割段配合切割时的结构示意图；

[0052] 图8为本发明具体实施例中另一种结构的摘果机构组的两个刀具组在夹取段配合夹取时的结构示意图；

[0053] 图9为本发明具体实施例中另一种结构的摘果机构组的两个道具分离后各自沿水平段移动的结构示意图；

[0054] 图10为本发明具体实施例中刀具组的结构示意图；

[0055] 图11为本发明具体实施例中切刀的结构示意图；

[0056] 图12为本发明具体实施例中排苗装置的俯视示意图；

[0057] 图13为本发明具体实施例中排苗齿条的结构示意图；

[0058] 图14为本发明具体实施例中排苗装置的一个视角的结构示意图；

[0059] 图15为本发明具体实施例中排苗装置的另一个视角的结构示意图；

[0060] 图16为本发明具体实施例中排苗装置的进料机构的结构示意图。

[0061] 附图中标记及对应的零部件名称：

[0062] 1-排苗装置,11-壳体,12-排苗齿,13-驱动轮,14-第二驱动装置,15-保护板,16-安装架,17-顶盖,18-进料机构,181-进料斗,182-振动电机,183-套筒,184-第三弹簧,185-放置台,19-排苗区域,2-摘果装置,21-外壳,22-摘果机构组,221-第一导向杆,222-第二导向杆,223-滑块,224-第一弹簧,225-转向块,226-推杆,227-第一驱动装置,228-连杆,229-刀具组,230-安装板,231-凹槽,232-第二弹簧,233-切刀,234-刀刃,235-夹持槽,23-螺杆,24-收集口,3-切苗装置,4-下输送链条,5-上输送链条,6-旋转压紧件,61-叶片。

具体实施方式

[0063] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施例和附图,对本发明作进一步的详细说明,本发明的示意性实施方式及其说明仅用于解释本发明,并不作为对本发明的限定。

[0064] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“前”、“后”、“左”、“右”、“上”、“下”、“竖直”、“水平”、“高”、“低”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0065] 实施例1:

[0066] 如图1至图4所示的一种麦冬切苗摘果系统,包括下输送链条4和上输送链条5,所述下输送链条4和上输送链条5之间构成用于夹持输送麦苗的输送区域,所述输送区域的一侧设置有摘果装置2,所述摘果装置2包括至少一组摘果机构组22,所述摘果机构组22包括上、下设置的两个摘果机构,所述摘果机构包括控制机构和刀具组229,所述两个摘果机构的刀具组229用于在控制机构的驱动下沿矩形运动轨迹移动,依次经过矩形运动轨迹的切

割段和夹取段,在所述切割段,两个刀具组229配合并切割麦冬的块根部,在所述夹取段,两个刀具组229配合并夹取切割后的块根部。

[0067] 在本实施例中,矩形运动轨迹包括依次连接的切割段、夹取段、竖直段和水平段。其中,切割段和夹取段相互垂直,且切割段位于外壳的外部。平行于切割段且位于外壳内部的竖直段以及平行于夹取段的水平段作为移动段。

[0068] 移动时,假定刀具组的初始位置位于竖直段底部,两个刀具组沿竖直段背向移动,之后进入至水平段,并沿水平段经进料口向输送中的麦冬移动,之后进入切割段,两个刀具组沿切割段相向移动直至到行程极限时,切断块根与茎的连接,或者在连接处/块根部上留有切口,同时块根位于相贴合的刀具组夹持,随后配合的刀具组沿夹取段移动并进入外壳内部,在移动过程中实现进一步分离,进入外壳后,刀具组再次进入竖直段相互远离,夹持的块根部则在此时落入外壳内进行收集。

[0069] 在一个或多个实施例中,所述夹取段的长度大于所述切割段的长度。

[0070] 在部分实施例中,预设轨迹可以是包括有依次连接的切割段和夹取段的圆形、三角形、多边形或者不规则图形轨迹。

[0071] 在部分实施例中,所述系统还包括切苗装置3,所述切苗装置3位于所述摘果装置2的对侧,所述切苗装置3用于对麦冬进行切苗工序。在一个实施例中,切苗装置3可以采用CN112020989A中的切叶刀片进行切苗工序。在一个或多个实施例中,切苗装置3可以采用与摘果装置2的结构相同或相似的结构作为切苗装置,以实现切苗工艺中采用切割和夹取相结合的分离方式将麦冬的苗尖部从主体分离。

[0072] 在部分实施例中,如图2所示,所述输送机构的两侧设置有旋转压紧件6,所述旋转压紧件用于将下输送链条上的麦冬堆的高度压低至小于输送区域的高度。旋转压紧件位于输送区域和壳体之间。在进入输送区域前,处于转动状态下的旋转压紧件利用其叶片61向下挤压麦冬的两端,以使得麦冬堆的整体高度下降至低于输送区域的高度,确保麦冬堆能够全部顺利地进入至输送区域内。进入输送区域后,麦冬堆在恢复高度的过程中受上、下输送链条的挤压力作用,从而被输送链条夹持移动。

[0073] 在部分实施例中,如图3所示,所述摘果机构组22下方设置有螺杆23,所述螺杆23用于将外壳21内的块根部经收集口24输送至外壳21的外部。在一个或多个实施例中,所述外壳的底面倾斜设置,靠近收集口的高度最高。

[0074] 相较于现有技术中通过拍打或切割的分离方式,本技术方案利用摘果机构组的控制机构驱动刀具组沿预设轨迹移动,并先后经过切割段和夹取段,实现了切割和夹取相结合的分离方式,对于块根部与麦冬茎的连接处易于割断的情况,能够在切割后夹持并输送块根部至外壳内部,对于块根部与麦冬茎的连接处韧性高、切割点位于块根上或者其他不易割断的情况,能够在切割形成切口后,进一步通过夹取拉扯而分离块根部,显著地提高了麦冬摘果效率和摘果率;此外,上下刀具组在配合过程中互为支撑,能够有效地避免块根部在被拍打或旋刀切割的过程中通过朝向反方向移动而卸力的情况,进一步提高摘果效果。

