



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217143456 U

(45) 授权公告日 2022. 08. 09

(21) 申请号 202220958728.5

B60M 1/30 (2006.01)

(22) 申请日 2022.04.24

E01B 31/17 (2006.01)

(73) 专利权人 四川科力特硬质合金股份有限公司

地址 618000 四川省德阳市广汉市经济开发区珠海路西一段11号

(72) 发明人 唐建 晏勇 杨萌

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务所(特殊普通合伙) 11463

专利代理师 刘曾

(51) Int. Cl.

B24B 21/16 (2006.01)

B24B 21/18 (2006.01)

B24B 21/20 (2006.01)

B24B 41/02 (2006.01)

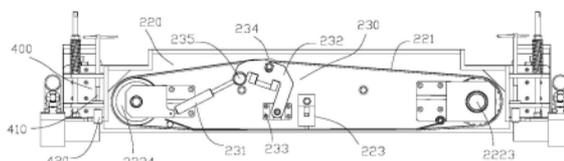
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

打磨机构和轨道打磨设备

(57) 摘要

本申请提供一种打磨机构和轨道打磨设备,打磨机构包括架体和打磨单元,打磨单元包括打磨带、驱动组件和调节组件,驱动组件与架体连接,打磨带与驱动组件连接,驱动组件用于驱动打磨带转动;调节组件设于架体上,调节组件用于与打磨带抵接,以调节打磨带的弯曲程度。在打磨前即实现了打磨弧度的准确调整,轨道的打磨质量高,一致性好。并且,在打磨过程中,不需要反复进行打磨角度等的调整,省时省力,效率高。根据需求灵活调节打磨带的弯曲程度,适用范围广。



1. 一种打磨机构,其特征在于,包括:

架体和打磨单元,所述打磨单元包括打磨带、驱动组件和调节组件,所述驱动组件与所述架体连接,所述打磨带与所述驱动组件连接,所述驱动组件用于驱动所述打磨带转动;所述调节组件设于所述架体上,所述调节组件用于与所述打磨带抵接,以调节所述打磨带的弯曲程度。

2. 根据权利要求1所述的打磨机构,其特征在于:

所述调节组件包括直线伸缩结构,所述直线伸缩结构设于所述架体上,所述直线伸缩结构用于与所述打磨带抵接,以调节所述打磨带的弯曲程度。

3. 根据权利要求2所述的打磨机构,其特征在于:

所述直线伸缩结构包括安装座、主动件、从动件以及抵接件,所述安装座与所述架体连接,所述主动件与所述安装座绕第一轴线可转动地连接,且二者在所述第一轴线的延伸方向上相对固定;所述从动件与所述主动件螺接,所述从动件与所述安装座在所述第一轴线的延伸方向上可滑动地连接,且二者在所述第一轴线的周向上相对固定;所述从动件设置有第一斜面;所述抵接件与所述安装座在第二轴线上可滑动地连接,所述抵接件设有第二斜面,所述第一斜面与所述第二斜面抵接;所述抵接件用于与所述打磨带抵接;其中,所述第一轴线与所述第二轴线具有夹角。

4. 根据权利要求3所述的打磨机构,其特征在于:

所述安装座设置有导向孔,所述抵接件可滑动地穿设于所述导向孔内。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的打磨机构,其特征在于:

所述调节组件位于所述打磨带围成的区域内。

6. 根据权利要求1-4中任一项所述的打磨机构,其特征在于:

所述打磨机构还包括张紧组件,所述张紧组件包括驱动器、摆动板和张紧轮,所述驱动器设于所述架体上,所述驱动器与所述摆动板可转动地连接,所述摆动板与所述架体可转动地连接,所述张紧轮与所述摆动板连接;所述驱动器用于带动所述摆动板相对于所述架体转动,以通过所述张紧轮调节所述打磨带的松紧度。

7. 根据权利要求6所述的打磨机构,其特征在于:

所述张紧组件还包括卸力件,所述摆动板与所述驱动器同时与所述卸力件绕预设轴线可转动地连接。

8. 一种轨道打磨设备,其特征在于,所述轨道打磨设备包括:

