(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116727969 A
(43)申请公布日 2023.09.12

(21)申请号 202310748697.X

(22)申请日 2023.06.25

(71)申请人 重庆建工工业有限公司
地址 400000 重庆市江津区珞璜工业园B区

(72)发明人 黄勇 邓柯 赵剑波

(74)专利代理机构 重庆知育道知识产权代理事务所(普通合伙) 50296
专利代理师 郭逸青

(51)Int.Cl.
B23K 37/04(2006.01)

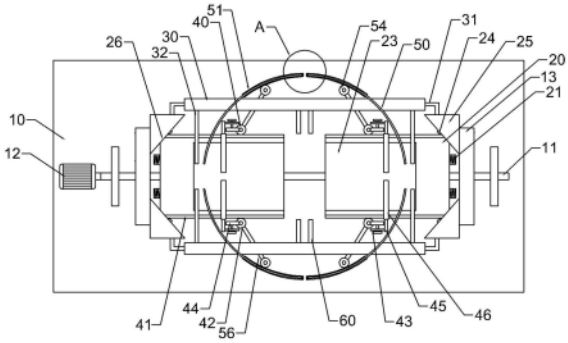
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种钢结构焊接用辅助设备

(57)摘要

本发明涉及用于工件的固定或定位技术领域，公开了一种钢结构焊接用辅助设备，包括底座、双向螺杆和用于带动双向螺杆转动的驱动部，双向螺杆与底座转动连接，双向螺杆的两端分别螺纹连接有活动块，活动块与底座滑动连接，底座的表面沿底座宽度方向的两侧均设有调节机构，调节机构包括调节块和随活动块运动而带动调节块沿双向螺杆轴向方向运动的联动部，调节块与底座滑动连接，调节块与底座之间设有弹簧，调节块上设有放置槽；底座的表面沿底座的长度方向两侧均设有夹紧机构，夹紧机构随活动块的运动而靠近或远离钢材；还包括用于压紧钢材的压紧机构。本方案主要解决了现有夹紧装置对钢材夹紧效果不佳的问题。



CN 116727969 A

1.一种钢结构焊接用辅助设备，包括底座、双向螺杆和用于带动双向螺杆转动的驱动部，双向螺杆与底座转动连接，双向螺杆的两端分别螺纹连接有活动块，活动块与底座滑动连接，其特征在于：

底座的表面沿底座宽度方向的两侧均设有调节机构，调节机构包括调节块和随活动块运动而带动调节块沿双向螺杆轴向方向运动的联动部，调节块与底座滑动连接，调节块与底座之间设有弹簧，调节块上设有放置槽；底座的表面沿底座的长度方向两侧均设有夹紧机构，夹紧机构随活动块的运动而靠近或远离钢材；还包括用于压紧钢材的压紧机构。

2.根据权利要求1所述的钢结构焊接用辅助设备，其特征在于：联动部包括沿双向螺杆轴向方向位于双向螺杆两侧的倾斜槽和设置于调节块靠近活动块一端两侧的楔面，倾斜槽内滑动连接有与楔面相抵的楔块，楔块与活动块滑动连接。

3.根据权利要求2所述的钢结构焊接用辅助设备，其特征在于：夹紧机构包括滑块和位于滑块两侧的侧块，滑块与底座滑动连接，滑块的表面两侧均设有第一夹紧块，第一夹紧块的运动方向与双向螺杆的轴向方向垂直；滑块的两端均设有滑槽，侧块与滑槽滑动连接，侧块与楔块固接。

4.根据权利要求3所述的钢结构焊接用辅助设备，其特征在于：压紧机构包括沿底座的长度方向设置在底座表面两侧的压紧部，压紧部包括沿底座的宽度方向设置在底座表面两侧的压紧单元。

