



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116076325 A

(43) 申请公布日 2023.05.09

(21) 申请号 202310240313.3

(22) 申请日 2023.03.14

(71) 申请人 海南大学

地址 570228 海南省海口市人民大道58号

(72) 发明人 张喜瑞 刘俊孝 张志富 董学虎

汝绍锋 张燕

(74) 专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理有限公司 11246

专利代理师 李全旺

(51) Int. Cl.

A01G 23/10 (2006.01)

A01G 23/12 (2006.01)

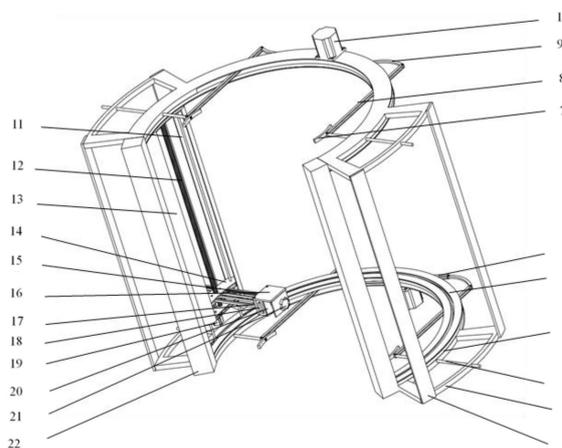
权利要求书2页 说明书5页 附图12页

### (54) 发明名称

一种复合运动式天然橡胶自动割胶机

### (57) 摘要

本发明属于农业机械技术领域,具体涉及一种复合运动式天然橡胶自动割胶机。加紧定心装置、径向运动装置、周向运动装置按照从上到下的顺序依次置于框架内部,末端处理器安装在径向运动装置上。在电机的驱动和齿轮传动作用下,末端处理器上的椭圆槽割胶刀分别在径向方向和周向方向上进行运动,完成在橡胶树表面进行割胶作业。本发明采用齿轮齿条啮合的方式进行传动,通过旋转式割胶刀在橡胶树表面做割胶工作,同时在齿条和齿轮以及传感器的作用下,调节割胶深度以及耗皮量,实现天然橡胶乳胶的高效提取利用。本发明机械效率高,且割胶刀在橡胶树的表面产生凹槽,避免了因天然乳胶外流而产生的浪费,适用于天然橡胶生长区的天然乳胶的提取利用。



1. 一种复合运动式天然橡胶自动割胶机,其特征在於,包括机架、定心夹紧装置、径向运动装置、周向运动装置和末端处理器;

所述定心夹紧装置安装在所述机架的上、下两端,所述径向运动装置、周向运动装置按照从上到下的顺序依次置于机架内部,所述末端处理器安装在所述径向运动装置上,在电机的驱动和齿轮传动作用下,所述末端处理器上的椭圆槽割胶刀分别在径向方向和周向方向上进行运动。

2. 根据权利要求1所述的复合运动式天然橡胶自动割胶机,其特征在於,所述机架包括四块外支架(1)、两块导轨板(2)、两块齿轮圆轨(4)、两块挡板(5)和两块支撑框板(22),所述挡板(5)的中轴线与齿轮圆轨(4)的轴线重合,安装时挡板(5)与齿轮圆轨(4)面接触,齿轮圆轨(4)上面开有槽,丝杠伸出余量受槽的限制,确保径向传动齿轮I(23)与丝杠(11)运动的平稳性,所述齿轮圆轨(4)的轴线与导轨板(2)中轴线重合,齿轮圆轨(4)非齿轮面与导轨板(2)面接触,上下已安装好的导轨板(2)的外圆表面通过外支架(1)与支撑框板(22)连接。

3. 根据权利要求2所述的复合运动式天然橡胶自动割胶机,其特征在於,所述定心夹紧装置分为上下两侧,一侧包括导轨板(2)、两根推杆(3)、旋转板(6)、两个夹紧块(7),四根横杆(8)、两块曲柄(9)和步进电机I(10),所述推杆(3)依次穿过导轨板(2)上的导轨安装孔I(201)和导轨安装孔II(203),推杆(3)上的推杆螺纹孔(303)与夹紧块(7)上的夹紧块安装孔(701)通过六角螺钉连接,六角螺钉需安装在夹紧块(7)的六角螺钉安装孔(702)里,所述夹紧块(7)的内侧安装有橡胶制品,避免夹紧时伤树,所述推杆(3)上的推杆安装孔(301)与横杆(8)上的横杆安装孔I(801)通过螺丝螺母固定,通过推杆(3)上的限位面(302)限制横杆(8)的自由度,安装时,横杆(8)以推杆(3)的中准面为基准,上下对称安装,曲柄(9)安装在两根横杆(8)之间,且横杆(8)上的横杆安装孔II(802)与曲柄(9)上的曲柄安装孔I(901)通过螺丝螺母连接,曲柄(9)上的曲柄安装孔II(902)与旋转板(6)上的旋转板安装孔(601)通过螺丝螺母连接,旋转板(6)上的旋转板中心孔(602)与步进电机I(10)通过键连接;

所述定心夹紧装置另一侧推杆(3)、旋转板(6)、夹紧块(7)、横杆(8)和曲柄(9)的安装要求一致,安装位置与上述装置呈对称关系。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的复合运动式天然橡胶自动割胶机,其特征在於,所述径向运动装置包括两根光杆(11)、丝杆(12)、移动框架(13)、滑块(14)、步进电机II(19)、四个径向传动齿轮I(23)、一个齿轮II(24)、一个齿轮III(25)和一个齿轮IV(26)组成,所述光杆(11)穿过移动框架(13)上的移动框架安装孔I(1301)和滑块(14)上的滑块安装孔I(1401),光杆(11)的两端分别安装径向传动齿轮I(23),齿轮III(25)与光杆(11)连接,步进电机II(19)与齿轮IV(26)连接,齿轮IV(26)分别与齿轮II(24)和齿轮III(25)啮合,丝杆(12)与滑块(14)通过螺纹连接,丝杆(12)的末端安装在移动框架(13)上的移动框架中心孔II(1302)和移动框架安装孔IV(1305),并与齿轮II(24)连接,齿轮IV(26)与移动框架(13)上的移动框架安装孔III(1304)同轴安装,通过步进电机II(19)带动齿轮II(24)、齿轮III(25)和齿轮IV(26)转动,从而带动光杆(11)、丝杆(12)以及齿轮II(24)运动,从而进行径向运动。

5. 根据权利要求1-3中任一项所述的复合运动式天然橡胶自动割胶机,其特征在於,所述周向运动装置包括齿轮圆轨(4)、两根光杆(11)、步进电机II(19)、齿轮III(25)、齿轮IV

(26) 及两个齿轮VI (34), 步进电机II (19) 通过键与齿轮IV (26) 配合, 齿轮III (25) 与光杆 (11) 过盈配合, 光杆 (11) 与齿轮VI (34) 通过键连接, 步进电机II (19) 带动齿轮IV (26) 转动, 齿轮III (25) 与齿轮IV (26) 外啮合, 齿轮IV (26) 带动齿轮III (25) 连同光杆 (11) 转动, 齿轮VI (34) 在光杆的带动下, 沿着齿轮圆轨 (4) 的齿条面 (401) 做圆周运动。

6. 根据权利要求1-3中任一项所述的复合运动式天然橡胶自动割胶机, 其特征在于, 所述末端处理器包括两条齿条 (15)、上限位板 (16)、齿条前端盖板 (17)、加强肋 (18)、电机安装板 (20)、旋转式割胶刀 (21)、两个齿轮V (27)、齿条后端盖 (28)、步进电机III (29)、联轴器 (30)、刀具安装板 (31)、步进电机IV (32) 和刀柄 (33), 步进电机III (29) 带动齿轮V (27) 在齿条 (15) 上做往复运动, 通过上限位板 (16) 来调节旋转式割胶刀 (21) 与橡胶树之间的距离, 调整割胶深度, 步进电机IV (32) 安装在电机安装板 (20) 上, 步进电机IV (32) 通过联轴器 (30) 带动刀柄 (33) 转动, 刀柄 (33) 上螺纹 (3301) 与旋转式割胶刀 (21) 上的螺纹 (2101) 通过螺纹连接, 刀柄 (33) 带动旋转式割胶刀 (21) 转动, 旋转式割胶刀 (21) 上的切削刃 (2102) 转动以完成割胶作业。

