



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104537946 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201510029787. 9

(22) 申请日 2015. 01. 21

(73) 专利权人 中国地质大学(武汉)

地址 430074 湖北省武汉市洪山区鲁磨路  
388号

(72) 发明人 雷波 张伟民 郑嘉丽 肖坤

(74) 专利代理机构 武汉华旭知识产权事务所  
42214

代理人 周宗贵 刘荣

(51) Int. Cl.

G09B 25/02(2006. 01)

审查员 刘宏磊

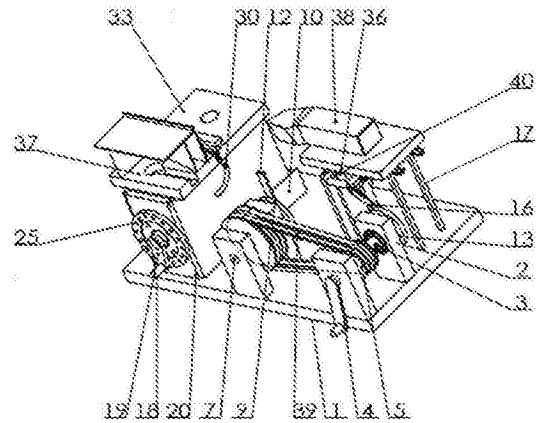
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

车刀角度动态演示教具

(57) 摘要

本发明提供了一种车刀角度动态演示教具,至少包括固定底座,所述的固定底座上设置有展示单元、竖直运行单元以及水平运行单元;所述的展示单元包括箱体、翻转机构、旋转机构、展示平台、旋转板,其中翻转机构和旋转机构均安装于箱体中,箱体固定安装于固定底座上,所述的旋转板安装于箱体的顶部,旋转板在旋转机构的作用下在箱体上旋转;所述展示平台与旋转板之间通过活页连接,展示平台在翻转机构和活页的作用下能够翻转90度。本发明结构简单,操作简便,表达直观,解决了现有技术中的不足。本发明能够模拟出刀具的进给以及车刀剖切平面的生成过程,并且动态的演示车刀的各个工作角度。



1. 一种车刀角度动态演示教具,至少包括固定底座,其特征在于:所述的固定底座上设置有展示单元、竖直运行单元以及水平运行单元;

水平运行单元包括小带轮、小带轮圆盘、小带轮回转轴、手柄A、小带轮连杆、水平滑块、刀具、固定支架以及滑动拖板,其中小带轮回转轴通过小带轮支架水平安装于固定底座上,小带轮和小带轮圆盘分别同轴安装于小带轮回转轴的前后两端,手柄A与小带轮回转轴固定连接并带动小带轮回转轴旋转;刀具可分离成刀头和刀体,刀体固接在滑动拖板上,刀头与刀体之间通过电磁连接;固定支架竖直安装于固定底座的上方,固定支架的顶部水平设置有相平行的滑轨和水平导向轴,滑动拖板安装于滑轨上并能够沿滑轨移动,滑动拖板的底面上设置有两个直角挡板,两直角挡板位于水平导向轴的一侧,水平滑块套装在水平导向轴上并沿水平导向轴滑动,且位于两直角挡板之间,两个直角挡板间的距离大于水平滑块的长度,小带轮连杆的两端分别与水平滑块和小带轮圆盘铰接;随着小带轮圆盘的旋转,小带轮连杆带动水平滑块沿着水平导向轴做左右往返运动,水平滑块从而通过两直角挡板带动滑动拖板及刀具做左右往返运动;

竖直运行单元包括大带轮、大带轮圆盘、大带轮回转轴、竖直导向杆、竖直滑块、薄板、大带轮连杆,其中大带轮回转轴通过大带轮支架水平安装于固定底座上,且大带轮回转轴与小带轮回转轴相平行,大带轮和大带轮圆盘分别同轴安装于大带轮回转轴的前后两端,且大带轮通过皮带与小带轮相连接,并在小带轮的带动下旋转;所述竖直导向杆竖直安装于固定底座上,竖直滑块安装于竖直导向杆上并能够沿竖直导向杆上下滑动,所述大带轮连杆的两端分别与竖直滑块和大带轮圆盘铰接,随着大带轮圆盘的旋转,大带轮连杆带动竖直滑块沿着竖直导向杆做上下往复运动,所述薄板与固定底座垂直,其一侧与竖直滑块相固定,并随竖直滑块的运动而上下运动;