[0075] 实施例2:

[0076] 在实施例1的基础上,如图4至图9所示,所述控制机构包括第一驱动装置227和第一导向杆221,所述第一导向杆221上滑动设置有滑块223,所述滑块223上设置有与第一导向杆221相垂直的第二导向杆222,所述第二导向杆222上滑动设置有连杆228,所述连杆228

连接至刀具组229,连杆228上铰链连接有推杆226,所述推杆226的外侧套设有转向块225,所述转向块225与第一驱动装置227的输出端连接,所述推杆226的外侧还套设有位于转向块225和连杆228之间的第一弹簧224。

[0077] 工作时,以上摘果机构为例,如图4所示,第一驱动装置带动转向块旋转,转向块改变推杆的方向,与推杆铰接的连杆在推杆的驱动下沿第二导向杆竖直向上沿竖直段移动,到达第二导向杆的行程上限时,转向块继续旋转,位于第二导向杆的行程上限的连杆带动第二导向杆沿第一导向杆完成水平段移动至第一导向杆的左侧行程极限,之后连杆在推杆的驱动下进入切割段,沿第二导向杆移动,在第二导向杆的行程下限处,刀具组相互配合切割,位于第二导向杆的行程下限的连杆带动第二导向杆沿第一导向杆向右移动,直至到达第一导向杆的右侧行程极限,刀具组此时完成夹取段的移动。以上,则完成一个矩形周期的旋转,依次类推,在第一驱动装置的驱动下,刀具组重复完成矩形运动轨迹以切割、夹取麦冬的块根部。

[0078] 在一个或多个实施例中,所述第一驱动装置为步进电机或伺服电机。

[0079] 在部分实施例中,转向块可以同心设置,即设置于矩形运动轨迹的中心位置,也可以偏心设置,转向块225靠近第二导向杆222的下端。

[0080] 在部分实施例中,如图5和图6所示,转向块靠近第二导向杆的下端和第一导向杆靠近进料口的一端。本实施例中,转向块靠近矩形运动轨迹的切割段和夹取段之间的夹角处。工作时,进入切割段后,刀具组竖直向下移动的过程中,第一弹簧先逐渐压缩储能后逐渐伸长释能,在两个刀具组接触时,能够加速相对移动进而提高刀具组在根茎连接处的作用力,增强切割效果。随后,进入夹取段后,第一弹簧再次先逐渐压缩储能后逐渐伸长释能,在释能阶段,第一弹簧推动连杆快速沿夹取段移动,以施加逐渐增大的拉力,增强分离效果。该偏心结构能够同时实现切割段和夹取段的弹簧释能,利用第一弹簧的作用力对根茎连接处或切口施加逐渐变化的作用力,以在切割段有利于提高切割力,并在夹取段有利于提高拉力,显著地提高块根分离效果。

[0081] 在部分实施例中,如图7至图9所示,所述转向块靠近第二导向杆的下端和第一导向杆远离进料口的一端。对于该偏心矩形运动轨迹,工作时,进入切割段后,刀具组竖直向下的移动过程中,由于转向块距离切割段较远,第一弹簧处于自然状态或者伸长状态,刀具组所受第一弹簧的影响小,或者受一定程度的释能影响,两个刀具组能够正常或加速相向移动,以提高刀具组在根茎连接处的作用力,增强切割效果。

[0082] 实施例3:

[0083] 在上述实施例的基础上,如图10和图11所示,刀具组229包括安装板230,所述安装板230上并排设置有多组凹槽231,所述凹槽231内滑动设置有第二弹簧232和切刀233,所述第二弹簧232连接切刀233和凹槽231的内壁;切刀233包括刀刃234和夹持槽235,在上、下切刀233配合时,上下两个夹持槽235构成用于夹持块根部的夹持区域,所述夹持区域为锥形结构,所述锥形结构的内径沿夹持槽235靠近刀刃234的一端至夹持槽235远离刀刃234的一端的方向逐渐增大。

[0084] 本实施例中,第二弹簧不仅能够复位切刀,而且在夹取不易分离的块根部时,切刀首先保持不动,安装板随着连杆向竖直段移动时,第二弹簧逐渐拉长并蓄力,块根部所受拉力不断增大,在大于阈值后随即与麦冬茎分离。结合偏心的矩形运动轨迹,第二弹簧能够在

第一弹簧释能的过程中快速完成蓄力,从而产生瞬时冲力而显著提高分离效果。

[0085] 实施例4:

[0086] 在上述实施例的基础上,如图12至图14所示,还包括排苗装置1,所述排苗装置1包括开口向上的壳体11,所述壳体11上设置有喂料口,所述下输送链条4经喂料口延伸至壳体11内,所述壳体11内设置有至少两组排苗机构,相邻的两组排苗机构之间形成排苗区域19,所述排苗区域19靠近下输送链条4的一侧,所述排苗机构用于将落入排苗区域19内的麦冬推倒,使麦冬的块根部和苗尖部分别位于的所述输送区域的两侧;所述排苗机构包括固定于壳体11内壁上的安装架16,所述安装架16上设置有第二驱动装置14,所述第二驱动装置14的输出端连接有驱动轮13,所述驱动轮13的外壁上啮合有排苗链条,所述排苗链条上设置有若干排苗齿12,所述排苗齿12用于推倒排苗区域19内的麦冬。

[0087] 在一个或多个实施例中,所述第二驱动装置为步进电机或伺服电机。

[0088] 进料时,麦冬由壳体顶端投入至壳体内。进入壳体后,由于麦冬的块根部重量大于苗尖部,因此在重力作用下会发生一定程度的偏转使得块根部位位于下方、苗尖部位位于上方,当麦冬落入相邻两组排苗机构之间的排苗区域时,块根部进一步向下移动并落至排苗机构下方的下输送链条上,此时麦冬的苗尖部位位于排苗区域内。随后,排苗机构朝相同的方向转动推倒麦冬,使得麦冬有序地堆叠在下输送链条上。

