(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 219945395 U
(45)授权公告日 2023.11.03

(21)申请号 202321619709.0

(22)申请日 2023.06.25

(73)专利权人 上海生和精密机械有限公司
地址 201700 上海市青浦区白鹤镇外青松公路3698号4幢

(72)发明人 李仁和 梁阳

(74)专利代理机构 佛山知正知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 44483
专利代理师 蒋佳玉

(51)Int.Cl.
B23Q 3/155(2006.01)

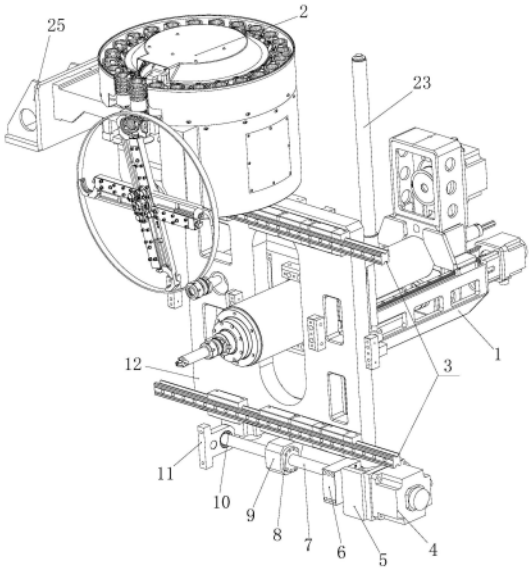
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

数控组合机床自动换刀装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种数控组合机床自动换刀装置，它涉及数控机床技术领域。它包括有由横向滑台和纵向滑台组成的双层式滑台、主轴、换刀库，主轴安装在双层式滑台上，换刀库位于双层式滑台正上方，主轴采用双层式滑台实现双向移动，横向滑台和纵向滑台联动并带动主轴向上移动至换刀位置，换刀库根据指令调用需要更换的刀具到准备位置，然后由刀臂取下主轴上和换刀库位置上的刀具进行旋转交换，从而实现换刀。本实用新型通过对组合机床不同工位的主轴进行自动换刀，提升组合机床的应用范围和加工范围，能加工工艺复杂的零件，换刀效率高，降低成本，为企业创造巨大的经济效益和社会效益，应用前景广阔。



CN 219945395 U

1.数控组合机床自动换刀装置,其特征在于,包括有由横向滑台和纵向滑台组成的双层式滑台、主轴(1)、换刀库(2),主轴(1)安装在双层式滑台上,换刀库(2)位于双层式滑台正上方;所述的横向滑台由横向固定导轨(3)、横向驱动电机(4)、横向驱动电机座(5)、横向驱动丝杠座(6)、横向驱动丝杠(7)、横向丝杠螺母(8)、横向滑台带动块(9)、横向丝杠固定轴承(10)、横向丝杠座(11)、横向滑板(12)组成,横向驱动电机(4)固定在横向驱动电机座(5)上,横向驱动电机(4)与横向驱动丝杠(7)连接,横向驱动丝杠(7)的两端通过横向丝杠固定轴承(10)安装在横向驱动丝杠座(6)、横向丝杠座(11)上,横向驱动丝杠(7)上通过横向丝杠螺母(8)连接有横向滑台带动块(9),横向滑台带动块(9)固定在横向滑板(12)上,横向滑板(12)滑动设置在横向固定导轨(3)上;

所述的纵向滑台由纵向固定导轨(13)、纵向驱动电机(14)、纵向驱动电机座(15)、纵向驱动丝杠座(16)、纵向驱动丝杠(17)、纵向丝杠螺母(18)、纵向滑台带动块(19)、纵向丝杠座(20)、纵向滑板(21)组成,纵向固定导轨(13)固定在横向滑板(12)上,纵向驱动电机(14)固定在纵向驱动电机座(15)上,纵向驱动电机(14)与纵向驱动丝杠(17)连接,纵向驱动丝杠(17)的两端安装在纵向驱动丝杠座(16)、纵向丝杠座(20)上,纵向驱动丝杠(17)上通过纵向丝杠螺母(18)连接有纵向滑台带动块(19),纵向滑台带动块(19)固定在纵向滑板(21),纵向滑板(21)滑动设置在纵向固定导轨(13)上;所述的主轴(1)固定在纵向滑板(21)上。