基体和权利要求1-7中任一项所述的打磨机构,所述基体用于与待打磨轨道连接,所述架体与所述基体可滑动地连接,所述打磨带用于与所述待打磨轨道抵接。

9. 根据权利要求8所述的轨道打磨设备,其特征在于:

所述轨道打磨设备还包括进给控制机构,所述进给控制机构包括弹性件、推杆、调节件和开关单元,所述推杆与所述架体可滑动地连接,所述调节件与所述推杆可锁定的滑动连接,所述弹性件被夹持于所述调节件与所述架体之间,用于使所述架体具有靠近所述待打磨轨道的运动趋势;所述开关单元同时连接于所述架体和所述基体,所述开关单元具有相互切换的第一位置和第二位置,处于所述第一位置时,所述架体能朝靠近所述待打磨轨道的方向相对于所述基体滑动;处于所述第二位置时,所述架体沿靠近所述待打磨轨道的方向上的运动被限制。

10. 根据权利要求8所述的轨道打磨设备,其特征在于:

所述轨道打磨设备还包括防过打磨机构,所述防过打磨机构与所述架体连接,用于在打磨完成时与所述待打磨轨道抵持,以限制所述打磨带靠近所述待打磨轨道,从而防止所述打磨带过打磨。

打磨机构和轨道打磨设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及打磨设备领域,具体而言,涉及一种打磨机构和轨道打磨设备。

背景技术

[0002] 目前国内外中低速磁浮、城际轻轨及地铁普遍使用第三轨供电,而第三轨轨道由于生产精度、路基的施工精度及连接方式的原因会在受流靴经过时产生严重的“卡哒”声,此声音的存在不仅会增加受流靴的磨损引起拉弧,还产生巨大噪音造成车辆行驶品质的降低,目前的解决办法是通过人工使用打磨机对接缝处进行打磨处理,但因为纯手工打磨的原因,现阶段并不能保证打磨的一致性全凭经验操作,且费时费力效率极低。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种打磨机构和轨道打磨设备,其能够提高打磨质量,并且省时省力,效率高。

[0004] 本实用新型的实施例是这样实现的:

[0005] 第一方面,本实用新型提供一种打磨机构,包括:

[0006] 架体和打磨单元,所述打磨单元包括打磨带、驱动组件和调节组件,所述驱动组件与所述架体连接,所述打磨带与所述驱动组件连接,所述驱动组件用于驱动所述打磨带转动;所述调节组件设于所述架体上,所述调节组件用于与所述打磨带抵接,以调节所述打磨带的弯曲程度。

[0007] 在可选的实施方式中,所述调节组件包括直线伸缩结构,所述直线伸缩结构设于所述架体上,所述直线伸缩结构用于与所述打磨带抵接,以调节所述打磨带的弯曲程度。

[0008] 在可选的实施方式中,所述直线伸缩结构包括安装座、主动件、从动件以及抵接件,所述安装座与所述架体连接,所述主动件与所述安装座绕第一轴线可转动地连接,且二者在所述第一轴线的延伸方向上相对固定;所述从动件与所述主动件螺接,所述从动件与所述安装座在所述第一轴线的延伸方向上可滑动地连接,且二者在所述第一轴线的周向上相对固定;所述从动件设置有第一斜面;所述抵接件与所述安装座在第二轴线上可滑动地连接,所述抵接件设有第二斜面,所述第一斜面与所述第二斜面抵接;所述抵接件用于与所述打磨带抵接;其中,所述第一轴线与所述第二轴线具有夹角。

[0009] 在可选的实施方式中,所述安装座设置有导向孔,所述抵接件可滑动地穿设于所述导向孔内。

[0010] 在可选的实施方式中,所述调节组件位于所述打磨带围成的区域内。

[0011] 在可选的实施方式中,所述打磨机构还包括张紧组件,所述张紧组件包括驱动器、摆动板和张紧轮,所述驱动器设于所述架体上,所述驱动器与所述摆动板可转动地连接,所述摆动板与所述架体可转动地连接,所述张紧轮与所述摆动板连接;所述驱动器用于带动所述摆动板相对于所述架体转动,以通过所述张紧轮调节所述打磨带的松紧度。

[0012] 在可选的实施方式中,所述张紧组件还包括卸力件,所述摆动板与所述驱动器同

时与所述卸力件绕预设轴线可转动地连接。

[0013] 第二方面,本实用新型提供一种轨道打磨设备,所述轨道打磨设备包括:

