(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 119213947 B
(45)授权公告日 2025.01.28

(21)申请号 202411736246.5
(22)申请日 2024.11.29
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 119213947 A
(43)申请公布日 2024.12.31
(73)专利权人 洛阳市鑫乐机械科技股份有限公司
地址 471000 河南省洛阳市洛龙区310国道白马寺段南侧
(72)发明人 王校辉 徐进玉 王晶晶 王俊伟 杨浩放 李革新 聂彦文 李正道 王光明 孙旭超 许衍兴 许衍隆 刘小磊 李波
(74)专利代理机构 洛阳九创知识产权代理事务所(普通合伙) 41156
专利代理师 狄干强
(51)Int.Cl.
A01C 15/12(2006.01)
A01C 5/04(2006.01)
(56)对比文件
CN 108207181 A,2018.06.29
CN 112005666 A,2020.12.01
审查员 罗恒昌

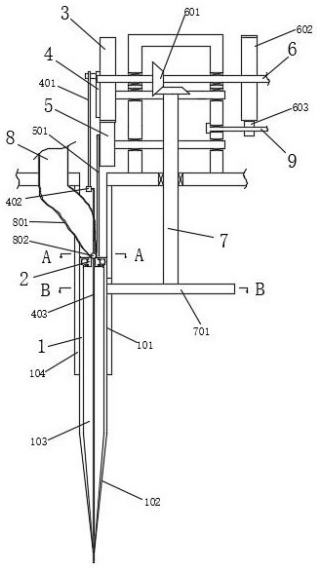
权利要求书2页 说明书8页 附图12页

(54)发明名称

一种单动力联动式钻土施肥结构及施肥车

(57)摘要

一种单动力联动式钻土施肥结构及施肥车，涉及到农业机械领域，钻土施肥结构包括带动施肥腿周期性升降的第二曲柄滑块机构和带动施肥腿内滑动设置的疏通导杆周期性升降的第一曲柄滑块机构，两个曲柄滑块机构由同一个动力源驱动且具有行程差，该行程差使疏通导杆先于施肥腿下降或上升，且保证施肥腿在下降钻进土壤过程中，有一段行程中疏通导杆突出于施肥腿底部，以将施肥通道的底部开口堵塞，并在施肥腿的剩余下降行程中，疏通导杆因为上升缩入施肥腿内，将施肥通道的底部开口打开。本发明能够自动钻土后施肥，并且还可以避免钻土时施肥通道被土壤堵塞的问题，适用于大部分的作物，尤其是穴播类作物的施肥作业。



CN 119213947 B

1.一种单动力联动式钻土施肥结构,具有一条内部设置施肥通道(103)的施肥腿(1),所述施肥腿(1)的下部具有锥形钻土区(102),施肥通道(103)的顶部连接有肥料排出管(8),其特征在于:所述钻土施肥结构包括带动施肥腿(1)周期性升降的第二曲柄滑块机构和带动施肥腿(1)内滑动设置的疏通导杆(403)周期性升降的第一曲柄滑块机构,所述第一曲柄滑块机构包括第一转动轮(4)和第一连接杆(401),第一连接杆(401)的一端与第一转动轮(4)表面偏心设置的转销转动连接,另一端与第一滑块(402)转动连接,第一滑块(402)处于第一导向槽(404)内,且所述疏通导杆(403)的顶端通过一水平的横杆与第一滑块(402)固定连接;所述第二曲柄滑块机构包括第二转动轮(5)和第二连接杆(501),第二连接杆(501)的一端与第二转动轮(5)表面偏心设置的转销转动连接,另一端与第二滑块(502)转动连接,第二滑块处于第二导向槽(503)内;第一转动轮(4)、第二转动轮(5)是等径的,且两者周长与中心传动轮(3)的啮合传动区(302)的长度相等;所述第一曲柄滑块机构和第二曲柄滑块机构由同一个动力源驱动且具有行程差,所述动力源为动力输入轴(6)驱动的中心传动轮(3),中心传动轮(3)上具有能够与第一转动轮(4)和第二转动轮(5)啮合的啮合传动区(302),以及不能够参与啮合的非啮合区(301);该行程差使疏通导杆(403)先于施肥腿(1)下降或上升,且保证施肥腿(1)在下降钻进土壤过程中,有一段行程中疏通导杆(403)突出于施肥腿(1)底部,以将施肥通道(103)的底部开口堵塞,并在施肥腿(1)的剩余下降行程中,疏通导杆(403)因为上升缩入施肥腿(1)内,将施肥通道(103)的底部开口打开;且,在施肥腿(1)开始上升逐渐脱出土壤的过程中,疏通导杆(403)从施肥腿(1)内逐渐伸出,并将施肥通道(103)的底部开口再次堵塞;且非啮合区(301)使第二曲柄滑块机构带动的施肥腿(1)钻入土壤中后保持一定时间,也使第一曲柄滑块机构带动的疏通导杆(403)保持在最低处一定时间;

所述施肥腿(1)的顶部通过旋转构件(2)与第二滑块(502)固定连接,环绕施肥腿(1)的上部分布有齿轮啮合区(101),且齿轮啮合区(101)中的每个啮合齿与施肥腿(1)的轴向平行并具有长度,在施肥腿(1)的一侧设置有与齿轮啮合区(101)始终保持啮合的周向传动齿轮(701),该周向传动齿轮(701)由周向动力轴(7)驱动其转动,进而带动施肥腿(1)在升降过程中始终保持旋转,所述周向动力轴(7)通过锥形齿轮组(601)与动力源传动连接,以驱动施肥腿(1)绕中心体(201)转动进行钻土。

2.根据权利要求1所述的一种单动力联动式钻土施肥结构,其特征在于:所述施肥腿(1)滑动设置在一限位导向筒(104)内,且限位导向筒(104)的侧壁具有一个啮合窗口(108),所述周向传动齿轮(701)通过该啮合窗口(108)与施肥腿(1)的齿轮啮合区(101)进行啮合。

3.根据权利要求1所述的一种单动力联动式钻土施肥结构,其特征在于:锥形钻土区(102)的表面分布螺旋叶片。

4.根据权利要求1所述的一种单动力联动式钻土施肥结构,其特征在于:所述旋转构件(2)包括中心体(201),中心体(201)的中心形成供肥料和疏通导杆(403)通过的施肥孔道(202),施肥孔道(202)的顶部通过弹性连接筒(801)与肥料排出管(8)连通,底部与施肥腿(1)的施肥通道(103)连通,且所述疏通导杆(403)贯穿弹性连接筒(801)和施肥孔道(202)进入施肥通道(103)内,中心体(201)的上部一侧与第二曲柄滑块机构中的第二滑块(502)固定连接,中心体(201)的下部与施肥腿(1)顶部转动连接。

5.根据权利要求4所述的一种单动力联动式钻土施肥结构,其特征在于:所述中心体(201)的侧壁设有环形凹陷区(203),且环形凹陷区(203)的上部和下部分别设置有水平的限位凹槽(204),所述施肥腿(1)处于中心体(201)外侧,并通过两块水平的环形延伸板(105)分别插入到限位凹槽(204)内,且环形延伸板(105)与限位凹槽(204)之间通过若干滚珠滚动连接;所述环形凹陷区(203)的底部、施肥腿(1)的内侧壁和两块环形延伸板(105)围成的腔室内设置若干支撑滚球(205),所述中心体(201)的顶部侧壁与施肥腿(1)所处的限位导向筒(104)内壁之间设置上柔性密封环(106),中心体(201)的底部侧壁与施肥腿(1)的内侧壁之间设置下柔性密封环(107)。

6.根据权利要求4所述的一种单动力联动式钻土施肥结构,其特征在于:所述疏通导杆(403)上滑动设置有一直径大于施肥孔道(202)的控制球(802),且控制球(802)处于施肥孔道(202)顶部并通过弹簧(803)将施肥孔道(202)封堵,所述疏通导杆(403)处于控制球(802)下方的位置设置有提升凸起(405),且在疏通导杆(403)上升时,提升凸起(405)在同步上升过程中,带动控制球(802)克服弹簧(803)的拉力上升,使施肥孔道(202)顶部打开。

7.具有如权利要求1-6中任意一项所述钻土施肥结构的施肥车,该施肥车具有车体、支撑车体移动的行走轮以及存储肥料的容器,所述钻土施肥结构设置在车体上,且施肥腿(1)和疏通导杆(403)处于车体下方,肥料排出管(8)与存储肥料的容器连通,所述行走轮由行走动力轴(9)驱动其移动,其特征在于:该行走动力轴(9)上设置有动力传导齿轮(603),且该动力传导齿轮(603)能够与权利要求1-6中任意一项所述的动力源上设置的间断输出齿轮(602)啮合,从而将动力传递给行走动力轴(9),所述间断输出齿轮(602)具有与动力传导齿轮(603)啮合的齿轮部,以及不能与动力传导齿轮(603)啮合的非啮合部,当间断输出齿轮(602)的齿轮部开始与动力传导齿轮(603)啮合时,施肥腿(1)和疏通导杆(403)均处于上升段且脱离土壤,此时车体开始向前移动,同时施肥通道(103)的底部被堵塞,当间断输出齿轮(602)的齿轮部与动力传导齿轮脱离啮合时,疏通导杆(403)处于下降段并与土壤开始接触,此时车体停止移动,疏通导杆(403)先于施肥腿(1)下降并开始钻入土壤内进行施肥作业。

