(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 106272377 A
(43)申请公布日 2017.01.04

(21)申请号 201610791075.5

(22)申请日 2016.08.30

(71)申请人 马鞍山北光冶金机械有限责任公司
地址 243000 安徽省马鞍山市当涂工业园工业干道6号

(72)发明人 秦勇 齐胜昔

(74)专利代理机构 安徽合肥华信知识产权代理有限公司 34112
代理人 宋萍

(51)Int.Cl.
B25J 9/04(2006.01)
B25J 18/02(2006.01)

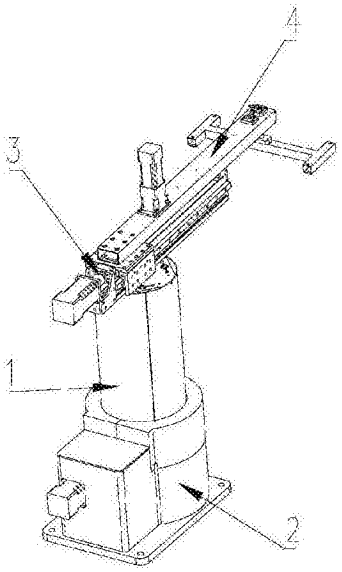
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种模块化圆柱坐标机械臂

(57)摘要

本发明公开了一种模块化圆柱坐标机械臂，包括有可沿垂直方向运动的一，绕一轴在XY平面进行旋转运动的二轴，能够沿水平方向进行直线运动的三轴，为了保证上下料的准确性，还包括了对工件进行校正控制的校正四轴，所述机械臂四个轴之间是独立模块，结构上四个轴可以实现独立装拆，所述四轴前端工件拾取装置可以安装多种类型拾取零件。可以通过更换不同需求的对应工作轴满足工作现场中的对行程、工作半径、工件重量等不同的工况要求，可对精度、速度等的要求都能够满足，本发明的机械臂具有结构简单，紧凑，可以适应多样化生产要求，便于维护的优点。



CN 106272377 A

1.一种模块化圆柱坐标机械臂，其特征在于：包括有可沿垂直方向运动的一轴、绕一轴在XY平面进行旋转运动的二轴、能够沿水平方向进行直线运动的三轴、对工件进行校正控制的校正四轴和三轴延伸轴；四个轴之间分别是通过配合的接口装配为一体，所述二轴安装在一轴的底部，三轴安装在一轴的顶部，所述三轴上安装有校正四轴或三轴延伸轴，校正四轴或三轴延伸轴设有可以安装多种类型拾取夹具的通用夹口。

2.根据权利要求1所述一种模块化圆柱坐标机械臂，其特征在于：所述一轴包括有下固定座，下固定座上转动安装有纵向丝杆，纵向丝杆上旋装有纵向丝母座，纵向丝母座上固定套装有运动座，纵向丝杆顶部固定有上固定座，下固定座的下表面固定有纵向的光轴，所述运动座上开有通孔，所述通孔中安装有套装在对应光轴上的直线轴承，所述运动座外固定套装有筒形的外壳。

3.根据权利要求1所述一种模块化圆柱坐标机械臂，其特征在于：所述二轴包括有机械臂基座，所述机械臂基座内安装有通过电机控制转动的小齿轮，所述机械臂基座上安装有固定套装在一轴外壳上的外齿式回转支承，外齿式回转支承的外齿与小齿轮啮合传动。

4.根据权利要求1所述一种模块化圆柱坐标机械臂，其特征在于：所述三轴包括有横置的三轴本体，三轴本体上设有滑轨；三轴上转动安装有横向丝杆，横向丝杆上旋装有横向丝母座，横向丝母座上固定安装有滑座，所述滑座通过滑块在滑轨上滑动；所述三轴本体上设有与一轴顶板装配的的快速接口，所述滑座上设有与校正四轴或三轴延伸杆装配的快速接口。

5.根据权利要求1所述一种模块化圆柱坐标机械臂，其特征在于：所述三轴包括有横置的三轴本体，三轴本体上设有滑轨；三轴本体上安装有可循环传动的同步带，所述同步带上固定有同步带夹板，同步带夹板上固定有滑座，所述滑座通过滑块在滑轨上滑动；所述三轴本体上设有与一轴顶板装配的的快速接口，所述滑座上设有与校正四轴或三轴延伸杆装配的快速接口。

