(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112372319 A
(43)申请公布日 2021.02.19

(21)申请号 202010912780.2

(22)申请日 2020.09.02

(71)申请人 阿帕斯精机(上海)有限公司
地址 200000 上海市浦东新区川沙路6999号9幢

(72)发明人 罗超 陈军 孙旭龙

(74)专利代理机构 北京联瑞联丰知识产权代理事务所(普通合伙) 11411
代理人 黄冠华

(51)Int.Cl.
B23Q 1/01(2006.01)

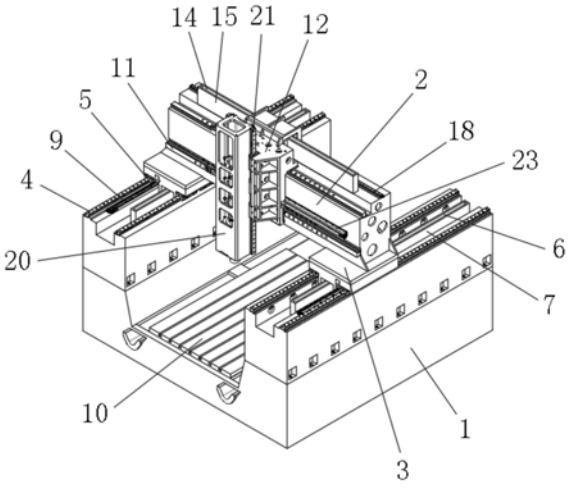
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

一种抵消磁吸力的直线电机驱动的动梁龙门数控机床

(57)摘要

本发明提供一种抵消磁吸力的直线电机驱动的动梁龙门数控机床，涉及数控机床技术领域。该种抵消磁吸力的直线电机驱动的动梁龙门数控机床，包括机床床身，所述机床床身的顶部滑动连接有固定横梁，所述固定横梁底部的两端均固定连接有与机床床身相对应的床身滑座；所述机床床身两侧顶部的中心均固定连接有床身定子安装板，两个所述床身定子安装板外壁的两侧均固定连接有滑座直线电机定子，两个所述床身滑座底部内壁的两侧均固定连接有滑座直线电机动子。通过采用了双电机竖直安装，既节省安装空间，同时又利用力的方向和传递路径，抵消直线电机产生的磁吸力，从而消除磁吸力对于机床带来的不良影响，提升机床的运控性能、动态特性以及精度。



CN 112372319 A

1.一种抵消磁吸力的直线电机驱动的动梁龙门数控机床,包括机床床身(1),其特征在于:所述机床床身(1)的顶部滑动连接有固定横梁(2),所述固定横梁(2)底部的两端均固定连接有与机床床身(1)相对应的床身滑座(3);

所述机床床身(1)两侧的顶部均固定连接有一组床身直线导轨(4),两个所述床身滑座(3)底部的两侧均固定连接有与床身直线导轨(4)相对应的床身滑块(5);

所述机床床身(1)两侧顶部的中心均固定连接有床身定子安装板(6),两个所述床身定子安装板(6)外壁的两侧均固定连接有滑座直线电机定子(7),两个所述床身滑座(3)底部内壁的两侧均固定连接有滑座直线电机动子(8);

所述固定横梁(2)前端的中心以及顶部的前端均固定连接有横梁直线导轨(11),所述固定横梁(2)的前端滑动连接有拖板(12),所述拖板(12)后端内侧的顶部与中心均固定连接有与横梁直线导轨(11)相对应的横梁滑块(13);

所述固定横梁(2)顶部的中心固定连接有横梁定子安装板(14),所述横梁定子安装板(14)外壁的两侧均固定连接有横梁直线电机定子(15),所述拖板(12)的后端固定连接有横梁动子安装板(16),所述横梁动子安装板(16)内壁的两侧均固定连接有横梁直线电机动子(17);

所述拖板(12)前端的中心滑动连接有主轴箱(20),所述主轴箱(20)外壁的两侧均固定连接有箱体直线滑轨(21),所述拖板(12)前端的两侧均固定连接有与箱体直线滑轨(21)相对应的箱体滑块(22);

两组所述滑座直线电机定子(7)与床身定子安装板(6)、两组所述滑座直线电机动子(8)与床身滑座(3)、两个所述横梁直线电机定子(15)与横梁定子安装板(14)、两个所述横梁直线电机动子(17)与横梁动子安装板(16) 均是通过固定螺钉(24)固定连接。

2.根据权利要求1所述的一种抵消磁吸力的直线电机驱动的动梁龙门数控机床,其特征在于:所述机床床身(1)呈U型结构设置。

3.根据权利要求1所述的一种抵消磁吸力的直线电机驱动的动梁龙门数控机床,其特征在于:所述机床床身(1)的中心设置有工作台面(10),且所述工作台面(10)的顶部开设有多个定位槽。

