(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 105598747 B
(45)授权公告日 2018.02.02

(21)申请号 201610016159.1

(22)申请日 2011.07.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105598747 A

(43)申请公布日 2016.05.25

(62)分案原申请数据
201110192594.7 2011.07.11

(73)专利权人 安徽省威远精密工业科技有限公司
地址 239000 安徽省滁州市杭州南路898号

(72)发明人 李敬宇 李一前 周盛军 许记伟

(74)专利代理机构 深圳市德锦知识产权代理有限公司 44352
代理人 丁敬伟

(51)Int.Cl.
B23Q 37/00(2006.01)
B23Q 5/36(2006.01)
B23Q 5/40(2006.01)
B23Q 1/26(2006.01)

审查员 郭武

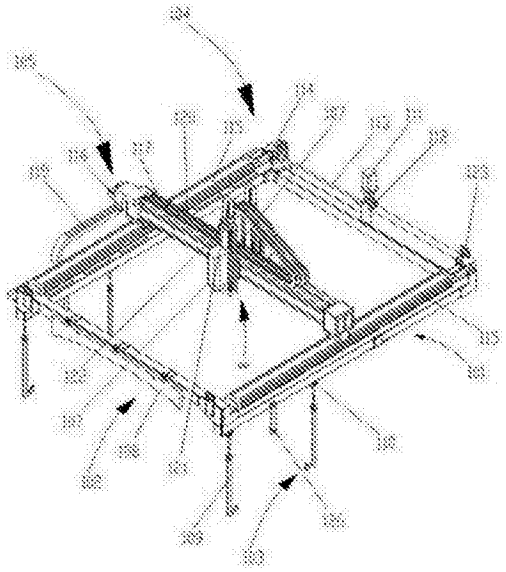
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

列车车顶数控钻铣加工装置

(57)摘要

本发明涉及一种列车车顶数控钻铣加工装置。所述列车车顶数控钻铣加工装置包括：底座、底座定位机构、底座紧固机构、X轴运动机构、Y轴运动机构、Z轴运动机构和至少一个工作端，其中，底座定位机构和底座紧固机构均设置在底座上，X轴运动机构设置在底座上并与底座连接，Y轴运动机构设置在X轴运动机构上并与X轴运动机构连接，Z轴运动机构设置在Y轴运动机构上并与Y轴运动机构连接，工作端设置在Z轴运动机构上。本发明所述装置能够在一次定位稳固后，实现对其行程范围内铣面、钻孔和攻螺纹的自动加工，相比人工登上车顶加工和西门子的半自动装置加工，定位更准确，加工精度高且稳定，加工质量有保障，工作效率成倍提高，安全可靠。



CN 105598747 B

1.一种列车车顶数控钻铣加工装置，其特征在于：所述列车车顶数控钻铣加工装置包括：底座(101)、底座定位机构(102)、底座紧固机构(103)、X轴运动机构(104)、Y轴运动机构(105)、Z轴运动机构和至少一个工作端(107)，其中，所述底座定位机构(102)和所述底座紧固机构(103)均设置在所述底座(101)上，所述X轴运动机构(104)设置在所述底座(101)上并与所述底座(101)连接，所述Y轴运动机构(105)设置在所述X轴运动机构(104)上并与所述X轴运动机构(104)连接，所述Z轴运动机构设置在所述Y轴运动机构(105)上并与所述Y轴运动机构(105)连接，所述工作端(107)设置在所述Z轴运动机构上，

所述Y轴运动机构(105)采用滚珠丝杠副和滚珠直线导轨副驱动和导向，具体包括Y轴动力驱动构件(116)和Y轴导轨(117)，其中，所述Y轴动力驱动构件(116)为第二伺服电机，所述第二伺服电机安装在所述Y轴导轨(117)的一端，并与第二导线(120)连接，所述第二导线(120)的另一端与数控装置连接，Y轴导轨(117)底座设置在所述Y轴导轨(117)两端并分别安装在X轴导轨(115)的滑块上；