2.根据权利要求1所述的数控组合机床自动换刀装置,其特征在于,所述的横向滑板(12)上固定有平衡缸支座(22),平衡缸支座(22)上安装有平衡缸(23);所述的纵向滑板(21)上安装有平衡缸固定座(24),平衡缸(23)的伸缩杆与平衡缸固定座(24)连接。

3.根据权利要求1所述的数控组合机床自动换刀装置,其特征在于,所述的换刀库(2)与刀库支座(25)固定连接,换刀库(2)通过刀库支座(25)安装在外部床身之上。

4.根据权利要求1所述的数控组合机床自动换刀装置,其特征在于,所述的横向固定导轨(3)固定在外部框架上,形成紧固连接;所述的横向驱动丝杠座(6)、横向丝杠座(11)固定在外部框架上。

数控组合机床自动换刀装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及的是数控机床技术领域，具体涉及数控组合机床自动换刀装置。

背景技术

[0002] 在数控组合机床领域，组合机床的主轴数量和加工零件的复杂程度决定组合机床应用范围的关键因素，数控组合机床属于数控机床大类下的一个细分领域，组合机床的精密度远远超过通用数控机床，这也决定了组合机床主要应用于大批量高精度的零件制造。随着我国制造业的转型升级，产业所需的零部件复杂化以及高端化是必然的趋势，但是传统的组合机床存在以下问题：加工主轴有上限，一个工位主轴的加工上限为1把刀具，只能加工一道工序，一台组合机床加工主轴不会超过20个，20个主轴就限制了加工工序只能在20道工序以内，因此传统组合机床最多只能进行20道不同工序加工，对于工艺要求超过20道以上的大批量零件就无法加工，如果工序超过机床的主轴上限，就意味着无法满足市场需求。为了解决组合机床在加工应用中轴数限制和组合机床无法加工工艺复杂零件的痛点，设计一种数控组合机床自动换刀装置尤为必要。

实用新型内容

[0003] 针对现有技术上存在的不足，本实用新型目的是在于提供一种数控组合机床自动换刀装置，结构简单，设计合理，通过对组合机床不同工位的主轴进行自动换刀，大大提升组合机床的应用范围和加工范围，能够加工工艺复杂的零件，换刀效率高，能耗低，降低成本，实用性强，易于推广使用。

[0004] 为了实现上述目的，本实用新型是通过如下的技术方案来实现：数控组合机床自动换刀装置，包括有由横向滑台和纵向滑台组成的双层式滑台、主轴、换刀库，主轴安装在双层式滑台上，换刀库位于双层式滑台正上方；所述的横向滑台由横向固定导轨、横向驱动电机、横向驱动电机座、横向驱动丝杠座、横向驱动丝杠、横向丝杠螺母、横向滑台带动块、横向丝杠固定轴承、横向丝杠座、横向滑板组成，横向驱动电机固定在横向驱动电机座上，横向驱动电机与横向驱动丝杠连接，横向驱动丝杠的两端通过横向丝杠固定轴承安装在横向驱动丝杠座、横向丝杠座上，横向驱动丝杠上通过横向丝杠螺母连接有横向滑台带动块，横向滑台带动块固定在横向滑板上，横向滑板滑动设置在横向固定导轨上；所述的纵向滑台由纵向固定导轨、纵向驱动电机、纵向驱动电机座、纵向驱动丝杠座、纵向驱动丝杠、纵向丝杠螺母、纵向滑台带动块、纵向丝杠座、纵向滑板组成，纵向固定导轨固定在横向滑板上，纵向驱动电机固定在纵向驱动电机座上，纵向驱动电机与纵向驱动丝杠连接，纵向驱动丝杠的两端安装在纵向驱动丝杠座、纵向丝杠座上，纵向驱动丝杠上通过纵向丝杠螺母连接有纵向滑台带动块，纵向滑台带动块固定在纵向滑板，纵向滑板滑动设置在纵向固定导轨上；所述的主轴固定在纵向滑板上。

