(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118559443 A
(43)申请公布日 2024.08.30

(21)申请号 202411060104.1

(22)申请日 2024.08.05

(71)申请人 江苏久勋精密机械有限公司
地址 221327 江苏省徐州市邳州市高新区滨湖大道北侧、炮车大道西侧科创园G楼1号

(72)发明人 张进东 耿海博

(74)专利代理机构 安徽江川知识产权代理事务所(普通合伙) 34319
专利代理师 陈坚

(51)Int.Cl.
B23Q 1/26(2006.01)
B23Q 3/06(2006.01)
B23Q 11/00(2006.01)
B23C 9/00(2006.01)

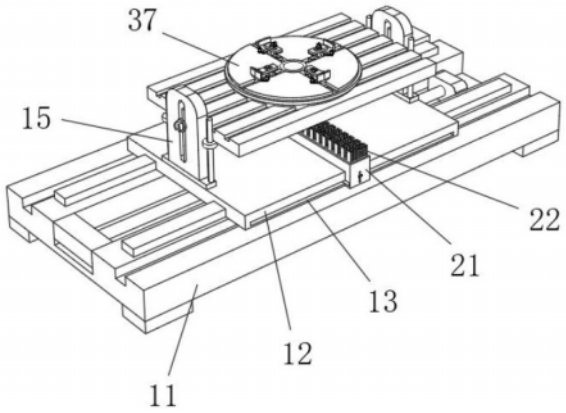
权利要求书2页 说明书6页 附图10页

(54)发明名称

一种龙门铣床工作台

(57)摘要

本发明提供一种龙门铣床工作台,涉及龙门铣床技术领域,包括基座,基座上滑动安装有工作台,工作台的两侧侧壁上均开设有L形槽,两个L形槽内部均滑动安装有L形块,工作台上端部固定安装有竖板,两个竖板上对称固定安装有第一螺杆,工作台上滑动安装有清理机构;清理机构包括固定条,固定条滑动安装在工作台上,固定条内部滑动安装有毛刷头,通过翻面清扫的方式对废屑清扫时,当废屑随着清扫松动时,废屑在重力作用下就会在加工台和置物盘上落下,不会由加工台和置物盘上的某一位置移动到另一位置上,不易产生粘连的现象,可保持工作区域的清洁,减少对加工精度的影响,相较于传统的清理方式来说,清理洁净程度和省力程度得到较大提升。



CN 118559443 A

1.一种龙门铣床工作台,包括基座(11),所述基座(11)上滑动安装有工作台(12),其特征在于:所述工作台(12)上端部固定安装有竖板(15),两个所述竖板(15)上对称固定安装有第一螺杆(16),两组所述第一螺杆(16)上均螺纹安装有第一螺纹环(17);

其中,两个所述竖板(15)内部均开设有第一内槽(18),两个所述第一内槽(18)内壁下端部均固定安装有限位条(19);

所述工作台(12)上滑动安装有清理机构;

所述清理机构包括固定条(21),所述固定条(21)滑动安装在工作台(12)上,所述固定条(21)内部滑动安装有毛刷头(22),所述毛刷头(22)下端部均匀等距固定安装有第一弹簧(23),每个所述第一弹簧(23)远离毛刷头(22)的一端均与固定条(21)固定连接。

2.如权利要求1所述一种龙门铣床工作台,其特征在于,所述工作台(12)的两侧侧壁上均开设有L形槽(13),两个所述L形槽(13)内部均滑动安装有L形块(14),所述固定条(21)两侧侧壁上均开设有第二内槽(24),两个所述第二内槽(24)内部均滑动安装有限位块(25);

其中,两个所述限位块(25)上端部均固定安装有第二弹簧(26),两个所述第二弹簧(26)远离两个限位块(25)的一端分别与两个第二内槽(24)内壁固定连接。

3.如权利要求2所述一种龙门铣床工作台,其特征在于,所述固定条(21)内壁中对称开设有条形槽(27);

其中,两个所述L形块(14)内部均开设有插槽(29),两个所述限位块(25)分别与两个插槽(29)相适配。

4.如权利要求1所述一种龙门铣床工作台,其特征在于,两个所述竖板(15)之间设置有加工台(31),所述加工台(31)下端部固定安装有U形架(32);

其中,所述加工台(31)的两侧侧壁上均固定安装有侧柱(33),两个所述侧柱(33)侧壁上均开设有限位槽(34)。

5.如权利要求4所述一种龙门铣床工作台,其特征在于,两个所述侧柱(33)上均螺纹安装有第二螺纹环(35),所述U形架(32)内部安装有驱动电机(36);

其中,所述驱动电机(36)的输出轴上安装有置物盘(37),所述置物盘(37)内设在加工台(31)中。

6.如权利要求5所述一种龙门铣床工作台,其特征在于,所述置物盘(37)上螺纹安装有第三螺纹环(38),所述置物盘(37)上端部均匀等距开设有T形槽(39);

其中,四个所述T形槽(39)中均固定安装有内板(41),四个所述内板(41)内部均螺纹安装有第二螺杆(42)。

7.如权利要求6所述一种龙门铣床工作台,其特征在于,四个所述内板(41)内部均滑动安装有T形块(43),四个所述T形块(43)内部均开设有螺纹孔(44);

其中,四个所述T形块(43)上均对称开设有柱槽(45)。

8.如权利要求7所述一种龙门铣床工作台,其特征在于,四个所述T形块(43)上端部均对称固定安装有第三螺杆(46),四个所述第三螺杆(46)上均螺纹安装有螺帽(47);

其中,四个所述T形块(43)上方均设置有放置板(51),四组所述螺帽(47)分别与四个放置板(51)相适配。

9.如权利要求8所述一种龙门铣床工作台,其特征在于,四个所述放置板(51)下端部均对称固定安装有滑柱(52),四组所述滑柱(52)分别插接在四组柱槽(45)中;

其中,四个所述放置板(51)侧壁上均固定安装有抵块(53),四个所述放置板(51)上均放置有压板(54)。

10.如权利要求9所述一种龙门铣床工作台,其特征在于,四个所述压板(54)内部均开设有第三内槽(55);

其中,四个所述螺纹孔(44)内部均螺纹安装有第四螺杆(56),四个所述第四螺杆(56)分别内设在四个第三内槽(55)中。

一种龙门铣床工作台

技术领域

[0001] 本发明属于龙门铣床技术领域,更具体地说,特别涉及一种龙门铣床工作台。

背景技术

[0002] 龙门铣床是一种大型、高精度的金属切削机床,主要用于加工大中型零件的平面、斜面、沟槽及孔等,适用于钢铁、重型机械、航空航天、模具制造等多个领域,龙门铣床的工作台是其关键组成部分之一,用于承载工件并进行各种铣削加工。

[0003] 但现有的龙门铣床工作台在使用时还存在以下不足:

1.现有的龙门铣床工作台大多固定朝上放置,而在加工时会产生较多废屑,在对废屑进行清扫时,废屑易在工作台上的某一位置移动到另一位置上,不易在工作台上被彻底清理,而在工作台上残留的切屑可能在后续加工中被带入工件与刀具之间,导致划伤工件表面或刀具损伤,影响加工精度和表面光洁度;

2.现有的龙门铣床工作台大多仅可对固定形状的工件进行夹持固定,产品设计日益复杂,不规则形状的工件需求增多,固定规则形状工件的工作台限制了对复杂几何形状工件的加工能力,影响了机床的适用范围和加工多样性。

