



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111201985 A

(43)申请公布日 2020.05.29

(21)申请号 202010050604.2

(22)申请日 2020.01.14

(71)申请人 丁乙飞

地址 214200 江苏省无锡市宜兴西氿大道
77号易净环保厂区内A-3

(72)发明人 丁乙飞

(51)Int.Cl.

A01G 23/06(2006.01)

A01G 23/04(2006.01)

A01G 17/14(2006.01)

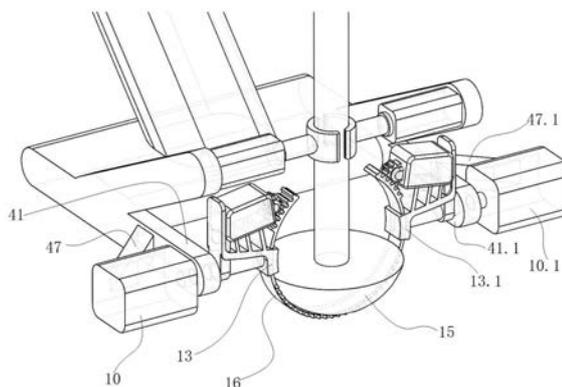
权利要求书3页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

土球根系保护的林木移植机构及其移植树体稳定方法

(57)摘要

本发明公开了一种土球根系保护的林木移植机构,包括水平的挖树平台,挖树平台的前侧左右对称设置有向前延伸的第一水平支撑臂和第二水平支撑臂;第一水平支撑臂与第二水平支撑臂之间安装有根系保护土球切割机构;根系保护土球切割机构能将待挖树体的根部处的土壤切割成半球形的根系保护土球;本发明的结构简单,若干切割齿体跟着一起在土壤中呈周期性的正反转间歇旋转,从而使若干切割齿体对所在位置的土壤犹如锯齿刀一般进行来回切割,从而使圆弧形土壤切割刀片的第三圆弧段在土壤中进给时顺利的割开土体;待挖树体的树干被抱紧夹持在第一夹持片与第二夹持片之间;使后续切割土壤的过程中待挖树体不会发生倾倒的现象。



1. 土球根系保护的林木移植机构,其特征在於:包括水平的挖树平台(18),所述挖树平台(18)的前侧左右对称设置有向前延伸的第一水平支撑臂(41)和第二水平支撑臂(41.1);所述第一水平支撑臂(41)与第二水平支撑臂(41.1)之间安装有根系保护土球切割机构;所述根系保护土球切割机构能将待挖树体(14)的根部处的土壤(17)切割成半球形的根系保护土球(15);

所述挖树平台(18)的前侧还左右对称设置有向前上方斜向延伸的第一斜向支撑臂(5)和第二斜向支撑臂(5.1);所述第一斜向支撑臂(5)与第二斜向支撑臂(5.1)之间安装有树体稳定机构,所述树体稳定机构能使所述根系保护土球切割机构在待挖树体(14)的根部处切割土壤(17)时维持待挖树体(14)的竖直姿态。

2. 根据权利要求1所述的土球根系保护的林木移植机构,其特征在於:还包括挖树车,所述挖树车上安装有机械臂(20),所述机械臂(20)的末端下侧通过连接臂(19)与所述挖树平台(18)的上侧面固定连接,所述机械臂(20)能通过所述连接臂(19)带动所述挖树平台(18)平动位移和上下位移。

3. 根据权利要求1所述的土球根系保护的林木移植机构,其特征在於:所述树体稳定机构包括固定安装在第一斜向支撑臂(5)上的第一横向液压缸(4),还包括固定安装在第二斜向支撑臂(5.1)末端的第二横向液压缸(4.1);

所述第一横向液压缸(4)的第一液压伸缩杆(2)与第二横向液压缸(4.1)的第二液压伸缩杆(2.1)左右同轴心相对设置;所述第一液压伸缩杆(2)的末端安装有第一夹持片(1),所述第二液压伸缩杆(2.1)的末端安装有第二夹持片(1.1);在第一横向液压缸(4)和第二横向液压缸(4.1)的驱动下第一夹持片(1)与第二夹持片(1.1)能做相互靠近或相互远离的运动;所述待挖树体(14)的树干能被抱紧夹持在第一夹持片(1)与第二夹持片(1.1)之间。

4. 根据权利要求3所述的土球根系保护的林木移植机构,其特征在於:第一夹持片(1)与第二夹持片(1.1)为左右对称且夹持面呈凹弧面的弧形夹持片结构,第一夹持片(1)与第二夹持片(1.1)的凹弧面夹持面均为橡胶柔性材质;所述第一夹持片(1)与第二夹持片(1.1)的凹弧面内径大于待挖树体(14)的树干外径。

5. 根据权利要求1所述的土球根系保护的林木移植机构,其特征在於:所述根系保护土球切割机构包括圆心角大于 180° 的圆弧形土壤切割刀片(16);

从圆弧形土壤切割刀片(16)的圆弧开口(21)处为起点,沿圆弧形土壤切割刀片(16)的逆时针方向依次包括第一圆弧段(22)、第二圆弧段(23)、第三圆弧段(24)、第四圆弧段(23.1)和第五圆弧段(22.1);所述第一圆弧段(22)与第五圆弧段(22.1)左右对称,所述第二圆弧段(23)与第四圆弧段(23.1)左右对称;

所述圆弧形土壤切割刀片(16)的一条直径线(70)的延伸线同时经过第二圆弧段(23)的中点位置和第四圆弧段(23.1)的中点位置;

所述第一圆弧段(22)的外弧面上沿弧线方向阵列有若干第一传动齿体(26),所述第五圆弧段(22.1)的外弧面上沿弧线方向阵列有若干第二传动齿体(26.1),所述第三圆弧段(24)的一侧缘沿弧线方向等距阵列有若干切割齿体(25),各切割齿体(25)的齿尖的朝向与所述圆弧形土壤切割刀片(16)的轴线方向平行。

6. 根据权利要求5所述的土球根系保护的林木移植机构,其特征在於:所述根系保护土

球切割机构还包括第一刀片导向块(13),所述第一刀片导向块(13)的内部贯通设置有第一刀片弧形导向通道(41),所述第一刀片弧形导向通道(41)与所述圆弧形土壤切割刀片(16)的弧形曲度一致,所述第二圆弧段(23)穿过所述第一刀片弧形导向通道(41),且所述第二圆弧段(23)的弧形外壁面与所述第一刀片弧形导向通道(41)的内壁面滑动配合;在第一刀片弧形导向通道(41)的约束下,所述圆弧形土壤切割刀片(16)只能沿轴线旋转;所述第一刀片导向块(13)的外侧上部固定安装有横向的第一步进电机座(9),所述第一进电机座(9)上通过若干第一支撑件(6)固定支撑有第一步进电机(8),所述第一进电机(8)的输出端驱动连接有第一输出齿轮(3),所述第一输出齿轮(3)与若干第一传动齿体(26)啮合连接;所述第一进电机(8)的尾部还设置有第一辅助支撑板(7),所述第一辅助支撑板(7)固定连接在所述第一进电机座(9)的末端;

