



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114290534 B

(45) 授权公告日 2023. 06. 23

(21) 申请号 202111592107.6

B28D 7/00 (2006.01)

(22) 申请日 2021.12.23

B28D 7/04 (2006.01)

B28D 7/02 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114290534 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2022.04.08

CN 102581964 A, 2012.07.18

CN 103386711 A, 2013.11.13

(73) 专利权人 成都炭素有限责任公司

CN 202399411 U, 2012.08.29

地址 610000 四川省成都市成都经济技术
开发区南二路88号

CN 204977060 U, 2016.01.20

CN 205058312 U, 2016.03.02

(72) 发明人 卢庆鸿 高银 朱瑞杰 胥伟

CN 205766894 U, 2016.12.07

邓江龙 张艳艳 杨波

CN 211709699 U, 2020.10.20

KR 101481914 B1, 2015.01.14

(74) 专利代理机构 成都华烨专利代理事务所

(普通合伙) 51336

审查员 桑远洋

专利代理师 孙梦娅

(51) Int. Cl.

B28D 1/04 (2006.01)

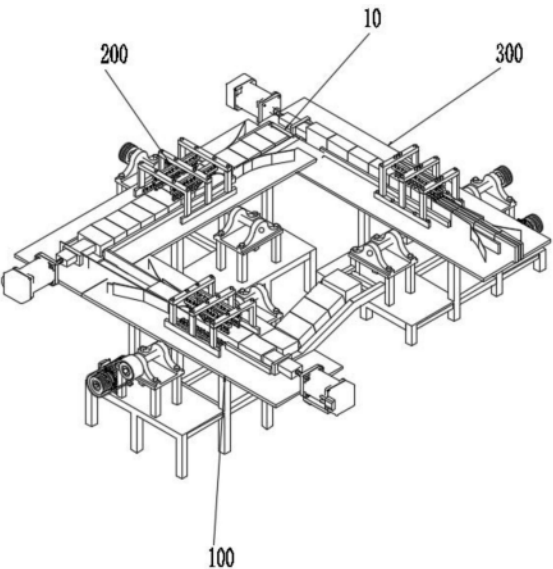
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床

(57) 摘要

本发明公开了一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床,包括第一锯床体、第二锯床体和第三锯床体,所述第一锯床体、第二锯床体和第三锯床体结构相似,且串联连接呈U型布置,均包括框架、工作台、主电机、锯片组、顶推器、导轨、压轮组、上除尘罩、下除尘罩和除尘管,所述工作台固定在框架上,所述框架上还设置有主电机和锯片组。本发明通过三台多片锯床串接形成U型布置,工件通过滑轨、顶推器、输送带,沿着导轨依次经过三台多片锯锯切加工,把一定尺寸的石墨毛坯加工成石墨件,本发明设备布置紧凑,自动进出料,加工精度高,极大提高了加工效率,配套除尘装置有效避免粉尘外逸,达到环保排放,具有极大的节能优势。



1. 一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床,包括第一锯床体(100)、第二锯床体(200)和第三锯床体(300),其特征在于,所述第一锯床体(100)、第二锯床体(200)和第三锯床体(300)串联连接呈U型布置,所述第一锯床体(100)、第二锯床体(200)和第三锯床体(300)均包括框架(1)、工作台(2)、主电机(3)、锯片组(4)、顶推器(6)、导轨(7)、压轮组(8)、上除尘罩(11)、下除尘罩(12)和除尘管(13),所述工作台(2)固定在框架(1)上,所述框架(1)上还设置有主电机(3)和锯片组(4),所述主电机(3)和锯片组(4)通过皮带转动连接,所述工作台(2)的上端设置有顶推器(6),所述顶推器(6)的一端设置有导轨(7),所述第一锯床体(100)上还包括进料滑轨(5)和输送带(9),所述导轨(7)的一侧设置有进料滑轨(5),且导轨(7)的上方设置有压轮组(8),所述压轮组(8)的外部套有上除尘罩(11),且压轮组(8)的下端设置有输送带(9),所述输送带(9)的两端设置有挡板(14),所述框架(1)上靠近工作台(2)的下位置处设置设有下除尘罩(12),所述下除尘罩(12)的一端通过法兰连接有除尘管(13),所述第三锯床体(300)上还包括翻转滑轨(10),所述翻转滑轨(10)架设与第二锯床体(200)与第三锯床体(300)之间;第一锯床体(100)锯切工件长度方向黑皮,第二锯床体(200)锯切工件宽度方向黑皮,第三锯床体(300)锯切工件高度方向黑皮和开料。

2. 根据权利要求1所述的一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床,其特征在于,所述锯片组(4)包括皮带轮(41)、主动轴(42)、连轴器(43)、传动轴(44)、被动轴(45)、锯片(46)、垫套(47)、锁紧螺母(48)、调节柄(49)、左轴承座(410)、右轴承座(411),皮带轮(41)安装在主动轴(42)左端,主动轴(42)穿过左轴承座(410)后右端通过连轴器(43)与传动轴(44)连接,传动轴(44)依次安装锁紧螺母(48)、锯片(46)、垫套(47)、锯片(46)、锁紧螺母(48),右端通过连轴器(43)与被动轴(45)连接,被动轴(45)穿过右轴承座(411)后右端连接调节柄(49),传动轴(44)设有螺纹和键槽,锯片(46)、垫套(47)串到传动轴上,并通过两侧锁紧螺母(48)固定,被动轴(45)可通过调节柄(49)调节伸入右轴承座(411)的长度,便于取下次传动轴(44)。

3. 根据权利要求1所述的一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床,其特征在于,所述进料滑轨(5)包括滑轨支架(51)和托辊(52),托辊(52)连接在滑轨支架(51)上并以中心轴转动,滑轨支架(51)两端是水平段中间是一个倾斜段,下段固定在工作台(2)上且下水平段托辊(52)的上表面与工作台(2)上表面平齐。

4. 根据权利要求1所述的一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床,其特征在于,所述顶推器(6)包括伺服电机(61)、滑块(62)、螺杆(63)、支座(64),支座(64)安装在工作台(2)上并与紧贴导轨(7)外侧面,伺服电机(61)与工作台(2)连接,螺杆(63)与伺服电机(61)连接,滑块(62)穿过支座(64),一端开有沉孔螺纹与螺杆(63)连接。

5. 根据权利要求1所述的一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床,其特征在于,所述输送带(9)一端安装在第一锯床体(100)上,另一端连接在第二锯床体(200)上,上表面与工作台(2)上表面平齐,所述翻转滑轨(10)一端安装在第二锯床体(200),另一端连接在第三锯床体(300)上,并与导轨(7)连接。