[0004] 于是,有鉴于此,针对现有的结构及缺失予以研究改良,提供一种龙门铣床工作台,以期达到更具有更加实用价值性的目的。

发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种龙门铣床工作台,以解决上述的问题。

[0006] 一种龙门铣床工作台,包括基座,所述基座上滑动安装有工作台,所述工作台的两侧侧壁上均开设有L形槽,两个所述L形槽内部均滑动安装有L形块,所述工作台上端部固定安装有竖板,两个所述竖板上对称固定安装有第一螺杆,两组所述第一螺杆上均螺纹安装有第一螺纹环,两个所述竖板内部均开设有第一内槽,两个所述第一内槽内壁下端部均固定安装有限位条;

所述工作台上滑动安装有清理机构;

所述清理机构包括固定条,所述固定条滑动安装在工作台上,所述固定条内部滑动安装有毛刷头,所述毛刷头下端部均匀等距固定安装有第一弹簧,每个所述第一弹簧远离毛刷头的一端均与固定条固定连接。

[0007] 优选的,所述固定条两侧侧壁上均开设有第二内槽,两个所述第二内槽内部均滑动安装有限位块,两个所述限位块上端部均固定安装有第二弹簧,两个所述第二弹簧远离两个限位块的一端分别与两个第二内槽内壁固定连接。

[0008] 优选的,所述固定条内壁中对称开设有条形槽,两个所述L形块内部均开设有插槽,两个所述限位块分别与两个插槽相适配。

[0009] 优选的,两个所述竖板之间设置有加工台,所述加工台下端部固定安装有U形架,所述加工台的两侧侧壁上均固定安装有侧柱,两个所述侧柱侧壁上均开设有限位槽。

[0010] 优选的,两个所述侧柱上均螺纹安装有第二螺纹环,所述U形架内部安装有驱动电机,所述驱动电机的输出轴上安装有置物盘,所述置物盘内设在加工台中。

[0011] 优选的,所述置物盘上螺纹安装有第三螺纹环,所述置物盘上端部均匀等距开设有T形槽,四个所述T形槽中均固定安装有内板,四个所述内板内部均螺纹安装有第二螺杆。

[0012] 优选的,四个所述内板内部均滑动安装有T形块,四个所述T形块内部均开设有螺纹孔,四个所述T形块上均对称开设有柱槽。

[0013] 优选的,四个所述T形块上端部均对称固定安装有第三螺杆,四个所述第三螺杆上均螺纹安装有螺帽,四个所述T形块上方均设置有放置板,四组所述螺帽分别与四个放置板相适配。

[0014] 优选的,四个所述放置板下端部均对称固定安装有滑柱,四组所述滑柱分别插接在四组柱槽中,四个所述放置板侧壁上均固定安装有抵块,四个所述放置板上均放置有压板。

[0015] 优选的,四个所述压板内部均开设有第三内槽,四个所述螺纹孔内部均螺纹安装有第四螺杆,四个所述第四螺杆分别内设在四个第三内槽中。

[0016] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:

本发明中,通过设有T形槽、内板、第二螺杆、T形块、放置板、压板、第三内槽和第四螺杆,在四个T形块的移动下将带动四个放置板随之发生移动,而当四个放置板移动后可对待加工工件底部进行支撑,然后可将四个压板两端分别放置在四个放置板和工件固定点位置上,此时可将第四螺杆穿过第三内槽螺纹拧进螺纹孔中,此时第四螺杆将对压板施加挤压力,在该力的作用下压板将向下移动,进而将完成对待加工工件的固定,且当工件为环装或者筒装时,此时可在四个内板内部转动四个第二螺杆,在四个第二螺杆的转动下将推动四个T形块在四个T形槽内部向外滑动,此时四个T形块将带动四个抵块向外滑动,进而对环装或筒装工件进行固定,通过该固定方式,使得该设备在使用时可通过选用两点、三点、四点固定的方式对工件进行固定,且每个点上的固定位置和高度均可根据需要调节,适用于对任意不规则形状的工件进行固定,增强了设备的使用功能性和便捷性;

本发明中,通过设有第一内槽、限位条、固定条、毛刷头、加工台、侧柱、限位槽和置物盘,在加工台的移动下将带动两个侧柱随之在第一内槽内部向上移动,而同时两个限位条也将在两个限位槽内部滑动,当加工台带动两个侧柱移动至两个第一内槽最上方时,此时两个限位条将由两个限位槽中滑出,此时可翻转加工台,将其翻转180°后重新插在两个限位条上,此时置物盘将由朝上的状态变更为朝下的状态,此时可拉动固定条,在固定条的移动下将带动毛刷头随之发生移动,在毛刷头的移动下将与置物盘和加工台解除,进而对置物盘和加工台上的废屑进行高效清扫,通过翻面清扫的方式对废屑清扫时,当废屑随着清扫松动时,废屑在重力作用下就会在加工台和置物盘上落下,不会由加工台和置物盘上的某一位置移动到另一位置上,不易产生粘连的现象,可保持工作区域的清洁,减少对加工精度的影响,相较于传统的清理方式来说,清理洁净程度和省力程度得到较大提升;

本发明中,通过设有第一螺杆、第一螺纹环和加工台,在四个第一螺纹环的转动下将在四根第一螺杆上向上移动,由于四根第一螺杆上均有刻度线,因此可使四个第一螺纹环保持在同一水平线上,此时四个第一螺纹环同步对加工台进行支撑,可使其保持在某一固定的高度上,高度可调的工作台能够轻松应对不同高度和厚度的工件,无需额外垫块或

调整夹具高度,提高了机床的通用性和灵活性,且通过调整工作台高度,可以更好地匹配刀具长度和工件表面的位置关系,优化加工过程中的刀具路径,减少刀具与工件碰撞的风险,提高加工安全性;

本发明中,通过设有L形块、固定条、毛刷头、限位块和第二弹簧,在两个限位块的移动下将带动两个第二弹簧随之发生压缩,此时两个限位块将同步由两个插槽中滑出,此时将完成固定条与L形块之间的分离,使得该设备在使用时更换或清理毛刷头更为快捷,确保持续高效的清洁效果,且快速拆卸的毛刷头设计简化了维护流程,无需花费过多时间在拆装上,减少了机床因维护清洁而停机的时间,提高了生产效率和设备利用率。

附图说明

[0017] 图1是本发明整体结构示意图;

图2是本发明工作台连接爆炸结构示意图;

图3是本发明加工台连接爆炸结构示意图;

图4是本发明固定条连接爆炸结构示意图;

图5是本发明毛刷头连接爆炸结构示意图;

图6是本发明置物盘连接爆炸结构示意图;

图7是本发明T形块连接爆炸结构示意图;

图8是本发明压板连接爆炸结构示意图;

图9是本发明L形块连接爆炸结构示意图;

图10是本发明限位条连接爆炸结构示意图。

[0018] 图中,部件名称与附图编号的对应关系为:11、基座;12、工作台;13、L形槽;14、L形块;15、竖板;16、第一螺杆;17、第一螺纹环;18、第一内槽;19、限位条;21、固定条;22、毛刷头;23、第一弹簧;24、第二内槽;25、限位块;26、第二弹簧;27、条形槽;29、插槽;31、加工台;32、U形架;33、侧柱;34、限位槽;35、第二螺纹环;36、驱动电机;37、置物盘;38、第三螺纹环;39、T形槽;41、内板;42、第二螺杆;43、T形块;44、螺纹孔;45、柱槽;46、第三螺杆;47、螺帽;51、放置板;52、滑柱;53、抵块;54、压板;55、第三内槽;56、第四螺杆。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和实施例对本发明的实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不能用来限制本发明的范围。