[0089] 在一个或多个实施例中,所述驱动轮的数量为两个,如图12所示,两个驱动轮分别靠近输送链条的两侧,以使得排苗链条具有能够覆盖排苗区域的长度,确保落至排苗区域内的麦冬都能够受到排苗齿的推动。

[0090] 在一个或多个实施例中,排苗链条的上下两端分别设置有保护板15,所述保护板15能够防止麦冬或其他物体落入排苗链条或驱动轮处,影响排苗链条和驱动轮的正常移动。

[0091] 在部分实施例中,如图13所示,同一排苗链条上的相邻两个排苗齿12通过铰链连接。相邻的两个排苗齿能够相对偏转一定角度以通过驱动轮13的弯曲段。

[0092] 在部分实施例中,下输送链条的输送条的顶面为凸起的圆弧结构,该圆弧结构有利于将麦冬的块根端引导至相邻两根输送条的间隙中。经排苗机构推倒后,麦冬的位于间隙下方的块根部能够更好地位于输送区域外。

[0093] 本实施例利用了麦冬块根部质量大于苗尖部质量的特点,使得麦冬在壳体内的下落过程中能够产生一定程度的偏转,在落至输送机构上时苗尖部位位于排苗区域内,进而通过排苗机构推动麦冬苗以将麦冬朝一个方向推动,最终麦冬有序地堆叠于输送链条上,且麦冬的苗尖部和/或块根部延伸至输送区域的外侧,便于后续在输送过程中进行麦冬切苗和/或摘果工序,简化了麦冬投料工序,实现自动排苗,无需人工进一步对麦冬在输送机构上的位置进行调整,降低了工作负荷,提高了生产效率。

[0094] 实施例5:

[0095] 在上述实施例的基础上,如图16所示,壳体11的顶端上安装有顶盖17,所述顶盖17上设置有进料机构18,所述进料机构18的底端位于所述排苗区域19的正上方,所述进料机构18包括安装于顶盖17上的套筒183,所述套筒183的内壁上设置有放置台185,所述放置台185上放置有进料斗181,所述进料斗181的顶端位于套筒183的上方,进料斗181的外壁和套筒183的内壁之间设置有若干第三弹簧184,进料斗181上设置有振动电机182。

[0096] 本实施例中,当麦冬进入振动的进料斗后,位于进料斗倾斜段内壁上的麦冬由于块根部更重而在进料斗内不断调整方向,进入套筒后,经过初步调整朝向的麦冬继续在下落过程中调整朝向,最终,经过进料斗振动段和套筒延长段的双重作用,绝大部分麦冬的块根部均能够竖直朝下。

[0097] 实施例6:

[0098] 一种麦冬切苗摘果方法,所述方法采用前述任一种麦冬切苗摘果系统,所述方法包括以下步骤:

[0099] 待加工的麦冬经下输送链条4输送至所述输送区域,麦冬的两端分别位于输送区域的两侧;

[0100] 切苗装置3和摘果装置2分别切割麦冬的两端;

[0101] 所述摘果装置2的摘果机构组22的上、下两个刀具组229沿矩形运动轨迹移动,在经过矩形运动轨迹的切割段时,两个刀具组229配合并切割麦冬的块根部;之后在经过矩形运动轨迹的夹取段时,两个刀具组229配合并夹取切割后的块根部。

[0102] 本文中所使用的“第一”、“第二”、“第三”等(例如第一弹簧、第二弹簧、第三弹簧,第一导向杆、第二导向杆等)只是为了描述清楚起见而对相应部件进行区别,不旨在限制任何次序或者强调重要性等。此外,在本文中使用的术语“连接”在不进行特别说明的情况下,可以是直接相连,也可以使经由其他部件间接相连。