[0014] 基体和前述实施方式中任一项所述的打磨机构,所述基体用于与待打磨轨道连接,所述架体与所述基体可滑动地连接,所述打磨带用于与所述待打磨轨道抵接。

[0015] 在可选的实施方式中,所述轨道打磨设备还包括进给控制机构,所述进给控制机构包括弹性件、推杆、调节件和开关单元,所述推杆与所述架体可滑动地连接,所述调节件与所述推杆可锁定的滑动连接,所述弹性件被夹持于所述调节件与所述架体之间,用于使所述架体具有靠近所述待打磨轨道的运动趋势;所述开关单元同时连接于所述架体和所述基体,所述开关单元具有相互切换的第一位置和第二位置,处于所述第一位置时,所述架体能朝靠近所述待打磨轨道的方向相对于所述基体滑动;处于所述第二位置时,所述架体沿靠近所述待打磨轨道的方向上的运动被限制。

[0016] 在可选的实施方式中,所述轨道打磨设备还包括防过打磨机构,所述防过打磨机构与所述架体连接,用于在打磨完成时与所述待打磨轨道抵持,以限制所述打磨带靠近所述待打磨轨道,从而防止所述打磨带过打磨。

[0017] 本实用新型实施例的有益效果是:

[0018] 综上所述,本实施例提供的打磨机构,使用时,配合基体使用,与基体活动连接,基体安装在待打磨轨道上,使打磨机构上的打磨带与待打磨轨道抵接,然后,根据所需打磨弧度操作调节组件,调节组件能带动打磨带运动,调节打磨带的弯曲程度,从而使打磨带的弯曲程度与待打磨轨道所要求打磨的弧度对应,如此,在打磨前即实现了打磨弧度的准确调整,轨道的打磨质量高,一致性好。并且,在打磨过程中,不需要反复进行打磨角度等的调整,省时省力,效率高。根据需求灵活调节打磨带的弯曲程度,适用范围广。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本实用新型的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0020] 图1为本实用新型实施例的轨道打磨设备的一视角的结构示意图;

[0021] 图2为本实用新型实施例的轨道打磨设备的又一视角的结构示意图;

[0022] 图3为本实用新型实施例的轨道打磨设备的另一视角的结构示意图;

[0023] 图4为本实用新型实施例的调节组件的结构示意图。

[0024] 图标:

[0025] 100-基体;110-基板;120-夹持单元;121-固定夹板;122-活动夹板;123-第一驱动组件;200-打磨机构;210-架体;220-打磨单元;221-打磨带;222-第二驱动组件;2221-传动链轮组;2222-传动链条;2223-主动辊;2224-从动辊;223-调节组件;2231-安装座;2232-主动件;2233-从动件;22331-第一斜面;2234-抵接件;22341-第二斜面;230-张紧组件;231-驱动器;232-摆动板;233-固定座;234-张紧轮;235-卸力件;240-驱动电机;300-进给控制机构;310-弹性件;320-推杆;330-调节件;340-开关单元;341-偏心轮;400-防过磨机构;410-调节杆;420-限位头。

具体实施方式

[0026] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本实用新型实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0027] 因此，以下对在附图中提供的本实用新型的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本实用新型的范围，而是仅仅表示本实用新型的选定实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0028] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0029] 在本实用新型的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，或者是该实用新型产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0030] 此外，术语“水平”、“竖直”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂，而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平，并不是表示该结构一定要完全水平，而是可以稍微倾斜。

[0031] 在本实用新型的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0032] 目前，第三轨使用前需要进行打磨处理，现有技术中，主要依靠人工利用打磨机进行打磨，费时费力，效率低，且仅凭工人的作业经验控制打磨量，一致性差，打磨质量差。