4.根据权利要求1所述的一种抵消磁吸力的直线电机驱动的动梁龙门数控机床,其特征在于:所述机床床身(1)两侧顶部的中心均开设有矩形凹槽。

5.根据权利要求1所述的一种抵消磁吸力的直线电机驱动的动梁龙门数控机床,其特征在于:所述机床床身(1)两侧的顶部均安装有与床身滑座(3)相对应的床身光栅尺(9)。

6.根据权利要求1所述的一种抵消磁吸力的直线电机驱动的动梁龙门数控机床,其特征在于:所述固定横梁(2)顶部的后端固定连接有导向直线滑轨(18),所述横梁动子安装板(16)底部的后端固定连接有与导向直线滑轨(18)相对应的导向滑块(19)。

7.根据权利要求1所述的一种抵消磁吸力的直线电机驱动的动梁龙门数控机床,其特征在于:所述固定横梁(2)前端的中心安装有与拖板(12)相对应的横梁光栅尺(23)。

8.根据权利要求1所述的一种抵消磁吸力的直线电机驱动的动梁龙门数控机床,其特征在于:两组所述床身直线导轨(4)与机床床身(1)、两组所述床身滑块(5)与床身滑座(3)、两个所述横梁直线导轨(11)与固定横梁(2)、两个所述横梁滑块(13)与拖板(12)、两个所述箱体直线滑轨(21)与主轴箱(20),两个所述箱体滑块(22)与拖板(12)均是通过螺钉固定连接。

一种抵消磁吸力的直线电机驱动的动梁龙门数控机床

技术领域

[0001] 本发明涉及数控机床技术领域，具体为一种抵消磁吸力的直线电机驱动的动梁龙门数控机床。

背景技术

[0002] 直线电机是一种将电能直接转换成直线运动机械能，而不需要任何中间转换机构的传动装置，它可以看成是一台旋转电机按径向剖开，并展成平面而成，线圈的典型组成是三相，由霍尔元件实现无刷换相，直线电机经常简单描述为旋转电机被展平，而工作原理相同，动子是用环氧材料把线圈压缩在一起制成的；磁轨是把磁铁(通常是高能量的稀土磁铁)固定在钢上，电机的动子包括线圈绕组，霍尔元件电路板，电热调节器(温度传感器监控温度)和电子接口，在旋转电机中，动子和定子需要旋转轴承支撑动子以保证相对运动部分的气隙，同样的，直线电机需要直线导轨来保持动子在磁轨产生的磁场中的位置，和旋转伺服电机的编码器安装在轴上反馈位置一样，直线电机需要反馈直线位置的反馈装置--直线编码器，它可以直接测量负载的位置从而提高负载的位置精度。

[0003] 随着直线电机的广泛应用，很多种直驱机床也逐渐出现在大众眼前，但是目前市面上现有的直驱机床的结构设计均存在一定的缺陷，现有技术方案都是采用单个或多个电机平铺使用，增大滑块与直线导轨之间的摩擦力，从而使得机床的运控难度增加，动态性能不好；其次磁吸力造成与直线电机和磁轨相连的零件发生不同程度的变形，从而影响机床的精度，为此，我们研发出了新的一种抵消磁吸力的直线电机驱动的动梁龙门数控机床。

发明内容

[0004] (一)解决的技术问题

[0005] 针对现有技术的不足，本发明提供了一种抵消磁吸力的直线电机驱动的动梁龙门数控机床，解决了现有技术方案都是采用单个或多个电机平铺使用，增大滑块与直线导轨之间的摩擦力，从而使得机床的运控难度增加，动态性能不好；其次磁吸力造成与直线电机和磁轨相连的零件发生不同程度的变形，从而影响机床精度的问题。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为实现以上目的，本发明通过以下技术方案予以实现：一种抵消磁吸力的直线电机驱动的动梁龙门数控机床，包括机床床身，所述机床床身的顶部滑动连接有固定横梁，所述固定横梁底部的两端均固定连接有与机床床身相对应的床身滑座；

[0008] 所述机床床身两侧的顶部均固定连接有一组床身直线导轨，两个所述床身滑座底部的两侧均固定连接有与床身直线导轨相对应的床身滑块；

[0009] 所述机床床身两侧顶部的中心均固定连接有床身定子安装板，两个所述床身定子安装板外壁的两侧均固定连接有滑座直线电机定子，两个所述床身滑座底部内壁的两侧均固定连接有滑座直线电机动子；