5.根据权利要求4所述的钢结构焊接用辅助设备，其特征在于：压紧单元包括蜗杆、转轴、开设在底座上的顶槽和与调节块固接的第一齿条，蜗杆、转轴均与底座转动连接，蜗杆上固接有与第一齿条啮合的第一齿轮；转轴上固接有第二齿轮和与蜗杆啮合的蜗轮，顶槽内滑动连接有与第二齿轮啮合的第二齿条，第二齿条上设有压板。

6.根据权利要求5所述的钢结构焊接用辅助设备，其特征在于：底座的表面沿底座的长度方向两侧均设有抵紧机构，抵紧机构包括沿底座的宽度方向设置在底座表面两侧的抵紧部，抵紧部包括用于与钢材相抵的抵紧块、开设在底座上的导向槽、与导向槽滑动连接的导向块和用于带动导向块运动的动力部，抵紧块与导向块之间固接有固定块。

7.根据权利要求6所述的钢结构焊接用辅助设备，其特征在于：动力部包括圆轴、第三齿轮、第三齿条和皮带，圆轴与底座转动连接，第三齿轮与圆轴固接，第三齿条与导向块固接，第三齿条与第三齿轮啮合；导向槽、导向块、第三齿条和抵紧块均成弧状，抵紧块的弧长大于导向槽的弧长；皮带套接在圆轴与蜗杆之间。

8.根据权利要求7所述的钢结构焊接用辅助设备，其特征在于：滑块的表面两侧均设有第二夹紧块，第二夹紧块与第一夹紧块同侧设置，第二夹紧块的长度小于第一夹紧块的长度，两个第二夹紧块的间距小于两个第一夹紧块的间距；第二夹紧块位于两个第一夹紧块之间；当第二夹紧块同时与钢材相抵时，第一夹紧块和抵紧块均与钢材相抵，且第二夹紧块、第一夹紧块和抵紧块的连线为弧线。

9.根据权利要求8所述的钢结构焊接用辅助设备，其特征在于：第一夹紧块、抵紧块和第二夹紧块上均设有第一弹性层，第一弹性层上设有第一防滑纹。

10.根据权利要求9所述的钢结构焊接用辅助设备，其特征在于：压板上设有第二弹性层，第二弹性层上设有第二防滑纹。

一种钢结构焊接用辅助设备

技术领域

[0001] 本发明涉及用于工件的固定或定位技术领域，具体涉及一种钢结构焊接用辅助设备。

背景技术

[0002] 钢结构是由钢制材料组成的结构，是主要的建筑结构类型之一；结构主要由型钢和钢板等制成的钢梁、钢柱、钢桁架等构件组成，各构件或部件之间通常采用焊缝、螺栓或铆钉连接，其中焊缝连接方式最为常见；传统的焊缝方式主要包括定位和焊接处理，而传统的定位处理主要是通过人工完成，即需要多名工作人员对钢材进行临时固定，但在焊接处理时温度较高，容易给工作人员带来安全隐患。

[0003] 为解决上述问题，公开号为CN218613621U的中国专利公开了一种用于钢结构加工的夹紧装置，包括工作台，所述工作台上表面四角处均固定安装有连接座一，并且左侧两个连接座一之间与右侧两个连接座一之间均固定安装有限位杆，所述工作台上表面前后两侧均固定安装有连接座二，并且两个连接座二之间转动安装有双旋向螺纹杆，所述工作台后侧设置有减速电机，所述双旋向螺纹杆的前后两侧均螺纹连接有移动杆件，所述移动杆件上表面的左右两侧均固定安装有连接架，所述连接架顶部固定连接有连接件，所述连接件内侧面固定安装有夹紧件；该专利通过机械结构代替人工对钢材进行夹紧，使得焊接处理时工作人员能够远离，进而有效避免给工作人员带来安全隐患。