[0020] 请参阅图1-图10,本发明提供一种龙门铣床工作台,包括基座11,基座11上滑动安装有工作台12,工作台12的两侧侧壁上均开设有L形槽13,两个L形槽13内部均滑动安装有L形块14,工作台12上端部固定安装有竖板15,两个竖板15上对称固定安装有第一螺杆16,两组第一螺杆16上均螺纹安装有第一螺纹环17,两个竖板15内部均开设有第一内槽18,两个第一内槽18内壁下端部均固定安装有限位条19,限位条19安装在第一内槽18中心处,且上端与竖板15之间留有间隙;

工作台12上滑动安装有清理机构;

清理机构包括固定条21,固定条21滑动安装在工作台12上,固定条21内部滑动安装有毛刷头22,毛刷头22下端部均匀等距固定安装有第一弹簧23,每个第一弹簧23远离毛

刷头22的一端均与固定条21固定连接,固定条21两侧侧壁上均开设有第二内槽24,两个第二内槽24内部均滑动安装有限位块25,两个限位块25上端部均固定安装有第二弹簧26,两个第二弹簧26远离两个限位块25的一端分别与两个第二内槽24内壁固定连接,当毛刷头22长期使用后需要更换时,此时可在两个第二内槽24内部向上移动两个限位块25,在两个限位块25的移动下将带动两个第二弹簧26随之发生压缩,此时两个限位块25将同步由两个插槽29中滑出,此时将完成固定条21与L形块14之间的分离,使得该设备在使用时更换或清理毛刷头22更为快捷,确保持续高效的清洁效果,且快速拆卸的毛刷头22设计简化了维护流程,无需花费过多时间在拆装上,减少了机床因维护清洁而停机的时间,提高了生产效率和设备利用率。

[0021] 固定条21内壁中对称开设有条形槽27,两个L形块14内部均开设有插槽29,两个限位块25分别与两个插槽29相适配,两个竖板15之间设置有加工台31,加工台31下端部固定安装有U形架32,加工台31的两侧侧壁上均固定安装有侧柱33,两个侧柱33侧壁上均开设有限位槽34,两个侧柱33上均螺纹安装有第二螺纹环35,U形架32内部安装有驱动电机36,驱动电机36的输出轴上安装有置物盘37,置物盘37内设在加工台31中,当工件固定后,此时可启动设备对工件进行加工,加工时将产生废屑,此时可在两个侧柱33上将两个第二螺纹环35旋出,然后可向上移动加工台31,在加工台31的移动下将带动两个侧柱33随之在第一内槽18内部向上移动,而同时两个限位条19也将在两个限位槽34内部滑动,当加工台31带动两个侧柱33移动至两个第一内槽18最上方时,此时两个限位条19将由两个限位槽34中滑出,此时可翻转加工台31,将其翻转180°后重新插在两个限位条19上,此时置物盘37将由朝上的状态变更为朝下的状态,此时可拉动固定条21,在固定条21的移动下将带动毛刷头22随之发生移动,在毛刷头22的移动下将与置物盘37和加工台31解除,进而对置物盘37和加工台31上的废屑进行高效清扫,通过翻面清扫的方式对废屑清扫时,当废屑随着清扫松动时,废屑在重力作用下就会在加工台31和置物盘37上落下,不会由加工台31和置物盘37上的某一位置移动到另一位置上,不易产生粘连的现象,可保持工作区域的清洁,减少对加工精度的影响,相较于传统的清理方式来说,清理洁净程度和省力程度得到较大提升;而当需要对置物盘37的高度进行调节时,此时可在四根第一螺杆16上分别转动四个第一螺纹环17,由于二者螺纹连接,因此在四个第一螺纹环17的转动下将在四根第一螺杆16上向上移动,由于四根第一螺杆16上均有刻度线,因此可使四个第一螺纹环17保持在同一水平线上,此时四个第一螺纹环17同步对加工台31进行支撑,可使其保持在某一固定的高度上,高度可调的工作台能够轻松应对不同高度和厚度的工件,无需额外垫块或调整夹具高度,提高了机床的通用性和灵活性,且通过调整工作台高度,可以更好地匹配刀具长度和工件表面的位置关系,优化加工过程中的刀具路径,减少刀具与工件碰撞的风险,提高加工安全性。

[0022] 置物盘37上螺纹安装有第三螺纹环38,置物盘37上端部均匀等距开设有T形槽39,四个T形槽39中均固定安装有内板41,四个内板41内部均螺纹安装有第二螺杆42,四个内板41内部均滑动安装有T形块43,四个T形块43内部均开设有螺纹孔44,四个T形块43上均对称开设有柱槽45,四个T形块43上端部均对称固定安装有第三螺杆46,四个第三螺杆46上均螺纹安装有螺帽47,四个T形块43上方均设置有放置板51,四组螺帽47分别与四个放置板51相适配,四个放置板51下端部均对称固定安装有滑柱52,四组滑柱52分别插接在四组柱槽45中,四个放置板51侧壁上均固定安装有抵块53,四个放置板51上均放置有压板54,四个压板

54内部均开设有第三内槽55,四个螺纹孔44内部均螺纹安装有第四螺杆56,四个第四螺杆56分别内设在四个第三内槽55中,使用时可先将在四组第三螺杆46上同步转动四组螺帽47,在四组螺帽47的转动下将带动四个放置板51随之向上移动,此时可根据待加工工件的厚度将放置板51上表面调节至与工件上表面齐平位置,然后将待加工工件放置在置物盘37上中心部位,然后可在四个T形槽39内部移动四个T形块43,在四个T形块43的移动下将带动四个放置板51随之发生移动,而当四个放置板51移动后可对待加工工件底部进行支撑,然后可将四个压板54两端分别放置在四个放置板51和工件固定点位置上,此时可将第四螺杆56穿过第三内槽55螺纹拧进螺纹孔44中,此时第四螺杆56将对压板54施加挤压力,在该力的作用下压板54将向下移动,进而将完成对待加工工件的固定,且当工件为环装或者筒装时,此时可在四个内板41内部转动四个第二螺杆42,在四个第二螺杆42的转动下将推动四个T形块43在四个T形槽39内部向外滑动,此时四个T形块43将带动四个抵块53向外滑动,进而对环装或筒装工件进行固定,通过该固定方式,使得该设备在使用时可通过选用两点、三点、四点固定的方式对工件进行固定,且每个点上的固定位置和高度均可根据需要调节,适用于对任意不规则形状的工件进行固定,增强了设备的使用功能性和便捷性。

[0023] 工作原理:

第一步,使用时可先将在四组第三螺杆46上同步转动四组螺帽47,在四组螺帽47的转动下将带动四个放置板51随之向上移动,此时可根据待加工工件的厚度将放置板51上表面调节至与工件上表面齐平位置,然后将待加工工件放置在置物盘37上中心部位,然后可在四个T形槽39内部移动四个T形块43,在四个T形块43的移动下将带动四个放置板51随之发生移动,而当四个放置板51移动后可对待加工工件底部进行支撑,然后可将四个压板54两端分别放置在四个放置板51和工件固定点位置上,此时可将第四螺杆56穿过第三内槽55螺纹拧进螺纹孔44中,此时第四螺杆56将对压板54施加挤压力,在该力的作用下压板54将向下移动,进而将完成对待加工工件的固定,且当工件为环装或者筒装时,此时可在四个内板41内部转动四个第二螺杆42,在四个第二螺杆42的转动下将推动四个T形块43在四个T形槽39内部向外滑动,此时四个T形块43将带动四个抵块53向外滑动,进而对环装或筒装工件进行固定,通过该固定方式,使得该设备在使用时可通过选用两点、三点、四点固定的方式对工件进行固定,且每个点上的固定位置和高度均可根据需要调节,适用于对任意不规则形状的工件进行固定,增强了设备的使用功能性和便捷性;

