



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202232207 U

(45) 授权公告日 2012. 05. 30

(21) 申请号 201120267521. 5

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2011. 07. 27

(73) 专利权人 洛阳理工学院

地址 471003 河南省洛阳市涧西区九都西路
44 号

(72) 发明人 朱德荣 张伟 王淑珍 沈俊芳
党保华 王国强 赵秀婷 吴锐
刘青波 杨刚 胡崇石 崔志伦
王小涛 马长海 吕远好 刘兴振

(74) 专利代理机构 洛阳市凯旋专利事务所
41112

代理人 陆君

(51) Int. Cl.

A01D 82/00 (2006. 01)

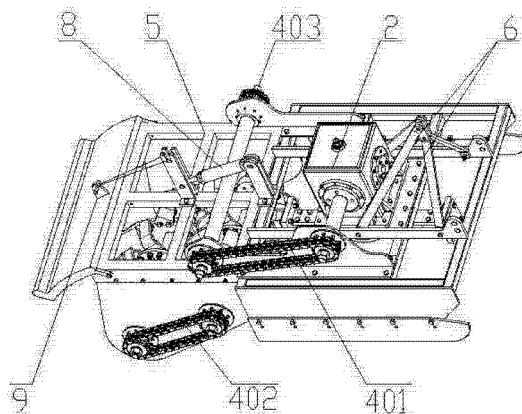
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 7 页

(54) 实用新型名称

一种农作物秸秆 / 根茬还田机械

(57) 摘要

本实用新型公开了一种农作物秸秆 / 根茬还田机械, 还田机械整机包括秸秆粉碎部分和除根还田部分, 主传动机构将动力分流传递, 一路向下传递, 驱动粉碎机构 (3) 的粉碎刀辊 (301), 使粉碎刀辊产生平行于地面的高速旋转运动; 另一路通过多级侧传动向后传递, 驱动除根还田机构 (5) 的两级刀辊, 使两级刀辊产生垂直于地面的低速大扭矩运动; 除根还田部分后挂平地机构 (9); 除根还田部分由提升机构 (8) 控制其抬起及压下, 且提升机构牵引平地机构; 该机械能够一次同时处理农作物的茎秆、叶和根茬, 提高作业效率, 且将根茬还田, 提高土壤的肥力。



1. 一种农作物秸秆 / 根茬还田机械, 整机通过三点悬挂机构 (6) 固定在拖拉机后提升架上, 由动力传递和保护机构 (7) 将拖拉机的输出动力传递至设置在主支架上的主传动机构 (2); 其特征是: 整机包括秸秆粉碎部分和除根还田部分, 主传动机构将动力分流传递, 一路向下传递, 驱动粉碎机构 (3) 的粉碎刀辊 (301), 使粉碎刀辊产生平行于地面的高速旋转运动; 另一路通过多级侧传动向后传递, 驱动除根还田机构 (5) 的两级刀辊, 使两级刀辊产生垂直于地面的低速大扭矩运动; 所述除根还田部分后挂平整旋耕过的土地的平地机构 (9); 所述除根还田部分由提升机构 (8) 控制其抬起及压下, 且提升机构 (8) 牵引平地机构 (9)。

2. 根据权利要求 1 所述的农作物秸秆 / 根茬还田机械, 其特征是: 所述动力传递和保护机构 (7) 设置为十字轴式万向联轴器, 且所述动力传递和保护机构 (7) 与主传动机构 (2) 之间设置离合器。

3. 根据权利要求 1 所述的农作物秸秆 / 根茬还田机械, 其特征是: 所述秸秆粉碎部分下部两侧设有船型限深板, 所述船型限深板通过不同位置的螺钉孔与支架连接。

4. 根据权利要求 1 所述的农作物秸秆 / 根茬还田机械, 其特征是: 所述主传动机构 (2) 传递的动力一路经增速锥齿轮啮合 (201) 换向, 向下传递至粉碎机构 (3) 的粉碎刀辊; 另一路经减速锥齿轮啮合 (202) 换向, 通过三级链传动向后传递至除根还田机构 (5) 的两级刀辊。

5. 根据权利要求 1 所述的农作物秸秆 / 根茬还田机械, 其特征是: 所述粉碎机构的粉碎刀辊 (301) 下部两端对应设有粉碎刀 (302), 所述粉碎刀设置为直刀片, 粉碎刀 (302) 设置在刀座 (303) 上, 所述刀座设置在与刀辊固联的刀柄 (304) 上; 所述粉碎机构下部两端的粉碎刀 (302) 的回转半径设置为 460-530mm。

6. 根据权利要求 1 所述的农作物秸秆 / 根茬还田机械, 其特征是: 所述除根还田机构的刀辊两端分别设有灭茬刀, 刀辊轴向上等间距设置多组灭茬刀; 所述灭茬刀通过刀盘与刀辊相连, 灭茬刀为刀盘式结构, 刃口呈曲线形, 根据刃口弯曲方向分为左弯灭茬刀 (507) 和右弯灭茬刀 (506)。

7. 根据权利要求 6 所述的农作物秸秆 / 根茬还田机械, 其特征是: 所述灭茬刀在刀盘周向上等角度间隔, 所述刀辊两端的左刀盘 (503)、右刀盘 (505) 上分别 120° 间隔对应安装右弯灭茬刀 (506)、左弯灭茬刀 (507); 所述刀辊中部的中间刀盘 (504) 上间隔 60° 交替安装左弯灭茬刀 (507) 和右弯灭茬刀 (506); 从刀辊轴向看, 所述左弯灭茬刀 (507) 和右弯灭茬刀 (506) 按螺旋线排列成双螺旋结构, 相邻螺旋角为 72°。