[0004] 上述专利实际操作过程中，会存在以下问题：一、该专利通过两个夹紧件夹紧钢材，即能够限制钢材不能沿水平方向运动，但钢材在竖直方向并没有限制，使得钢材能够在竖直方向上运动，导致钢材的定位效果不佳，进而影响焊接效果；二、需要焊接处理的两个钢材通常为对称结构，该专利只能对两个钢材进行夹紧处理，但并没有设置让两个钢材靠近并相抵的结构，即需要工作人员手动调节，调节时还需要注意两个钢材的连接处对齐，导致调节方式繁琐。

发明内容

[0005] 本发明意在提供一种钢结构焊接用辅助设备，以解决现有夹紧装置对钢材夹紧效果不佳的问题。

[0006] 为达到上述目的，本发明采用如下技术方案：一种钢结构焊接用辅助设备，包括底座、双向螺杆和用于带动双向螺杆转动的驱动部，双向螺杆与底座转动连接，双向螺杆的两端分别螺纹连接有活动块，活动块与底座滑动连接，底座的表面沿底座宽度方向的两侧均设有调节机构，调节机构包括调节块和随活动块运动而带动调节块沿双向螺杆轴向方向运动的联动部，调节块与底座滑动连接，调节块与底座之间设有弹簧，调节块上设有放置槽；底座的表面沿底座的长度方向两侧均设有夹紧机构，夹紧机构随活动块的运动而靠近或远离钢材；还包括用于压紧钢材的压紧机构。

[0007] 本方案的原理及优点是：本方案将两个条状或管状钢材分别放置于两个放置槽

内，通过驱动部带动双向螺杆转动，使得两个活动块靠近；活动块运动期间，活动块通过联动部带动调节块沿双向螺杆的轴向方向运动，使得两个调节块靠近，进而让两个钢材靠近并相抵，弹簧拉伸；活动块运动期间，夹紧机构也靠近钢材，当两个钢材相抵时，钢材两侧的夹紧机构夹紧钢材，以此实现对钢材的定位，使得钢材不能沿水平方向运动；相较于现有技术，本方案还能通过压紧机构压紧钢材，使得钢材不能沿竖直方向运动，使得定位效果更佳，进而保证了焊接效果。

[0008] 进一步，联动部包括沿双向螺杆轴向方向位于双向螺杆两侧的倾斜槽和设置于调节块靠近活动块一端两侧的楔面，倾斜槽内滑动连接有与楔面相抵的楔块，楔块与活动块滑动连接。

[0009] 通过上述设置，活动块运动期间，活动块同时挤压两个楔块，使得楔块沿倾斜槽的路径滑动，进而楔块通过楔面挤压调节块沿双向螺杆的轴向方向运动，即两个调节块靠近，弹簧拉伸；调节块运动期间，调节块带动钢材同步运动，使得两个钢材靠近，进而让两个钢材靠近并相抵。

[0010] 进一步，夹紧机构包括滑块和位于滑块两侧的侧块，滑块与底座滑动连接，滑块的表面两侧均设有第一夹紧块，第一夹紧块的运动方向与双向螺杆的轴向方向垂直；滑块的两端均设有滑槽，侧块与滑槽滑动连接，侧块与楔块固接。

[0011] 通过上述设置，楔块运动期间，楔块会沿双向螺杆的轴向方向运动，使得侧块在滑槽内滑动；同时，楔块还会在活动块上滑动，使得活动块上的两个楔块靠近，即楔块通过侧块还会带动滑块滑动，使得滑块带动第一夹紧块向钢材的方向运动，即两个第一夹紧块靠近；当两个钢材相抵时，第一夹紧块与钢材的侧壁相抵，即钢材两侧的第一夹紧块夹紧钢材，以此实现对钢材的定位；并且，单个钢材两侧第一夹紧块相互靠近期间，两个第一夹紧块能够使钢材自动在放置槽内居中，因此，两个钢材均能自动居中，即两个钢材相抵时，两个钢材自动完成了对齐工作，使得两个钢材的相抵处全面相贴，进而减少了调节两个钢材相对位置的操作。