第二步,当工件固定后,此时可启动设备对工件进行加工,加工时将产生废屑,此时可在两个侧柱33上将两个第二螺纹环35旋出,然后可向上移动加工台31,在加工台31的移动下将带动两个侧柱33随之在第一内槽18内部向上移动,而同时两个限位条19也将在两个限位槽34内部滑动,当加工台31带动两个侧柱33移动至两个第一内槽18最上方与两个限位条19的间隙中时,此时两个限位条19将由两个限位槽34中滑出,此时可翻转加工台31,将其翻转180°后重新插在两个限位条19上,此时置物盘37将由朝上的状态变更为朝下的状态,此时可拉动固定条21,在固定条21的移动下将带动毛刷头22随之发生移动,在毛刷头22的移动下将与置物盘37和加工台31解除,进而对置物盘37和加工台31上的废屑进行高效清扫,通过翻面清扫的方式对废屑清扫时,当废屑随着清扫松动时,废屑在重力作用下就会在加工台31和置物盘37上落下,不会由加工台31和置物盘37上的某一位置移动到另一位置上,不易产生粘连的现象,可保持工作区域的清洁,减少对加工精度的影响,相较于传统的

清理方式来说,清理洁净程度和省力程度得到较大提升;

第三步,而当需要对置物盘37的高度进行调节时,此时可在四根第一螺杆16上分别转动四个第一螺纹环17,由于二者螺纹连接,因此在四个第一螺纹环17的转动下将在四根第一螺杆16上向上移动,由于四根第一螺杆16上均有刻度线,因此可使四个第一螺纹环17保持在同一水平线上,此时四个第一螺纹环17同步对加工台31进行支撑,可使其保持在某一固定的高度上,高度可调的工作台能够轻松应对不同高度和厚度的工件,无需额外垫块或调整夹具高度,提高了机床的通用性和灵活性,且通过调整工作台高度,可以更好地匹配刀具长度和工件表面的位置关系,优化加工过程中的刀具路径,减少刀具与工件碰撞的风险,提高加工安全性;

第四步,当毛刷头22长期使用后需要更换时,此时可在两个第二内槽24内部向上移动两个限位块25,在两个限位块25的移动下将带动两个第二弹簧26随之发生压缩,此时两个限位块25将同步由两个插槽29中滑出,此时将完成固定条21与L形块14之间的分离,使得该设备在使用时更换或清理毛刷头22更为快捷,确保持续高效的清洁效果,且快速拆卸的毛刷头22设计简化了维护流程,无需花费过多时间在拆装上,减少了机床因维护清洁而停机的时间,提高了生产效率和设备利用率。

[0024] 本发明的实施例是为了示例和描述起见而给出的,而并不是无遗漏的或者将本发明限于所公开的形式。很多修改和变化对于本领域的普通技术人员而言是显而易见的。选择和描述实施例是为了更好说明本发明的原理和实际应用,并且使本领域的普通技术人员能够理解本发明从而设计适于特定用途的带有各种修改的各种实施例。