[0103] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

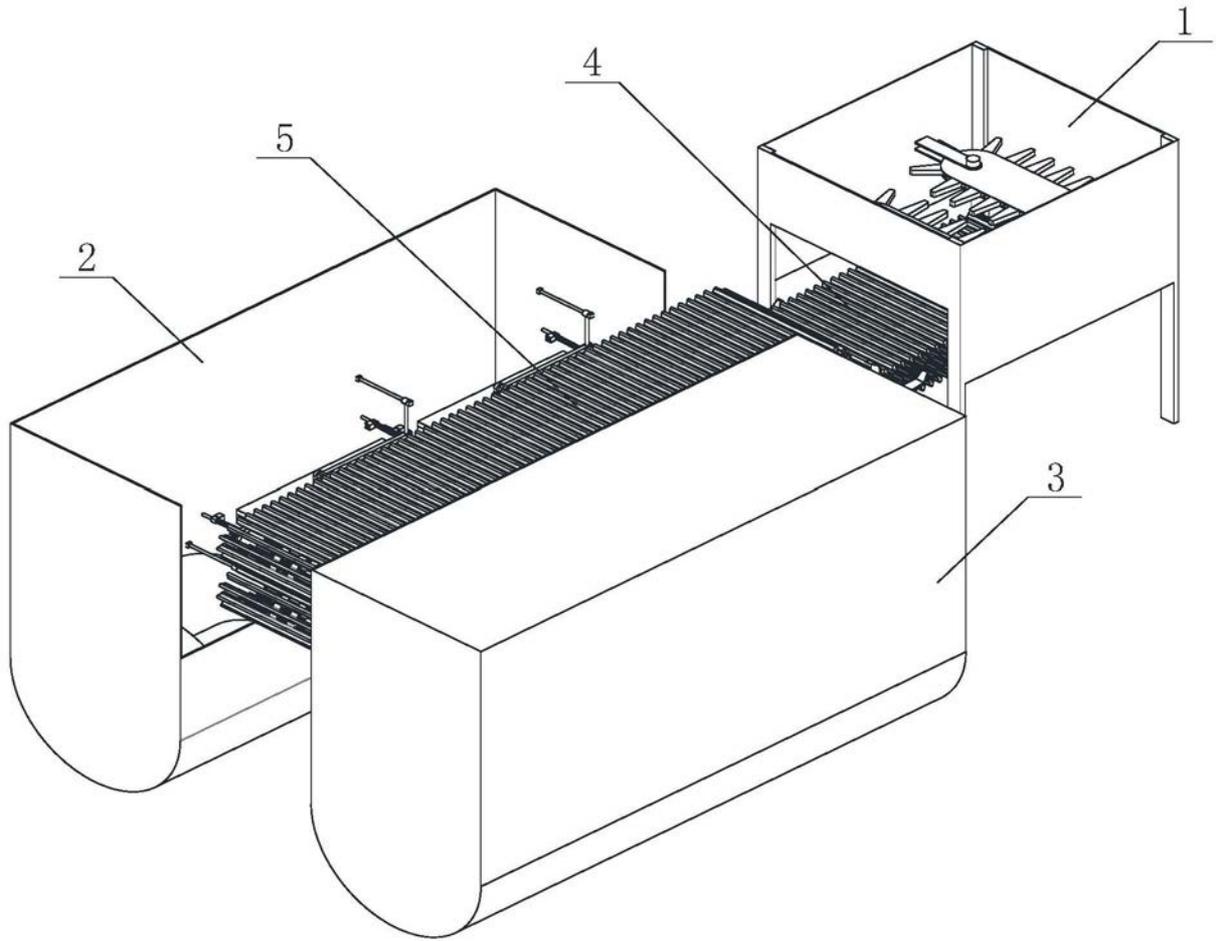


图1

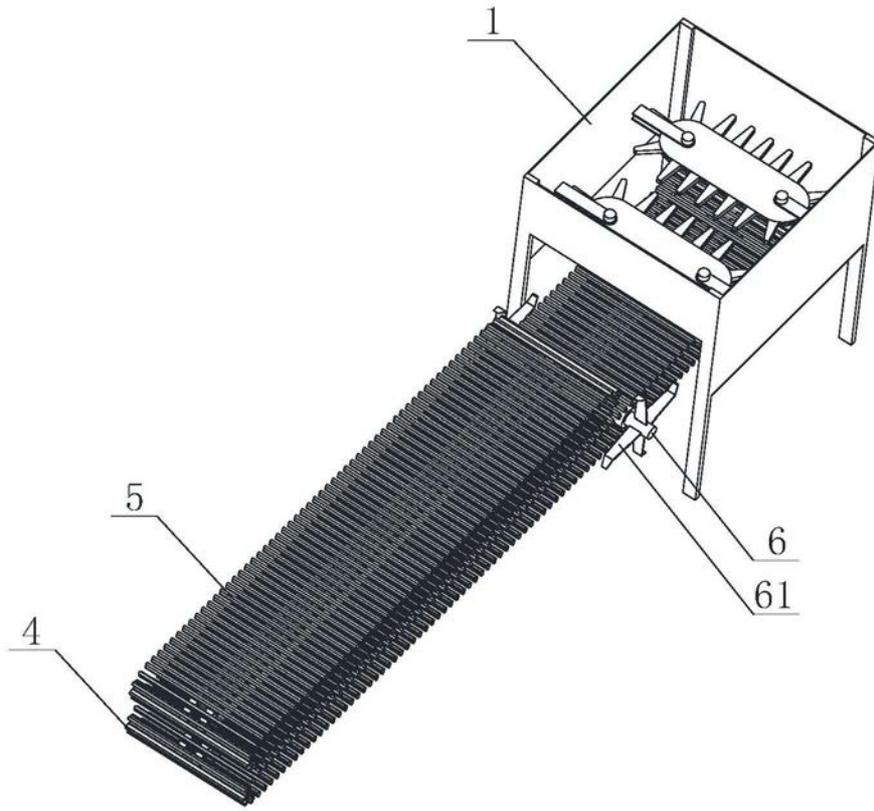


图2