6.根据权利要求1所述一种模块化圆柱坐标机械臂，其特征在于：所述校正四轴包括有中空的四轴本体，四轴本体内安装有从动同步带轮和通过电机控制转动的主动同步带轮，主动同步带轮和从动同步带轮之间套装有可循环传动的同步带，所述从动同步带轮中固定套装有四轴运动轴，四轴运动轴的下部伸出四轴本体外且其伸出端设有用于安装工件拾取装置的通用夹口，所述四轴本体上开有用于与三轴装配的快速接口。

7.根据权利要求1所述一种模块化圆柱坐标机械臂，其特征在于：所述三轴延伸轴包括有延伸轴本体，延伸轴本体上一端设有用于安装工件拾取装置的通用夹口，另一端开有用于与三轴装配的快速接口。

一种模块化圆柱坐标机械臂

[0001] 技术领域：

本发明主要涉及一种模块化圆柱坐标机械臂。

[0002] 背景技术：

当前的加工制造行业，生产类型多样化的需求不断增加，对于生产线上的上下料自动化机械要求其适应能力更高。为适应多种自动化生产的需求，设计了模块化的圆柱坐标机械臂来适应不同生产线上对于机械臂的力矩、强度以及工作半径等实际工作要求。现有的圆柱坐标的机械臂多为整体设计，设计完成后参数固定，要想适应新的工作情况，只能整机更新。从工作成本、还是工作效率上都无法满足实际工作中生产类型多样化的要求。

[0003] 发明内容：

本发明目的就是为了弥补已有技术的缺陷，提供一种模块化圆柱坐标机械臂。

[0004] 本发明是通过以下技术方案实现的：

一种模块化圆柱坐标机械臂，其特征在于：包括有可沿垂直方向运动的一轴、绕一轴在XY平面进行旋转运动的二轴、能够沿水平方向进行直线运动的三轴、对工件进行校正控制的校正四轴和三轴延伸轴；四个轴之间分别是通过配合的接口装配为一体，所述二轴安装在一轴的底部，三轴安装在一轴的顶部，所述三轴上安装有校正四轴或三轴延伸轴，校正四轴或三轴延伸轴设有可以安装多种类型拾取夹具的通用夹口。

[0005] 一种模块化圆柱坐标机械臂，其特征在于：所述一轴包括有下固定座，下固定座上转动安装有纵向丝杆，纵向丝杆上旋装有纵向丝母座，纵向丝母座上固定套装有运动座，纵向丝杆顶部固定有上固定座，下固定座的下表面固定有纵向的光轴，所述运动座上开有通孔，所述通孔中安装有套装在对应光轴上的直线轴承，所述运动座外固定套装有筒形的外壳。

[0006] 一种模块化圆柱坐标机械臂，其特征在于：所述二轴包括有机械臂基座，所述机械臂基座内安装有通过电机控制转动的小齿轮，所述机械臂基座上安装有固定套装在一轴外壳上的外齿式回转支承，外齿式回转支承的外齿与小齿轮啮合传动。

[0007] 一种模块化圆柱坐标机械臂，其特征在于：所述三轴包括有横置的三轴本体，三轴本体上设有滑轨；三轴上转动安装有横向丝杆，横向丝杆上旋装有横向丝母座，横向丝母座上固定安装有滑座，所述滑座通过滑块在滑轨上滑动；所述三轴本体上设有与一轴顶板装配的的快速接口，所述滑座上设有与校正四轴或三轴延伸杆装配的快速接口。

[0008] 一种模块化圆柱坐标机械臂，其特征在于：所述三轴包括有横置的三轴本体，三轴本体上设有滑轨；三轴本体上安装有可循环传动的同步带，所述同步带上固定有同步带夹板，同步带夹板上固定有滑座，所述滑座通过滑块在滑轨上滑动；所述三轴本体上设有与一轴顶板装配的的快速接口，所述滑座上设有与校正四轴或三轴延伸杆装配的快速接口。

[0009] 一种模块化圆柱坐标机械臂，其特征在于：所述校正四轴包括有中空的四轴本体，四轴本体内安装有从动同步带轮和通过电机控制转动的主动同步带轮，主动同步带轮和从动同步带轮之间套装有可循环传动的同步带，所述从动同步带轮中固定套装有四轴运动轴，四轴运动轴的下部伸出四轴本体外且其伸出端设有用于安装工件拾取装置的通用夹