一种单动力联动式钻土施肥结构及施肥车

技术领域

[0001] 本发明涉及到农业机械领域的施肥设备,具体的说是一种单动力联动式钻土施肥结构及施肥车。

背景技术

[0002] 现在农业中的施肥设备,一般主要有两种,一种是直接播撒式,即将肥料直接施加到作物根系的地面上,存在的问题在于,挥发和水溶等因素的影响,导致肥料的利用率不高;为了解决这个问题,因此产生了另外一种施肥设备,即覆土式施肥设备,这种覆土式施肥设备的核心在于挖土和覆土,即,最前边采用挖土设备在田间开掘沟槽,中间的导管向沟槽内施加肥料,最后面的覆土轮将沟槽内覆土,从而将肥料覆盖在沟槽内,完成覆土施肥。

[0003] 但是现有的覆土式施肥设备,由于是连续式的施肥,因此对于小麦、谷物等连播式作物具有很好的施肥效果,而豆类、花生、玉米等作物,由于是穴播式作物,相邻两株作物之间具有一定的间距,若采用这种连续式覆土施肥设备,则会导致过度施肥,不仅浪费肥料,还会加剧土壤的富营养化和板结。

[0004] 经过检索发现,现有技术中存在一些钻土施肥的专利:

[0005] 比如公开号为CN219288128U的实用新型公开了一种打孔浇水施肥一体机,公开号为CN111742648A的发明专利公开了一种花生播种用追肥装置,公开号为CN221449078U的实用新型公开了烟苗井窖式移栽用牵引式打穴施肥浇水一体机等,这些设备存在的共性特征在于,虽然都是钻孔、施肥的钻土施肥,但是这些设备均不同程度的依赖于人工的操控;

[0006] 自动进行钻土施肥联动的设备,比如申请号为201610074499X的发明专利,公开了一种机械式玉米扎穴深施追肥装置,采用曲柄块旋转运动,带动扎穴施肥装置实现“入土扎穴—张嘴施肥—离土—闭嘴”的追肥过程,代替了人工追肥的过程;

[0007] 但是市面上并不存在该设备销售,发明人经分析认为,该设备存在问题主要是以下两个方面:1)结构过于复杂,定量排肥机构和扎穴嘴开闭机构等相关机构需要十分精密的配合实现整体的施肥作业,过于理想化,在施肥作业中很容易产生故障,并不适用“与土打交道”的场合;2)在玉米生长过程中,因为浇水、下雨等自然条件,土壤表面会产生固化,而扎穴嘴的相关结构和运动模式,导致其并不能很好的适用于这种固化的土壤施肥。

发明内容

[0008] 为了解决现有连续式覆土施肥设备对于穴播作物导致的过度施肥问题,本发明提供了一种单动力联动式钻土施肥结构及施肥车,能够自动钻土后施肥,并且还可以避免钻土时施肥通道被土壤堵塞的问题,适用于大部分的作物,尤其是穴播类作物的施肥作业。

[0009] 本发明为解决上述技术问题所采用的技术方案为:一种单动力联动式钻土施肥结构,具有一条内部设置施肥通道的施肥腿,施肥通道的顶部连接有肥料排出管,所述钻土施肥结构包括带动施肥腿周期性升降的第二曲柄滑块机构和带动施肥腿内滑动设置的疏通导杆周期性升降的第一曲柄滑块机构,所述第一曲柄滑块机构和第二曲柄滑块机构由同一

个动力源驱动且具有行程差,该行程差使疏通导杆先于施肥腿下降或上升,且保证施肥腿在下降钻进土壤过程中,有一段行程中疏通导杆突出于施肥腿底部,以将施肥通道的底部开口堵塞,并在施肥腿的剩余下降行程中,疏通导杆因为上升缩入施肥腿内,将施肥通道的底部开口打开;且,在施肥腿开始上升逐渐脱出土壤的过程中,疏通导杆从施肥腿内逐渐伸出,并将施肥通道的底部开口再次堵塞。

[0010] 作为上述单动力联动式钻土施肥结构的一种优化方案,所述动力源为动力输入轴驱动的中心传动轮,中心传动轮上具有能够与第一曲柄滑块机构中的第一转动轮和第二曲柄滑块机构中的第二转动轮啮合的啮合传动区,以及不能够参与啮合的非啮合区,且非啮合区使第二曲柄滑块机构带动的施肥腿钻入土壤中后保持一定时间,也使第一曲柄滑块机构带动的疏通导杆保持在最低处一定时间。

[0011] 作为上述单动力联动式钻土施肥结构的另一种优化方案,所述施肥腿通过旋转构件与第二曲柄滑块机构的第二滑块固定连接,环绕施肥腿的上部分布有齿轮啮合区,且齿轮啮合区中的每个啮合齿与施肥腿的轴向平行并具有长度,在施肥腿的一侧设置有与齿轮啮合区始终保持啮合的周向传动齿轮,该周向传动齿轮由周向动力轴驱动其转动,进而带动施肥腿在升降过程中始终保持旋转,所述周向动力轴通过锥形齿轮组与动力源传动连接。

[0012] 作为上述单动力联动式钻土施肥结构的另一种优化方案,所述施肥腿滑动设置在一限位导向筒内,且限位导向筒的侧壁具有一个啮合窗口,所述周向传动齿轮通过该啮合窗口与施肥腿的齿轮啮合区进行啮合。

[0013] 作为上述单动力联动式钻土施肥结构的另一种优化方案,所述施肥腿的下部具有锥形钻土区,且锥形钻土区的表面分布螺旋叶片。

[0014] 作为上述单动力联动式钻土施肥结构的另一种优化方案,所述旋转构件包括中心体,中心体的中心形成供肥料和疏通导杆通过的施肥孔道,施肥孔道的顶部通过弹性连接筒与肥料排出管连通,底部与施肥腿的施肥通道连通,且所述疏通导杆贯穿弹性连接筒和施肥孔道进入施肥通道内,中心体的上部一侧与第二曲柄滑块机构中的第二滑块固定连接,中心体的下部与施肥腿顶部转动连接。

[0015] 作为上述单动力联动式钻土施肥结构的另一种优化方案,所述中心体的侧壁设有环形凹陷区,且环形凹陷区的上部和下部分别设置有水平的限位凹槽,所述施肥腿处于中心体外侧,并通过两块水平的环形延伸板分别插入到限位凹槽内,且环形延伸板与限位凹槽之间通过若干滚珠滚动连接;所述环形凹陷区的底部、施肥腿的内侧壁和两块环形延伸板围成的腔室内设置若干支撑滚球,所述中心体的顶部侧壁与施肥腿所处的限位导向筒内壁之间设置上柔性密封环,中心体的底部侧壁与施肥腿的内侧壁之间设置下柔性密封环。

[0016] 作为上述单动力联动式钻土施肥结构的另一种优化方案,所述疏通导杆上滑动设置有一直径大于施肥孔道的控制球,且控制球处于施肥孔道顶部并通过弹簧将施肥孔道封堵,所述疏通导杆处于控制球下方的位置设置有提升凸起,且在疏通导杆上升时,提升凸起在同步上升过程中,带动控制球克服弹簧的拉力上升,使施肥孔道顶部打开。

[0017] 作为上述单动力联动式钻土施肥结构的另一种优化方案,所述第一曲柄滑块机构包括第一转动轮和第一连接杆,第一连接杆的一端与第一转动轮表面设有的转销转动连接,另一端与第一滑块转动连接,第一滑块处于第一导向槽内,且所述疏通导杆的顶端通过

一水平的横杆与第一滑块固定连接;所述第二曲柄滑块机构包括第二转动轮和第二连接杆,第二连接杆的一端与第二转动轮表面设有的转销转动连接,另一端与第二滑块转动连接,第二滑块处于第二导向槽内。

[0018] 具有上述钻土施肥结构的施肥车,该施肥车具有车体、支撑车体移动的行走轮以及存储肥料的容器,所述钻土施肥结构设置在车体上,且施肥腿和疏通导杆处于车体下方,肥料排出管与存储肥料的容器连通,所述行走轮由行走动力轴驱动其移动,该行走动力轴上设置有动力传导齿轮,且该动力传导齿轮能够与上述钻土施肥结构中的动力源上设置的间断输出齿轮啮合,从而将动力传递给行走动力轴,所述间断输出齿轮具有与动力传导齿轮啮合的齿轮部,以及不能与动力传导齿轮啮合的非啮合部,当间断输出齿轮的齿轮部开始与动力传导齿轮啮合时,施肥腿和疏通导杆均处于上升段且脱离土壤,当间断输出齿轮的齿轮部与动力传导齿轮脱离啮合时,疏通导杆处于下降段并与土壤开始接触。

[0019] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:

[0020] 本发明利用一个动力和两个曲柄滑块机构带动施肥腿和疏通导杆按照一定行程差的方式同步升降,施肥腿能够钻入和脱离土壤,在此过程中疏通导杆不仅防止施肥腿内的施肥通道被堵塞,而且还控制施肥通道的打开和关闭,实现了钻进土壤中自动施肥、脱离土壤后停止施肥的自动施肥作业,适用于大部分的作物,尤其是穴播类作物的施肥作业,避免了施肥过度导致的浪费,以及土壤加快板结问题;而且,还可以采用间断输出齿轮将唯一的动力源进行引出,用来控制整个施肥车在田间的移动,从而最终形成施肥车移动一段距离后自动停止,并在停止过程中施肥腿下降钻入土壤进行施肥的间断、点式、钻土施肥,有效降低了整机的成本和重量,实现了智能化施肥作业。

附图说明

[0021] 图1为本发明的整体原理示意图;

[0022] 图2-图7为施肥腿和疏通导杆运动的一个完整周期示意图;

[0023] 图8为旋转构件与施肥腿1的配合结构示意图;