[0005] 作为优选，所述的横向固定导轨固定在外部框架上，形成紧固连接；所述的横向驱动丝杠座、横向丝杠座固定在外部框架上，与横向驱动电机、横向驱动电机座、横向驱动丝

杠、横向丝杠固定轴承形成一套丝杠驱动连接。

[0006] 作为优选，所述的横向滑板上固定有平衡缸支座，平衡缸支座上安装有平衡缸；所述的纵向滑板上安装有平衡缸固定座，平衡缸的伸缩杆与平衡缸固定座连接，采用平衡缸来平衡在纵向移动过程中的重力，从而实现纵向移动，防止纵向重力过大对纵向驱动丝杠产生磨损。

[0007] 作为优选，所述的换刀库与刀库支座固定连接，换刀库通过刀库支座安装在外部床身之上，提供换刀需求，换刀库转动刀臂将刀库上的刀具和主轴需要换下的刀具取下后旋转180°再松开返回原位，从而实现自动换刀。

[0008] 本实用新型的有益效果：本装置通过对组合机床不同工位的主轴进行自动换刀，大大提升组合机床的应用范围和加工范围，能够加工工艺复杂的零件，换刀效率高，能耗低，降低成本，为企业创造巨大的经济效益和社会效益，应用前景广阔。

附图说明

[0009] 下面结合附图和具体实施方式来详细说明本实用新型；

[0010] 图1为本实用新型的结构示意图；

[0011] 图2为图1的后视图；

[0012] 图3为图1的右视图。

具体实施方式

[0013] 为使本实用新型实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解，下面结合具体实施方式，进一步阐述本实用新型。

[0014] 参照图1-3，本具体实施方式采用以下技术方案：数控组合机床自动换刀装置，包括有由横向滑台和纵向滑台组成的双层式滑台、主轴1、换刀库2，主轴1安装在双层式滑台上，换刀库2位于双层式滑台正上方，换刀库2与刀库支座25固定连接，换刀库2通过刀库支座25安装在外部床身之上，提供换刀需求。本装置通过滑台装置将主轴1移动至换刀位置后，换刀库2再将主轴刀具换下后放入刀库，同步进行的还有将换刀库2内存放的刀库取下放入主轴1内，从而完成对主轴的刀具更换。

[0015] 横向滑台由横向固定导轨3、横向驱动电机4、横向驱动电机座5、横向驱动丝杠座6、横向驱动丝杠7、横向丝杠螺母8、横向滑台带动块9、横向丝杠固定轴承10、横向丝杠座11、横向滑板12组成，横向驱动电机4固定在横向驱动电机座5上，横向驱动电机4与横向驱动丝杠7连接，横向驱动丝杠7的两端通过横向丝杠固定轴承10安装在横向驱动丝杠座6、横向丝杠座11上，所述的横向驱动丝杠座6、横向丝杠座11固定在外部框架上，与横向驱动电机4、横向驱动电机座5、横向驱动丝杠7、横向丝杠固定轴承10形成一套丝杠驱动连接；横向驱动丝杠7上通过横向丝杠螺母8连接有横向滑台带动块9，横向滑台带动块9固定在横向滑板12上，横向滑板12滑动设置在横向固定导轨3上形成滑动连接，横向固定导轨3固定在外部框架上，形成紧固连接。

