(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110919437 B
(45)授权公告日 2021.07.13

(21)申请号 201911298980.7
(22)申请日 2019.12.12
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110919437 A
(43)申请公布日 2020.03.27
(73)专利权人 湖北文理学院
地址 441053 湖北省襄阳市襄城区隆中路296号湖北文理学院
专利权人 襄阳科睿科技有限公司
襄阳华中科技大学先进制造工程研究院
北京星航机电装备有限公司
(72)发明人 李波 陈剑平 谭宝剑 付敏 杨宏青 姜涛
(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所 44287
代理人 付海萍
(51)Int.Cl.
B23Q 3/155(2006.01)
(56)对比文件
CN 208811667 U,2019.05.03
CN 103826795 A,2014.05.28
CN 106064320 A,2016.11.02
CN 108381300 A,2018.08.10
JP H01109046 A,1989.04.26
审查员 徐烁

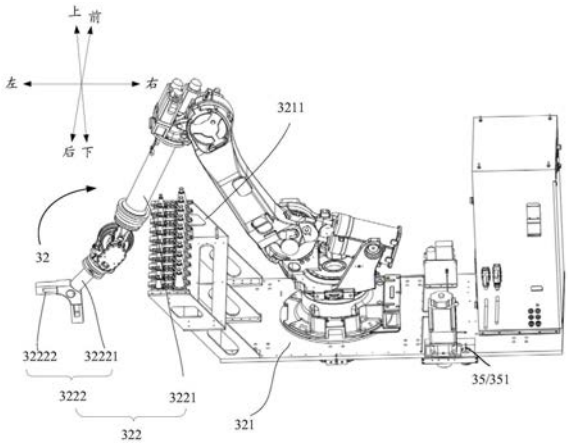
权利要求书2页 说明书8页 附图12页

(54)发明名称

多机床刀库的刀具移送装置及换刀系统

(57)摘要

本发明公开一种多机床刀库的刀具移送装置及换刀系统，多机床刀库的刀具移送装置包括主机座、移送轨道以及拾取移送装置，主机座上形成有多个沿左右向间隔设置的刀具安装工位，移送轨道设于主机座，移送轨道沿左右向延伸设置，且依次对应经过多个刀具安装工位，拾取移送装置包括沿左右向活动安装于移送轨道的拾取移送车架以及设于拾取移送车架上的拾取组件，用于拾取待安装的刀具，并将待安装的刀具移送至多个刀具安装工位，实现了自动将刀具移送至换刀工位中进行换刀作业，实现了换刀作业的自动化，提高了换刀效率，具有较好的效果。



CN 110919437 B

1.一种多机床刀库的刀具移送装置,其特征在于,包括:

主机座,所述主机座上形成有多个沿左右向间隔设置的刀具安装工位;

移送轨道,设于所述主机座,所述移送轨道沿左右向延伸设置,且依次对应经过多个所述刀具安装工位;以及,

拾取移送装置,包括沿左右向活动安装于所述移送轨道的拾取移送车架以及设于所述拾取移送车架上的拾取组件,用于拾取待安装的刀具,并将待安装的刀具移送至多个所述刀具安装工位;

所述拾取移送车架上还设有第一刀具暂储架,所述第一刀具暂储架上形成有多个第一刀具暂储位,用于暂储多个待安装的刀具;

所述主机座上还设有固定刀库架,所述固定刀库架设于所述移送轨道的移送路径上,所述固定刀库架上形成有多个刀具存储位,用于存储多个待安装的刀具;

所述拾取组件包括:

拾取机械手,所述拾取机械手的固定端设于所述拾取移送车架;以及,

拾刀结构,设于所述拾取机械手的活动端,用于拾取待安装的刀具;

所述移送轨道上设有左右延伸的齿条;

所述拾取移送装置还包括移送驱动装置,所述移送驱动装置包括:

移送驱动电机,具有向下延伸的输出轴;以及,

驱动齿轮,设于所述输出轴,且与所述输出轴同轴转动,所述驱动齿轮的外齿形与所述齿条外啮合。

2.如权利要求1所述的多机床刀库的刀具移送装置,其特征在于,所述拾刀结构包括:

主安装臂,一端转动安装于所述拾取机械手的活动端;以及,

多个拾刀臂,设于所述主安装臂的另一端,每一所述拾刀臂的自由端的端面设有用于与所述待安装的刀具配合的拾取安装孔。

3.如权利要求1所述的多机床刀库的刀具移送装置,其特征在于,所述拾取移送装置还包括齿轮润滑结构,所述齿轮润滑结构包括:

润滑安装轴,沿上下向延伸设置,所述润滑安装轴的上端转动安装至所述拾取移送车架,所述润滑安装轴的上端面贯设有注油孔,外侧面设有连通所述注油孔的侧油孔;以及,

辅助齿轮圈,套设于所述润滑安装轴的下端,且与所述润滑安装轴同轴转动,所述辅助齿轮圈与所述齿条外啮合,所述辅助齿轮圈的外侧面贯设有连通其内腔的出油孔,所述出油孔连通所述侧油孔;

其中,自所述注油孔内注入润滑油,经所述侧油孔及出油孔流出,进入至所述辅助齿轮圈及所述齿条之间。

4.如权利要求1所述的多机床刀库的刀具移送装置,其特征在于,所述刀具移送装置还包括轨道调整装置,用以调整所述移送轨道的高度;和/或,

所述刀具移送装置还包括限位装置,用以限位所述拾取移送装置的活动行程。

5.如权利要求1所述的多机床刀库的刀具移送装置,其特征在于,所述刀具安装工位设有加工机床;

所述刀具移送装置还包括多个上刀装置,用以将所述拾取移送装置上的待安装刀具安装至所述加工机床的刀具主轴上。

6.一种多机床刀库的换刀系统，其特征在于，包括如权利要求1至5任意一项所述的多机床刀库的刀具移送装置。

多机床刀库的刀具移送装置及换刀系统

技术领域

[0001] 本发明涉及机床设备换刀技术领域，特别涉及一种多机床刀库的刀具提升装置及换刀系统。

背景技术

[0002] 机床的自动换刀系统是长期困扰立式加工中心正常运转的关键功能部件之一，它的功能是快速的自动选刀、换刀，减少加工的辅助时间，进而提升立式加工中心本身乃至整个生产线的生产能力，现有技术中的自动换刀系统自动化程度还需要进一步优化。

发明内容

[0003] 鉴于此，本发明提出一种多机床刀库的换刀系统，提高了换刀的自动化程度，然而，如何实现将刀具移送至换刀工位中进行换刀作业是一个亟待解决的问题。

[0004] 为实现上述目的，本发明提出的多机床刀库的刀具移送装置，包括：

[0005] 主机座，所述主机座上形成有多个沿左右向间隔设置的刀具安装工位；

[0006] 移送轨道，设于所述主机座，所述移送轨道沿左右向延伸设置，且依次对应经过多个所述刀具安装工位；以及，

[0007] 拾取移送装置，包括沿左右向活动安装于所述移送轨道的拾取移送车架以及设于所述拾取移送车架上的拾取组件，用于拾取待安装的刀具，并将待安装的刀具移送至多个所述刀具安装工位。

[0008] 可选地，所述拾取组件包括：

[0009] 拾取机械手，所述拾取机械手的固定端设于所述拾取移送车架；以及，

[0010] 拾刀结构，设于所述拾取机械手的活动端，用于拾取待安装的刀具。

[0011] 可选地，所述拾刀结构包括：

[0012] 主安装臂，一端转动安装于所述拾取机械手的活动端；以及，

[0013] 多个拾刀臂，设于所述主安装臂的另一端，每一所述拾刀臂的自由端的端面设有用于与所述待安装的刀具配合的拾取安装孔。

[0014] 可选地，所述拾取移送车架上还设有第一刀具暂储架，所述第一刀具暂储架上形成有多个第一刀具暂储位，用于暂储多个待安装的刀具。

[0015] 可选地，所述移送轨道上设有左右延伸的齿条；

[0016] 所述拾取移送装置还包括移送驱动装置，所述移送驱动装置包括：

[0017] 移送驱动电机，具有向下延伸的输出轴；以及，

[0018] 驱动齿轮，设于所述输出轴，且与所述输出轴同轴转动，所述驱动齿轮的外齿形与所述齿条外啮合。

[0019] 可选地，所述拾取移送装置还包括齿轮润滑结构，所述齿轮润滑结构包括：

[0020] 润滑安装轴，沿上下向延伸设置，所述润滑安装轴的上端转动安装至所述拾取移送车架，所述润滑安装轴的上端面贯设有注油孔，外侧面设有连通所述注油孔的侧油孔；以

及，

[0021] 辅助齿轮圈，套设于所述润滑安装轴的下端，且与所述润滑安装轴同轴转动，所述辅助齿轮圈与所述齿条外啮合，所述辅助齿轮圈的外侧面贯设有连通其内腔的出油孔，所述出油孔连通所述侧油孔；