在所述Y轴导轨(117)上设置有工字钢结构的加强梁(118)，所述工字钢结构的加强梁(118)设置在所述Y轴导轨(117)下底面；

在所述X轴运动机构(104)和所述Y轴运动机构(105)上均设置有支架，所述支架具体设置在X轴导轨(115)和Y轴导轨(117)上，所述支架的两端安装在X轴导轨(115)和Y轴导轨(117)上设置的滑块上。

2.根据权利要求1所述列车车顶数控钻铣加工装置，其特征在于：所述底座(101)呈框架式结构，在所述底座(101)上设置有底座定位机构(102)安装端、底座紧固机构(103)安装端、X轴运动机构(104)安装架和Y轴运动机构(105)安装架。

3.根据权利要求2所述列车车顶数控钻铣加工装置，其特征在于：所述底座定位机构(102)包括与车厢厢顶圆弧相适配的弧板(108)，所述弧板(108)一端安装在所述底座(101)框架上设置的横梁上，另一端的凹弧面与车厢厢顶的凸弧面相适配贴合，所述弧板上安装有T型定位销，所述T型定位销与所述车厢顶部的T型槽相适配，

所述底座紧固机构(103)包括可调螺栓(110)和挂钩(109)，所述可调螺栓(110)的上部与所述底座(101)通过螺母座连接，所述可调螺栓(110)的下部与所述挂钩(109)通过铰链连接，所述挂钩(109)的钩头可钩住车厢窗口的上沿。

4.根据权利要求1所述列车车顶数控钻铣加工装置，其特征在于：所述Z轴运动机构包括Z轴动力驱动构件(121)和Z轴导轨(122)，其中，所述Z轴动力驱动构件(121)为第三伺服电机，所述第三伺服电机安装在所述Z轴导轨(122)的一端，并与第三导线连接，所述第三导线的另一端与数控装置连接，Z轴导轨底座设置在所述Z轴导轨(122)下底面，并安装在Y轴导轨(117)的滑块上。

5.根据权利要求1所述列车车顶数控钻铣加工装置，其特征在于：所述工作端(107)为钻头和/或铣头，安装在Z轴导轨(122)上，并可相对所述Z轴导轨(122)上下移动。

列车车顶数控钻铣加工装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种钻铣加工装置，具体涉及一种应用于动车组，轻轨和地铁等轨道交通列车车厢顶部的数控钻铣加工装置。

背景技术

[0002] 由于列车车厢是旅客旅途中的生活和休息空间，为保证旅客旅途的舒适，所有的供水、供电、供气及通风制冷设施的管线路均需在车顶布置，然后进入车厢内部相应位置。为此需要在列车车厢顶部开启布置管线的孔槽及修整局部部件的平面，以便于安装。

[0003] 近几年我国高铁建设突飞猛进，实现了跨跃式的发展，开始是引进国外先进技术，加以消化吸收，并成功的进行再创新，但相比国外发达国家，我们在加工制造技术上则相对落后，不能适应轨道交通事业的高速发展。

[0004] 高铁列车车厢顶部的加工，目前主要方式仍是人工测量划线加工。有少数企业购买了德国西门子的半自动加工装置，价格昂贵，维修不便。虽然后者较采用人工操作加工方式有了一定的进步，但是在加工位置变化时，钻铣头的位移仍是靠人工转动手轮来调整。其定位精度难以控制，定位方法繁琐复杂，需要数人配合工作。为此，不能满足列车车厢的加工精度、效率的要求，制约了产能。

发明内容

[0005] 为了解决现有技术中存在的技术问题，本发明提供了一种列车车顶数控钻铣加工装置。

[0006] 本发明解决现有技术问题所采用的技术方案为提供了一种列车车顶数控钻铣加工装置，所述列车车顶数控钻铣加工装置包括：底座、底座定位机构、底座紧固机构、X轴运动机构、Y轴运动机构、Z轴运动机构和至少一个工作端，其中，所述底座定位机构和所述底座紧固机构均设置在所述底座上，所述X轴运动机构设置在所述底座上并与所述底座连接，所述Y轴运动机构设置在所述X轴运动机构上并与所述X轴运动机构连接，所述Z轴运动机构设置在所述Y轴运动机构上并与所述Y轴运动机构连接，所述工作端设置在所述Z轴运动机构上；在所述X轴运动机构和所述Y轴运动机构上均设置有支架，所述支架具体设置在X轴导轨和Y轴导轨上，所述支架的两端安装在X轴导轨和Y轴导轨上设置的滑块上。