[0033] 鉴于此，设计者设计了一种轨道打磨设备，能够实现自动化打磨，省时省力，效率低；且能够根据需求调整打磨量，打磨精度高，准确性高，质量高，适用范围广。

[0034] 请参阅图1-图2，本实施例中，轨道打磨设备包括基体100、打磨机构200、进给控制机构300和防过磨机构400。基体100用于定位在待打磨轨道上，打磨机构200与基体100通过进给控制机构300连接，进给控制机构300用于提供外力使打磨机构200相对于基体100运动，以使打磨机构200靠近待打磨轨道，从而使打磨机构200作用在待打磨轨道表面以自动进行打磨作业。防过磨机构400能根据打磨量进行提前调整，在打磨量满足要求时限制打磨机构200进一步对待打磨轨道进行打磨，从而起到防止过打磨的作用，安全性高。

[0035] 请结合图1，本实施例中，基体100包括基板110和两个夹持单元120，基板110设置为矩形板，基板110具有面向待打磨轨道的前板面。两个夹持单元120均与基板110连接，并且至少部分凸设于前面板，两个夹持单元120均用于夹持在待打磨轨道上。可选的，夹持单元120包括固定夹板121、活动夹板122和第一驱动组件123，固定夹板121与前面板固定连

接,活动夹板122与第一驱动组件123连接,第一驱动组件123与基板110连接,第一驱动组件123用于带动活动夹板122靠近或远离固定夹板121,从而调整活动夹板122和固定夹板121之间的间距,利用活动夹板122和固定夹板121共同作用夹持待打磨轨道。

[0036] 应当理解,第一驱动组件123可以是气缸、液压缸、丝杠传动结构或电动推杆320等。第一驱动组件123带动活动夹板122在第一方向上相对于固定夹板121滑动,并且,同一第一驱动组件123的固定夹板121和活动夹板122在第一方向上正对设置。两个第一驱动组件123在第二方向上间隔排布,本实施例中,第一方向和第二方向垂直。显然,在其他实施例中,第一方向和第二方向还可以呈除垂直外的不为零的其他角度。

[0037] 进一步的,基板110在第一方向上的一侧面设置有凹槽,凹槽用于避让打磨机构200。

[0038] 请结合图1-图3,本实施例中,可选的,打磨机构200包括架体210和打磨单元220,打磨单元220安装在架体210上。架体210设于凹槽所在位置,架体210与基板110在第三方向上可滑动地连接,其中,第一方向、第二方向和第三方向两两垂直。并且,架体210在相对于基板110沿第三方向运动时能带动打磨单元220从凹槽伸出,以与待打磨轨道抵接。

[0039] 应当理解,架体210和基板110可以通过导轨可滑动地连接,既提高二者结合的牢固性,还提高二者滑动的稳定性。

[0040] 可选的,打磨单元220包括打磨带221、第二驱动组件222和调节组件223,第二驱动组件222与架体210连接,打磨带221与第二驱动组件222连接,第二驱动组件222用于驱动打磨带221转动;调节组件223设于架体210上并且位于打磨带221围成的区域中,调节组件223用于与打磨带221抵接,以调节打磨带221的弯曲程度。其中,第二驱动组件222包括传动链轮组2221、传动链条2222、主动辊2223和从动辊2224,传动链轮组2221设于架体210上,传动链条2222与传动链轮组2221啮合。主动轮和从动辊2224均可转动地设于架体210上,传动链轮组2221的输出轴与主动辊2223连接。打磨带221同时张紧在主动辊2223和从动辊2224外。传动链轮组2221的输入轴用于与驱动电机240连接,驱动电机240可以设于架体210上或设于基板110上。由于驱动电机240的扭矩通过传动链条2222进行传递,即使架体210带动传动链轮组2221相对于基板110具有位移时,传动链条2222与驱动电机240的输出轴的角度在水平面内产生相应的变化即可,不会产生干涉,不会影响动力的正常传输。此外,可以在架体210或基板110上设置松紧调节机构,用于调节传动链条2222的张紧程度。

[0041] 请结合图3-图4,可选的,调节组件223包括直线伸缩结构,直线伸缩结构设于架体210上,直线伸缩结构用于与打磨带221抵接,以调节打磨带221的弯曲程度。本实施例中,可选的,直线伸缩结构包括安装座2231、主动件2232、从动件2233以及抵接件2234,安装座2231与架体210连接,主动件2232与安装座2231绕第一轴线可转动地连接,且二者在第一轴线的延伸方向上相对固定,例如,主动件2232通过轴承与安装座2231可转动地连接。从动件2233与主动件2232螺接,从动件2233与安装座2231在第一轴线的延伸方向上可滑动地连接,且二者在第一轴线的周向上相对固定,例如,从动件2233具有和安装座2231滑动配合的配合面,该配合面为非圆面。同时,从动件2233设置有第一斜面22331。安装座2231上设置有导向孔,抵接件2234设于导向孔中且与安装座2231在第二轴线上可滑动地连接,抵接件2234设有第二斜面22341,第一斜面22331与第二斜面22341抵接;抵接件2234用于与打磨带221的内侧面抵接;其中,第一轴线与第二轴线具有夹角。进一步的,第一轴线与第二方向所