7. 根据权利要求3所述的复合运动式天然橡胶自动割胶机, 其特征在于, 所述导轨板 (2)、齿轮圆轨 (4) 和挡板 (5) 的内圆直径大小与缺口夹角都一致, 左右两侧缺口端面所成夹角为 $120^{\circ} \sim 135^{\circ}$ , 导轨板安装孔I (201) 和导轨板安装孔II (203) 的孔直径相同, 推杆 (3) 与导轨板安装孔I (201) 和导轨板安装孔II (203) 间隙配合, 确保不影响推杆的运动; 齿轮圆轨 (4) 内开有凹槽, 挡板 (5) 上设有圆槽。

8. 根据权利要求3所述的复合运动式天然橡胶自动割胶机, 其特征在于, 所述旋转板 (6) 的旋转角度在 $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间, 以避免旋转至死点, 在步进电机I (10) 的作用下顺时针转动, 曲柄 (9) 做反向旋转, 两侧横杆 (8) 相向运动, 在推杆 (3) 的导向作用下, 夹紧块 (7) 夹紧橡胶树。

9. 根据权利要求3所述的复合运动式天然橡胶自动割胶机, 其特征在于, 所述夹紧块 (7) 表面安装有橡胶, 防止应夹紧力过大对树造成损伤。

10. 根据权利要求6所述的复合运动式天然橡胶自动割胶机, 其特征在于, 所述上限位板 (16) 上安装有仿形机构和位置传感器, 确保割胶的深度和剖面的平整性。

## 一种复合运动式天然橡胶自动割胶机

### 技术领域

[0001] 本发明属于农业机械技术领域,特别涉及一种复合运动式天然橡胶自动割胶机。

### 背景技术

[0002]

[0003] 目前,市场上割胶机主要有三种:第一种是移动式割胶机器人,通过深度学习和机器视觉规划割胶轨迹,但对环境要求较高,且成本投入大不适宜推广应用;第二种是电动割胶刀,虽然能在一定程度上降低人工割胶技术要求,但并未从根源上解决人员紧缺的现状;第三种是固定式割胶机,一棵树上固定一台割胶机,利用开发板和蓝牙无线信号实现割胶功能,成本低、技术难点小,适合推广应用。

### 发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明提出了一种复合运动式天然橡胶自动割胶机。

[0005] 本发明的目的是为了解决技术背景中所述熟练胶工短缺,割胶成本占总收入比值较大,人工割胶费时费力等问题,提供一种复合运动式天然橡胶自动割胶机,包括机架、定心夹紧装置、径向运动装置、周向运动装置和末端处理器;

[0006] 所述定心夹紧装置安装在所述机架的上、下两端,所述径向运动装置、周向运动装置按照从上到下的顺序依次置于机架内部,所述末端处理器安装在所述径向运动装置上,在电机的驱动和齿轮传动作用下,所述末端处理器上的椭圆槽割胶刀分别在径向方向和周向方向上进行运动。

[0007] 优选地,所述机架包括四块外支架1、两块导轨板2、两块齿轮圆轨4、两块挡板5和两块支撑框板22,所述挡板5的中轴线与齿轮圆轨4的轴线重合,安装时挡板5与齿轮圆轨4面接触,齿轮圆轨4上面开有槽,丝杠伸出余量受槽的限制,确保径向传动齿轮I23与丝杠11运动的平稳性,所述齿轮圆轨4的轴线与导轨板2中轴线重合,齿轮圆轨4非齿轮面与导轨板2面接触,上下已安装好的导轨板2的外圆表面通过外支架1与支撑框板22连接。

[0008] 优选地,所述定心夹紧装置分为上下两侧,一侧包括导轨板2、两根推杆3、旋转板6、两个夹紧块7,四根横杆8、两块曲柄9和步进电机I10,所述推杆3依次穿过导轨板2上的导轨安装孔I201和导轨安装孔II203,推杆3上的推杆螺纹孔303与夹紧块7上的夹紧块安装孔701通过六角螺钉连接,六角螺钉需安装在夹紧块7的六角螺钉安装孔702里,所述夹紧块7的内侧安装有橡胶制品,避免夹紧时伤树,所述推杆3上的推杆安装孔301与横杆8上的横杆安装孔I801通过螺丝螺母固定,通过推杆3上的限位面302限制横杆8的自由度,安装时,横杆8以推杆3的中准面为基准,上下对称安装,曲柄9安装在两根横杆8之间,且横杆8上的横杆安装孔II802与曲柄9上的曲柄安装孔I901通过螺丝螺母连接,曲柄9上的曲柄安装孔II902与旋转板6上的旋转板安装孔601通过螺丝螺母连接,旋转板6上的旋转板中心孔602与步进电机I10通过键连接;

[0009] 所述定心夹紧装置另一侧推杆3、旋转板6、夹紧块7、横杆8和曲柄9的安装要求一致,安装位置与上述装置呈对称关系。

[0010] 优选地,所述径向运动装置包括两根光杆11、丝杆12、移动框架13、滑块14、步进电机II19、四个径向传动齿轮I23、一个齿轮II24、一个齿轮III25和一个齿轮IV26组成,所述光杆11穿过移动框架13上的移动框架安装孔I1301和滑块14上的滑块安装孔I1401,光杆11的两端分别安装径向传动齿轮I23,齿轮III25与光杆11连接,步进电机II19与齿轮IV26连接,齿轮IV26分别与齿轮II24和齿轮III25啮合,丝杆12与滑块14通过螺纹连接,丝杆12的末端安装在移动框架13上的移动框架中心孔II1302和移动框架安装孔IV1305,并与齿轮II24连接,齿轮IV26与移动框架13上的移动框架安装孔III1304同轴安装,通过步进电机II19带动齿轮II24、齿轮III25和齿轮IV26转动,从而带动光杆11、丝杆12以及齿轮II24运动,从而进行径向运动;

[0011] 优选地,所述周向运动装置包括齿轮圆轨4、两根光杆11、步进电机II19、齿轮III25、齿轮IV26及两个齿轮VI34,步进电机II19通过键与齿轮IV26配合,齿轮III25与光杆11过盈配合,光杆11与齿轮VI34通过键连接,步进电机II19带动齿轮IV26转动,齿轮III25与齿轮IV26外啮合,齿轮IV26带动齿轮III25连同光杆11转动,齿轮VI34在光杆的带动下,沿着齿轮圆轨4的齿条面401做圆周运动;

[0012] 优选地,所述末端处理器包括两条齿条15、上限位板16、齿条前端盖板17、加强肋18、电机安装板20、旋转式割胶刀21、两个齿轮V27、齿条后端盖28、步进电机III29、联轴器30、刀具安装板31、步进电机IV32和刀柄33,步进电机III29带动齿轮V27在齿条15上做往复运动,通过上限位板16来调节旋转式割胶刀21与橡胶树之间的距离,调整割胶深度,步进电机IV32安装在电机安装板20上,步进电机IV32通过联轴器30带动刀柄33转动,刀柄33上螺纹3301与旋转式割胶刀21上的螺纹2101通过螺纹连接,刀柄33带动旋转式割胶刀21转动,旋转式割胶刀21上的切削刃2102转动以完成割胶作业。

[0013] 优选地,所述导轨板2、齿轮圆轨4和挡板5的内圆直径大小与缺口夹角都一致,左右两侧缺口端面所成夹角为 $120^{\circ}\sim 135^{\circ}$ ,导轨板安装孔I201和导轨板安装孔II203的孔直径相同,推杆3与导轨板安装孔I201和导轨板安装孔II203间隙配合,确保不影响推杆的运动;齿轮圆轨4内开有凹槽,挡板5上设有圆槽。

[0014] 优选地,所述旋转板6的旋转角度在 $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 之间,以避免旋转至死点,在步进电机I10的作用下顺时针转动,曲柄9做反向旋转,两侧横杆8相向运动,在推杆3的导向作用下,夹紧块7夹紧橡胶树。

[0015] 优选地,所述夹紧块7表面安装有橡胶,防止应夹紧力过大对树造成损伤。

[0016] 优选地,所述上限位板16上安装有仿形机构和位置传感器,确保割胶的深度和割面的平整性。

[0017] 本发明的有益效果在于:采用复合运动、自主夹紧和自动调节割胶深度的方式,实现对天然橡胶的高效提取利用,该机不仅机械效率高,而且适应性强、成本低,适用于天然橡胶主产区的天然橡胶树的割胶作业,提高割胶效率。

## 附图说明

[0018] 图1为复合运动式天然橡胶自动割胶机的立体结构图;