所述第一水平支撑臂(41)的末端通过第一支撑臂(47)固定安装有第一驱动电机(10),所述第一驱动电机(10)的第一输出轴(12)的轴线与同时经过第二圆弧段(23)的中点位置和第四圆弧段(23.1)的中点位置的所述直径线(70)重合;所述第一输出轴(12)的末端固定连接所述第一刀片导向块(13),所述第一进电机座(9)的末端通过第一结构连接件(11)与所述第一输出轴(12)固定连接;所述第一刀片导向块(13)和第一步进电机座(9)随所述第一输出轴(12)同步旋转。

7.根据权利要求5所述的土球根系保护的林木移植机构,其特征在于:所述根系保护土球切割机构还包括第二刀片导向块(13.1),所述第二刀片导向块(13.1)的内部贯通设置有第二刀片弧形导向通道(41.1),所述第二刀片弧形导向通道(41.1)与所述圆弧形土壤切割刀片(16)的弧形曲度一致,所述第四圆弧段(23.1)穿过所述第二刀片弧形导向通道(41.1),且所述第四圆弧段(23.1)的弧形外壁面与所述第二刀片弧形导向通道(41.1)的内壁面滑动配合;在第二刀片弧形导向通道(41.1)的约束下,所述圆弧形土壤切割刀片(16)只能沿轴线旋转;所述第二刀片导向块(13.1)的外侧上部固定安装有横向的第二步进电机座(9.1),所述第二步进电机座(9.1)上通过若干第二支撑件(6.1)固定支撑有第二步进电机(8.1),所述第二步进电机(8.1)的输出端驱动连接有第二输出齿轮(3.1),所述第二输出齿轮(3.1)与若干第二传动齿体(26.1)啮合连接;所述第二步进电机(8.1)的尾部还设置有第二辅助支撑板(7.1),所述第二辅助支撑板(7.1)固定连接在所述第二步进电机座(9.1)的末端;

所述第二水平支撑臂(41.1)的末端通过第二支撑臂(47.1)固定安装有第二驱动电机(10.1),所述第二驱动电机(10.1)的第二输出轴(12.1)的轴线与同时经过第二圆弧段(23)的中点位置和第四圆弧段(23.1)的中点位置的所述直径线(70)重合;所述第二输出轴(12.1)的末端固定连接所述第二刀片导向块(13.1),所述第二步进电机座(9.1)的末端通过第二结构连接件(11.1)与所述第二输出轴(12.1)固定连接;所述第二刀片导向块(13.1)和第二步进电机座(9.1)随所述第二输出轴(12.1)同步旋转。

8.根据权利要求6或7所述的土球根系保护的林木移植机构的根系保护土球切割时的树木稳定方法,其特征在于:包括如下步骤:

步骤一,同时控制第一驱动电机(10)和第二驱动电机(10),从而使第一输出轴(12)和第二输出轴(12.1)同步带动圆弧形土壤切割刀片(16)以所述直径线(70)为轴线旋转,直至圆弧形土壤切割刀片(16)的圆弧轴线与地面垂直,从而使圆弧形土壤切割刀片(16)整体处

于水平状态；

步骤二，控制挖树车和机械臂(20)，从而带动水平状态的圆弧形土壤切割刀片(16)平动位移，从而使待挖树体(14)的树干沿水平方向穿过圆弧形土壤切割刀片(16)的圆弧开口(21)，从而使待挖树体(14)的树干到达圆弧形土壤切割刀片(16)的轴心位子；

步骤三，控制机械臂(20)，从而机械臂(20)带动水平状态的圆弧形土壤切割刀片(16)向下位移至接触或接近土壤(17)上表面；

步骤四，控制第一横向液压缸(4)和第二横向液压缸(4.1)，在第一横向液压缸(4)和第二横向液压缸(4.1)的驱动下第一夹持片(1)与第二夹持片(1.1)做相互靠近的运动；从而待挖树体(14)的树干被抱紧夹持在第一夹持片(1)与第二夹持片(1.1)之间；使后续切割土壤的过程中待挖树体(14)不会发生倾倒的现象。

土球根系保护的林木移植机构及其移植树体稳定方法

技术领域

[0001] 本发明属于根系保护移植装置领域。

背景技术

[0002] 在现有的根系保护挖树过程中,在土球快完全切割成型的时,树体失去了根系的抓地力,同时切割装置还对即将成型的土球有一个斜向切割力,从而使待挖树体容易发生倾倒的现象。

发明内容

[0003] 发明目的:为了克服现有技术中存在的不足,本发明提供一种切割顺畅的土球根系保护的林木移植机构及其移植树体稳定方法,移植树体稳定性好。

[0004] 技术方案:为实现上述目的,本发明的土球根系保护的林木移植机构,包括水平的挖树平台,所述挖树平台的前侧左右对称设置有向前延伸的第一水平支撑臂和第二水平支撑臂;所述第一水平支撑臂与第二水平支撑臂之间安装有根系保护土球切割机构;所述根系保护土球切割机构能将待挖树体的根部处的土壤切割成半球形的根系保护土球;

[0005] 所述挖树平台的前侧还左右对称设置有向前上方斜向延伸的第一斜向支撑臂和第二斜向支撑臂;所述第一斜向支撑臂与第二斜向支撑臂之间安装有树体稳定机构,所述树体稳定机构能使所述根系保护土球切割机构在待挖树体的根部处切割土壤时维持待挖树体的竖直姿态。

[0006] 进一步的,还包括挖树车,所述挖树车上安装有机械臂,所述机械臂的末端下侧通过连接臂与所述挖树平台的上侧面固定连接,所述机械臂能通过所述连接臂带动所述挖树平台平动位移和上下位移。

[0007] 进一步的,所述树体稳定机构包括固定安装在第一斜向支撑臂上的第一横向液压缸,还包括固定安装在第二斜向支撑臂末端的第二横向液压缸;

[0008] 所述第一横向液压缸的第一液压伸缩杆与所述第二横向液压缸的第二液压伸缩杆左右同轴心相对设置;所述第一液压伸缩杆的末端安装有第一夹持片,所述第二液压伸缩杆的末端安装有第二夹持片;在第一横向液压缸和第二横向液压缸的驱动下第一夹持片与第二夹持片能做相互靠近或相互远离的运动;所述待挖树体的树干能被抱紧夹持在第一夹持片与第二夹持片之间。

[0009] 进一步的,第一夹持片与第二夹持片为左右对称且夹持面呈凹弧面的弧形夹持片结构,第一夹持片与第二夹持片的凹弧面夹持面均为橡胶柔性材质;所述第一夹持片与第二夹持片的凹弧面内径大于待挖树体的树干外径。

[0010] 进一步的,所述根系保护土球切割机构包括圆心角大于 180° 的圆弧形土壤切割刀片;

[0011] 从圆弧形土壤切割刀片的圆弧开口处为起点,沿圆弧形土壤切割刀片的逆时针方向依次包括第一圆弧段、第二圆弧段、第三圆弧段、第四圆弧段和第五圆弧段;所述第一圆

弧段与第五圆弧段左右对称,所述第二圆弧段与第四圆弧段左右对称;

[0012] 所述圆弧形土壤切割刀片的一条直径线的延伸线同时经过第二圆弧段的中点位置和第四圆弧段的中点位置;

[0013] 所述第一圆弧段的外弧面上沿弧线方向阵列有若干第一传动齿体,所述第五圆弧段的外弧面上沿弧线方向阵列有若干第二传动齿体,所述第三圆弧段的一侧缘沿弧线方向等距阵列有若干切割齿体,各切割齿体的齿尖的朝向与所述圆弧形土壤切割刀片的轴线方向平行;