6. 根据权利要求1所述的一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床,其特征在于,所述压轮组(8)包龙门架(81)、上压轮组(82)、侧压轮组(83),龙门架(81)安装在第一锯床体(100)、第二锯床体(200)和第三锯床体(300)的工作台(2)上,上压轮组(82)垂直吊装在龙门架(81)上,侧压轮组(83)水平安装在龙门架(81)上。

7. 根据权利要求6所述的一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床,其特征在于,所述上压轮组(82)和侧压轮组(83)均包括定梁(801)、导向梁(802)、调节螺栓(803)、弹簧(804)、压杆(805)、压轮(806)压轮座(807),定梁(801)固定在龙门架(81)上,导向梁(802)通过调节螺栓(803)与定梁(801)连接,压杆(805)穿过导向梁(802)下端与压轮座(807)通过销钉连接,弹簧(804)套在压杆(805)上并处于导向梁(802)与压轮座(807)之间,压轮(806)与压轮座(807)通过销钉连接。

8. 根据权利要求6所述的一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床,其特征在于,调节螺栓(803)两端螺纹相反,与定梁(801)、导向梁(802)的螺纹孔连接,可通过旋转调节螺栓(803)调整定梁(801)的导向梁(802)间距,导向梁(802)开有方形导向孔,用于压杆(805)穿过且具有导向作用,定梁(801)和导向梁(802)开有螺纹孔,用于连接调节螺栓(803),压杆(805)中间段为方形型结构,上端截面大导向梁(802)的导向孔于压杆截面,以免从导向梁(802)上脱落。

9. 根据权利要求6所述的一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床,其特征在于,所述工作台(2)包括固定板(21)、活动板(22),固定板(21)连接在框架(1)上,并根据进料滑轨(5)、输送带(9)、翻转滑轨(10)的安装位置开有缺口,活动板(22)安装在固定板(21)上,两板上表面平齐,活动板(22)根据锯片组(4)安装锯片的数量和间距,开有槽孔。

10. 根据权利要求1所述的一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床,其特征在于,所述主电机(3)、伺服电机(61)和输送带(9)的驱动机构均与控制柜电连接,控制柜为PL300微电脑控制柜,编写有控制程序,能够满足主电机(3)、伺服电机(61)、输送带(9)的运行及逻辑关系,能够自动判断电机运行参数,提供参数设置修改窗口,自动记录运行数据,具备故障报警、自动启停、数据查看及报表。

一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床

技术领域

[0001] 本发明涉及石墨材料锯切加工技术领域,具体是一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床。

背景技术

[0002] 石墨材料锯切加工是将石墨毛坯制品通过表面去黑皮、锯切开料等加工后达到预定尺寸加工件。

[0003] 常见的石墨材料表面去黑皮和锯切开料设备类型有铣床、磨床、带锯床、圆盘锯床、车床等,这些设备总需要人工对工件夹持固定、单件加工、只能加工局部、间歇作业、粉尘污染等缺陷,工人劳动强度高,加工效率低下,加工成本高。因此,本领域技术人员提供了一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床,以解决上述背景技术中提出的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床,包括第一锯床体、第二锯床体和第三锯床体,所述第一锯床体、第二锯床体和第三锯床体结构相似,且串联连接呈U型布置,均包括框架、工作台、主电机、锯片组、顶推器、导轨、压轮组、上除尘罩、下除尘罩和除尘管,所述工作台固定在框架上,所述框架上还设置有主电机和锯片组,所述主电机和锯片组通过皮带转动连接,所述工作台的上端设置有顶推器,所述顶推器的一端设置有导轨,所述第一锯床体上还包括进料滑轨和输送带,所述导轨的一侧设置有进料滑轨,且导轨的上方设置有压轮组,所述压轮组的外部套有上除尘罩,且压轮组的下端设置有输送带,所述输送带的两端设置有挡板,所述所述框架上靠近工作台的下位置处设置有所下除尘罩,所述下除尘罩的一端通过法兰连接有除尘管,所述第三锯床体上还包括翻转滑轨,所述翻转滑轨架设在第二锯床体与第三锯床体之间。

[0007] 作为本发明再进一步的方案:所述锯片组包括皮带轮、主动轴、连轴器、传动轴、被动轴、锯片、垫套、锁紧螺母、调节柄、左轴承座、右轴承座,皮带轮安装在主动轴左端,主动轴穿过左轴承座后右端通过连轴器与传动轴连接,传动轴依次安装锁紧螺母、锯片、垫套、锯片、锁紧螺母,右端通过连轴器与被动轴连接,被动轴穿过右轴承座后右端连接连接调节柄,传动轴设有螺纹和键槽,锯片、垫套串到传动轴上,并通过两侧锁紧螺母固定,被动轴可通过调节柄调节伸入右轴承座的长度,便于取下载传动轴。

[0008] 作为本发明再进一步的方案:所述进料滑轨包括滑轨支架和托辊,托辊连接在滑轨支架上并以中心轴转动,滑轨支架两端是水平段中间是一个倾斜段,下段固定在工作台上且下水平段托辊的上表面与工作台上表面平齐。

[0009] 作为本发明再进一步的方案:所述顶推器包括伺服电机、滑块、螺杆、支座,支座安

装在工作台上并与紧贴导轨外侧面,伺服电机与工作台连接,螺杆与伺服电机连接,滑块穿过支座,一端开有沉孔螺纹与螺杆连接。

[0010] 作为本发明再进一步的方案:所输送带一端安装在第一锯床体上,另一端连接在第二锯床体上,上表面与工作台上表面平齐,所述翻转滑轨一端安装在第二锯床体,另一端连接在第三锯床体上,并与导轨连接。

[0011] 作为本发明再进一步的方案:所述压轮组包龙门架、上压轮组、侧压轮组,龙门架安装在第一锯床体、第二锯床体和第三锯床体的工作台上,上压轮组垂直吊装在龙门架上,侧压轮组水平安装在龙门架上。

[0012] 作为本发明再进一步的方案:所述上压轮组和侧压轮组具有相似结构,均包括定梁、导向梁、调节螺栓、弹簧、压杆、压轮压轮座,定梁固定在龙门架上,导向梁通过调节螺栓与定梁连接,压杆穿过导向梁下端与压轮座通过销钉连接,弹簧套在压杆上并处于导向梁与压轮座之间,压轮与压轮座通过销钉连接。

[0013] 作为本发明再进一步的方案:调节螺栓两端螺纹相反,与定梁、导向梁的螺纹孔连接,可通过旋转调节螺栓调整定梁的导向梁间距,导向梁开有方形导向孔,用于压杆穿过且具有导向作用,定梁和导向梁开有螺纹孔,用于连接调节螺栓,压杆中间段为方形型结构,上端截面大导向梁的导向孔于压杆截面,以免从导向梁上脱落。