[0024] 图9为提升凸起上升过程中与控制球接触时的示意图;

[0025] 图10为旋转构件中施肥孔道打开后的示意图;

[0026] 图11为图1中A-A处的剖视示意图;

[0027] 图12为图1中B-B处的剖视示意图;

[0028] 图13为施肥腿的外部结构示意图;

[0029] 附图标记:1、施肥腿,101、齿轮啮合区,102、锥形钻土区,103、施肥通道,104、限位导向筒,105、环形延伸板,106、上柔性密封环,107、下柔性密封环,108、啮合窗口,2、旋转构件,201、中心体,202、施肥孔道,203、环形凹陷区,204、限位凹槽,205、支撑滚球,3、中心传动轮,301、非啮合区,302、啮合传动区,4、第一转动轮,401、第一连接杆,402、第一滑块,403、疏通导杆,404、第一导向槽,405、提升凸起,5、第二转动轮,501、第二连接杆,502、第二滑块,503、第二导向槽,6、动力输入轴,601、锥形齿轮组,602、间断输出齿轮,603、动力传导齿轮,7、周向动力轴,701、周向传动齿轮,8、肥料排出管,801、弹性连接筒,802、控制球,803、弹簧,9、行走动力轴。

具体实施方式

[0030] 下面结合具体实施例对本发明的技术方案做进一步的详细阐述,本发明以下各实施例中未做阐明的部分,比如,发动机如何驱动动力输入轴转动、控制停止,中心传动轮上啮合传动区的加工、间断输出齿轮上齿轮部的加工,第一曲柄滑块机构和第二曲柄滑块机构的结构、设置等等,均应视为本领域技术人员所知晓、或应当知晓的现有技术。

实施例1

[0031] 一种单动力联动式钻土施肥结构,如图1和2所示,具有一条内部设置施肥通道103的施肥腿1,施肥腿1一般为两端开口的圆管状,内部的通道形成了施肥通道103,施肥通道103的顶部连接有肥料排出管8,肥料排出管8与储存肥料的料仓连通,使料仓内的肥料能够通过肥料排出管8进入到施肥通道103内,并通过施肥通道103注入到土壤内,如图2-图7所示,图中的横线表示土壤表面,所述钻土施肥结构包括带动施肥腿1周期性往复升降的第二曲柄滑块机构和带动施肥腿1内滑动设置的疏通导杆403周期性往复升降的第一曲柄滑块机构,疏通导杆403处于施肥腿1的施肥通道103内,两者均保持竖直方向,第一曲柄滑块机构和第二曲柄滑块机构均为现有的将旋转动作转化为直线往复移动的常规结构,所述第一曲柄滑块机构和第二曲柄滑块机构由同一个动力源驱动且具有行程差,该行程差使疏通导杆403先于施肥腿1下降或上升,且保证施肥腿1在下降钻进土壤过程中,有一段行程中疏通导杆403突出于施肥腿1底部,以将施肥通道103的底部开口堵塞,并在施肥腿1的剩余下降行程中,疏通导杆403因为上升缩入施肥腿1内,将施肥通道103的底部开口打开,如图2-4所示,在实际中,施肥腿1底部及其内部的施肥通道103的底部均为锥形的,即施肥通道103的直径逐渐缩小,底部开口直径最小,且其直径略大于疏通导杆403的直径,这样在疏通导杆403穿过底部开口时,因为两者间的缝隙很小,肥料不能通过,变相堵住了底部开口;而在疏通导杆403上升脱离底部开口过程中,两者间的缝隙越来越大,直至将底部开口完全暴露出来,使肥料能够下落排出;且,在施肥腿1开始上升逐渐脱出土壤的过程中,疏通导杆403从施肥腿1内逐渐伸出,并将施肥通道103的底部开口再次堵塞,如图4-7所示。

[0032] 在本实施例中,施肥腿1的升降主要是为了钻入土壤内进行施肥,而作物的根系普遍比较浅,因此钻入土壤深度3-10cm即可,只需要保证施肥是在土壤内进行,而不是施加到土壤表面即可,而施肥腿1升降的总行程一般不超过20cm;

[0033] 在本实施例中,施肥腿1从最高点开始下降时,疏通导杆403处于下降行程的中部位置,且其初始位置突出施肥腿1的底部,如图2所示;当施肥腿1处于下降行程的中部位置时,疏通导杆403从最低点开始上升,如图3所示,两者相对移动,疏通导杆403逐渐缩入施肥腿1内,如图4所示,这样设置的目的在于,在施肥腿1钻入土壤的过程中,由于疏通导杆403将施肥通道103堵住,能够有效防止钻土过程中,土壤将施肥通道103底部开口堵塞,导致无法施肥;当疏通导杆403缩入施肥腿1内时,施肥通道103的底部开口打开,肥料从施肥通道103内开始向外排出,如图4所示;当施肥腿1从最低点上升过程中,疏通导杆403处于上升行程的一半,如图5所示;当施肥腿1处于上升过程中部时,疏通导杆403处于最高处开始下降,如图6所示;当施肥腿1处于最高处开始下降,疏通导杆403处于下降行程的中部,如图7所示,疏通导杆403逐渐向下伸出施肥腿1外,并将施肥通道103的底部开口关闭,停止施肥,疏通导杆403从施肥通道103内伸出的过程中,能够防止施肥通道103的堵塞。

[0034] 以上为本发明的基本实施方式,可在以上基础上做进一步的改进、优化和限定,从

而得到以下各实施例：

实施例2

[0035] 本实施例是在实施例1的基础上所做的一种改进方案，其主体结构与实施例1相同，改进点在于：所述动力源为动力输入轴6驱动的中心传动轮3，动力输入轴6由燃油发动机带动的减速器驱动其转动，当然也可以采用电池驱动的电机作为最初的动力源，如图1所示，中心传动轮3上具有能够与第一曲柄滑块机构中的第一转动轮4和第二曲柄滑块机构中的第二转动轮5啮合的啮合传动区302，以及不能够参与啮合的非啮合区301，啮合传动区302为具有啮合齿的区域，非啮合区301不具有啮合齿，即光滑表面，啮合传动区302和非啮合区301共同围成了一周，啮合传动区302的长度需要依据中心传动轮3直径、第一转动轮4直径以及第二转动轮5直径综合进行设计，在实际中的一种结构为，非啮合区301则占据中心传动轮3周长的1/4，其余则为啮合传动区302，且非啮合区301使第二曲柄滑块机构带动的施肥腿1钻入土壤中后保持一定时间，保持的时间是依据非啮合区301的长度来决定，即中心传动轮3转动过程中，当非啮合区301与第二转动轮5开始对应接触时，同时也是啮合传动区302的最后一个齿与第二转动轮5脱离啮合时，第二转动轮5停止转动，导致施肥腿1的位置保持不动，随着中心传动轮3的持续转动，越过非啮合区301后，当非啮合区301与第二转动轮5脱离对应位置时，同时也是啮合传动区302的第一个齿与第二转动轮5开始啮合时，第二转动轮5开始转动，带动施肥腿1的位置发生变动，也使第一曲柄滑块机构带动的疏通导杆403保持在最低处一定时间，疏通导杆403保持不动的原因也类似，即第一转动轮4与中心传动轮3的非啮合区301发生啮合时，并不会将动力从中心传动轮3传递给第一转动轮4，从而使第一转动轮4带动的疏通导杆403保持位置不动。

[0036] 在本实施例中，如图2所示，所述第一曲柄滑块机构包括第一转动轮4和第一连接杆401，第一连接杆401的一端与第一转动轮4表面设有的转销转动连接，另一端与第一滑块402转动连接，第一滑块402处于第一导向槽404内，且所述疏通导杆403的顶端通过一水平的横杆与第一滑块402固定连接；所述第二曲柄滑块机构包括第二转动轮5和第二连接杆501，第二连接杆501的一端与第二转动轮5表面设有的转销转动连接，另一端与第二滑块502转动连接，第二滑块处于第二导向槽503内，在本实施例中，第一转动轮4、第二转动轮5一般情况下是等径的，并且两者周长与中心传动轮3的啮合传动区302的长度相等，从而使中心传动轮3转动一周的情况下，能够使第一转动轮4、第二转动轮5也间断性的转动一周；第一转动轮4、第二转动轮5的直径大小在一定程度上决定了施肥腿1和疏通导杆403的最大行程，也决定了施肥腿1插入土壤内的深度，因此，其直径大小需要依据作物不同、施肥深度不同进行设计和调整。

实施例3

[0037] 本实施例是在实施例1的基础上所做的另一种改进方案，其主体结构与实施例1相同，改进点在于：如图8所示，所述施肥腿1的顶部通过旋转构件2与第二曲柄滑块机构的第二滑块502固定连接，此时，第二滑块502通过旋转构件2带动施肥腿1同步升降，实现了施肥腿1底部钻入土壤内和脱出土壤，直接将肥料施加到土壤内，环绕施肥腿1的上部分布有齿轮啮合区101，即环绕施肥腿1外侧壁设置一圈啮合齿，啮合齿是直齿，并且沿施肥腿1轴向分布的，且齿轮啮合区101中的每个啮合齿与施肥腿1的轴向平行并具有长度，具有的长度要超过施肥腿1升降过程中的行程差，在施肥腿1的一侧设置有与齿轮啮合区101始终保持