所述的展示单元包括箱体、翻转机构、旋转机构、展示平台、旋转板,其中翻转机构和旋转机构均安装于箱体中,箱体固定安装于固定底座上,所述的旋转板安装于箱体的顶部,旋转板在旋转机构的作用下在箱体上旋转;所述展示平台与旋转板之间通过活页连接,展示平台在翻转机构和活页的作用下能够翻转90度;展示平台由四块透明薄板互相垂直粘接后,固接在一块平板上组成,平板上设置有圆形盲孔,电磁铁固定连接于圆形盲孔中,圆形盲孔的一侧设置有走线槽;

所述的旋转机构包括手柄B、水平锥齿轮轴以及竖直锥齿轮轴,其中水平锥齿轮轴和竖直锥齿轮轴均安装于箱体内,两者上安装有相互啮合的锥齿轮,竖直锥齿轮轴的顶端与旋转板通过花键连接,水平锥齿轮轴的外端伸出于箱体,手柄B固定安装于水平锥齿轮轴的外端上;

箱体的外壁上设置有定位卡盘,所述定位卡盘套在水平锥齿轮轴上,其上均匀分布有定位孔,手柄B的顶端上设置有活动的弹簧销,所述弹簧销插入定位孔中将手柄B进行定位;

所述的翻转机构包括L形推杆以及摇柄,其中L形推杆通过转动轴安装于箱体侧壁, L形推杆中的短杆顶在展示平台上,箱体的两侧壁上均设置有圆弧形导向槽,摇柄插入于导向槽中,摇柄的外端露出于箱体外,摇柄的内端与L形推杆中的长杆固定连接,沿着导向槽向下拉动摇柄时,L形推杆绕转动轴旋转,L形推杆中的短杆向上转动从而将展示平台顶起至翻转90度,此时摇柄位于导向槽的底部,导向槽的底部设置有起固定作用的定位销或插销。

## 车刀角度动态演示教具

### 技术领域

[0001] 本发明提供了一种刀具角度动态演示的车刀教具,具体用于动态演示车刀在实际加工中的刀具角度的定义,属于教具技术领域。

### 背景技术

[0002] 刀具几何角度是机械相关专业学生学习《金属工艺学》的学习重点及难点。教师一般主要以车刀为例进行讲解,其主要讲解包括刀具切削部分几何要素、刀具基准坐标平面以及刀具切削部分几何角度等定义。由于这些定义涉及到虚拟的刀具工作参考系十分抽象,内容晦涩抽象,因此教师必须在讲解时借助于合适的教学模型方可保证学生能够掌握、理解此部分内容。目前教师主要通过图文描述、静态教具或动画演示的方式来进行教学,而这些现有方式都还不够直观,对于学习和理解刀具工作角度的定义的帮助有限,导致教学效率低下,教学效果不够理想。

### 发明内容

[0003] 本发明提供了一种结构简单,操作简便,表达直观的车刀角度动态演示教具,解决了背景技术中的不足。本发明能够模拟出刀具的进给以及车刀剖切平面的生成过程,并且动态的演示车刀的各个工作角度。

[0004] 实现本发明上述目的所采用的技术方案为:

[0005] 一种车刀角度动态演示教具,至少包括固定底座,所述的固定底座上设置有展示单元、竖直运行单元以及水平运行单元;

