



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205727097 U

(45)授权公告日 2016. 11. 30

(21)申请号 201520910557.9

(22)申请日 2015.11.12

(73)专利权人 南京林业大学

地址 210037 江苏省南京市玄武区龙蟠路
159号

专利权人 鄂尔多斯市恒瑞环科制造有限责
任公司

(72)发明人 王金鹏 施明宏 周宏平 高平

(51) Int. Cl.

A01D 46/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

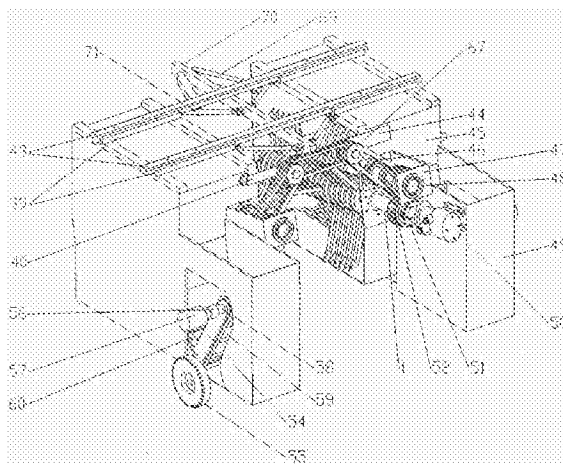
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

多主轴柠条种子采收机

(57)摘要

本实用新型涉及一种多主轴柠条种子采收机,主要包括机架、若干个转动支撑在机架上的主轴、固定在主轴上的采集装置、驱动主轴转动的驱动机构以及果荚、种子输送装置。位于机架左半部分的主轴与位于机架右半部分的主轴对称,采集装置数目与主轴数目相等,输送装置左右各有一套,采集装置与输送装置也左右对称。动力来源于牵引机械或者独立的发动机,行走方式可以是牵引式也可以是自行走式,该机器工作时可以骑跨于柠条植株上,一次至少能完成一行柠条种子/果荚的采收,从而使采收效率翻倍,同时也可以进行白柠条等高株型柠条的种子的机械化采收工作,解决了柠条种子采收环节的效率低、成本高的问题。



1. 多主轴柠条种子采收机,其特征是:它包括机架、若干个转动支撑在机架上的主轴、固定在主轴上的采集装置、驱动主轴转动的驱动机构以及果荚、种子输送装置。
2. 如权利要求1所述的多主轴柠条种子采收机,其特征是:所述主轴有多个,分别布置在同一行柠条植株的两侧或着两行柠条中的左边一行的右侧和右边一行的左侧。
3. 如权利要求1所述的多主轴柠条种子采收机,其特征是:所述机架左右对称,且左右两侧的机架之间的距离是固定的或者是可调的。
4. 如权利要求3所述的多主轴柠条种子采收机,其特征是:所述机架左右两部分之间的距离的调节是通过液压油缸或汽缸的伸缩将机架的左右两部分沿着机架顶部的滑轨左右分开或拉近。
5. 如权利要求1或2所述的多主轴柠条种子采收机,其特征是:所述主轴有偶数个,左右对称分布,同一侧的主轴呈上下分布,轴线相互平行或者不平行。
6. 如权利要求1所述的多主轴柠条种子采收机,其特征是:所述采集装置数量与主轴数量相等,分别固定在对应的主轴上。
7. 如权利要求1所述的多主轴柠条种子采收机,其特征是:所述驱动主轴转动的驱动机构是由与主轴数量匹配的液压马达及联轴器和对应的主轴连接而成,或者由皮带和皮带轮、链条和链轮将一个动力源的动力传递到同侧的所有主轴上并通过布置在多主轴柠条种子采收机顶部的中间轮将一侧主轴的动力传递到另一侧的主轴上。
8. 如权利要求1或6所述的多主轴柠条种子采收机,其特征是:所述驱动机构的动力由一侧的主轴传递给另一侧的主轴时需要经过一对相互啮合的齿轮转换旋转方向。
9. 如权利要求3所述的多主轴柠条种子采收机,其特征是:所述输送装置有两套,分别位于左右两部分机架的底部,其动力来自于最近的主轴或者液压马达或者电动机。