- [0019] 图2为机架的立体结构示意图；
- [0020] 图3A为定心夹紧装置立体结构示意图；
- [0021] 图3B为定心夹紧装置简化图；
- [0022] 图4为导轨板立体结构示意图；
- [0023] 图5A为推杆立体结构示意图；
- [0024] 图5B为推杆立体结构侧视图；
- [0025] 图6为旋转板立体结构示意图；
- [0026] 图7为夹紧块立体结构示意图；
- [0027] 图8为横板的立体结构示意图；
- [0028] 图9为曲柄的立体结构示意图；
- [0029] 图10为径向移动机构的立体结构示意图；
- [0030] 图11为末端处理器的立体结构示意图；
- [0031] 图12为割胶工作部位的立体结构示意图；
- [0032] 图13为刀具台框架的立体结构示意图；
- [0033] 图14为滑块的立体结构示意图；
- [0034] 图15为旋转式割胶刀的立体结构示意图；
- [0035] 图16为刀柄的立体结构示意图；
- [0036] 图17为复合运动机构的立体结构示意图；
- [0037] 图18为周向运动机构的立体结构示意图；
- [0038] 图中,1--外支架,2--导轨板,3--推杆,4--齿轮圆轨,5--挡板,6--旋转板,7--夹紧块,8--横杆,9--曲柄,10--步进电机I,11--光杆,12--丝杠,13--移动框架,14--滑块,15--齿条,16--上限位板,17--齿条前端盖板,18--加强肋,19--步进电机II,20--电机安装板,21--旋转式割胶刀,22--支撑框板,23--径向传动齿轮I,24--齿轮II,25--齿轮III,26--齿轮IV,27--齿轮V,28--齿条后端盖,29--步进电机III,30--联轴器,31--刀具安装板,32--步进电机IV,33--刀柄,201--导轨板安装孔I,202--导轨板中心孔,203--导轨安装孔II,301--推杆安装孔,302--推杆限位面,303--推杆螺纹孔,401--齿轮圆轨齿条面,601--旋转板安装孔,602--旋转板中心孔,701--夹紧块安装孔,702--夹紧块六角螺钉安装孔,801--横杆安装孔I,802--横杆安装孔II,901曲柄安装孔I,902--曲柄安装孔II,1301--移动框架安装孔I,1302--移动框架中心孔,1303--移动框架安装孔II,1304--移动框架安装孔III,1305--移动框架安装孔IV,1401--滑块安装孔I,1402--滑块安装孔II,2101--旋转式割胶刀螺纹,2102--旋转式割胶刀切削刃,3301--刀柄螺纹。

### 具体实施方式

[0039] 下面结合附图,对实施例作详细说明。

[0040] 如图1所示,为本发明的复合运动式天然橡胶自动割胶机的立体结构图,包括机架、定心夹紧装置、径向运动装置、周向运动装置和末端处理器；

[0041] 所述定心夹紧装置安装在所述机架的上、下两端,所述径向运动装置、周向运动装置按照从上到下的顺序依次置于机架内部,所述末端处理器安装在所述径向运动装置上,在电机的驱动和齿轮传动作用下,所述末端处理器上的椭圆槽割胶刀分别在径向方向和周

向方向上进行运动,从而完成割胶工作。

[0042] 如图2为机架的立体结构示意图所示,所述机架包括四块外支架1、两块导轨板2、两块齿轮圆轨4、两块挡板5和两块支撑框板22,所述挡板5的中轴线与齿轮圆轨4的轴线重合,安装时挡板5与齿轮圆轨4面接触,齿轮圆轨4上面开有槽,丝杠伸出余量受槽的限制,确保径向传动齿轮I23与丝杠11运动的平稳性,所述齿轮圆轨4的轴线与导轨板2中轴线重合,齿轮圆轨4非齿轮面与导轨板2面接触,上下已安装好的导轨板2的外圆表面通过外支架1与支撑框板22连接。导轨板2、齿轮圆轨4和挡板5的内圆直径都为268mm,两端与中心点所成夹角为 $120^{\circ}$ ,导轨板安装孔I201和导轨板安装孔II 203的孔直径都为5mm,与推杆3间隙配合,齿轮圆轨4模数为2,齿轮圆轨4内开有凹槽,挡板5上有宽度为5mm的圆槽,齿轮圆轨4的非齿条面与导轨板2同轴线面接触安装,齿轮圆轨4上齿条面与挡板5同轴线面接触安装,导轨板2的外圆面与外支架1通过螺钉安装。

[0043] 如图3A的定心夹紧装置立体结构示意图、图3B的定心夹紧装置简化图、图4的导轨板立体结构示意图、图5A的推杆立体结构示意图、图5B的推杆立体结构侧视图、图6的旋转板立体结构示意图、图7的夹紧块立体结构示意图、图8的横板的立体结构示意图和图9的曲柄的立体结构示意图所示。

[0044] 所述定心夹紧装置分为上下两侧,一侧包括导轨板2、两根推杆3、旋转板6、两个夹紧块7,四根横杆8、两块曲柄9和步进电机I10,所述推杆3依次穿过导轨板2上的导轨安装孔I201和导轨安装孔II203,推杆3上的推杆螺纹孔303与夹紧块7上的夹紧块安装孔701通过六角螺钉连接,六角螺钉需安装在夹紧块7的六角螺钉安装孔702里,所述夹紧块7的内侧安装有橡胶制品,避免夹紧时伤树,所述推杆3上的推杆安装孔301与横杆8上的横杆安装孔I801通过螺丝螺母固定,通过推杆3上的限位面302限制横杆8的自由度,安装时,横杆8以推杆3的中准面为基准,上下对称安装,曲柄9安装在两根横杆8之间,且横杆8上的横杆安装孔II802与曲柄9上的曲柄安装孔I901通过螺丝螺母连接,曲柄9上的曲柄安装孔II902与旋转板6上的旋转板安装孔601通过螺丝螺母连接,旋转板6上的旋转板中心孔602与步进电机I10通过键连接;

[0045] 所述定心夹紧装置另一侧推杆3、旋转板6、夹紧块7、横杆8和曲柄9的安装要求一致,安装位置与上述装置呈对称关系。

[0046] 定心夹紧装置为对称结构,横板杆在曲柄9的作用下,带动两侧推杆3推动夹紧块7,使夹紧块7相向运动,从而夹紧橡胶树,推杆3长度大于250mm,推杆安装孔301的直径为4mm,推杆限位面302为长6mm、宽6mm,深1mm,限制横杆8的移动方向,推杆螺纹孔303为M2的螺纹孔,转板6的旋转角度在 $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 之间,以避免旋转至死点,在步进电机I10的作用下顺时针转动,曲柄9做反向旋转,两侧横杆8相向运动,在推杆3的导向作用下,夹紧块7夹紧橡胶树,夹紧块7表面安装有橡胶,防止应夹紧力过大对树的损伤。

[0047] 所述导轨板2、齿轮圆轨4和挡板5的内圆直径大小与缺口夹角都一致,左右两侧缺口端面所成夹角为 $120^{\circ}\sim 135^{\circ}$ ,导轨板安装孔I201和导轨板安装孔II203的孔,推杆3与导轨板安装孔I201和导轨板安装孔II203间隙配合,确保不影响推杆的运动;齿轮圆轨4内开有凹槽,挡板5上设有圆槽。

[0048] 如图10的径向运动机构的立体结构示意图、图13的刀具台框架的立体结构示意图和图14的滑块的立体结构示意图所示,所述径向运动装置包括两根光杆11、丝杆12、移动框

架13、滑块14、步进电机III19、四个径向传动齿轮I23、一个齿轮II24、一个齿轮III25和一个齿轮IV26组成,所述光杆11穿过移动框架13上的移动框架安装孔I1301和滑块14上的滑块安装孔I1401,光杆11的两端分别安装径向传动齿轮I23,齿轮III25与光杆11连接,步进电机III19与齿轮IV26连接,齿轮IV26分别与齿轮II24和齿轮III25啮合,丝杆12与滑块14通过螺纹连接,丝杆12的末端安装在移动框架13上的移动框架中心孔II1302和移动框架安装孔IV1305,并与齿轮II24连接,齿轮IV26与移动框架13上的移动框架安装孔III1304同轴安装,通过步进电机III19带动齿轮II24、齿轮III25和齿轮IV26转动,从而带动光杆11、丝杆12以及齿轮II24运动,从而进行径向运动。

[0049] 所述光杆11长度大于570mm,两端进行半径为2mm的倒圆角加工,丝杆12的螺距为4mm,长度为490mm,直径为10mm,移动框架安装孔I 1301和移动框架安装孔 II 1303直径相同,都为4mm,移动框架中心孔1302与移动框架安装孔1305IV直径相同,都为10mm,移动框架安装孔 III1304直径为6mm,步进电机II 19带动齿轮II 24、齿轮III 25和齿轮IV26转动,从而带动光杆11、丝杆12以及齿轮II 24运动,从而进行径向运动;