在直线平行,第二轴线与第三方向所在直线平行。

[0042] 当需要调整打磨带221的弯曲程度,以适应不同需求的打磨作业时,可以利用螺丝刀等工具与主动件2232传动连接,施力于螺丝刀能带动主动件2232转动,从而使从动件2233在第二方向上相对于安装座2231滑动,第一斜面22331挤压第二斜面22341,使抵接件2234带动打磨带221外凸,打磨带221的弯曲程度增加。同理,反向转动主动件2232,从动件2233相对于安装座2231运动,第一斜面22331远离第二斜面22341,在打磨带221自身的回复力的作用下,抵接件2234靠近从动件2233运动,打磨带221的弯曲程度减小。能够根据需要进行打磨带221的弯曲程度的调整,使用范围广。

[0043] 请结合图3,本实施例中,可选的,打磨机构200还包括张紧组件230,张紧组件230包括驱动器231、摆动板232、固定座233和张紧轮234,驱动器231设于架体210上,驱动器231可以是气缸等直线伸缩件,驱动器231与摆动板232可转动地连接,固定座233固定在架体210上,摆动板232与固定座233可转动地连接,张紧轮234与摆动板232可转动地连接,张紧轮234能与打磨带221抵持。驱动器231用于带动摆动板232相对于固定座233转动,以通过张紧轮234调节打磨带221的松紧度。由于张紧轮234与摆动板232为可转动地连接,如此,张紧轮234能在打磨带221的带动下转动,减小张紧轮234与打磨带221之间的摩擦力,减小磨损。

[0044] 进一步的,张紧组件230还包括卸力件235,摆动板232与驱动器231同时与卸力件235绕预设轴线可转动地连接,预设轴线与第一轴线平行。如此,需要更换打磨带221时,施力于卸力件235,使其带动驱动器231以及摆动板232一起转动并且使驱动器231缩短,如此,能够使张紧轮234离开打磨带221,打磨带221松弛后便于更换。例如,请参考图3,以图3中的视角作为参考方向,向下按压卸力件235,驱动器231回缩,驱动器231以及摆动板232转动,从而使张紧轮234离开打磨带221的内壁面,便于打磨带221的更换。

[0045] 请参阅图2和图3,本实施例中,进给控制机构300包括弹性件310、推杆320、调节件330和开关单元340,推杆320与架体210可滑动地连接,调节件330与推杆320可锁定的滑动连接,例如,调节件330设置为螺帽,螺接于推杆320外,通过转动调节件330,能够使其相对于推杆320在推杆320的延伸方向上运动,并且螺纹连接具有自锁功能,调节件330滑动至设定位置后,不易自动滑动,结构稳定。弹性件310被夹持于调节件330与架体210之间,用于使架体210具有靠近待打磨轨道的运动趋势。开关单元340同时连接于架体210和基体100,开关单元340具有相互切换的第一位置和第二位置,处于第一位置时,架体210能朝靠近待打磨轨道的方向相对于基体100滑动;处于第二位置时,架体210沿靠近待打磨轨道的方向上的运动被限制。

[0046] 应当理解,弹性件310可以是弹簧。

[0047] 可选的,开关单元340包括偏心轮341,偏心轮341与架体210可转动地连接,偏心轮341处于第一位置时,偏心轮341与基板110之间具有间距,架体210能够相对于基板110滑动。偏心轮341处于第二位置时,偏心轮341与基板110上的耐磨块抵持,从而使架体210和基板110处于相对固定的状态,基体100不能够在弹性件310的作用下相对于基板110靠近待打磨轨道。应当理解,偏心轮341可以通过电机驱动其转动。同时,偏心轮341的数量可以设置为多个,通过多个偏心轮341同时实现基板110和架体210的位置的控制,控制更加稳定可靠。