啮合的周向传动齿轮701,周向传动齿轮701的位置始终保持不动,当第二滑块502带动施肥腿1同步升降时,周向传动齿轮701与齿轮啮合区101的啮合位置保持变动,但不改变啮合关系,该周向传动齿轮701由周向动力轴7驱动其转动,进而带动施肥腿1在升降过程中始终保持旋转,以方便施肥腿1能够更好的钻入土壤中进行施肥作业,所述周向动力轴7通过锥形齿轮组601与动力源传动连接,从而实现一个动力源同时带动施肥腿1在往复升降的过程中自转,也带动疏通导杆403按照一定行程差进行往复升降。

[0038] 在本实施例中,如图1、图2和图13所示,所述施肥腿1滑动设置在一限位导向筒104内,限位导向筒104为两端开口的筒状结构,处于固定不动状态,并且限位导向筒104的内径略大于施肥腿1的外径,从而使施肥腿1能够沿限位导向筒104升降;限位导向筒104的顶部具有沿其竖向的开口槽,所述第二曲柄滑块机构的第二滑块502伸入该开口槽内,从而与施肥腿1固定连接,带动施肥腿1同步升降,且限位导向筒104的侧壁具有一个啮合窗口108,啮合窗口108实际上为限位导向筒104侧壁开的矩形孔,矩形孔将施肥腿1的齿轮啮合区101暴露,所述周向传动齿轮701通过该啮合窗口108与施肥腿1的齿轮啮合区101进行啮合,即周向传动齿轮701的边缘伸入到啮合窗口108内与齿轮啮合区101啮合,以在施肥腿1沿限位导向筒104滑动升降过程中,始终保持与齿轮啮合区101的齿条进行啮合,保证施肥腿1的始终转动,如图12所示。

[0039] 在本实施例中,如图13所示,所述施肥腿1的下部具有锥形钻土区102,锥形钻土区102为圆锥形管,底部为锥形尖端,施肥通道103的底端开口处于锥形尖端内,且锥形钻土区102的表面分布螺旋叶片,螺旋叶片可以贯穿锥形钻土区102,也可以分布在锥形钻土区102的底部,用来辅助施肥腿1钻进土壤内。

[0040] 在本实施例中,如图8、图9、图10和图11所示,所述旋转构件2包括圆柱形的中心体201,中心体201的中心形成贯穿其高度方向,并供肥料和疏通导杆403通过的施肥孔道202,施肥孔道202的直径一般不低于3cm,施肥孔道202的顶部通过弹性连接筒801与肥料排出管8连通,弹性连接筒801为弹性橡胶制成的圆锥形筒状结构,直径小的底部围绕施肥孔道202顶端边缘,直径大的顶部则与肥料排出管8连通,施肥孔道202的底部与施肥腿1的施肥通道103连通,且所述疏通导杆403贯穿弹性连接筒801和施肥孔道202进入施肥通道103内,并伸出施肥通道103的底部开口,从而使疏通导杆403突出于施肥腿1底端,此时弹性连接筒801的上部侧壁具有开孔,疏通导杆403通过该开孔进入弹性连接筒801,由于弹性连接筒801为弹性橡胶制成,旋转构件2升降过程中,并不会影响弹性连接筒801的肥料通过功能,中心体201的上部一侧与第二曲柄滑块机构中的第二滑块502固定连接,中心体201的下部与施肥腿1顶部转动连接,从而使第二滑块502带动中心体201和施肥腿1同步升降,并且还不影响施肥腿1绕中心体201的转动。

[0041] 在本实施例中,如图8、图9和图10所示,所述中心体201的侧壁设有环形凹陷区203,环形凹陷区203实际上为处于中心体201中部的矩形环槽,并且使中心体201的上表面和下表面形成了两块凸出的环形板,这两块环形板即构成中心体201带动施肥腿1同步升降的限位板,且环形凹陷区203的上部和下部分别设置有水平的限位凹槽204,环形凹陷区203环绕中心体201侧壁中部设置,限位凹槽204则处于环形凹陷区203底部的上部和下部,并且紧邻两块凸出的环形板,所述施肥腿1处于中心体201外侧,并通过其内侧壁设有的两块水平的环形延伸板105分别插入到限位凹槽204内,两块环形延伸板105中位置高的那一块,其

位置低于第二滑块502的位置,从而使其在围绕中心体201转动过程中不会触碰到第二滑块502,且环形延伸板105与限位凹槽204之间通过若干滚珠滚动连接,在实际中,环形延伸板105的上下表面分别与限位凹槽的上下两个侧壁之间形成间隙,在间隙内设置滚珠,或者是将环形延伸板105设置若干贯穿孔,在每一个贯穿孔内安装滚珠,每一个滚珠分别与限位凹槽204的上下侧壁接触形成滚动接触;所述环形凹陷区203的底部、施肥腿1的内侧壁和两块环形延伸板105围成的腔室内设置若干支撑滚球205,在环形凹陷区203底壁、施肥腿1的内侧壁、两块环形延伸板105相对的侧壁上对应的位置设置弧形凹陷,这四个弧形凹陷共同与支撑滚球205配合,实现支撑滚球205的支撑和固定作用,所述中心体201的顶部侧壁与施肥腿1所处的限位导向筒104内壁之间设置上柔性密封环106,中心体201的底部侧壁与施肥腿1的内侧壁之间设置下柔性密封环107,上柔性密封环106和下柔性密封环107一般为橡胶密封圈。

[0042] 在本实施例中,如图8、图9和图10所示,所述疏通导杆403上滑动设置有一直径大于施肥孔道202的控制球802,控制球802一般为木质球,当然也可以采用其它材质,其中心钻有直径略大于疏通导杆403直径的贯穿孔,从而使疏通导杆403与控制球802相对自由滑动,且控制球802处于施肥孔道202顶部并通过弹簧803将施肥孔道202的顶端入口封堵,弹簧803一般穿过施肥孔道202后固定在中心体201的下表面,当然也可以固定在施肥孔道202内壁,所述疏通导杆403处于控制球802下方的位置设置有提升凸起405,提升凸起405为疏通导杆403上的凸起,其尺寸大于控制球802上的孔,从而能够在向上移动时拌住控制球802,且在疏通导杆403上升时,提升凸起405在同步上升过程中,带动控制球802克服弹簧803的拉力上升,使施肥孔道202顶部打开,控制球802上升控制施肥孔道202打开和关闭的动作,可以与疏通导杆403控制施肥通道103底部开口打开和堵塞同步,也可以不同步,当两者运动不同步时,施肥通道103本身形成了肥料的暂存腔。

实施例4

[0043] 具有实施例1-3中钻土施肥结构的施肥车,该施肥车具有车体、支撑车体移动的行走轮以及存储肥料的容器,车体没有具体的形状尺寸限定,主要是为了给施肥腿1、各种部件以及肥料储存提供依存的主体,一般是为平板式结构;行走轮可以是两轮结构,依靠操作人员手扶保持平稳并提供移动的动力,也可以采用四轮结构保持平稳,并由动力源提供间歇动力驱动其间歇移动,不管是两轮还是四轮,两侧的轮子都是行走在两行作物的间距上,所述钻土施肥结构设置在车体上,且施肥腿1和疏通导杆403处于车体下方,肥料排出管8顶部与存储肥料的容器底部连通,本实施例中所述的车体,由于施肥腿1和疏通导杆403底部距离地面很近,因此,不能直接在道路上行走,需要利用运输设备将其运输到田间地头卸下后再使用,由于施肥车的整体结构特征,决定了其应用于高度较低的作物,比如小麦、谷子、豆类作物,尤其适用于豆类、花生等穴播式低矮作物,玉米在前期施肥也可以使用本设备,但并不适用于藤蔓类作物,比如红薯作物,所述行走轮由行走动力轴9驱动其移动,利用动力轴的转动带动轮子的转动,以及相应的刹车、转向灯均为成熟的现有技术,在此不进行赘述,该行走动力轴9上设置有动力传导齿轮603,且该动力传导齿轮603能够与上述钻土施肥结构中的动力源上设置的间断输出齿轮602啮合,从而将动力传递给行走动力轴9,如图1所示,所述间断输出齿轮602具有与动力传导齿轮603啮合的齿轮部,以及不能与动力传导齿轮603啮合的非啮合部,通过调整间断输出齿轮602上齿轮部的长度以及间断输出齿轮602

与动力传导齿轮603的直径比，调整行走动力轴9的转速，再通过其它的齿轮组调整间断输出齿轮602转动一周时，行走轮的行走距离，此距离即为施肥的间距，当间断输出齿轮602的齿轮部开始与动力传导齿轮603啮合时，施肥腿1和疏通导杆403均处于上升段且脱离土壤，此时，车体开始向前移动，同时，施肥通道103的底部是被堵塞的，以防止肥料随着车体的移动洒出，当间断输出齿轮602的齿轮部与动力传导齿轮脱离啮合时，疏通导杆403处于下降段并与土壤开始接触，此时，车体停止移动，疏通导杆403先于施肥腿1下降并开始钻入土壤内进行施肥作业。