[0050] 如图11的末端处理器的立体结构示意图、图12的割胶工作部位的立体结构示意图、图15的旋转式割胶刀的立体结构示意图和图16为刀柄的立体结构示意图所示,所述末端处理器包括两条齿条15、上限位板16、齿条前端盖板17、加强肋18、电机安装板20、旋转式割胶刀21、两个齿轮V27、齿条后端盖28、步进电机III29、联轴器30、刀具安装板31、步进电机IV32和刀柄33,步进电机III29带动齿轮V27在齿条15上做往复运动,通过上限位板16来调节旋转式割胶刀21与橡胶树之间的距离,调整割胶深度,步进电机IV32安装在电机安装板20上,步进电机IV32通过联轴器30带动刀柄33转动,刀柄33上螺纹3301与旋转式割胶刀21上的螺纹2101通过螺纹连接,刀柄33带动旋转式割胶刀21转动,旋转式割胶刀21上的切削刃2102转动以完成割胶作业。

[0051] 所述上限位板16上安装有仿形机构和位置传感器,确保割胶的深度和剖面的平整性,旋转式割胶刀21上的螺纹2101与刀柄33上的螺纹3301螺距都为2mm,直径为4mm,刀柄33长为20mm。

[0052] 如图18的周向运动机构的立体结构示意图所示,所述周向运动装置包括齿轮圆轨4、两根光杆11、步进电机III19、齿轮III25、齿轮IV26及两个齿轮VI34,步进电机III19通过键与齿轮IV26配合,齿轮III25与光杆11过盈配合,光杆11与齿轮VI34通过键连接,步进电机III19带动齿轮IV26转动,齿轮III25与齿轮IV26外啮合,齿轮IV26带动齿轮III25连同光杆11转动,径向传动齿轮I 23在光杆的带动下,沿着齿轮圆轨4的齿条面401做圆周运动。本发明适用于天然橡胶生长区的天然乳胶的提取利用。

[0053] 工作时,先启动步进电机I10,步进电机I10带动夹紧块7夹紧橡胶树,再启动步进电机II 19、步进电机III 29和步进电机IV 32,步进电机III 10通过上限位板16反馈的信息调节割胶深度,步进电机II 19通过齿轮IV 26带动丝杆12和光杆11完成末端处理器在径向和周向的运动,步进电机IV 32带动旋转式割胶刀21转动,完成天然橡胶的割胶作业。