[0014] 作为本发明再进一步的方案:所述工作台包括固定板、活动板,固定板连接在框架上,并根据进料滑轨、输送带、翻转滑轨的安装位置开有缺口,活动板安装在固定板上,两板上表面平齐,活动板根据锯片组安装锯片的数量和间距,开有槽孔。

[0015] 作为本发明再进一步的方案:所述主电机、伺服电机和输送带的驱动机构均与控制柜电连接,控制柜为PL300微电脑控制柜,编写有控制程序,能够满足主电机、伺服电机、输送带的运行及逻辑关系,能够自动判断电机运行参数,提供参数设置修改窗口,自动记录运行数据,具备故障报警、自动启停、数据查看及报表。

[0016] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明通过三台多片锯床串接形成U型布置,工件通过滑轨、顶推器、输送带,沿着导轨依次经过三台多片锯锯切加工,把一定尺寸的石墨毛坯加工成石墨件,本发明设备布置紧凑,自动进出料,加工精度高,极大提高了加工效率,配套除尘装置有效避免粉尘外逸,达到环保排放,具有极大的节能优势。

附图说明

[0017] 图1为一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床的结构示意图;

[0018] 图2为一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床中第一锯床体的结构示意图;

[0019] 图3为一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床中上除尘罩的安装结构示意图;

[0020] 图4为一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床中进料滑轨的结构示意图;

[0021] 图5为一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床中工作台的结构示意图;

[0022] 图6为一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床中顶推器的结构示意图;

[0023] 图7为一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床中锯片组的结构示意图;

[0024] 图8为一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床中压轮组的结构示意图;

[0025] 图9为一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床中压轮的安裝结构示意图。

[0026] 图中:100、第一锯床体;200、第二锯床体;300、第三锯床体;1、框架;2、工作台;21、固定板;22、活动板;3、主电机;4、锯片组;41、皮带轮;42、主动轴;43、连轴;44、传动轴;45、被动轴;46、锯片;47、垫套;48、锁紧螺母;49、调节柄;410、左轴承座;411、右轴承座;5、进料滑轨;51、滑轨支架;52、托辊;6、顶推器;61、伺服电机;62、滑块;63、螺杆;64、支座;7、导轨;8、压轮组;81、龙门架;82、上压轮组;83、侧压轮组;801、定梁;802、导向梁;803、调节螺栓;804、弹簧;805、压杆;806、压轮;807、压轮座;9、输送带;10、翻转滑轨;11、上除尘罩;12、下除尘罩;13、除尘管;14、挡板。

实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 请参阅图1~9,本发明实施例中,一种高效环保节能型组合式全自动石墨锯床,包括第一锯床体100、第二锯床体200和第三锯床体300,第一锯床体100、第二锯床体200和第三锯床体300结构相似,且串联连接呈U型布置,均包括框架1、工作台2、主电机3、锯片组4、顶推器6、导轨7、压轮组8、上除尘罩11、下除尘罩12和除尘管13,工作台2固定在框架1上,框架1上还设置有主电机3和锯片组4,主电机3和锯片组4通过皮带转动连接,工作台2的上端设置有顶推器6,顶推器6的一端设置有导轨7,第一锯床体100上还包括进料滑轨5和输送带9,导轨7的一侧设置有进料滑轨5,且导轨7的上方设置有压轮组8,压轮组8的外部套有上除尘罩11,且压轮组8的下端设置有输送带9,输送带9的两端设置有挡板14,下除尘罩12紧贴工作台2底面,与上除尘罩11形成除尘腔体,上除尘罩11进出工件的缺口部分进气,下除尘罩12连接除尘管13出气,形成气体流动,达到除尘效果,第三锯床体300上还包括翻转滑轨10,翻转滑轨10架设与第二锯床体200与第三锯床体300之间,三台多片锯床中第一锯床体100、第二锯床体200工作台面平齐并垂直布置相连,第二锯床体200工作台面高于第三锯床体300工作台面并通过翻转滑轨垂直连接,三台多片锯床串接形成U型布置,只需一个操作人员即可完成上料和出料操作。

[0029] 锯片组4包括皮带轮41、主动轴42、连轴器43、传动轴44、被动轴45、锯片46、垫套47、锁紧螺母48、调节柄49、左轴承座410、右轴承座411,皮带轮41安装在主动轴42左端,主动轴42穿过左轴承座410后右端通过连轴器43与传动轴44连接,传动轴44依次安装锁紧螺母48、锯片46、垫套47、锯片46、锁紧螺母48,右端通过连轴器43与被动轴45连接,被动轴45穿过右轴承座411后右端连接连接调节柄49,传动轴44设有螺纹和键槽,锯片46、垫套47串到传动轴上,并通过两侧锁紧螺母48固定,被动轴45可通过调节柄49调节伸入右轴承座411的长度,便于取下传动轴44,锯片组4的传动轴44设有螺纹和键槽,可根据需要安装多个46,锯片46间距可用垫套定位,锯片46通过螺母锁紧,固定轴可伸缩调节,便于取出传动轴更换锯片46。

[0030] 进料滑轨5包括滑轨支架51和托辊52,托辊52连接在滑轨支架51上并以中心轴转动,滑轨支架51两端是水平段中间是一个倾斜段,下段固定在工作台2上且下水平段托辊52的上表面与工作台2上表面平齐,进料滑轨5分两个水平段和一个倾斜段,包括滑轨支架51

和多个托辊52,托辊52以中心轴转动,滑轨支架51高于托辊52形成工件导轨,定位约束工件滑行。

[0031] 顶推器6包括伺服电机61、滑块62、螺杆63、支座64,支座64安装在工作台2上并与紧贴导轨7外侧面,伺服电机61与工作台2连接,螺杆63与伺服电机61连接,滑块62穿过支座64,一端开有沉孔螺纹与螺杆63连接,顶推器6通过伺服电机驱动,实现慢速推进快速推出,提高效率。

[0032] 所输送带9一端安装在第一锯床体100上,另一端连接在第二锯床体200上,上表面与工作台2上表面平齐,翻转滑轨10一端安装在第二锯床体200,另一端连接在第三锯床体300上,并与导轨7连接,导轨7安装在工作台面上,可根据工件尺寸大小条件导轨7间距,导轨7末端设有翼板,通过阻挡导向可将黑皮料与锯切后工件分离,进料滑轨5、翻转滑轨10对侧的导轨垫有缓冲垫,防止工件磕碰。

[0033] 压轮组8包龙门架81、上压轮组82、侧压轮组83,龙门架81安装在第一锯床体100、第二锯床体200和第三锯床体300的工作台2上,上压轮组82垂直吊装在龙门架81上,侧压轮组83水平安装在龙门架81上。