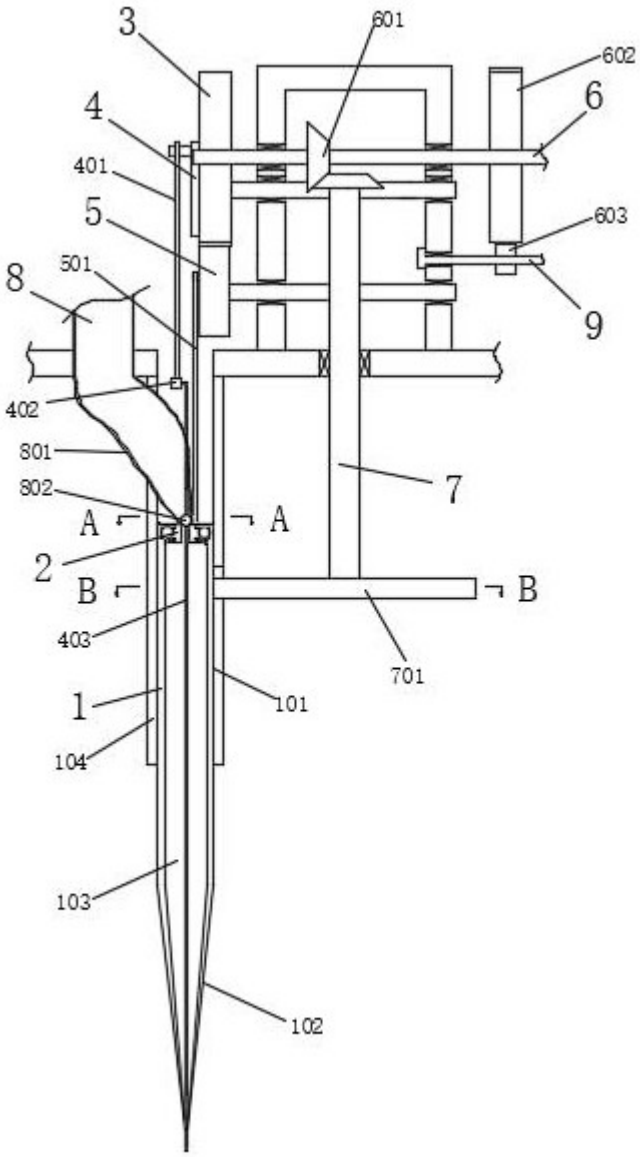

3
601
602
6
4
401
5
603
501
8
9
402
801
802
7
A
A
2
B
B
403
701
1
101
104
103
102

图 1

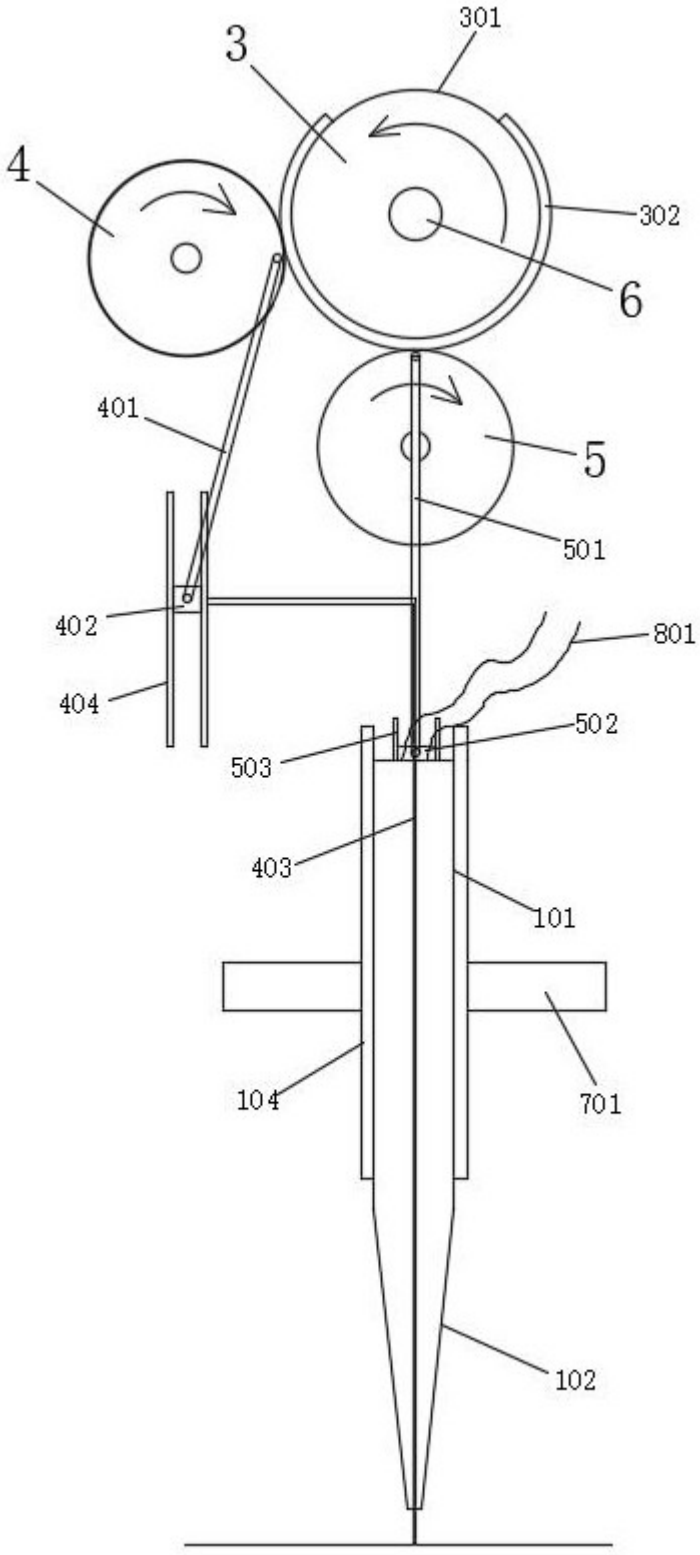


图 2

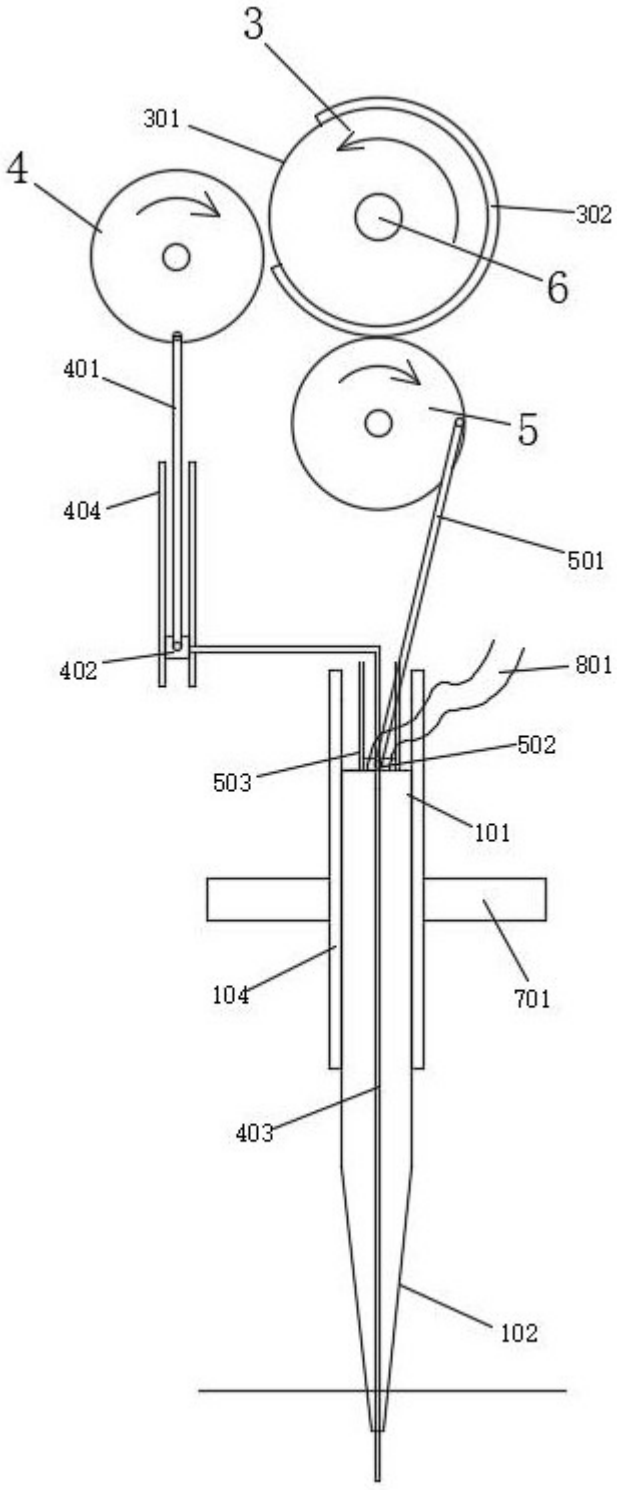


图 3