[0054] 此实施例仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

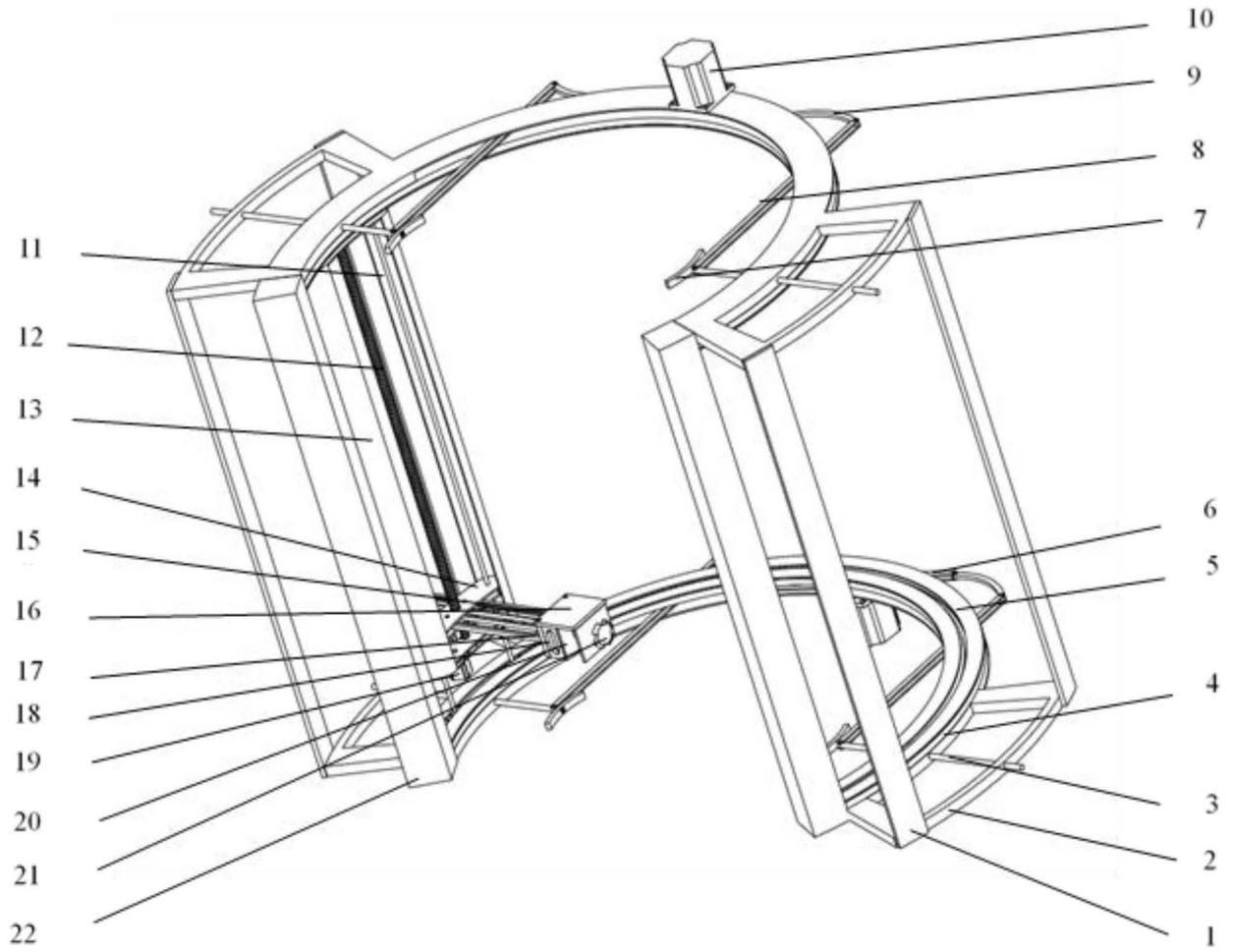


图1

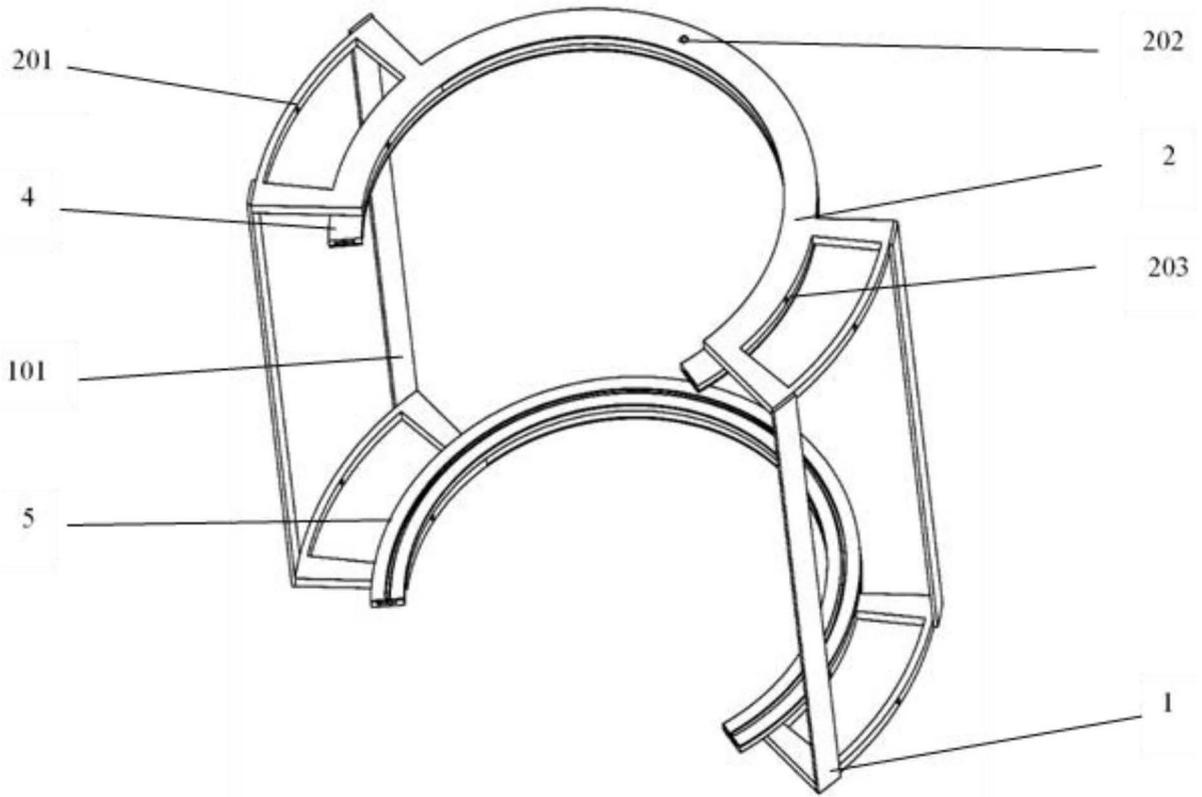


图2

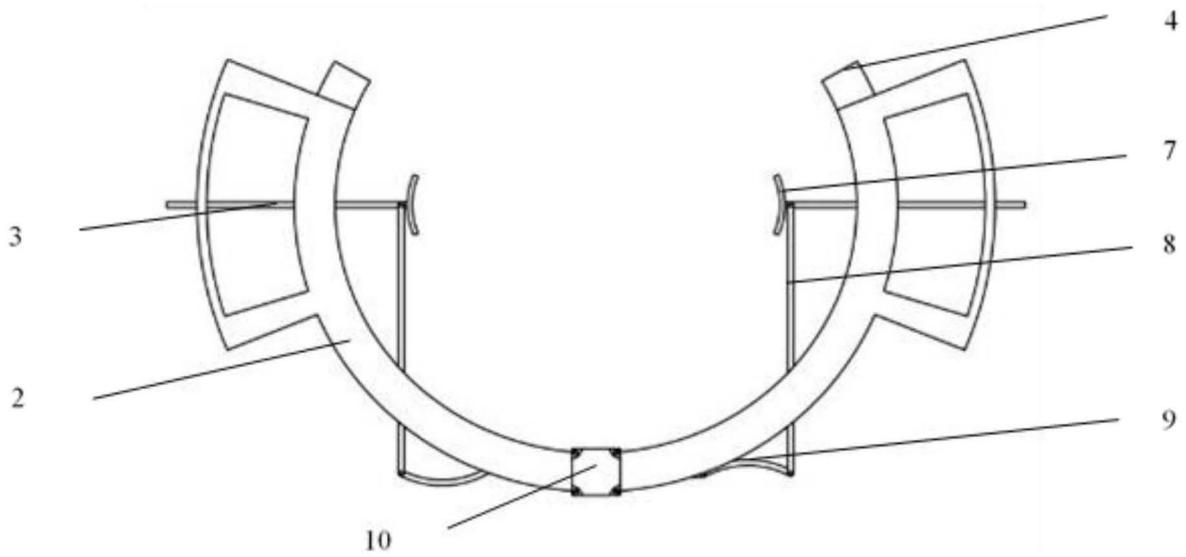


图3A

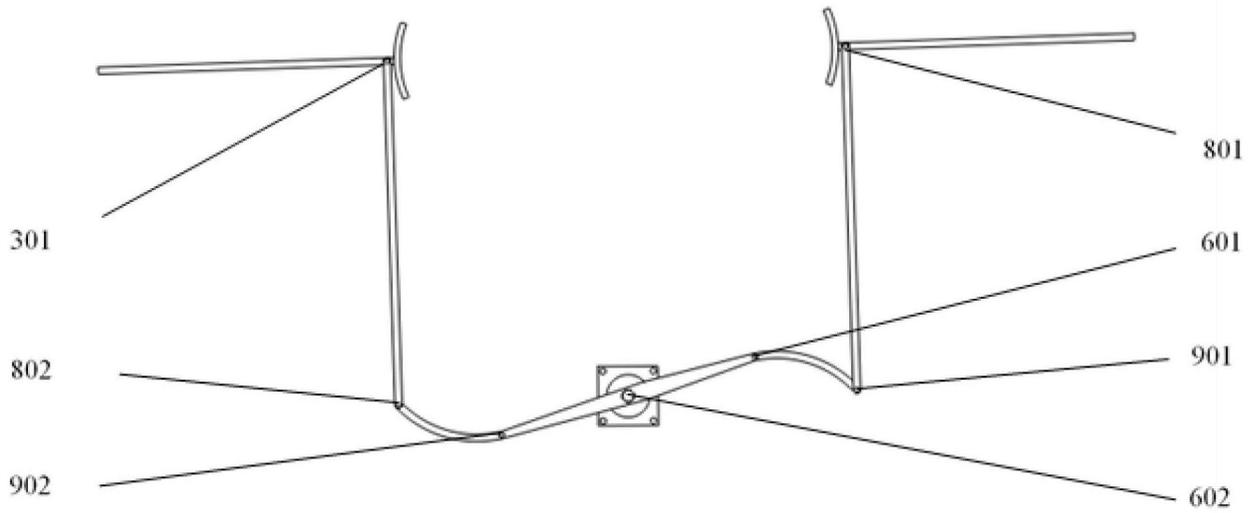