[0034] 上压轮组82和侧压轮组83具有相似结构,均包括定梁801、导向梁802、调节螺栓803、弹簧804、压杆805、压轮806压轮座807,定梁801固定在龙门架8.1上,导向梁802通过调节螺栓803与定梁801连接,压杆805穿过导向梁802下端与压轮座807通过销钉连接,弹簧804套在压杆805上并处于导向梁802与压轮座807之间,压轮806与压轮座807通过销钉连接,侧压轮组83和导轨7定位约束工件,压杆805压紧工件,避免工件在锯切时错位。侧压轮组83可调节压轮806与导轨7的宽度,上压轮组82可调节压轮806与工作台2的高度,当工件有一定尺寸偏差时,在弹簧804张力作用下也可以压紧工件。

[0035] 调节螺栓803两端螺纹相反,与定梁801、导向梁802的螺纹孔连接,可通过旋转调节螺栓803调整定梁801的导向梁802间距,导向梁802开有方形导向孔,用于压杆805穿过且具有导向作用,定梁801和导向梁802开有螺纹孔,用于连接调节螺栓803,压杆805中间段为方形型结构,上端截面大导向梁802的导向孔于压杆截面,以免从导向梁802上脱落。

[0036] 工作台2包括固定板21、活动板22,固定板21连接在框架1上,并根据进料滑轨5、输送带9、翻转滑轨10的安装位置开有缺口,活动板22安装在固定板21上,两板上表面平齐,活动板22根据锯片组4安装锯片的数量和间距,开有槽孔,可通过更换活动板22以适应不同间距和直径的锯片。

[0037] 主电机3、伺服电机61和输送带9的驱动机构均与控制柜电连接,控制柜为PL300微电脑控制柜,编写有控制程序,能够满足主电机3、伺服电机61、输送带9的运行及逻辑关系,能够自动判断电机运行参数,提供参数设置修改窗口,自动记录运行数据,具备故障报警、自动启停、数据查看及报表,输送带传输速度根据三台锯床的锯切加工节拍由控制程序变频器调节控制,工件通过输送带9快速传输,工件间形成一定间距,避免因第一锯床体100的顶推器6推挤到第二锯床体200的顶推器6。

[0038] 本发明的工作原理是:工件放置到进料滑轨5上,沿滑轨下滑到第一锯床体100导轨处,顶推器6伺服电机61驱动螺杆63旋转,带动滑块62在支座63的导向作用下向前推进,多个工件一一推进,通过第一锯床体100去掉长度方向的黑皮,顶推器6伺服电机61反向驱动螺杆63旋转,带动滑块62在支座63的导向作用下快速后退,如次反复。

[0039] 长度方向的黑皮被导轨7尾部翼板阻挡后与工件分离,工件继续前进到输送带9,被快速输送到第二锯床体200导轨处,顶推器6伺服电机61驱动螺杆63旋转,带动滑块62在支座63的导向作用下向前推进,多个工件一一推进,通过锯床200去掉宽度方向的黑皮,顶推器6伺服电机61反向驱动螺杆63旋转,带动滑块62在支座63的导向作用下快速后退,如次反复。

[0040] 宽度方向的黑皮被导轨7尾部翼板阻挡后与工件分离,工件继续前进到翻转滑轨10并快速下滑到第三锯床体300导轨处并实现90度翻转,顶推器6伺服电机61驱动螺杆63旋转,带动滑块62在支座63的导向作用下向前推进,多个工件一一推进,通过第三锯床体300去掉厚度方向的黑皮并实现开料,顶推器6伺服电机61反向驱动螺杆63旋转,带动滑块62在支座63的导向作用下快速后退,如次反复。厚度方向的黑皮被导轨7尾部翼板阻挡后与工件分离,工件加工完成。

[0041] 锯片更换:取下活动工作台22,旋转调节柄9,使得被动轴45从右支座411向外移动,使得传动轴44从联轴器43脱离,取下装有锯片46、垫套47、锁紧螺母48的传动轴44,依次拆掉锁紧螺母48锯片46、垫套47,更换锯片后再依次安装。

[0042] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下。由语句“包括一个……限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素”。