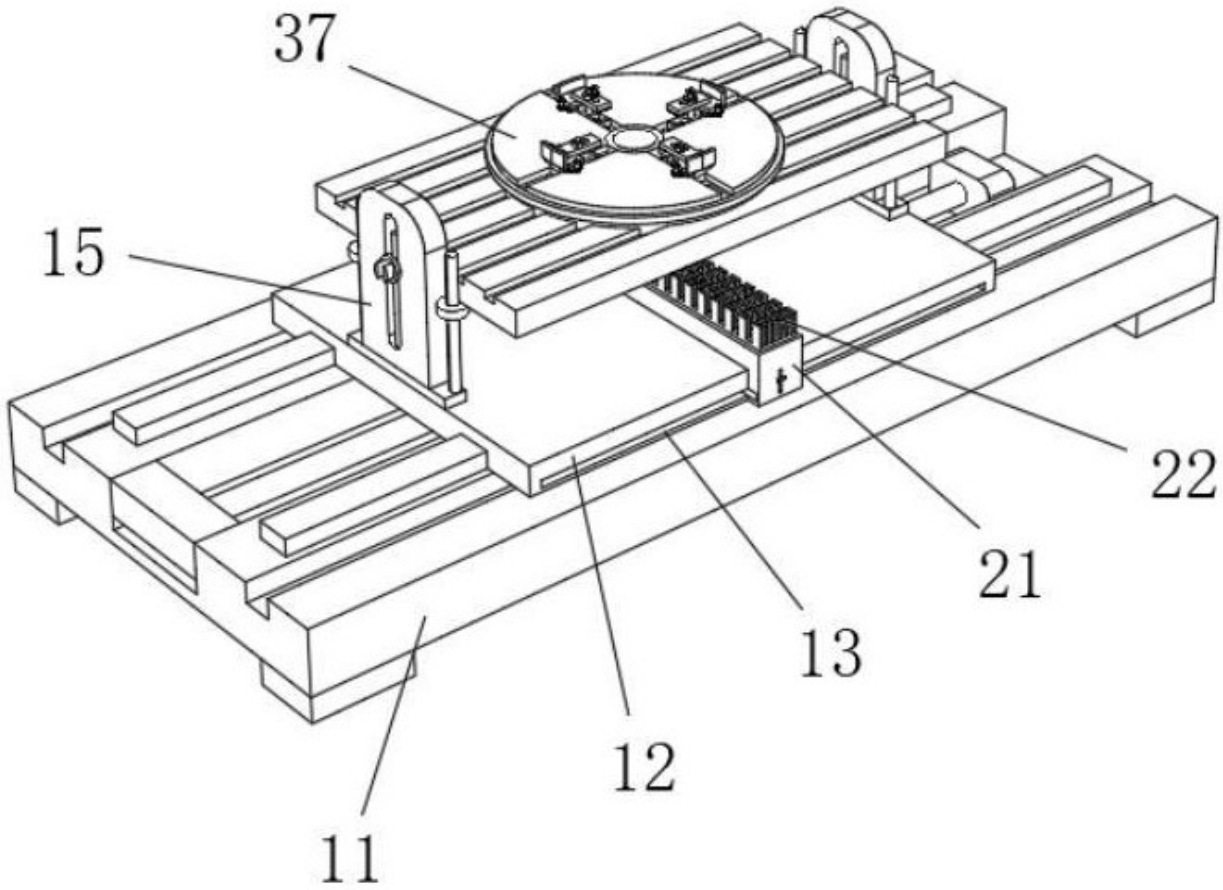


图 1

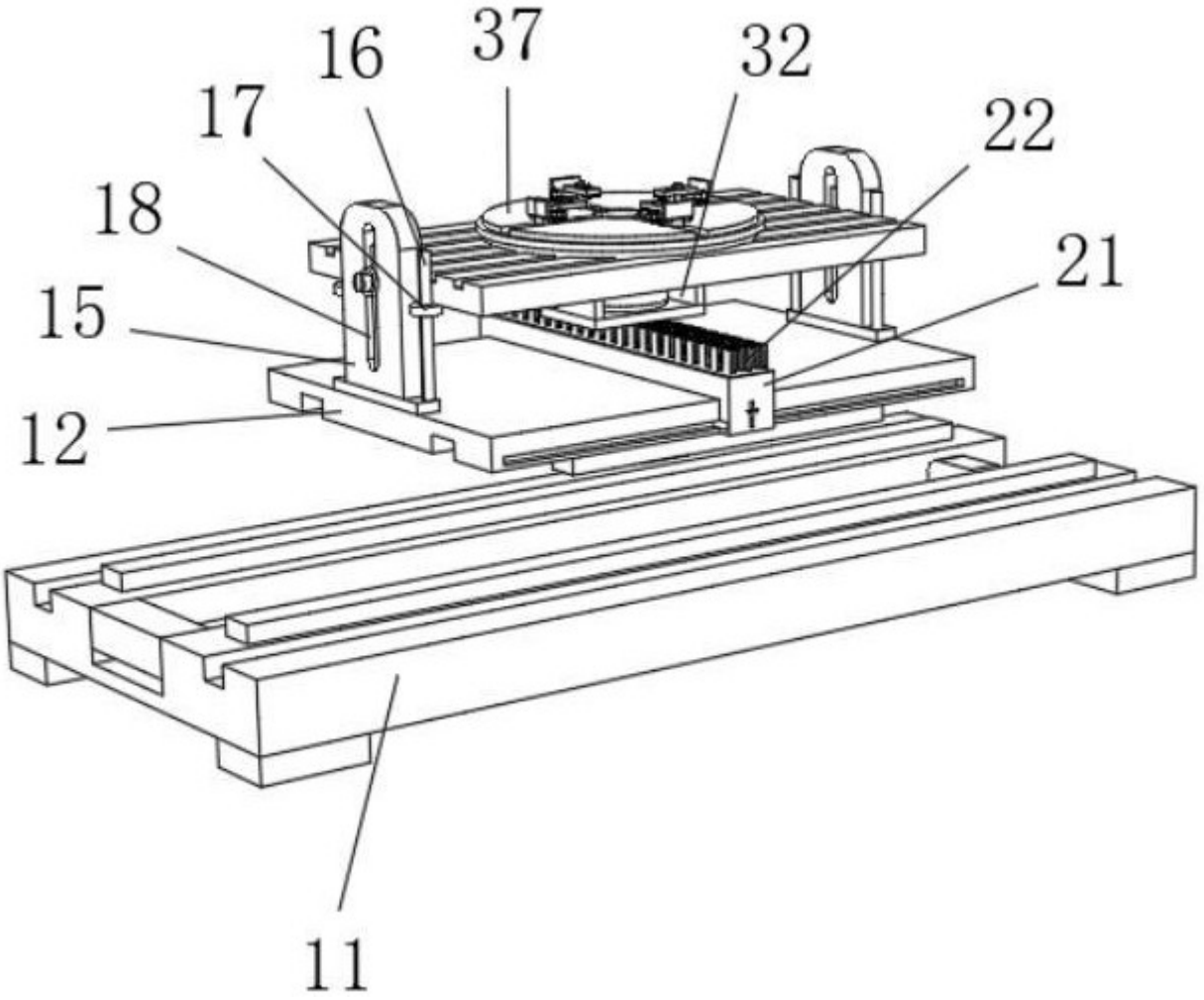


图 2

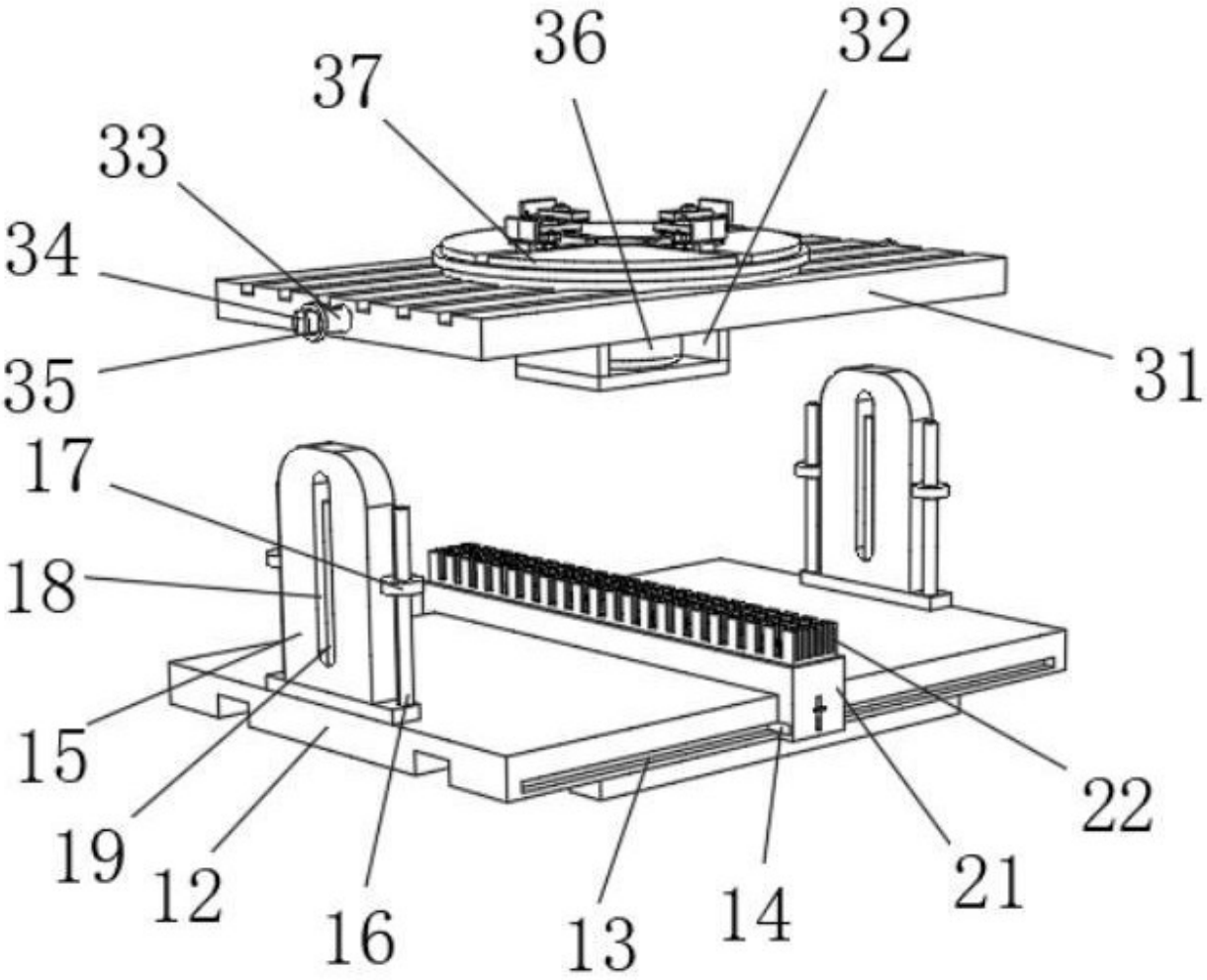