[0022] 其中，自所述注油孔内注入润滑油，经所述侧油孔及出油孔流出，进入至所述辅助齿轮圈及所述齿条之间。

[0023] 可选地，所述刀具移送装置还包括轨道调整装置，用以调整所述移送轨道的高度；和/或，

[0024] 所述刀具移送装置还包括限位装置，用以限位所述拾取移送装置的活动行程。

[0025] 可选地，所述主机座上还设有固定刀库架，所述固定刀库架设于所述移送轨道的移送路径上，所述固定刀库架上形成有多个刀具存储位，用于存储多个待安装的刀具。

[0026] 可选地，所述刀具安装工位设有加工机床；

[0027] 所述刀具移送装置还包括多个上刀装置，用以将所述拾取移送装置上的待安装刀具安装至所述加工机床的刀具主轴上。

[0028] 本发明还提出一种多机床刀库的换刀系统，所述多机床刀库的换刀系统包括多机床刀库的刀具移送装置，所述多机床刀库的刀具移送装置包括：

[0029] 主机座，所述主机座上形成有多个沿左右向间隔设置的刀具安装工位；

[0030] 移送轨道，设于所述主机座，所述移送轨道沿左右向延伸设置，且依次对应经过多个所述刀具安装工位；以及，

[0031] 拾取移送装置，包括沿左右向活动安装于所述移送轨道的拾取移送车架以及设于所述拾取移送车架上的拾取组件，用于拾取待安装的刀具，并将待安装的刀具移送至多个所述刀具安装工位。

[0032] 本发明提供的技术方案中，所述拾取组件拾取待安装的刀具后，所述拾取移送车架将所述拾取组件移送至刀具安装工位进行安装，实现了自动将刀具移送至换刀工位中进行换刀作业，实现了换刀作业的自动化，提高了换刀效率，具有较好的效果。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅是本发明的一些实施例，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示出的结构获得其他的附图。

[0034] 图1为本发明提供的多机床刀库的换刀系统的一实施例的立体结构示意图；

[0035] 图2为图1中刀具提升装置的立体结构示意图；

[0036] 图3为图1中刀具提升装置(部分结构)的立体结构示意图；

[0037] 图4为图1中提升座的立体结构示意图；

[0038] 图5为图1中提升承载架与刀具上料小车装配的立体结构示意图；

[0039] 图6为图1中提升承载架的立体结构示意图；

[0040] 图7为图1中刀具上料小车装配的立体结构示意图；

[0041] 图8为图1中拾取移送装置(一角度)的立体结构示意图；

[0042] 图9为图1中拾取移送装置(另一角度)的立体结构示意图；

[0043] 图10为图1中移送轨道的立体结构示意图；

[0044] 图11为图1中固定刀库架的立体结构示意图；

[0045] 图12为图1中上刀装置的立体结构示意图。

[0046] 附图标号说明：

[0047]

标号	名称	标号	名称
100	多机床刀库的换刀系统	26	下光电传感器
1	主机座	3	刀具移送装置
11	刀具提升工位	31	移送轨道
12	刀具安装工位	32	拾取移送装置
2	刀具提升装置	321	拾取移送车架
21	提升机座	3211	第一刀具暂储架
22	提升组件	322	拾取组件
221	提升座	3221	拾取机械手
2211	托举臂	3222	拾刀结构
222	提升驱动装置	32221	主安装臂
2221	提升驱动电机	32222	拾刀臂
2224	次传动同步轮	33	齿条
2225	第二同步带	34	移送驱动装置
223	配重块	341	移送驱动电机
224	提升导向结构	342	驱动齿轮
2241	导向杆	35	齿轮润滑结构
2242	滑块	351	润滑安装轴
225	提升承载架	352	辅助齿轮圈
2251	定位结构	36	轨道调整装置
22511	定位凸柱	37	限位装置
22512	定位凹槽	38	固定刀库架
23	刀具上料小车	39	上刀装置
231	上料小车机架	391	上刀机座
232	滚轮	392	上刀机械手

[0048]

24	顶升装置	393	上刀结构
241	顶升架	3931	上刀架
242	直线驱动装置	39311	第二刀具暂储架
25	上光电传感器		

[0049] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0050] 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，所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例，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，都属于本发明保护的范围。

[0051] 需要说明，若本发明实施例中有涉及方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)，则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

[0052] 另外，若本发明实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述，则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外，全文中出现的“和/或”的含义，包括三个并列的方案，以“A和/或B”为例，包括A方案、或B方案、或A和B同时满足的方案。另外，各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本发明要求的保护范围之内。

[0053] 机床的自动换刀系统是长期困扰立式加工中心正常运转的关键功能部件之一，它的功能是快速的自动选刀、换刀，减少加工的辅助时间，进而提升立式加工中心本身乃至整个生产线的生产能力，现有技术中的自动换刀系统还需要优化，以进一步地提高换刀效率。

[0054] 鉴于此，本发明提供一种多机床刀库的换刀系统，所述多机床刀库的换刀系统包括多机床刀库的刀具移送装置，只要是包括所述多机床刀库的刀具移送装置的多机床刀库的换刀系统均在本发明的保护范围之内，其中，图1至图12为本发明提供的多机床刀库的换刀系统的实施例的结构示意图。

[0055] 请参阅图1、图8及图9，所述多机床刀库的刀具移送装置3包括主机座1、移送轨道31以及拾取移送装置32，所述主机座1上形成有多个沿左右向间隔设置的刀具安装工位12，所述移送轨道31设于所述主机座1，所述移送轨道31沿左右向延伸设置，且依次对应经过多个所述刀具安装工位12，所述拾取移送装置32包括沿左右向活动安装于所述移送轨道31的拾取移送车架321以及设于所述拾取移送车架321上的拾取组件322，用于拾取待安装的刀具，并将待安装的刀具移送至多个所述刀具安装工位12。

[0056] 本发明提供的技术方案中，所述拾取组件322拾取待安装的刀具后，所述拾取移送车架321将所述拾取组件322移送至刀具安装工位12进行安装，实现了自动将刀具移送至换刀工位中进行换刀作业，实现了换刀作业的自动化，提高了换刀效率，具有较好的效果。

[0057] 请参阅图1及图2，所述多机床刀库的换刀系统100包括主机座1、刀具提升装置2以及刀具移送装置3，所述主机座1上形成有左右向依次设置的刀具提升工位11以及刀具安装工位12，所述刀具提升装置2设于所述主机座1，所述刀具提升装置2包括位于所述刀具提升工位11的提升机座21，所述提升机座21形成有沿上下向分布的刀具拾取位置和刀具上料位置，用于将待安装的刀具自所述刀具上料位置提升至所述刀具拾取位置，所述刀具移送装置3设于所述主机座1，所述刀具移送装置3用于拾取处于所述刀具拾取位置的待安装的刀

具，并将待安装的刀具移送至所述刀具安装工位12进行安装。

[0058] 本发明提供的技术方案中，将待安装的刀具置于所述刀具上料位置，所述刀具提升装置2将所述待安装的刀具提升至所述刀具拾取位置，所述刀具移送装置3拾取处于所述刀具拾取位置的待安装的刀具，并将待安装的刀具移送至所述刀具安装工位12进行安装，实现了刀具的自动化安装，提高了换刀效率。

[0059] 所述刀具提升装置2主要是用于将待安装的刀具自所述刀具上料位置提升至所述刀具拾取位置，待安装的刀具需要一个承载体，一实施例中，请参阅图2至图3，所述刀具提升装置2还包括提升组件22以及提升驱动装置222，所述提升组件22包括沿上下向活动安装于所述提升机座21的提升座221，所述提升座221的活动路径经过所述刀具拾取位置和刀具上料位置，所述提升座221用于供加工刀具搁置，所述提升驱动装置222设于所述提升机座21，用于驱动所述提升座221活动，如此设置，只要实现所述提升座221的提升，即可实现刀具的提升，便于刀具的提升。

[0060] 实现所述提升座221的提升方式有很多，如，油缸或者气缸的形式，一实施例中，所述提升驱动装置222包括提升驱动电机2221、提升传动组件以及传送带组件，所述提升驱动电机2221设于所述提升机座21的下端，所述提升驱动电机2221的输出端设有主驱动同步轮，所述提升传动组件包括主传动同步轮以及沿上下向分布的两个次传动同步轮2224，位于下方的所述次传动同步轮2224与所述主传动同步轮同轴转动，所述传送带组件包括设于所述主驱动同步轮与所述主传动同步轮之间的第一同步带以及设于两个所述次传动同步轮2224之间的第二同步带2225，所述提升机座21设于所述第二同步带2225，通过控制所述提升驱动电机2221的旋转可以很好地实现所述第二同步带2225的转动，进而带动所述提升机座21的上下向的活动，便于对所述提升机座21的活动精确控制。

[0061] 需要说明的是，两个所述次传动同步轮2224以及所述第二同步带2225构成一个传送带结构组，所述传送带结构组设置两个，且沿前后向间隔设置，便于提高所述提升机座21活动的稳定性。

[0062] 为了减少电机的负载，考虑增加配重块223辅助所述提升机座21的活动，一实施例中，所述第二同步带2225具有沿左右向呈相对设置的两个同步带段，所述提升座221设于处于右侧的所述同步带段，所述提升驱动装置222还包括配重块223，所述配重块223设于处于左侧的所述同步带段，如此设置，便于减小电机的负载，节约能耗。