[0010] 所述固定横梁前端的中心以及顶部的前端均固定连接有横梁直线导轨，所述固定

横梁的前端滑动连接有拖板，所述拖板后端内侧的顶部与中心均固定连接有与横梁直线导轨相对应的横梁滑块；

[0011] 所述固定横梁顶部的中心固定连接有横梁定子安装板，所述横梁定子安装板外壁的两侧均固定连接有横梁直线电机定子，所述拖板的后端固定连接有横梁动子安装板，所述横梁动子安装板内壁的两侧均固定连接有横梁直线电机动子；

[0012] 所述拖板前端的中心滑动连接有主轴箱，所述主轴箱外壁的两侧均固定连接有箱体直线滑轨，所述拖板前端的两侧均固定连接有与箱体直线滑轨相对应的箱体滑块；

[0013] 两组所述滑座直线电机定子与床身定子安装板、两组所述滑座直线电机动子与床身滑座、两个所述横梁直线电机定子与横梁定子安装板、两个所述横梁直线电机动子与横梁动子安装板均是通过固定螺钉固定连接。

[0014] 优选的，所述机床床身呈U型结构设置。

[0015] 优选的，所述机床床身的中心设置有工作台面，且所述工作台面的顶部开设有多个定位槽。

[0016] 优选的，所述机床床身两侧顶部的中心均开设有矩形凹槽。

[0017] 优选的，所述机床床身两侧的顶部均安装有与床身滑座相对应的床身光栅尺。

[0018] 优选的，所述固定横梁顶部的后端固定连接有导向直线滑轨，所述横梁动子安装板底部的后端固定连接有与导向直线滑轨相对应的导向滑块。

[0019] 优选的，所述固定横梁前端的中心安装有与拖板相对应的横梁光栅尺。

[0020] 优选的，两组所述床身直线导轨与机床床身、两组所述床身滑块与床身滑座、两个所述横梁直线导轨与固定横梁、两个所述横梁滑块与拖板、两个所述箱体直线滑轨与主轴箱，两个所述箱体滑块与拖板均是通过螺钉固定连接。

[0021] 工作原理：该种抵消磁吸力的直线电机驱动的动梁龙门数控机床，其机床床身1两侧顶部的中心均固定连接有床身定子安装板6，两个床身定子安装板6外壁的两侧均固定连接有滑座直线电机定子7，两个床身滑座3底部内壁的两侧均固定连接有滑座直线电机动子8，通过采用了双电机竖直安装，既节省安装空间，同时又利用力的方向和传递路径，抵消直线电机产生的磁吸力，从而消除磁吸力对于机床床身1带来的不良影响，提升机床的运控性能、动态特性以及精度，而且通过将两组滑座直线电机定子7与床身定子安装板6、两组滑座直线电机动子8与床身滑座3、两个横梁直线电机定子15与横梁定子安装板14均通过固定螺钉24固定连接，从而使得直线电机产生的磁吸力直接传递到床身滑座3和床身定子安装板6上，但是同时床身滑座3和床身定子安装板6受到的磁吸力方向相反，使得磁吸力被抵消，从而也不会有额外的力传递到机床床身1、固定横梁2与床身滑座3滑座上。

[0022] (三)有益效果

[0023] 本发明提供了一种抵消磁吸力的直线电机驱动的动梁龙门数控机床。具备以下有益效果：

[0024] 1、该种抵消磁吸力的直线电机驱动的动梁龙门数控机床，通过将直线电机定子与直线电机定子安装板、床身滑座和直线电机动子之间均用螺钉连接，使得直线电机产生的磁吸力直接传递到床身滑座和直线电机定子安装板上，但是同时床身滑座和直线电机定子安装板受到的磁吸力方向相反，使得磁吸力被抵消，从而使直线导轨和滑块之间的摩擦力减小，从而也不会有额外的力传递到U型底座、横梁与滑座上。

[0025] 2、该种抵消磁吸力的直线电机驱动的动梁龙门数控机床，通过采用了双电机竖直安装，既节省安装空间，同时又利用力的方向和传递路径，抵消直线电机产生的磁吸力，从而消除磁吸力对于机床带来的不良影响，提升机床的运控性能、动态特性以及精度，值得大力推广。

附图说明

[0026] 图1为本发明的立体结构示意图；

[0027] 图2为本发明的主视结构图；

[0028] 图3为本发明的侧视结构图；

[0029] 图4为本发明的俯视结构图；

[0030] 图5为图2中A处的局部放大图；

[0031] 图6为图3中B处的局部放大图；

[0032] 图7为图4中C处的局部放大图；

[0033] 图8为实施例二的结构示意图。

[0034] 其中，1、机床床身；2、固定横梁；3、床身滑座；4、床身直线导轨；5、床身滑块；6、床身定子安装板；7、滑座直线电机定子；8、滑座直线电机动子；9、床身光栅尺；10、工作台面；11、横梁直线导轨；12、拖板；13、横梁滑块；14、横梁定子安装板；15、横梁直线电机定子；16、横梁动子安装板；17、横梁直线电机动子；18、导向直线滑轨；19、导向滑块；20、主轴箱；21、箱体直线滑轨；22、箱体滑块；23、横梁光栅尺；24、固定螺钉。