[0007] 根据本发明的一优选技术方案：所述底座呈框架式结构，在所述底座上设置有底座定位机构安装端、底座紧固机构安装端、X轴运动机构安装架和Y轴运动机构安装架。

[0008] 根据本发明的一优选技术方案：所述底座定位机构包括与车厢厢顶圆弧相适配的弧板，所述弧板一端安装在所述框架上设置的横梁上，另一端的凹弧面与车厢厢顶的凸弧面相适配贴合，所述弧板上安装有T型定位销，所述T型定位销与所述车厢顶部的T型槽相适配。

[0009] 根据本发明的一优选技术方案：所述底座紧固机构包括可调螺栓和挂钩，所述可调螺栓的上部与所述底座通过螺母座连接，所述可调螺栓的下部与所述挂钩通过铰链连

接，所述挂钩的钩头可钩住车厢窗口的上沿。

[0010] 根据本发明的一优选技术方案：所述X轴运动机构包括X轴动力驱动构件、T型三向直角减速机、传动轴、L型两向直角转向器、滚珠丝杠和两条相互平行的X轴导轨，其中所述X轴动力驱动构件为第一伺服电机，所述第一伺服电机的动力输出端与所述T型三向直角减速机连接，所述T型三向直角减速机的另两个工作端分别连接有所述传动轴，在每个所述传动轴上安装有所述L型两向直角转向器，所述传动轴通过所述直角转向器与所述X轴导轨上设置的滚珠丝杠轴端连接并带动两条相互平行的X轴导轨同步运行，所述第一伺服电机与第一导线连接，所述第一导线的另一端与数控装置连接。

[0011] 根据本发明的一优选技术方案：所述Y轴运动机构采用滚珠丝杠副和滚珠直线导轨副驱动和导向，具体包括Y轴动力驱动构件和Y轴导轨，其中，所述Y轴动力驱动构件为第二伺服电机，所述第二伺服电机安装在所述Y轴导轨的一端，并与第二导线连接，所述第二导线的另一端与数控装置连接，Y轴导轨底座设置在所述Y轴导轨两端并分别安装在X轴导轨的滑块上。

[0012] 根据本发明的一优选技术方案：在所述Y轴导轨上设置有工字钢结构的加强梁，所述工字钢结构的加强梁设置在所述Y轴导轨下底面。

[0013] 根据本发明的一优选技术方案：所述Z轴运动机构包括Z轴动力驱动构件和Z轴导轨，其中，所述Z轴动力驱动构件为第三伺服电机，所述第三伺服电机安装在所述Z轴导轨的一端，并与第三导线连接，所述第三导线的另一端与数控装置连接，Z轴导轨底座设置在所述Z轴导轨下底面，并安装在Y轴导轨的滑块上。

[0014] 根据本发明的一优选技术方案：所述工作端为钻头和/或铣头，安装在Z轴导轨上，并可相对所述Z轴导轨上下移动。

[0015] 本发明列车车顶数控钻铣加工装置能够在一次定位稳固后，实现对所述数控钻铣装置行程范围内铣面、钻孔和攻螺纹的自动加工，相比人工登上车顶加工和西门子的半自动装置加工，定位更准确，加工精度高且稳定，加工质量有保障，工作效率成倍提高，安全可靠。