[0006] 水平运行单元包括小带轮、小带轮圆盘、小带轮回转轴、手柄A、小带轮连杆、水平滑块、刀具、固定支架以及滑动拖板,其中小带轮回转轴通过小带轮支架水平安装于固定底座上,小带轮和小带轮圆盘分别同轴安装于小带轮回转轴的前后两端,手柄A与小带轮回转轴固定连接并带动小带轮回转轴旋转;刀具可分离成刀头和刀体,刀体固接在滑动拖板上,刀头与刀体之间通过电磁连接;固定支架竖直安装于固定底座的上方,固定支架的顶部水平设置有相平行的滑轨和水平导向轴,滑动拖板安装于滑轨上并能够沿滑轨移动,滑动拖板的底面上设置有两个直角挡板,两直角挡板位于水平导向轴的一侧,水平滑块套装在水平导向轴上并沿水平导向轴滑动,且位于两直角挡板之间,两个直角挡板间的距离大于水平滑块的长度,小带轮连杆的两端分别与水平滑块和小带轮圆盘铰接;随着小带轮圆盘的旋转,小带轮连杆带动水平滑块沿着水平导向轴做左右往返运动,水平滑块从而通过两直角挡板带动滑动拖板及刀具做左右往返运动;

[0007] 竖直运行单元包括大带轮、大带轮圆盘、大带轮回转轴、竖直导向杆、竖直滑块、薄板、大带轮连杆,其中大带轮回转轴通过大带轮支架水平安装于固定底座上,且大带轮回转轴与小带轮回转轴相平行,大带轮和大带轮圆盘分别同轴安装于大带轮回转轴的前后两端,且大带轮通过皮带与小带轮相连接,并在小带轮的带动下旋转;所述竖直导向杆竖直安装于固定底座上,竖直滑块安装于竖直导向杆上并能够沿竖直导向杆上下滑动,所述大带

轮连杆的两端分别与竖直滑块和大带轮圆盘铰接,随着大带轮圆盘的旋转,大带轮连杆带动竖直滑块沿着竖直导向杆做上下往复运动,所述薄板与固定底座垂直,其一侧与竖直滑块相固定,并随竖直滑块的运动而上下运动;

[0008] 所述的展示单元包括箱体、翻转机构、旋转机构、展示平台、旋转板,其中翻转机构和旋转机构均安装于箱体中,箱体固定安装于固定底座上,所述的旋转板安装于箱体的顶部,旋转板在旋转机构的作用下在箱体上旋转;所述展示平台与旋转板之间通过活页连接,展示平台在翻转机构和活页的作用下能够翻转90度;展示平台由四块透明薄板互相垂直粘接后,固接在一块平板上组成,平板上设置有圆形盲孔,电磁铁固定连接与圆形盲孔中,圆孔盲孔的一侧设置有走线槽。

[0009] 所述的旋转机构包括手柄B、水平锥齿轮轴以及竖直锥齿轮轴,其中水平锥齿轮轴和竖直锥齿轮轴均安装于箱体内,两者上安装有相互啮合的锥齿轮,竖直锥齿轮轴的顶端与旋转板通过花键连接,水平锥齿轮轴的外端伸出于箱体,手柄B固定安装于水平锥齿轮轴的外端上。

[0010] 箱体的外壁上设置有定位卡盘,所述定位卡盘套在水平锥齿轮轴上,其上均匀分布有定位孔,手柄B的顶端上设置有活动的弹簧销,所述弹簧销插入定位孔中将手柄B进行定位。

[0011] 所述的翻转机构包括L形推杆以及摇柄,其中L形推杆通过转动轴安装于箱体侧壁上,L形推杆中的短杆顶在展示平台上,箱体的两侧壁上均设置有圆弧形的导向槽,摇柄插入于导向槽中,摇柄的外端露出于箱体外,摇柄的内端与L形推杆中的长杆固定连接,沿着圆弧槽向下拉动摇柄时,L形推杆绕转动轴旋转,L形推杆中的短杆向上转动从而将展示平台顶起至翻转90度,此时摇柄位于导向槽的底部,导向槽的底部设置有起固定作用的定位销或插销。

[0012] 本发明所提供的车刀角度动态演示教具具有以下优点:1、本发明表达直观,根据车刀工作角度的定义,利用四个透明薄板分别表示刀具的基面、副切削刃平面(垂直于基面且副切削刃所在的平面)、假定工作平面和主切削平面;2、本发明结构简单且操作简便,能够模拟出刀具的进给以及车刀剖切平面的生成过程,并且动态的演示车刀的各个工作角度。3、同时,除了可以将其作为教具让老师向学生演示,还可以作为实验器具让学生来操作展示对应的车刀角度,对于学生学习和理解刀具工作角度的定义的帮助性很强。