[0016] 纵向滑台由纵向固定导轨13、纵向驱动电机14、纵向驱动电机座15、纵向驱动丝杠座16、纵向驱动丝杠17、纵向丝杠螺母18、纵向滑台带动块19、纵向丝杠座20、纵向滑板21组成，该纵向滑台安装在横向滑板12上形成直线滑动连接；纵向固定导轨13固定在横向滑板

12上，纵向驱动电机14固定在纵向驱动电机座15上，纵向驱动电机14与纵向驱动丝杠17连接，纵向驱动丝杠17的两端安装在纵向驱动丝杠座16、纵向丝杠座20上，纵向驱动丝杠17上通过纵向丝杠螺母18连接有纵向滑台带动块19，纵向滑台带动块19固定在纵向滑板21，纵向滑板21滑动设置在纵向固定导轨13上；所述的主轴1固定在纵向滑板21上，和双层式滑台形成一个整体。

[0017] 值得注意的是，所述的横向滑板12上固定有平衡缸支座22，平衡缸支座22上安装有平衡缸23；所述的纵向滑板21上安装有平衡缸固定座24，平衡缸23的伸缩杆与平衡缸固定座24连接，起到平衡作用；采用平衡缸23来平衡在纵向移动过程中的重力，从而实现纵向移动，防止纵向重力过大对纵向驱动丝杠17产生磨损。

[0018] 本具体实施方式主轴1采用双层式滑台实现双向移动，在工作中，横向滑台和纵向滑台联动并带动主轴1向上移动至换刀位置，换刀库2根据指令调用需要更换的刀具到准备位置，然后由刀臂取下主轴1上和换刀库2位置上的刀具进行旋转交换，从而实现换刀。具体地，其工作原理为：在需要对主轴刀具进行更换时，横向驱动电机4转动带动横向驱动丝杠7转动，驱动横向丝杠螺母8与横向滑台带动块9移动，从而驱动横向滑板12在横向固定导轨3移动，实现横向移动；纵向移动则在横向移动的基础之上，纵向驱动电机14转动带动纵向驱动丝杠17转动，驱动纵向丝杠螺母18与纵向滑台带动块19移动，从而驱动纵向滑板21在纵向固定导轨13移动，实现纵向移动；该横向滑台和纵向滑台带动主轴1移动至换刀位置后，换刀库2转动刀臂将刀库上的刀具和主轴1需要换下的刀具取下后旋转180°再松开返回原位，从而实现自动换刀，换刀完成后横向滑台和纵向滑台回到加工位置进行加工作业，实现一个换刀循环。

[0019] 本具体实施方式应用于数控组合机床中，能够为需要多种加工工艺的工位提供更多的加工刀具，在实际应用中有效解决了组合机床的轴数限制以及组合机床加工极度复杂零件中工艺限制两项难题，其技术优势在于：

[0020] (1)纵向驱动带动主轴至换刀方位，保障最短的工位切换实现最大的效益。

[0021] (2)组合机床的主轴数量限制，减少主轴数量，缩减组合机床的整体体积，降低成本，节省原材料，减少厂房占地面积。

[0022] (3)能加工工序繁多的复杂零件，换刀库可存放32把刀具，意味着在一个主轴上就能够进行32道工序加工，主轴的刀具可以在工位内互换，极大提升了组合机床的加工范围，解决了数控组合机床的应用局限性。

[0023] (4)采用纵向型布局，增加左右以及下方的加工区域范围，并且纵向布局有利于防止切屑的堆积。

[0024] 综上，本装置通过优化设计布局改变设计思路，解决了传统组合机床的痛点和难点，适应范围广，利于组合机床的应用向更深层次延伸，大大提升加工质量，降低生产成本，能够为通用数控机床提供借鉴参考，为现有组合机床向高质量发展提供核心理念以及核心产品，具有较高的经济价值，是我国制造业转型中所需要的核心技术，为企业创造巨大的经济效益和社会效益，具有广阔的市场应用前景。

[0025] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理和主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应该了解，本实用新型不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理，在不脱离本实用新型精神和范围的前提下，本实用新型还