多主轴柠条种子采收机

技术领域：

[0001] 本技术涉及采收柠条种子的多主轴柠条种子采收机。

背景技术：

[0002] 柠条是根系极为发达的沙生灌木类植物。柠条适应性强，成活率高，是中西部地区防风固沙，保持水土的优良树种。柠条种子具有丰富的油脂、氮素及营养物质。柠条枝叶是良好的薪炭材、炼油原料以及饲草饲料。目前柠条的种植、平茬复壮以及经济价值的开发还处于较低的水平。产业链短，附加值低，农牧民的积极性也不高。而柠条种子的及时采收以及整株应用价值的开发将使得上述状况极大地改观，对扩大柠条种植规模以及发展畜牧业都具有积极推动作用。每年6~8月份，当柠条果荚变得坚硬且呈黄棕色，枝上部果荚里有二、三粒种子呈米黄色时即可采收。从果实成熟到裂果时间很短，单株2~4天，因此要随熟随采，而目前柠条种子主要是由人工采摘，不仅消耗大量的人力、物力，同时因采收不及时，柠条果荚自然裂开，种子洒落在沙地上，再也无法捡拾，造成了很大的浪费。因此，提高柠条种子的机械化采收的效率，已变得十分迫切，而采收效率的提高意味着要提高机器的行进速度，而机器行进速度的提高需要配合刮梳柠条枝条的梳齿的转速提高，否则，梳齿会与许多柠条的枝条擦肩而过，而没有起到对同一根枝条多次的刮梳的作用，将导致采净率大幅降低；而梳齿转速的提高有可能会将柠条的枝条折断或者扯断，所以要想保证采收效率和采净率，必须在与机器的行进方向一致的主轴上布置足够多的梳齿，而在主轴转动一周的时间内，也须有足够多批次的梳齿能够刮梳到柠条的枝条，因此，迫切需要开发效率更高的多主轴的柠条种子采收机。具有多个主轴、可以横跨于成行的柠条上一次采收一行、两行甚至多行的多主轴柠条种子采收机必将使得采收效率成倍提高。高效的多主轴柠条种子采收机的应用将为柠条产业的发展壮大，农牧民增收、地方经济增长以及国家的防风固沙之百年大计带来新的活力，从而产生巨大的经济和社会效益。

发明内容：

[0003] 本技术提供一种高效的机械化采收柠条种子的多主轴柠条种子采收机，为柠条种子成为木本粮油的原料来源之一、柠条种植规模的扩大以及柠条产业化开发利用提供坚实的支撑。

[0004] 本技术所述的多主轴柠条种子采收机，它包括机架、若干个转动支撑在机架上的主轴，固定在主轴上的采集装置、驱动主轴转动的驱动机构、果荚和种子输送装置。

[0005] 本技术所述的多主轴柠条种子采收机，所述主轴有多个，优选为2个或4个，分别布置在同一行柠条植株的两侧或着两行柠条中的左边一行的右侧和右边一行的左侧；每个主轴上都固定有采集装置，均具有采收柠条种子的功能，主轴的轴线与多主轴柠条种子采收机工作时的行进方向平行或者不平行，多个主轴之间相互平行或不平行；优选主轴的轴线与行进方向不平行，而多个主轴的轴线相互平行，沿行进方向，主轴前端低后端高，使得后端较长梳齿齿尖轨迹的最低点与前端短梳齿齿尖轨迹的最低点在同一高度上，并且都能

采集到柠条底部的枝条,同时利于主轴前端较短的梳齿将密实的柠条底层的枝条捋顺,减少机器将柠条枝条扯断的可能性,同时提高了柠条底层种子的采净率。

[0006] 本技术所述的多主轴柠条种子采收机,所述机架左右对称,且左右两边之间的距离可以是固定的,即机架左右两部分是一个刚性的整体;也可以是能够根据柠条树冠的大小或者柠条的行距大小而调节的,左侧机架转动固定左侧的主轴,右侧机架转动固定右侧的主轴。

[0007] 本技术所述的多主轴柠条种子采收机,所述机架左右两部分之间的距离的调节是通过手动或通过液压油缸或汽缸的伸缩将机架的左右两部分沿着机架顶部的滑轨左右分开或拉近;当机架左右两部分之间的距离的调整到位之后,通过手动操作机架顶部的滑套上的锁止螺栓将滑套和滑轨锁住,限制它们相对滑动,从而使得机架的左右两部分成为一个刚性整体。

[0008] 本技术所述的多主轴柠条种子采收机,所述主轴有偶数个,左右各一半,同一侧的主轴呈上下分布,轴线相互平行或者不平行,而且与另一侧的相对应主轴关于机架的左右两部分的对称面对称。

[0009] 本技术所述的多主轴柠条种子采收机,所述采集装置数量与主轴数量相等,分别固定在对应的主轴上。每个采集装置包含若干采集器,采集器由一个或多个梳齿沿圆周方向均匀布置在梳齿座上构成;优选每个采集装置包含3组采集器,每组采集器的数量为6个,每个采集器的梳齿的个数为3;相邻采集器的梳齿之间在主轴轴线方向上的缝隙 Δ 为10mm~60mm,通过在采集器之间垫不同厚度的调整垫圈调节;梳齿与主轴垂直或者不垂直,梳齿的长度为300mm~1000mm;每个采集器或分成若干组的每组采集器的梳齿沿主轴圆周方向依次间隔 $0^{\circ} \sim \frac{360^{\circ}}{n_1 \cdot n_2}$,其中, n_1 、 n_2 分别为每个采集器包含的梳齿的个数和采集器的个数或