## 附图说明

[0013] 图1为本发明所提供的车刀角度动态演示教具的整体结构示意图;

[0014] 图2为本发明所提供的车刀角度动态演示教具的主视图;

[0015] 图3为图2的俯视图;

[0016] 图4为图2的左视图;

[0017] 图5为图2的A-A向剖视图;

[0018] 图中:1—固定底座,2—小带轮支架,3—小带轮回转轴,4—手柄A,5—小带轮,6—大带轮支架,7—大带轮回转轴,8—大带轮,9—大带轮圆盘,10—薄板,11—竖直滑块,12—竖直导向杆,13—小带轮圆盘,14—水平滑块,15—水平导向轴,16—小带轮连杆,17—固定支架,18—弹簧销,19—手柄B,20—箱体,23—水平锥齿轮轴,24—花键,25—定位卡盘,

26—竖直锥齿轮轴,30—摇柄,33—旋转板,34—L形推杆,35—锥齿轮,36—滑动拖板,37—展示平台,38—刀具,39—皮带,40—直角挡板。

### 具体实施方式

[0019] 下面结合附图及具体实施例对本发明做详细具体的说明,但是本发明的保护范围并不局限于以下实施例。

[0020] 本发明所提供的车刀角度动态演示教具的结构如图1、2、3、4所示,至少包括固定底座,所述的固定底座上设置有展示单元、竖直运行单元以及水平运行单元,

[0021] 水平运行单元包括小带轮5、小带轮圆盘13、小带轮回转轴3、手柄A4、小带轮连杆16、水平滑块14、刀具38、固定支架17以及滑动拖板36,其中小带轮回转轴3通过小带轮支架2水平安装于固定底座1上,小带轮5和小带轮圆盘13分别同轴安装于小带轮回转轴3的前后两端,手柄A4与小带轮回转轴3固定连接并带动小带轮回转轴旋转;刀具38可分离成刀头和刀体,刀体固接在滑动拖板36上,刀头与刀体之间通过电磁连接;固定支架17竖直安装于固定底座1的上方,固定支架的顶部水平设置有相平行的滑轨和水平导向轴15,滑动拖板36安装于滑轨上并能够沿滑轨移动,滑动拖板36的底面上设置有两个直角挡板40,两直角挡板10位于水平导向轴15的一侧,水平滑块14套装在水平导向轴15上并沿水平导向轴滑动,且位于两直角挡板40之间,两个直角挡板40间的距离大于水平滑块的长度,小带轮连杆16的两端分别与水平滑块和小带轮圆盘铰接;随着小带轮圆盘的旋转,小带轮连杆带动水平滑块沿着水平导向轴做左右往返运动,水平滑块从而通过两直角挡板带动滑动拖板及刀具做左右往返运动。

[0022] 竖直运行单元包括大带轮8、大带轮圆盘9、大带轮回转轴7、竖直导向杆12、竖直滑块11、薄板10、大带轮连杆,其中大带轮回转轴7通过大带轮支架6水平安装于固定底座1上,且大带轮回转轴7与小带轮回转轴3相平行,大带轮8和大带轮圆盘9分别同轴安装于大带轮回转轴7的前后两端,且大带轮8通过皮带39与小带轮5相连接,并在小带轮的带动下旋转;所述竖直导向杆12竖直安装于固定底座1上,竖直滑块11安装于竖直导向杆12上并能够沿竖直导向杆上下滑动,所述大带轮连杆的两端分别与竖直滑块11和大带轮圆盘9铰接,随着大带轮圆盘的旋转,大带轮连杆带动竖直滑块沿着竖直导向杆做上下往复运动,所述薄板10与固定底座垂直,其一侧与竖直滑块相固定,并随竖直滑块的运动而上下运动。