[0012] 进一步，压紧机构包括沿底座的长度方向设置在底座表面两侧的压紧部，压紧部包括沿底座的宽度方向设置在底座表面两侧的压紧单元。

[0013] 通过上述设置，通过多处压紧单元对钢材的压紧效果更佳。

[0014] 进一步，压紧单元包括蜗杆、转轴、开设在底座上的顶槽和与调节块固接的第一齿条，蜗杆、转轴均与底座转动连接，蜗杆上固接有与第一齿条啮合的第一齿轮；转轴上固接有第二齿轮和与蜗杆啮合的蜗轮，顶槽内滑动连接有与第二齿轮啮合的第二齿条，第二齿条上设有压板。

[0015] 通过上述设置，调节块运动期间，调节块带动第一齿条同步运动，第一齿条与第一齿轮啮合带动第一齿轮转动，第一齿轮带动蜗杆转动，蜗杆与蜗轮啮合带动蜗轮转动，蜗轮带动转轴转动，转轴带动第二齿轮转动，第二齿轮与第二齿条啮合带动第二齿条向下移动，第二齿条带动压板向下移动，使得压板向钢材的顶部方向运动；当两个钢材相抵时，压板与钢材的顶部相抵，即压板压紧钢材，以此加强对管材的定位效果。

[0016] 进一步，底座的表面沿底座的长度方向两侧均设有抵紧机构，抵紧机构包括沿底座的宽度方向设置在底座表面两侧的抵紧部，抵紧部包括用于与钢材相抵的抵紧块、开设在底座上的导向槽、与导向槽滑动连接的导向块和用于带动导向块运动的动力部，抵紧块

与导向块之间固接有固定块。

[0017] 通过上述设置，动力部带动导向块沿导向槽的路径运动，导向块通过固定块带动抵紧块向钢材的侧壁方向运动，使得钢材两侧的抵紧块夹紧钢材，以此加强对钢材的定位效果。

[0018] 进一步，动力部包括圆轴、第三齿轮、第三齿条和皮带，圆轴与底座转动连接，第三齿轮与圆轴固接，第三齿条与导向块固接，第三齿条与第三齿轮啮合；导向槽、导向块、第三齿条和抵紧块均成弧状，抵紧块的弧长大于导向槽的弧长；皮带套接在圆轴与蜗杆之间。

[0019] 通过上述设置，蜗杆转动期间，蜗杆通过皮带带动圆轴转动，圆轴带动第三齿轮转动，第三齿轮与第三齿条啮合带动第三齿条运动，第三齿条带动导向块沿导向槽的路径滑动，导向块通过固定块带动抵紧块向钢材的侧壁方向运动；当两个钢材相抵时，抵紧块与钢材的侧壁相抵，即钢材两侧的抵紧块夹紧钢材，以此加强对钢材的定位效果。

[0020] 进一步，滑块的表面两侧均设有第二夹紧块，第二夹紧块与第一夹紧块同侧设置，第二夹紧块的长度小于第一夹紧块的长度，两个第二夹紧块的间距小于两个第一夹紧块的间距；第二夹紧块位于两个第一夹紧块之间；当第二夹紧块同时与钢材相抵时，第一夹紧块和抵紧块均与钢材相抵，且第二夹紧块、第一夹紧块和抵紧块的连线为弧线。

[0021] 通过上述设置，本方案还能适用于两个弧状的钢材，针对两个弧状的钢材而言，第一夹紧块、抵紧块和压板的定位方式与上述方式相同，但滑块滑动期间，滑块还会带动第二夹紧块同步运动，使得第二夹紧块向钢材的侧壁方向运动；当两个钢材相抵时，第二夹紧块与弧状钢材的端部附近位置相抵，即钢材两侧的第二夹紧块夹紧钢材，以此加强对钢材的定位效果；并且，从多处不同位置对钢材进行定位，使得钢材的定位效果更佳。