[0043] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

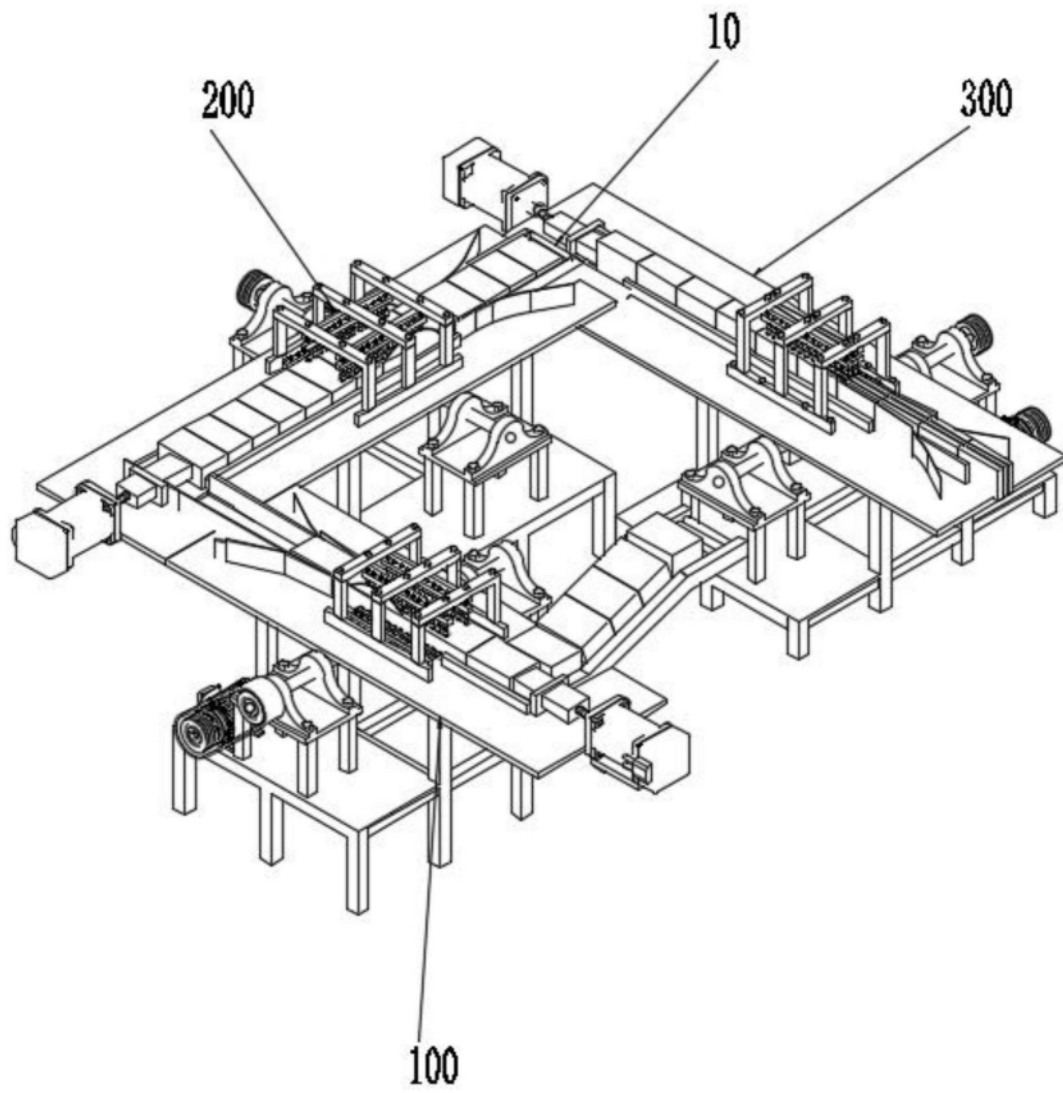


图1