口，所述四轴本体上开有用于与三轴装配的快速接口。

[0010] 一种模块化圆柱坐标机械臂，其特征在于：所述三轴延伸轴包括有延伸轴本体，延伸轴本体上一端设有用于安装工件拾取装置的通用夹口，另一端开有用于与三轴装配的快速接口。

[0011] 一种模块化圆柱坐标机械臂，按照直角坐标系的规则，包括了可沿垂直方向运动的一轴(Z轴方向)，绕一轴在XY平面进行旋转运动的二轴，能够沿水平方向进行直线运动的三轴，为了保证上下料的准确性，还包括了对工件进行校正控制的校正四轴，机械臂四个运动轴之间无论是结构还是控制都是独立模块，可以实现独立分拆，可以通过更换不同需求的对应工作轴就可以适应多样化生产要求。

[0012] 所述可沿垂直方向运动的一轴，包括有交流伺服电机、固定座、运动座、丝杆、丝母座、联轴器、过渡座、光轴和直线轴承；所述交流伺服电机通过所述联轴器与所述丝杆连接，所述丝杆转动带动所述丝母直线运动，所述丝母座与运动座相连接，所述运动座通过所述丝母座的运动在所述光轴和所述直线轴承上与所述固定座具有相对运动，所述固定座底板通过过渡座与交流伺服电机连接，所述丝杆的活动端采用推力轴承，所述可沿垂直方向运动的一轴带有外罩保护。

[0013] 所述绕一轴在XY平面进行旋转运动的二轴，包括有交流伺服电机、蜗轮蜗杆减速器、回转支承、小齿轮和机械臂基座；其中所述交流伺服电机与所述蜗轮蜗杆减速器输入端相连接，所述蜗轮蜗杆减速器输出端与小齿轮连接能够提供较大的力矩并能够有自锁功能，保证安全；所述小齿轮与回转支承通过齿轮啮合实现回转支承的转动。所述回转支承采用外齿式回转支承，外径与所述沿垂直方向运动的一轴进行连接可以实现绕一轴在XY平面进行旋转运动，所述回转支承内径与机械臂基座相连接，所述机械臂基座上与交流伺服电机进行连接。

[0014] 所述沿水平方向进行直线运动的三轴，根据不同设置要求可以设置不同的形式，当前三轴设置包括有两种类型，一种是基于丝杆的高精度运动装置，一种是基于同步带轮的快速运动装置。

[0015] 所述基于丝杆的高精度运动装置，包括有交流伺服电机、联轴器、丝杆、丝母座、导轨、滑块、滑座、滑座侧板和三轴本体，所述交流伺服电机通过所述联轴器与所述丝杆连接提供动力，所述丝杆通过旋转带动所述丝母进行水平运动，所述丝母与所述滑座连接，所述滑座与所述滑块在所述滑轨上实现水平方向的直线运动。所述的交流伺服电机、导轨需要固定在所述三轴本体上，所述三轴本体上留有与所述绕一轴的快速连接的接口，所述滑座也包括有与所述校正四轴的连接接口。

[0016] 所述基于同步带轮的快速运动装置，包括有交流伺服电机，同步带轮、同步带、同步带夹板、导轨、滑块、滑座、滑座侧板和三轴本体。所述交流伺服电机通过所述同步带轮相连接提供动力，所述同步轮带动所述同步带运动，所述同步带上的所述同步带夹板与所述滑座相连接，所述滑座与所述滑块在所述滑轨上实现水平方向的直线运动。所述的交流伺服电机、导轨需要固定在所述三轴本体上，所述三轴本体上留有与所述绕一轴在XY平面进行旋转运动的二轴快速连接的接口，所述滑座也包括有与所述校正四轴的连接接口。

[0017] 所述对工件进行校正控制的校正四轴，包括有交流伺服电机、行星轮减速机、同步带轮、同步带、四轴运动轴、有专门设计的通用夹口和四轴本体，所述交流伺服电机与行星

轮减速机输入端连接，所述行星轮减速机输出端与所述同步带轮连接，所述同步带轮带动所述同步带运动，使得所述工件拾取装置可以对所持工件进行位置校正，所述四轴本体有与三轴连接的接口。