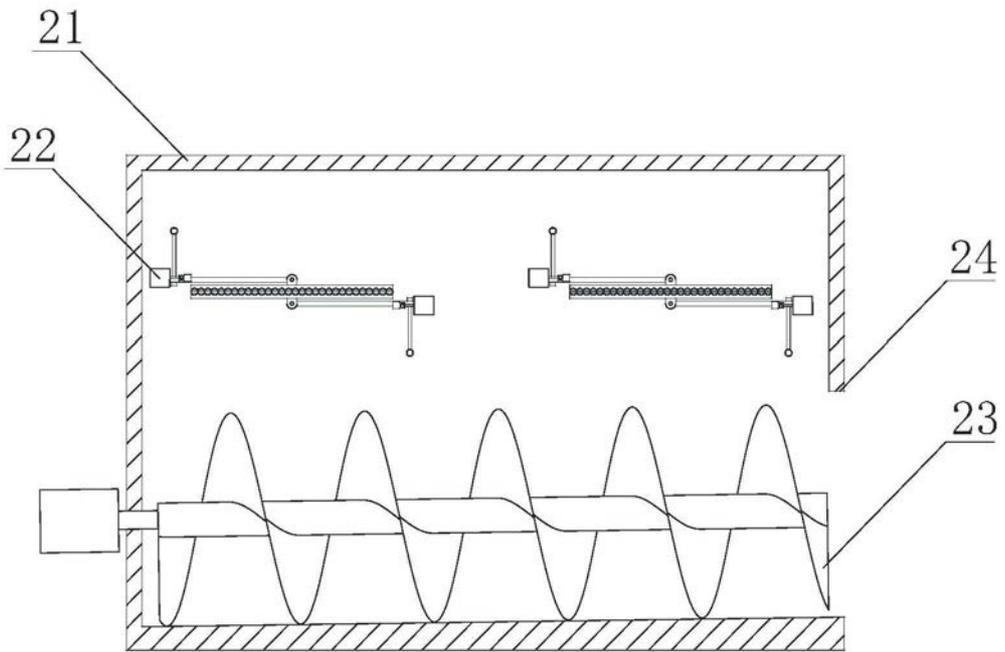


图3

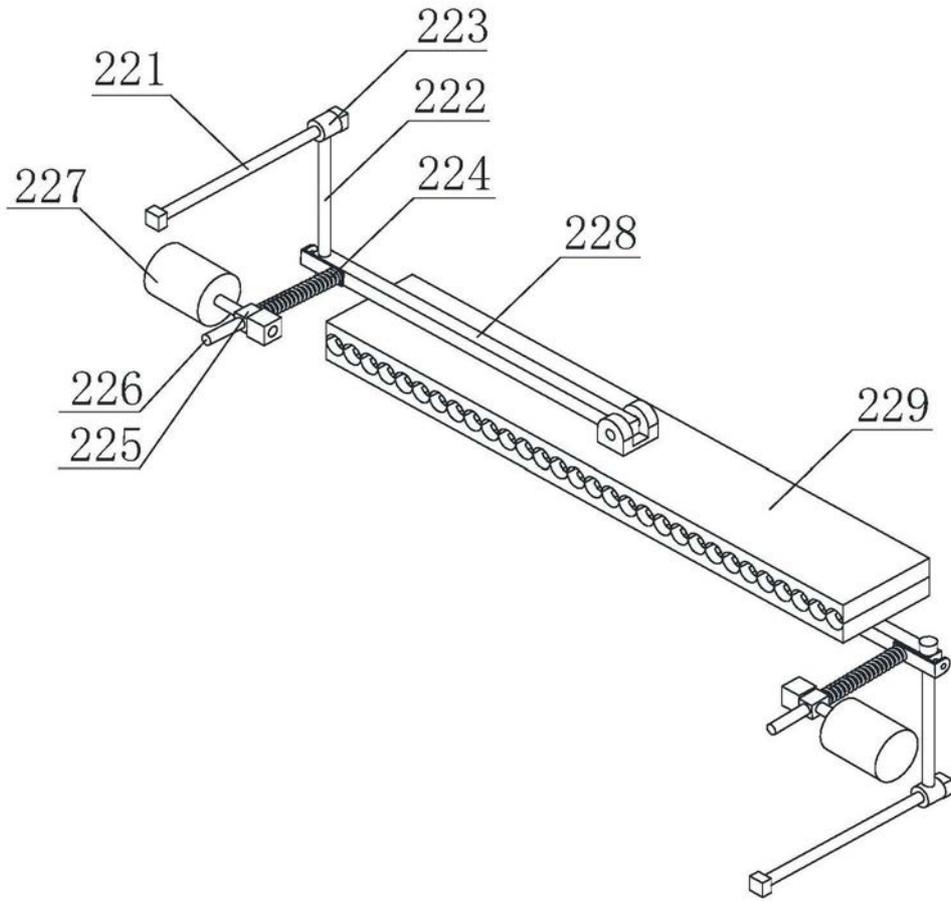


图4

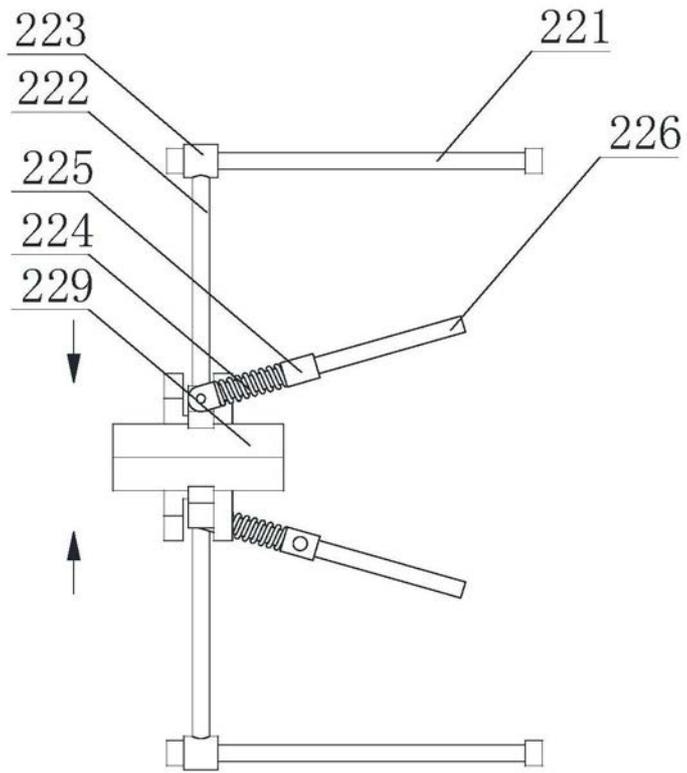


图5

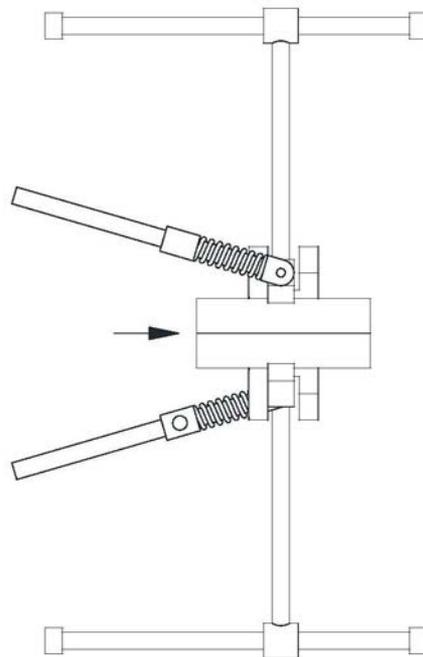