[0022] 进一步，第一夹紧块、抵紧块和第二夹紧块上均设有第一弹性层，第一弹性层上设有第一防滑纹。

[0023] 通过上述设置，通过第一弹性层代替第一夹紧块、抵紧块、第二夹紧块与钢材接触，能够减少对钢材的磨损；并且，由于第一弹性层具有延展性，进而能够适应一定范围内不同尺寸钢材的夹紧；通过第一防滑纹能够增大摩擦力，进而加强对钢材的定位效果。

[0024] 进一步，压板上设有第二弹性层，第二弹性层上设有第二防滑纹。

[0025] 通过上述设置，通过第二弹性层代替压板与钢材接触，能够减少对钢材的磨损；并且，由于第二弹性层具有延展性，进而能够适应一定范围内不同尺寸钢材的压紧；通过第二防滑纹能够增大摩擦力，进而加强对钢材的定位效果。

附图说明

[0026] 图1为本发明一种钢结构焊接用辅助设备实施例的俯视图；

[0027] 图2为图1中A处放大图。

具体实施方式

[0028] 下面通过具体实施方式进一步详细说明：

[0029] 说明书附图中的附图标记包括：底座10、双向螺杆11、电机12、活动块13、调节块20、弹簧21、放置槽23、倾斜槽24、楔块25、楔面26、滑块30、侧块31、第一夹紧块32、蜗杆40、第一齿条41、第一齿轮42、第二齿轮43、蜗轮44、第二齿条45、压板46、抵紧块50、导向槽51、

导向块52、固定块53、第三齿轮54、第三齿条55、皮带56、第二夹紧块60。

[0030] 实施例

[0031] 基本如附图1和附图2所示：一种钢结构焊接用辅助设备，包括底座10、双向螺杆11和用于带动双向螺杆11转动的驱动部，驱动部为电机12，电机12为伺服电机12，电机12固接在底座10上，电机12的输出轴与双向螺杆11固接；双向螺杆11与底座10转动连接，双向螺杆11的两端分别螺纹连接有活动块13，活动块13与底座10滑动连接。

[0032] 底座10的表面沿底座10宽度方向的两侧均设有调节机构，调节机构包括调节块20和随活动块13运动而带动调节块20沿双向螺杆11轴向方向运动的联动部，底座10的表面两侧均开有辅助槽，调节块20与辅助槽滑动连接，调节块20与辅助槽之间固接有弹簧21，调节块20上开有放置槽23；联动部包括沿双向螺杆11轴向方向位于双向螺杆11两侧的倾斜槽24和设置于调节块20靠近活动块13一端两侧的楔面26，倾斜槽24内滑动连接有与楔面26相抵的楔块25，楔块25与活动块13滑动连接。

[0033] 底座10的表面沿底座10的长度方向两侧均设有夹紧机构，夹紧机构随活动块13的运动而靠近或远离钢材；夹紧机构包括滑块30和位于滑块30两侧的侧块31，滑块30与底座10滑动连接，滑块30的表面两侧均固接有第一夹紧块32，第一夹紧块32位于调节块20的上方，第一夹紧块32的运动方向与双向螺杆11的轴向方向垂直；滑块30的两端均开有滑槽，侧块31与滑槽滑动连接，侧块31与楔块25固接。

[0034] 还包括用于压紧钢材的压紧机构，压紧机构包括沿底座10的长度方向设置在底座10表面两侧的压紧部，压紧部包括沿底座10的宽度方向设置在底座10表面两侧的压紧单元，压紧单元包括蜗杆40、转轴、开设在底座10上的顶槽和与调节块20固接的第一齿条41，蜗杆40、转轴均与底座10转动连接，蜗杆40上固接有与第一齿条41啮合的第一齿轮42；转轴上固接有第二齿轮43和与蜗杆40啮合的蜗轮44，第二齿轮43位于蜗轮44的下方，顶槽内滑动连接有与第二齿轮43啮合的第二齿条45，第二齿条45上固接有压板46，压板46位于调节块20的上方。