附图说明

[0016] 图1本发明列车车顶数控钻铣加工装置结构示意图。

[0017] 图2本发明列车车顶数控钻铣加工装置底座结构示意图。

[0018] 图3本发明列车车顶数控钻铣加工装置中Y轴运动机构、Z轴运动机构和工作端装配结构示意图。

[0019] 图4工字钢结构加强梁与Y轴直线运动机构组装后的断面结构示意图。

[0020] 图5丝杠移动支架结构示意图。

具体实施方式

[0021] 以下结合附图对本发明技术方案进行详细说明：

[0022] 请参阅图1本发明列车车顶数控钻铣加工装置结构示意图并结合图2本发明列车车顶数控钻铣加工装置底座结构示意图。

[0023] 如图中所示，所述列车车顶数控钻铣加工装置包括：底座101、底座定位机构102、

底座紧固机构103、X轴运动机构104、Y轴运动机构105、Z轴运动机构和至少一个工作端107，其中，所述底座定位机构102和所述底座紧固机构103均设置在所述底座101上，所述X轴运动机构104设置在所述底座101上并与所述底座101连接，所述Y轴运动机构105设置在所述X轴运动机构104上并与所述X轴运动机构104连接，所述Z轴运动机构设置在所述Y轴运动机构105上并与所述Y轴运动机构105连接，所述工作端107设置在所述Z轴运动机构上。

[0024] 所述底座101呈框架式结构，在所述底座101上设置有底座定位机构102安装端、底座紧固机构103安装端、X轴运动机构104安装架和Y轴运动机构105安装架，所述底座101框架采用铝镁合金型材焊接而成，超长直线运动机构本体(X轴导轨115、Y轴导轨117)亦是采用铝合金型材。从而保证了较高的强度和轻重量。避免了因装置过重，使车厢厢顶因装置的重压产生变形。

[0025] 在本发明的技术方案中，所述底座定位机构102采用了靠模方法，所述底座定位机构102具体包括与车厢厢顶圆弧相适配的弧板，所述弧板一端安装在所述框架上设置的横梁上，另一端的凹弧面与车厢厢顶的凸弧面相适配贴合，所述弧板上安装有T型定位销，所述T型定位销与所述车厢顶部的T型槽相适配，这种定位方法确保了加工位置的准确。

[0026] 在本发明的技术方案中，所述底座紧固机构103包括可调螺栓110和挂钩，所述可调螺栓110的上部与所述底座101通过螺母座连接，所述可调螺栓110的下部与所述挂钩通过铰链连接，所述挂钩在正常使用前悬挂在钩子挂置装置上，实用时取下，通过所述挂钩的钩头钩住车厢窗口的上沿，在紧固时可旋转调节螺栓，使钻铣加工装置与车厢夹紧，为机械加工做好准备。

[0027] 在本发明的技术方案中，所述X轴运动机构104包括X轴动力驱动构件111、T型三向直角减速机112、传动轴113、L型两向直角转向器114、滚珠丝杠和两条相互平行的X轴导轨115，其中所述X轴动力驱动构件111为第一伺服电机，所述第一伺服电机的动力输出端与所述T型三向直角减速机112连接，所述T型三向直角减速机112的另两个工作端分别连接有所述传动轴113，在每个所述传动轴113上安装有所述L型两向直角转向器114，所述传动轴113通过所述直角转向器114与所述X轴导轨115上设置的滚珠丝杠轴端连接并带动两条相互平行的X轴导轨115同步运行，所述第一伺服电机与第一导线119连接，所述第一导线119的另一端与数控装置连接。

[0028] 在图1中可示，所述发明列车车顶数控钻铣加工装置结构示意图中还包括有吊耳123，所述吊耳123安装在所述呈框架式结构的底座101上。

[0029] 请参阅图1本发明列车车顶数控钻铣加工装置结构示意图并结合图3本发明列车车顶数控钻铣加工装置中Y轴运动机构105、Z轴运动机构和工作端107装配结构示意图。如图中所示，所述Y轴运动机构105采用滚珠丝杠副和滚珠直线导轨副驱动和导向，具体包括Y轴动力驱动构件116和Y轴导轨117，其中，所述Y轴动力驱动构件116为第二伺服电机，所述第二伺服电机安装在所述Y轴导轨117的一端，并与第二导线120连接，所述第二导线120的另一端与数控装置连接，Y轴导轨117底座设置在所述Y轴导轨117两端并分别安装在X轴导轨115的滑块上。