[0018] 在所述校正四轴末端设置工件的拾取装置，包括有专门设计的通用夹口，可满足机械夹手，真空吸盘，电磁铁等多样形式拾取模块的更换，适应上下料的不同要求。

[0019] 对工件进行校正控制的校正四轴，在不需要校正的情况下可以更换不具有校正控制的四轴。

[0020] 所述不具有校正控制的四轴，是对沿水平方向进行直线运动的三轴运动半径的一个延伸，包括前端固定轴，所述前端固定轴上有专门设计的通用夹口，可满足机械夹手，真空吸盘，电磁铁等多样形式拾取模块的更换，适应上下料的不同要求。

[0021] 为减少机械臂的重量和传动轴的载荷，所述机械臂的所述沿垂直运动一轴、所述沿水平方向进行直线运动的三轴、所述对工件进行校正控制的校正四轴，采用铝型材构建本体，光轴采用空心轴，并对相关零部件做轻量化处理。

[0022] 所述模块化的圆柱坐标机械臂，包括所述机械臂的所述沿垂直运动一轴、所述绕一轴在XY平面进行旋转运动的二轴、所述沿水平方向进行直线运动的三轴和所述对工件进行校正控制的校正四轴，四轴可以根据工况要求，例如行程、工作半径、工件重量来进行调整各轴之间的不同尺寸，在各轴之间都留有专用接口来实现对接。

[0023] 所述各轴之间的对接，所述机械臂的所述一轴与所述二轴在回转支承上进行对接可以在所述二轴基座内部实现快速装拆，所述二轴与所述三轴可在所述二轴活动座与所述三轴本体实现快速装拆，所述三轴滑座与所述二轴本体可实现快速装拆。

[0024] 在所述二轴基座上包括有重装快接插座，所述重装快接插座是为控制信号和电源的提供接口，使得机械臂与控制柜可以快速连接，并保证信号、电源能够稳定工作，且易于搬运，保证设备安全。

[0025] 本发明的有益效果是：

采用本发明的圆柱坐标机械臂，能满足工作现场中的对行程、工作半径、工件重量等不同的工况要求，在对精度、速度等的要求都能够满足，本发明的机械臂具有结构简单，紧凑，适应性强，便于维护的优点。

[0026] 附图说明：

图1是本发明的模块化圆柱坐标机械臂的结构图。

[0027] 图2是机械臂的所述沿垂直运动一轴。

[0028] 图3是绕一轴在XY平面进行旋转运动的二轴。

[0029] 图4是沿水平方向进行直线运动的三轴的基于丝杆的高精度运动装置。

[0030] 图5是沿水平方向进行直线运动的三轴的基于丝杆的高精度运动装置的局部剖视图。

[0031] 图6是沿水平方向进行直线运动的三轴的基于同步带轮的快速运动装置。

[0032] 图7是沿水平方向进行直线运动的三轴的基于同步带轮的快速运动装置的局部剖视图。

[0033] 图8是对工件进行校正控制的校正四轴。

[0034] 图9是对工件进行校正控制的校正四轴的局部剖视图。

[0035] 图10 是三轴的延伸轴。

[0036] 具体实施方式：

参见附图。

[0037] 下面将通过附图中所示的实例来介绍本发明，但本发明并不局限于所介绍的实施方式，任何在本实施方式模块化上的改进和替代，仍属于本发明权利要求所要求保护的范围。

[0038] 具体实施方式一：如图1所示，一种模块化圆柱坐标机械臂，包括有可沿垂直方向运动的一轴1，绕一轴在XY平面进行旋转运动的二轴2，能够沿水平方向进行直线运动的三轴3，为了保证上下料的准确性，对工件进行校正控制的校正四轴4，所述一轴1设置在所述二轴2上，通过所述一轴1固定座6底板连接，所述三轴3与所述一轴1活动座7顶板连接，所述三轴滑座27或36与所述四轴4连接，所述机械臂四个轴之间是独立模块，结构上四个轴可以实现独立分拆，所述四轴4或所述三轴延伸臂46的通用夹口44可以安装多种类型拾取夹具。

[0039] 所述可沿垂直方向运动的一轴1，包括有交流伺服电机5、固定座6、运动座7、纵向丝杆8、纵向丝母座9、联轴器10、光轴11和直线轴承12；所述交流伺服电机5通过所述联轴器10与所述纵向丝杆8连接，所述纵向丝杆8转动带动所述纵向丝母座9直线运动，所述纵向丝母座9与运动座7底板相连接，所述运动座7底板由所述纵向丝母座9的运动在所述光轴11和所述直线轴承12上与所述固定座6具有相对运动，所述固定座底板通过过渡座49与交流伺服电机5连接，所述纵向丝杆8的活动端采用推力轴承48，所述可沿垂直方向运动的一轴带有外罩13保护。