[0063] 进一步地，为了提高所述配重块223的活动的稳定性，一实施例中，请参阅图3，所述提升驱动装置222还包括提升导向结构224，所述提升导向结构224包括相互滑动配合的导向杆2241和滑块2242，所述导向杆2241沿上下向延伸设置，所述导向杆2241和所述滑块2242，其中之一设于所述提升机座21，另一设于所述配重块223，如此设置，提高了所述配重块223活动的稳定性，具有较好的效果。

[0064] 刀具需要在换刀系统外进行上刀，然后输送至所述刀具上料位置进行上料，刀具在换刀系统外进行上刀需要一个上刀的承载座，一实施例中，请参阅图4，所述提升座221上形成有两个前后向间隔设置且左右向延伸的托举臂2211，所述刀具提升装置2还包括提升承载架225，用于承载加工刀具，所述提升承载架225搁置于所述提升座221的上端，将刀具手动上刀至所述提升承载架225，然后将所述提升承载架225置于所述托举臂2211上，实现所述托举臂2211的上下向活动，即实现了所述刀具的活动，如此设置，便于实现上刀作业与

供料作业的切换。

[0065] 为了提高所述提升承载架225在活动过程中的稳定性，一实施例中，请参阅图5至图7，所述提升承载架225上形成一朝下设置的搁置面，至少一所述托举臂2211的上端面与所述搁置面之间设有定位结构2251，所述定位结构2251包括相互配合的定位凸柱22511和定位凹槽22512，所述定位凸柱22511和所述定位凹槽22512，其中之一设于所述提升承载架225，另一个设于所述托举臂2211，如此设置，提高了所述提升承载架225活动的稳定性。

[0066] 需要说明的是，为了便于在所述刀具拾取位置对刀具进行取料，将所述定位凸柱22511设置于所述提升承载架225，将所述定位凹槽22512设置于所述托举臂2211，如此设置，在所述刀具移送装置3拾取待安装的刀具时，从上直接取走待安装的刀具即可，拾取便捷，具有较好的效果。

[0067] 对所述提升承载架225进行上刀作业，可以是机械化，也可以是手动上刀，一实施例中，所述刀具提升装置2还包括刀具上料小车23，所述刀具上料小车23包括上料小车机架231及多个滚轮232，所述多个滚轮232分设于所述上料小车机架231的下端，所述提升承载架225设于所述上料小车机架231的上端，如此设置，便于手动上刀以及对手动上刀后的所述刀具上料小车23进行推移，具有较好的效果。

[0068] 在所述定位凸柱22511设于所述搁置面，所述定位凹槽22512设于所述托举臂2211的上端面的实施例中，为了便于所述定位结构2251的配合，一实施例中，所述定位凸柱22511设于所述搁置面，所述定位凹槽22512设于所述托举臂2211的上端面，所述刀具提升装置2还包括顶升装置24，所述顶升装置24包括顶升架241以及直线驱动装置242，所述直线驱动装置242具有上下向的活动行程，所述直线驱动装置242的固定端设于所述顶升架241，其中，所述上料小车机架231设于所述直线驱动装置242的活动端，所述直线驱动装置242向上顶升所述上料小车机架231，移送所述刀具上料小车23至所述刀具上料位置，并向下复位所述上料小车机架231，使得所述定位凸柱22511和所述定位凹槽22512配合，如此设置，便于将所述提升承载架225安置于所述托举臂2211。

[0069] 一实施例中，请参阅图3，所述刀具提升装置2还包括对应所述刀具拾取位置设置的上光电传感器25，用以限制所述提升座221向上活动的行程，所述刀具提升装置2还包括对应所述刀具上料位置设置的下光电传感器26，用以限制所述提升座221向下活动的行程，如此设置，便于对所述提升座221活动行程的控制，提高了设备的安全性，另外，需要说明的是，所述上光电传感器25与所述下光电传感器26，可以是两者均设置，也可以择一选择，当然，同时设置所述上光电传感器25与所述下光电传感器26具有较好的效果。

[0070] 所述拾取组件322需要很灵活的拾取刀具，也需要很灵活的放置刀具，一实施例中，请参阅图8及图9，所述拾取组件322包括拾取机械手3221以及拾刀结构3222，所述拾取机械手3221的固定端设于所述拾取移送车架321，所述拾刀结构3222设于所述拾取机械手3221的活动端，用于拾取待安装的刀具，采用机械手的形式，使得所述拾刀结构3222具有较多的自由度，便于灵活地拾取刀具。

[0071] 进一步地，一实施例中，所述拾刀结构3222包括主安装臂32221以及多个拾刀臂32222，所述主安装臂32221的一端转动安装于所述拾取机械手3221的活动端，所述多个拾刀臂32222设于所述主安装臂32221的另一端，每一所述拾刀臂32222的自由端的端面设有用于与所述待安装的刀具配合的拾取安装孔，如此设置，便于同时拾取多个刀具，提高了效

率，具有较好的效果。

[0072] 更进一步地，一实施例中，所述拾取移送车架321上还设有第一刀具暂储架3211，所述第一刀具暂储架3211上形成有多个第一刀具暂储位，用于暂储多个待安装的刀具，如此设置，在所述拾取移送车架321单次的移运的过程中，可以同时移送更多的刀具，进一步地提高了效率，具有较好的效果。

[0073] 所述拾取移送装置32在所述移送轨道31上的移动方式可以是采用皮带驱动的形式，也可以采用齿轮齿条33驱动的形式，一实施例中，所述移送轨道31上设有左右延伸的齿条33，所述拾取移送装置32还包括移送驱动装置34，所述移送驱动装置34包括移送驱动电机341以及驱动齿轮342，所述移送驱动电机341具有向下延伸的输出轴，所述驱动齿轮342设于所述输出轴，且与所述输出轴同轴转动，所述驱动齿轮342的外齿形与所述齿条33外啮合，如此设置，通过控制所述移送驱动电机341的转动即可实现所述拾取移送装置32沿左右向的平移，便于实现所述拾取移送装置32的自动化移送，提高了作业效率。

[0074] 另外，考虑到所述驱动齿轮342与所述齿条33之间啮合的稳定性，需要在所述驱动齿轮342与所述齿条33之间涂覆润滑剂，具体地，所述拾取移送装置32还包括齿轮润滑结构35，所述齿轮润滑结构35包括润滑安装轴351及辅助齿轮圈352，所述润滑安装轴351沿上下向延伸设置，所述润滑安装轴351的上端转动安装至所述拾取移送车架321，所述润滑安装轴351的上端面贯设有注油孔，外侧面设有连通所述注油孔的侧油孔，所述辅助齿轮圈352套设于所述润滑安装轴351的下端，且与所述润滑安装轴351同轴转动，所述辅助齿轮圈352与所述齿条33外啮合，所述辅助齿轮圈352的外侧面贯设有连通其内腔的出油孔，所述出油孔连通所述侧油孔，其中，自所述注油孔内注入润滑油，经所述侧油孔及出油孔流出，进入至所述辅助齿轮圈352及所述齿条33之间，如此设置，实现了自动化注油，便于所述驱动齿轮342与所述齿条33之间啮合。

[0075] 一实施例中，请参阅图10，所述刀具移送装置3还包括轨道调整装置36，用以调整所述移送轨道31的高度，例如，可以采用增加垫块的方式，也可以采用螺纹调高的方式进行调高作业，便于所述移送轨道31的高度调整，另外，所述刀具移送装置3还包括限位装置37，用以限位所述拾取移送装置32的活动行程，如此设置，提高了作业的安全性，需要说明的是，所述轨道调整装置36与所述限位装置37可以择一选择，也可以同时选择。

[0076] 为了进一步地提高换刀效率，一实施例中，请参阅图11，所述主机座1上还设有固定刀库架38，所述固定刀库架38设于所述移送轨道31的移送路径上，所述固定刀库架38上形成有多个刀具存储位，用于存储多个待安装的刀具，在不需要换刀作业时，可以及时在待安装的刀具补充置于所述固定刀库架38上，在需要进行换刀作业时，可以迅速地将所述固定刀库架38上补充至需要换刀的设备，缩短了送刀距离，提高了换刀效率，具有较好的效果。

[0077] 换刀系统最终是需要对加工机床进行换刀作业的，一实施例中，所述刀具安装工位12设有加工机床，所述刀具移送装置3还包括多个上刀装置39，用以将所述拾取移送装置32上的待安装刀具安装至所述加工机床的刀具主轴上，通过所述上刀装置39的上刀作业，便于所述加工机床的换刀作业，实现了多机床设备的自动化换刀作业。

[0078] 具体地，一实施例中，请参阅图12，所述上刀装置39包括上刀机座391、上刀机械手392以及上刀结构393，所述上刀机械手392的固定端设于所述上刀机座391，所述上刀结构