组数。每组采集器中的梳齿长度相等,每组采集器与它相邻的一组采集器的梳齿长度不等,且沿着主轴轴线方向依次递增或递减。优选在机器行进方向上,机器前端的采集器的梳齿较短,越靠近机器主轴后端的梳齿长度依次递增,以达到在机器工作时前端的梳齿先将柠条枝条捋顺,后端的较长的梳齿再将柠条枝条上的果荚采净的目的。其中,梳齿的截面是“U”形、“V”形、梯形、矩形或半圆形;梳齿一端有齿尖,另一端通过梳齿座固定在主轴上;梳齿齿尖的仰角为 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$,优选为 75° ;每个梳齿上的凹槽都具有储存柠条种子和果荚的功能,而梳齿的齿尖上翘,可以在一定程度上防止已经采下来的种子或果荚轻易地从梳齿凹槽中抛洒出去。

[0010] 本技术所述的多主轴柠条种子采收机,所述驱动主轴转动的驱动机构是由与主轴数量匹配的液压马达及联轴器和对应的主轴连接而成,或者由皮带和皮带轮、链条和链轮将一个动力源的动力传递到同侧的所有主轴上并通过布置在多主轴柠条种子采收机顶部的中间轮将一侧主轴的动力传递到另一侧的主轴上。优选主轴的动力从牵引机械的动力输出轴通过链条、皮带或刚性轴引出,这样可以使得整个装置更轻,也省去了采用液压马达或气动马达时需要布置体积大、重量重的液压油箱、液压泵、储气罐、空气压缩机等烦恼。当然,若采收机必须用到液压马达、液压油缸等,可以将供应高压液压油的装置放在牵引机械上,直接由牵引机械的发动机驱动液压泵实现。

[0011] 本技术所述的多主轴柠条种子采收机,所述驱动机构的动力由一侧的主轴传递给

另一侧的主轴时需要经过一对相互啮合的齿轮转换旋转方向,以保证梳齿工作时都是从下向上梳柠条的枝条。

[0012] 本技术所述的多主轴柠条种子采收机,所述行走机构是由关于机架左右两部分的对称面对称的多个行走轮构成,行走轮可以为2个,保持平衡的第三个支撑来自于牵引机械的拖拽架,也可以是大于等于3个以使得机架可以自己保持平衡。行走轮是在牵引机械拖动下依靠自身与地面之间的摩擦力转动,或者由电动机、汽油机、柴油机等驱动;优选为在牵引机械的拖拽下由两个依靠自身与地面之间的摩擦力转动的行走轮支撑于机架下而构成的行走机构。

[0013] 本技术所述的多主轴柠条种子采收机,所述输送装置有两套,分别位于左右两部分机架的底部,其动力来自于最近的主轴或者液压马达或者电动机或者行走轮,输送装置可以是橡胶输送带或者螺旋输送机,优选通过皮带、皮带轮将主轴的动力传递给输送带。

[0014] 按每个主轴的采集装置为18个采集器,分成3组,每个采集器包含3个梳齿且沿主轴圆周方向依次相隔 120° ,而相邻两组的梳齿在主轴圆周方向上依次错开 40° ;相邻两个梳齿的齿尖沿主轴轴线方向的距离为100mm,则主轴上被梳齿覆盖的长度为1700mm;根据经验,柠条的枝条上的果荚若要被采集的比较干净,则需要保证每个枝条能够被梳齿梳3遍,即从主轴最前端的第一个梳齿开始梳这根柠条枝条开始,在主轴转动两个齿即 80° 的时间内,在机器行走的距离不能超过1.7m,假若主轴的转速为80转/分钟。则主轴转动 80° 所用的时间为 $1/360$ 分钟,所以机器最大行驶速度可以是36.72公里/小时。对于田地里的收获机械来说,这是一个相当快的速度,由此可见本技术的利用将使得柠条种子的采收效率大大提高,是人工采摘的几十倍以上,而采摘下来的柠条种子和嫩叶也必将充分激活柠条产业的产业链,创造出巨大的经济效益和社会效益。

[0015] 本技术的有益效果:可以在保证采净率的前提下大幅提高柠条种子的采收效率,可以同时从柠条的两侧采收柠条的种子,在牵引机械的拖动下一次可以完成至少一行柠条的种子采收,整体采收效率比单侧作业的采收机提高1倍以上;若采用一台牵引机械拖动两套这样的采收机的方案,则可以一次完成两行柠条种子采收任务,效率再次翻倍;而如果是4个主轴,两两垂直布局在柠条的左右两侧,则可以适应白柠条等高度较高的柠条的种子采收。按每个主轴的采集装置为18个采集器,分成3组,每个采集器3个梳齿;相邻两个梳齿的齿尖沿主轴轴线方向的距离为100mm;主轴的转速为80转/分钟。则机器最大行驶速度可以达到36.72公里/小时。总之,本技术所提供的多主轴柠条种子采收机极大地提高了柠条种子采收效率,大幅降低了采收成本,保证成熟的柠条种子能够得到及时的采收,对于柠条经济价值的充分开发、柠条经济的循环发展、柠条产业的不断壮大都具有重要的实际意义,同时对于调动我国北方农牧民参与退耕还林、防风固沙之国家大计的积极性,增加农牧民的收入也具有直接的促进作用。