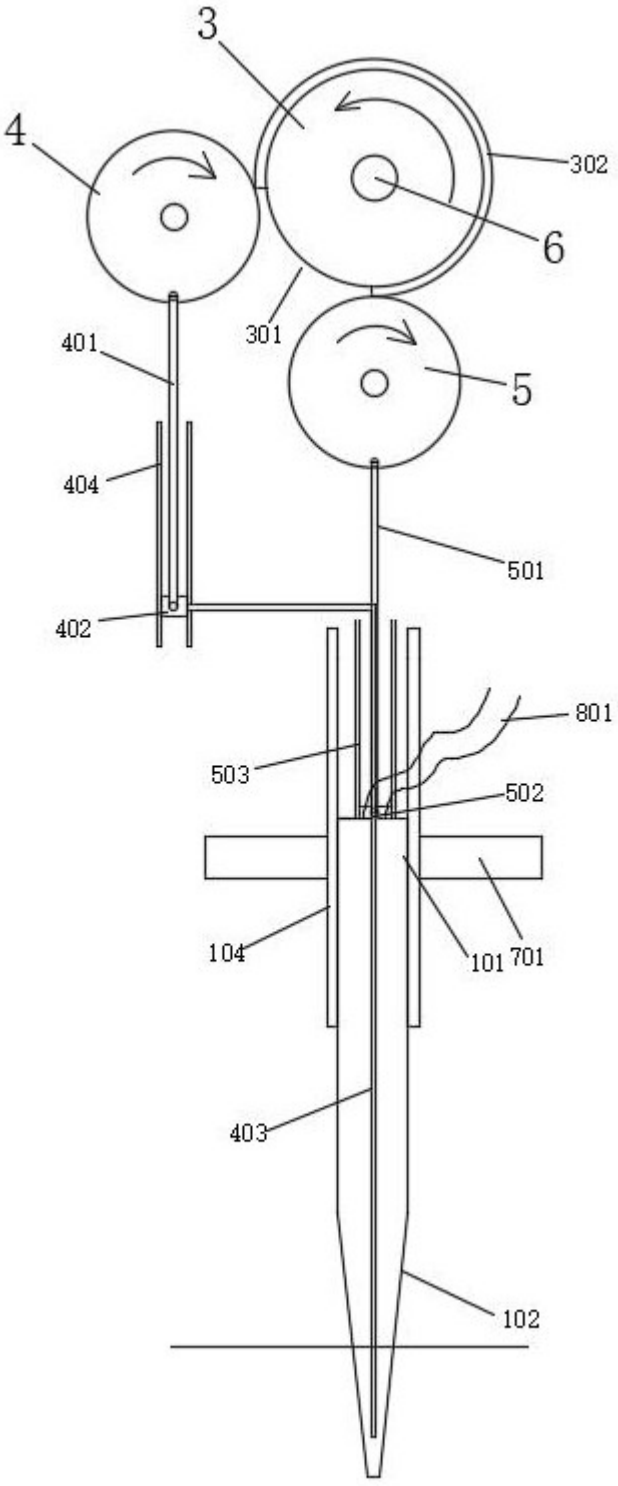


图 4

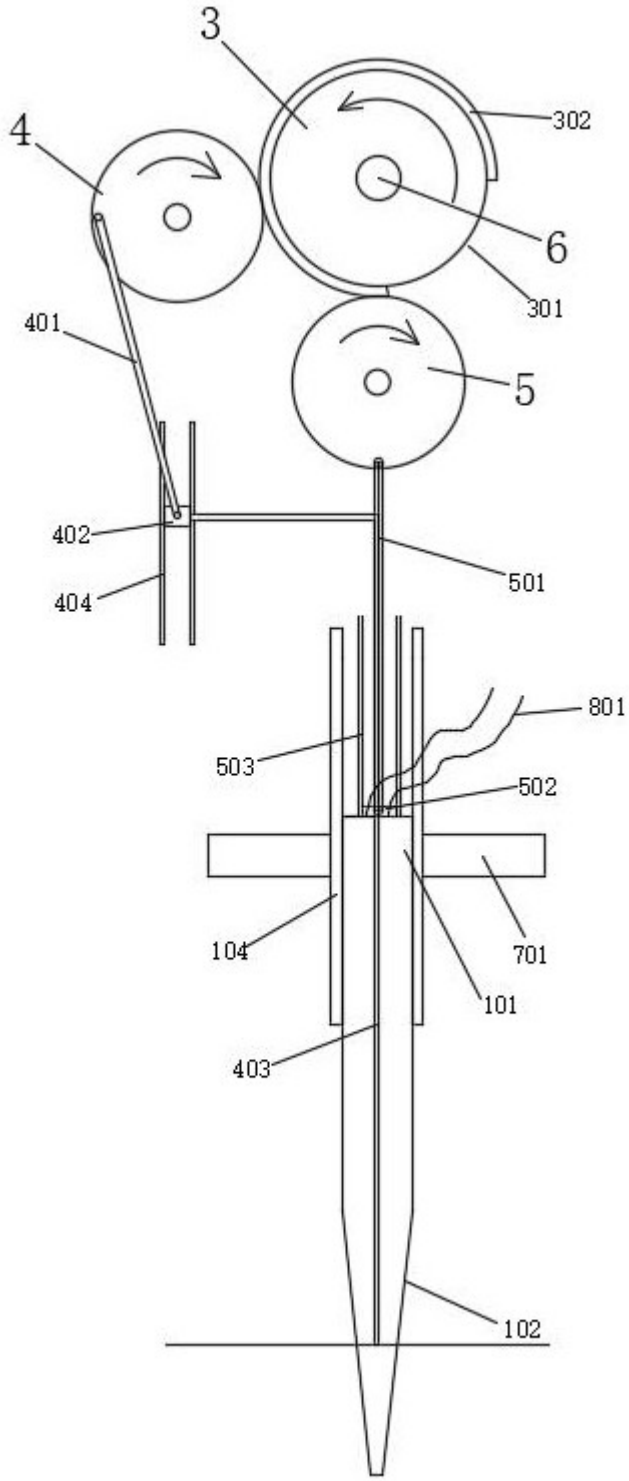


图 5

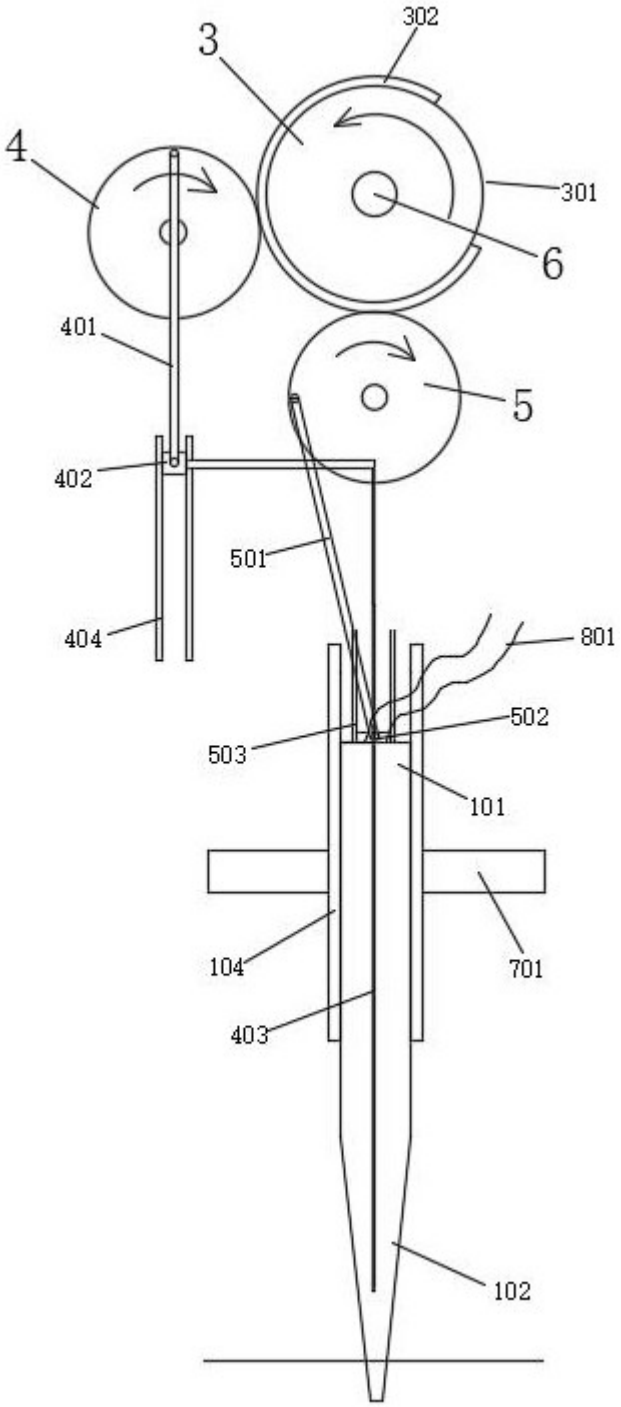


图 6

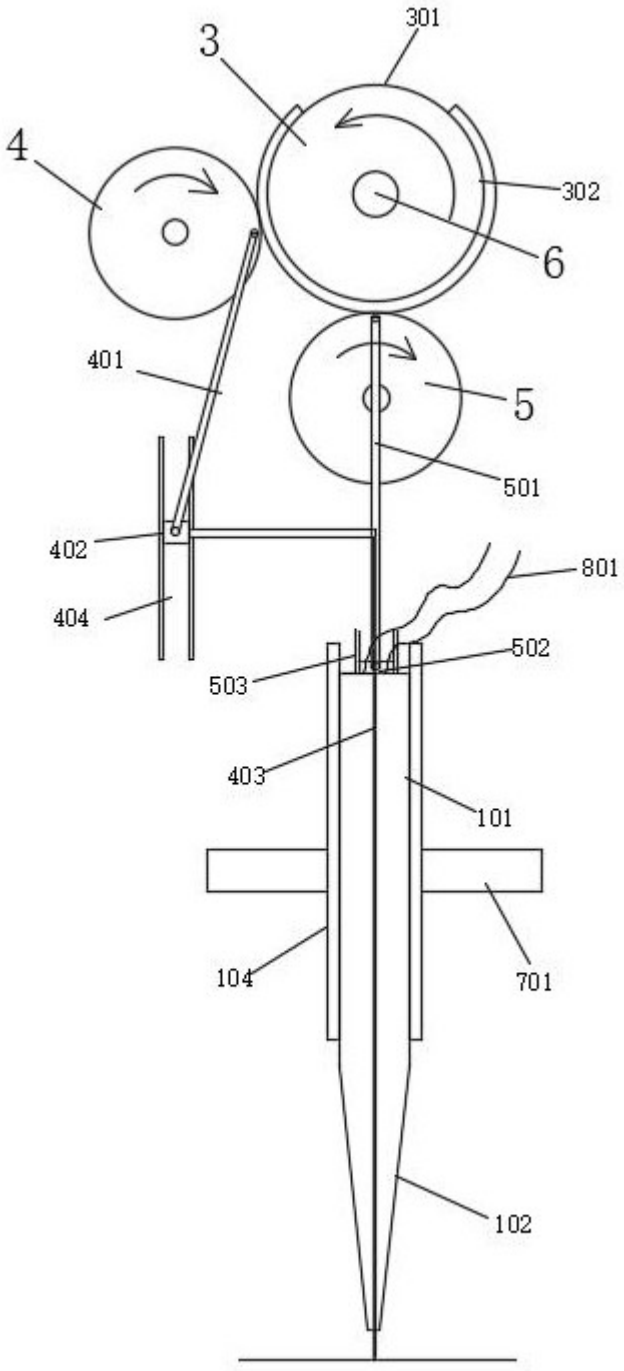


图 7

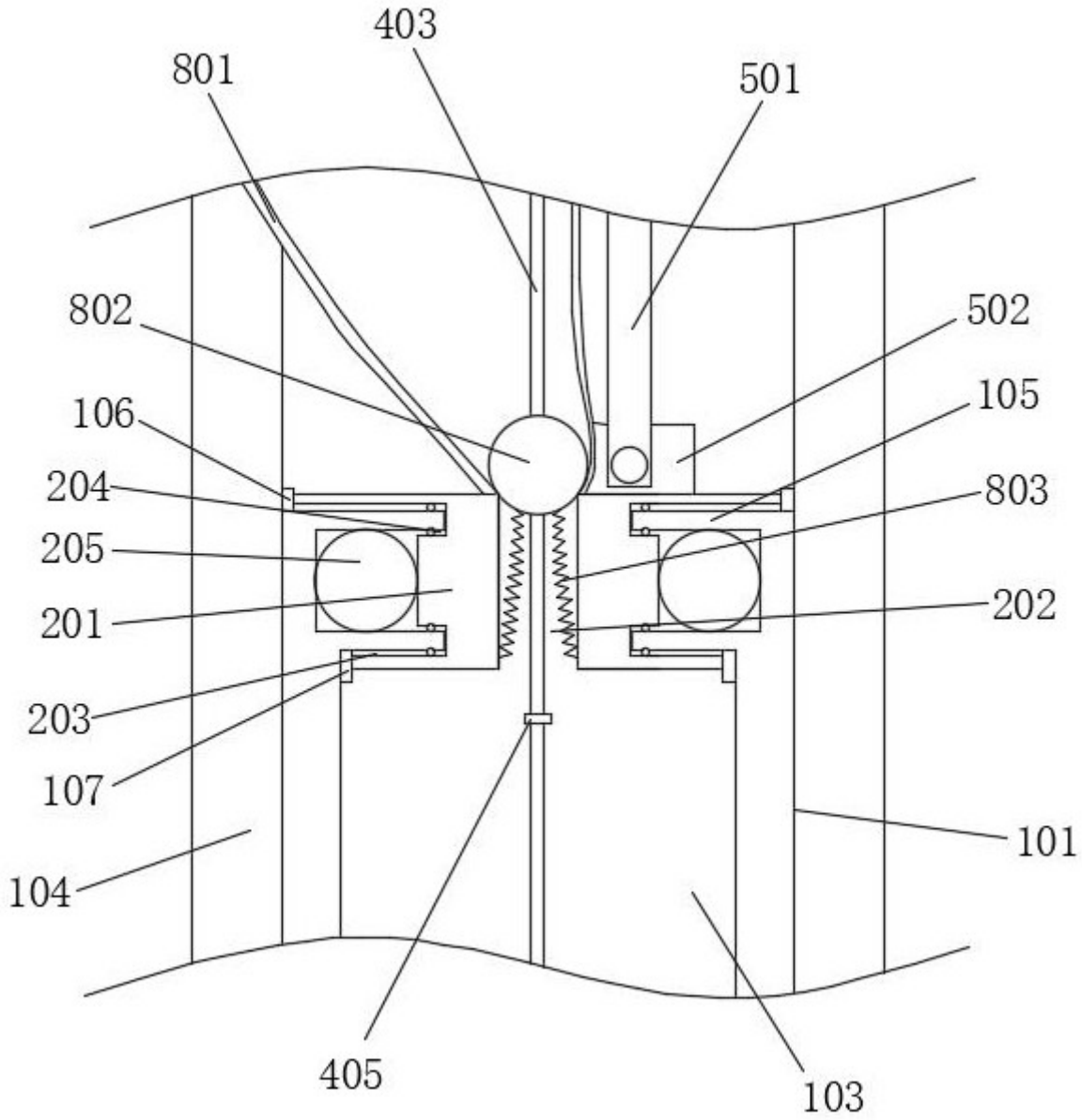

