



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110915333 B

(45) 授权公告日 2024. 05. 28

(21) 申请号 201911239771.5

A01C 7/20 (2006.01)

(22) 申请日 2019.12.06

A01C 5/06 (2006.01)

A01M 7/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110915333 A

(43) 申请公布日 2020.03.27

(73) 专利权人 安徽农业大学

地址 230000 安徽省合肥市长江西路130号

(72) 发明人 朱德泉 于从羊 谢传流 周建生

刘俊 台启磊 薛康 张顺 廖娟

(74) 专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任

公司 32102

专利代理师 赵荔

(51) Int. Cl.

A01B 49/06 (2006.01)

A01B 49/04 (2006.01)

A01C 7/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102385318 A, 2012.03.21

CN 103270837 A, 2013.09.04

CN 105103725 A, 2015.12.02

CN 106717192 A, 2017.05.31

CN 109196988 A, 2019.01.15

CN 109257970 A, 2019.01.25

CN 207019726 U, 2018.02.16

CN 207410694 U, 2018.05.29

CN 207766806 U, 2018.08.28

CN 211630767 U, 2020.10.09

WO 2017092203 A1, 2017.06.08

审查员 倪纯博

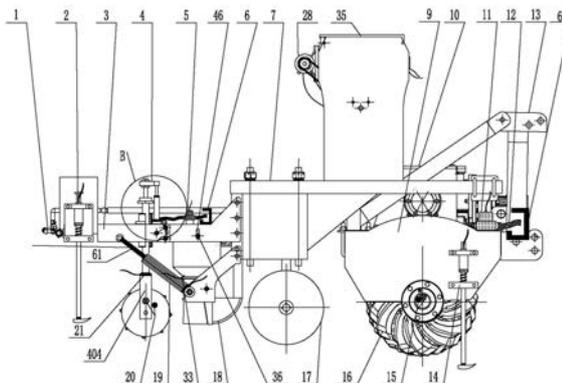
权利要求书2页 说明书10页 附图17页

(54) 发明名称

一种智能化旋耕播种施肥喷药复合作业机

(57) 摘要

本发明提供了农业机械技术领域内的一种智能化旋耕播种施肥喷药复合作业机,包括机架,机架的前部可转动地连接有旋耕刀轴,旋耕刀轴后方的机架上连接有肥箱,肥箱后方的机架上连接有种箱,肥箱的底部排布有若干落肥口,种箱的底部排布有若干落种口,肥箱的下侧排布有若干与落肥口对应的排肥器,种箱的下侧排布有若干与落种口对应的排种器,肥箱和种箱均可上下活动,肥箱的下侧固定连接有若干与排肥器一一对应的肥箱重量传感器,排肥器固定连接在肥箱重量传感器的下侧,种箱的下侧固定连接有若干与排种器一一对应的种箱重量传感器,种箱后方的机架上连接有可升降的镇压轮,镇压轮后方的机架上连接有高度可调的喷嘴;本发明保证播种施肥的均匀性。



1. 一种智能化旋耕播种施肥喷药复合作业机,包括机架,所述机架的前部可转动地连接有旋耕刀轴,旋耕刀轴上排布有若干旋耕刀,旋耕刀轴后方的机架上连接有肥箱,肥箱后方的机架上连接有种箱,所述肥箱的底部排布有若干落肥口,所述种箱的底部排布有若干落种口,肥箱的下侧排布有若干与落肥口一一对应的排肥器,种箱的下侧排布有若干与落种口一一对应的排种器,其特征在于,所述肥箱和种箱均可上下活动,肥箱的下侧固定连接有若干与排肥器一一对应的肥箱重量传感器,所述排肥器固定连接在肥箱重量传感器的下侧,所述种箱的下侧固定连接有若干与排种器一一对应的种箱重量传感器,种箱后方的机架上连接有可升降的镇压轮,镇压轮后方的机架上连接有高度可调的喷嘴,所述肥箱朝外的机架上连接有压力泵,压力泵上连接有药管,所述药管为软管,药管向后伸出且连接在机架上,药管的后部连接有喷嘴,机架后部的左右两侧均可转动地连接有喷嘴支撑板,喷嘴固定连接在喷嘴支撑板上,机架上还连接有直线驱动器二,直线驱动器二上连接有向上伸出且可做往复直线移动的推拉杆,推拉杆与压力泵的压力调节杆铰接,直线驱动器二后方机架的左右两侧分别连接有直线驱动器三,直线驱动器三上连接有向后且向上伸出的伸缩杆,伸缩杆可做往复直线移动,伸缩杆向上伸出的端部与喷嘴支撑板铰接;每个所述喷嘴支撑板的外侧连接有喷嘴高度检测组件,喷嘴设置有n个且均固定在喷嘴支撑板的后侧,所述喷嘴高度检测组件包括距离传感器二和固定连接在喷嘴支撑板外侧的固定板,所述固定板朝外的一侧固定连接有在高度方向上间隔设置的红外发射固定座二和下支撑座二,所述红外发射固定座二在下支撑座二的上方,红外发射固定座二和下支撑座二上可滑动地连接有活动杆二,活动杆二的下侧设有拖板二,活动杆二上套装有缓冲弹簧二,缓冲弹簧二在红外发射固定座二和下支撑座二之间,所述距离传感器二为红外测距传感器,所述红外测距传感器发射处的红外光照射在拖板二上侧,所述机架前部的左右两侧固定连接有机架侧板,旋耕刀轴可转动地连接在两个机架侧板上,机架侧板的外侧连接有耕深检测组件,所述耕深检测组件包括固定在机架侧板外侧的红外发射固定座一,红外发射固定座一下方的机架侧板外侧固定设有下支撑座一,红外发射固定座一和下支撑座一上可滑动地连接有活动杆一,活动杆一的上侧设有限位阶一,限位阶一可抵触在红外发射固定座一上侧,活动杆一远离机架侧板一侧朝外的红外发射固定座一上固定连接有距离传感器一,活动杆一的下侧设有拖板一,距离传感器一相对拖板一设置,活动杆一上套装有缓冲弹簧一,缓冲弹簧一在红外发射固定座一和下支撑座一之间。

2. 根据权利要求1所述的一种智能化旋耕播种施肥喷药复合作业机,其特征在于,所述机架上固定连接有若干个直线驱动器一,所述直线驱动器一上连接有向上伸出且可做往复直线移动的升降杆,所述升降杆上连接有可升降的连接杆,连接杆的下侧固定连接有镇压轮压力传感器,镇压轮压力传感器的下侧固定连接有连接架,连接架的下部可转动地连接有镇压轮。

3. 根据权利要求1或2所述的一种智能化旋耕播种施肥喷药复合作业机,其特征在于,所述排肥器包括具有开口的排肥壳体,所述肥箱上排布有若干落肥口,每个开口与落肥口一一对应,开口经落肥口与肥箱的内腔连通,排肥壳体上可转动地连接有排肥轴,所述排肥壳体内部的排肥轴上连接有窝眼轮,所述窝眼轮的圆周上排布有若干滑动槽,所述滑动槽内安装有推板,所述推板的一端伸进窝眼轮的窝眼内,推板的另一端可沿着滑动槽处的窝眼轮圆周外侧滑动,推板的另一端可抵触在窝眼轮上,推板的一端开有与窝眼相连通的料槽,

窝眼与料槽形成用于容纳肥料的空间,推板的外侧与窝眼轮的外侧齐平,推板的位置调节好后,推板与窝眼轮固定连接,排肥壳体的上侧开有进料口;窝眼轮在轴向方向上朝外的一侧连接有调节盘,所述调节盘上排布有若干连接调节件,窝眼轮朝外的一侧排布有与连接调节件位置对应的连接槽,连接调节件可沿着连接槽滑动,调节盘上开有若干与滑动槽位置对应的调节槽,推板同时抵触在调节盘上,推板的位置调节好后,推板伸出窝眼轮的端部与调节盘固定连接;所述排肥壳体内朝下的一侧固定连接有软毛刷,软毛刷朝向窝眼轮且与窝眼轮的轮面相切;窝眼轮的外侧连接有隔离环,隔离环上开有与所述空间位置对应的隔离槽。

4. 根据权利要求3所述的一种智能化旋耕播种施肥喷药复合作业机,其特征在于,所述开口处对应的排肥壳体外侧连接有盖板,盖板在隔离环在轴向方向上朝外的一侧,盖板朝外的一侧固定连接有法兰,排肥轴可转动地连接在法兰上,排肥轴的一端伸出排肥壳体外,排肥轴的另一端伸出法兰外。

5. 根据权利要求3所述的一种智能化旋耕播种施肥喷药复合作业机,其特征在于,所述排肥壳体内还连接有护肥带,护肥带的带面紧贴在窝眼轮的圆周外侧,护肥带的下部向排肥口延伸。

6. 根据权利要求5所述的一种智能化旋耕播种施肥喷药复合作业机,其特征在于,所述排肥壳体内壁的下部设有封闭板,封闭板上开有凹槽,凹槽内连接有密封带,伸出封闭板外的密封带向下倾斜,密封带朝上的一侧与封闭板朝上的一侧齐平,朝下倾斜的密封带上,密封带下部的倾斜度大于密封带上部的倾斜度,倾斜度相对于竖直方向而言,密封带的上部贴合在窝眼轮外侧,密封带上部朝下的一侧开有至少一个定位槽一,封闭板下方的排肥壳体内壁上设有向下倾斜且往窝眼轮排料口所在方向延伸的斜面板,斜面板上开有与定位槽一对应的定位槽二,密封带经定位槽一连接有压缩弹簧,压缩弹簧倾斜向下延伸的端部伸进对应的位槽二内与斜面板连接,压缩弹簧呈压缩状态,窝眼轮在左右方向上的一侧、封闭板、密封带、排肥壳体内壁和进料口之间形成容纳肥料的容纳腔,窝眼轮在左右方向上的另一侧与排肥壳体内壁之间形成用于安装护肥带的安装腔。

7. 根据权利要求1或2所述的一种智能化旋耕播种施肥喷药复合作业机,其特征在于,所述机架上固定设有固定横梁一,固定横梁一在前后方向上的一侧排布有若干支撑板一,排种器的排种壳体朝向固定横梁一的一侧设有两个连接螺杆一,两个连接螺杆一关于支撑板一在高度方向上的中心对称设置,连接螺杆一穿过支撑板一,使用连接螺母一旋在连接螺杆一上,使连接螺母一压紧在支撑板一上,使排种器的排种壳体相对机架固定。

8. 根据权利要求1或2所述的一种智能化旋耕播种施肥喷药复合作业机,其特征在于,所述机架上固定连接排肥支架,排肥支架内排布有若干滚珠,肥箱放置在排肥支架内,肥箱可刚好沿着滚珠上下移动,排肥器的排肥壳体下侧连接有施肥管,排肥壳体在前后方向上的一侧设有连接螺杆二,排肥支架内固定设有固定横梁二,固定横梁二远离排肥壳体的一侧排布有若干支撑板二,排肥壳体朝向固定横梁二的一侧设有两个连接螺杆二,两个连接螺杆二关于支撑板二在高度方向上的中心对称设置,连接螺杆二穿过支撑板二,使用连接螺母二旋在连接螺杆二上,使连接螺母二压紧在支撑板二上,使排肥壳体进一步相对机架固定。

一种智能化旋耕播种施肥喷药复合作业机

技术领域

[0001] 本发明属于农业控制技术领域,特别涉及一种智能化旋耕播种施肥喷药复合作业机。

背景技术

[0002] 中国是农业大国,农业机械化对我国现代化农业的发展有着至关重要的作用,我国主要三大粮食作物之一水稻对我国粮食安全有着重要作用,在种植过程中均广泛运用播种机械作业,机械直播具有省工、省时、省力,节省种子、肥料,生产效率高等优点。

[0003] 为了进一步提高农业种植效率,现有技术中,采用旋耕播种施肥为一体的复合作业机进行种植,此复合作业机包括机架,机架的前部可转动地连接有旋耕刀轴,旋耕刀轴上排布有若干旋耕刀,旋耕刀轴后方的机架上连接有种箱和肥箱,种箱和肥箱的前后位置可根据实际需要设定,肥箱上排布有若干落肥口,种箱上排布有若干落种口,种箱下侧排布有若干与落种口一一对应的排种器,肥箱下侧排布有若干与落肥口一一对应的排肥器,由排种器和排肥器分别将种子和肥料排到土壤内,此设计中,虽然可以实现自动排种排肥,但是作业过程中无法检测排种量和排肥量,无法保证播种施肥的均匀性。

发明内容

[0004] 针对现有技术中的缺陷,本发明的目的在于解决现有技术中无法保证播种施肥均匀性的技术问题,本发明提出一种智能化旋耕播种施肥喷药复合作业机,本发明可检测农机作业过程中的排种量和排肥量,实现排种量和排肥量的调节,保证播种施肥的均匀性。