[0040] 所述绕一轴1在XY平面进行旋转运动的二轴2，包括有交流伺服电机14、蜗轮蜗杆减速器15、小齿轮16、回转支承17、齿轮支撑板18、机械臂基座19和二轴护盖20；其中所述交流伺服电机14与所述蜗轮蜗杆减速器15输入端相连接，所述蜗轮蜗杆减速器15输出端与小齿轮16连接能够提供较大的力矩并能够有自锁功能，保证安全；所述小齿轮16与回转支承17通过齿轮啮合实现回转支承17的转动，所述回转支承17采用外齿式回转支承，所述小齿轮16和回转支承17安装在所述齿轮支撑板18上，回转支承17外径与所述沿垂直方向运动的一轴1进行连接可以实现绕一轴1在XY平面进行旋转运动，所述回转支承17内径与齿轮支撑板18连接，固定在所述机械臂基座19上，所述二轴带有护盖20保护。

[0041] 所述沿水平方向进行直线运动的三轴3，根据不同设置要求可以设置不同的形式，当前三轴设置包括有两种类型，一种是基于丝杆的高精度运动装置，一种是基于同步带轮的快速运动装置。

[0042] 所述基于丝杆的高精度运动装置的三轴3，包括有交流伺服电机21、联轴器22、横向丝杆23、横向丝母座24、导轨25、滑块26、滑座27、滑座侧板28和三轴本体29，所述交流伺服电机21通过所述联轴器22与所述横向丝杆23连接提供动力，所述横向丝杆23通过旋转带动所述横向丝母座24进行水平运动，所述横向丝母座24与所述滑座27连接，所述滑座27和滑座侧板28与所述滑块26在所述导轨25上实现水平方向的直线运动。所述的交流伺服电机21、导轨25需要固定在所述三轴3本体29上，所述三轴本体29上留有与所述一轴1的运动座7顶板的快速连接的接口，所述滑座26包括有与所述校正四轴或所述三轴延伸杆46的连接接口。

[0043] 所述基于同步带轮的快速运动装置的三轴3，包括有交流伺服电机30，同步带轮

31、同步带32、同步带夹板33、导轨34、滑块35、滑座36、滑座侧板37和三轴本体38。所述交流伺服电机30通过所述同步带轮31相连接提供动力，所述同步带轮31带动所述同步带32运动，所述同步带上由所述同步带夹板33固定并与所述滑座36相连接，所述滑座36与滑座侧板37与所述滑块35在所述导轨34上实现水平方向的直线运动。所述的交流伺服电机30、导轨34需要固定在所述三轴本体38上，所述三轴本体38上留有与所述绕一轴1的运动座7顶板的快速连接的接口，所述滑座36包括有与所述校正四轴或所述三轴延伸杆46的连接接口。

[0044] 所述的基于丝杆的高精度运动装置和所述基于同步带轮的快速运动装置会根据不同情况来设置，本实施方式中根据不同控制要求进行选择。

[0045] 所述对工件进行校正控制的校正四轴4，包括有交流伺服电机39、行星轮减速机40、同步带轮41、同步带42、四轴运动轴43、通用夹口44和四轴本体45，所述交流伺服电机39与行星轮减速机40输入端连接，所述行星轮减速机40输出端与所述同步带轮41连接，所述同步带轮41带动所述同步带42运动，使得所述四轴运动轴43对利用所述通用夹口44固定的工件拾取装置对所持工件进行位置校正，所述四轴本体45有与三轴3连接的接口。

[0046] 在所述校正四轴末端设置工件的拾取装置，包括有专门设计的通用夹口44，可满足机械夹手，真空吸盘，电磁铁等多样形式拾取模块的更换。

[0047] 具体实施方式二：

在实施方式一中，在不需要对工件位置进行校正的情况，可以更换不具有校正控制的三轴延伸杆46。

[0048] 所述不具有校正控制的三轴延伸杆46，是对沿水平方向进行直线运动的三轴3运动半径的一个延伸，包括前端固定轴47，所述前端固定轴上有专门设计的通用夹口44，可满足机械夹手，真空吸盘，电磁铁等多样形式拾取模块的更换，适应上下料的不同要求。