图3B

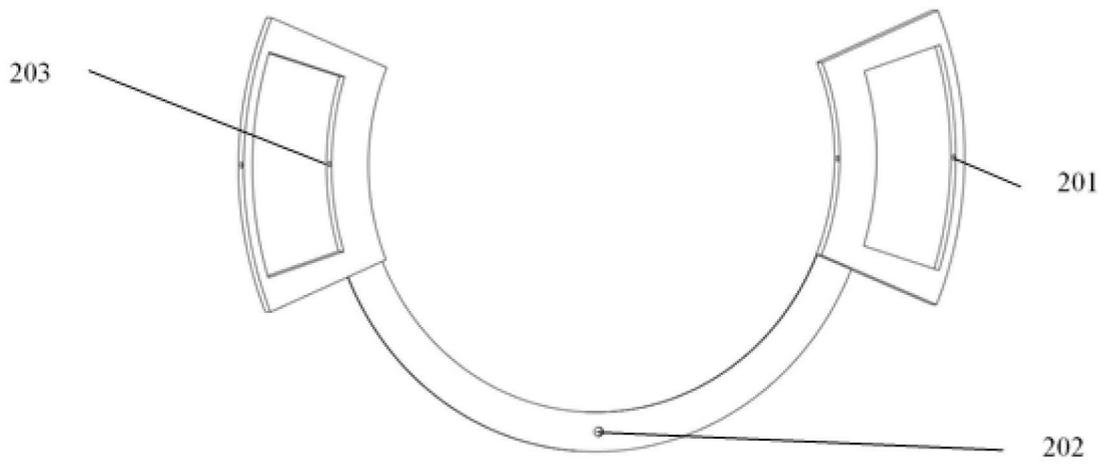


图4

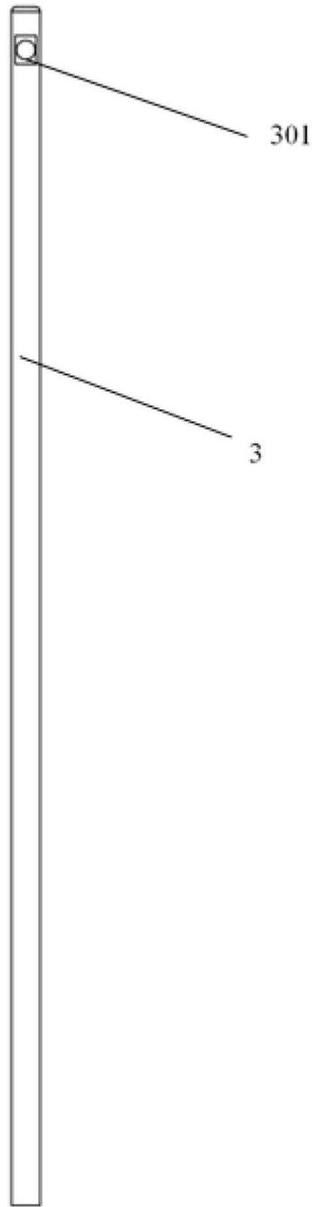


图5A

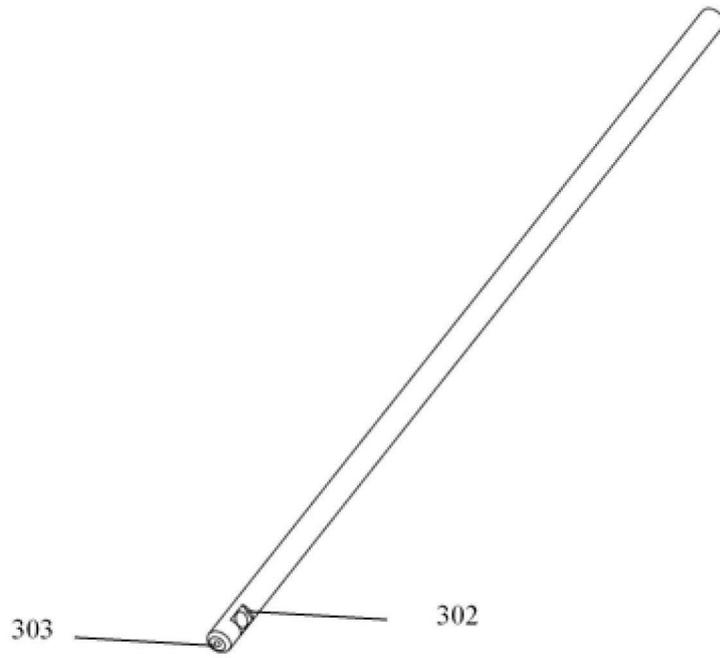


图5B

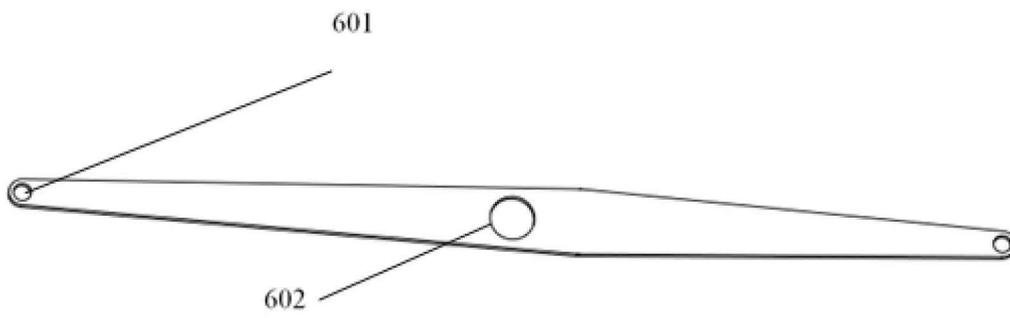


图6

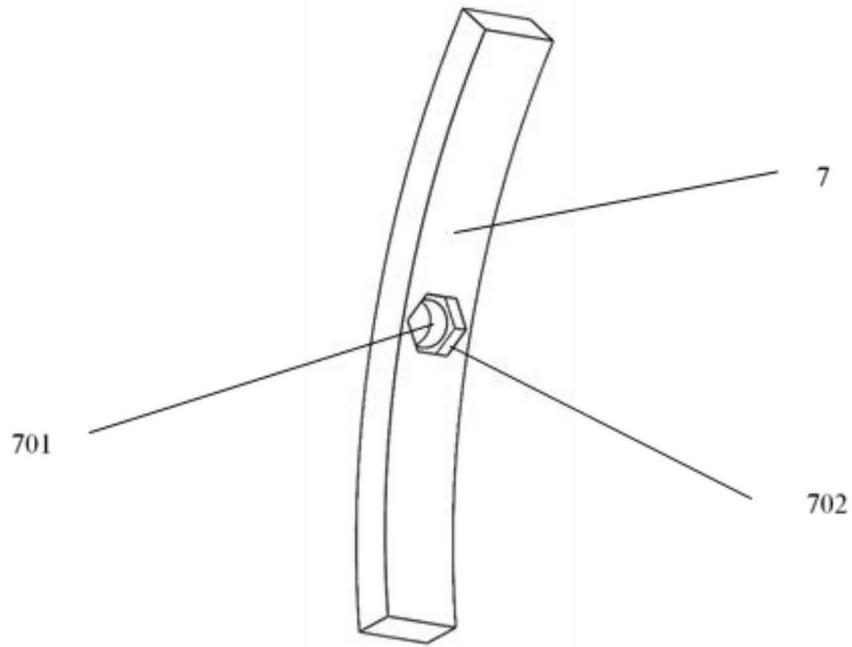


图7