403
801
501
802
502
106
105
204
803
205
201
202
203
107
101
104
405
103

图 8

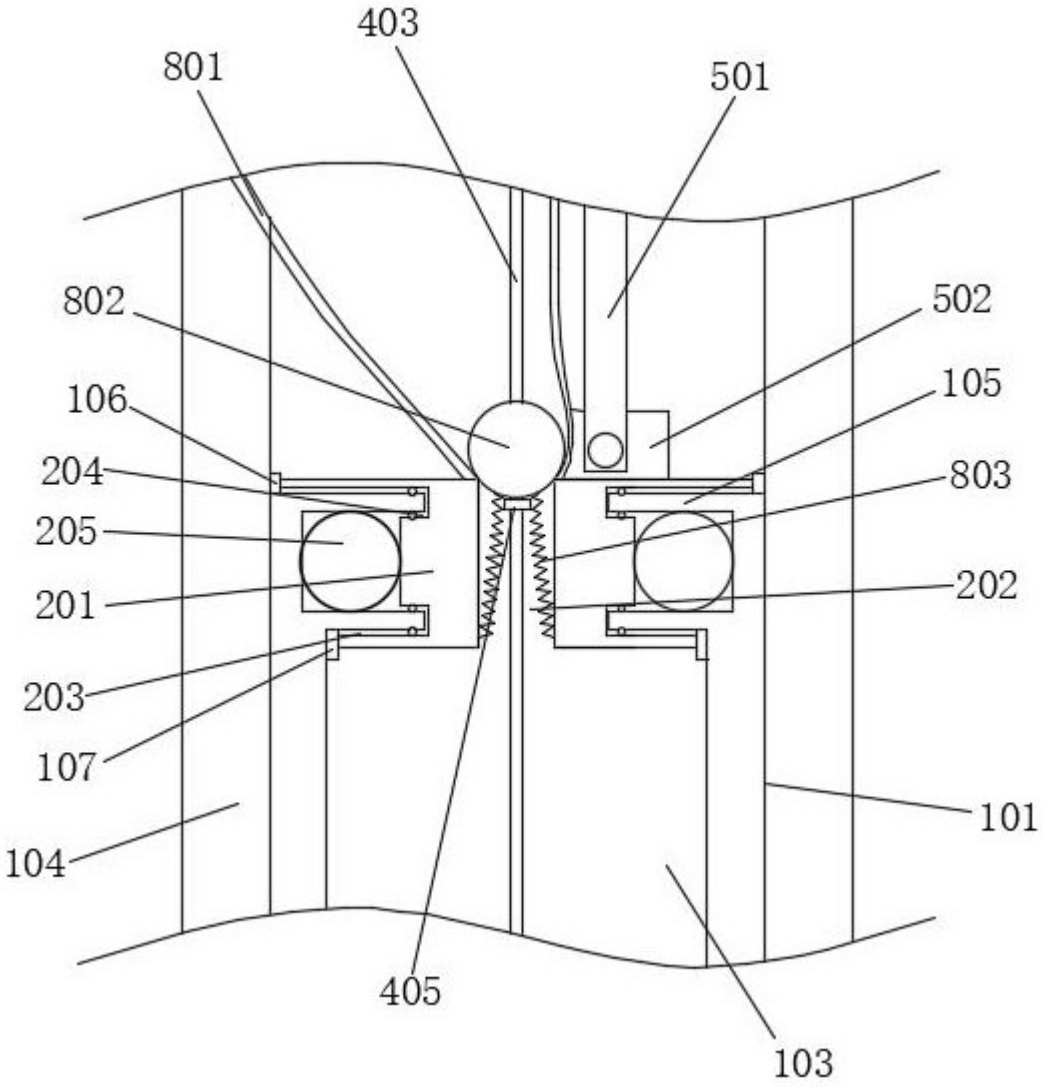

403
801
501
802
502
106
105
204
803
205
201
202
203
107
101
104
405
103

图 9

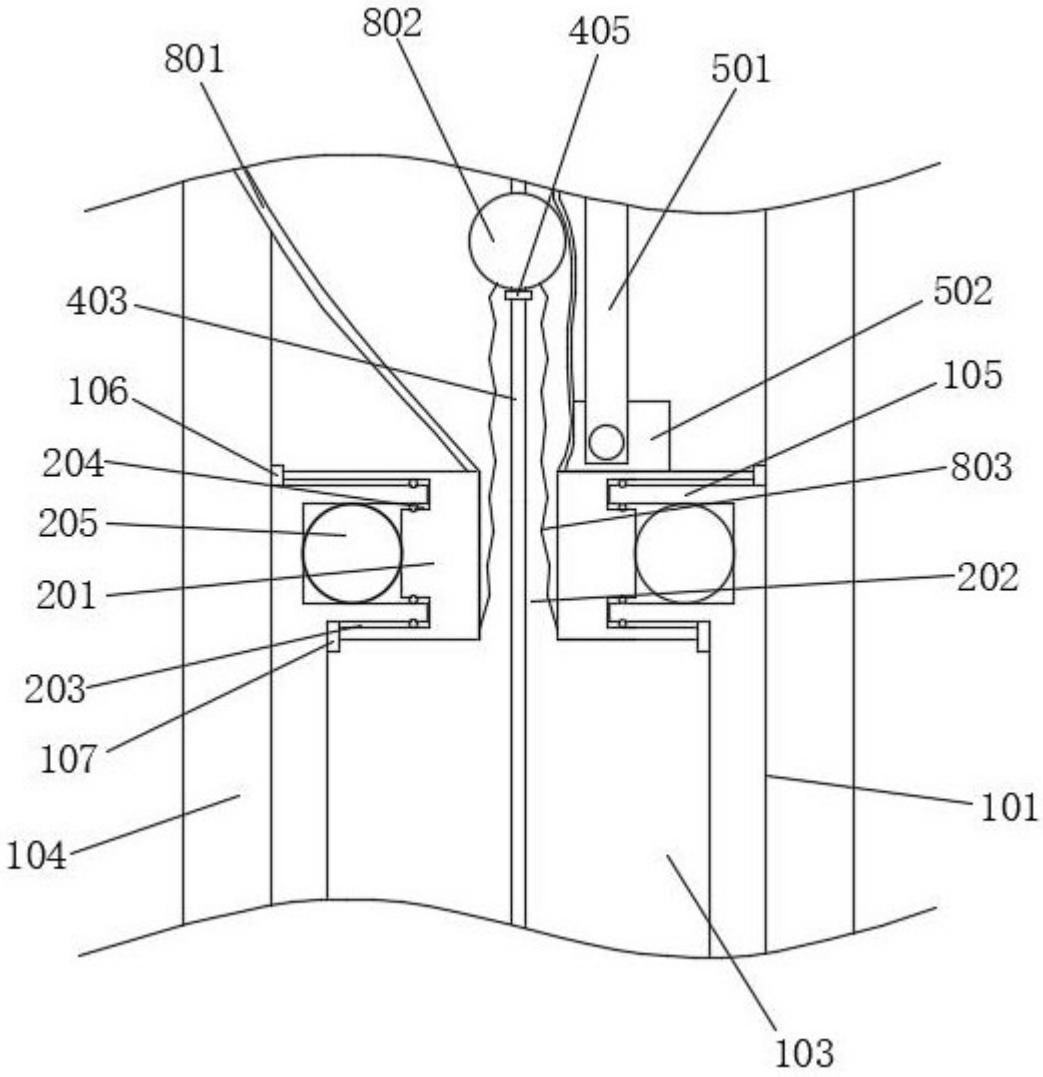