[0030] 在本发明的技术方案中，为了保证钻铣两工作端107的工作，所述Y轴运动机构105采用了两套的结构设计。

[0031] 在本发明的技术方案中，所述Z轴运动机构包括Z轴动力驱动构件121和Z轴导轨

122，其中，所述Z轴动力驱动构件121为第三伺服电机，所述第三伺服电机安装在所述Z轴导轨122的一端，并与第三导线连接，所述第三导线的另一端与数控装置连接，Z轴导轨122底座设置在所述Z轴导轨122下底面，并安装在Y轴导轨117的滑块上。

[0032] 在本发明的技术方案中所述工作端107为钻头和/或铣头，安装在Z轴导轨122上，并可相对所述Z轴导轨122上下移动。

[0033] 在本发明的技术方案中，在铣削平面时，由两条X轴导轨115移动进给，并承受切削力和扭矩，因为Y轴导轨117跨距大(达到3.2米)，中间无支承，其强度和刚度均较X轴导轨115弱很多，为此，采用类似工字钢结构的加强梁118来加强Y轴导轨117抗弯强度和刚度，具体方法是把Y轴导轨117安装于用螺钉组装的横截面为工字钢结构两侧槽中，即，使所述工字钢结构的加强梁118设置在所述Y轴导轨117下底面，这样就使得其结构紧凑合理，增加了Y轴导轨117的抗弯强度和刚度。具体结构示意图可以参阅图4工字钢结构加强梁118与Y轴直线运动机构组装后的断面结构示意图。

[0034] 本发明的技术方案中，所述超长移动直线运动机构的X轴导轨115和Y轴导轨117的丝杠采用两端固定方式。当滚珠螺母移动至另一端附近时，丝杠的悬空距离越来越长，若中间没有约束，丝杠必然产生绕度，在丝杠旋转时产生径向跳动，会严重影响直线运动机构的平稳运行。为此我们采用了“丝杠移动托架技术”对丝杠进行稳固。具体办法是在X轴导轨115和Y轴导轨117内，滑动导轨的两侧各自中间位置各安装一个窄滑动支架125。窄滑动支架125的两端，安装在导轨的滑块上。通过双向拉杆124与滑动支架相连。当滑动支架125移动至导轨的一端时，其中一个窄滑动支架125正好被滑动支架拖动双向拉杆拉124至于丝杠悬空的中间位置，起到了支撑与稳固丝杠的作用，具体结构示意图可以参阅图5丝杠移动支架结构示意图。

[0035] 在本发明技术方案中，所述工作端107可以设置一套，也可以设置二套。设置二套时，可以一套作铣削加工，一套作攻丝加工，所述工作端107在三轴联动运动机构的驱动下，能够在所述数控钻铣装置的行程范围内任意位置进行钻、铣和攻螺纹加工。

[0036] 以下对本发明列车车顶数控钻铣加工装置的工作过程进行展开说明：

[0037] 使用本发明列车车顶数控钻铣加工装置时，可用起吊装置通过吊耳123将本发明的列车车顶数控钻铣加工装置移至列车车厢顶部需要加工的位置。

[0038] 通过底座定位机构102定位调节之后，使列车车顶数控钻铣加工装置与定位基面的平行度达到加工要求。把底座紧固机构103中的钩子由挂置装置126上放下，钩在车厢窗口的上沿，旋转钩子上部的调节螺栓，使列车车顶数控钻铣加工装置与车厢夹紧。

[0039] 将加工参数和尺寸事先录入数控系统，启动数控系统，数控系统将操控数据分别通过第一导线119、第二导线120和第三导线再分别传输给与所述导线相对应连接的第一伺服电机、第二伺服电机和第三伺服电机，通过各所述伺服电机驱动各导轨移动，并使工作端107按数控系统中的加工程序进行加工。

[0040] 当全部程序执行完毕，松开底座紧固机构103，用起吊装置，将列车车顶数控钻铣加工装置移至新的加工位置继续工作。

[0041] 本发明列车车顶数控钻铣加工装置能够在一次定位稳固后，实现对所述数控钻铣装置行程范围内铣面、钻孔和攻螺纹的自动加工，相比人工登上车顶加工和西门子的半自动装置加工，定位更准确，加工精度高且稳定，加工质量有保障，工作效率成倍提高，安全可

靠。

[0042] 以上内容是结合具体的优选技术方案对本发明所作的进一步详细说明，不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干简单推演或替换，都应当视为属于本发明的保护范围。