[0035] 底座10的表面沿底座10的长度方向两侧均设有抵紧机构，抵紧机构包括沿底座10的宽度方向设置在底座10表面两侧的抵紧部，抵紧部包括用于与钢材相抵的抵紧块50、开设在底座10上的导向槽51、与导向槽51滑动连接的导向块52和用于带动导向块52运动的动力部，抵紧块50与导向块52之间固接有固定块53，抵紧块50位于导向块52、滑块30、调节块20的上方；动力部包括圆轴、第三齿轮54、第三齿条55和皮带56，圆轴与底座10转动连接，第三齿轮54与圆轴固接，第三齿条55与导向块52固接，第三齿条55与第三齿轮54啮合；导向槽51、导向块52、第三齿条55和抵紧块50均成弧状，抵紧块50的弧长大于导向槽51的弧长；皮带56套接在圆轴与蜗杆40之间，滑块30上开有通孔，通孔供皮带56穿过；滑块30运动期间，皮带56始终位于通孔内，且皮带56不会与通孔的内壁接触。

[0036] 滑块30的表面两侧均固接有第二夹紧块60，第二夹紧块60与第一夹紧块32同侧设置，第二夹紧块60的长度小于第一夹紧块32的长度，第二夹紧块60位于调节块20的上方，两个第二夹紧块60的间距小于两个第一夹紧块32的间距；第二夹紧块60位于两个第一夹紧块32之间；当第二夹紧块60同时与钢材相抵时，第一夹紧块32和抵紧块50均与钢材相抵，且第二夹紧块60、第一夹紧块32和抵紧块50的连线为弧线。

[0037] 具体实施过程如下：

[0038] 使用时，将两个条状或管状钢材分别放置于两个放置槽23内。

[0039] 启动电机12，电机12的输出轴带动双向螺杆11转动，使得活动块13沿双向螺杆11的轴向方向运动，即两个活动块13靠近；活动块13运动期间，活动块13同时挤压两个楔块25，使得楔块25沿倾斜槽24的路径滑动，进而楔块25通过楔面26挤压调节块20沿双向螺杆11的轴向方向运动，即两个调节块20靠近，弹簧21拉伸；调节块20运动期间，调节块20带动钢材同步运动，使得两个钢材靠近；调节块20继续运动，当两个钢材相抵时，关闭电机12，使得活动块13、楔块25和调节块20止动，进而让两个钢材保持相抵状态。

[0040] 楔块25运动期间，楔块25会沿双向螺杆11的轴向方向运动，使得侧块31在滑槽内滑动；同时，楔块25还会在活动块13上滑动，使得活动块13上的两个楔块25靠近，即楔块25通过侧块31还会带动滑块30滑动，使得滑块30带动第一夹紧块32向钢材的方向运动，即两个第一夹紧块32靠近；当两个钢材相抵时，第一夹紧块32与钢材的侧壁相抵，即钢材两侧的第一夹紧块32夹紧钢材，以此实现对钢材的定位；并且，单个钢材两侧第一夹紧块32相互靠近期间，两个第一夹紧块32能够使钢材自动在放置槽23内居中，因此，两个钢材均能自动居中，即两个钢材相抵时，两个钢材自动完成了对齐工作，使得两个钢材的相抵处全面相贴，进而减少了调节两个钢材相对位置的操作。

[0041] 调节块20运动期间，调节块20带动第一齿条41同步运动，第一齿条41与第一齿轮42啮合带动第一齿轮42转动，第一齿轮42带动蜗杆40转动，蜗杆40与蜗轮44啮合带动蜗轮44转动，蜗轮44带动转轴转动，转轴带动第二齿轮43转动，第二齿轮43与第二齿条45啮合带动第二齿条45向下移动，第二齿条45带动压板46向下移动，使得压板46向钢材的顶部方向运动；当两个钢材相抵时，压板46与钢材的顶部相抵，即压板46压紧钢材，以此加强对管材的定位效果。