会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

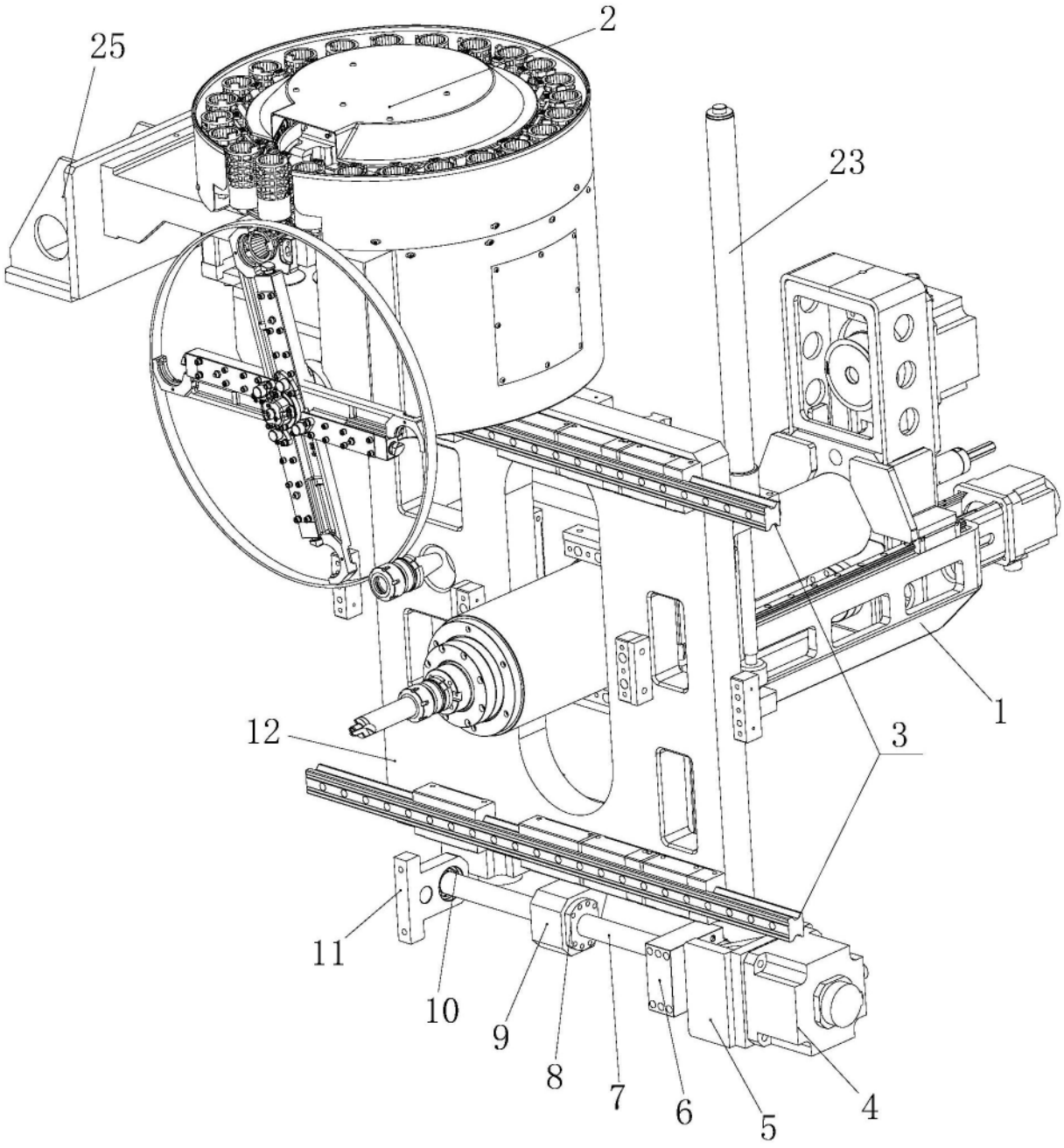


图1

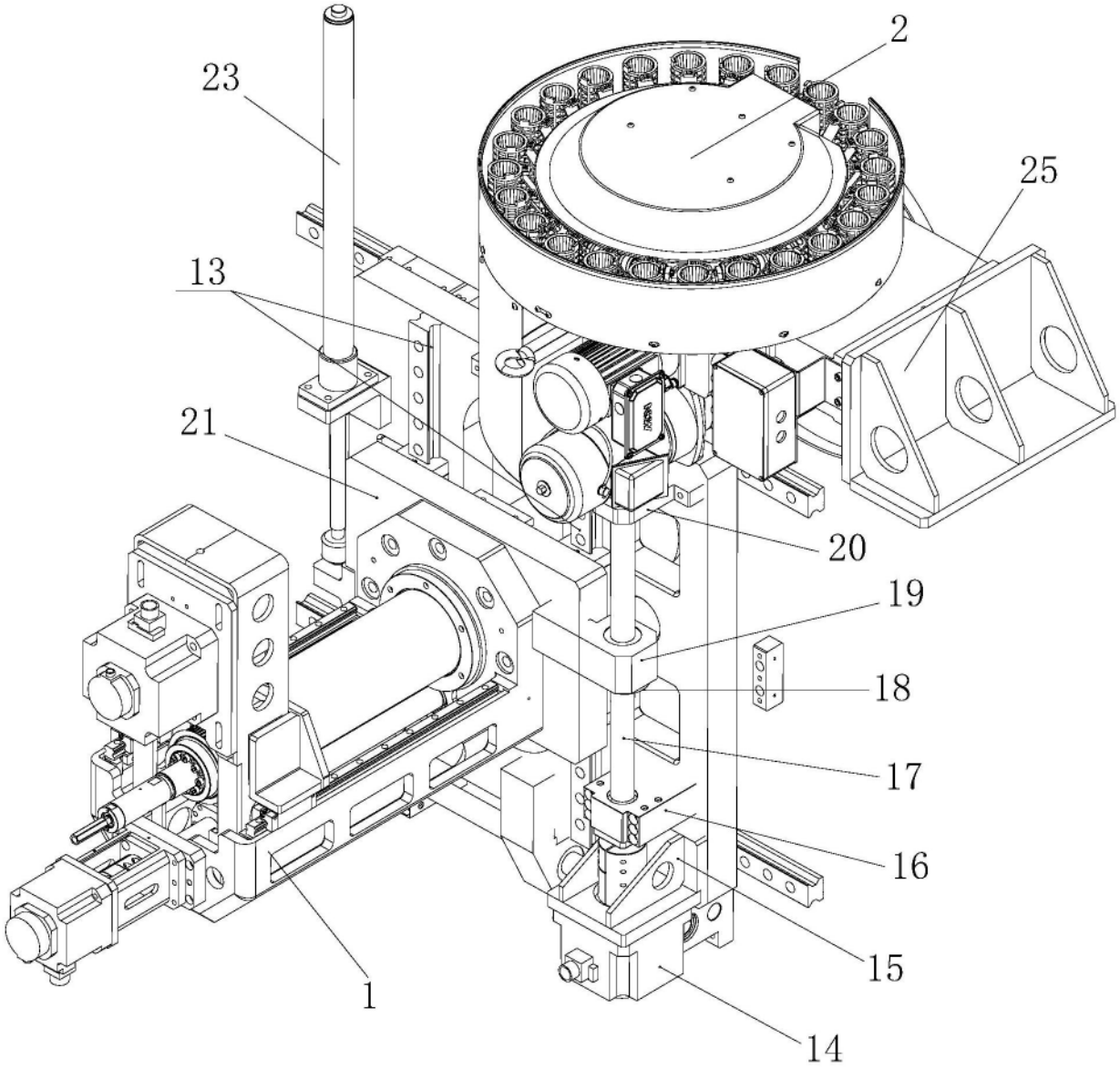