8. 根据权利要求 1 所述的农作物秸秆 / 根茬还田机械, 其特征是: 所述除根还田机构的两级刀辊, 呈阶梯式布局, 刀辊中心距 500-600mm, 垂直间距 150-260mm, 每级刀辊的回转直径是 450-580mm。

一种农作物秸秆 / 根茬还田机械

技术领域

[0001] 本实用新型涉及农业机械技术领域,具体是涉及一种农作物秸秆 / 根茬还田机械。

背景技术

[0002] 目前,大部分的棉花、玉米及香蕉等农作物在收获及重新栽种环节中最大难题是对秸秆 / 根茬的处理:目前最主要的方式还是人工逐棵砍伐、整秆、集中堆放,待秸秆自然腐烂;对根部的处理更是采用原始挖掘方式。这种方法的弊端在于占用土地面积大、浪费劳力,又浪费了大量的有机肥,因为农作物秸秆里富含大量的有机质氮、磷、钾和微量元素,是农业生产中重要的有机肥原料之一。如能及时将秸秆耕翻入土,不但可以大大减轻农民的劳动强度,而且有利于更新和增加土壤有机质,改善土壤的团粒结构及保水、粘结、透气、保温等理化性状,提高土壤的肥力,有利于植株生根生长,实现保护性耕作,促进农作物的丰产增收。因此,开展棉花、玉米及香蕉等农作物的秸秆、根茬还田技术的研究,对促进农业可持续发展具有十分重要的意义。

[0003] 如中国专利申请 200610123267.5 提出的一种香蕉假茎还田方法及装置,首先是拖拉机机头在行走中将香蕉假茎原地推倒,由一排与地面做高速切线运动的 Y 型动刀将香蕉假茎从地面勾起,并送入粉碎室,运用高速运转的 Y 型动刀与粉碎室的定刀配合交错剪切,粉碎香蕉假茎,再通过后部倒流板将碎渣均匀铺放于田地上,经晾晒后通过犁耕埋入土下,作为绿肥还田。但未解决根茬问题,且假茎还田和平地作业分离,未完全实现此类农机设备的自动化作业。

发明内容

[0004] 本发明创造的目的是提出一种农作物秸秆 / 根茬还田机械,能够一次同时处理农作物的秸秆、叶和根茬,实现棉花、玉米及香蕉等农作物的自动化收割的同时将秸秆 / 根茬还田,提高作业效率。

[0005] 为实现上述发明目,本发明创造采用如下技术方案:

[0006] 一种农作物秸秆 / 根茬还田机械,整机通过三点悬挂机构固定在拖拉机后提升架上,由动力传递和保护机构将拖拉机的输出动力传递至设置在主支架上的主传动机构;整机包括秸秆粉碎部分和除根还田部分,主传动机构将动力分流传递,一路向下传递,驱动粉碎机构的粉碎刀辊,使粉碎刀辊产生平行于地面的高速旋转运动;另一路通过多级侧传动向后传递,驱动除根还田机构的两级刀辊,使两级刀辊产生垂直于地面的低速大扭矩运动;所述除根还田部分后挂平整旋耕过的土地的平地机构;所述除根还田部分由提升机构控制其抬起及压下,且提升机构牵引平地机构。

[0007] 为更好的实施本发明创造,所述动力传递和保护机构设置成十字轴式万向联轴器,且所述动力传递和保护机构与主传动机构之间设置离合器。

[0008] 为更好的实施本发明创造,所述秸秆粉碎部分下部两侧设有船型限深板,所述船

型限深板通过不同位置的螺钉孔与支架连接。

[0009] 为更好的实施本发明创造,所述主传动机构传递的动力一路经增速锥齿轮啮合换向,向下传递至粉碎机构的粉碎刀辊;另一路经减速锥齿轮啮合换向,通过三级链传动向后传递至除根还田机构的两级刀辊。

[0010] 为更好的实施本发明创造,所述粉碎机构的刀辊下部两端对应设有粉碎刀,所述粉碎刀设置为直刀片,粉碎刀设置在刀座上,所述刀座设置在与刀辊固联的刀柄上。

[0011] 为更好的实施本发明创造,所述粉碎机构下部两端的粉碎刀的回转半径设置为460-530mm。

[0012] 为更好的实施本发明创造,所述除根还田机构的刀辊两端分别设有灭茬刀,刀辊轴向上等间距设置多组灭茬刀;所述灭茬刀通过刀盘与刀辊相连,灭茬刀为刀盘式结构,刃口呈曲线形,根据刃口弯曲方向分为左弯灭茬刀和右弯灭茬刀。

[0013] 为更好的实施本发明创造,所述灭茬刀在刀盘周向上等角度间隔,所述刀辊两端的左刀盘、右刀盘上分别120°间隔对应安装右弯灭茬刀、左弯灭茬刀;所述刀辊中部的中间刀盘上间隔60°交替安装左弯灭茬刀和右弯灭茬刀;从刀辊轴向看,所述左弯灭茬刀和右弯灭茬刀按螺旋线排列成双螺旋结构,相邻螺旋角为72°。

[0014] 为更好的实施本发明创造,所述除根还田机构的两级刀辊,呈阶梯式布局,刀辊中心距500-600mm,垂直间距150-260mm,每级刀辊的回转直径是450-580mm。

[0015] 由于采用了上述技术方案,本发明创造具有的有益效果为:

[0016] 1、在拖拉机动力输出端与还田机械的动力输入端之间,安装有动力传递和保护机构,保护机构设置为单圆盘摩擦安全离合器,保证过载时还田机械能及时与双万向联轴器分离,切断动力源的继续输入,中断还田机械当前的工作状态,避免对还田机械及附件造成破损破坏,使整个系统能在特定的安全工况下平稳高效作业。

[0017] 2、拖拉机带动还田机械行走时,由于地面的不平整,除根还田部分后置的强压式拖板结构的平地机构来回颠簸,起到对地表进行平整和稍加压实的作用,提高了碎土率、地表平整度和压实表土的效果。

[0018] 3、左弯灭茬刀和右弯灭茬刀在刀辊上的布置,保证每次除根作业时均有一把左、右弯刀交替入土,使灭茬刀具所受扭矩较为均衡,减小弯刀对还田机械重心的扭矩,保持机具工作时的直线性;同时减小对刀辊轴承的侧压力,减少扭矩波动幅度,可使机具不平衡量最小,减振效果最好,不会出现堵塞、漏耕、重耕现象,耕后地表平整。

[0019] 4、灭茬刀的刀盘式结构,刃口呈曲线形设计,对根茬进行砍切作业时,这种刀片先从离刀辊较近的刃口开始切入土壤,然后由远及近,逐渐转向离刀辊较远的端部,这种除根过程,可把茎秆碎末及残茬压向未耕地,进行支持切碎,即使不被切碎,也可利用刃口的滑切作用,使其滑向端部离开弯刀,防止其缠绕在刀具及刀辊上,影响茎秆/根茬还田机械的正常工作。

[0020] 5、本发明的农作物秸秆/根茬还田工艺,一方面有利于微生物的活动,经过发酵,增加土壤肥力,又解决了占地问题,减少污染;另一方面,还能耕作土地,提高生产的效率,降低生产的成本,同时又可缩短休耕期,便于抢种。

[0021] 6、设置三级侧传动,将动力向后传递给除根还田装置,如何保证了传动稳定性及延长机械使用寿命。。。。。。

附图说明

- [0022] 图 1 是实施本实用新型还田机械的农作物秸秆 / 根茬还田工艺流程图 ;
- [0023] 图 2 是本实用新型农作物秸秆 / 根茬还田机械传动系统示意图 ;
- [0024] 图 3 是本实用新型农作物秸秆 / 根茬还田机械的结构示意图 ;
- [0025] 图 4 是本实用新型农作物秸秆 / 根茬还田机械主传动机构结构示意图 ;
- [0026] 图 5 是本实用新型农作物秸秆 / 根茬还田机械的粉碎机构的结构示意图 ;
- [0027] 图 6 是本实用新型粉碎机构的粉碎刀的结构示意图 ;
- [0028] 图 7 是本实用新型农作物秸秆 / 根茬还田机械的两级刀辊的布局图 ;
- [0029] 图 8 是本实用新型刀辊总成的结构示意图 ;
- [0030] 图 9 是本实用新型刀辊上设置的灭茬刀的结构示意图 ;
- [0031] 图中 :
- [0032] 1—拖拉机动力输出轴 ;
- [0033] 2—主传动机构 ;201—增速锥齿轮啮合 ;202—减速锥齿轮啮合 ;
- [0034] 3—粉碎机构 ;301—粉碎刀辊 ;302—粉碎刀 ;303—刀座 ;304—刀柄 ;305—刃口 ;
- [0035] 4—侧传动机构 ;401—一级侧传动 ;402—二级侧传动 ;403—三级侧传动 ;
- [0036] 5—除根还田机构 ;501—上刀辊总成 ;502—下刀辊总成 ;503—左刀盘 ;504—中间刀盘 ;505—右刀盘 ;506—右弯灭茬刀 ;507—左弯灭茬刀 ;
- [0037] 6—三点悬挂机构 ;
- [0038] 7—动力传递和保护机构 ;
- [0039] 8—提升机构 ;
- [0040] 9—平地机构 ;

具体实施方式

[0041] 以下结合本发明创造机械在香蕉茎秆 / 根茬还田中的应用对本发明进一步阐述 :

[0042] 香蕉植株主要由地下的球茎、根系和地上的叶、茎秆组成。球茎形状短圆且呈块状,埋没土中或稍露地面,是养分贮存中心;根系在地下球茎的四周长出,伸展宽度可达 1~3 米;香蕉叶一生有 35~45 片,属于叶纤维,极易横向撕裂;香蕉植株最主要的部分是香蕉茎秆,一般高度在 2m~5m,直径 20cm~40cm,呈粗大圆柱状,是由许多片长弧形叶鞘相互紧密层叠合而成的,其生长增粗主要是每片新叶从茎秆中心抽出,成长后把外围老叶鞘渐向外挤,从而使其膨大生长,其结构较特殊,是纤维组织,分布很不均匀,表皮纤维多,内部呈中空网格状,内层与外层的纤维含量、纤维强度差别大,厚薄不一,极易折断。

[0043] 需要一次同时处理香蕉的茎秆、叶和根茬,要完成整个植株的粉碎、除根、还田和平地工作,作业量大,动力性能要求高,因此选用东方红 -X824 轮式拖拉机作为还田机械的牵引力和动力源。

[0044] 如图 3 所示,香蕉茎秆 / 根茬还田机械分为二大部分,前部分包括三点悬挂机构 6、动力传递和保护机构 7、主传动机构 2、粉碎机构 3,后部分包括侧传动机构 4、提升机构 8、除根还田机构 5 和平地机构 9。还田机械整机通过三点悬挂机构 6 固定在拖拉机后提升架上,