图6

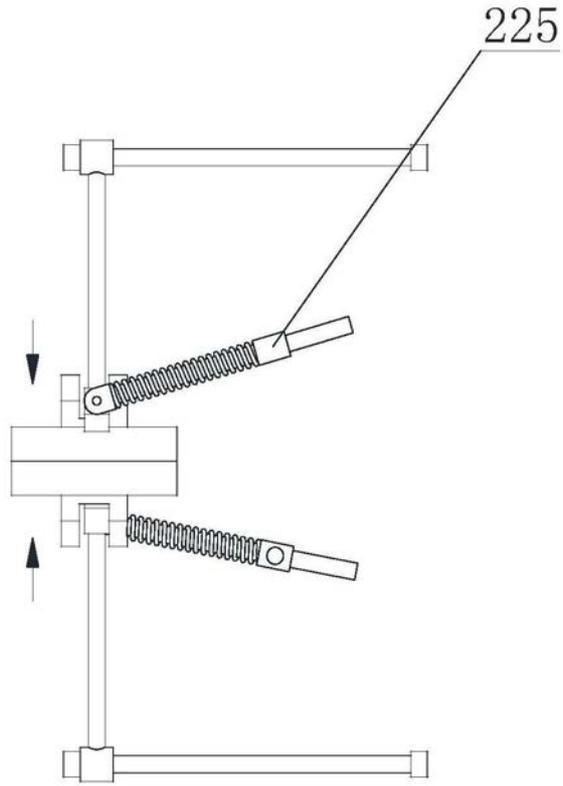


图7

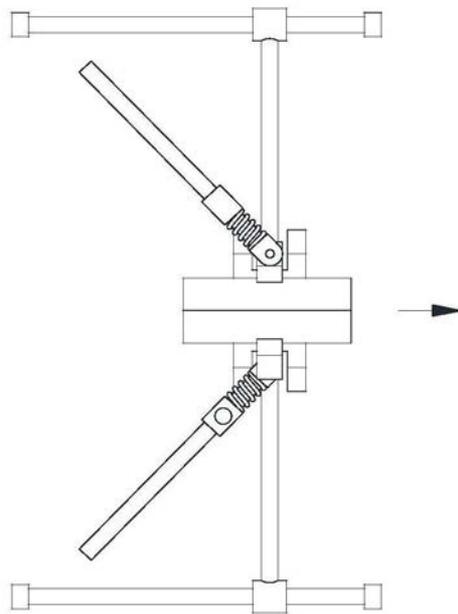


图8

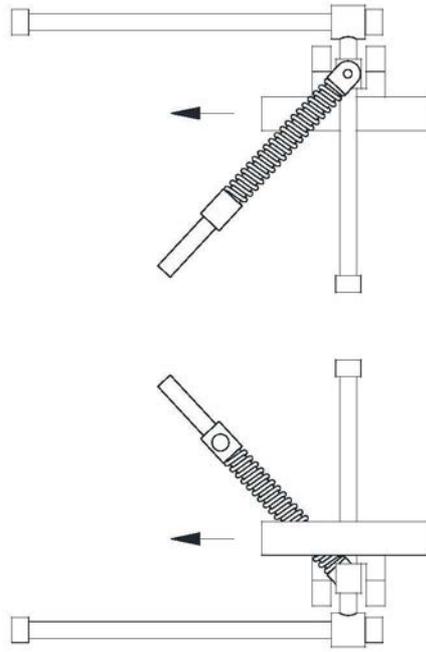


图9