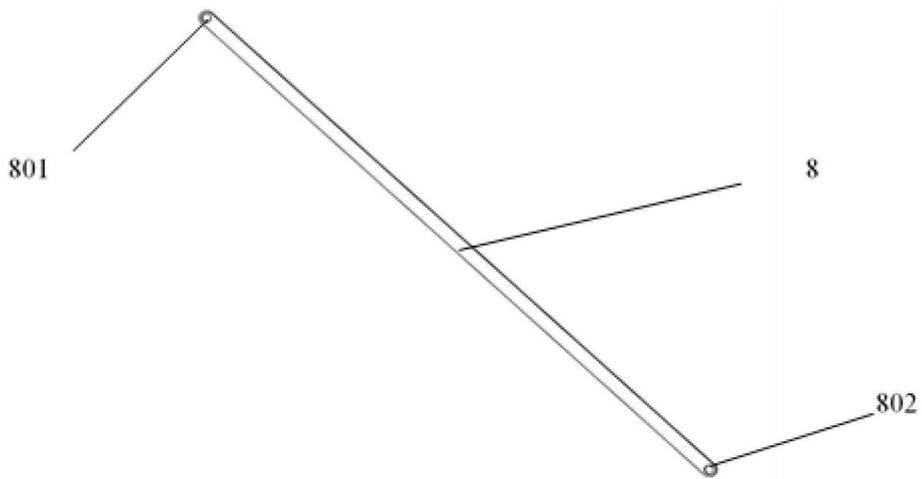


图8

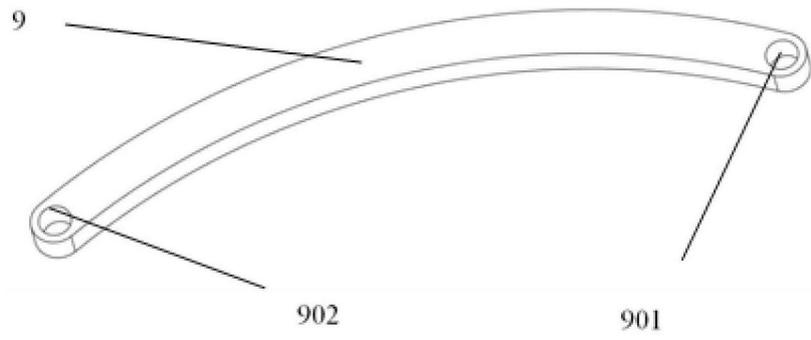


图9

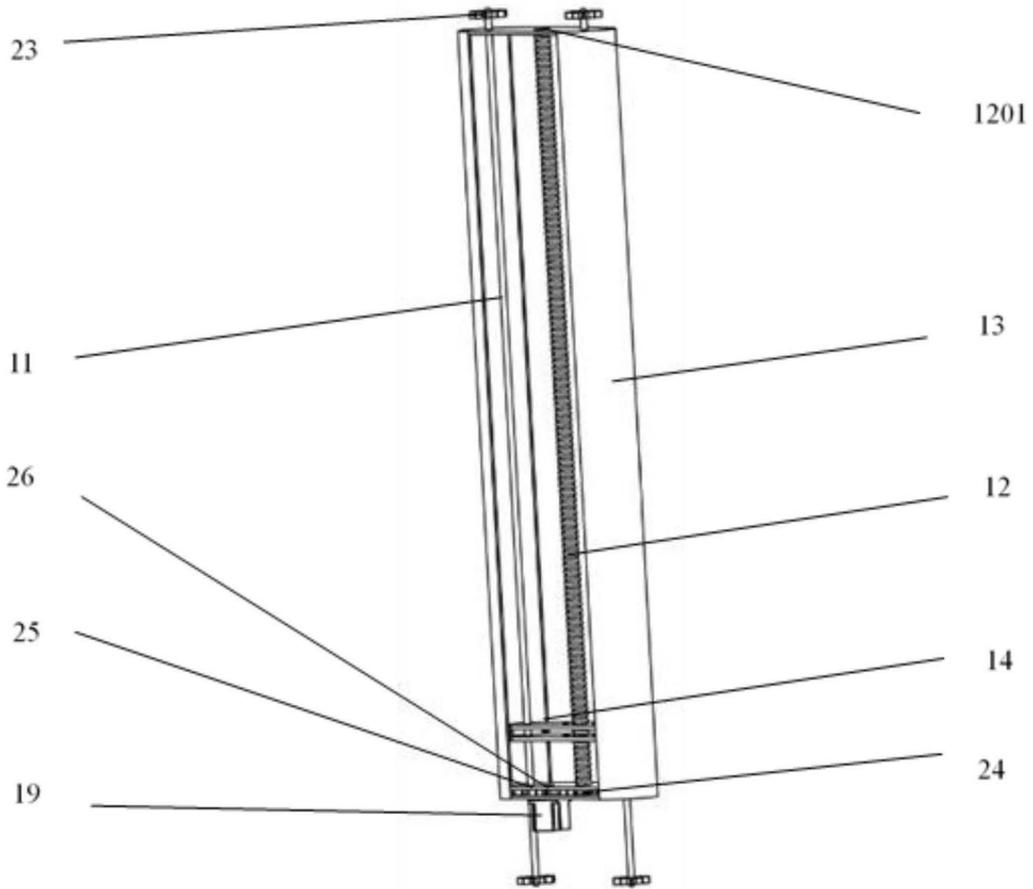


图10

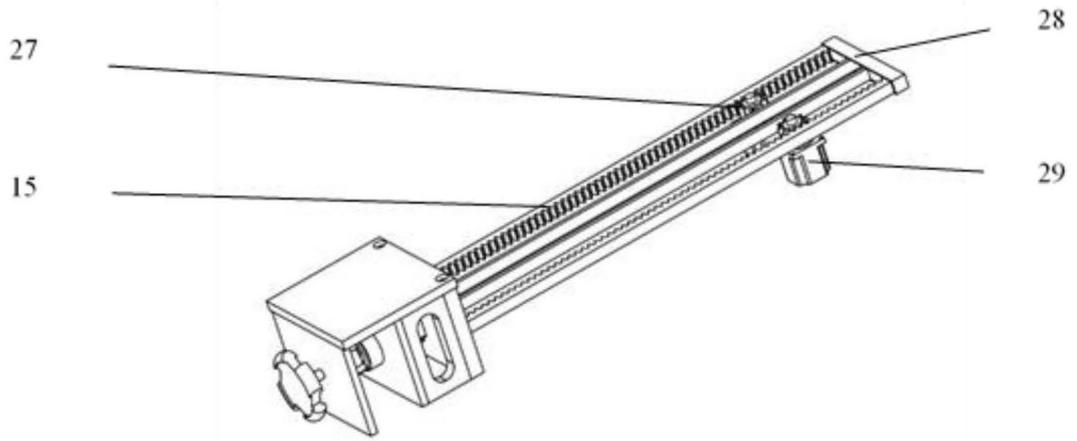


图11

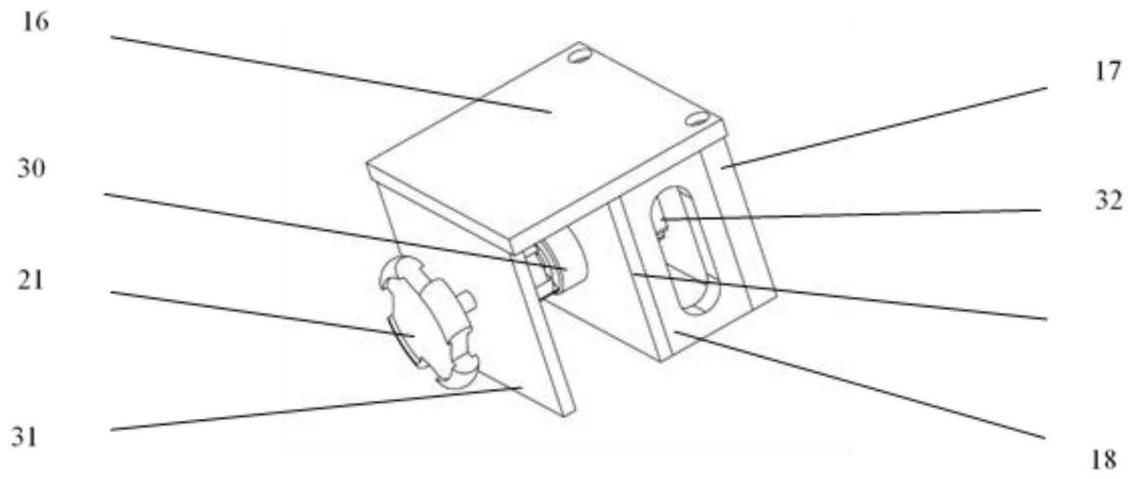


图12

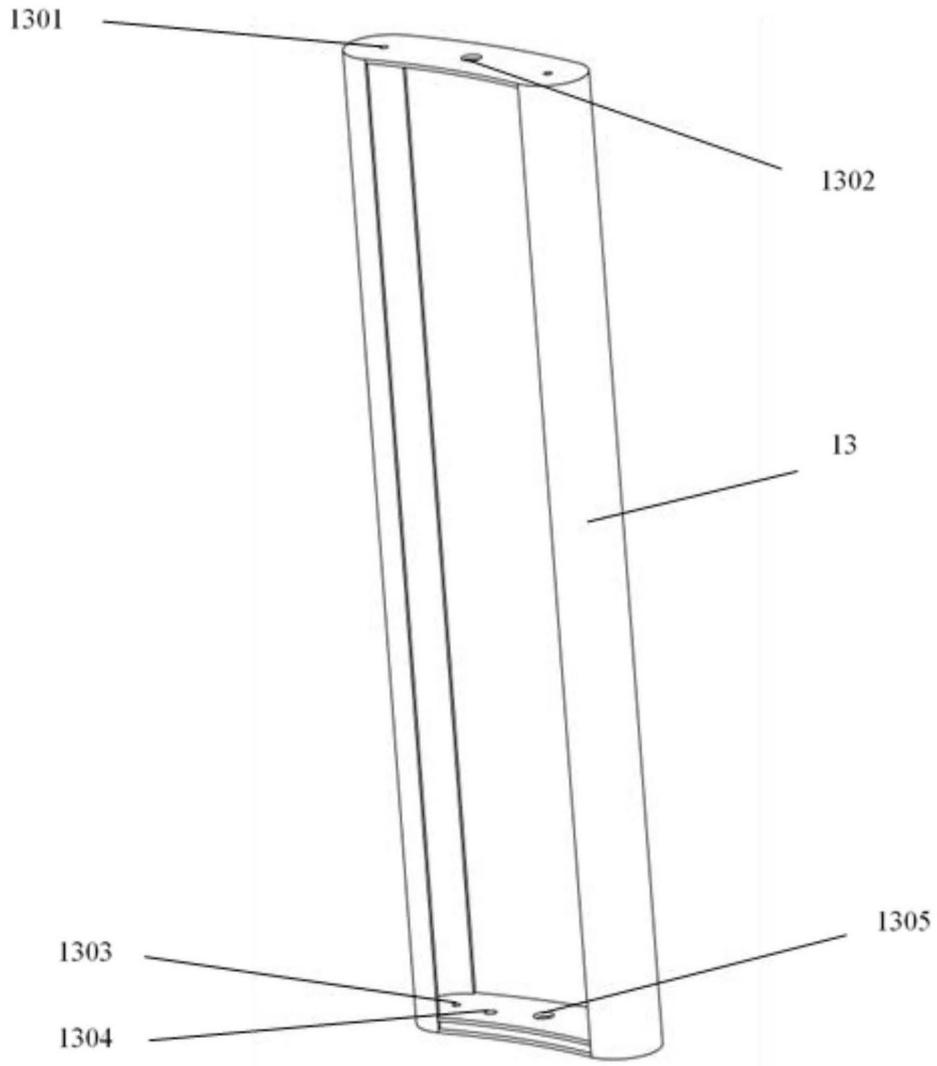