393设于所述上刀机械手392的活动端，用于与待安装的刀具配合，采用机械手的形式，使得所述上刀结构393具有较多的自由度，便于灵活地拾取刀具，并进行换刀作业。

[0079] 具体地，所述上刀结构393包括转动安装于所述上刀机械手392的活动端的上刀架3931，所述上刀架3931上形成四个上刀位，所述四个上刀位沿所述上刀架3931的周向间隔均布设，每次上刀完成后，旋转一个上刀位即可进行下一个刀具的上刀作业，或者，在所述上刀结构393拾取需要更换的刀具之后，只需要旋转一个刀位即可更换新的刀具，操作简单，便于快速换刀作业。

[0080] 一实施例中，所述上刀机座391上还设有第二刀具暂储架39311，所述第二刀具暂储架39311上形成有多个第二刀具暂储位，用于暂储多个待安装的刀具或者存储已经被更换的刀具，缩短了更换时间，提高了作业效率。

[0081] 以上所述仅为本发明的优选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是在本发明的构思下，利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换，或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

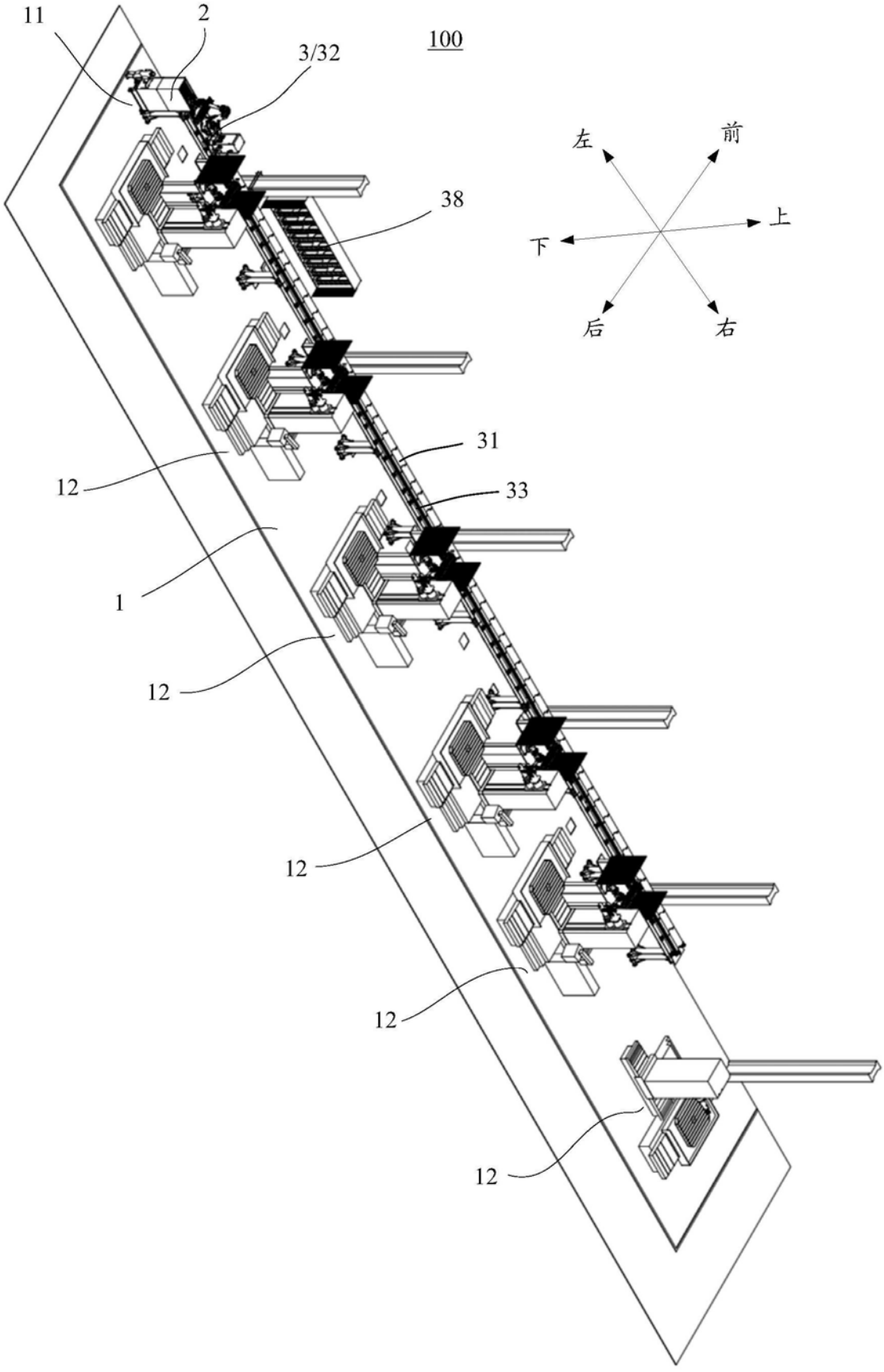


图1

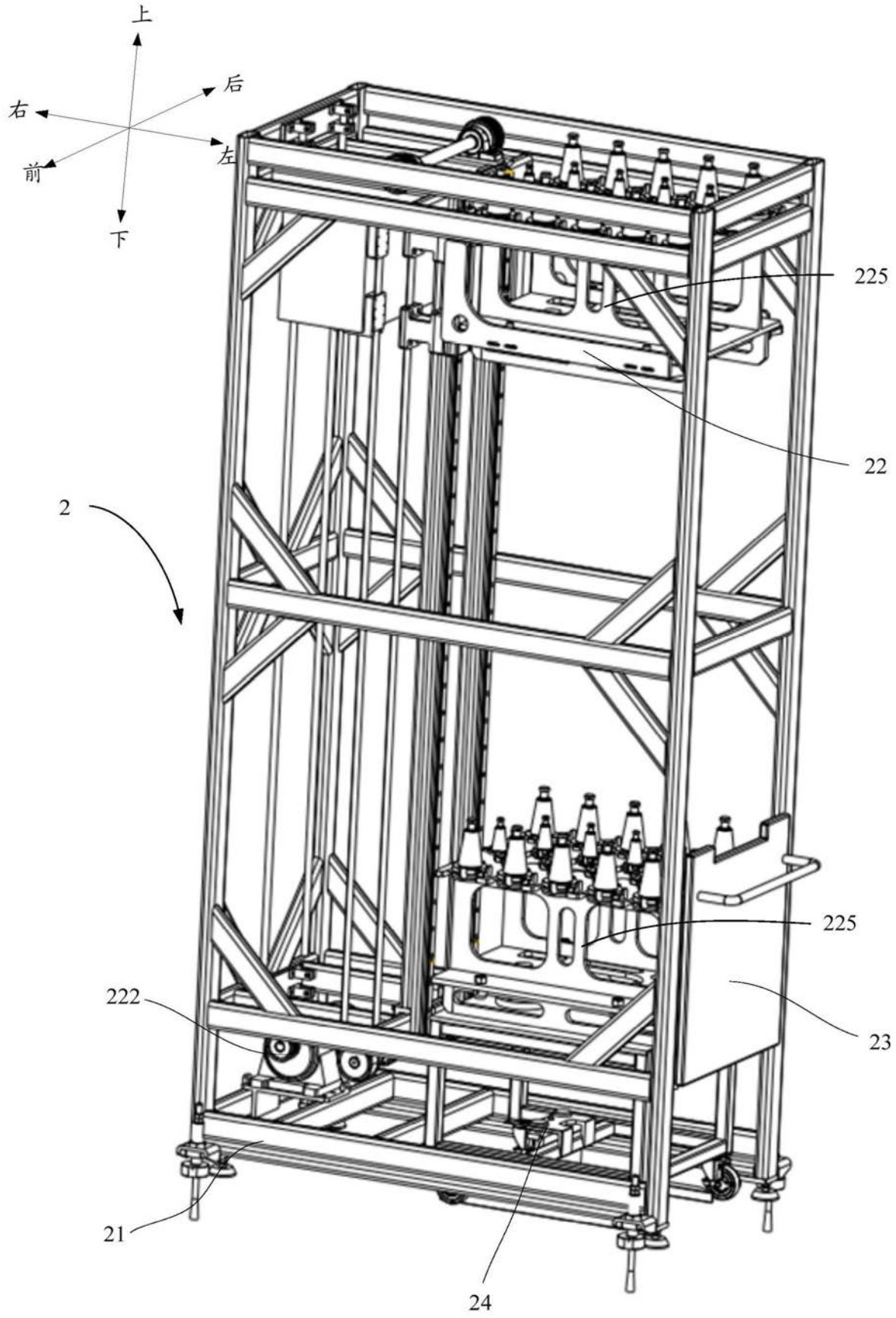


图2