[0014] 进一步的,所述根系保护土球切割机构还包括第一刀片导向块,所述第一刀片导向块的内部贯通设置有第一刀片弧形导向通道,所述第一刀片弧形导向通道与所述圆弧形土壤切割刀片的弧形曲度一致,所述第二圆弧段穿过所述第一刀片弧形导向通道,且所述第二圆弧段的弧形外壁面与所述第一刀片弧形导向通道的内壁面滑动配合;在第一刀片弧形导向通道的约束下,所述圆弧形土壤切割刀片只能沿轴线旋转;所述第一刀片导向块的外侧上部固定安装有横向的第一步进电机座,所述第一步进电机座上通过若干第一支撑件固定支撑有第一步进电机,所述第一步进电机的输出端驱动连接有第一输出齿轮,所述第一输出齿轮与若干第一传动齿体啮合连接;所述第一步进电机的尾部还设置有第一辅助支撑板,所述第一辅助支撑板固定连接在所述第一步进电机座的末端;

[0015] 所述第一水平支撑臂的末端通过第一支撑臂固定安装有第一驱动电机,所述第一驱动电机的第一输出轴的轴线与同时经过第二圆弧段的中点位置和第四圆弧段的中点位置的所述直径线重合;所述第一输出轴的末端固定连接所述第一刀片导向块,所述第一步进电机座的末端通过第一结构连接件与所述第一输出轴固定连接;所述第一刀片导向块和第一步进电机座随所述第一输出轴同步旋转。

[0016] 进一步的,所述根系保护土球切割机构还包括第二刀片导向块,所述第二刀片导向块的内部贯通设置有第二刀片弧形导向通道,所述第二刀片弧形导向通道与所述圆弧形土壤切割刀片的弧形曲度一致,所述第四圆弧段穿过所述第二刀片弧形导向通道,且所述第四圆弧段的弧形外壁面与所述第二刀片弧形导向通道的内壁面滑动配合;在第二刀片弧形导向通道的约束下,所述圆弧形土壤切割刀片只能沿轴线旋转;所述第二刀片导向块的外侧上部固定安装有横向的第二步进电机座,所述第二步进电机座上通过若干第二支撑件固定支撑有第二步进电机,所述第二步进电机的输出端驱动连接有第二输出齿轮,所述第二输出齿轮与若干第二传动齿体啮合连接;所述第二步进电机的尾部还设置有第二辅助支撑板,所述第二辅助支撑板固定连接在所述第二步进电机座的末端;

[0017] 所述第二水平支撑臂的末端通过第二支撑臂固定安装有第二驱动电机,所述第二驱动电机的第二输出轴的轴线与同时经过第二圆弧段的中点位置和第四圆弧段的中点位置的所述直径线重合;所述第二输出轴的末端固定连接所述第二刀片导向块,所述第二步进电机座的末端通过第二结构连接件与所述第二输出轴固定连接;所述第二刀片导向块和第二步进电机座随所述第二输出轴同步旋转。

[0018] 进一步的,土球根系保护的林木移植机构的根系保护土球切割时的树体稳定方法,包括如下步骤:

[0019] 步骤一,同时控制第一驱动电机和第二驱动电机,从而使第一输出轴和第二输出轴同步带动圆弧形土壤切割刀片以所述直径线为轴线旋转,直至圆弧形土壤切割刀片的圆

弧轴线与地面垂直,从而使圆弧形土壤切割刀片整体处于水平状态;

[0020] 步骤二,控制挖树车和机械臂,从而带动水平状态的圆弧形土壤切割刀片平动位移,从而使待挖树体的树干沿水平方向穿过圆弧形土壤切割刀片的圆弧开口,从而使待挖树体的树干到达圆弧形土壤切割刀片的轴心位子;

[0021] 步骤三,控制机械臂,从而机械臂带动水平状态的圆弧形土壤切割刀片向下位移至接触或接近土壤上表面;

[0022] 步骤四,控制第一横向液压缸和第二横向液压缸,在第一横向液压缸和第二横向液压缸的驱动下第一夹持片与第二夹持片做相互靠近的运动;从而待挖树体的树干被抱紧夹持在第一夹持片与第二夹持片之间;使后续切割土壤的过程中待挖树体不会发生倾倒的现象。

[0023] 有益效果:本发明的结构简单,圆弧形土壤切割刀片沿自身轴线呈周期性的正反转间歇旋转的过程中会使若干切割齿体跟着一起在土壤中呈周期性的正反转间歇旋转,从而使若干切割齿体对所在位置的土壤犹如锯齿刀一般进行来回切割,从而使圆弧形土壤切割刀片的第三圆弧段在土壤中进给时顺利的割开土体;待挖树体的树干被抱紧夹持在第一夹持片与第二夹持片之间;使后续切割土壤的过程中待挖树体不会发生倾倒的现象。

附图说明

[0024] 附图1为该装置准备切割土壤时的结构示意图(参见实施例步骤三结束时的状态,此图隐去了第一驱动电机和第二驱动电机);

[0025] 附图2为附图1的正视图;

[0026] 附图3为该装置切割过程中的结构示意图(此时圆弧形土壤切割刀片已经切割了一半,参见实施例的步骤五);

[0027] 附图4为附图3的正视图;

[0028] 附图5为该装置结构示意图(圆弧形土壤切割刀片为水平状态);

[0029] 附图6为待挖树体结构示意图;

[0030] 附图7为根系保护土球切割机构结构示意图;

[0031] 附图8为附图7的右侧局部机构放大示意图;

[0032] 附图9为附图8的剖开结构示意图;

[0033] 附图10为圆弧形土壤切割刀片正视图;

[0034] 附图11为为圆弧形土壤切割刀片立体示意图。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图对本发明作更进一步的说明。

[0036] 如附图1至11所示的土球根系保护的林木移植机构,包括水平的挖树平台18,所述挖树平台18的前侧左右对称设置有向前延伸的第一水平支撑臂41和第二水平支撑臂41.1;所述第一水平支撑臂41与第二水平支撑臂41.1之间安装有根系保护土球切割机构;所述根系保护土球切割机构能将待挖树体14的根部处的土壤17切割成半球形的根系保护土球15;

[0037] 所述挖树平台18的前侧还左右对称设置有向前上方斜向延伸的第一斜向支撑臂5和第二斜向支撑臂5.1;所述第一斜向支撑臂5与第二斜向支撑臂5.1之间安装有树体稳定

机构,所述树体稳定机构能使所述根系保护土球切割机构在待挖树体14的根部处切割土壤17时维持待挖树体14的竖直姿态。

[0038] 还包括挖树车,所述挖树车上安装有机臂20,所述机械臂20的末端下侧通过连接臂19与所述挖树平台18的上侧面固定连接,所述机械臂20能通过所述连接臂19带动所述挖树平台18平动位移和上下位移。

[0039] 所述树体稳定机构包括固定安装在第一斜向支撑臂5上的第一横向液压缸4,还包括固定安装在第二斜向支撑臂5.1末端的第二横向液压缸4.1;