具体实施方式

[0035] 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。

[0036] 实施例：

[0037] 如图1-7所示，本发明实施例提供一种抵消磁吸力的直线电机驱动的动梁龙门数控机床，包括机床床身1，机床床身1的顶部滑动连接有固定横梁2，所述固定横梁2底部的两端均固定连接有与机床床身1相对应的床身滑座3；

[0038] 机床床身1两侧的顶部均固定连接有一组床身直线导轨4，两个床身滑座 3底部的两侧均固定连接有与床身直线导轨4相对应的床身滑块5；

[0039] 机床床身1两侧顶部的中心均固定连接有床身定子安装板6，两个床身定子安装板6外壁的两侧均固定连接有滑座直线电机定子7，两个床身滑座3底部内壁的两侧均固定连接有滑座直线电机动子8；

[0040] 固定横梁2前端的中心以及顶部的前端均固定连接有横梁直线导轨11，固定横梁2的前端滑动连接有拖板12，拖板12后端内侧的顶部与中心均固定连接有与横梁直线导轨11相对应的横梁滑块13；

[0041] 固定横梁2顶部的中心固定连接有横梁定子安装板14，横梁定子安装板 14外壁的两侧均固定连接有横梁直线电机定子15，拖板12的后端固定连接有横梁动子安装板16，横

梁动子安装板16内壁的两侧均固定连接有横梁直线电机动子17；

[0042] 拖板12前端的中心滑动连接有主轴箱20，主轴箱20外壁的两侧均固定连接有箱体直线滑轨21，拖板12前端的两侧均固定连接有与箱体直线滑轨 21相对应的箱体滑块22；

[0043] 两组滑座直线电机定子7与床身定子安装板6、两组滑座直线电机动子8 与床身滑座3、两个横梁直线电机定子15与横梁定子安装板14、两个横梁直线电机动子17与横梁动子安装板16均是通过固定螺钉24固定连接，通过将两组滑座直线电机定子7与床身定子安装板6、两组滑座直线电机动子8与床身滑座3、两个横梁直线电机定子15与横梁定子安装板14均通过固定螺钉 24固定连接，从而使得直线电机产生的磁吸力直接传递到床身滑座3和床身定子安装板6上，但是同时床身滑座3和床身定子安装板6受到的磁吸力方向相反，使得磁吸力被抵消，从而也不会有额外的力传递到机床床身1、固定横梁2与床身滑座3上。

[0044] 机床床身1呈U型结构设置，呈U型结构设置的机床床身1既方便固定横梁2滑动，同时也方便主轴箱20对工作台面10上的工件进行加工。

[0045] 机床床身1的中心设置有工作台面10，且工作台面10的顶部开设有多个定位槽，工作台面10用来放置和支撑待加工工件，同时在工作台面10的顶部开设多个定位槽，从而可以利用固定装置来对工件进行固定，防止其在后续的加工过程中发生移动。

[0046] 机床床身1两侧顶部的中心均开设有矩形凹槽，通过在机床床身1两侧顶部的中心开设矩形凹槽，既方便床身定子安装板6的安装固定，同时也可以对床身滑座3起到滑动限位作用。

[0047] 机床床身1两侧的顶部均安装有与床身滑座3相对应的床身光栅尺9。

[0048] 固定横梁2顶部的后端固定连接有导向直线滑轨18，横梁动子安装板16 底部的后端固定连接有与导向直线滑轨18相对应的导向滑块19，通过在固定横梁2与横梁动子安装板16之间安装一组导向直线滑轨18和导向滑块19，既方便横梁动子安装板16进行滑动，同时也可以对其起到支撑和限位作用。

[0049] 固定横梁2前端的中心安装有与拖板12相对应的横梁光栅尺23。

[0050] 两组床身直线导轨4与机床床身1、两组床身滑块5与床身滑座3、两个横梁直线导轨11与固定横梁2、两个横梁滑块13与拖板12、两个箱体直线滑轨21与主轴箱20，两个箱体滑块22与拖板12均是通过螺钉固定连接，通过多个螺钉固定连接使其便于快速拆卸和安装。

[0051] 实施例二：

[0052] 如图8所示，本实施例在实施例一的基础之上，还可以将拖板12整体安装在横梁2的前端，并通过在横梁2的前端开设凹槽，从而实现将横梁定子安装板14和两个横梁直线电机定子15、横梁动子安装板16和横梁直线电机动子17采用内置的方式进行安装，既不影响设备的使用，同时也使设备的整体体积减小。