[0048] 此外,弹性件310、推杆320、调节件330的数量均可以设置为多个。

[0049] 可选的,防过打磨机构200与架体210连接,用于在打磨完成时与待打磨轨道抵持,以限制打磨带221靠近待打磨轨道,从而防止打磨带221过打磨。可选的,防过打磨机构200包括限位头420和调节杆410,调节杆410与架体210可滑动地连接,并且滑动至设定位置后调节杆410能与架体210保持固定,限位头420与调节杆410固定连接。当调节杆410滑动时,能够带动调节头相对于架体210滑动,调节头与基板110之间的距离即为打磨带221打磨轨道后相对于基板110移动的距离,当打磨带221打磨完成后,打磨带221和限位头420均随架体210一起运动,且限位头420抵持在待打磨轨道上,如此,架体210不能相对于基板110进一步靠近待打磨轨道,实现防过打磨的功能。

[0050] 应当理解,调节件330可以与架体210螺纹连接。

[0051] 此外,防过打磨机构200同时也是设置机器进刀量的机构,通过在打磨前根据打磨需求提前设置好需要的进刀量,能够保证不会被多打磨,提高打磨精度。

[0052] 本实施例提供的轨道打磨设备,作业前,先根据所需打磨弧度操作调节组件223,调节组件223能带动打磨带221运动,调节打磨带221的弯曲程度,从而使打磨带221的弯曲程度与待打磨轨道所要求打磨的弧度对应,如此,在打磨前即实现了打磨弧度的准确调整,轨道的打磨质量高,一致性好。并且,在打磨过程中,不需要反复进行打磨角度等的调整,省时省力,效率高。根据需求灵活调节打磨带221的弯曲程度,适用范围广。