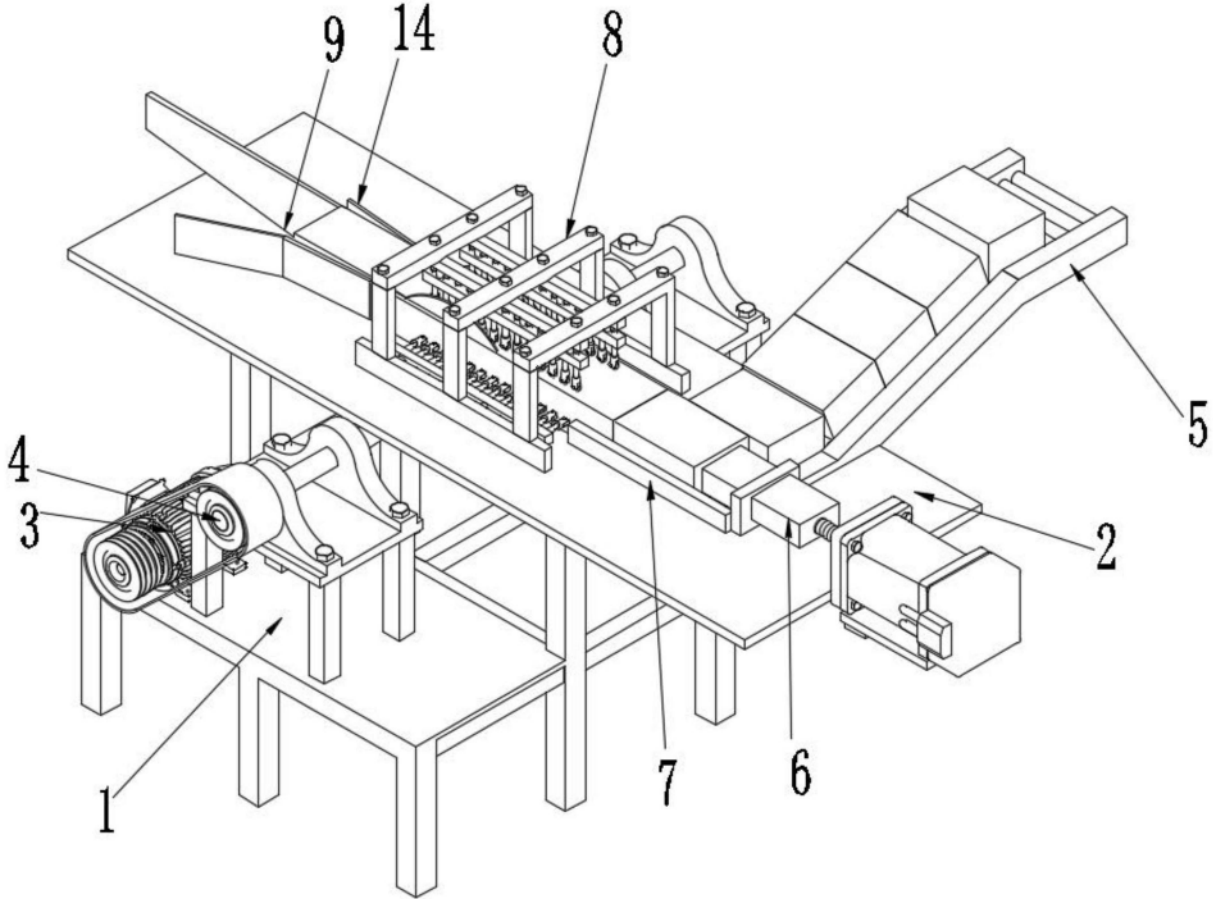


图2

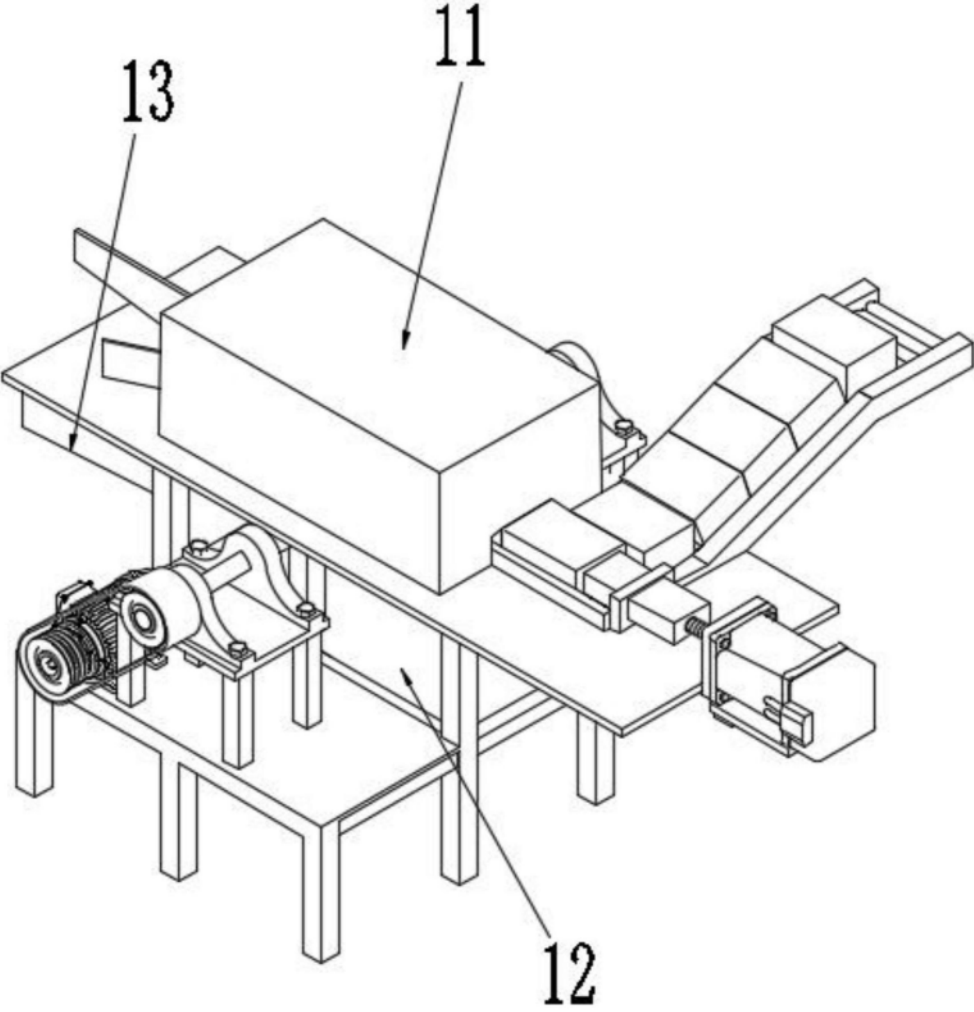


图3

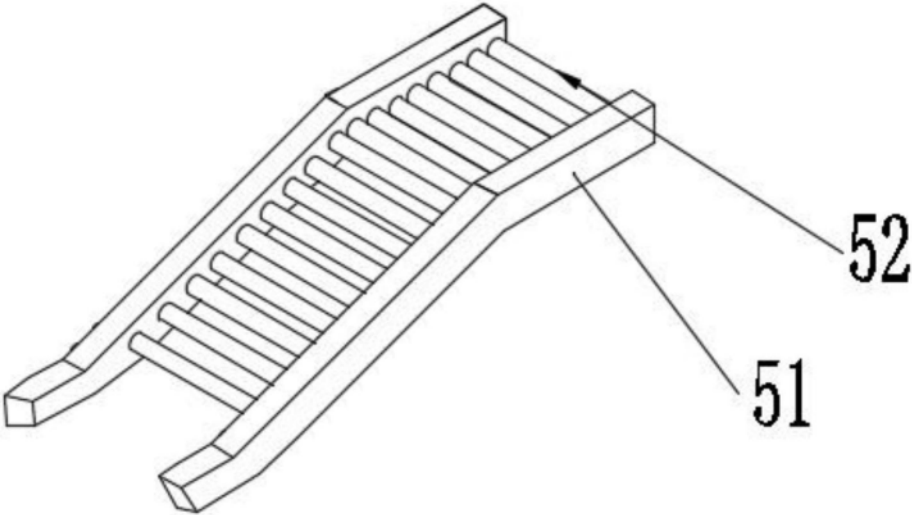