图 3

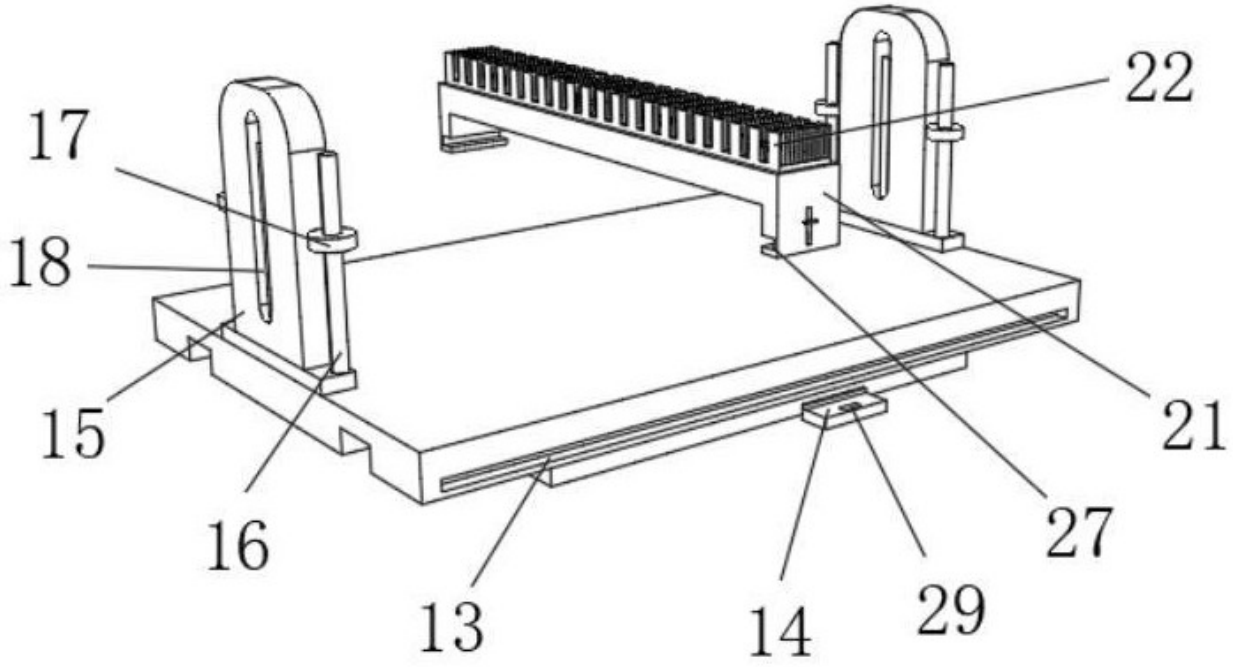


图 4

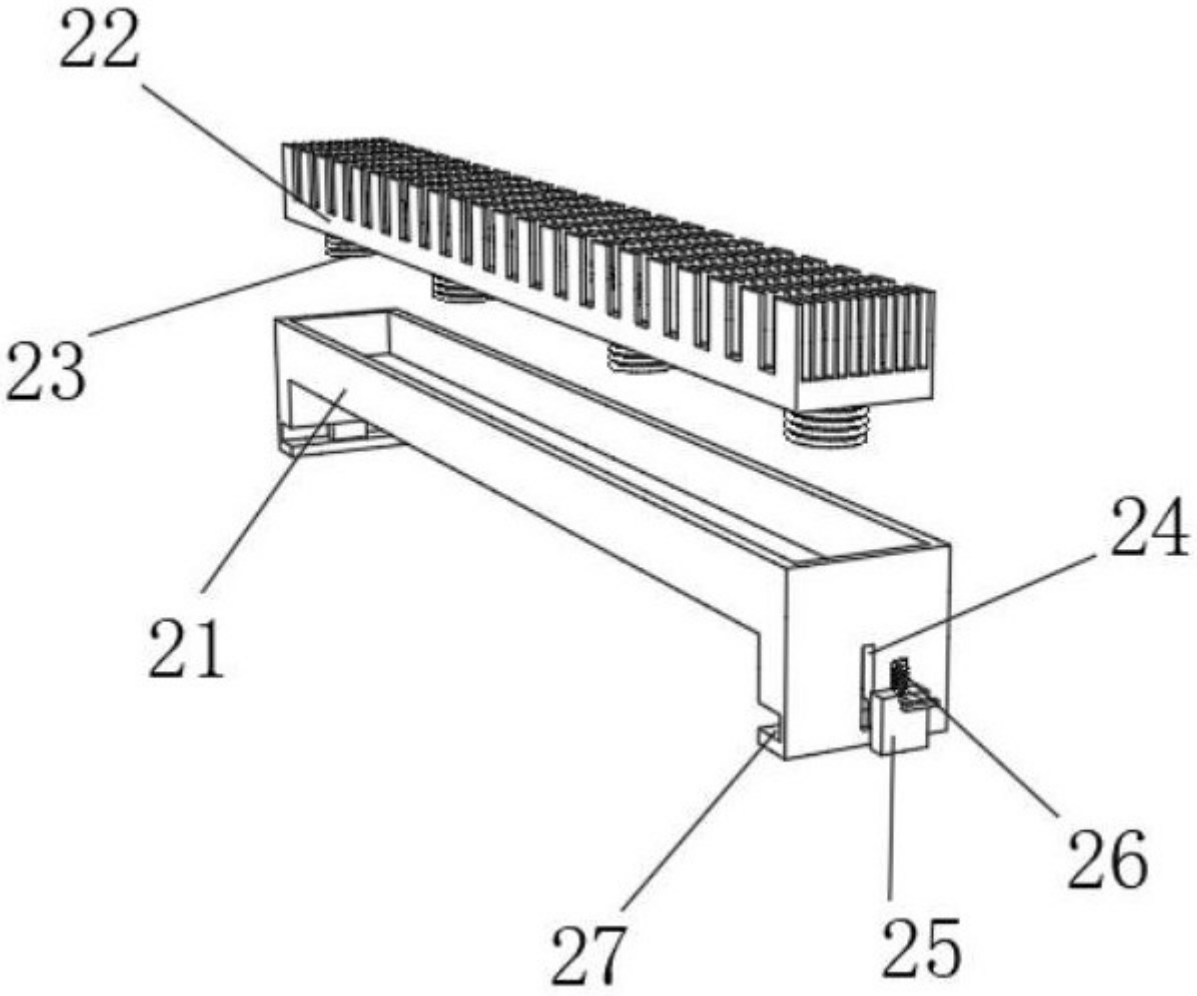


图 5