[0005] 本发明的目的是这样实现的:一种智能化旋耕播种施肥喷药复合作业机,包括机架,所述机架的前部可转动地连接有旋耕刀轴,旋耕刀轴上排布有若干旋耕刀,旋耕刀轴后方的机架上连接有肥箱,肥箱后方的机架上连接有种箱,所述肥箱的底部排布有若干落肥口,所述种箱的底部排布有若干落种口,肥箱的下侧排布有若干与落肥口一一对应的排肥器,种箱的下侧排布有若干与落种口一一对应的排种器,所述肥箱和种箱均可上下活动,肥箱的下侧固定连接有若干与排肥器一一对应的肥箱重量传感器,所述排肥器固定连接在肥箱重量传感器的下侧,所述种箱的下侧固定连接有若干与排种器一一对应的种箱重量传感器,种箱后方的机架上连接有可升降的镇压轮,镇压轮后方的机架上连接有高度可调的喷嘴。

[0006] 本发明中,由排种电机控制排种轴的转速,排种轴的转速越快,单位时间内的排种量越大,由排肥电机控制排肥轴的转速,排肥轴的转速越快,单位时间内的排肥量越大;肥箱重量传感器实时检测肥箱的重量,种箱重量传感器实时检测种箱的重量,通过肥箱的重量变化可以计算出单位时间内的排肥量,通过种箱的重量变化可以计算出单位时间内的排种量,当排肥量超过设定的排肥量阈值范围时,控制排种电机降低转速,排肥量低于设定的排肥量阈值范围时,控制排肥电机提高转速,当排肥量在排肥量阈值范围内时,排肥电机继续按照原来的速度运转;当排种量超过设定的排种量阈值范围时,控制排种电机降低转速,

排种量低于设定的排种量阈值范围时,控制排种电机提高转速,当排种量在设定的排种量阈值范围内时,排种电机继续按照原来的速度运转;本发明可实现排种量和排肥量的检测,使排种量和排肥量保持稳定,保证排肥和排种量的均匀性;可应用于旋耕施肥播种喷药的复合作业中。

[0007] 为了进一步实现镇压轮的高度调节,所述机架上固定连接有若干个直线驱动器一,所述直线驱动器一上连接有向上伸出且可做往复直线移动的升降杆,所述升降杆上连接有可升降的连接杆,连接杆的下侧固定连接有镇压轮压力传感器,镇压轮压力传感器的下侧固定连接有连接架,连接架的下部可转动地连接有镇压轮;此设计中,镇压轮压力传感器检测镇压轮受到地面的压力,当镇压轮受到的压力超过设定的阈值时,直线驱动器一动作,使升降杆上升,镇压轮受到的压力小于设定的阈值时,直线驱动器一反向动作,使升降杆下降,镇压轮受到的压力在设定的阈值范围内时,直线驱动器一停止动作。

[0008] 为了进一步实现喷嘴的喷洒量调节,所述肥箱朝外的机架上连接有压力泵,压力泵上连接有药管,所述药管为软管,药管向后伸出且连接在机架上,药管的后部连接有喷嘴,机架后部的左右两侧均可转动地连接有喷嘴支撑板,喷嘴固定连接在喷嘴支撑板上,机架上还连接有直线驱动器二,直线驱动器二上连接有向上伸出且可做往复直线移动的推拉杆,推拉杆与压力泵的压力调节杆铰接,直线驱动器二后方机架的左右两侧分别连接有直线驱动器三,直线驱动器三上连接有向后且向上伸出的伸缩杆,伸缩杆可做往复直线移动,伸缩杆向上伸出的端部与喷嘴支撑板铰接;每个所述喷嘴支撑板的外侧连接有喷嘴高度检测组件,喷嘴设置有n个且均固定在喷嘴支撑板的后侧,所述喷嘴高度检测组件包括距离传感器二和固定连接在喷嘴支撑板外侧的固定板,所述固定板朝外的一侧固定连接有在高度方向上间隔设置的红外发射固定座二和下支撑座二,所述红外发射固定座二在下支撑座二的上方,红外发射固定座二和下支撑座二上可滑动地连接有活动杆二,活动杆二的下侧设有拖板二,活动杆二上套装有缓冲弹簧二,缓冲弹簧二在红外发射固定座二和下支撑座二之间,所述距离传感器二为红外测距传感器,所述红外测距传感器发射处的红外光照射在拖板二上侧;此设计中,拖拉机的车架上固定安装有药箱,药箱的下侧固定连接有药箱重量传感器,药箱重量传感器固定连接在车架上,药箱重量传感器检测药箱的种箱,若药箱水量在单位时间内的降低值超过设定的降低阈值,直线驱动器二动作,使推拉杆向上伸出,压力调节杆向外拉,减小药管中药液的流量,减小喷嘴的喷洒量,若药箱水量在单位时间内的降低值小于设定的降低阈值,直线驱动器二反向动作,推拉杆向下缩回,压力调节杆向里压,增大药管中药液的流量,增大喷嘴的喷洒量,药箱水量在单位时间内的降低值在设定的降低阈值范围内时,直线驱动器二停止动作。

[0009] 为了实现耕深检测,所述机架前部的左右两侧固定连接有机架侧板,旋耕刀轴可转动地连接在两个机架侧板上,机架侧板的外侧连接有耕深检测组件,所述耕深检测组件包括固定在机架侧板外侧的红外发射固定座一,红外发射固定座一下方的机架侧板外侧固定设有下支撑座一,红外发射固定座一和下支撑座一上可滑动地连接有活动杆一,活动杆一的上侧设有限位阶一,限位阶一可抵触在红外发射固定座一上侧,活动杆一远离机架侧板一侧朝外的红外发射固定座一上固定连接有距离传感器一,活动杆一的下侧设有拖板一,距离传感器一相对拖板一设置,活动杆一上套装有缓冲弹簧一,缓冲弹簧一在红外发射固定座一和下支撑座一之间;此设计中,拖板一感应地面的高度变化,距离传感器一检测其

与拖板一之间的距离变化,控制拖拉机与机架之间的升降执行机构动作,使耕作深度在设定的耕深范围内。

[0010] 为了进一步实现充肥量的调节,所述排肥器包括具有开口的排肥壳体,所述肥箱上排布有若干落肥口,每个开口与落肥口一一对应,开口经落肥口与肥箱的内腔连通,排肥壳体上可转动地连接有排肥轴,所述排肥壳体内的排肥轴上连接有窝眼轮,所述窝眼轮的圆周上排布有若干滑动槽,所述滑动槽内安装有推板,所述推板的一端伸进窝眼轮的窝眼内,推板的另一端可沿着滑动槽处的窝眼轮圆周外侧滑动,推板的另一端可抵触在窝眼轮上,推板的一端开有与窝眼相连通的料槽,窝眼与料槽形成用于容纳肥料的空间,推板的外侧与窝眼轮的外侧齐平,推板的位置调节好后,推板与窝眼轮固定连接,排肥壳体的上侧开有进料口;窝眼轮在轴向方向上朝外的一侧连接有调节盘,所述调节盘上排布有若干连接调节件,窝眼轮朝外的一侧排布有与连接调节件位置对应的连接槽,连接调节件可沿着连接槽滑动,调节盘上开有若干与滑动槽位置对应的调节槽,推板同时抵触在调节盘上,推板的位置调节好后,推板伸出窝眼轮的端部与调节盘固定连接;所述排肥壳体内朝下的一侧固定连接有软毛刷,软毛刷朝向窝眼轮且与窝眼轮的轮面相切;所述窝眼轮的外侧连接有隔离环,隔离环上开有与空间位置对应的隔离槽;此设计中,从空间滑出的肥料落在隔离槽内,提高空间内充肥的充分性。

[0011] 为了方便拆装,所述开口处对应的排肥壳体外侧连接有盖板,盖板在隔离环在轴向方向上朝外的一侧,盖板朝外的一侧固定连接有法兰,排肥轴可转动地连接在法兰上,排肥轴的一端伸出排肥壳体外,排肥轴的另一端伸出法兰外。

[0012] 为了进一步提高排肥效果,所述排肥壳体内还连接有护肥带,护肥带的带面紧贴窝眼轮的圆周外侧,护肥带的下部向排肥口延伸;此设计中,软毛刷将空间外的肥料刷进空间内。

[0013] 为了进一步防止肥料从容纳腔内沿着窝眼轮的外侧滑下,所述排肥壳体内壁的下部设有封闭板,封闭板上开有凹槽,凹槽内连接有密封带,伸出封闭板外的密封带向下倾斜,密封带朝上的一侧与封闭板朝上的一侧齐平,朝下倾斜的密封带上,密封带下部的倾斜度大于密封带上部的倾斜度,倾斜度相对于垂直方向而言,密封带的上部贴合在窝眼轮外侧,密封带上部朝下的一侧开有至少一个定位槽一,封闭板下方的排肥壳体内壁上设有向下倾斜且往窝眼轮排料口所在方向延伸的斜面板,斜面板上开有与定位槽一对应的定位槽二,密封带经定位槽一连接有压缩弹簧,压缩弹簧倾斜向下延伸的端部伸进定对应的位槽二内与斜面板连接,压缩弹簧呈压缩状态,窝眼轮在左右方向上的一侧、封闭板、密封带、排肥壳体内壁和进料口之间形成容纳肥料的容纳腔,窝眼轮在左右方向上的另一侧与排肥壳体内壁之间形成用于安装护肥带的安装腔;此设计中,密封带的上部在压缩弹簧的作用下紧密贴合在窝眼轮外侧,同时密封带的下部不会贴着窝眼轮,当滑动槽转动至密封带所在位置时,密封带不会伸进滑动槽内,使密封带始终贴合在窝眼轮外侧,保证容纳腔内的肥料不会向外排出,进一步提高施肥的均匀性。

[0014] 为了进一步实现排种量的检测,所述机架上固定设有固定横梁一,固定横梁一在前后方向上的一侧排布有若干支撑板一,排种器的排种壳体朝向固定横梁一的一侧设有两个连接螺杆一,两个连接螺杆一关于支撑板一在高度方向上的中心对称设置,连接螺杆一穿过支撑板一,使用连接螺母一旋在连接螺杆一上,使连接螺母一压紧在支撑板一上,使排

种器的排种壳体相对机架固定;此设计既能限制种箱的上下移动,又能实现种箱重量的检测,还可以实现种箱在左右方向上的限位,防止种箱的左右窜动。

[0015] 为了进一步实现排肥量的检测,所述机架上固定连接排肥支架,排肥支架内排布有若干滚珠,肥箱放置在排肥支架内,肥箱可刚好沿着滚珠上下移动,排肥器的排肥壳体下侧连接施肥管,排肥壳体在前后方向上的一侧设有连接螺杆二,排肥支架内固定设有固定横梁二,固定横梁二远离排肥壳体的一侧排布有若干支撑板二,排肥壳体朝向固定横梁二的一侧设有两个连接螺杆二,两个连接螺杆二关于支撑板二在高度方向上的中心对称设置,连接螺杆二穿过支撑板二,使用连接螺母二旋在连接螺杆二上,使连接螺母二压紧在支撑板二上,使排肥壳体进一步相对机架固定;此设计既能限制肥箱的上下移动,又能实现肥箱重量的检测,还可以实现肥箱在左右方向上的限位,防止肥箱的左右窜动。

附图说明

- [0016] 图1是本发明的侧视图。
- [0017] 图2为本发明的侧视内部结构图。
- [0018] 图3为本发明中耕深检测组件的结构图。
- [0019] 图4为本发明中种箱与固定横梁一连接的结构图。
- [0020] 图5为图4中A处的局部放大图。
- [0021] 图6为本发明中肥箱与固定横梁二连接的结构图。
- [0022] 图7为本发明中喷嘴支撑板、喷嘴和高度检测组件连接在一起的结构图。
- [0023] 图8为图1中B处的局部放大图。
- [0024] 图9为本发明中排肥器的主视图。
- [0025] 图10为本发明中排肥器的立体结构图。
- [0026] 图11为本发明中排肥器安装法兰前的立体结构图一。
- [0027] 图12为图11中C处的局部放大图。
- [0028] 图13为本发明中排肥器安装盖板前的立体结构图一。
- [0029] 图14为本发明中排肥器安装盖板前的立体结构图二。
- [0030] 图15为图14中D处的局部放大图。
- [0031] 图16为本发明中排肥器安装盖板前且隐藏掉排肥轴后的主视图。
- [0032] 图17为本发明中排肥器安装盖板前且隐藏掉排肥轴后的立体结构图。
- [0033] 图18为本发明中窝眼轮的立体结构图。
- [0034] 图19为本发明中推板的立体结构图。
- [0035] 图20为图17中E处的局部放大图。
- [0036] 图21为本发明中施肥开沟轮与播种开沟器的位置示意图。
- [0037] 图22为本发明中种肥沟组和镇压轮之间的位置关系示意图。
- [0038] 图中:1喷嘴,2喷嘴高度检测组件,201拖板二,202缓冲弹簧二,203固定板,204限位阶二,205活动杆二,206红外发射固定座二,207距离传感器二,208下支撑座二,3喷嘴支撑板,4镇压轮升降执行机构,401连接杆,402升降杆,403直线驱动器一,404连接架,5镇压轮升降电磁控制阀,6回油箱,7机架,8肥箱,9机架侧板,10变速箱,11机架升降电磁控制阀,12、油管,13悬挂架,14耕深检测组件,1401红外发射固定座一,1402缓冲弹簧一,1403下支