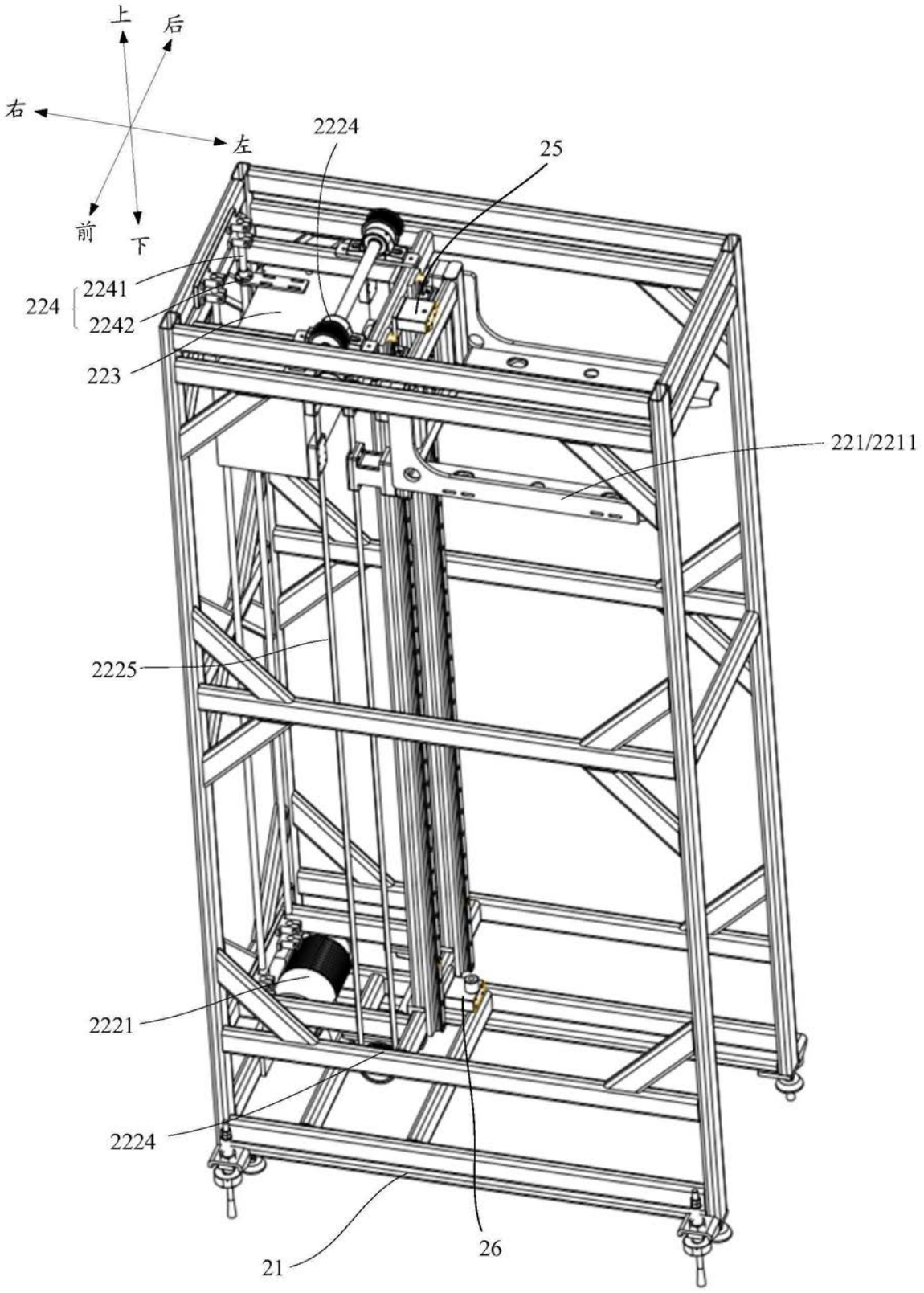


图3

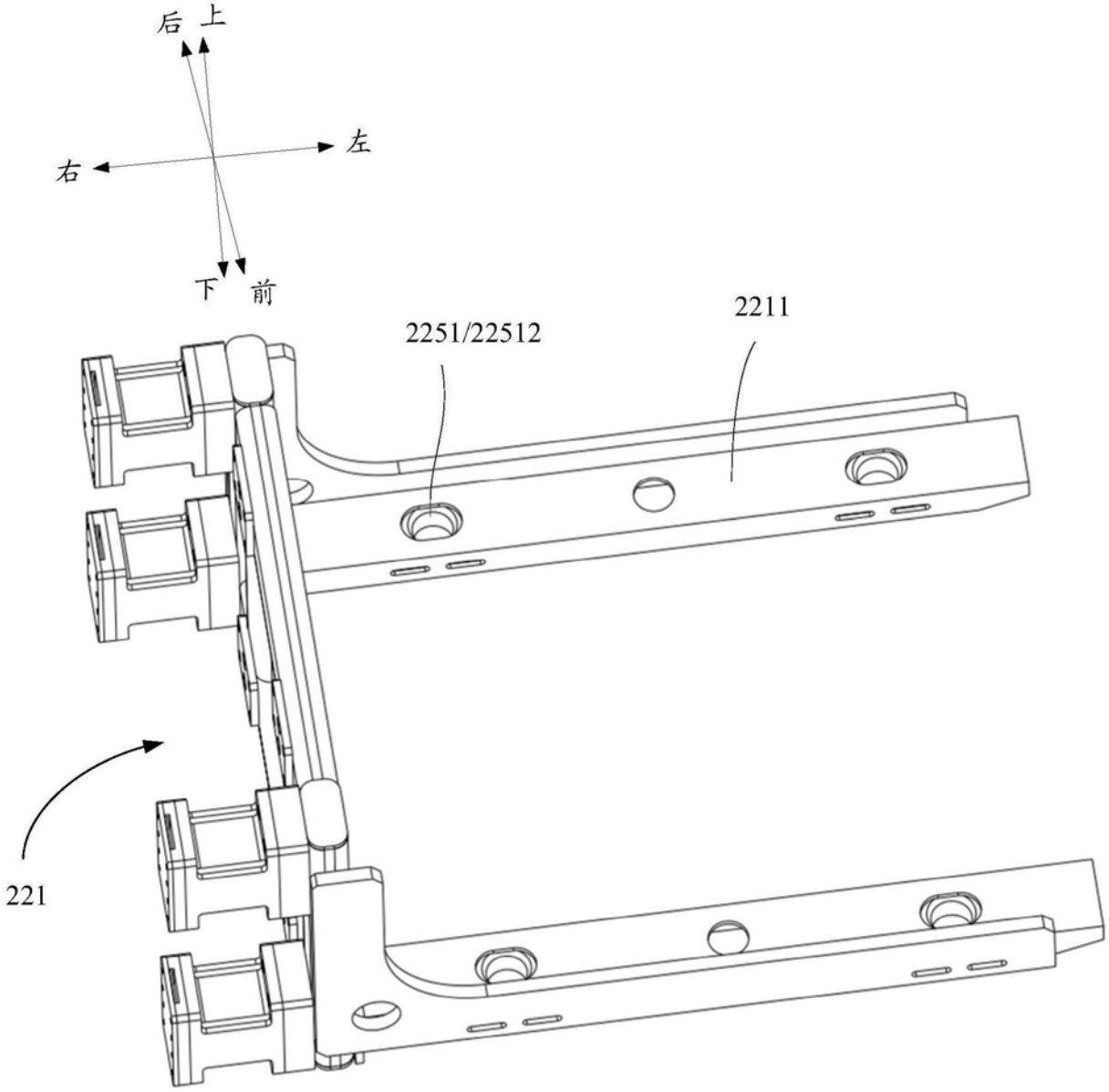


图4

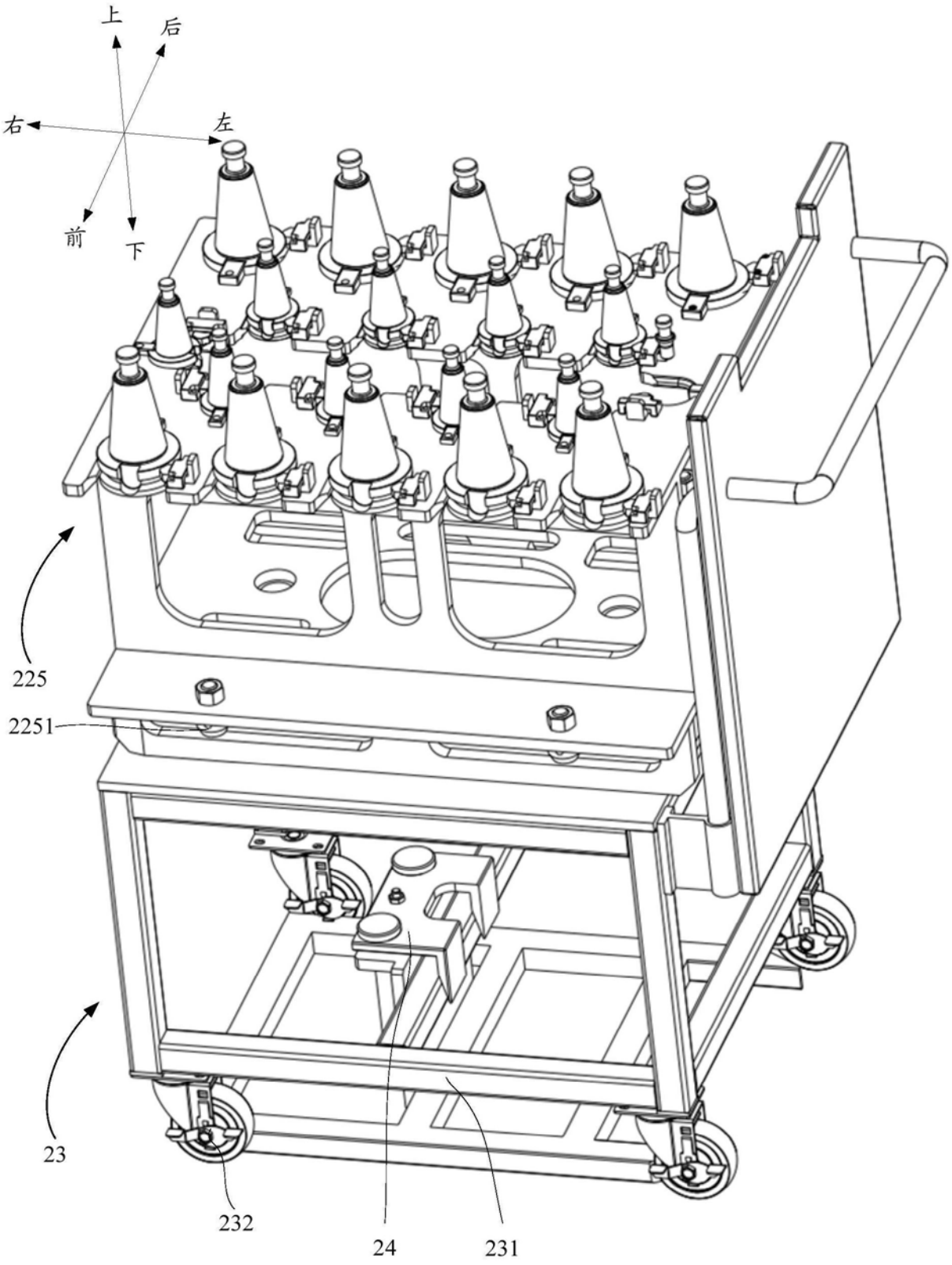


图5

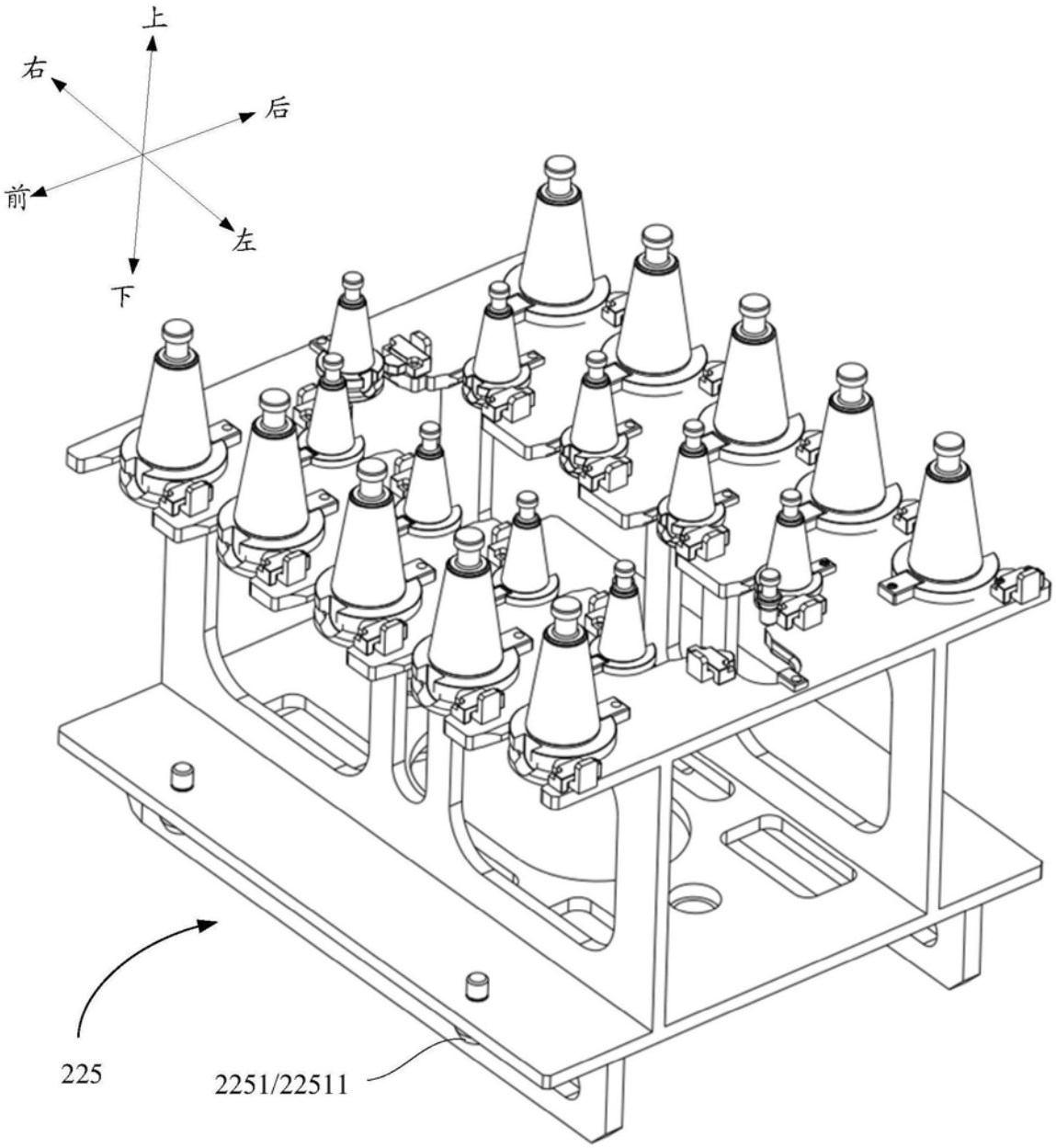


图6

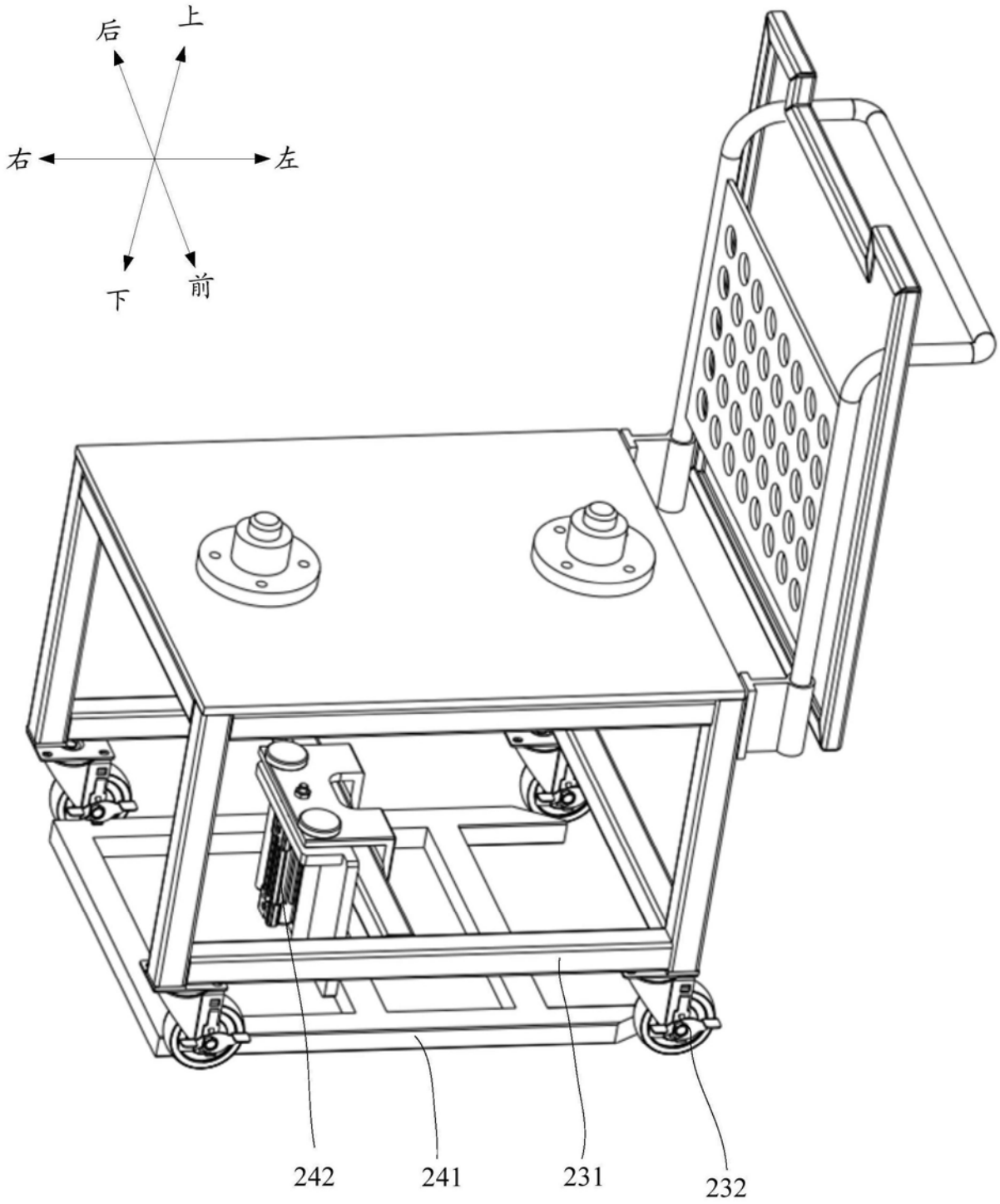


图7