[0042] 蜗杆40转动期间，蜗杆40通过皮带56带动圆轴转动，圆轴带动第三齿轮54转动，第三齿轮54与第三齿条55啮合带动第三齿条55运动，第三齿条55带动导向块52沿导向槽51的路径滑动，导向块52通过固定块53带动抵紧块50向钢材的侧壁方向运动；当两个钢材相抵时，抵紧块50与钢材的侧壁相抵，即钢材两侧的抵紧块50夹紧钢材，以此加强对钢材的定位效果。

[0043] 因此，针对条状或管状钢材，本方案通过第一夹紧块32、抵紧块50和压板46能够从多处不同位置对钢材进行定位，使得钢材的定位效果更佳。

[0044] 针对两个弧状的钢材而言，第一夹紧块32、抵紧块50和压板46的定位方式与上述方式相同，但滑块30滑动期间，滑块30还会带动第二夹紧块60同步运动，使得第二夹紧块60向钢材的侧壁方向运动；当两个钢材相抵时，第二夹紧块60与弧状钢材的端部附近位置相抵，即钢材两侧的第二夹紧块60夹紧钢材，以此加强对钢材的定位效果；并且，从多处不同位置对钢材进行定位，使得钢材的定位效果更佳。

[0045] 完成对钢材的定位之后，即可对两个钢材的相抵处进行焊接处理。

[0046] 本实施例中，第一夹紧块32、抵紧块50和第二夹紧块60上均固接有第一弹性层，第一弹性层上设置有第一防滑纹，第一弹性层为橡胶层；通过第一弹性层代替第一夹紧块32、抵紧块50、第二夹紧块60与钢材接触，能够减少对钢材的磨损；并且，由于第一弹性层具有延展性，进而能够适应一定范围内不同尺寸钢材的夹紧；通过第一防滑纹能够增大摩擦力，进而加强对钢材的定位效果。

[0047] 本实施例中，压板46上固接有第二弹性层，第二弹性层上设置有第二防滑纹，第二弹性层为橡胶层；通过第二弹性层代替压板46与钢材接触，能够减少对钢材的磨损；并且，由于第二弹性层具有延展性，进而能够适应一定范围内不同尺寸钢材的压紧；通过第二防滑纹能够增大摩擦力，进而加强对钢材的定位效果。

[0048] 以上所述的仅是本发明的实施例，方案中公知的具体技术方案和/或特性等常识在此未作过多描述。应当指出，对于本领域的技术人员来说，在不脱离本发明技术方案的前提下，还可以作出若干变形和改进，这些也应该视为本发明的保护范围，这些都不会影响本发明实施的效果和专利的实用性。本申请要求的保护范围应当以其权利要求的内容为准，说明书中的具体实施方式等记载可以用于解释权利要求的内容。