[0053] 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。

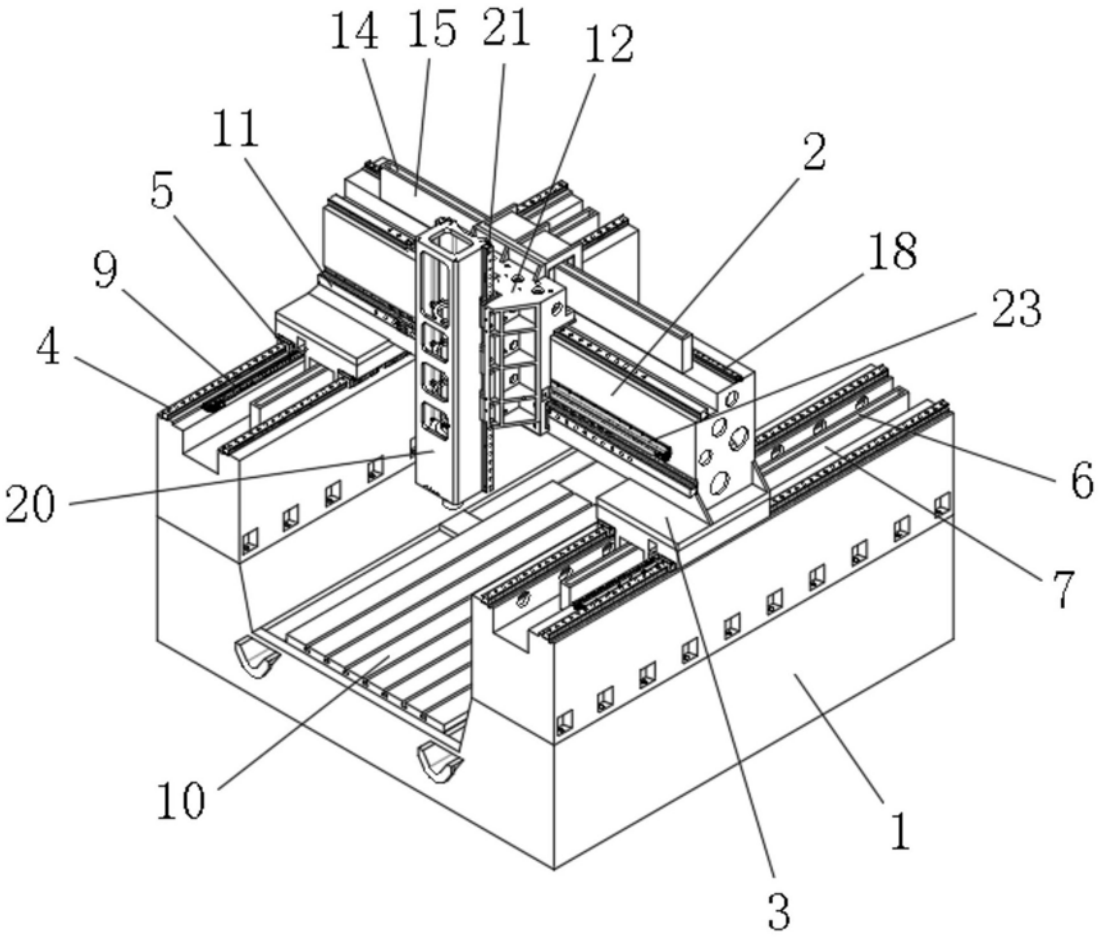


图1