[0040] 所述第一横向液压缸4的第一液压伸缩杆2与所述第二横向液压缸4.1的第二液压伸缩杆2.1左右同轴心相对设置;所述第一液压伸缩杆2的末端安装有第一夹持片1,所述第二液压伸缩杆2.1的末端安装有第二夹持片1.1;在第一横向液压缸4和第二横向液压缸4.1的驱动下第一夹持片1与第二夹持片1.1能做相互靠近或相互远离的运动;所述待挖树体14的树干能被抱紧夹持在第一夹持片1与第二夹持片1.1之间。

[0041] 本实施例的第一夹持片1与第二夹持片1.1为左右对称且夹持面呈凹弧面的弧形夹持片结构,第一夹持片1与第二夹持片1.1的凹弧面夹持面均为橡胶柔性材质;所述第一夹持片1与第二夹持片1.1的凹弧面内径大于待挖树体14的树干外径。

[0042] 所述根系保护土球切割机构包括圆心角大于 180° (本实施例的为 270°)的圆弧形土壤切割刀片16;为了增加使用广度,本实施例的圆弧形土壤切割刀片16的圆弧开口21远大于一般树干的直径;

[0043] 如图10和11,从圆弧形土壤切割刀片16的圆弧开口21处为起点,沿圆弧形土壤切割刀片16的逆时针方向依次包括第一圆弧段22、第二圆弧段23、第三圆弧段24、第四圆弧段23.1和第五圆弧段22.1;所述第一圆弧段22与第五圆弧段22.1左右对称,所述第二圆弧段23与第四圆弧段23.1左右对称;

[0044] 所述圆弧形土壤切割刀片16的一条直径线70的延伸线同时经过第二圆弧段23的中点位置和第四圆弧段23.1的中点位置;

[0045] 所述第一圆弧段22的外弧面上沿弧线方向阵列有若干第一传动齿体26,所述第五圆弧段22.1的外弧面上沿弧线方向阵列有若干第二传动齿体26.1,所述第三圆弧段24的一侧缘沿弧线方向等距阵列有若干切割齿体25,各切割齿体25的齿尖的朝向与所述圆弧形土壤切割刀片16的轴线方向平行;

[0046] 如图7、8、9,本实施例的根系保护土球切割机构还包括第一刀片导向块13,所述第一刀片导向块13的内部贯通设置有第一刀片弧形导向通道41,所述第一刀片弧形导向通道41与所述圆弧形土壤切割刀片16的弧形曲度一致,所述第二圆弧段23穿过所述第一刀片弧形导向通道41,且所述第二圆弧段23的弧形外壁面与所述第一刀片弧形导向通道41的内壁面滑动配合;在第一刀片弧形导向通道41的约束下,所述圆弧形土壤切割刀片16只能沿轴线旋转;所述第一刀片导向块13的外侧上部固定安装有横向的第一步进电机座9,所述第一步进电机座9上通过若干第一支撑件6固定支撑有第一步进电机8,所述第一步进电机8的输出端驱动连接有第一输出齿轮3,所述第一输出齿轮3与若干第一传动齿体26啮合连接;所述第一步进电机8的尾部还设置有第一辅助支撑板7,所述第一辅助支撑板7固定连接在所述第一步进电机座9的末端;

[0047] 所述第一水平支撑臂41的末端通过第一支撑臂47固定安装有第一驱动电机10,所

述第一驱动电机10的第一输出轴12的轴线与同时经过第二圆弧段23的中点位置和第四圆弧段23.1的中点位置的所述直径线70重合;所述第一输出轴12的末端固定连接所述第一刀片导向块13,所述第一步进电机座9的末端通过第一结构连接件11与所述第一输出轴12固定连接;所述第一刀片导向块13和第一步进电机座9随所述第一输出轴12同步旋转。

[0048] 如图7、8、9,本实施例的根系保护土球切割机构还包括第二刀片导向块13.1,所述第二刀片导向块13.1的内部贯通设置有第二刀片弧形导向通道41.1,所述第二刀片弧形导向通道41.1与所述圆弧形土壤切割刀片16的弧形曲度一致,所述第四圆弧段23.1穿过所述第二刀片弧形导向通道41.1,且所述第四圆弧段23.1的弧形外壁面与所述第二刀片弧形导向通道41.1的内壁面滑动配合;在第二刀片弧形导向通道41.1的约束下,所述圆弧形土壤切割刀片16只能沿轴线旋转;所述第二刀片导向块13.1的外侧上部固定安装有横向的第二步进电机座9.1,所述第二步进电机座9.1上通过若干第二支撑件6.1固定支撑有第二步进电机8.1,所述第二步进电机8.1的输出端驱动连接有第二输出齿轮3.1,所述第二输出齿轮3.1与若干第二传动齿体26.1啮合连接;所述第二步进电机8.1的尾部还设置有第二辅助支撑板7.1,所述第二辅助支撑板7.1固定连接在所述第二步进电机座9.1的末端;

[0049] 所述第二水平支撑臂41.1的末端通过第二支撑臂47.1固定安装有第二驱动电机10.1,所述第二驱动电机10.1的第二输出轴12.1的轴线与同时经过第二圆弧段23的中点位置和第四圆弧段23.1的中点位置的所述直径线70重合;所述第二输出轴12.1的末端固定连接所述第二刀片导向块13.1,所述第二步进电机座9.1的末端通过第二结构连接件11.1与所述第二输出轴12.1固定连接;所述第二刀片导向块13.1和第二步进电机座9.1随所述第二输出轴12.1同步旋转。

[0050] 本实施例的土球根系保护的林木移植机构的土球切割方法,包括如下步骤:

[0051] 步骤一,同时控制第一驱动电机10和第二驱动电机10,从而使第一输出轴12和第二输出轴12.1同步带动圆弧形土壤切割刀片16以所述直径线70为轴线旋转,直至圆弧形土壤切割刀片16的圆弧轴线与地面垂直,从而使圆弧形土壤切割刀片16整体处于水平状态;

[0052] 步骤二,控制挖树车和机械臂20,从而带动水平状态的圆弧形土壤切割刀片16平动位移,从而使待挖树体14的树干沿水平方向穿过圆弧形土壤切割刀片16的圆弧开口21,从而使待挖树体14的树干到达圆弧形土壤切割刀片16的轴心位子;

[0053] 步骤三,控制机械臂20,从而机械臂20带动水平状态的圆弧形土壤切割刀片16向下位移至接触或接近土壤17上表面;

[0054] 步骤四,控制第一横向液压缸4和第二横向液压缸4.1,在第一横向液压缸4和第二横向液压缸4.1的驱动下第一夹持片1与第二夹持片1.1做相互靠近的运动;从而待挖树体14的树干被抱紧夹持在第一夹持片1与第二夹持片1.1之间;使后续切割土壤的过程中待挖树体14不会发生倾倒的现象;

[0055] 该装置的后续过程为土球的具体切割方法和步骤:

[0056] 步骤五,维持机械臂20不动的情况下,同时控制第一驱动电机10和第二驱动电机10,从而使第一输出轴12和第二输出轴12.1同步带动圆弧形土壤切割刀片16以所述直径线70为轴线缓慢旋转,从而使第一刀片导向块13和第二刀片导向块13.1同步带动下圆弧形土壤切割刀片16的第三圆弧段24有切割齿体25的一侧向下缓慢割入土壤17中;与此同时,控制第一步进电机8和第二步进电机8.1同步运行,使第一步进电机8和第二步进电机8.1呈周