[0049] 具体实施方式三：

所述模块化圆柱坐标机械臂的四轴可以根据不同的工作环境要求可以调整，所述一轴1的垂直行程，调整所述三轴3的控制结构与运动半径，并可根据所述通用夹口44设计专用上下料夹具，适应多样化的工况要求。

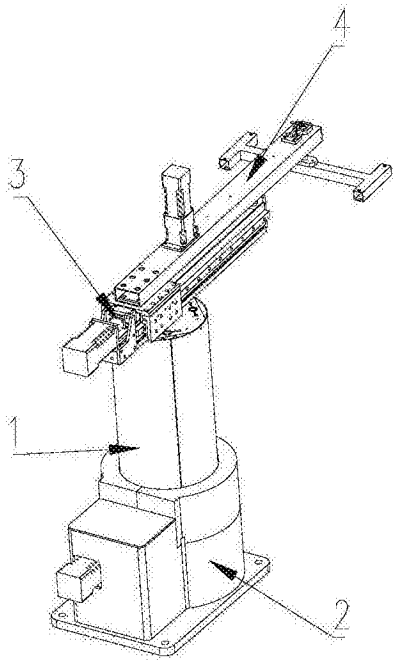

4
3
1
2

图1

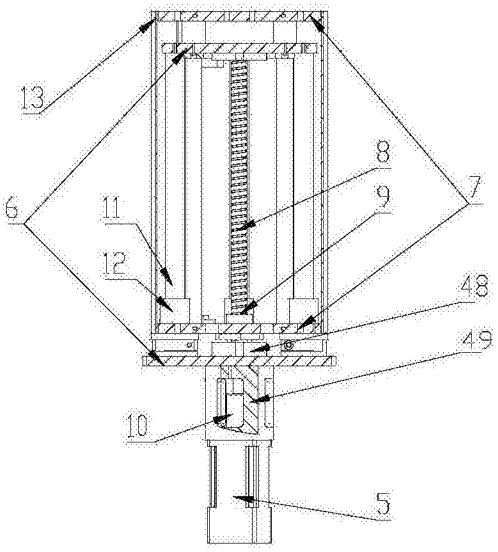

13
8
7
6
9
11
12
48
49
10
5

图2

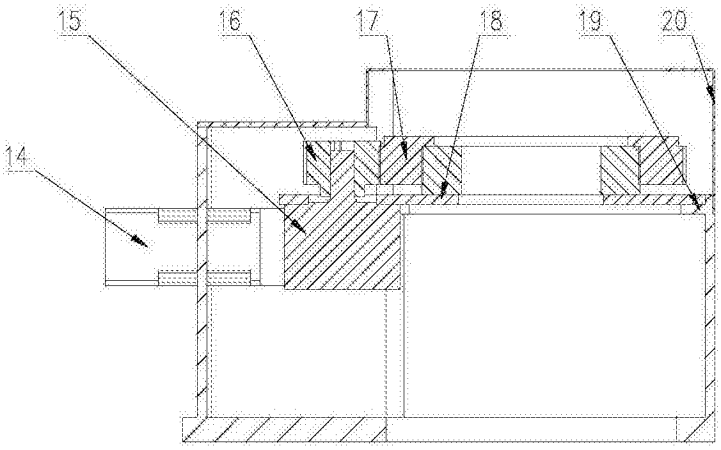

15
16
17
18
19
20
14

图3

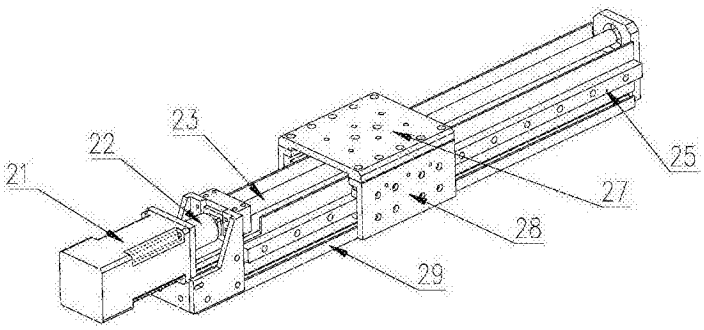