图4

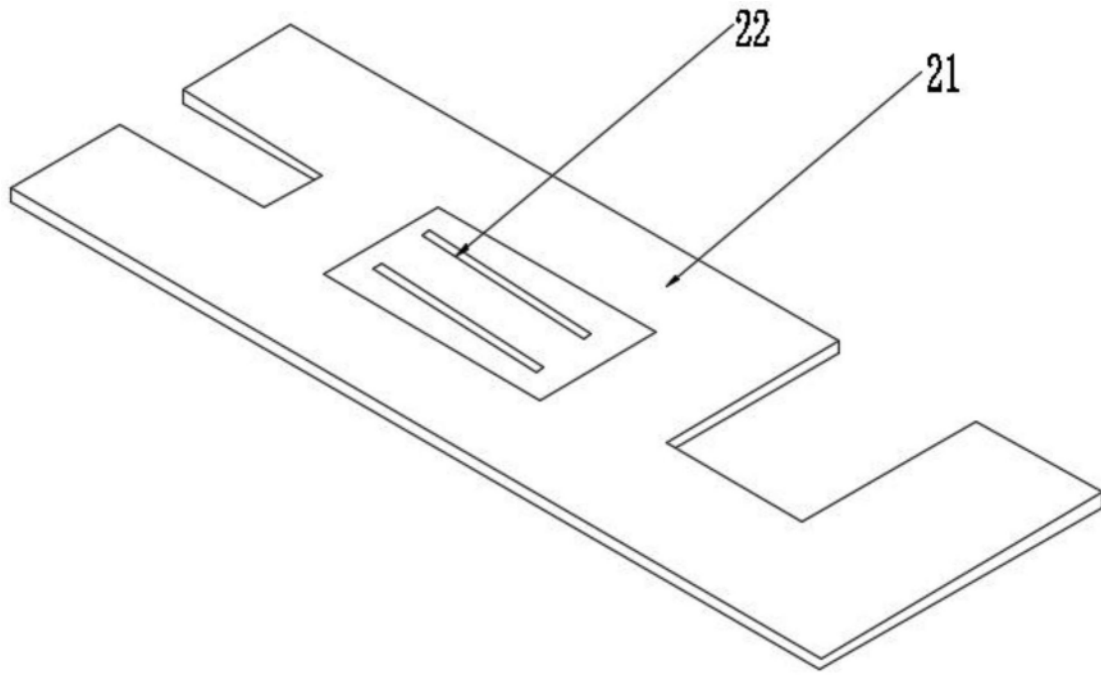


图5

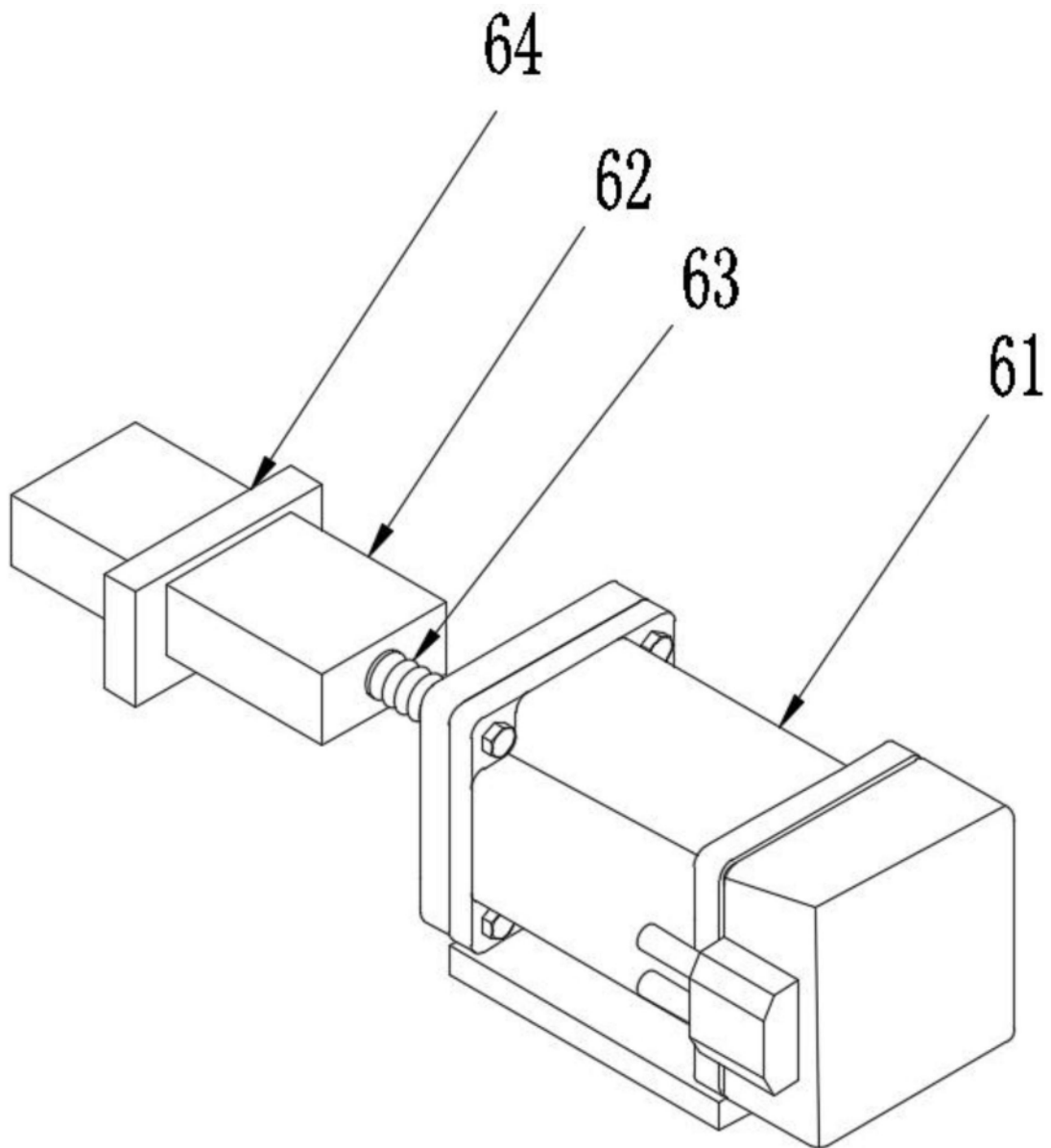


图6