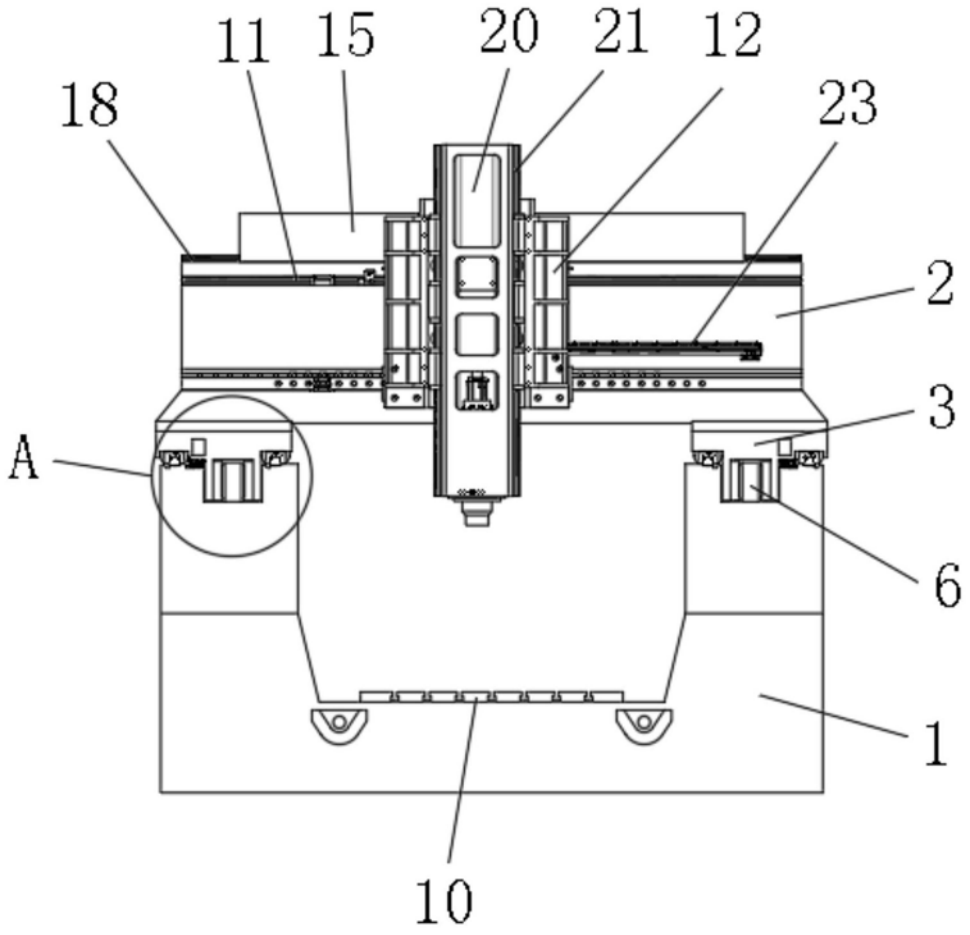


图2

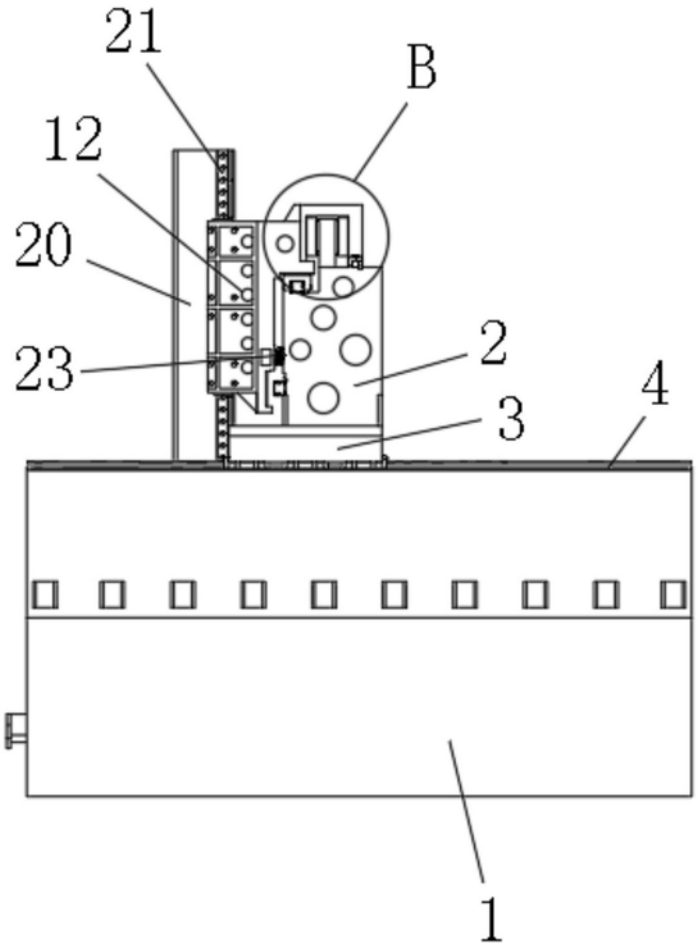


图3