23
22
21
25
27
28
29

图4

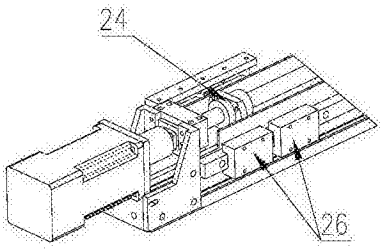

24
26

图5

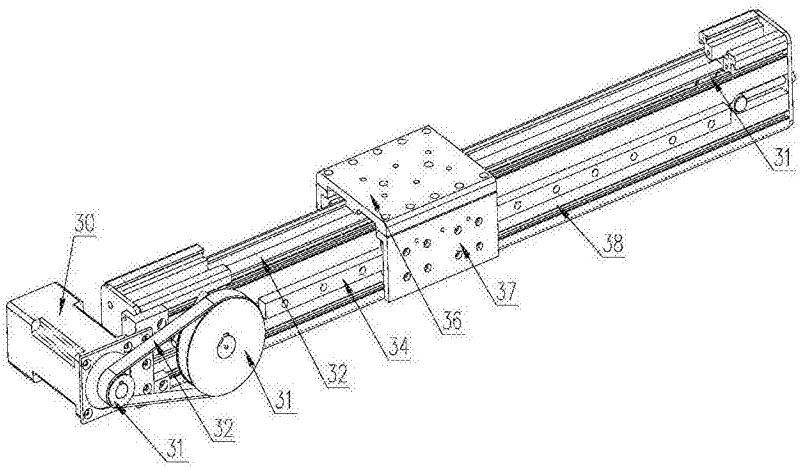


图6

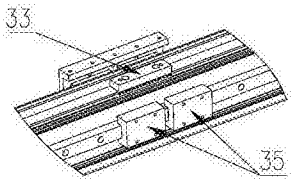


图7

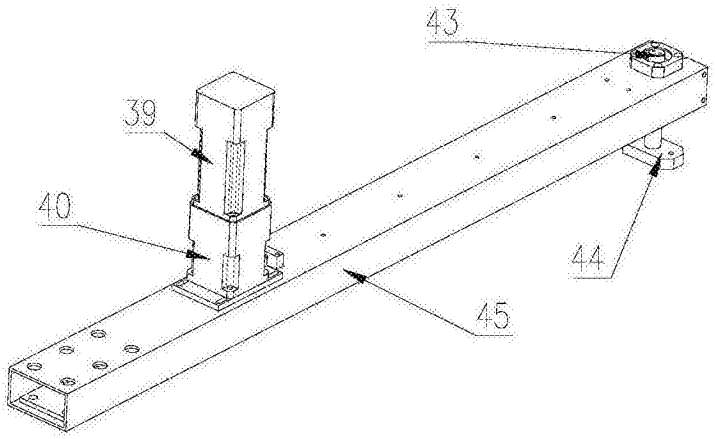


图8

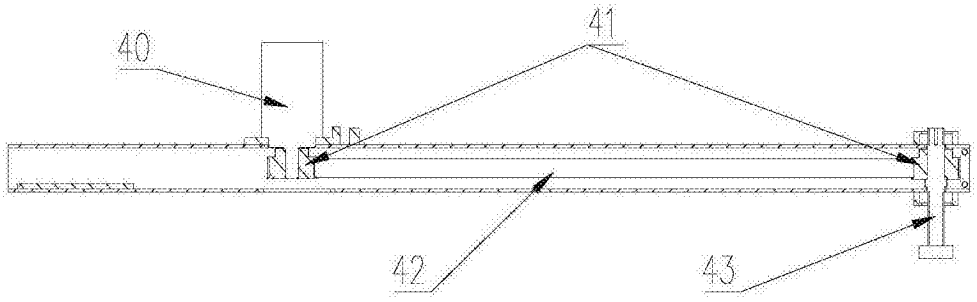


图9

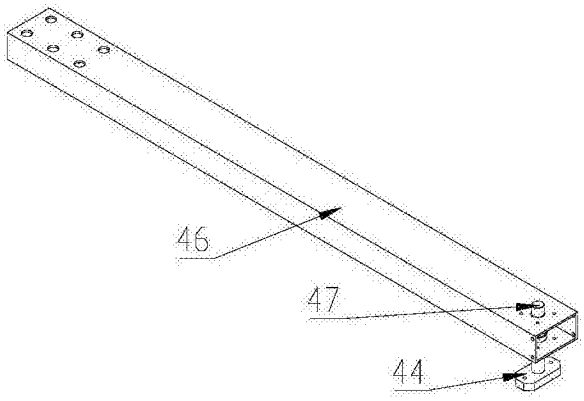


图10