撑座一,1404拖板一,1405红外测距传感器,1406限位阶一,1407活动杆一,15旋耕转速传感器,16旋耕刀,17施肥开沟轮,18播种开沟器,19直线驱动器三,20镇压轮转速传感器,21镇压轮压力传感器,22种箱,23排种电机,24压力泵,25肥箱重量传感器,26推拉杆,27压力调节杆,28排肥电机,29排肥器,2901排肥轴,2902排肥壳体,2903法兰,2904盖板,2095密封带,2906封闭板,2907进料口,2908隔离环,2910连接调节件,2911推板,2912滑动槽,2913调节盘,2914窝眼轮,2915容纳腔,2916压缩弹簧,2917软毛刷,2918护肥带,2919空间,2920隔离槽,2921料槽,2922窝眼,2923排肥口,2924斜面板,2925调节槽,2926连接孔,2927连接螺栓,2928定位槽二,30排肥电机调速器,31排种电机调速器,32排种器,33种箱重量传感器,34直线驱动器二,35肥箱支架,36连接螺杆一,37固定横梁一,38滚珠,39主动链轮二,40输出轴二,41从动链轮二,42排种轴,43施肥管,44传动链条一,45传动链条二,46移动槽,47输出轴一,48从动链轮一,49主动链轮一,50支撑板一,51螺杆,52限位螺母,53连接螺母一,54排种口,55排种壳体,56固定横梁二,57连接螺杆二,58落肥口,59支撑板二,60连接螺母二,61伸缩杆,62开沟支架,63镇压轮,64种沟,65肥沟。

具体实施方式

[0039] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0040] 如图1~图22所示的一种智能化旋耕播种施肥喷药复合作业机,包括机架7,机架7的前部可转动地连接有旋耕刀轴,旋耕刀轴上排布有若干旋耕刀16,旋耕刀轴后方的机架7上连接有肥箱8,肥箱8后方的机架7上连接有种箱22,肥箱8的底部排布有若干落肥口58,种箱22的底部排布有若干落种口,肥箱8的下侧排布有若干与落肥口58一一对应的排肥器29,种箱22的下侧排布有若干与落种口一一对应的排种器32,肥箱8和种箱22均可上下活动,肥箱8的下侧固定连接有若干与排肥器29一一对应的肥箱重量传感器25,排肥器29固定连接在肥箱重量传感器25的下侧,种箱22的下侧固定连接有若干与排种器32一一对应的种箱22重量传感器,种箱22后方的机架7上连接有可升降的镇压轮63,镇压轮63后方的机架7上连接有高度可调的喷嘴1。

[0041] 为了进一步实现镇压轮63的高度调节,还包括镇压轮63升降执行机构4,镇压轮63升降执行机构4包括固定连接在机架7上的若干个直线驱动器一403,直线驱动器一403上连接有向上伸出且可做往复直线移动的升降杆402,升降杆402上连接有可升降的连接杆401,连接杆401的下侧固定连接有镇压轮63压力传感器21,镇压轮63压力传感器21的下侧固定连接连接有连接架404,连接架404的下部可转动地连接有镇压轮63,机架7上连接有镇压轮63升降电磁控制阀5和回油箱6,镇压轮63升降电磁控制阀5与回油箱6连接,经过镇压轮63升降电磁控制阀5控制直线驱动器一403的动作,以调节镇压轮63的高度。

[0042] 为了进一步实现喷嘴1的喷洒量调节,肥箱8朝外的机架7上连接有压力泵24,压力泵24上连接有药管,药管为软管,药管向后伸出且连接在机架7上,药管的后部连接有喷嘴1,机架7后部的左右两侧均可转动地连接有喷嘴支撑板3,喷嘴1固定连接在喷嘴支撑板3上,机架7上还连接有直线驱动器二34,直线驱动器二34上连接有向上伸出且可做往复直线移动的推拉杆26,推拉杆26与压力泵24的压力调节杆27铰接,直线驱动器二34后方机架7的左右两侧分别连接有直线驱动器三19,直线驱动器三19上连接有向后且向上伸出的伸缩杆61,伸缩杆61可做往复直线移动,伸缩杆61向上伸出的端部与喷嘴支撑板3铰接;每个喷嘴

支撑板3的外侧连接有喷嘴高度检测组件2,喷嘴1设置有n个且均固定在喷嘴支撑板3的后侧,喷嘴高度检测组件2包括距离传感器二207和固定连接在喷嘴支撑板3外侧的固定板203,固定板203朝外的一侧固定连接有在高度方向上间隔设置的红外发射固定座二206和下支撑座二208,红外发射固定座二206在下支撑座二208的上方,红外发射固定座二206和下支撑座二208上可滑动地连接有活动杆二205,活动杆二205的上侧设有限位阶二204,限位阶二204可抵触在红外发射固定座二206上侧,活动杆二205的下侧设有拖板二201,活动杆二205上套装有缓冲弹簧二202,缓冲弹簧二202在红外发射固定座二206和下支撑座二208之间,距离传感器二207为红外测距传感器1405,红外测距传感器1405发射处的红外光照射在拖板二201上侧。

[0043] 为了进一步实现排种量的检测,机架7上固定设有固定横梁一37,固定横梁一37在前后方向上的一侧排布有若干支撑板一50,排种器32的排种壳体55朝向固定横梁一37的一侧设有两个连接螺杆一36,两个连接螺杆一36关于支撑板一50在高度方向上的中心对称设置,连接螺杆一36穿过支撑板一50,使用连接螺母一53旋在连接螺杆一36上,使连接螺母一53压紧在支撑板一50上,使排种器32的排种壳体55相对机架7固定;种箱22的左右两侧分别连接有伸向移动槽46外的螺杆51,使用限位螺母52螺纹连接到螺杆51上,使限位螺母52与机架7接触,种箱22的底部排布有若干排种口54,排种口54与排种器32的进种口连通;此设计既能限制种箱22的上下移动,又能实现种箱22重量的检测,还可以实现种箱22在左右方向上的限位,防止种箱22的左右前后窜动。

[0044] 为了进一步实现排肥量的检测,机架7上固定连接有机架侧板9,排肥支架内排布有若干滚珠38,肥箱8放置在排肥支架内,肥箱8可刚好沿着滚珠38上下移动,排肥器29的排肥壳体2902下侧连接有施肥管43,排肥壳体2902在前后方向上的一侧设有连接螺杆二57,排肥支架内固定设有固定横梁二56,固定横梁二56远离排肥壳体2902的一侧排布有若干支撑板二59,排肥壳体2902朝向固定横梁二56的一侧设有两个连接螺杆二57,两个连接螺杆二57关于支撑板二59在高度方向上的中心对称设置,连接螺杆二57穿过支撑板二59,使用连接螺母二60旋在连接螺杆二57上,使连接螺母二60压紧在支撑板二59上,使排肥壳体2902进一步相对机架7固定;此设计既能限制肥箱8的上下移动,又能实现肥箱8重量的检测,还可以实现肥箱8在左右方向上的限位,防止肥箱8的左右窜动。

[0045] 为了实现耕深检测,机架7前部的左右两侧固定连接有机架侧板9,旋耕刀轴可转动地连接在两个机架侧板9上,机架7上安装有变速箱10,动力输出轴为变速箱10的动力输入,机架7的前侧设有用于与拖拉机连接的悬挂架13,机架7经悬挂架13与拖拉机可升降地连接(此为现有技术),机架7上连接有机架升降电磁控制阀11,控制机架升降电磁控制阀11以控制机架7的升降;机架侧板9的外侧连接有耕深检测组件14,耕深检测组件14包括固定在机架侧板9外侧的红外发射固定座一1401,红外发射固定座一1401下方的机架侧板9外侧固定设有下支撑座一1403,红外发射固定座一1401和下支撑座一1403上可滑动地连接有活动杆一1407,活动杆一1407的上侧设有限位阶一1406,限位阶一1406可抵触在红外发射固定座一1401上侧,活动杆一1407远离机架侧板9一侧朝外的红外发射固定座一1401上固定连接有距离传感器一,活动杆一1407的下侧设有拖板一1404,距离传感器一相对拖板一1404设置,活动杆一1407上套装有缓冲弹簧一1402,缓冲弹簧一1402在红外发射固定座一1401和下支撑座一1403之间;此设计中,拖板一1404感应地面的高度变化,距离传感器一检

测其与拖板一1404之间的距离变化,控制拖拉机与机架7之间的升降执行机构动作,使耕作深度在设定的耕深范围内。

[0046] 实现排种轴42和排肥轴2901转动的结构具体为,排肥支架的外侧固定连接有排肥电机28,排肥电机28的输出轴一47上连接有主动链轮一49,主动链轮一49经传动链条一44传动连接有从动链轮一48,从动链轮一48可转动地连接在排肥轴2901上,一根排肥轴2901贯穿所有排肥壳体2902,作为驱动所有窝眼轮2914转动的动力,排肥支架的外侧还连接有排肥电机调速器30,通过控制排肥电机调速器30调节排肥电机28的转速;施肥开沟轮17后方的机架7上固定连接有排种电机23,排种电机23的输出轴二40上连接有主动链轮二39,伸出最外侧的排种壳体55的排种轴42上连接有从动链轮二41,主动链轮二39经传动链条二45与从动链轮二41传动连接,机架7上还连接有排肥电机调速器30,通过控制排肥电机调速器30来调节排种电机23的转速。

[0047] 为了实现开种沟和开肥沟的动作,排肥支架后方的机架7上排布有若干开沟支架62,开沟支架62的下部可转动地连接有施肥开沟轮17,在左右方向上,每个施肥开沟轮17的位置与排肥壳体2902的位置对应,每个施肥开沟轮17覆盖对应的排肥器29的排肥口2923所在位置,施肥管43向后伸出的一端在施肥开沟轮17中心的后方;肥箱8在种箱22的前方,施肥开沟轮17和种箱22之间的机架7上排布有若干播种开沟器18(播种开沟器18为现有技术),在左右方向上,每个播种开沟器18与排种器32的位置一一对应,每个播种开沟器18覆盖对应的排种器32的排种口54所在位置,其中,相邻两个播种开沟器18之间设置有施肥开沟轮17,紧挨着播种开沟器18且朝向播种开沟器18的施肥开沟轮17所在一侧与该播种开沟器18朝向该施肥开沟轮17的一侧齐平(如图21所示),此为现有技术,只需使播种开沟器18和施肥开沟轮17在左右方向上的位置分别覆盖对应的排种口54和排肥口2923所在位置即可;施肥开沟轮17开好的沟为肥沟65,播种开沟器18开好的沟为种沟64,种沟64紧挨着肥沟65,将紧挨着的一个种沟64和肥沟65称为种肥沟组,一组种肥沟组中,在左右方向上,镇压轮63远离肥沟65且相对种沟64设置,镇压轮63相对种沟64设置的一侧与种沟64的边缘齐平(如图22所示)。

[0048] 为了进一步实现充肥量的调节,排肥器29包括具有开口的排肥壳体2902,肥箱8上排布有若干落肥口58,每个开口与落肥口58一一对应,开口经落肥口58与肥箱8的内腔连通,排肥壳体2902上可转动地连接有排肥轴2901,排肥壳体2902内的排肥轴2901上连接有窝眼轮2914,窝眼轮2914的圆周上排布有若干滑动槽2912,滑动槽2912内安装有推板2911,推板2911的一端伸进窝眼轮2914的窝眼2922内,推板2911的另一端可沿着滑动槽2912处的窝眼轮2914圆周外侧滑动,推板2911的另一端可抵触在窝眼轮2914上,推板2911的一端开有与窝眼2922相连通的料槽2921,窝眼2922与料槽2921形成用于容纳肥料的空间2919,推板2911的外侧与窝眼轮2914的外侧齐平,推板2911的位置调节好后,推板2911与窝眼轮2914固定连接,排肥壳体2902的上侧开有进料口2907;窝眼轮2914在轴向方向上朝外的一侧连接有调节盘2913,调节盘2913上排布有若干连接调节件2910,窝眼轮2914朝外的一侧排布有与连接调节件2910位置对应的连接槽,连接调节件2910可沿着连接槽滑动,调节盘2913上开有若干与滑动槽2912位置对应的调节槽2925,推板2911同时抵触在调节盘2913上,推板2911的位置调节好后,推板2911伸出窝眼轮2914的端部与调节盘2913固定连接;排肥壳体2902内朝下的一侧固定连接有软毛刷2917,软毛刷2917朝向窝眼轮2914且与窝眼轮