在拖拉机动力输出端与还田机械的动力输入端之间,安装有动力传递和保护机构 7,由十字轴式双万向联轴器将拖拉机的输出动力传递至主传动机构 2,保护机构设置为单圆盘摩擦安全离合器,保证过载时还田机械能及时与双万向联轴器分离,切断动力源的继续输入,中断还田机械当前的工作状态,避免对还田机械及附件造成破损破坏,使整个系统能在特定的安全工况下平稳高效作业。

[0045] 结合图 2,参见图 3、图 4 及图 5、图 7,主传动机构将动力分流传递,一路经锥齿轮啮合增速换向,向下传递至粉碎机构 3 的粉碎刀辊 301,驱动粉碎机构的粉碎刀辊,使刀辊产生平行于地面的高速旋转运动;另一路经锥齿轮啮合减速换向,通过三级链传动向后传递至还田机构的两级刀辊,使两级刀辊产生垂直于地面的低速大扭矩运动;其中,除根还田机构后挂平整旋耕过的土地的平地机构 9,除根还田机构由提升机构控制其抬起及压下,提升机构通过钢丝绳牵引平整挡板平地机构。

[0046] 结合图 5、图 6,其中,粉碎机构由粉碎刀辊 301、粉碎刀 302、刀座 303、刀柄 304 组成,粉碎机构的刀辊下部两端对应设有直刀片型粉碎刀 302,粉碎刀设置在刀座 303 上,刀座设置在与刀辊固联的刀柄 304 上。粉碎刀片是该机构的主要工作部件,经常与泥土、碎石、茎秆等摩擦,工作条件极为恶劣,需要承受很大的冲击力,才能达到粉碎茎秆的目的;因此,刀片材料选用 65Mn,经精密锻压成形、淬火处理,使之具有足够的强度、耐磨性和较高的抗冲击韧性。

[0047] 由于香蕉茎秆和叶比较脆,所以粉碎处理主要以打击为主,切断为辅,因此,香蕉还田机械的粉碎机构以直刀片形式为好。经多次试验和改进,综合还田机械的整体尺寸与刀辊转动时振动量,设计粉碎机构的回转半径为 460-530mm。

[0048] 结合图 7、图 8 和图 9,还田机构的刀辊两端分别设有灭茬刀,刀辊轴向上等间距设置多组灭茬刀;灭茬刀通过刀盘与刀辊相连,灭茬刀设置为刀盘式结构,刃口呈曲线形,根据刃口弯曲方向分为左弯灭茬刀 507 和右弯灭茬刀 506。灭茬刀在刀盘周向上等角度间隔,刀辊两端的左刀盘 503、右刀盘 505 上分别 120° 间隔对应安装右弯灭茬刀 506、左弯灭茬刀 507;刀辊中部的中间刀盘 504 上间隔 60° 交替安装左弯灭茬刀 507 和右弯灭茬刀 506;从刀辊轴向看,左弯灭茬刀和右弯灭茬刀按螺旋线排列成双螺旋结构,相邻螺旋角为 72°。刀辊为均质回转件,其离心力近似为零;灭茬刀为 65Mn 或 60Si2Mn 材料,经锻压成形,刀身硬度 HRC48 ~ 54,刀柄硬度 HRC38 ~ 45。

[0049] 根据香蕉是多年生大型草本单子叶植物,无主根、正常植株有 200 ~ 300 条须根,根系主要分布在 10 ~ 30 厘米土层的特性,将除根还田机构设计成两级刀辊结构:刀辊中心距 500-600mm,垂直间距 150-260mm,每级刀辊的回转直径是 450-580mm。该机构通过粉碎机构上的左右两个船形限深板调节灭茬深度,调整限深板与主机的螺孔固定位置,使最大的耕深可以达到 400mm。

[0050] 结合图 1,本实施例的香蕉秸秆/根茬还田工艺,首先根据香蕉茎秆的结构特性和脆性特点,使用拖拉机前置推杆将整棵植株从根部折断,将整个植株的处理转化为地上部分的茎秆、叶处理和地下部分的根茬处理,拖拉机前行时骑压平整茎秆;

[0051] 地上部分的茎秆、叶处理时:拖拉机的输出动力经动力传递机构、一路向下传递至粉碎机构的刀辊,由刀辊两端的粉碎刀产生平行于地面的高速旋转运动,将倒伏的茎秆砍切、打击、撕裂成碎段或短纤维丝,均匀抛洒在田间地表;

[0052] 地下部分的根茬处理时：拖拉机的输出动力经动力传递机构、另一路向后传递至还田机构的两级刀辊，使两级刀辊上的灭茬刀交替产生垂直于地面的低速大扭矩运动，将根茬部分连根刨起、砍断、切碎，连同茎秆碎末一起旋耕翻入土；提升机构的双作用油缸活塞杆伸出对除根 / 还田机构产生向下的压力，控制灭茬的入土量；地间调头时，油缸活塞杆缩回，只需将除根 / 还田机构拉起，无需断开拖拉机的动力输出，保证了动力流的不断性。

[0053] 为了提高碎土率、地表平整度和压实表土的效果，再由强压式拖板结构的平地机构对地表进行平整和稍加压实。该还田机械真正实现了香蕉整棵植株的粉碎、灭茬、旋耕、覆盖复式作业。