附图说明:

[0016] 图1是实施例1主视图,双侧采收、单侧牵引式双主轴柠条种子采收机;

[0017] 图2是实施例1的竖直开合式机型示意图,其不同之处在于调整机架左右两部分之间距离的方式不同;

[0018] 图3是牵引机购及牵引位置示意图;

- [0019] 图4是双主轴柠条种子采收机工作原理示意图；
- [0020] 图5是采集装置中的采集器的结构示意图；
- [0021] 图6是实施例2——一种4主轴柠条种子采收机的结构示意图；
- [0022] 图7是实施例2的工作原理示意图；
- [0023] 图8是主轴间距固定式双主轴柠条种子采收机示意图；
- [0024] 图9是主轴间距固定式双主轴柠条种子采收机牵引机构示意图。

具体实施方式：

[0025] 实施例1

[0026] 参见图1所示的多主轴柠条种子采收机，主要传递动力的主轴1的外周有3条沿轴线方向延伸，形似平键的突起；与之配合，如图5所示的采集器的圆环形梳齿座2的内圆上有3个形似键槽的凹槽，二者配合以传递扭矩，而梳齿3固定在梳齿座2的外圆表面。梳齿座2可以沿着主轴1的表面沿轴线方向滑动，通过调整垫圈来设定梳齿3之间沿轴线方向的缝隙。6个采集器构成一采集器组，每个主轴上有3组这样的采集器组，各个采集器组中的梳齿的长度由前向后依次递增，范围是300mm~1000mm，而且他们的梳齿在主轴圆周方向上的角度依次相差40°；主轴1的两端通过两端的轴承获得支撑，并通过联轴器51与液压马达50的输出轴连接。与主轴固联的齿轮52通过与短轴48上的齿轮啮合以改变传递给另一侧主轴的动力的旋转方向，短轴48转动支撑在支架47上，固定在短轴48上的皮带轮通过皮带46以及分别固定在转动支撑在连杆44、40以及另一侧的主轴上的3个皮带轮67将动力传递给另一侧的主轴。连杆44和40的长度可以调节，而且其可以绕固定在机架45上的支点转动，以保证在调整机架左右两部分之间的距离的时候，皮带始终处于张紧的状态。机器工作时，图1中的右侧的主轴是顺时针转动、左侧的主轴是逆时针转动，参见图4。

[0027] 机架的左右两部分的顶部分别安装有2个滑套39，与之配合有两根滑轨43将左右两个部分机架连接成一个整体，同时滑轨和滑套之间允许相对滑动，从而可以通过2个液压油缸69、4个摆臂71以及1根顶梁70设定左右两采收单元之间的距离，以适应“树冠”直径大小不同的柠条的种子的采收，当达到需要的设定距离之后，通过锁止螺栓将滑套与滑轨锁死，使得机架的左右两部分成为一个刚性的整体。

[0028] 左右两个采收单元的主轴下部对应位置是皮带输送装置，电机57通过联轴器带动主动辊筒58转动，主动滚筒带动输送带59运动，输送带呈“L”形，同时起到水平输送和向上提升的功能，中间位置由压轮60将其压紧在中间辊筒上，水平部分的另一端由从动辊筒支撑；输送带、主动辊筒、从动辊筒及中间辊筒均支撑在输送带支架54上，其作用是将采摘下来的柠条种子和果荚输送到位于采收机后方的两个储存箱49中。

[0029] 图3所示，行走部分是通过行走轮55和行走轮和固定在右侧采收单元右侧壁上的牵引架61来实现的。

[0030] 图2所示是将图1中调整机架左右两部分之间距离的方式换成了竖直方向开合式，图1中的顶梁换成了顶板41，同样是通过液压油缸来调节，供应高压液压油的装置可以设在牵引机械上，直接由牵引机械的发动机驱动液压泵实现。

[0031] 图4所示是实施例1的工作原理示意图，在采收机工作的过程中，右侧的主轴顺时针旋转，左侧的主轴逆时针旋转，3组长度不同的梳齿4、5和6依次梳过柠条的枝条11，从而

将果荚12梳下来,并随着主轴的旋转顺势落入输送带上,被输送带送入储存箱暂存,周而复始,高效快捷地完成柠条种子的采收作业。

[0032] 图5所示,是采集装置中的采集器的结构示意图;

[0033] 实施例2

[0034] 参见图6,一种4主轴柠条种子采收机,实施例2与实施例1的不同之处在于:实施例2的主轴数量为4个,机架的左右两部分各两个,且单侧的两个主轴呈上下布置,比较适合于较高的白柠条的种子的采收;左右两侧的主轴分别有2个电机68提供动力,单侧的两个主轴通过皮带66和皮带轮67共用同一个电机的动力,这样,实施例1中的起换向作用的啮合齿轮组就省掉了,而且还省去了中间的一组皮带及皮带轮;果荚和种子输送装置由水平输送带63和风机64组成,风机的功能是将果荚及种子吸到储存箱49中;左右两侧的主轴的下方设置两个行走轮55。以上几点就是实施例2与实施例1的主要区别之处。