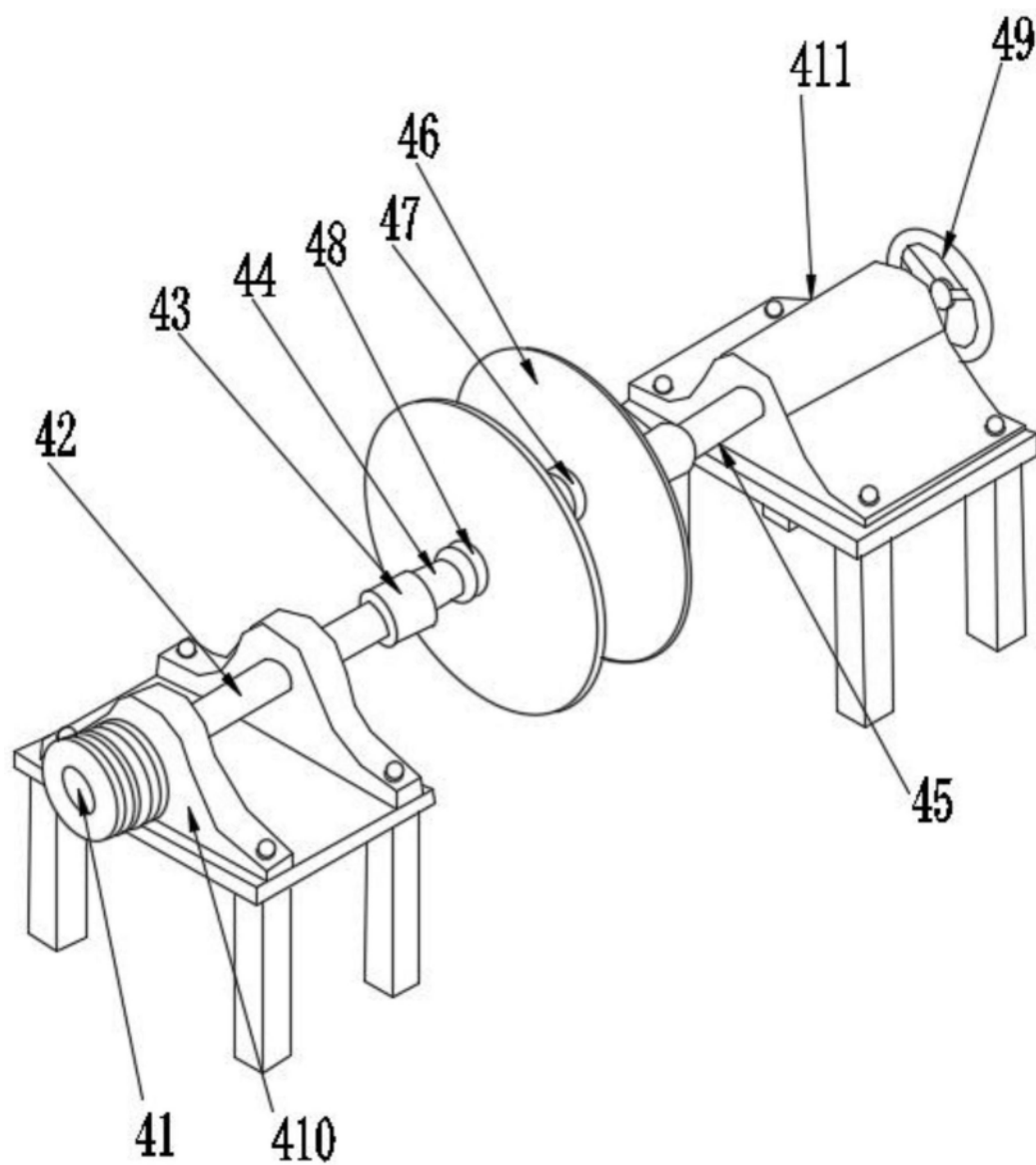


图7

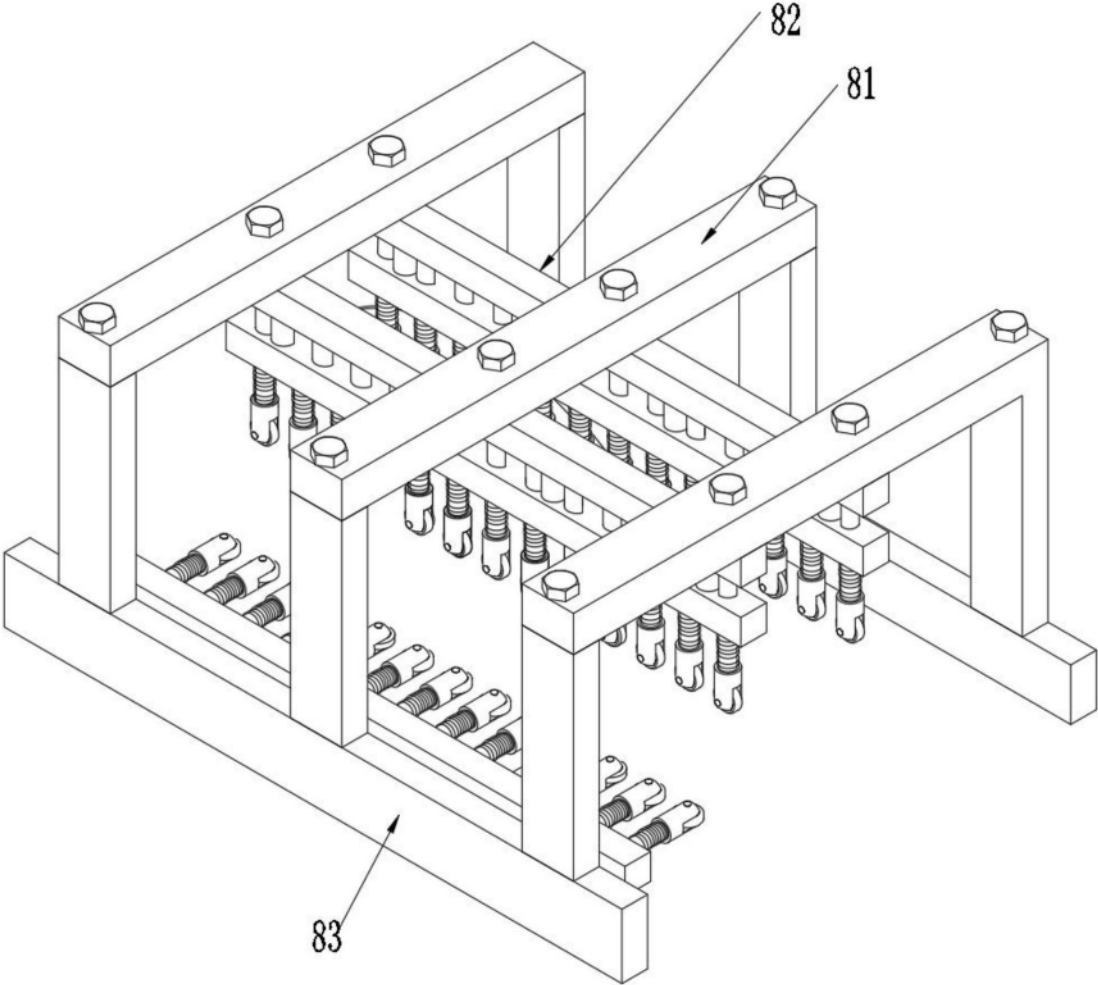


图8

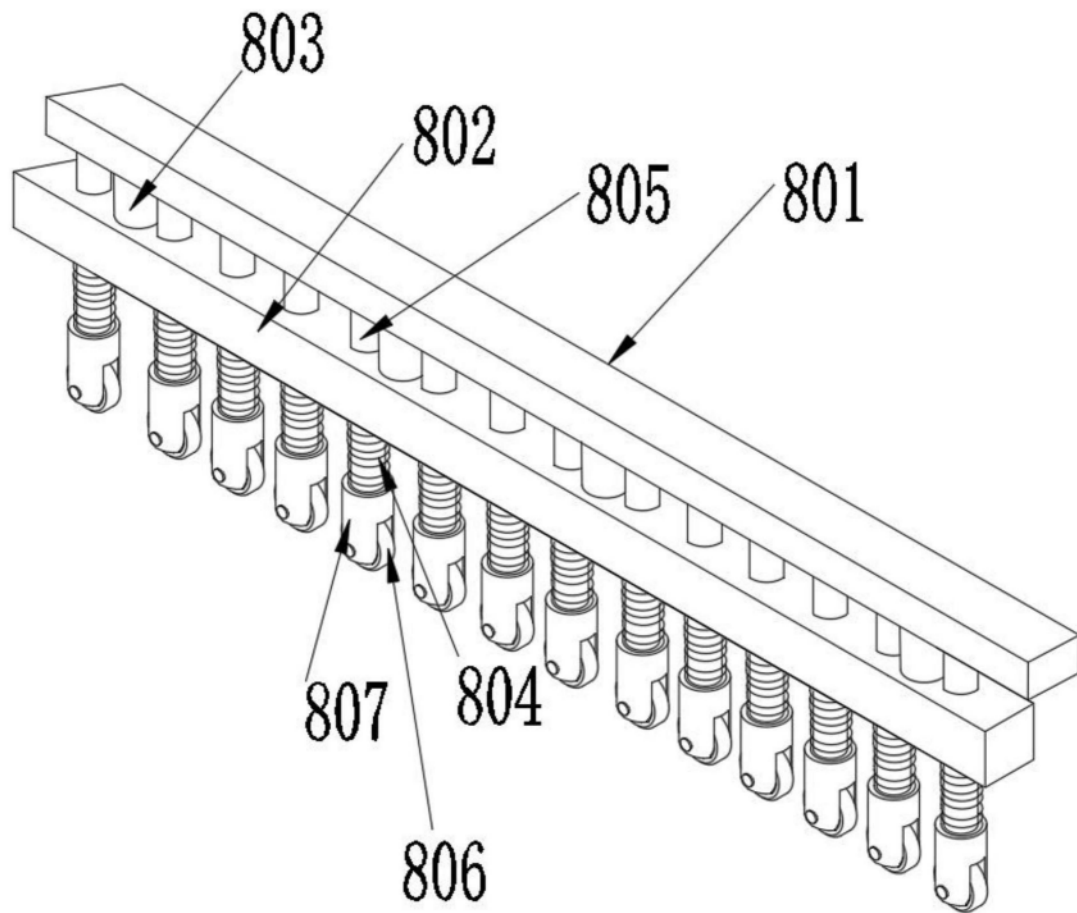


图9