[0053] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

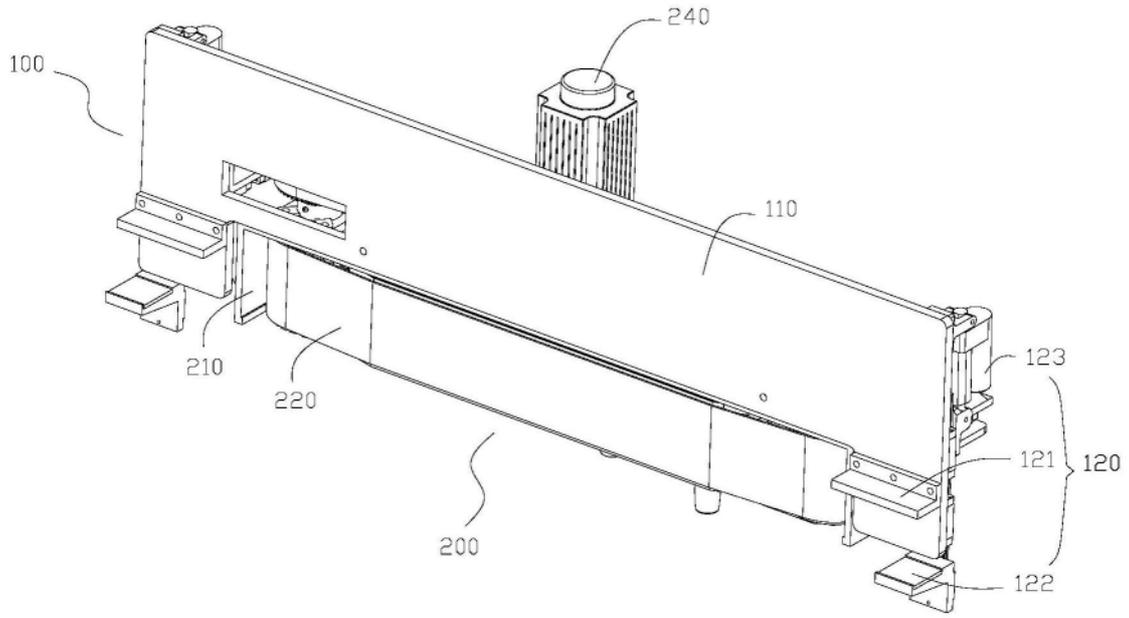


图1