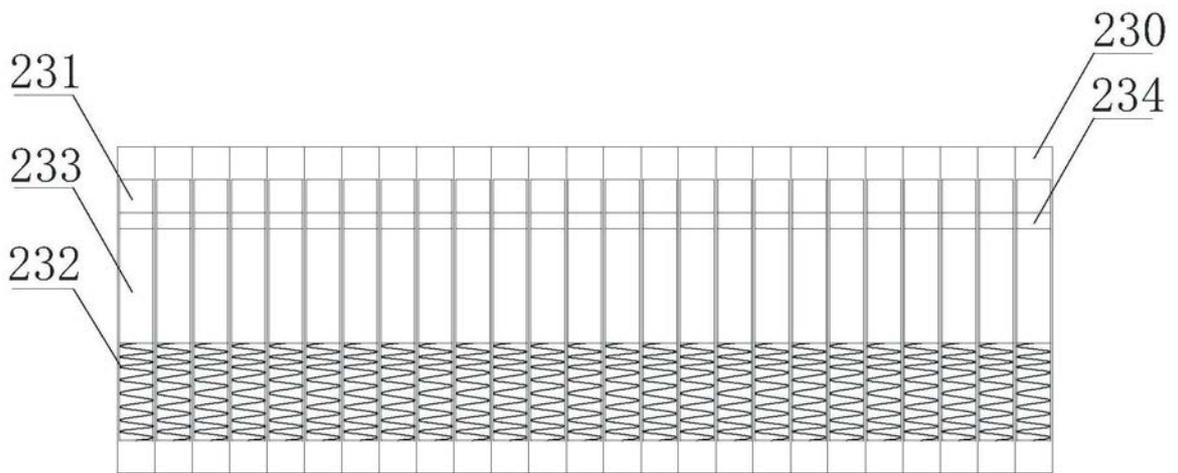


图10

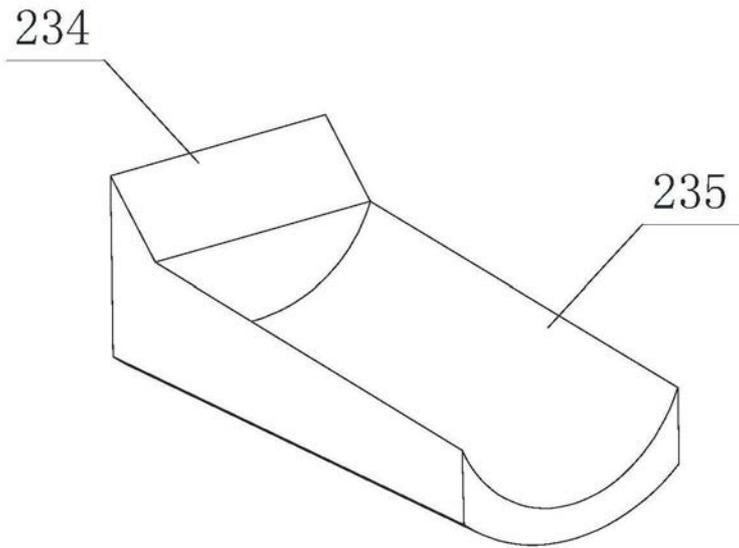


图11

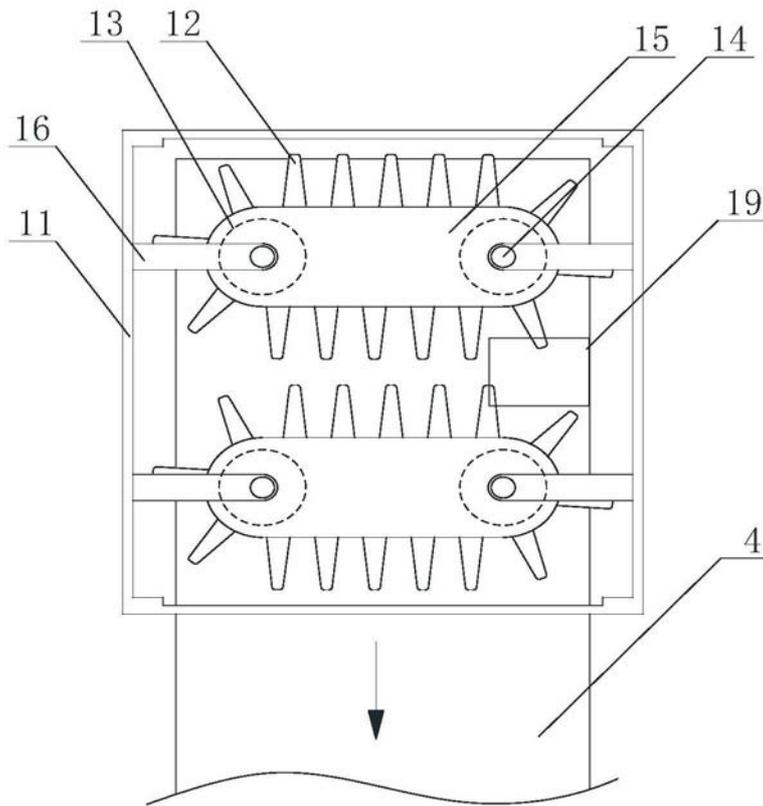


图12

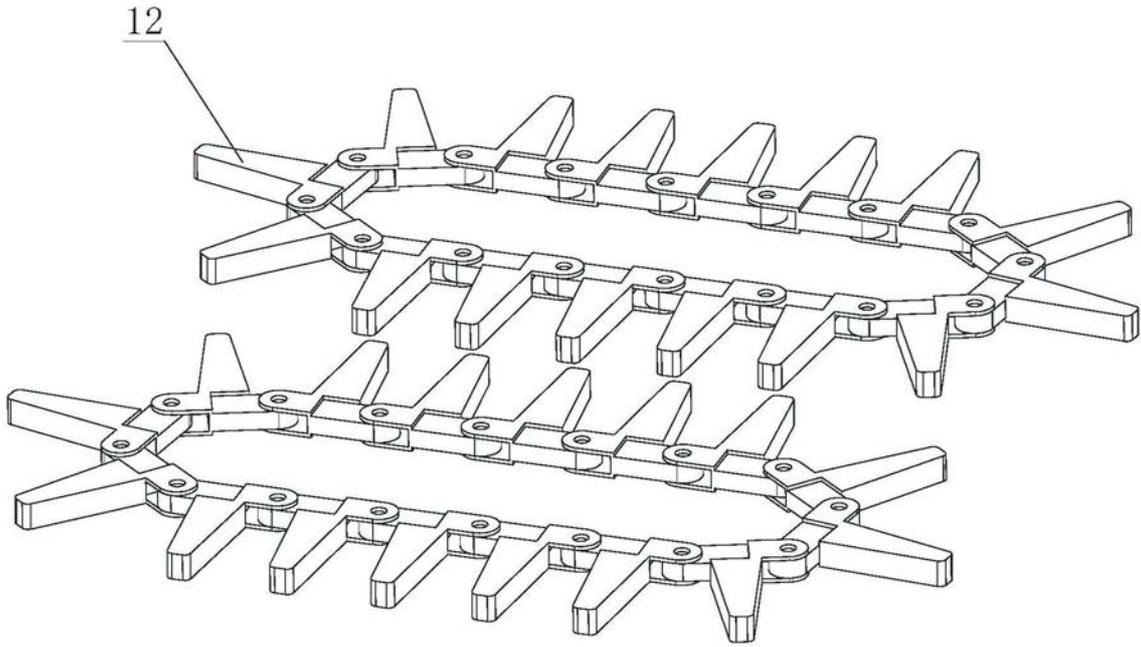