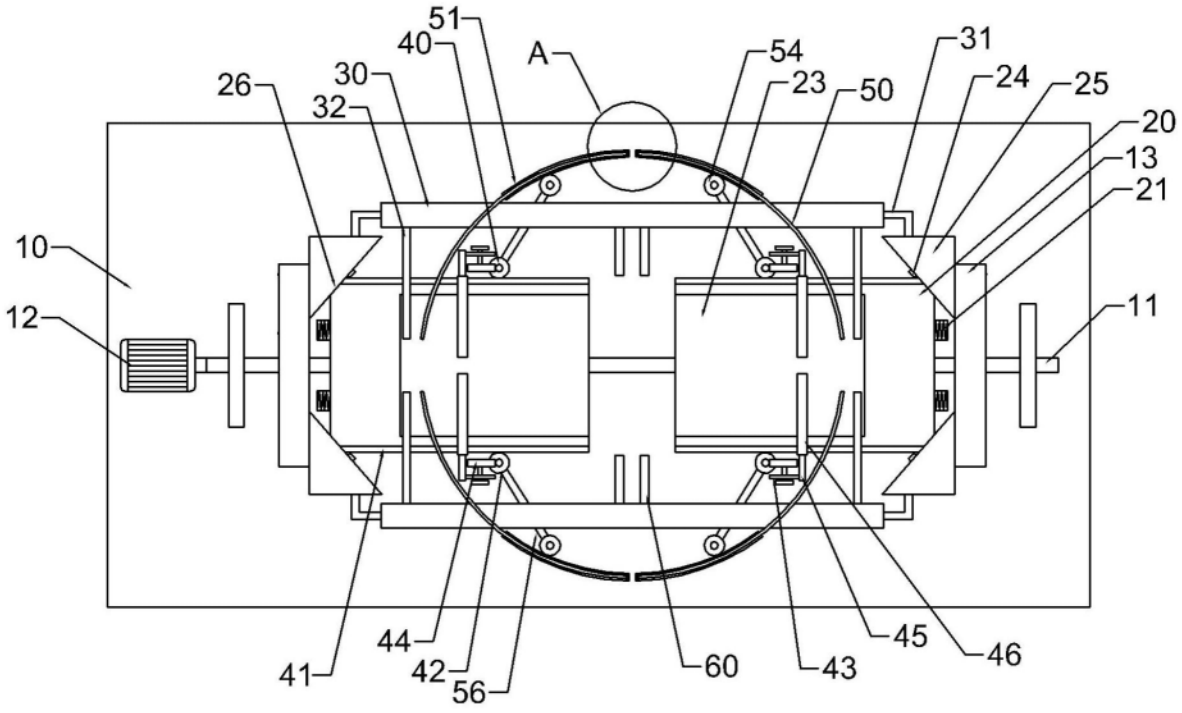

51
40
A
54
31
26
30
23
50
24
25
32
20
13
21
10
12
11
41
44
42
56
60
43
45
46

图1

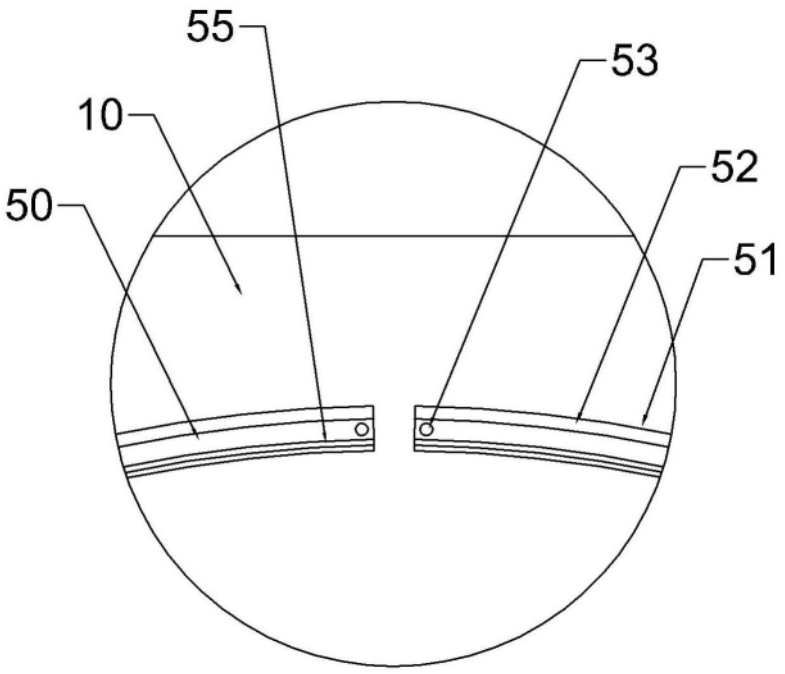

55
53
10
52
50
51

图2