802
405
801
501
403
502
106
105
204
803
205
201
202
203
107
101
104
103

图 10

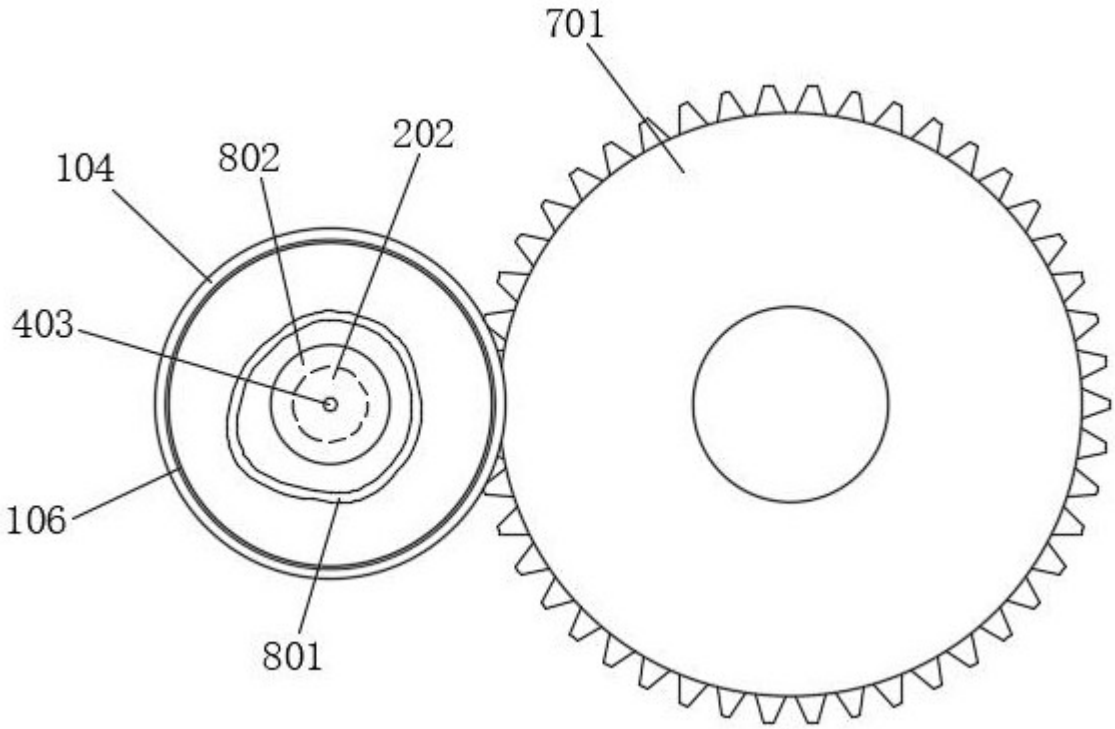


图 11

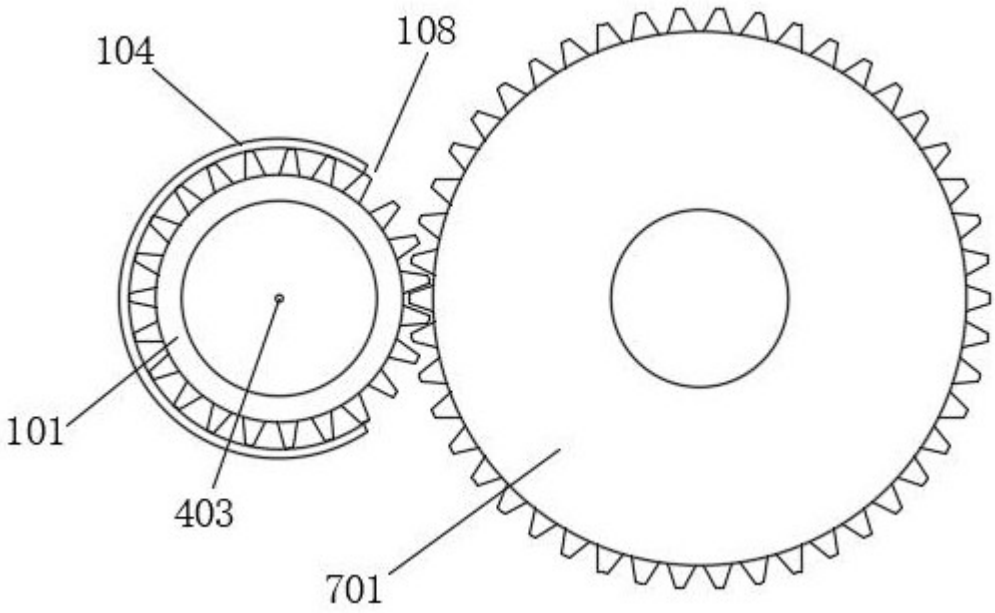


图 12

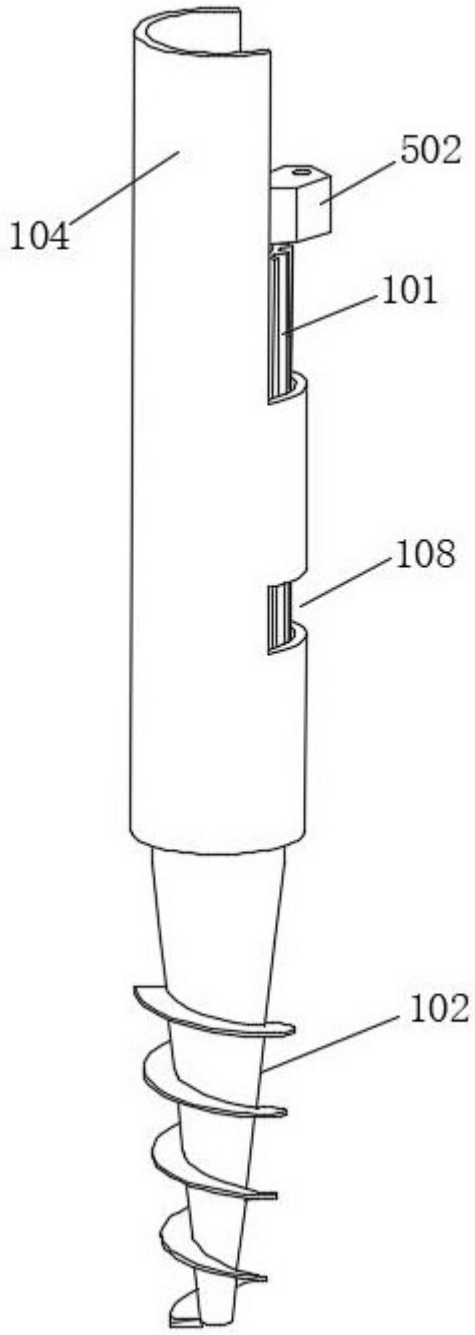


图 13