2914的轮面相切;窝眼轮2914的外侧连接有隔离环2908,隔离环2908上开有与空间2919位置对应的隔离槽2920;开口处对应的排肥壳体2902外侧连接有盖板2904,盖板2904在隔离环2908在轴向方向上朝外的一侧,盖板2904朝外的一侧固定连接有法兰2903,排肥轴2901可转动地连接在法兰2903上,排肥轴2901的一端伸出排肥壳体2902外,排肥轴2901的另一端伸出法兰2903外;排肥壳体2902内还连接有护肥带2918,护肥带2918的带面紧贴在窝眼轮2914的圆周外侧,护肥带2918的下部向排肥口2923延伸;此设计中,软毛刷2917将空间2919外的肥料刷进空间2919内;为了进一步防止肥料从容纳腔2915内沿着窝眼轮2914的外侧滑下,排肥壳体2902内壁的下部设有封闭板2906,封闭板2906上开有凹槽,凹槽内连接有密封带2905,伸出封闭板2906外的密封带2905向下倾斜,密封带2905朝上的一侧与封闭板2906朝上的一侧齐平,朝下倾斜的密封带2905上,密封带2905下部的倾斜度大于密封带2905上部的倾斜度,倾斜度相对于竖直方向而言,密封带2905的上部贴合在窝眼轮2914外侧,密封带2905上部朝下的一侧开有至少一个定位槽一,封闭板2906下方的排肥壳体2902内壁上设有向下倾斜且往窝眼轮2914排料口所在方向延伸的斜面板2924,斜面板2924上开有与定位槽一对应的定位槽二2928,密封带2905经定位槽一连接有压缩弹簧2916,压缩弹簧2916倾斜向下延伸的端部伸进定对应的位槽二内与斜面板2924连接,压缩弹簧2916呈压缩状态,窝眼轮2914在左右方向上的一侧、封闭板2906、密封带2905、排肥壳体2902内壁和进料口2907之间形成容纳肥料的容纳腔2915,窝眼轮2914在左右方向上的另一侧与排肥壳体2902内壁之间形成用于安装护肥带2918的安装腔;此设计中,安装排肥器29时,盖上盖板2904前,先根据实际情况调节每个空间2919的大小,当推板2911另一端抵触在窝眼轮2914上时,此时的空间2919最小,在伸出调节盘2913的连接调节件2910的一端用力,连接调节件2910在连接槽内转动,调节盘2913绕着转轴转动,使推板2911朝着远离窝眼2922所在方向的窝眼轮2914外侧滑动时,空间2919变大,当空间2919调节至需要的大小时,连接调节件2910将推板2911与窝眼轮2914固定连接在一起,实现空间2919大小的调节,即实现充肥量的调节,调节方便,另外,空间2919始终在隔离槽2920内,充肥空间2919调节结束后,将盖板2904固定连接在壳体外侧,法兰2903经轴承压在转轴上,最后将法兰2903与盖板2904固定连接在一起;压缩弹簧2916朝上的一端和密封带2905朝下的一侧胶结在一起,压缩弹簧2916朝下的一端和斜面板2924固定连接在一起;使用本发明施肥时,持续往容纳腔2915内充肥料,容纳腔2915内始终充满肥料,充满的肥料的最高位置低于窝眼轮2914的最高点所在位置,充满的肥料的最高位置一般在窝眼轮2914的最高点所在位置的2/3-4/5,肥料颗粒之间相互挤压,转轴的转动带动窝眼轮2914的转动,控制转轴的动作方向,使窝眼轮2914从容纳腔2915往护肥带2918所在方向转动,当有空间2919进入容纳腔2915内时,肥料立即充进空间2919内,窝眼轮2914继续转动,当充进肥料的空间2919离开容纳腔2915内时,肥料在隔离环2908的作用下始终在隔离槽2920内,该空间2919转动至软毛刷2917所在位置时,软毛刷2917将空间2919外且在隔离槽2920内的肥料刷进空间2919内,窝眼2922内充肥充分,密封带2905的上部在压缩弹簧2916的作用下紧密贴合在窝眼轮2914外侧,同时密封带2905的下部不会贴着窝眼轮2914,当滑动槽2912转动至密封带2905所在位置时,密封带2905不会伸进滑动槽2912内,使密封带2905始终贴合在窝眼轮2914外侧,保证容纳腔2915内的肥料不会向外排出,进一步提高施肥的均匀性,排肥量精确稳定。

[0049] 本发明中,由排种电机23控制排种轴42的转速,排种轴42的转速越快,单位时间内

的排种量越大,由排肥电机28控制排肥轴2901的转速,排肥轴2901的转速越快,单位时间内的排肥量越大;拖板一1404感应地面的高度变化,距离传感器一检测其与拖板一1404之间的距离变化,控制拖拉机与机架7之间的升降执行机构动作,使耕作深度在设定的耕深范围内;肥箱重量传感器25实时检测肥箱8的重量,种箱22重量传感器实时检测种箱22的重量,通过肥箱8的重量变化可以计算出单位时间内的排肥量,通过种箱22的重量变化可以计算出单位时间内的排种量,当排肥量超过设定的排肥量阈值范围时,控制排种电机23降低转速,排肥量低于设定的排肥量阈值范围时,控制排肥电机28提高转速,当排肥量在排肥量阈值范围内时,排肥电机28继续按照原来的速度运转;当排种量超过设定的排种量阈值范围时,控制排种电机23降低转速,排种量低于设定的排种量阈值范围时,控制排种电机23提高转速,当排种量在排种量阈值范围内时,排种电机23继续按照原来的速度运转;镇压轮63压力传感器21检测镇压轮63受到地面的压力,当镇压轮63受到的压力超过设定的阈值时,直线驱动器一403动作,使升降杆402上升,镇压轮63受到的压力小于设定的阈值时,直线驱动器一403反向动作,使升降杆402下降,镇压轮63受到的压力在设定的阈值范围内时,直线驱动器一403停止动作;拖拉机的车架上固定安装有药箱,药箱的下侧固定连接有药箱重量传感器,药箱重量传感器固定连接在车架上,药箱重量传感器检测药箱的种箱22,若药箱水量在单位时间内的降低值超过设定的降低阈值,直线驱动器二34动作,使推拉杆26向上伸出,压力调节杆27向外拉,减小药管中药液的流量,减小喷嘴1的喷洒量,若药箱水量在单位时间内的降低值小于设定的降低阈值,直线驱动器二34反向动作,推拉杆26向下缩回,压力调节杆27向里压,增大药管中药液的流量,增大喷嘴1的喷洒量,药箱水量在单位时间内的降低值在设定的降低阈值范围内时,直线驱动器二34停止动作;距离传感器二207检测拖板二201的高度变化,根据检测到的距离传感器二207与拖板二201之间的距离计算出喷嘴1与地面之间的高度 $H_{实}$,当 $H_{实}$ 超过设定的喷嘴1高度阈值时,控制直线驱动器三19动作,使伸缩杆61向下缩回,喷嘴支撑板3向下摆动,喷嘴1下降,若 $H_{实}$ 小于设定的喷嘴1高度阈值时,控制直线驱动器三19反向动作,使伸缩杆61向上伸出,喷嘴支撑板3向上摆动,喷嘴1上升, $H_{实}$ 在设定的喷嘴1高度阈值范围内时,控制直线驱动器三19停止动作;本发明中通过肥箱重量传感器25及肥箱8与机架7间的结构设计,实现施肥量的实时检测,通过种箱22重量传感器及种箱22与机架7间的结构设计,实现排种量的实时检测,并根据检测到的施肥量和落种量分别调节排种电机23和排肥电机28的转速,以实现施肥量和落种量的调节,使单位时间内的施肥量和落种量保持稳定,保证施肥和播种量的均匀性;检测镇压轮63受到地面的压力,控制镇压轮63的升降,使镇压轮63作用在地面上的压力保持平衡;同时,通过压力泵24和直线驱动器二34的联合设置,实现喷药量的调节,使得喷洒更加均匀,同时,通过喷嘴高度检测组件2、喷嘴支撑板3、喷嘴1、直线驱动器三19之间的结构设计,实时检测出喷嘴1距离地面的高度,控制直线驱动器三19的动作,实现喷嘴1的高度调节,使得喷嘴1与地面之间的距离保持恒定,提高喷药效果;另外,排肥器29的结构中,充肥空间2919大小可调,调节方便;空间2919内充肥充分,容纳腔2915内的肥料不会向外排出,只有空间2919内充满肥料的向外排出,排肥精确稳定,减小排肥误差;本发明可应用于旋耕播种施肥喷药的复合作业中。

[0050] 本发明向前行进的方向为前,与前进方向相反的方向为后,从附图1和附图2中看,垂直于纸面的方向为左右方向。

[0051] 以上对本发明的具体实施例进行了描述,需要理解的是,本发明并不局限于上述

特定实施方式,本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变化或修改,这并不影响本发明的实质内容。在不冲突的情况下,本申请的实施例和实施例中的特征可以任意相互组合。