图13

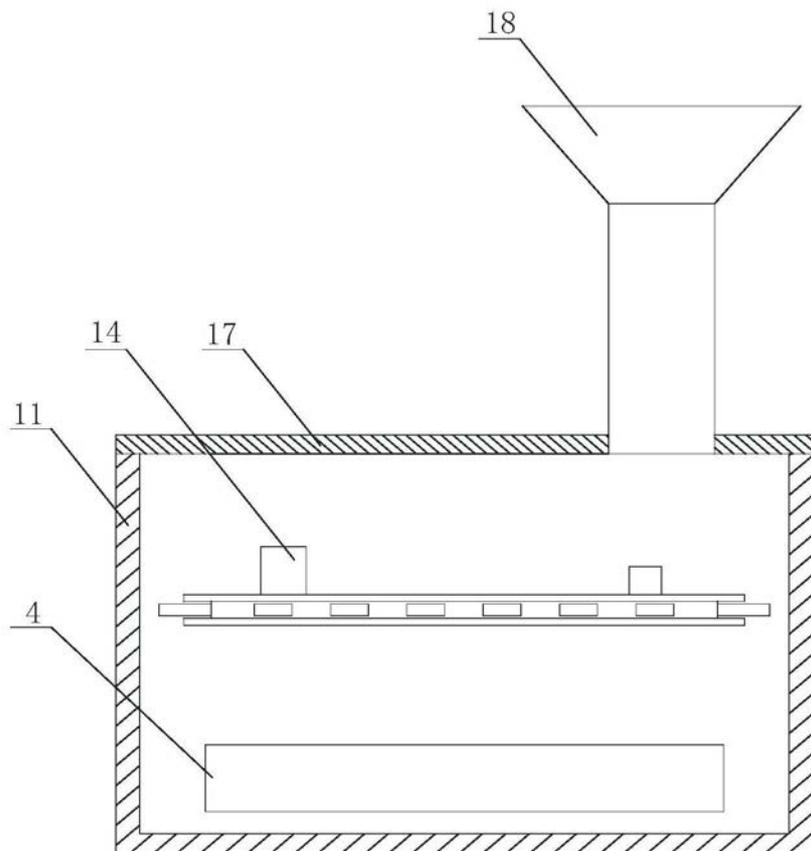


图14

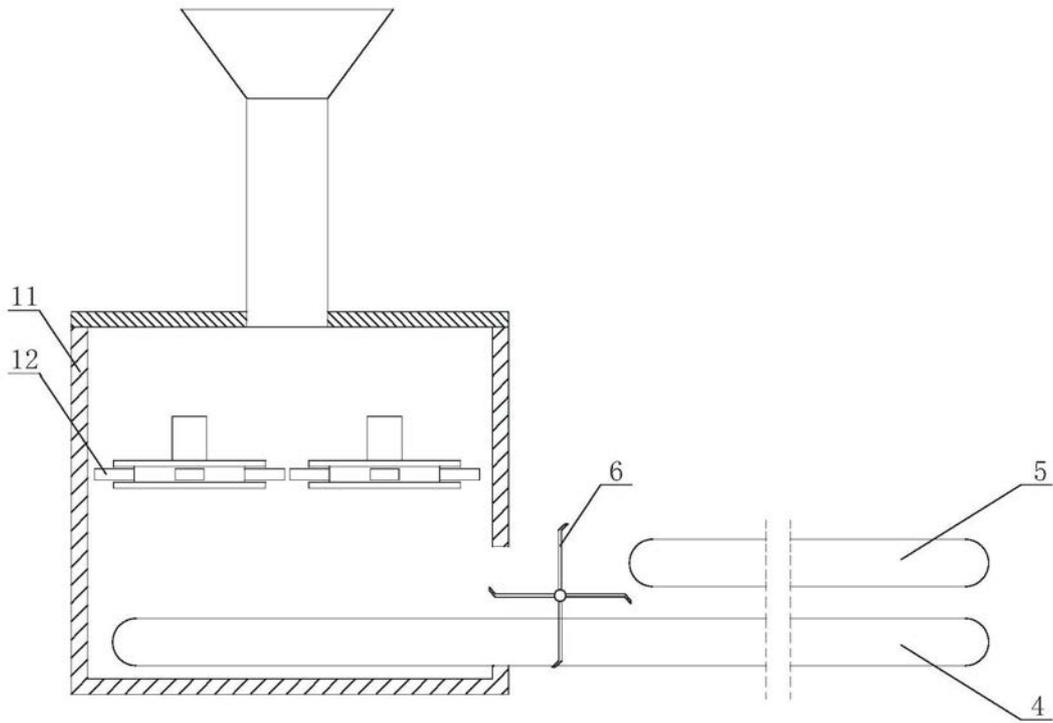


图15

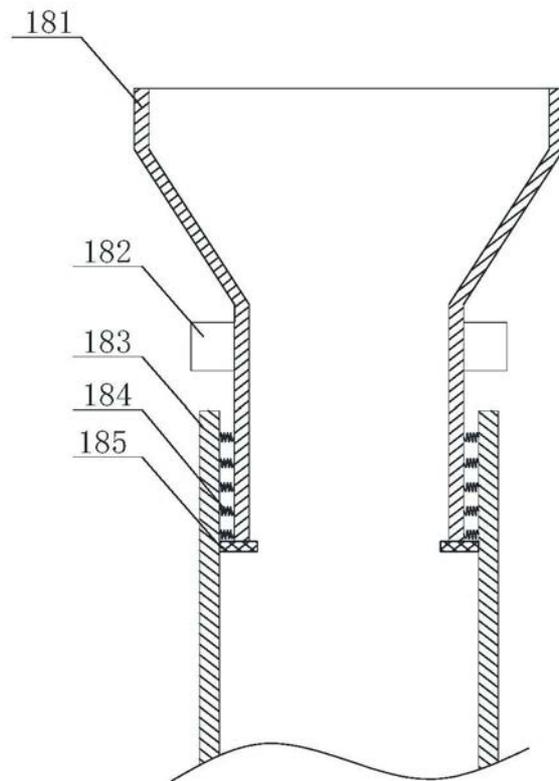


图16