[0054] 需说明的是，本发明创造并不局限于上述实施例，同样适合于棉花、玉米等相关农作物的秸秆 / 根茬还田处理。

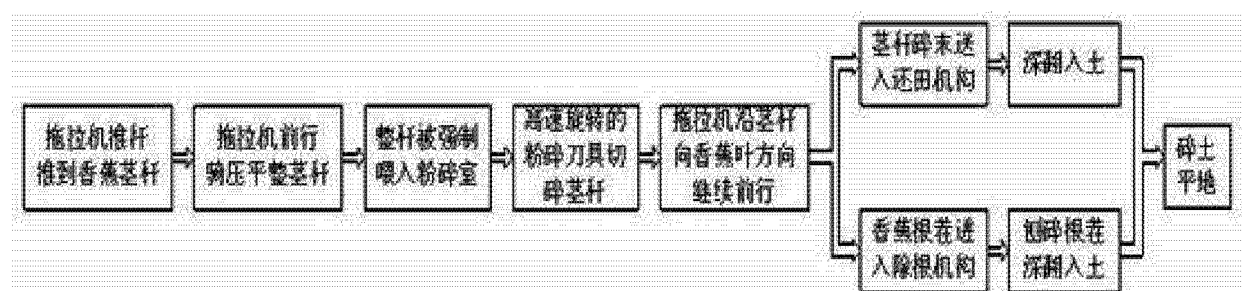


图 1