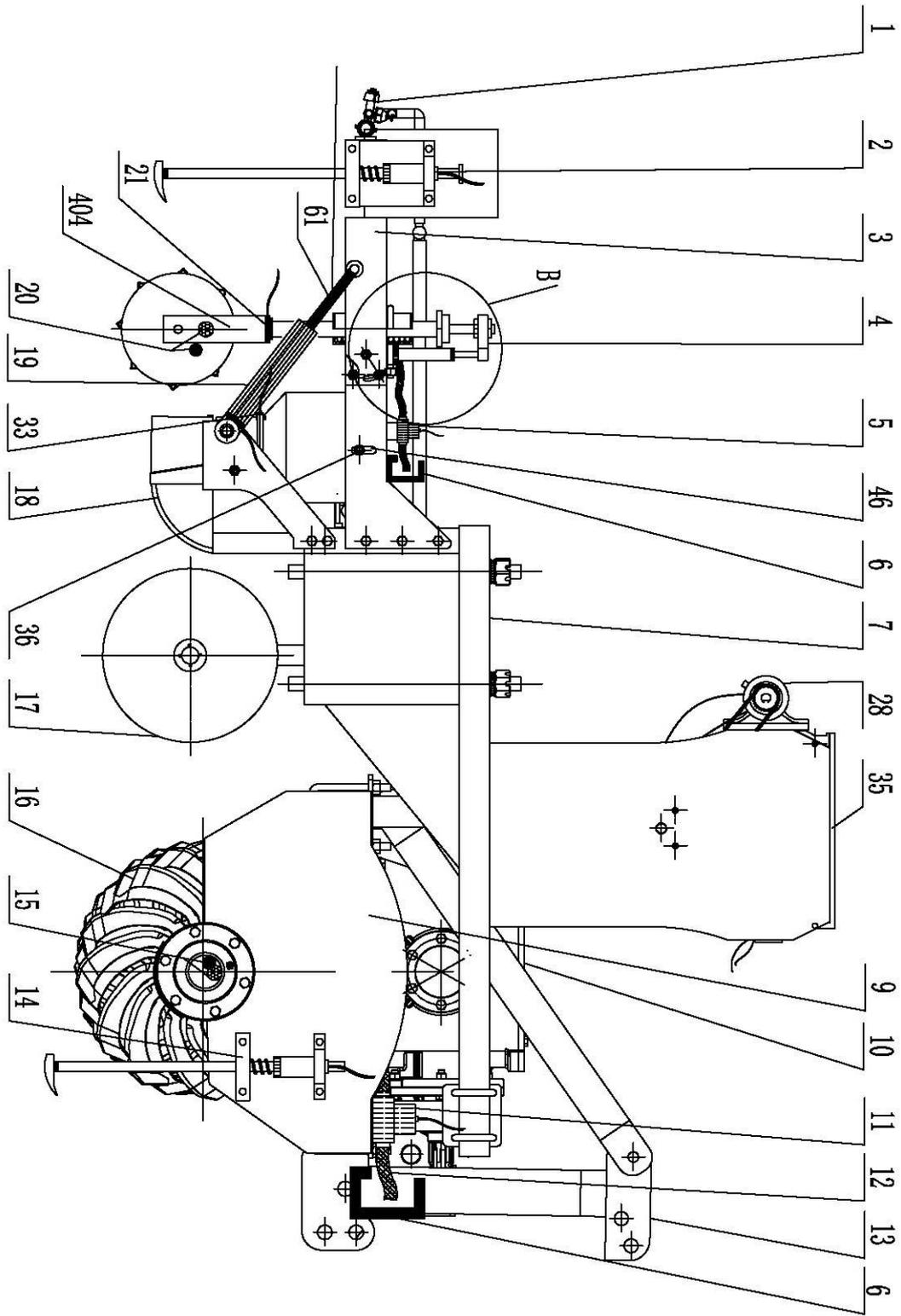


图 1

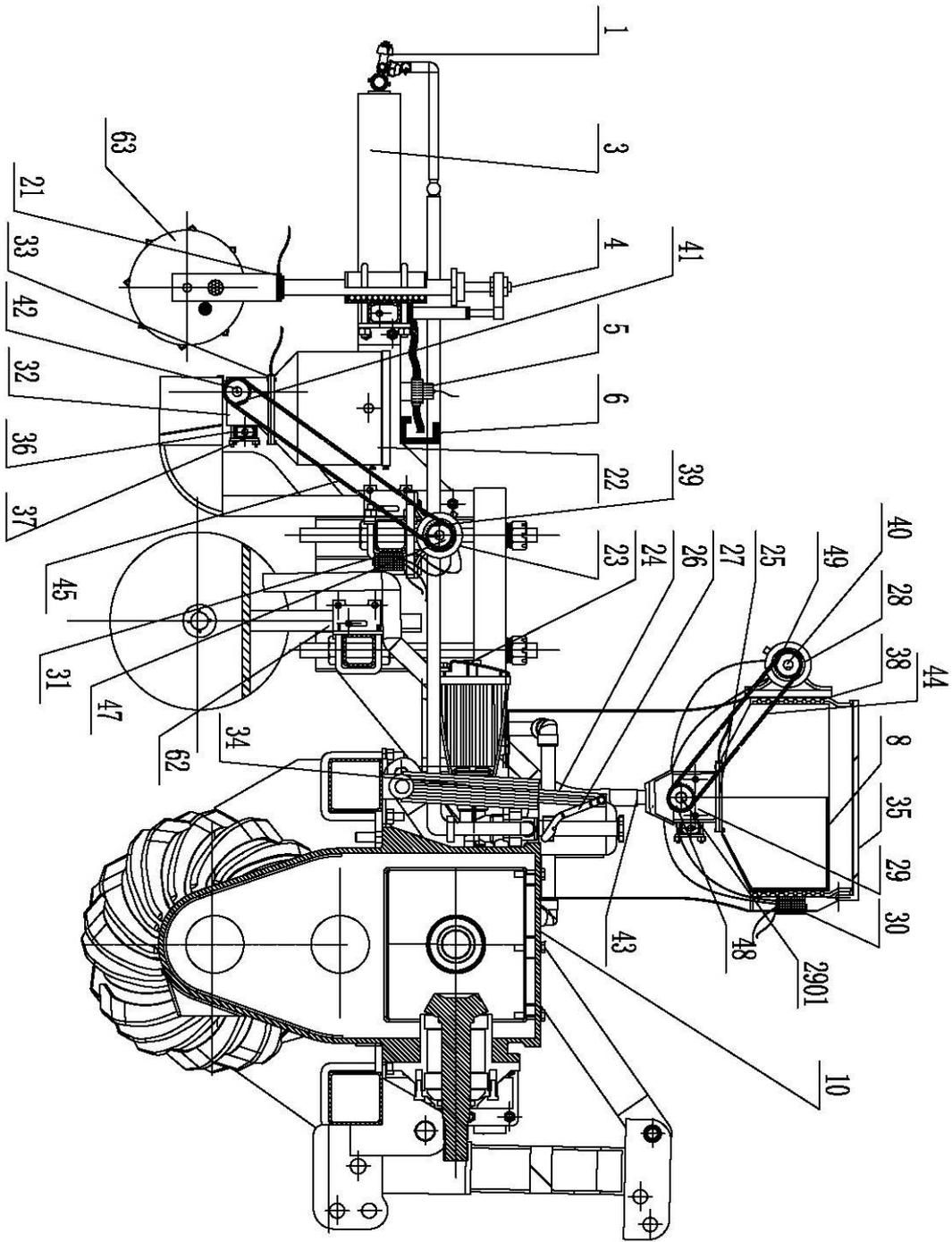


图 2

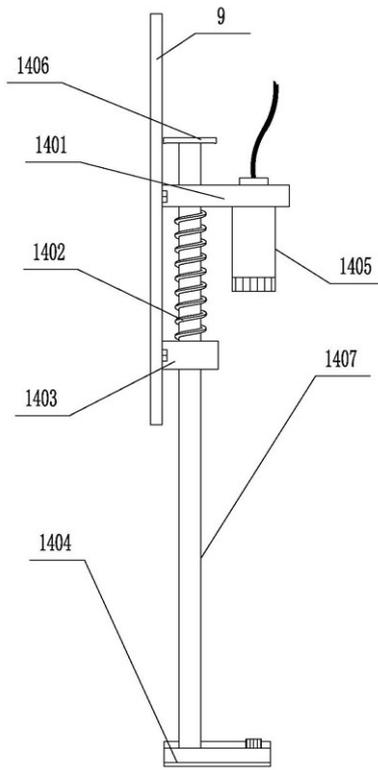


图 3

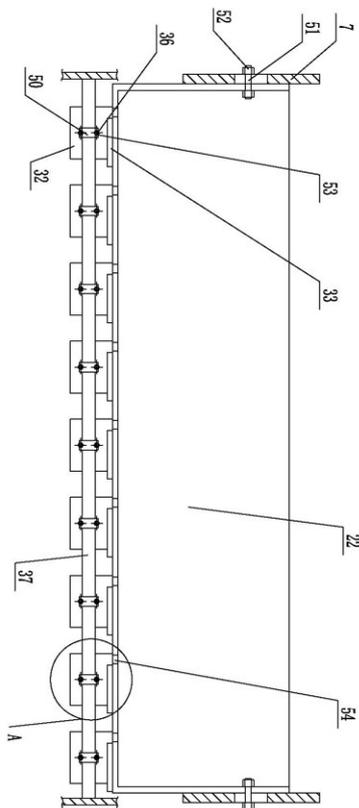


图 4

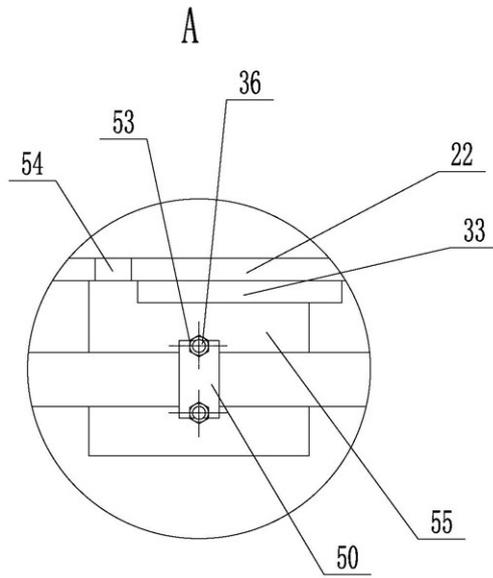


图 5

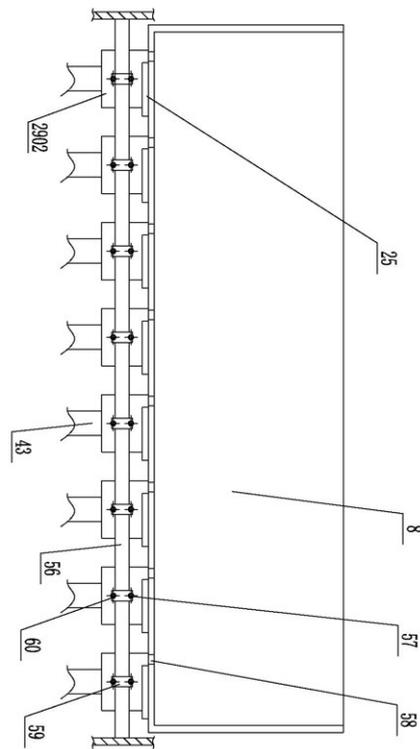