图13

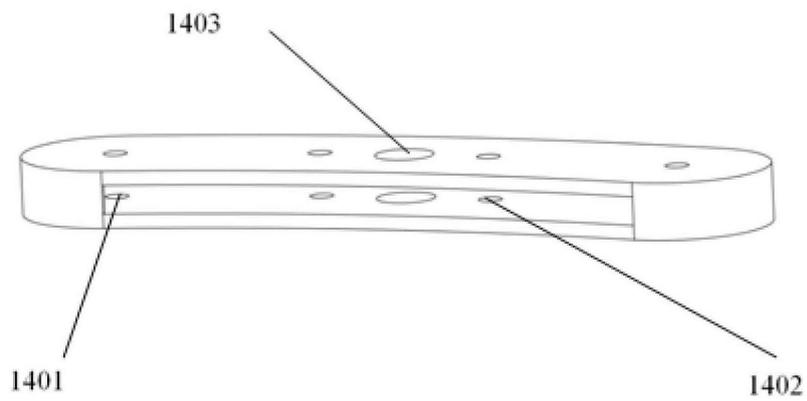


图14

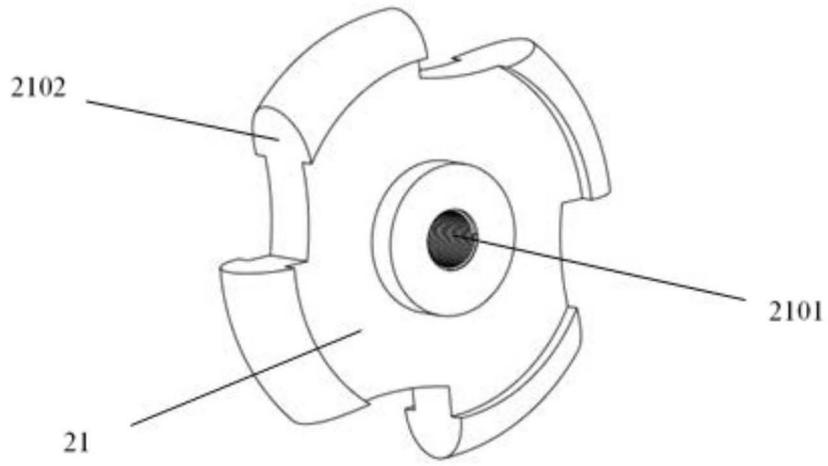


图15

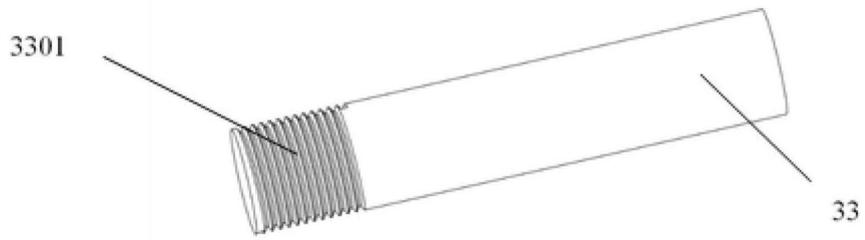


图16

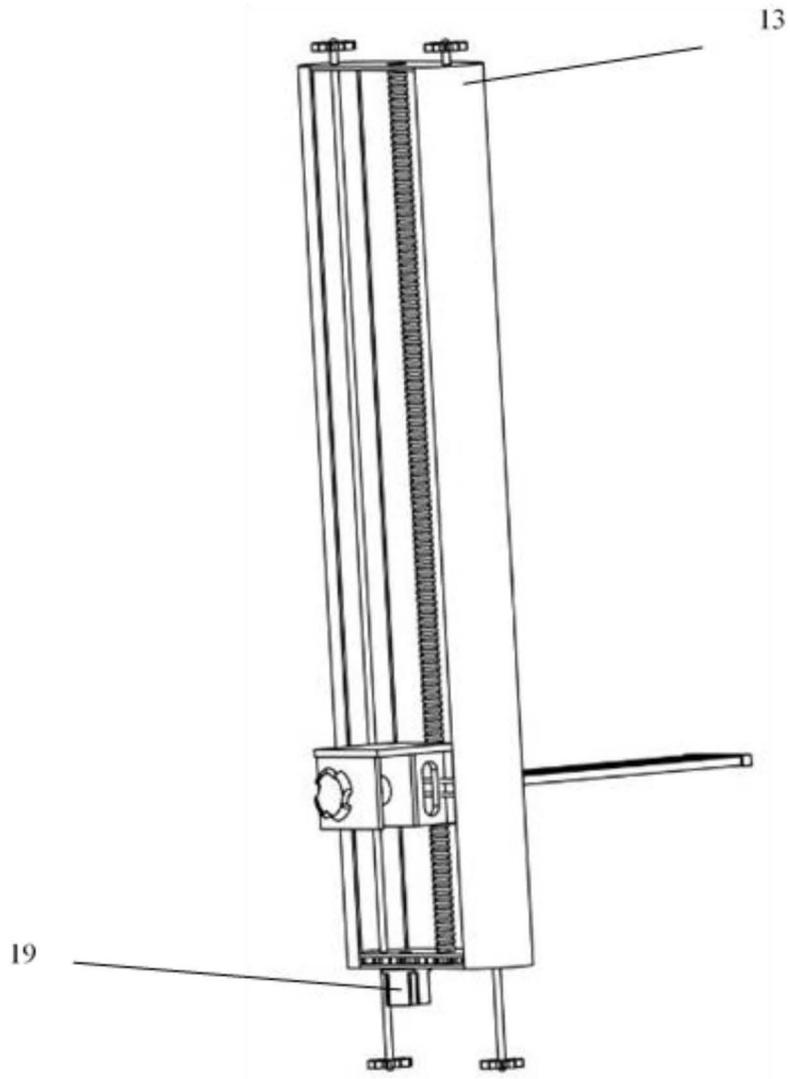


图17

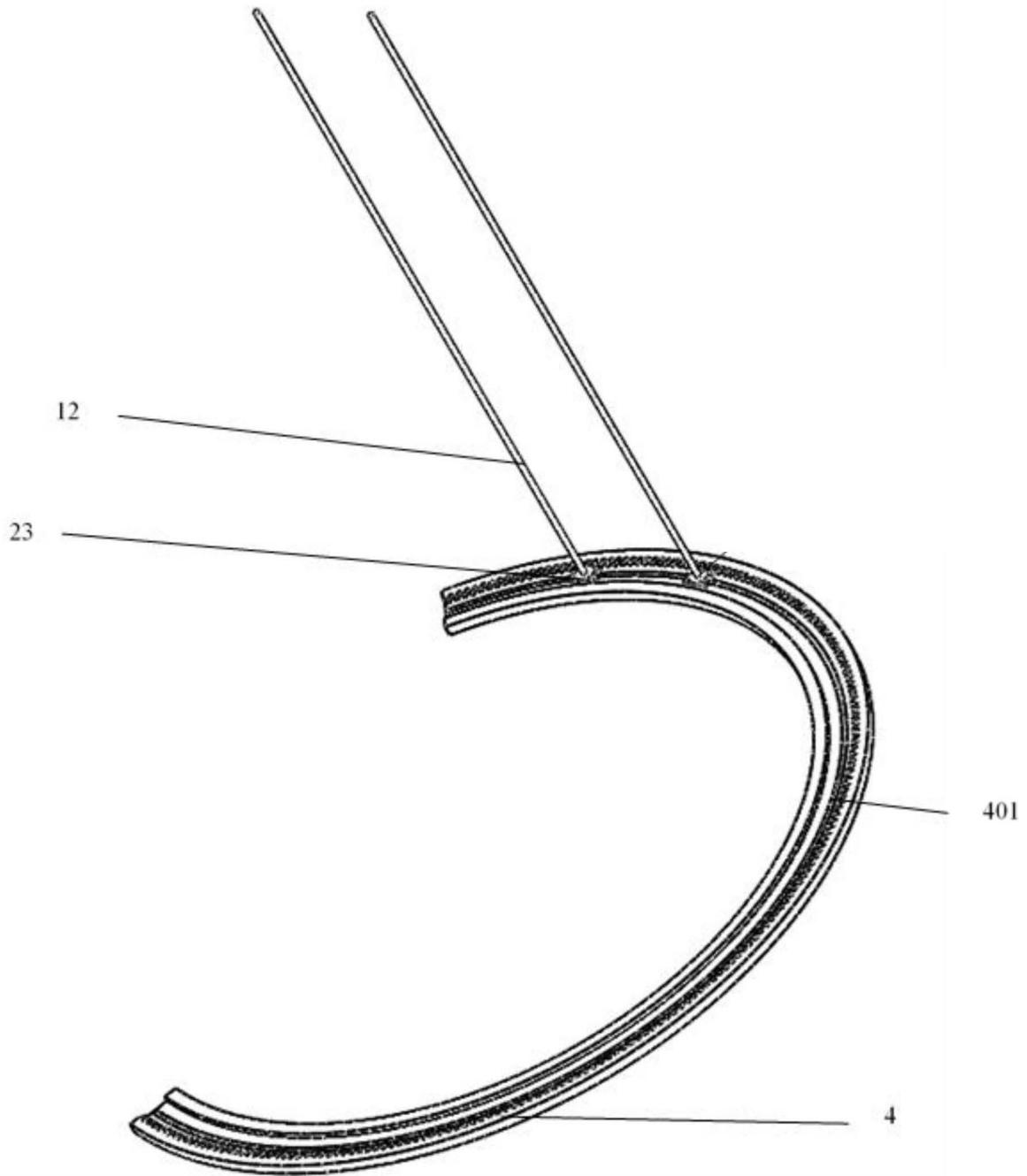


图18