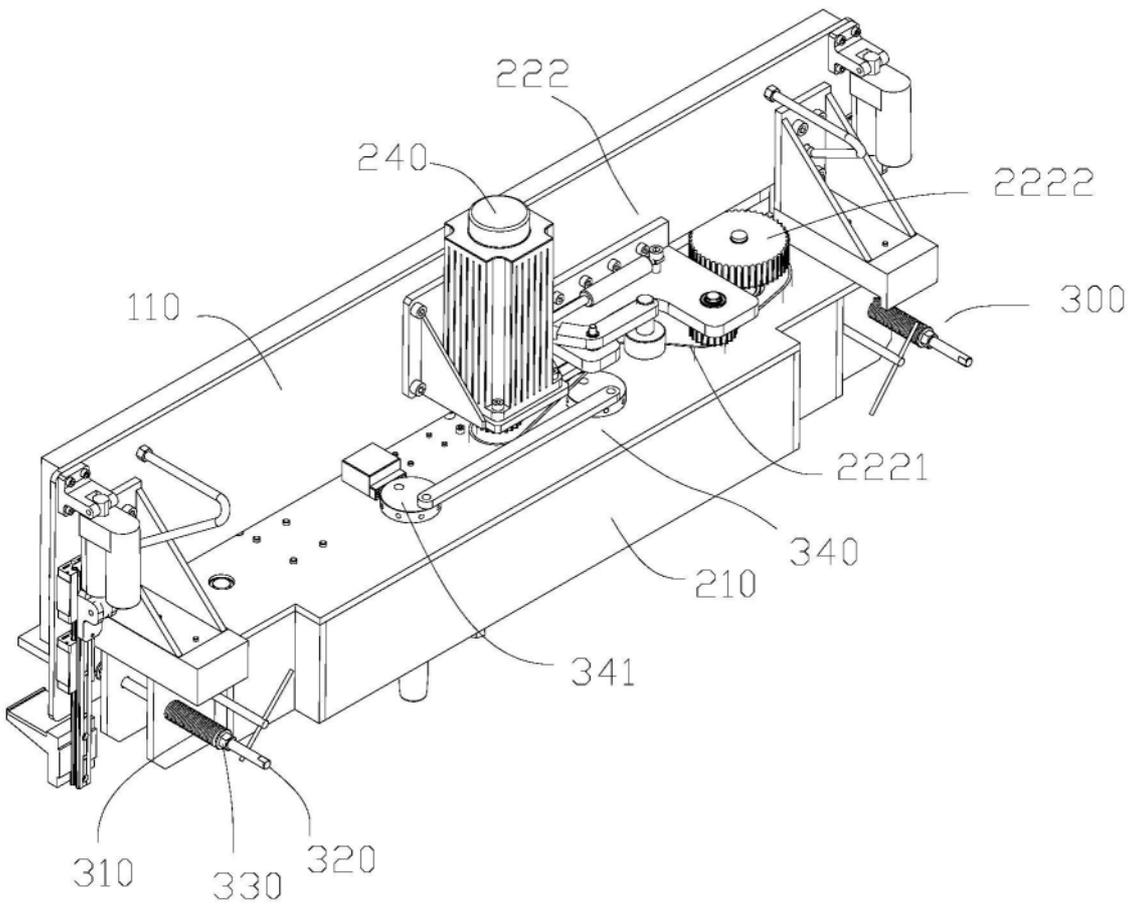


图2

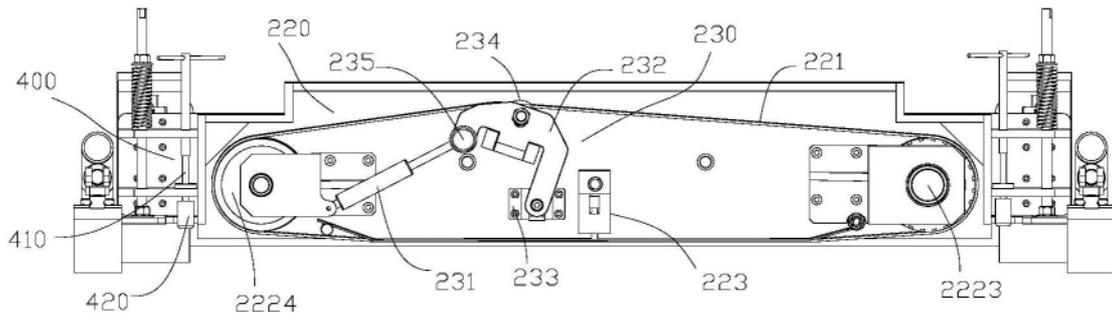


图3

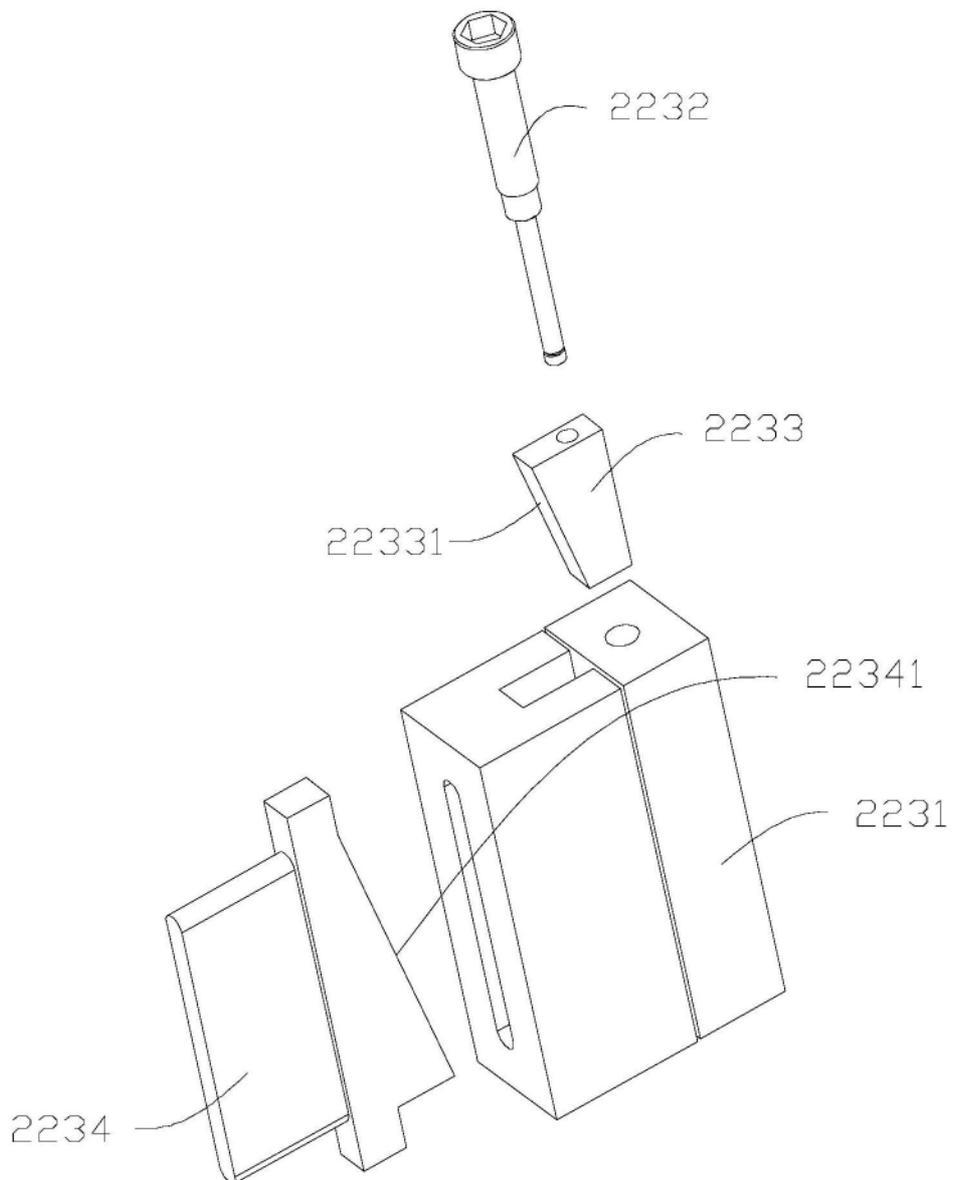


图4