图 6

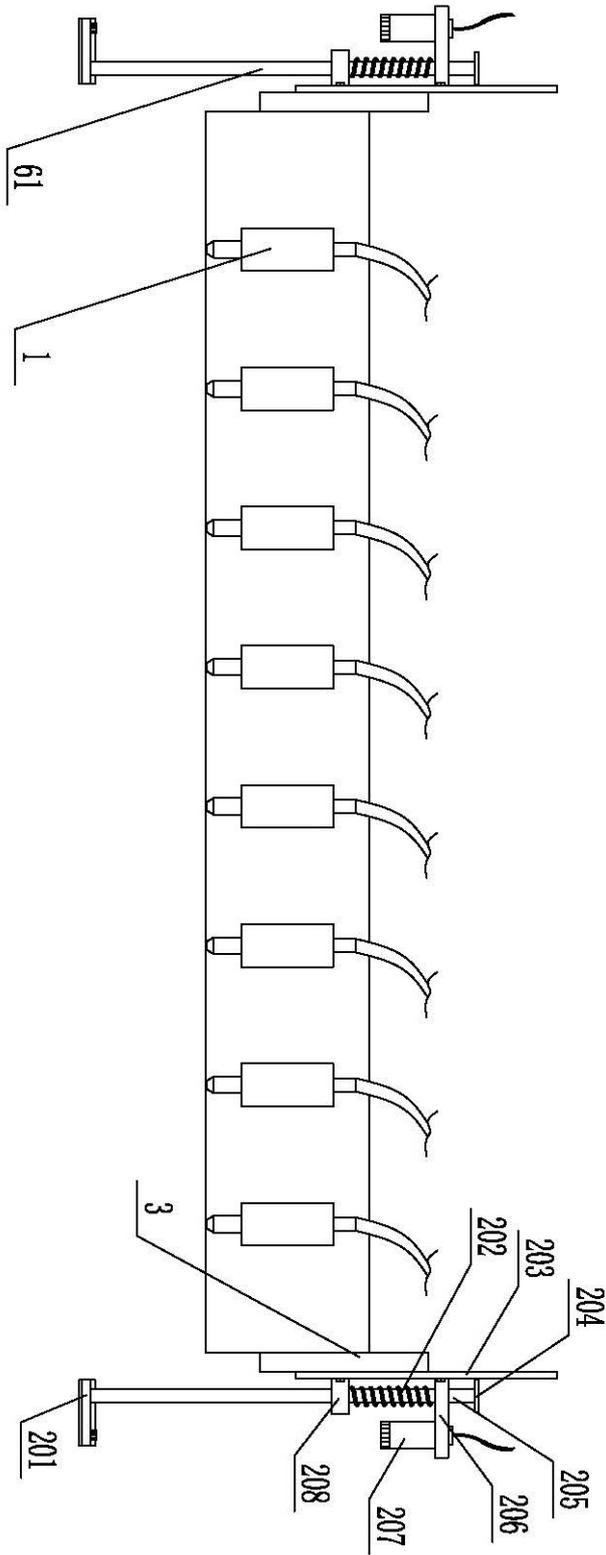


图 7

B

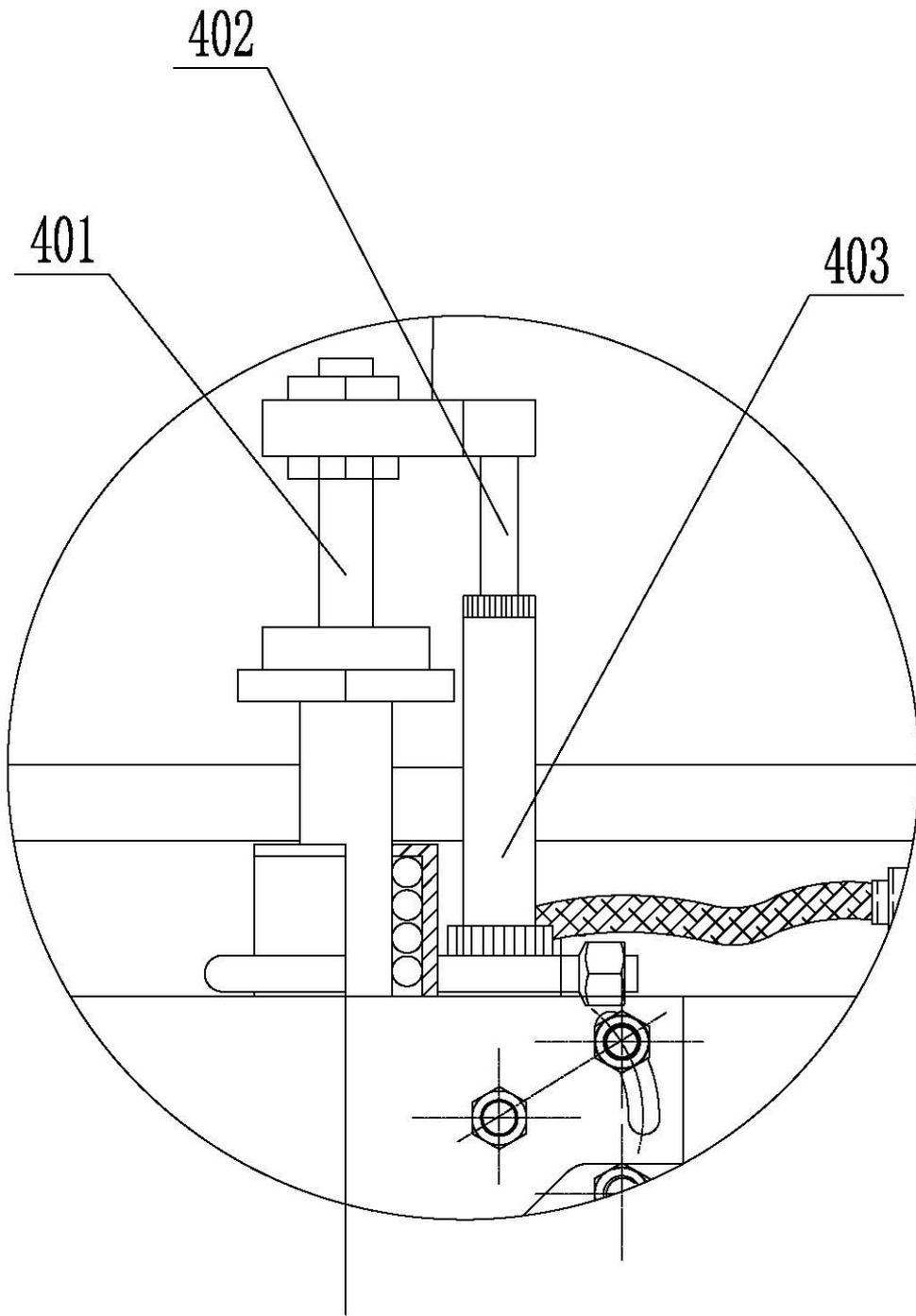


图 8

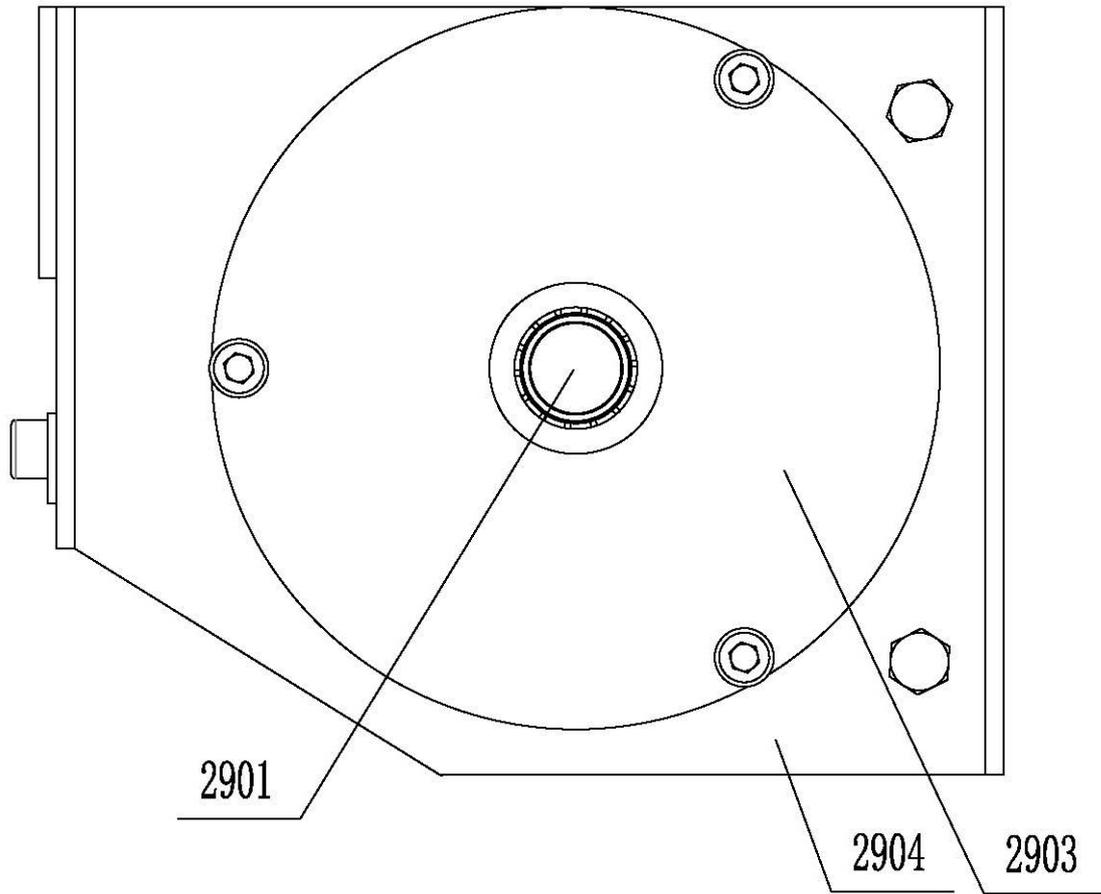


图 9

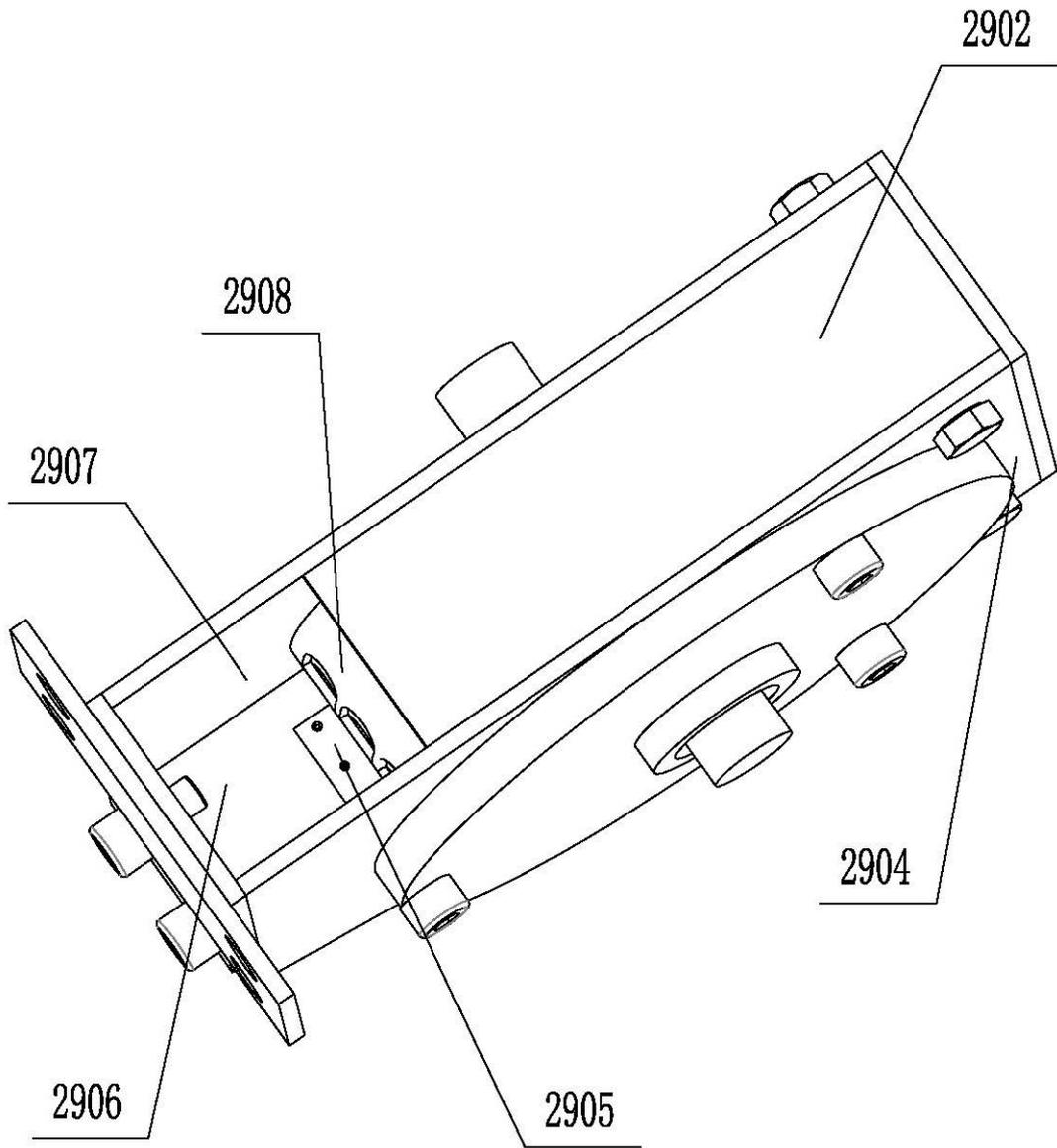


图 10

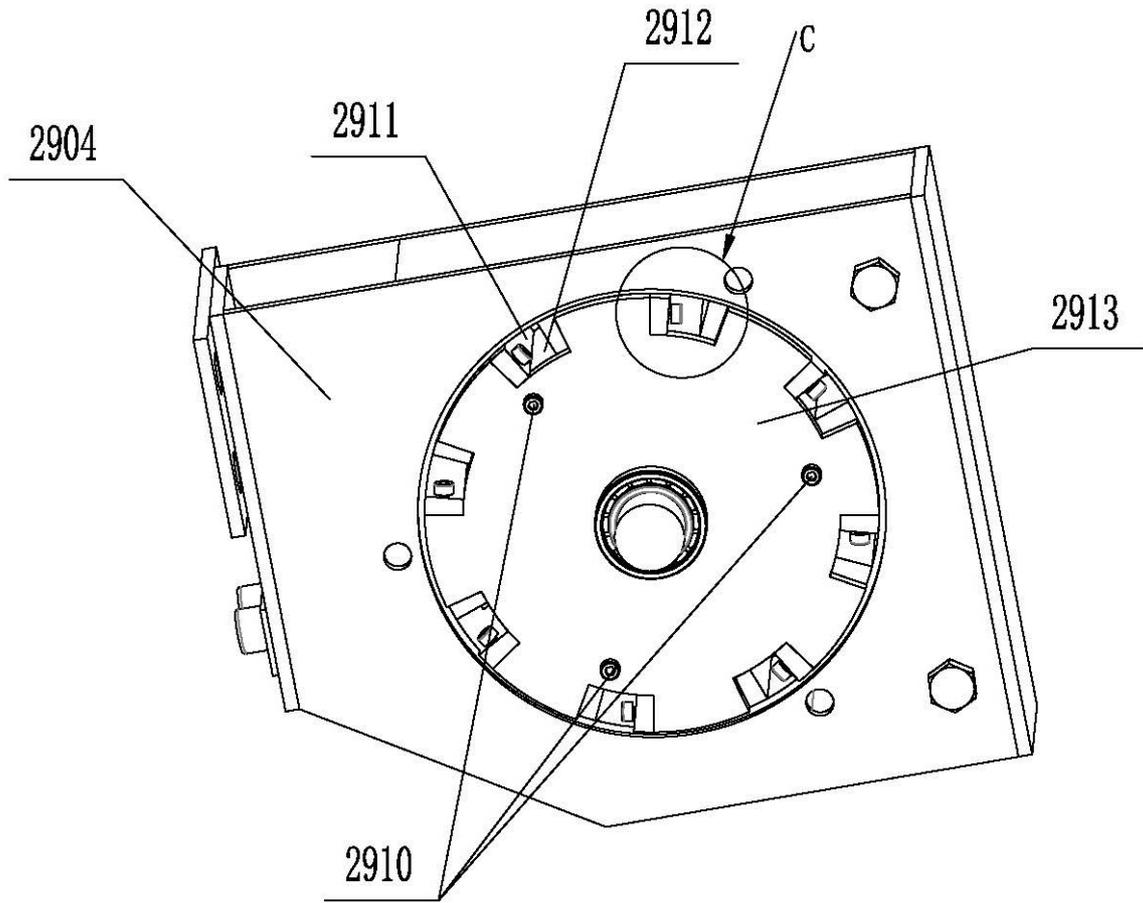


图 11

C