[0035] 实施例3

[0036] 参见图8、图9,实施例3与实施例1和实施例2的区别在于前者的固定在机架左右两部分顶部的滑块加宽、加长,进而变成了两整条钢板39,使得机架左右两部分成了一个刚性更好的整体,稳定性、可靠性更好,而且结构也更简单,而左右两采集单元之间的距离变成了固定值。

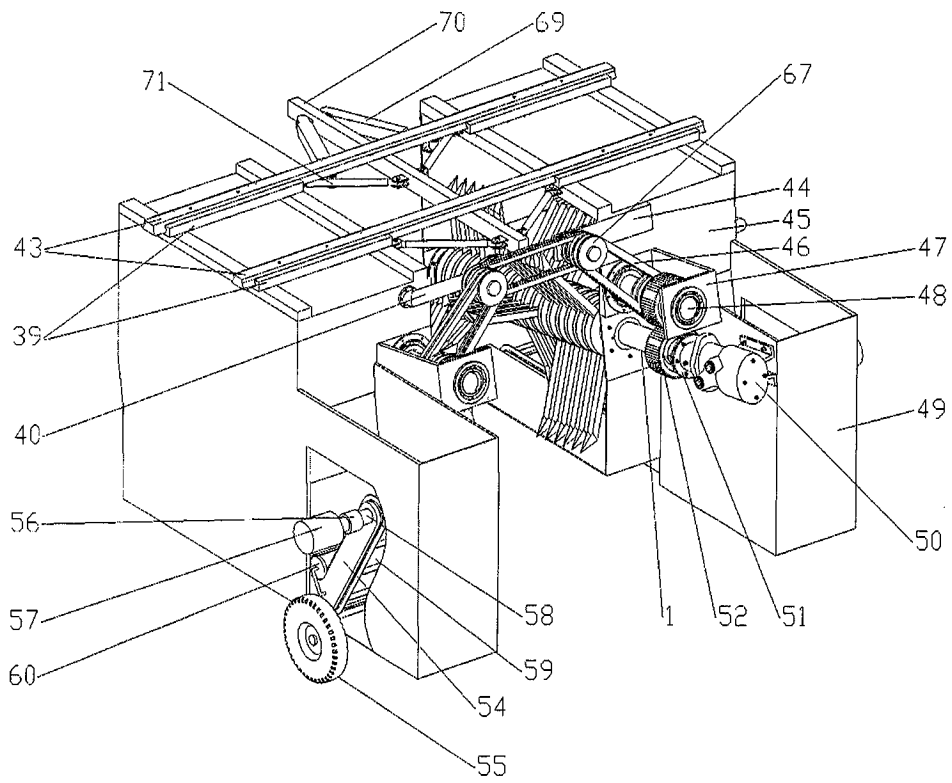


图1

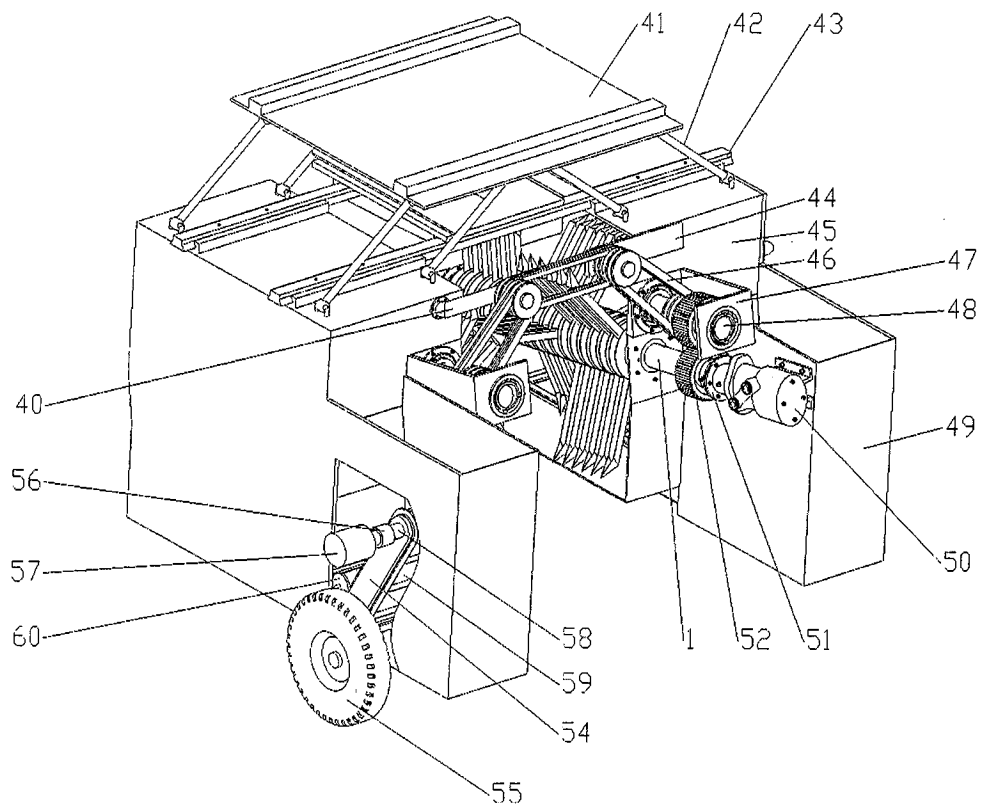


图2

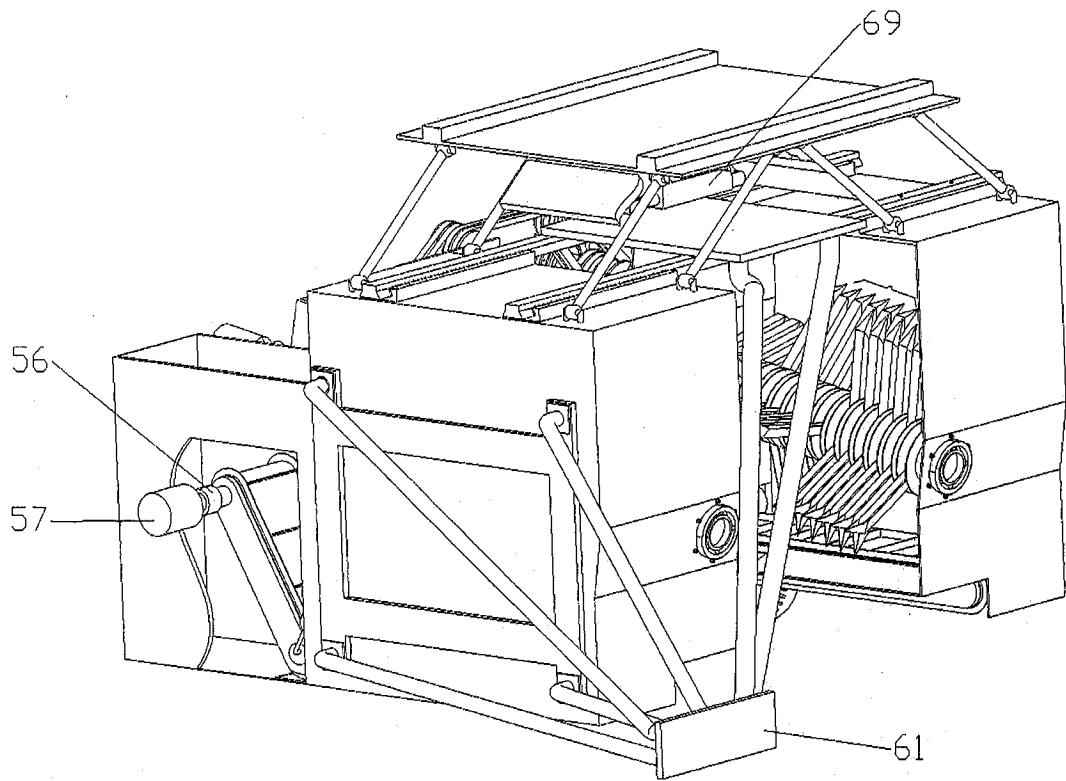