期性的正反转间歇运行,由于第一输出齿轮3与各第一传动齿体26啮合连接且第二输出齿轮3.1与各第二传动齿体26.1啮合连接,从而使在第一输出齿轮3和第二输出齿轮3.1的带动下,圆弧形土壤切割刀片16沿自身轴线呈周期性的正反转间歇旋转,而且通过第一步进电机8和第二步进电机8.1的正反转幅度,从而使圆弧形土壤切割刀片16沿自身轴线呈周期性的正反转间歇旋转的旋转幅度小于 8° ,保证切割土壤过程的任何时候圆弧形土壤切割刀片16顺时针端和逆时针端的开口21处都不会与待挖树体14的树干发生运动干涉;

[0057] 圆弧形土壤切割刀片16沿自身轴线呈周期性的正反转间歇旋转的过程中会使若干切割齿体25跟着一起在土壤中呈周期性的正反转间歇旋转,从而使若干切割齿体25对所在位置的土壤17犹如锯齿刀一般进行来回切割,从而使圆弧形土壤切割刀片16的第三圆弧段24在土壤17中进给时顺利的割开土体;

[0058] 当圆弧形土壤切割刀片16以所述直径线70为轴线缓慢旋转 180° 后,第三圆弧段24在土壤17中扫过的区域刚好为半球形;此时,半球形的根系保护土球15已经切割完成。