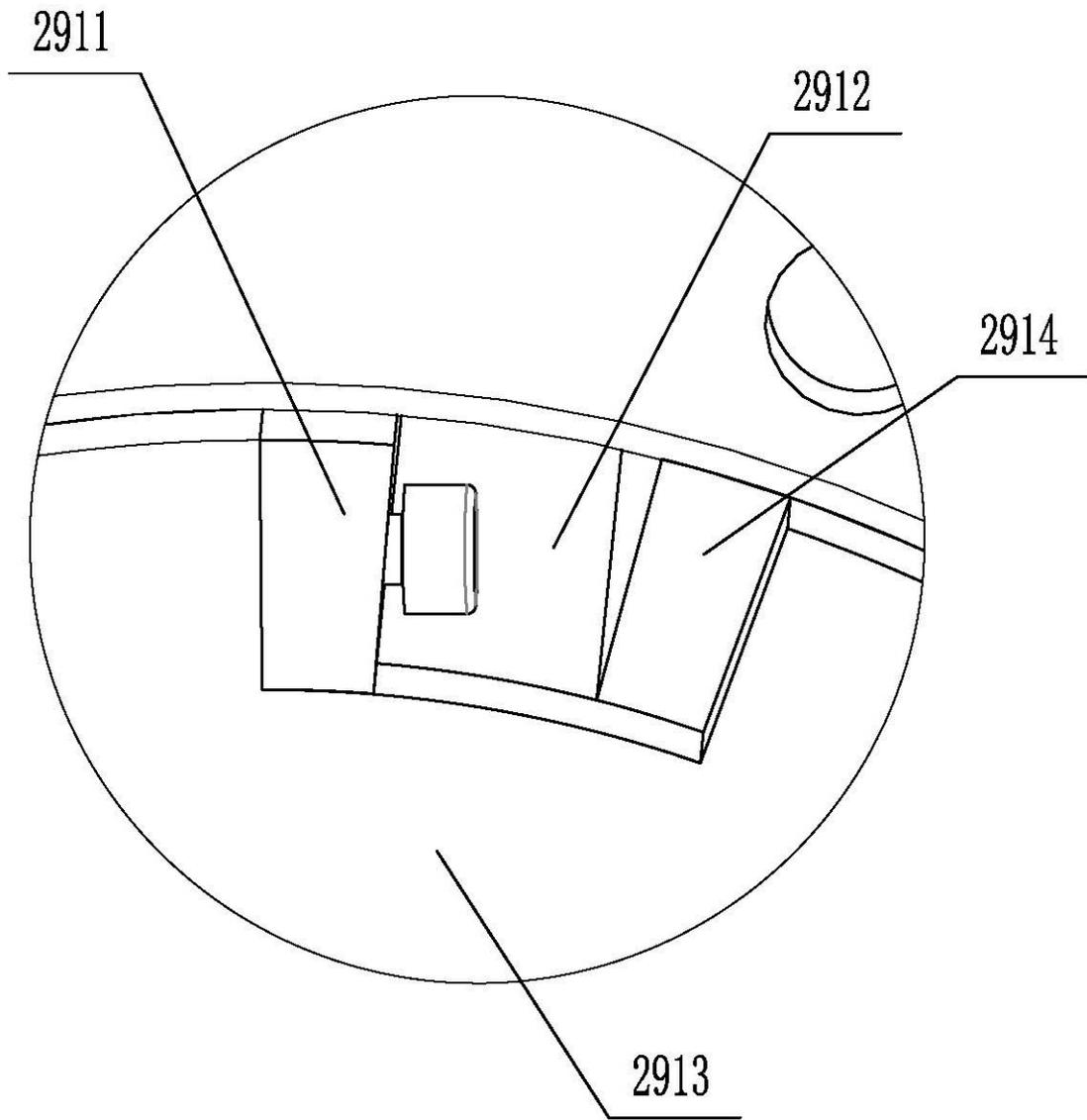


图 12

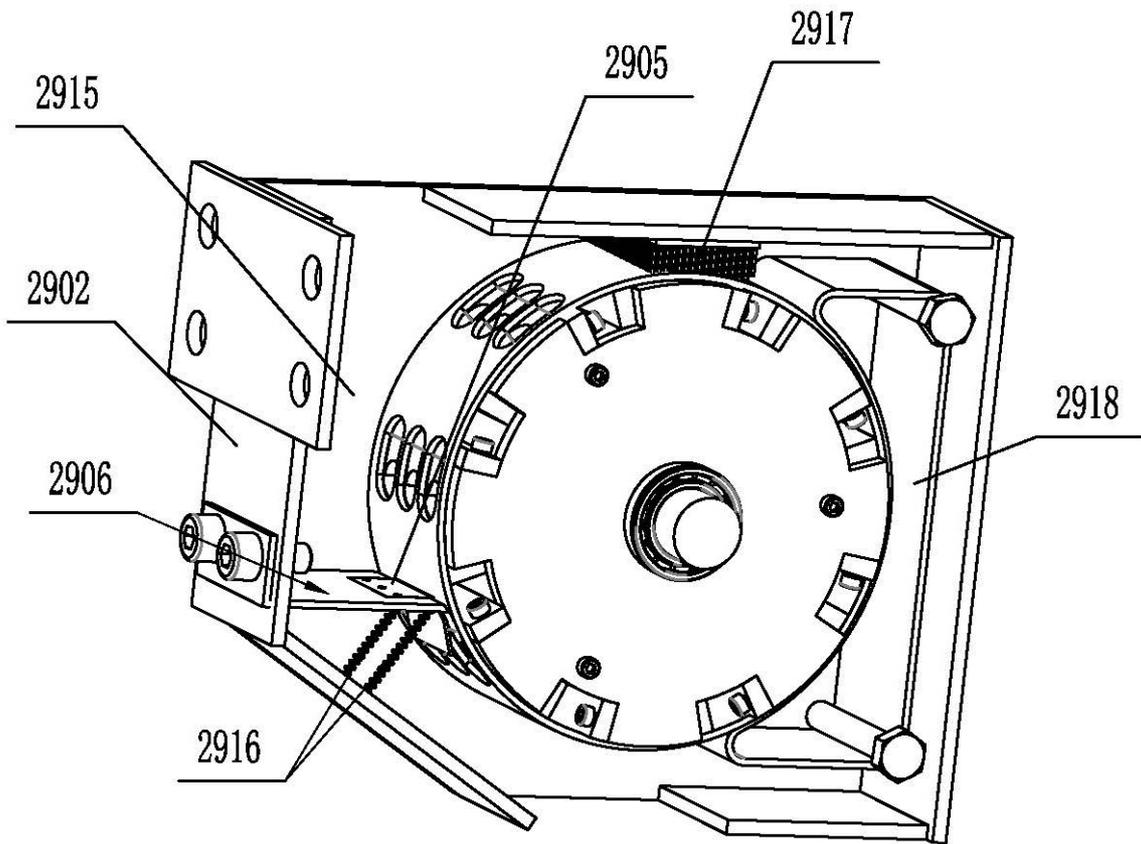


图 13

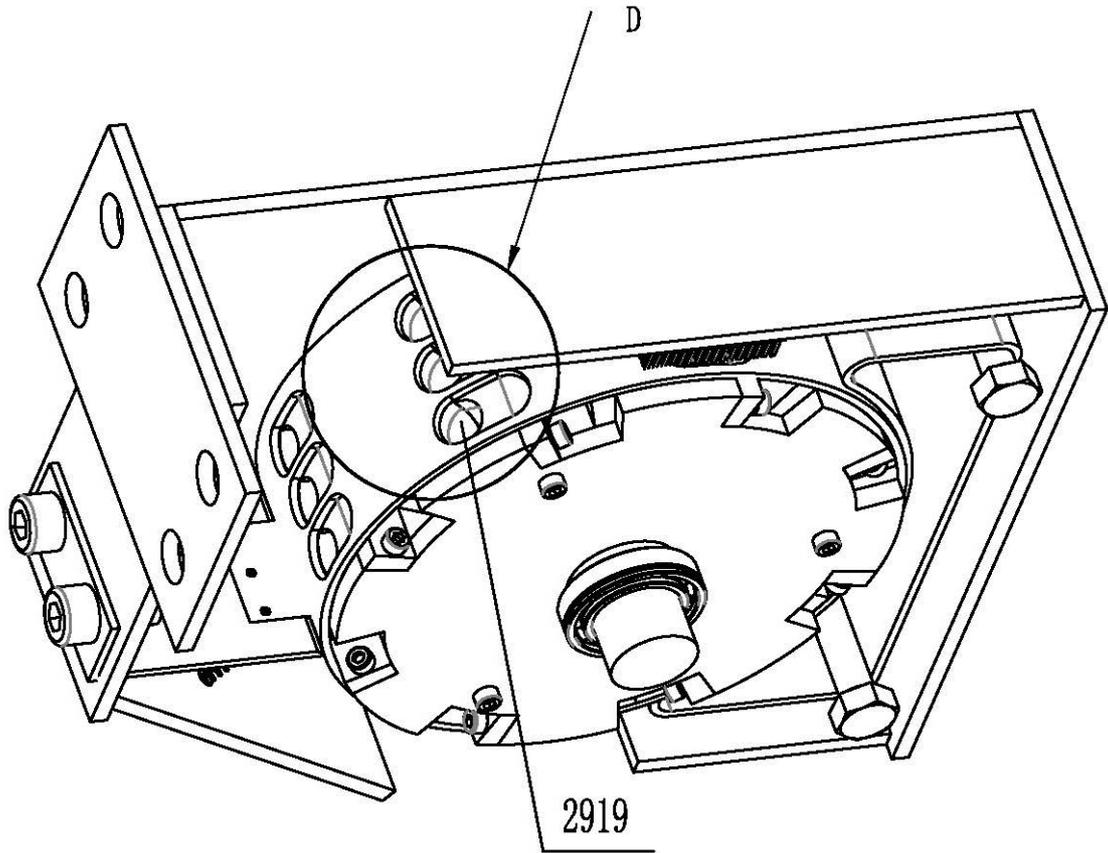


图 14

D

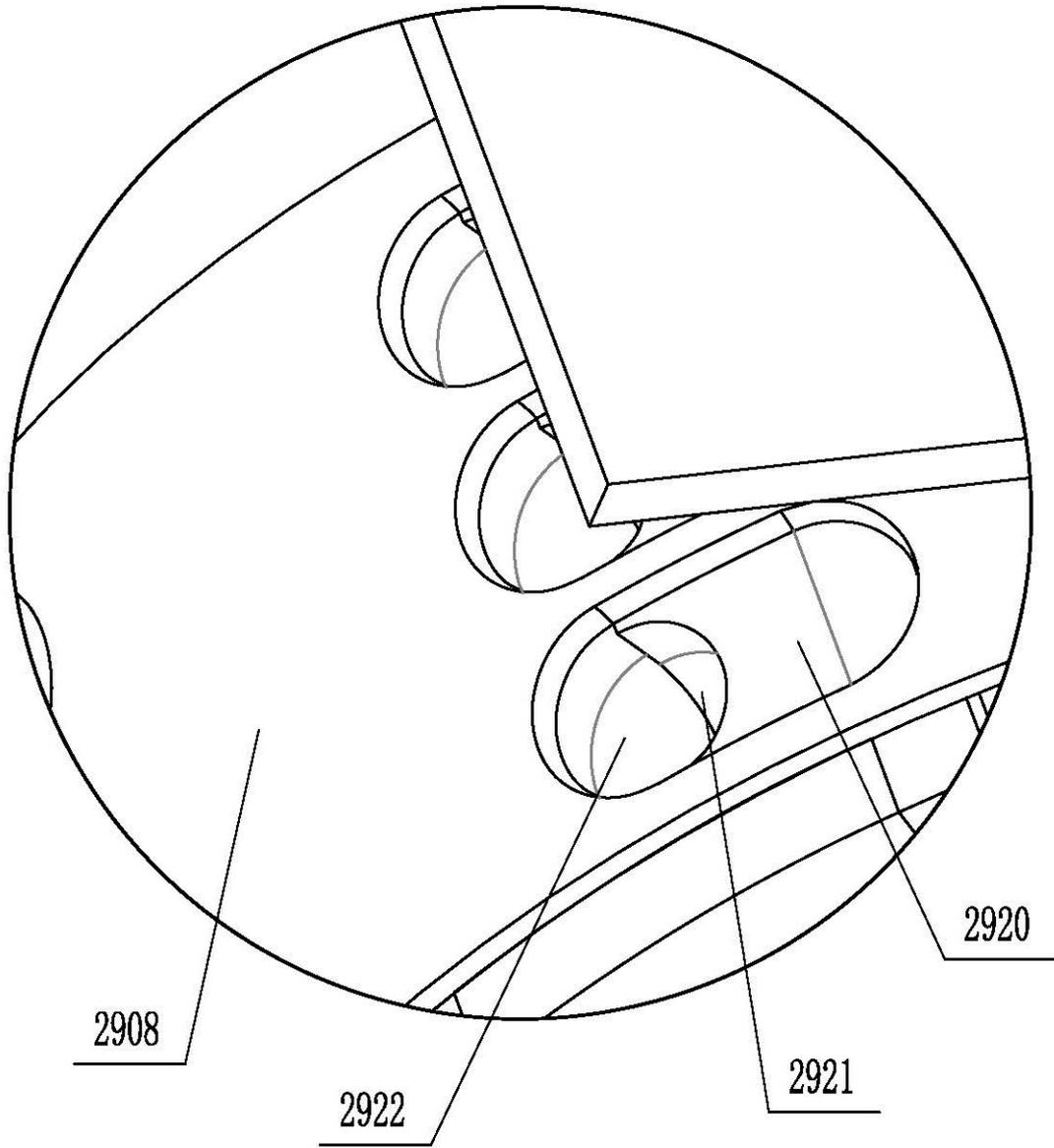


图 15

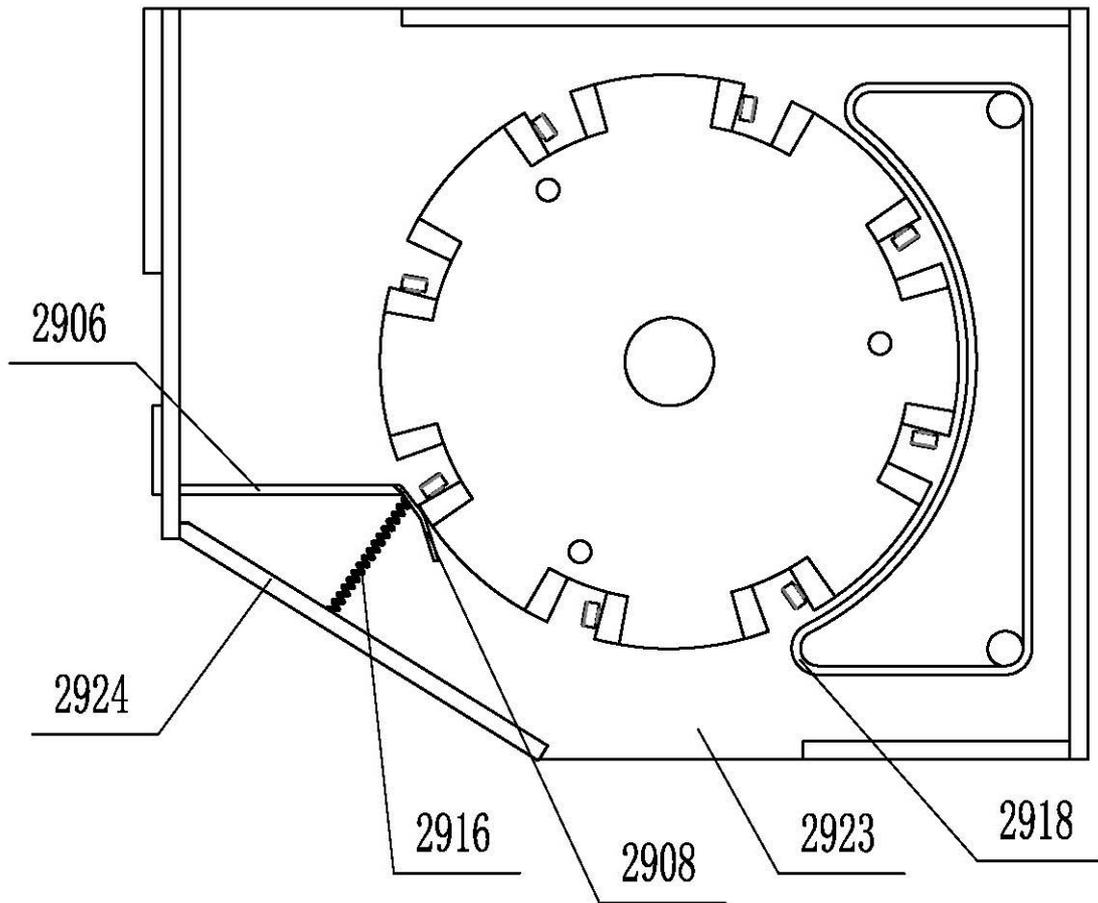


图 16

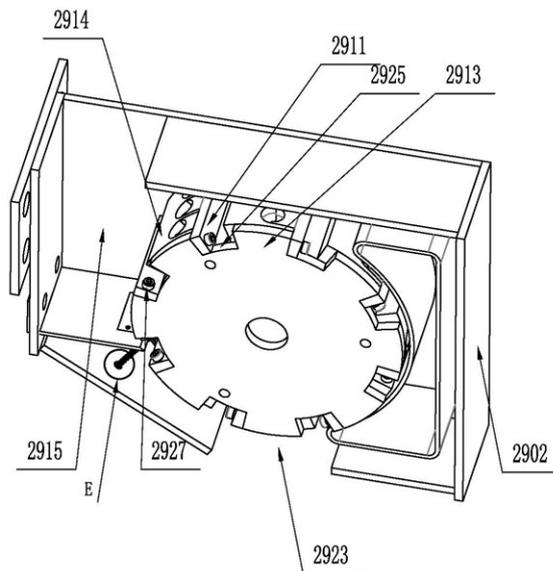