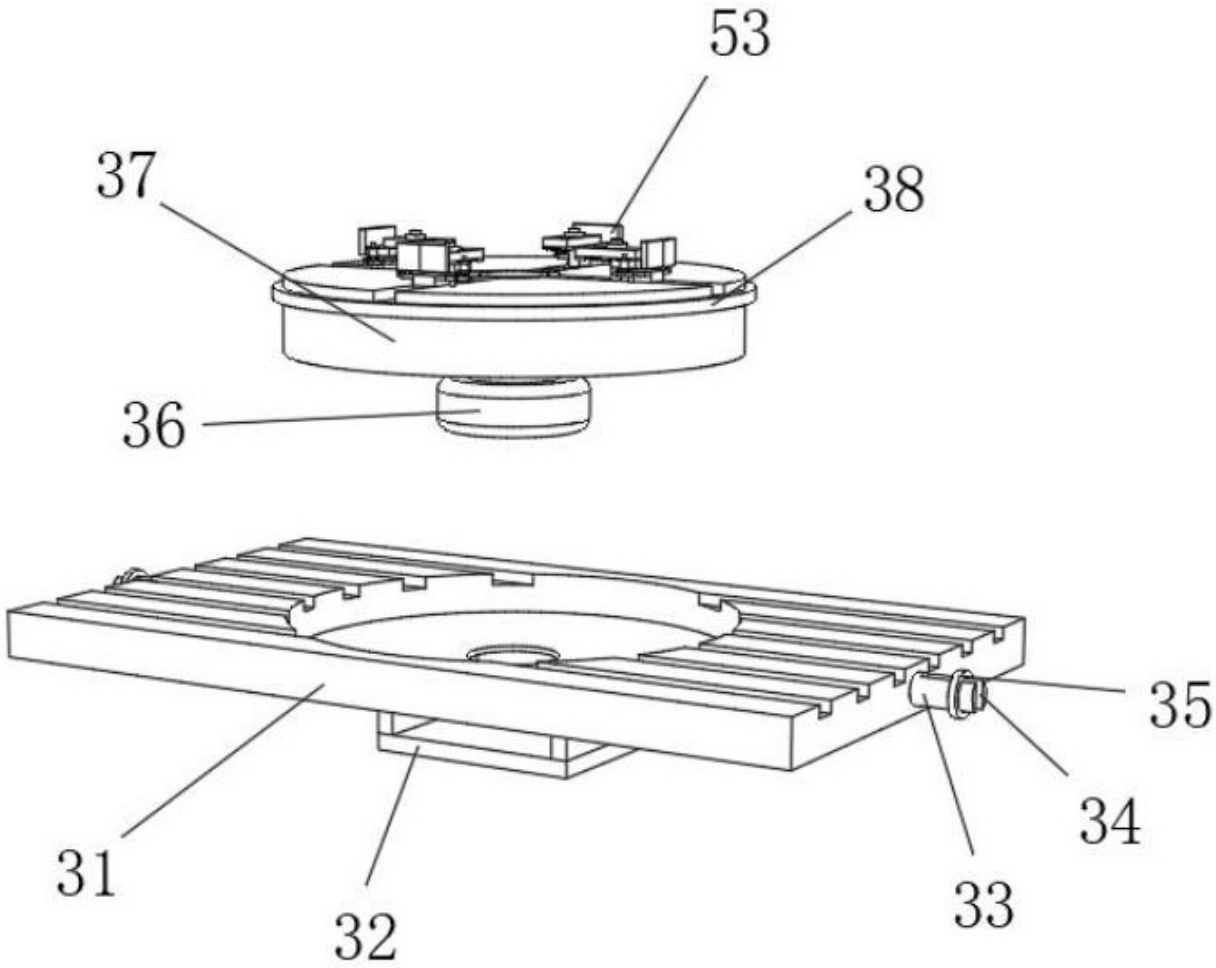


图 6

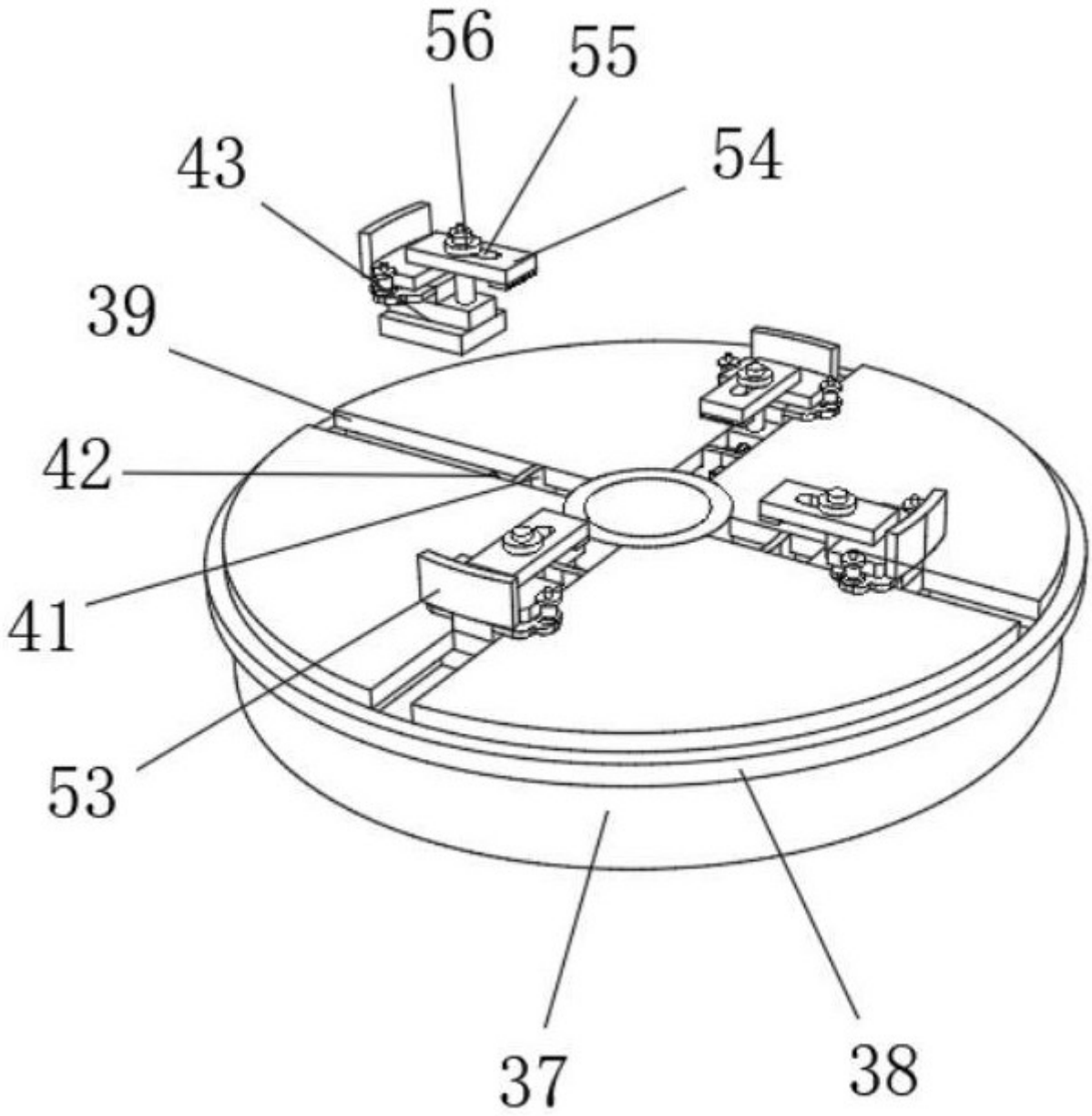


图 7

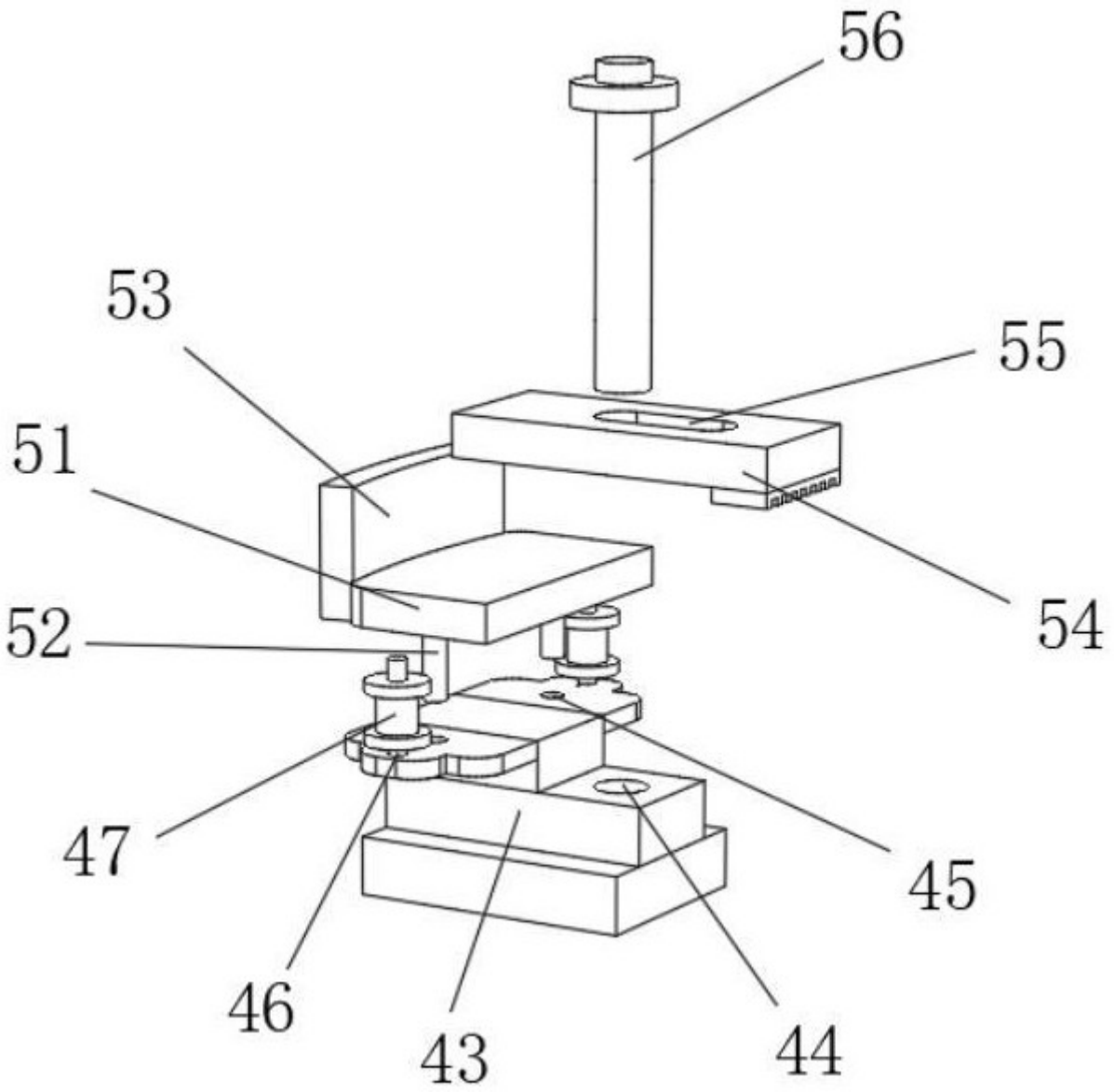