图3

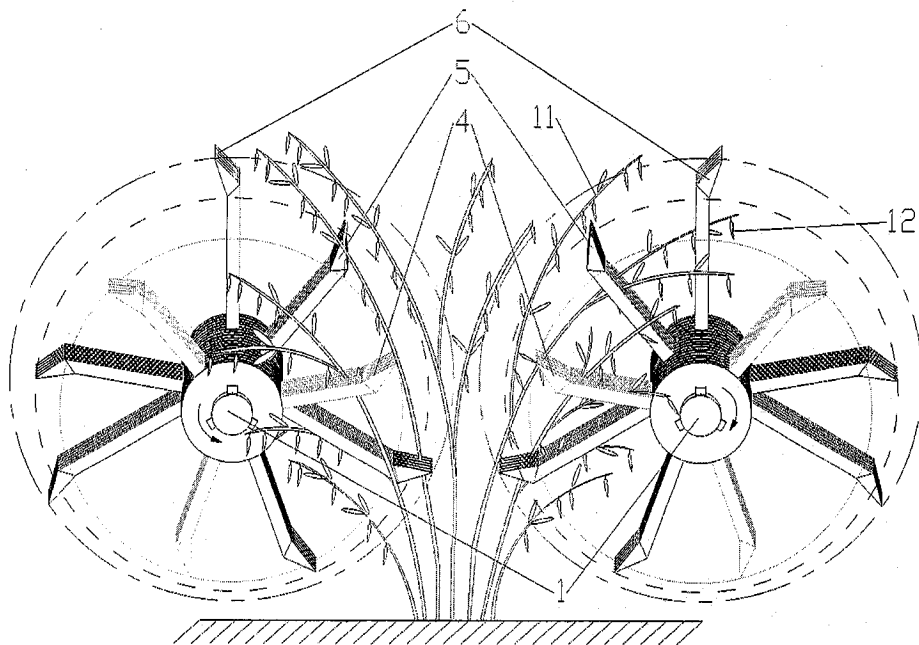


图4

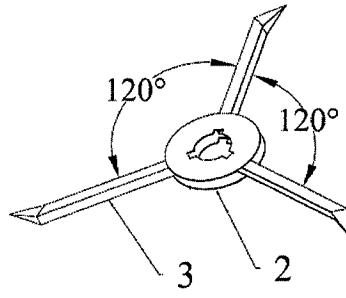


图5

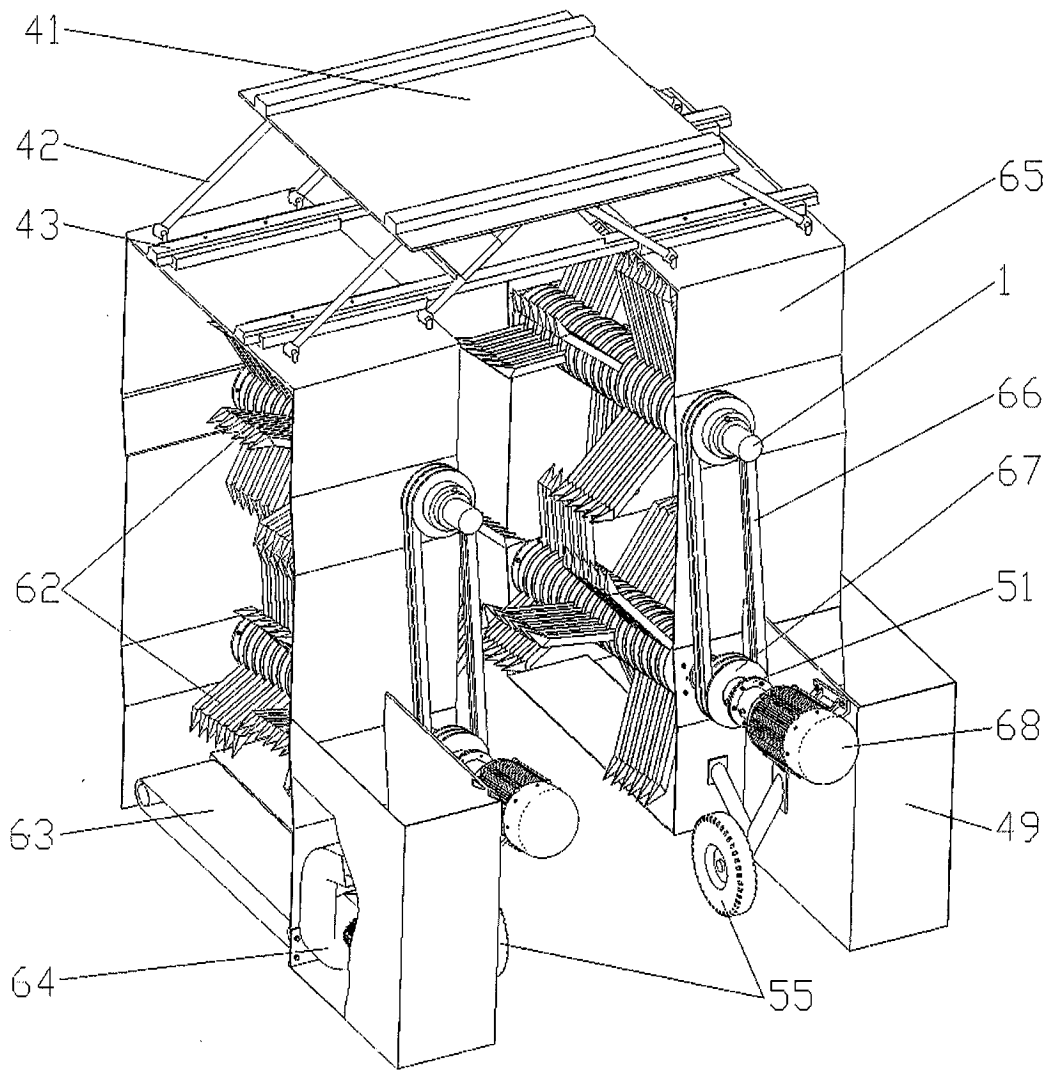