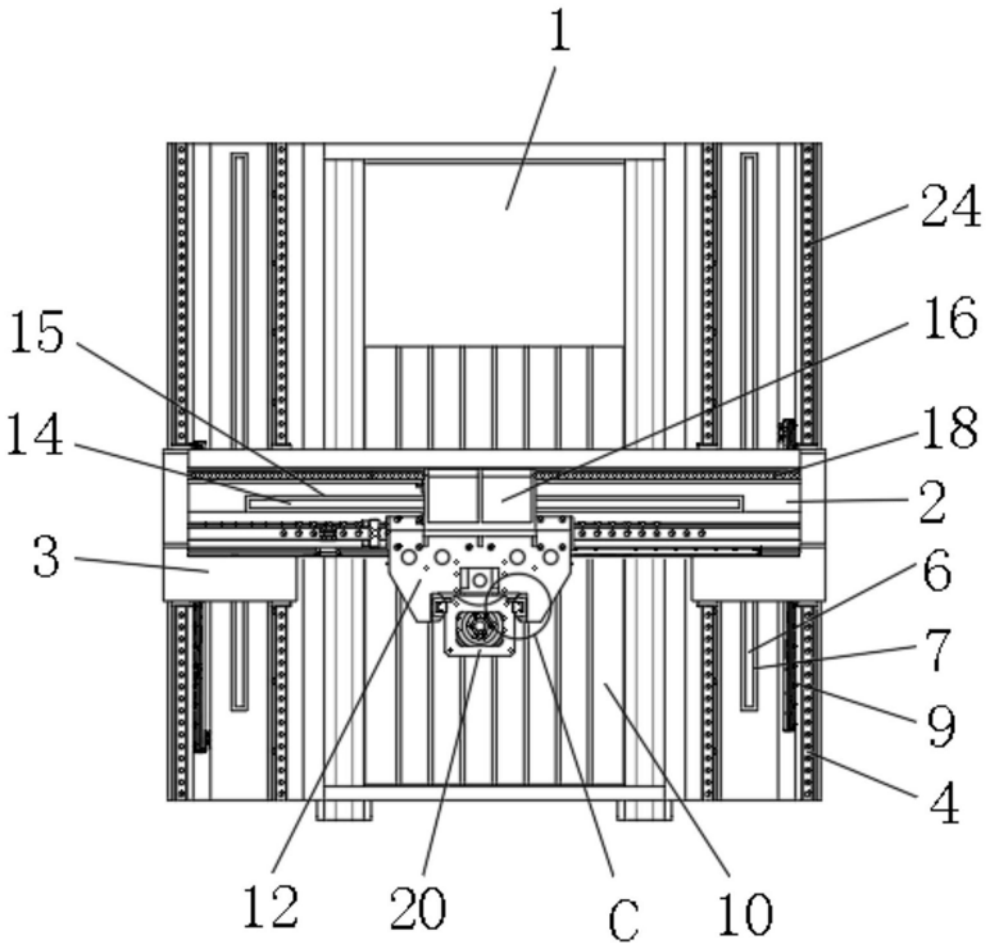


图4

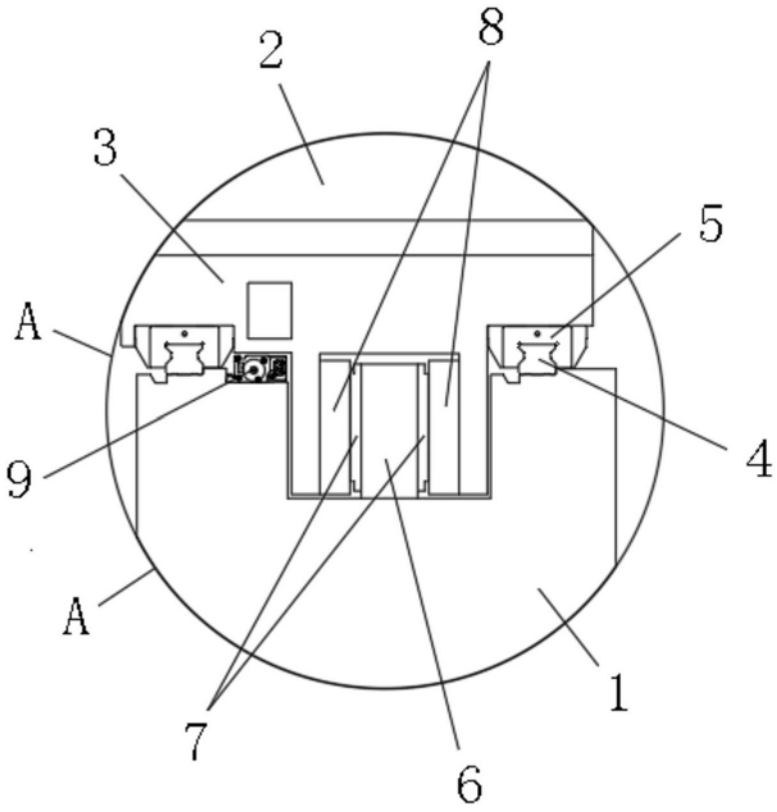


图5

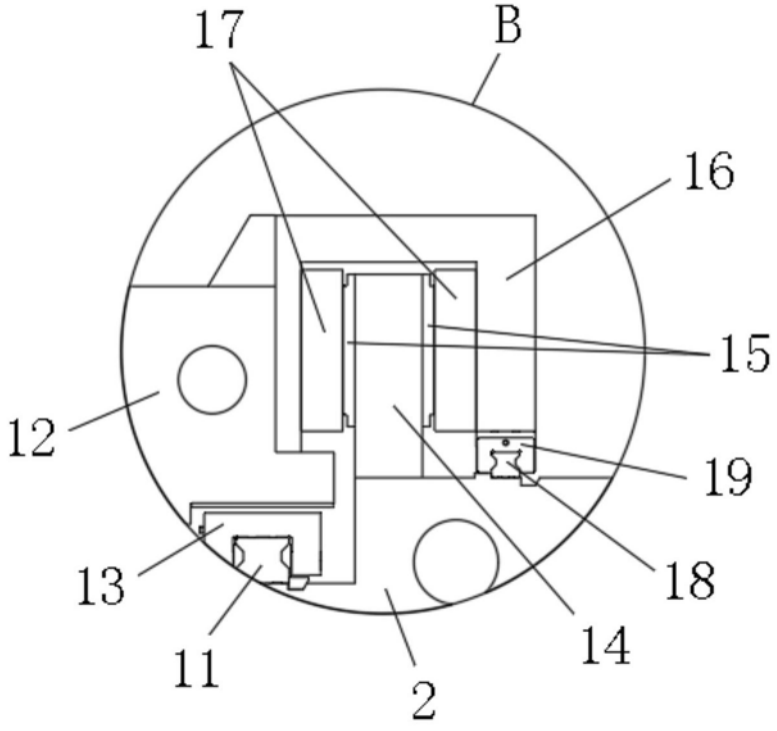