[0059] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

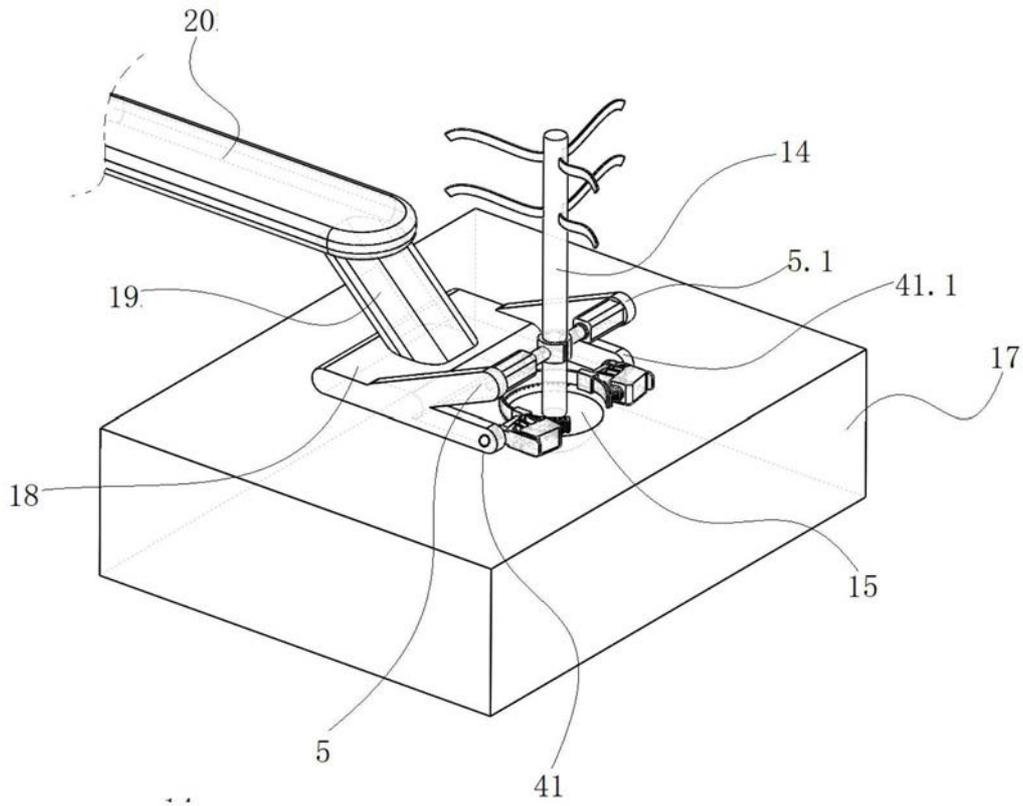


图1

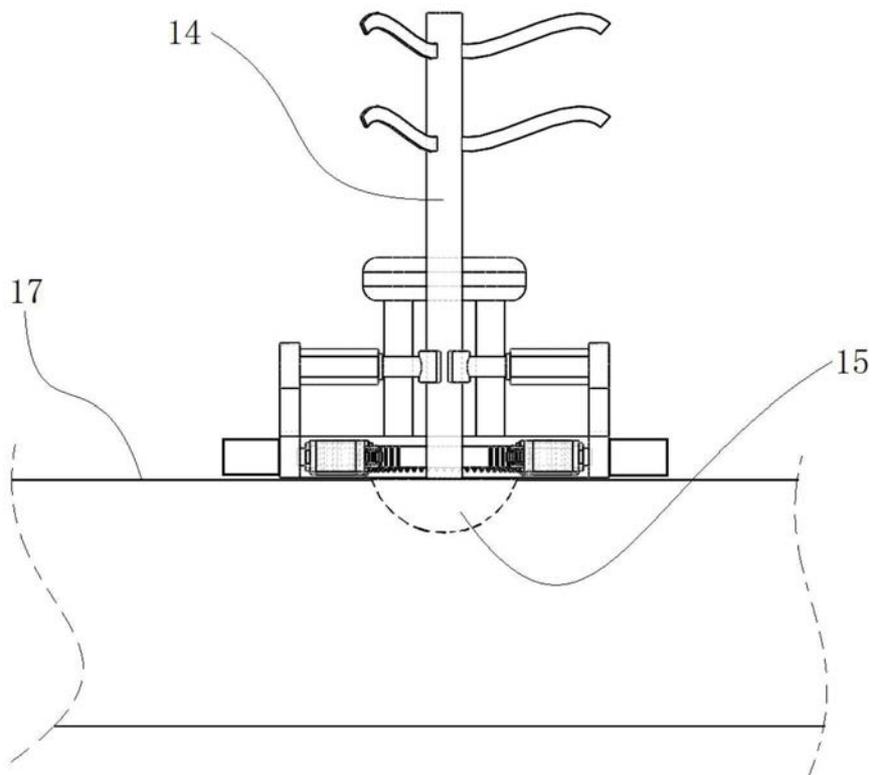


图2

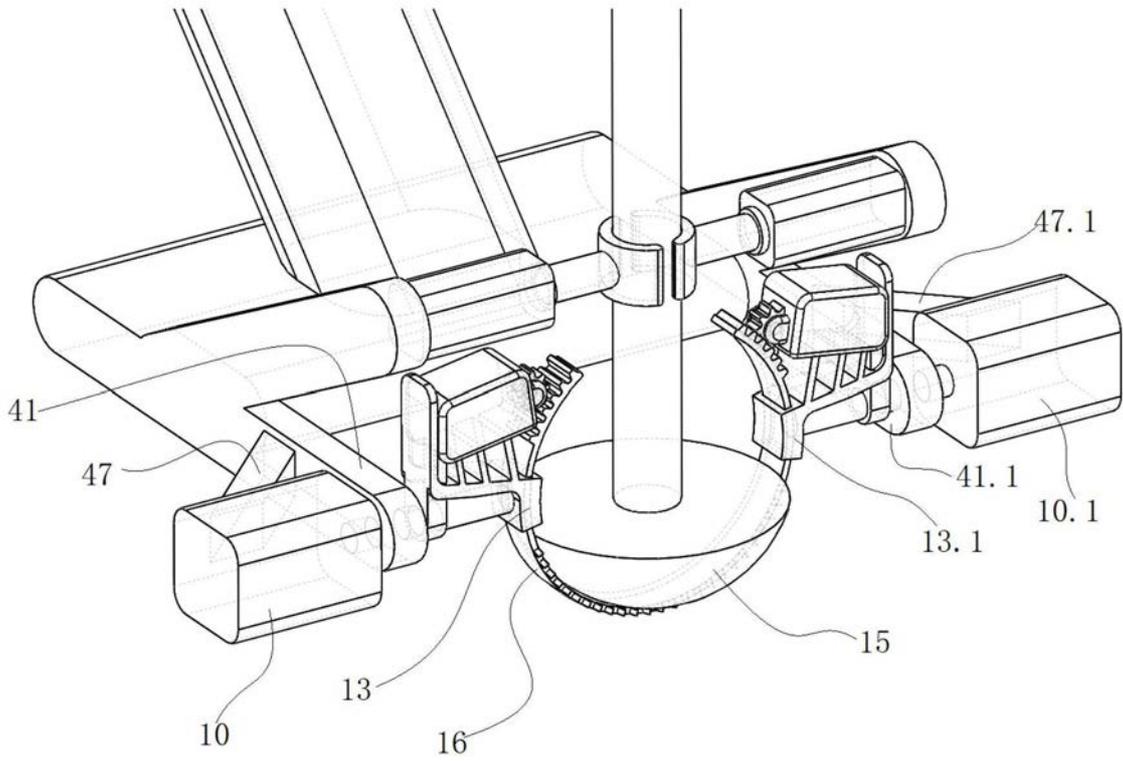