图2

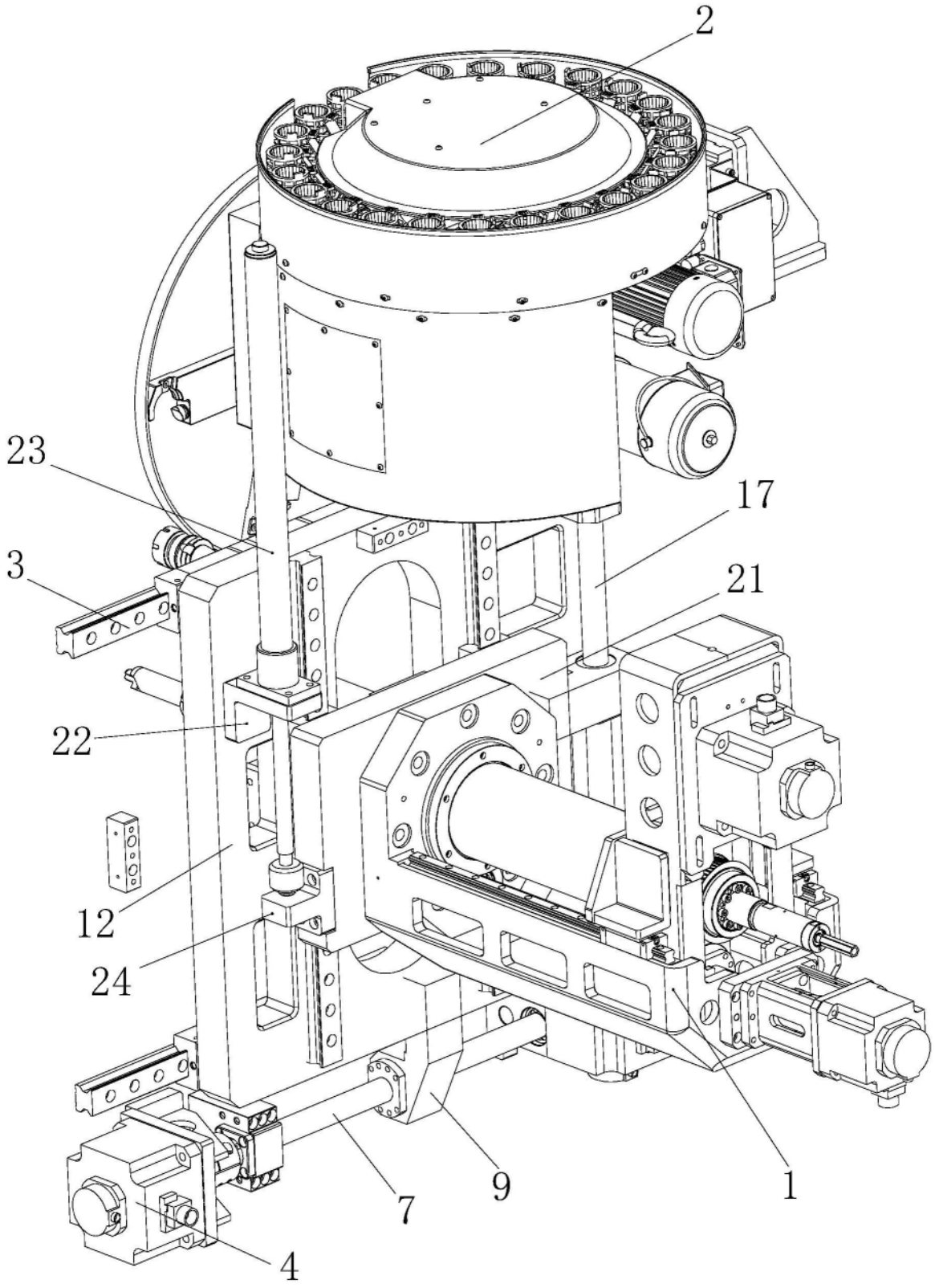


图3