图6

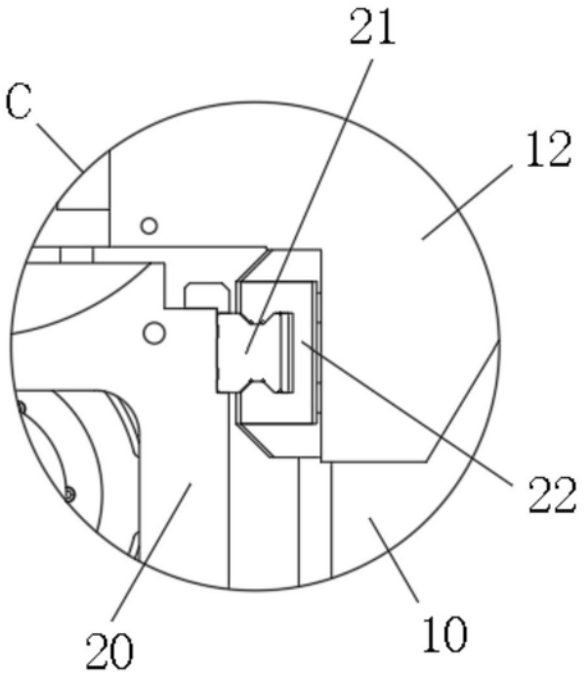


图7

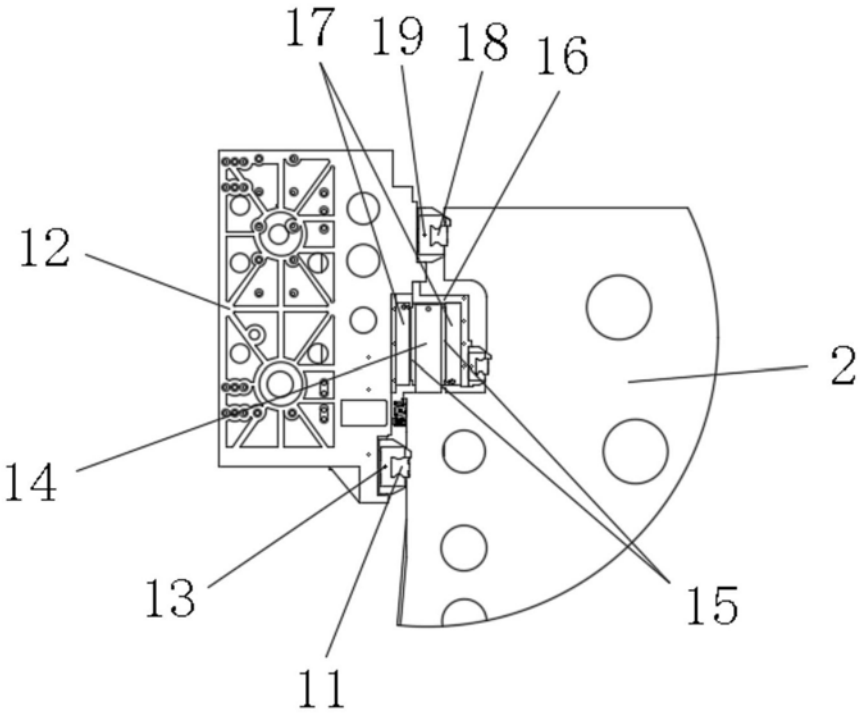


图8