图6

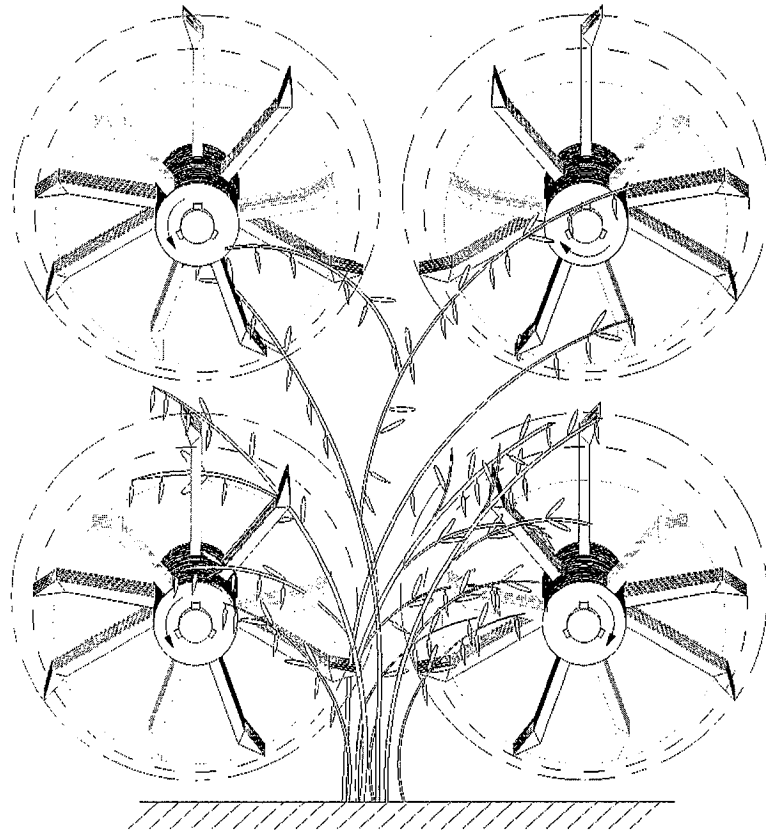


图7

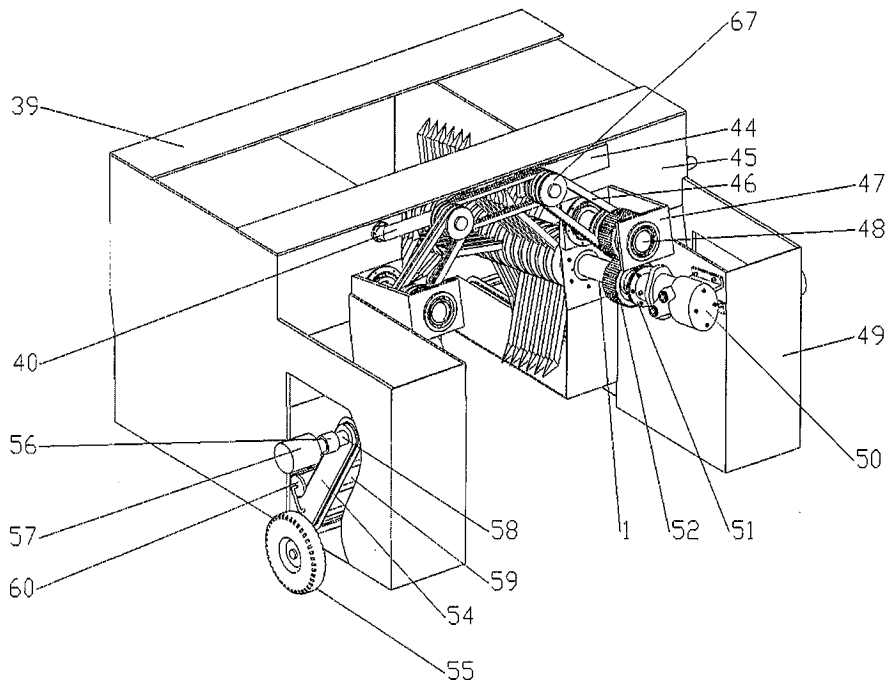


图8

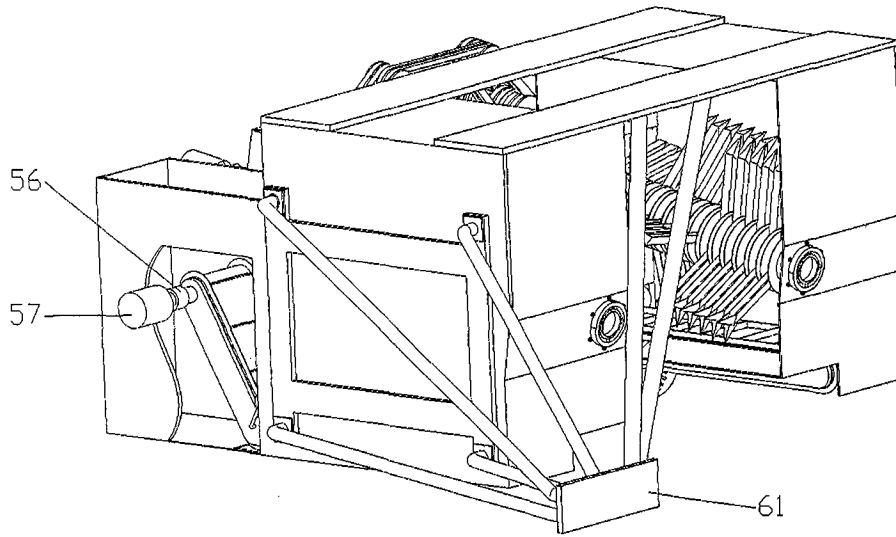


图9