[0023] 所述的展示单元包括箱体20、翻转机构、旋转机构、展示平台37、旋转板33,其中翻转机构和旋转机构均安装于箱体20中,箱体20固定安装于固定底座1上,所述的旋转板33安装于箱体20的顶部,旋转板33在旋转机构的作用下在箱体20上旋转;所述展示平台37与旋转板33之间通过活页连接,展示平台37在翻转机构和活页的作用下能够翻转90度;展示平台37由四块透明薄板互相垂直粘接后,固接在一块平板上组成,如图5所示,平板上设置有圆形盲孔,电磁铁固定连接与圆形盲孔中,圆孔盲孔的一侧设置有走线槽。

[0024] 所述的旋转机构包括手柄B19、定位卡盘25、水平锥齿轮轴23以及竖直锥齿轮轴26,其中水平锥齿轮轴23和竖直锥齿轮轴26均安装于箱体20内,两者上安装有相互啮合的锥齿轮35,竖直锥齿轮轴26的顶端与旋转板33通过花键24连接,水平锥齿轮轴23的外端伸出箱体,手柄B19固定安装于水平锥齿轮轴23的外端上,定位卡盘25套在水平锥齿轮轴上且安装固定于箱体的外壁上,定位卡盘上均匀分布有定位孔,手柄B19的顶端上设置有活动

的弹簧销18,所述弹簧销18插入定位孔中将手柄B进行定位。

[0025] 所述的翻转机构包括L形推杆34以及摇柄30,其中L形推杆34通过转动轴安装于箱体侧壁, L形推杆34中的短杆顶在展示平台37上,箱体的两侧壁上均设置有圆弧形导向槽,摇柄30插入于导向槽中,摇柄30的外端露出于箱体20外,摇柄30的内端与L形推杆34中的长杆固定连接,沿着圆弧槽向下拉动摇柄时,L形推杆绕转动轴旋转,L形推杆中的短杆向上转动从而将展示平台顶起至翻转90度,此时摇柄位于导向槽的底部,导向槽的底部设置有起固定作用的定位销或插销。

[0026] 本发明所提供的车刀角度动态演示教具的工作原理如下:演示之前,需将本发明调试至初始状态:滑动拖板在最右端,车刀的刀头通过电磁铁与刀体连接在一起。展示平台和箱体闭合,且与滑动拖板移动方向垂直。

[0027] 开始演示,首先拔起弹簧销,顺时针手动转动手柄,通过锥齿轮传动,展示平台逆时针旋转度,与滑动拖板移动方向平行。然后松开弹簧销,在弹簧力的作用下弹簧销自动插入定位卡盘中对应的定位孔中。然后顺时针手动摇动带轮手柄,带动小带轮圆盘转动,小带轮圆盘上铰接的小带轮连杆带动水平滑块在水平导向轴上向左做直线运动,同时水平滑块推动左挡板,从而带动滑动拖板向左运动。同时手柄带动小带轮旋转,通过皮带,带动大带轮旋转。大带轮带动大带轮圆盘旋转,从而使大带轮圆盘上铰接的大带轮连杆带动竖直滑块及薄板竖直向上运动。在刀头到达展示平台上建立的刀具参考坐标系后,刀头与刀体之间的电磁铁断电后分离,而刀头与参考平台通过电磁铁连接。此时竖直滑块及薄板还处于刀头与刀体分离处的下方。继续带轮手柄,竖直滑块及薄板继续向上运动,由于水平滑块处于曲柄滑块机构中的回程,而挡板和右挡板间的距离大于水平滑块的长度,使得滑动拖板停止在该位置一段时间后,并向右退回。继续转动带轮手柄,竖直滑块及薄板到达刀体上表面的高度后向下运动回到初始位置。刀头被切开所生成的平面即为车刀参考坐标系中的正交平面,该部分可模拟加工过程中的车刀进给过程及模拟参考坐标系中的正交平面的生成过程。