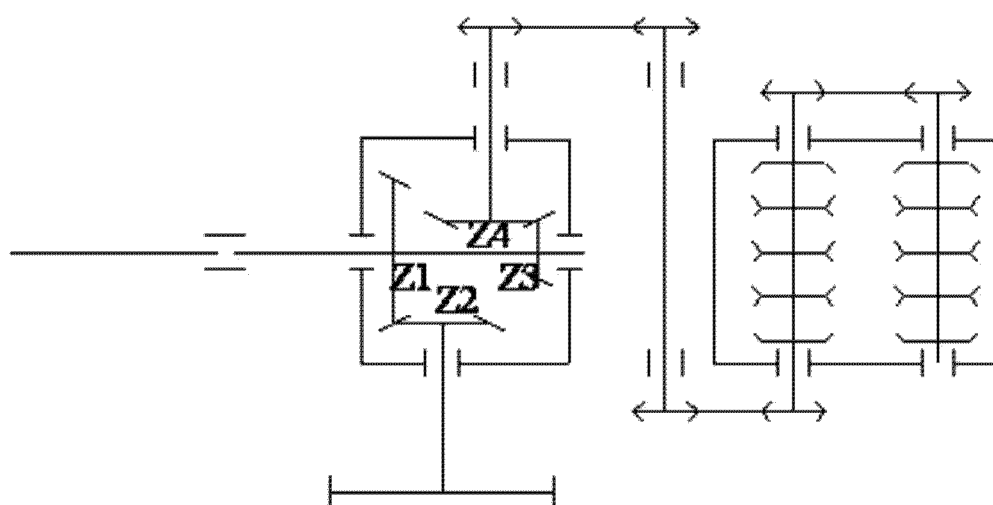


图 2

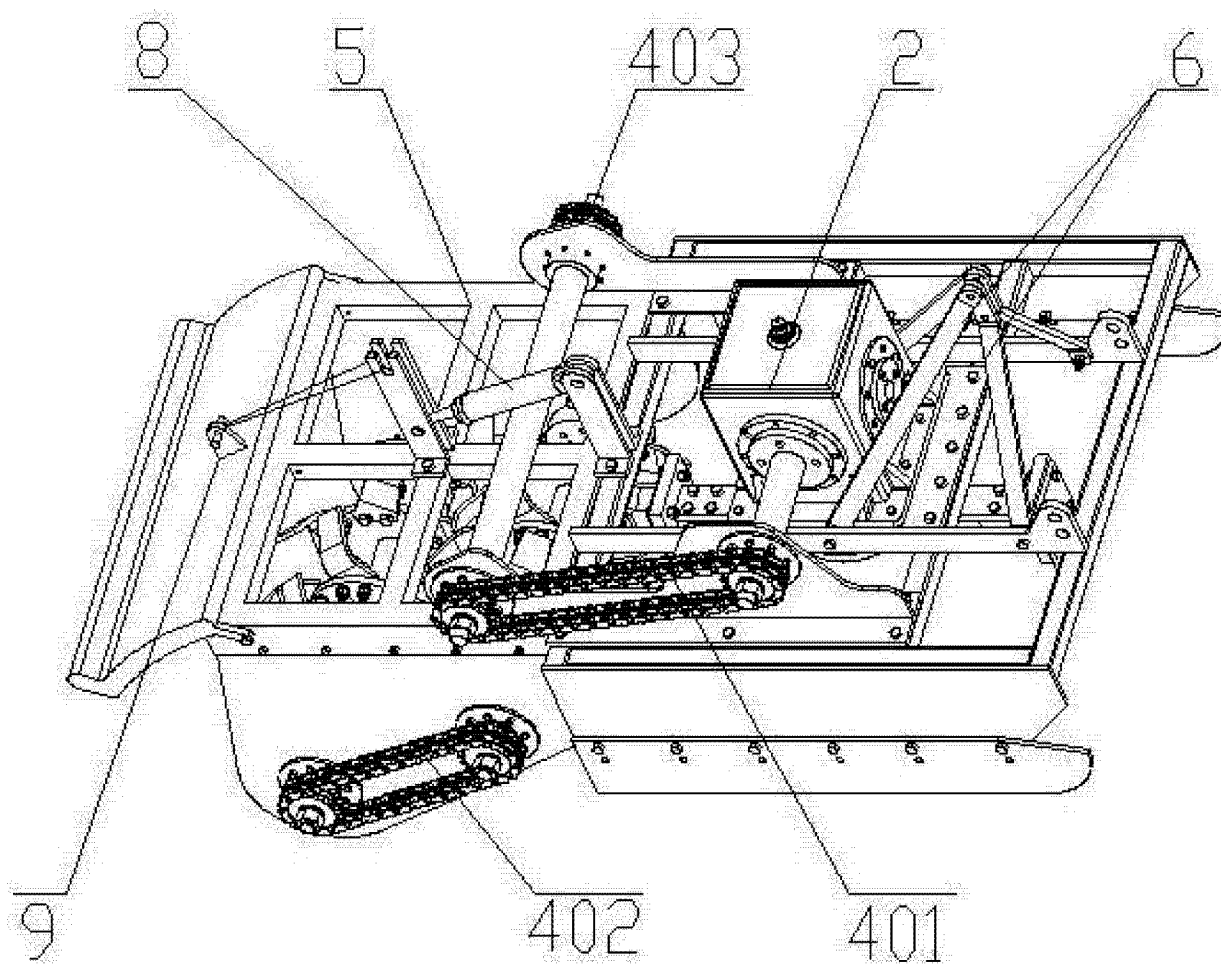


图 3

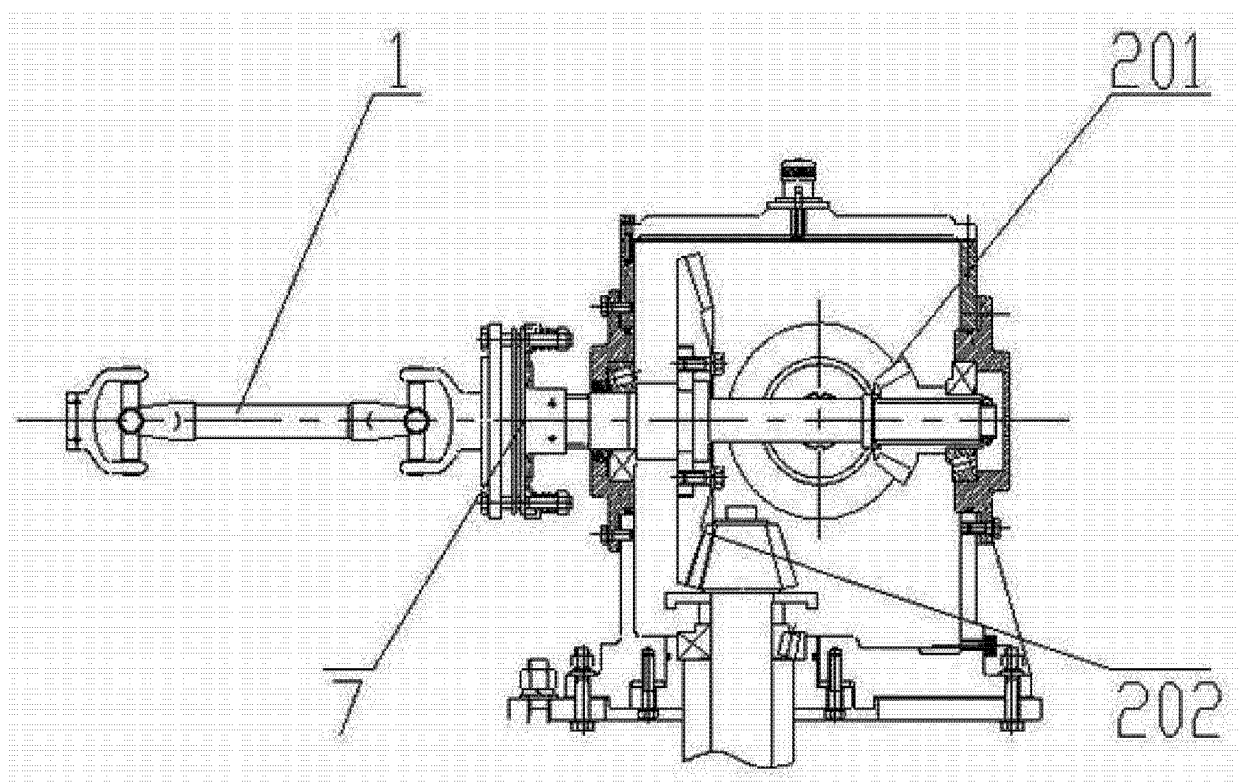