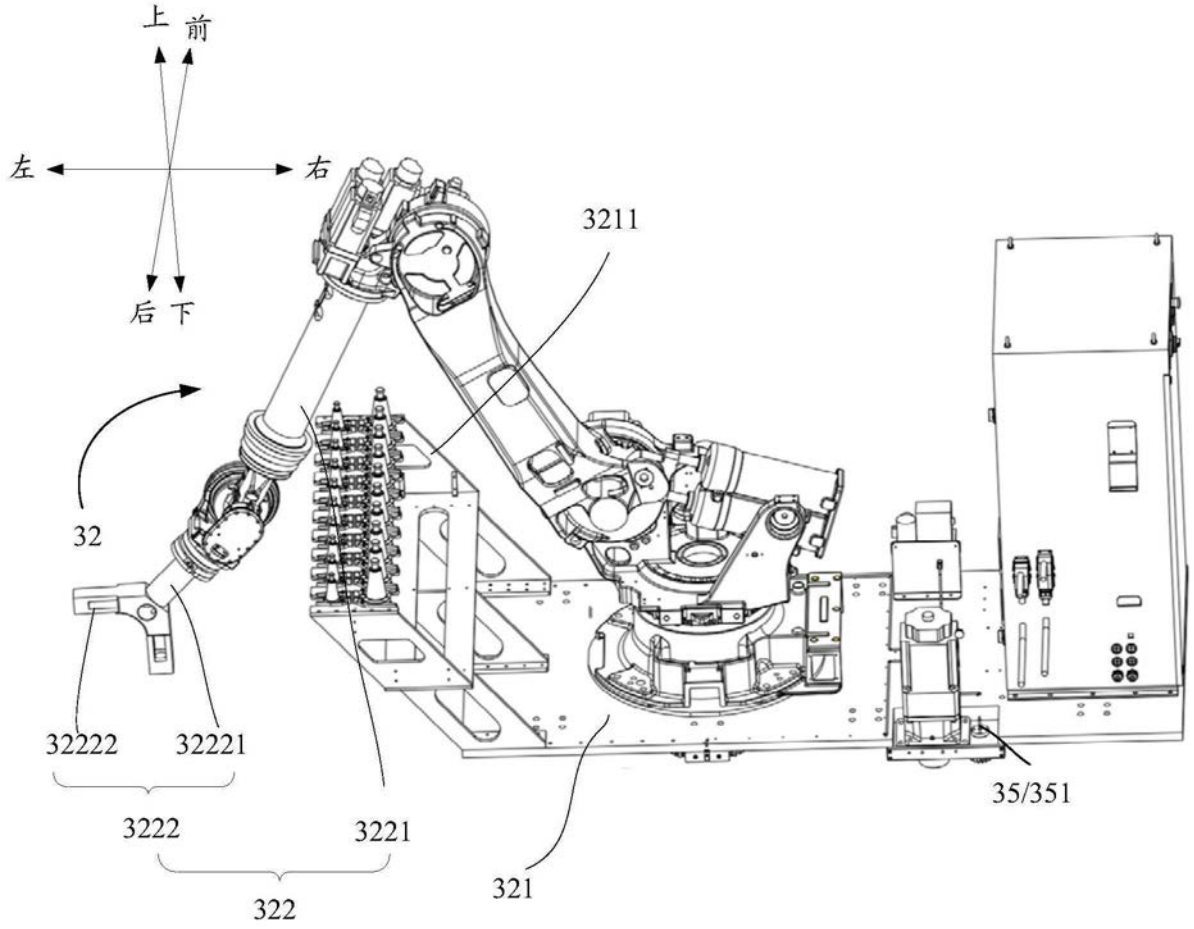


图8

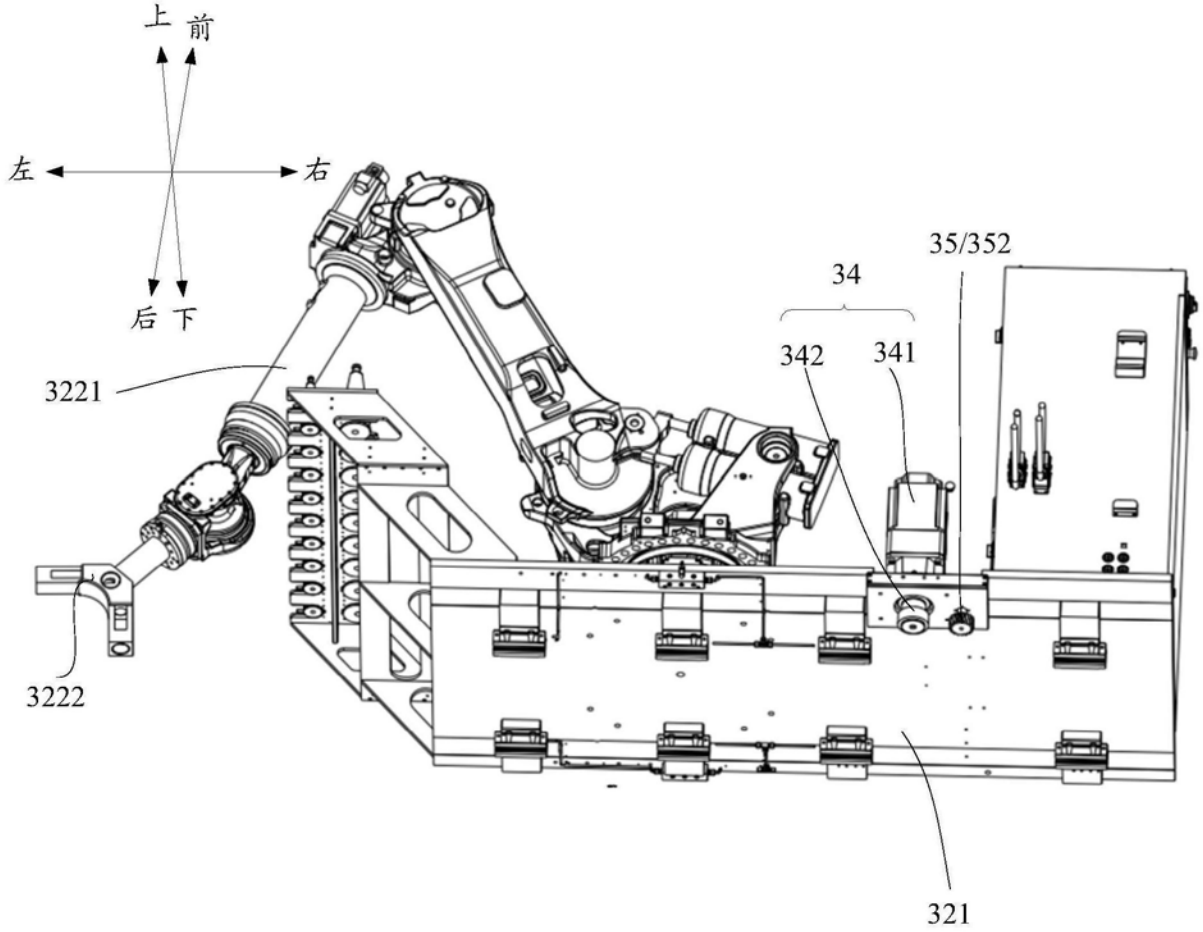


图9

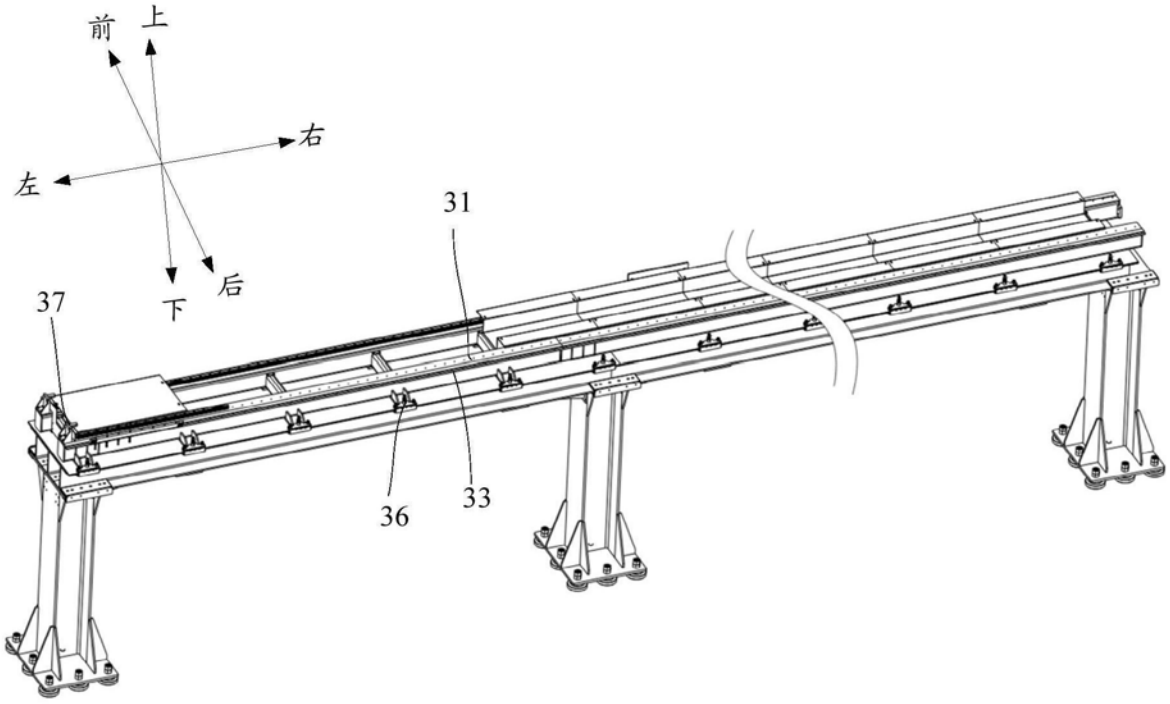


图10

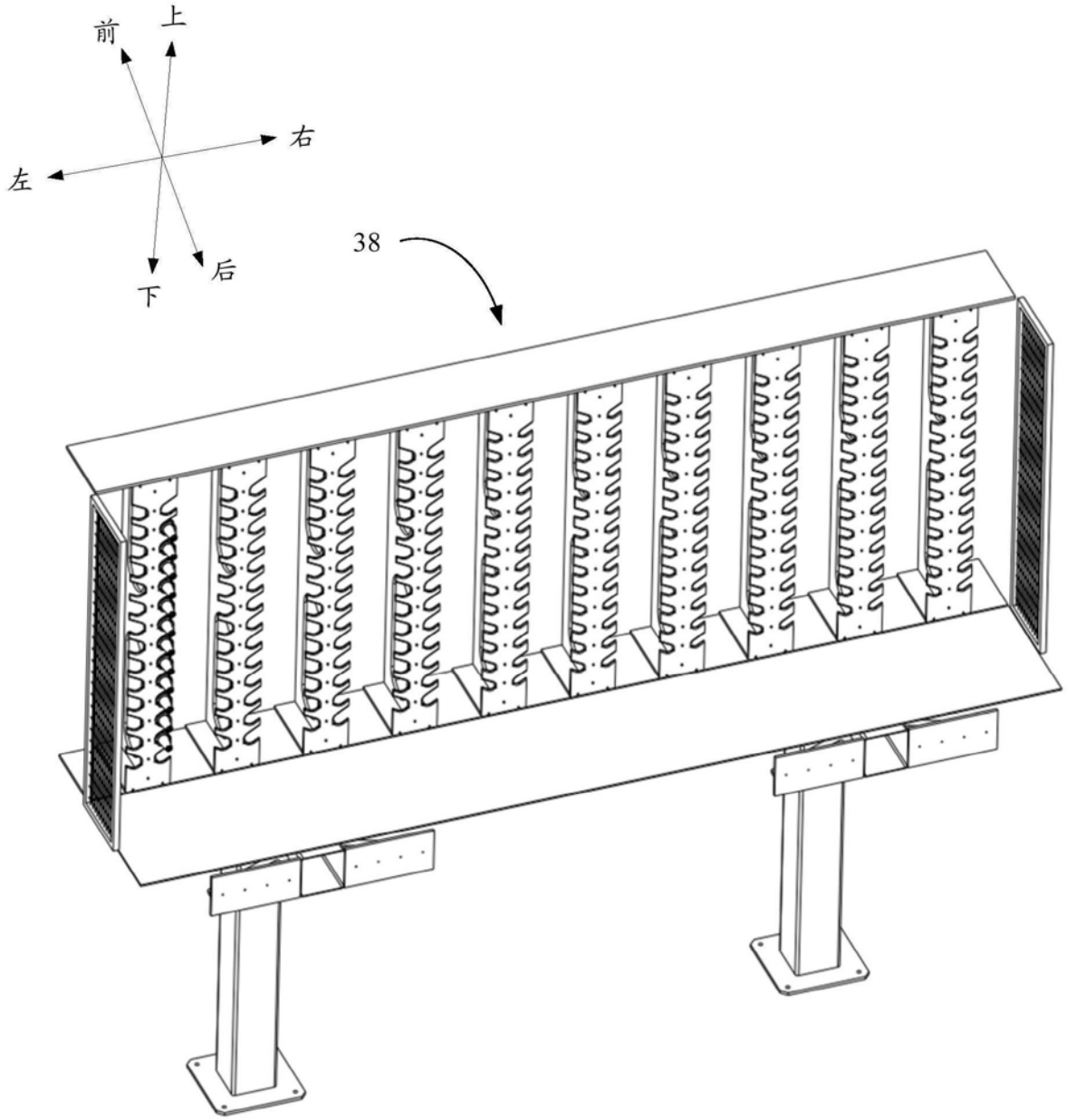


图11

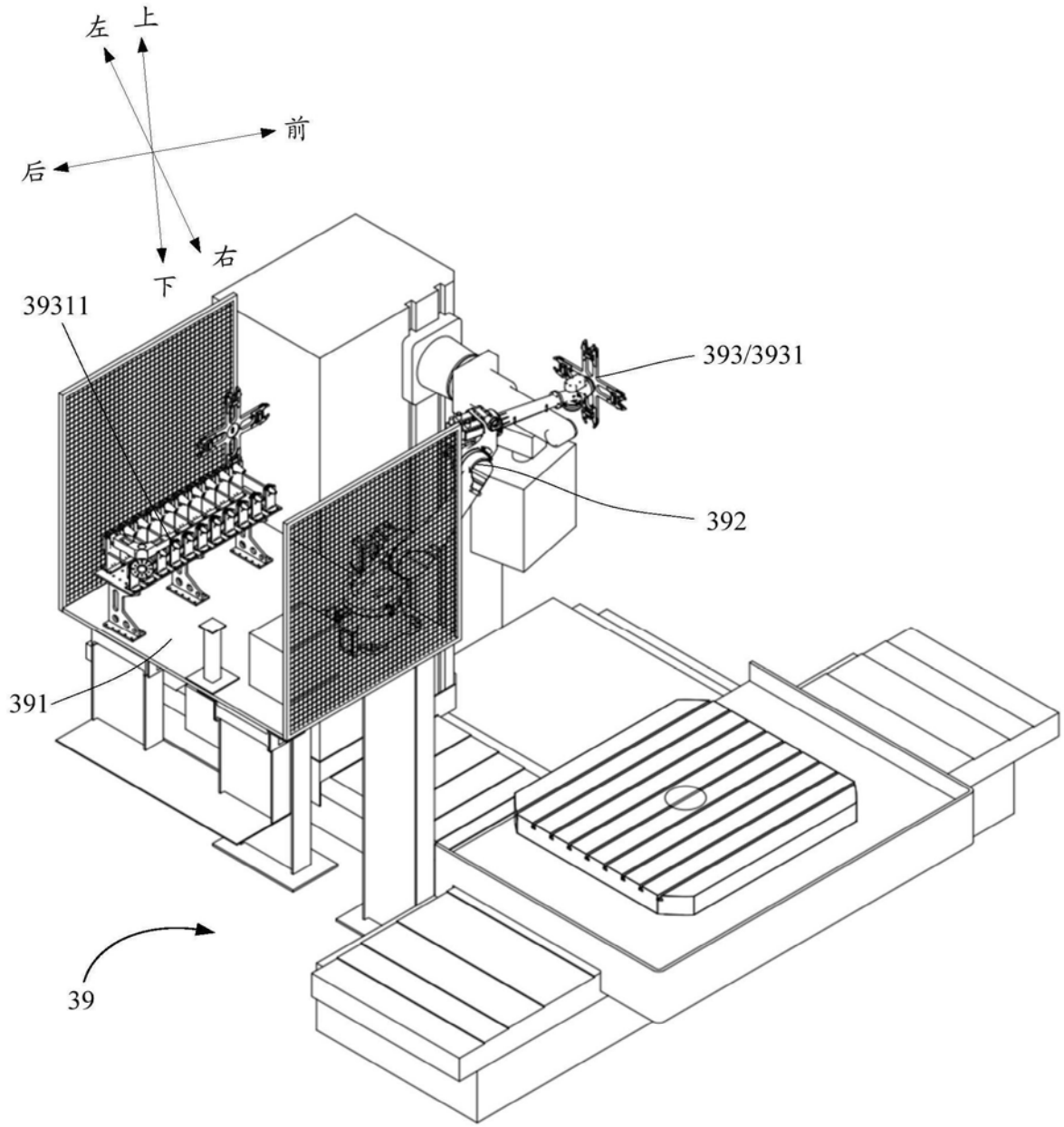


图12