图 17

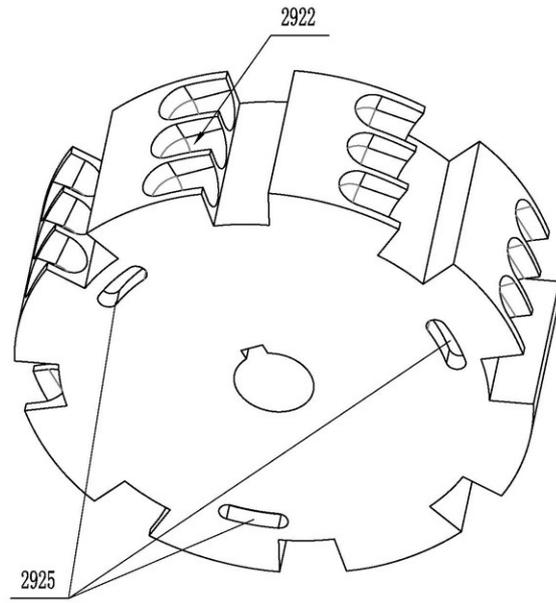


图 18

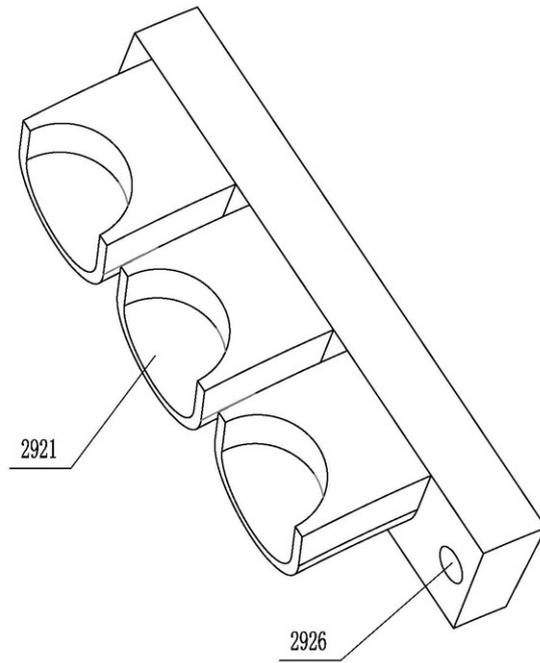


图 19

E

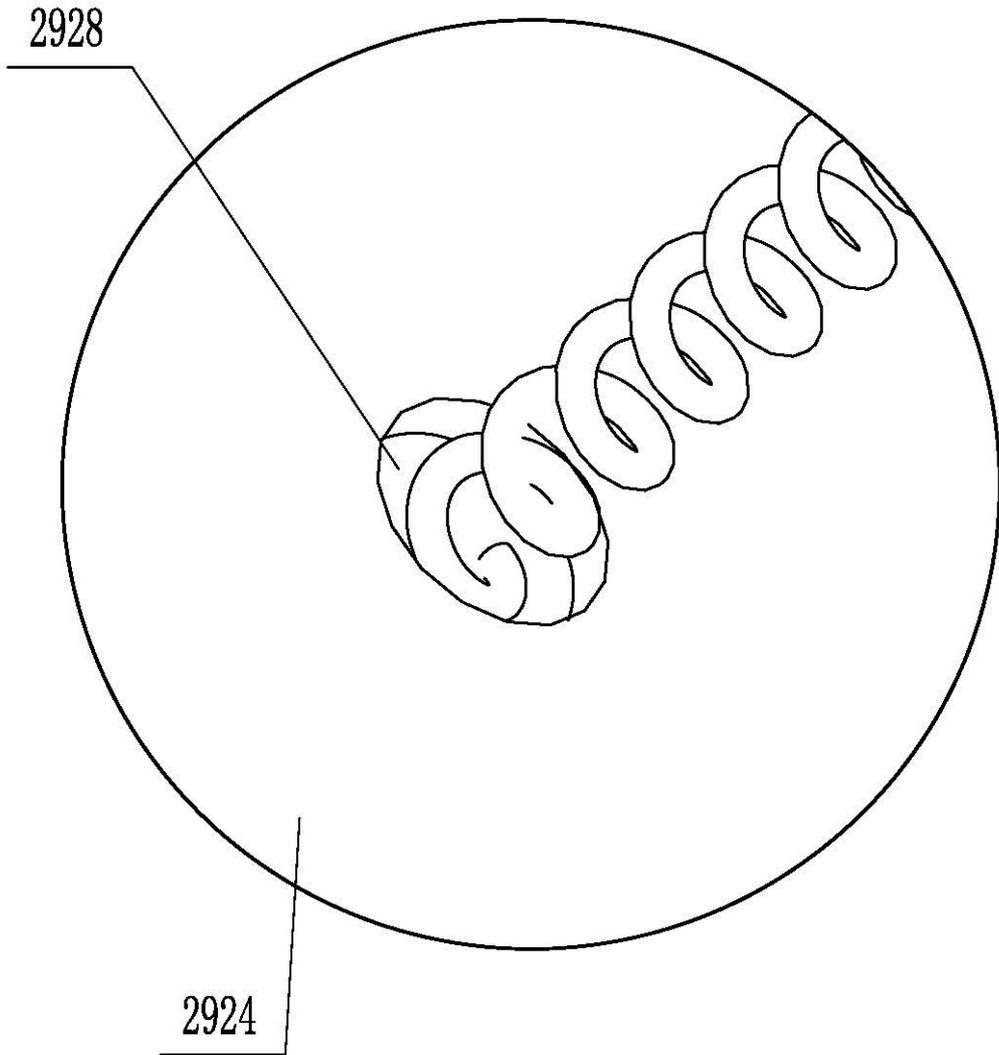


图 20

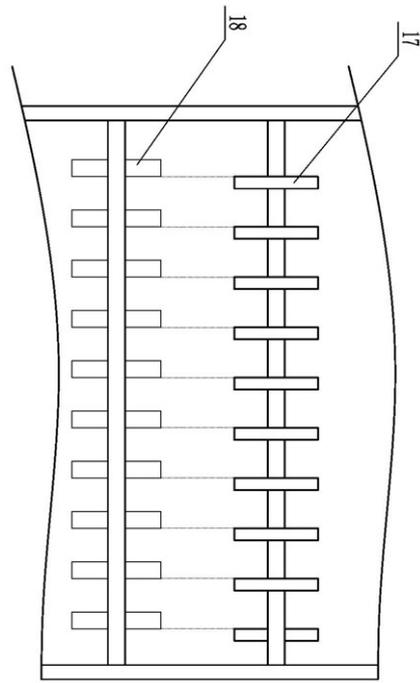


图 21

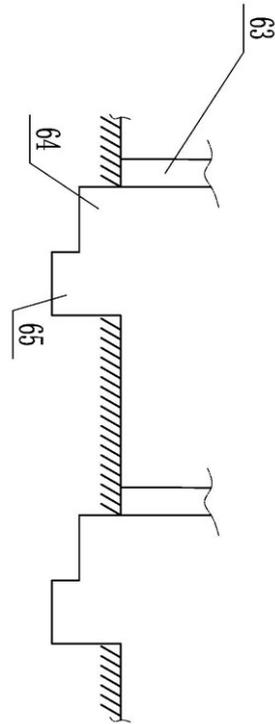


图 22