图3

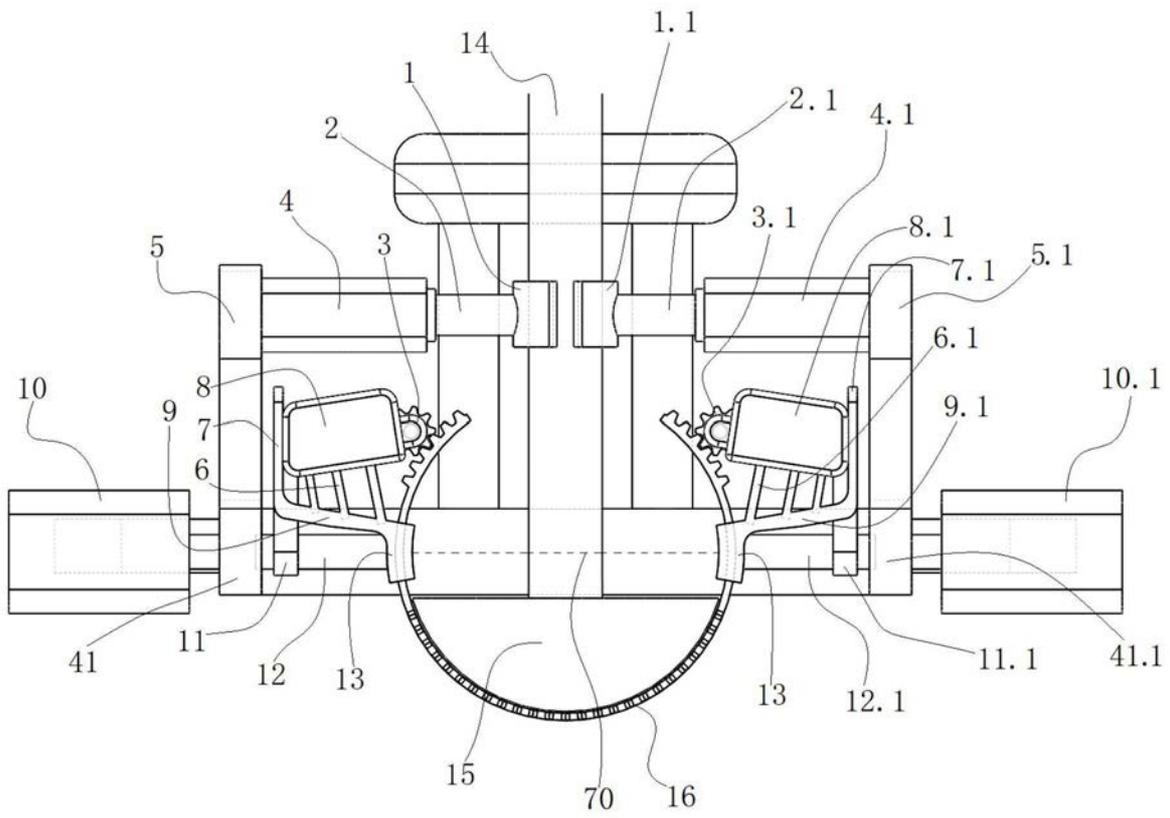


图4

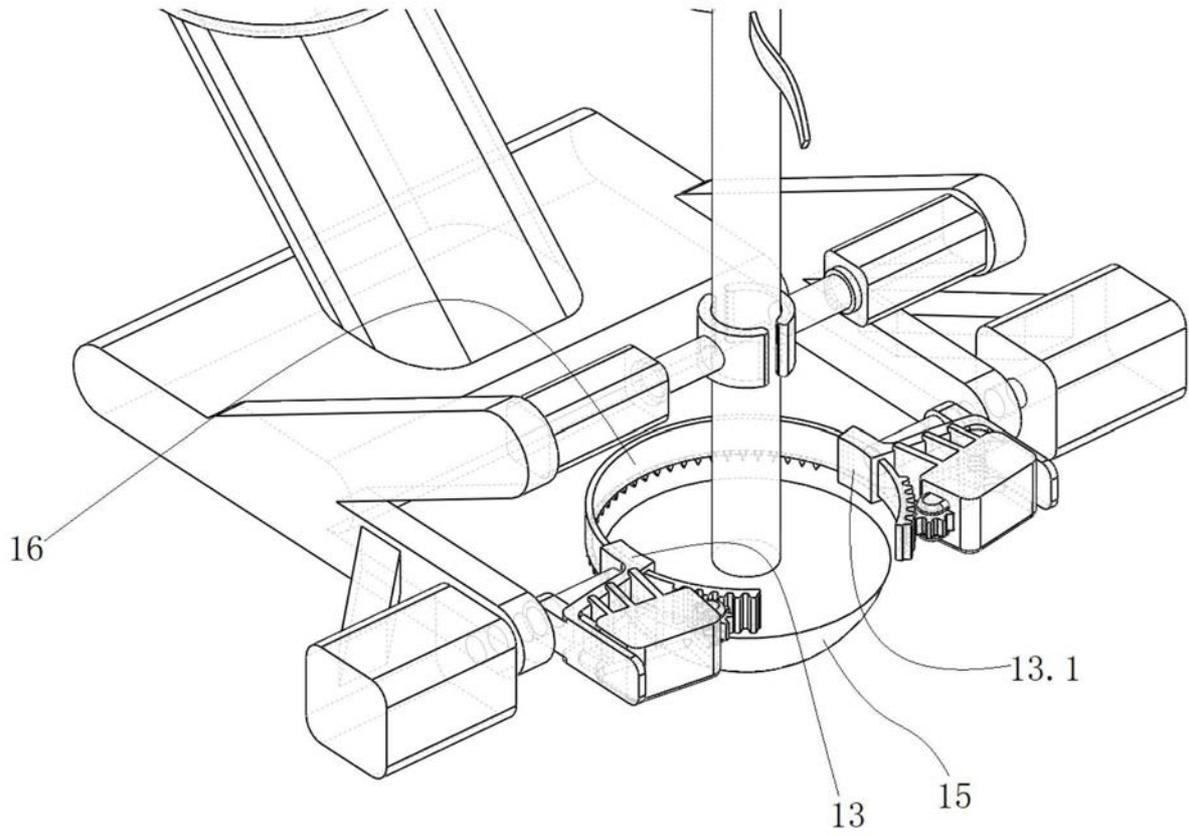


图5

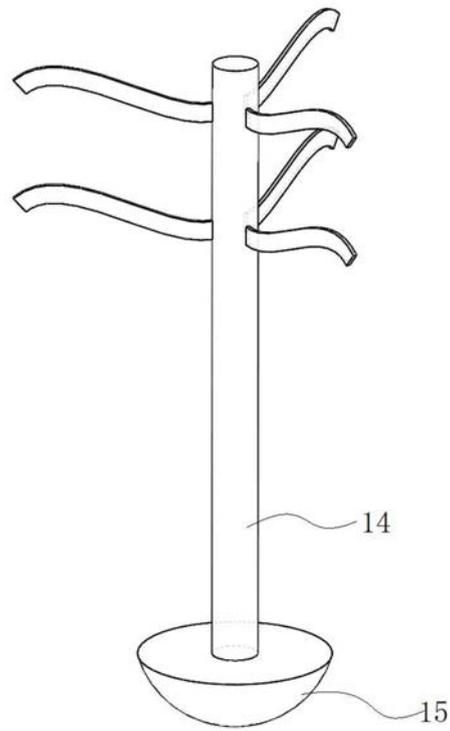


图6

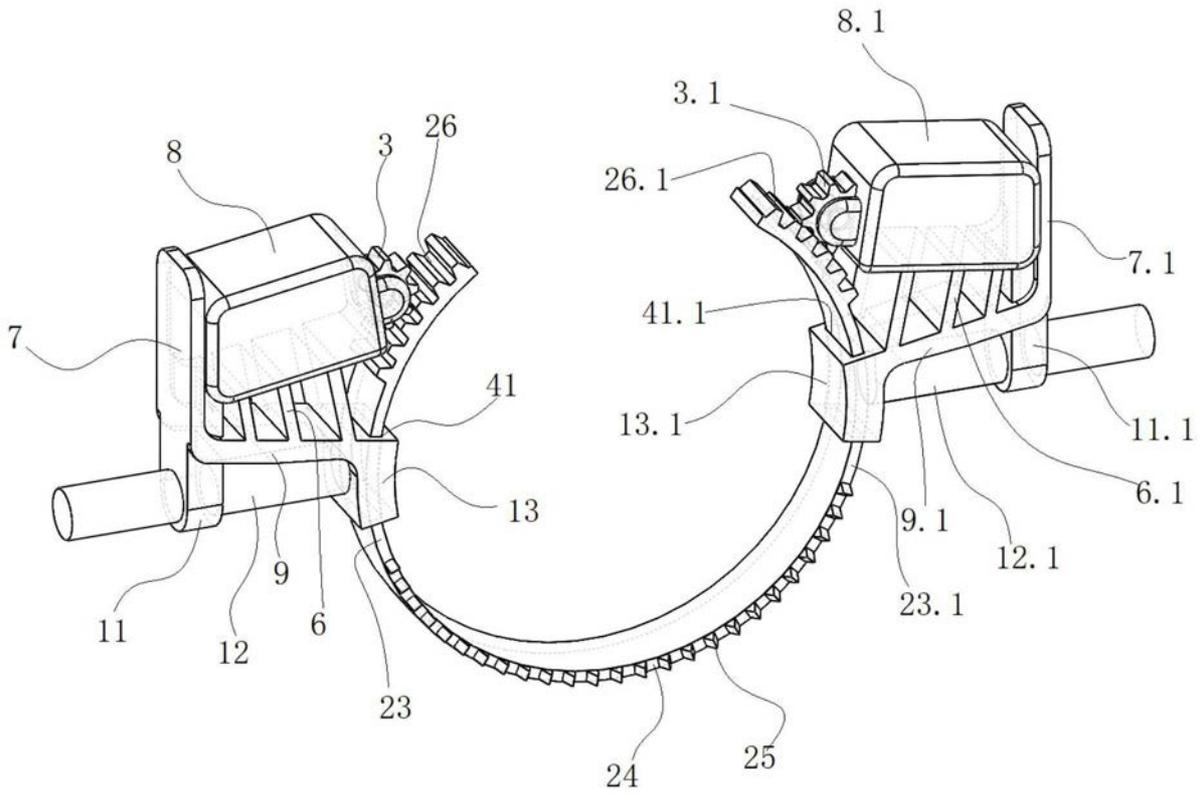