图 4

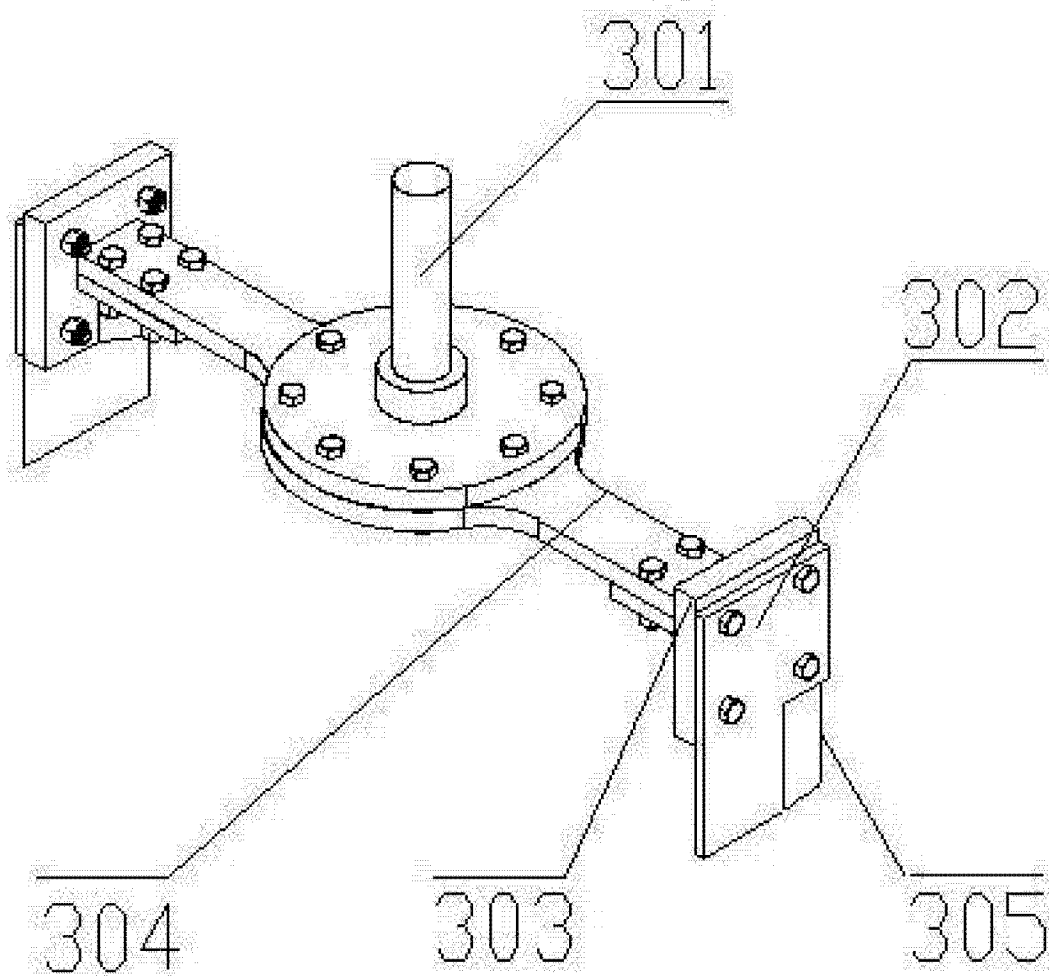


图 5

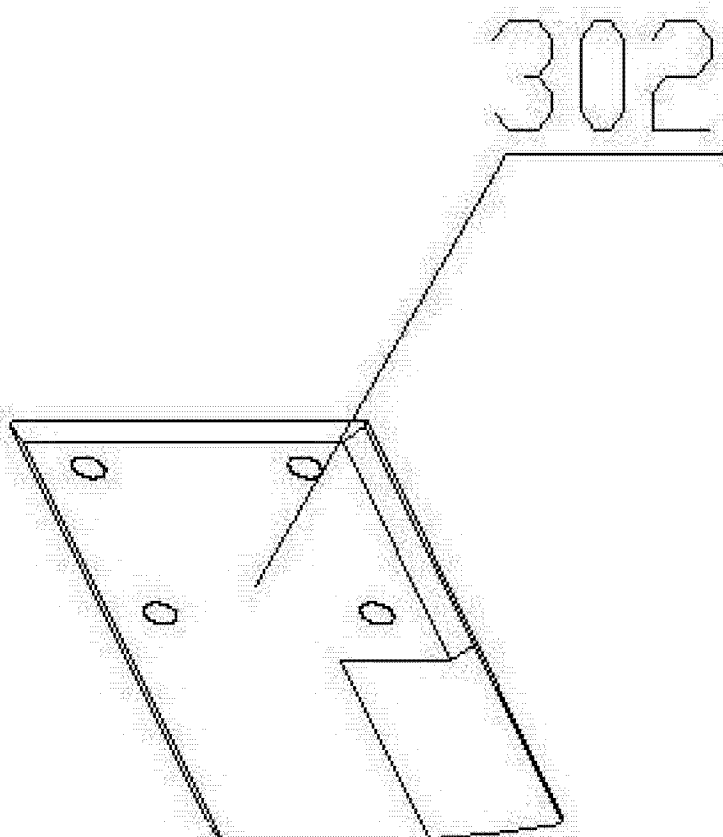


图 6