[0028] 接着拔起弹簧销,逆时针转动转动手柄,通过锥齿轮传动展示平台顺时针旋转90度,并通过弹簧销定位展示平台带着刀头回到初始位置。然后拨动摇柄摆动90度,并通过闭合插销,锁死L形推杆。L形推杆顶着展示平台翻转度。此时学生可以清晰地看到车刀的主偏角和副偏角。然后松开插销,反向拨动L形推杆,展示平台在弹簧活页的作用下翻转复位。拔起弹簧销,继续转动手柄,使展示平台再次顺时针旋转90度。此时,学生可以清楚地观察到刀倾角。然后拔起弹簧销,继续转动手柄,使展示平台再次顺时针旋转90度,车刀的前角和后角清晰地展示在学生面前。到此,车刀各个工作角度角度展示完毕。

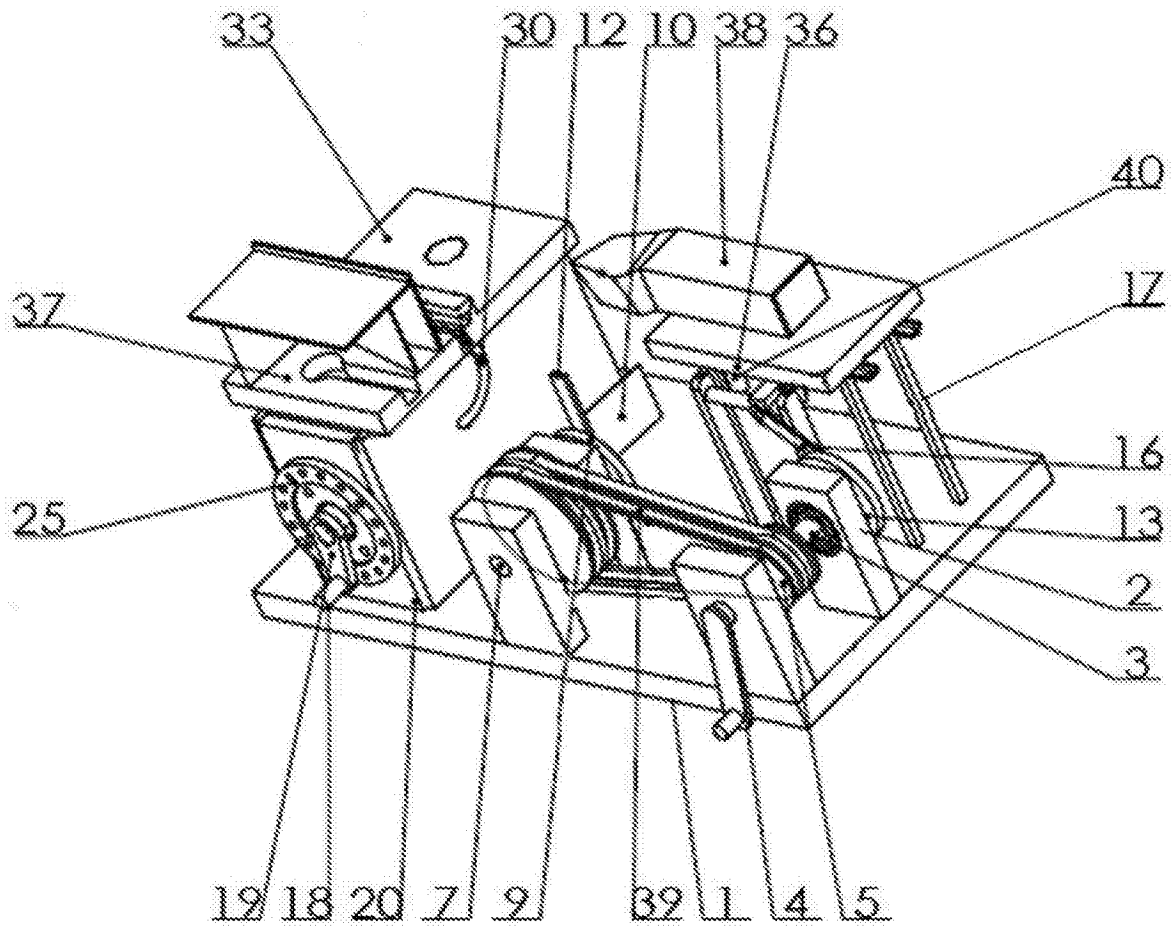


图1



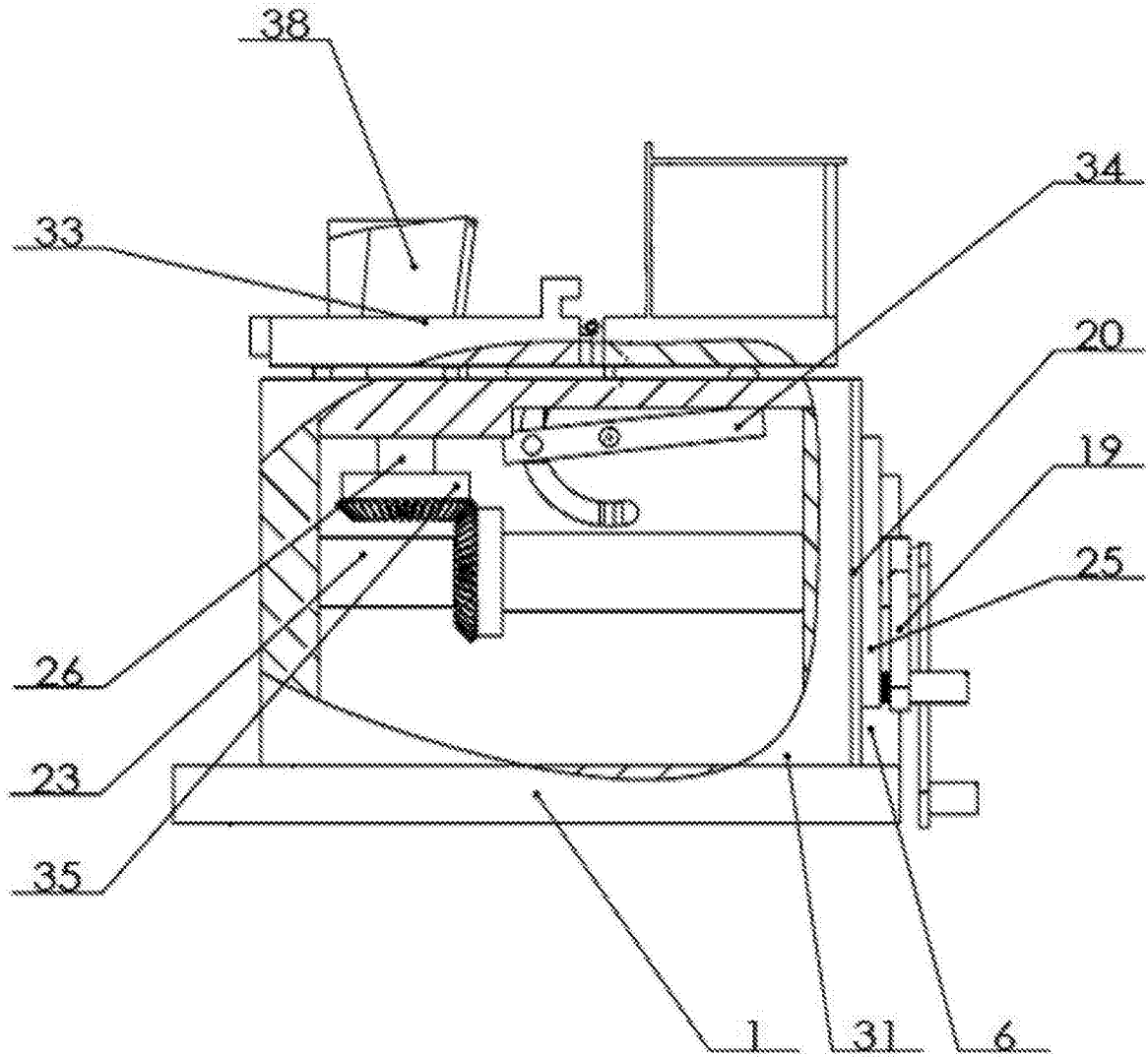


图4



图5