图 8

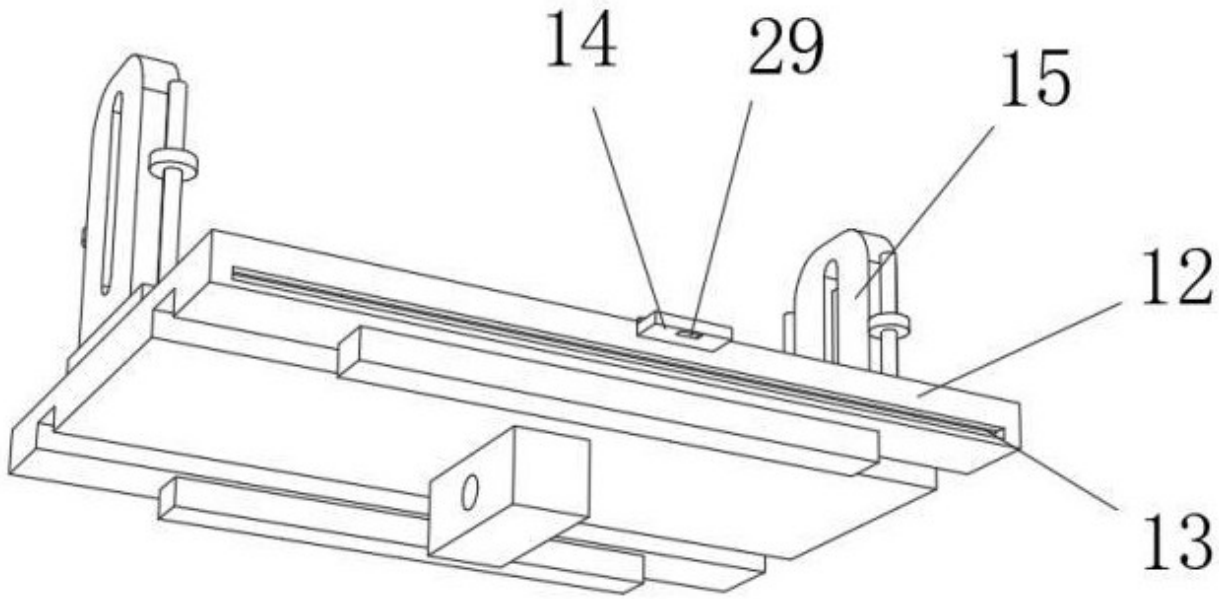


图 9

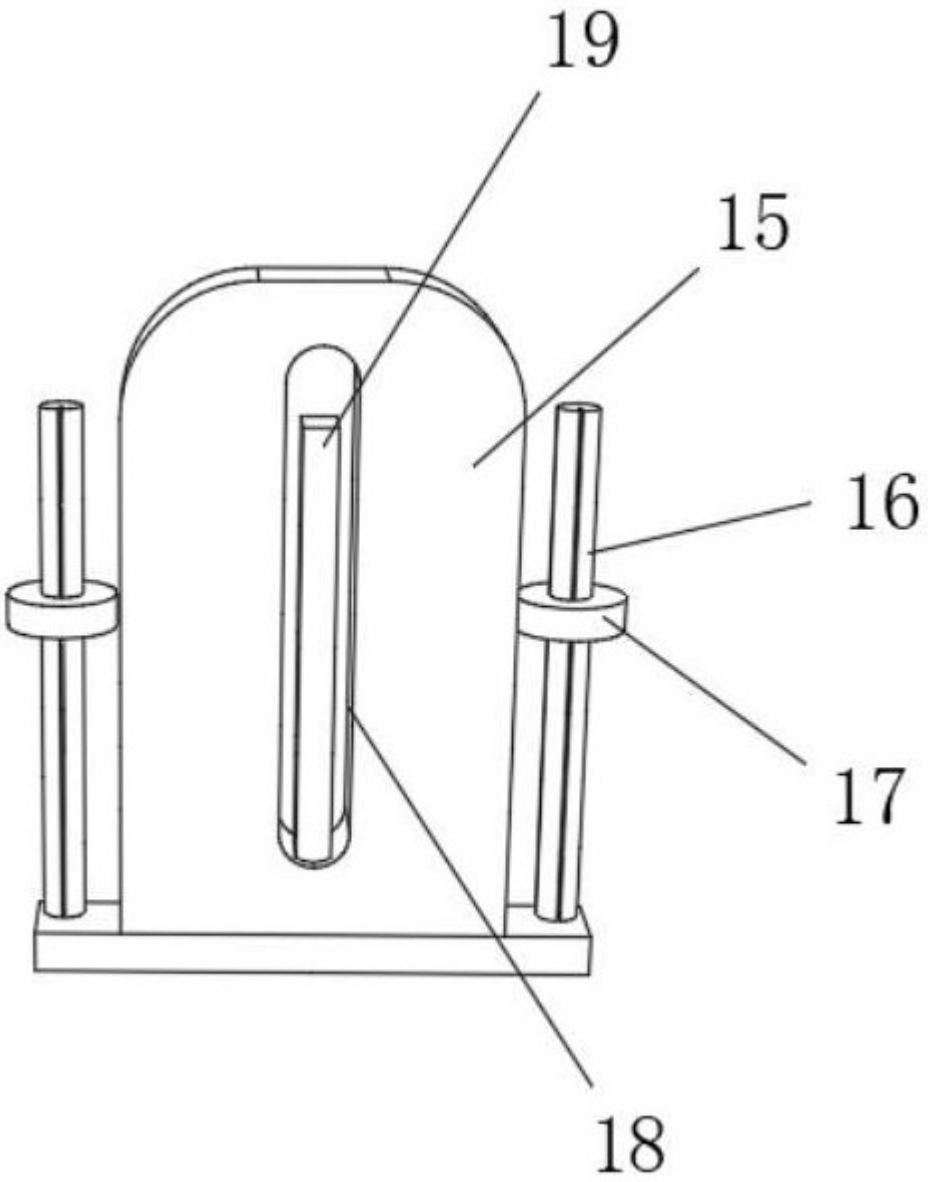


图 10