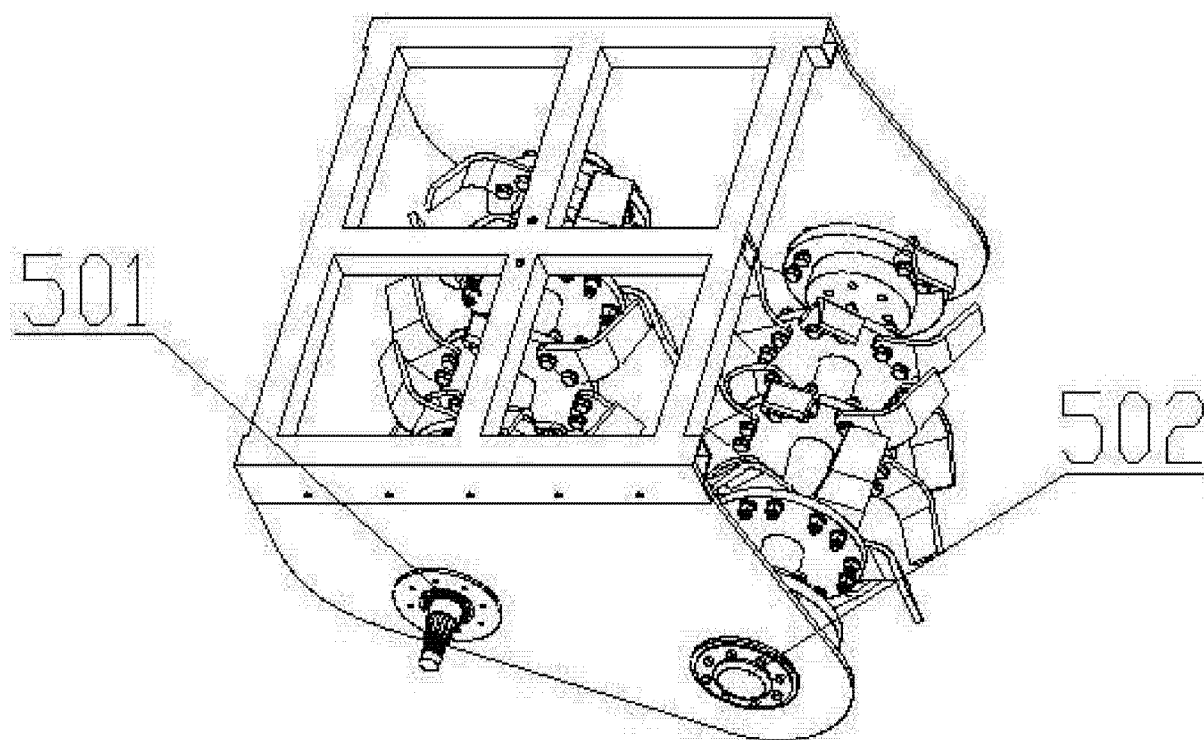


图 7

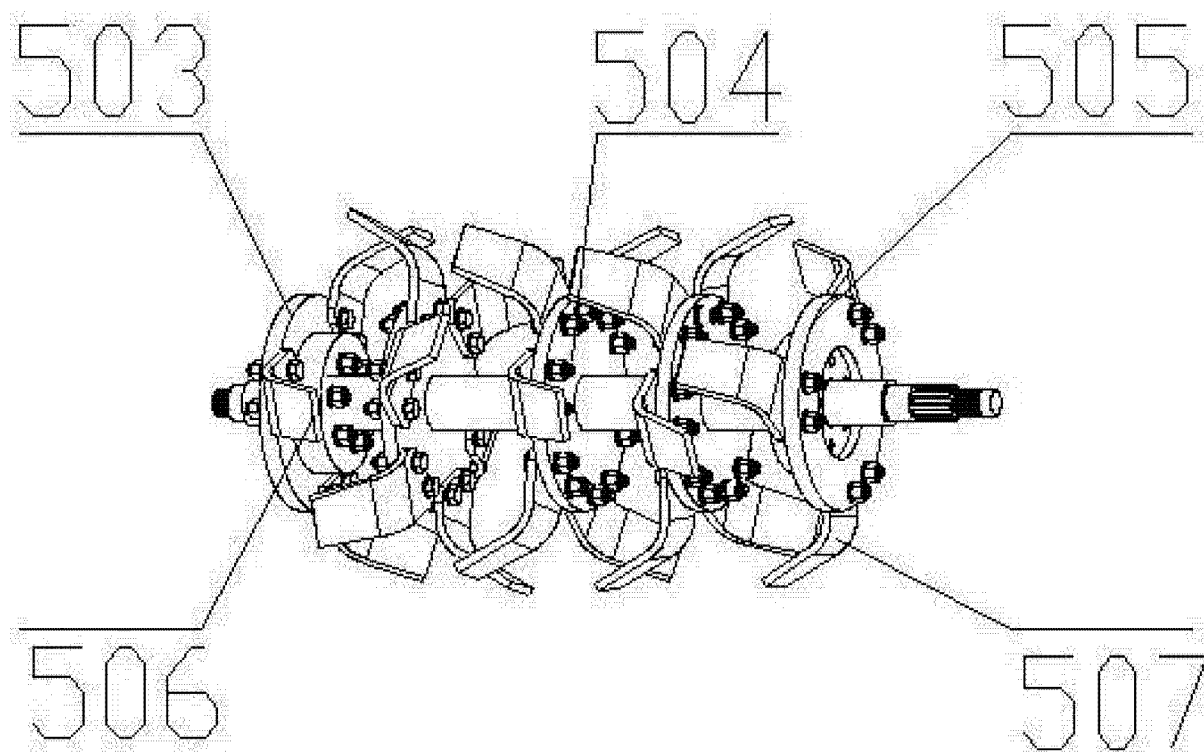


图 8

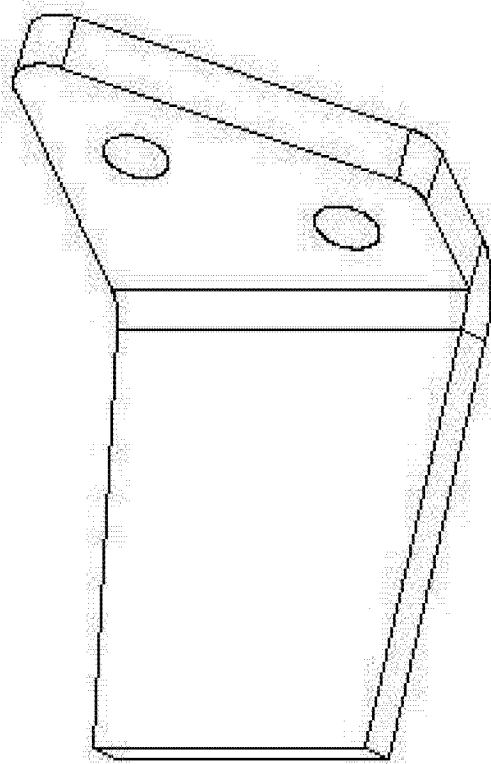


图 9