图7

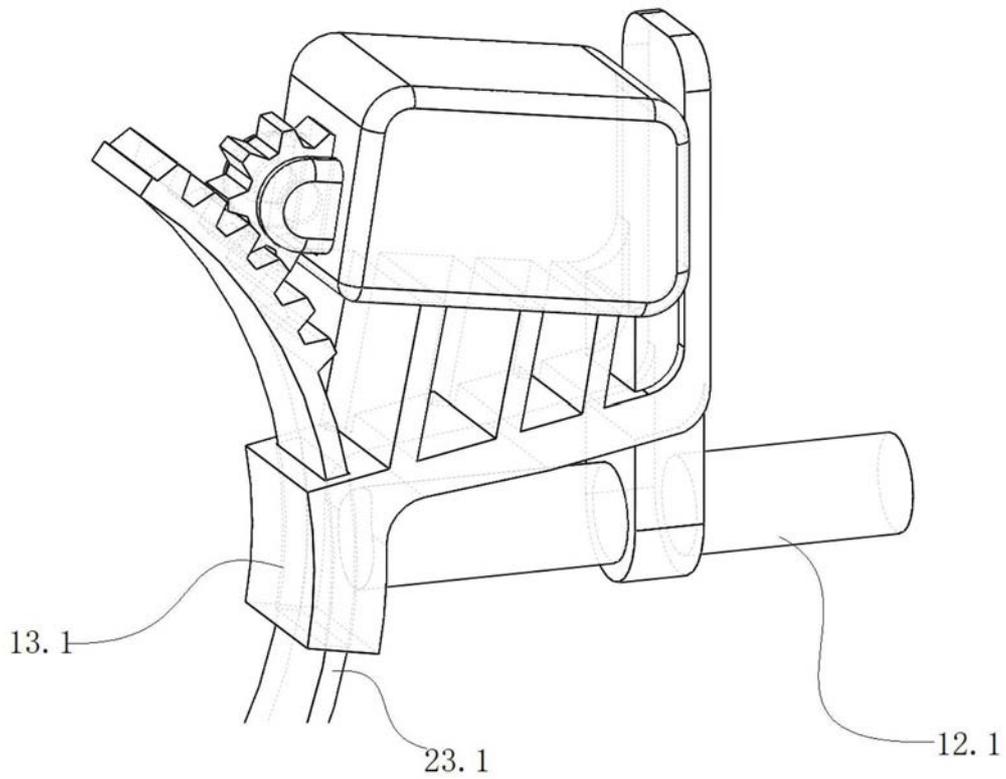


图8

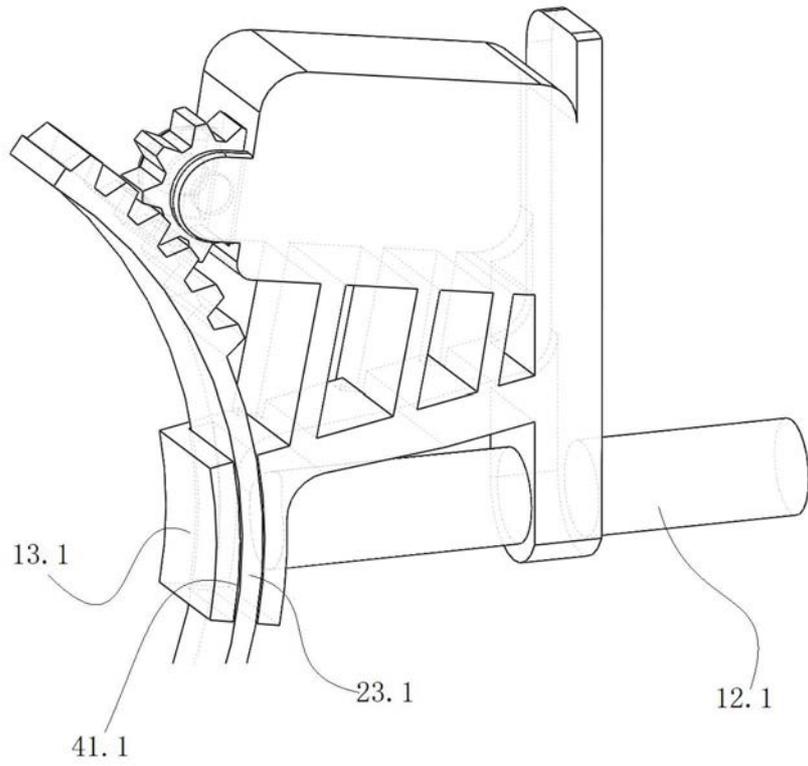


图9

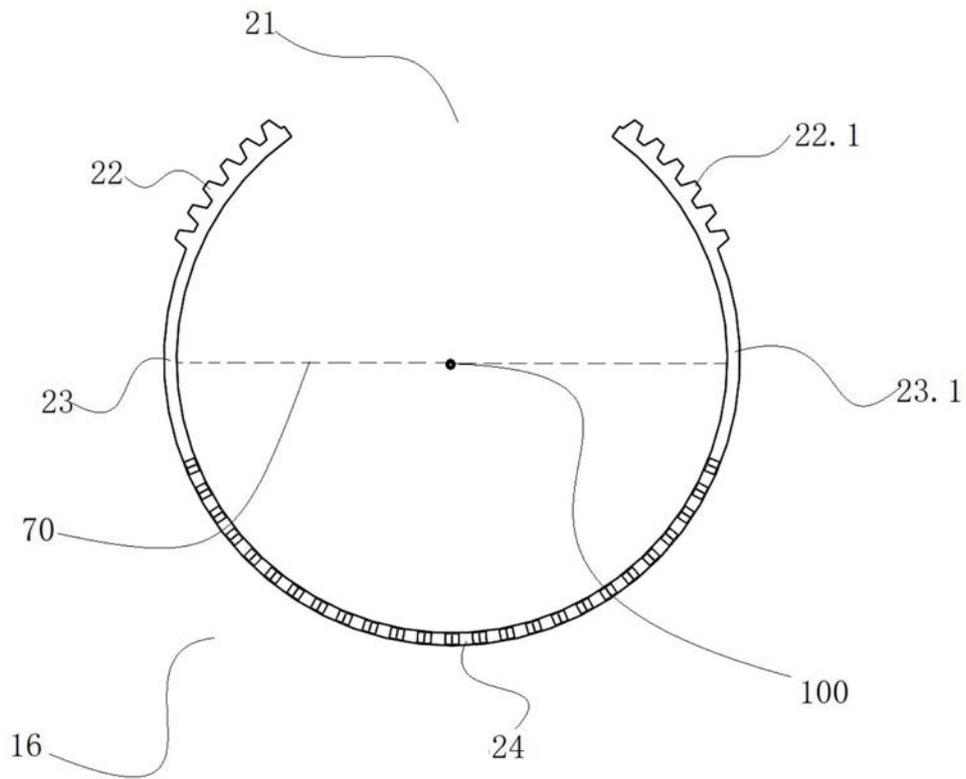


图10

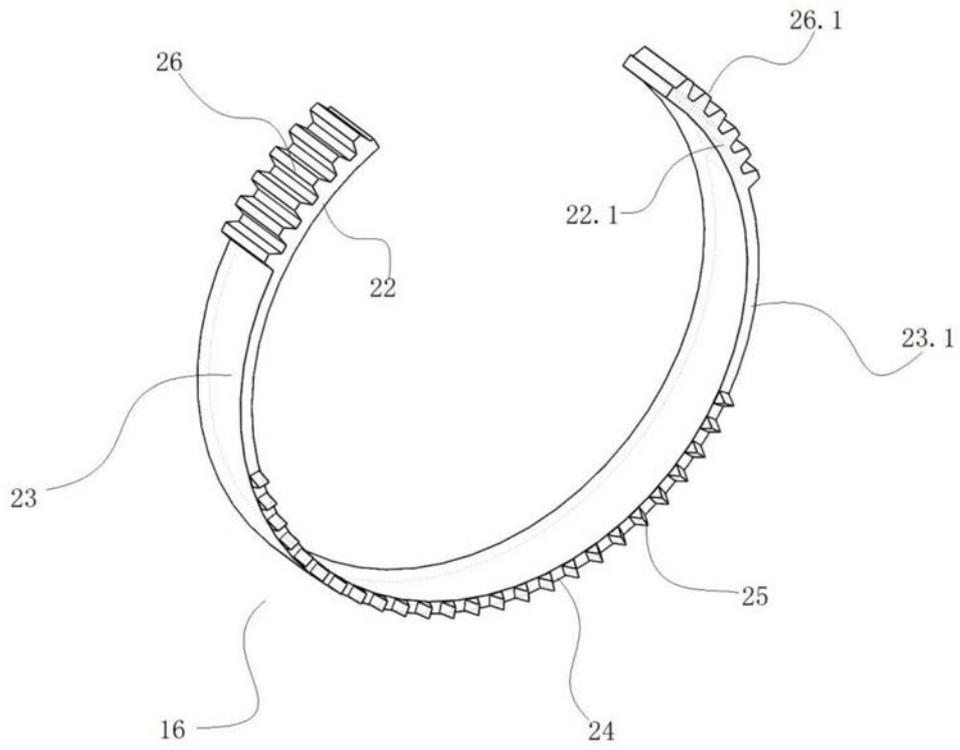


图11