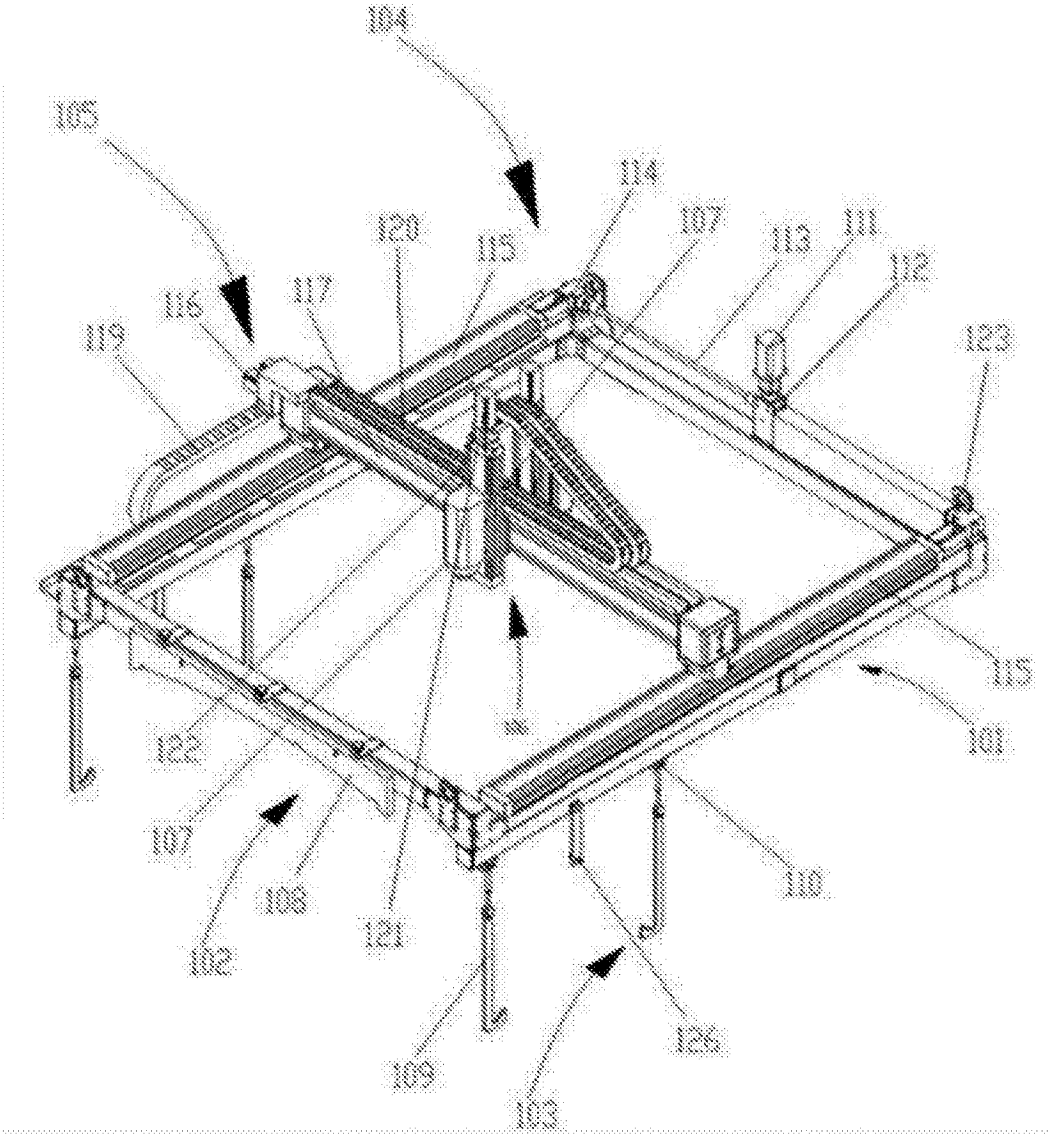

104
105
114
107
113
111
112
120
115
117
116
119
123
115
101
122
107
108
121
110
102
126
109
103

图1

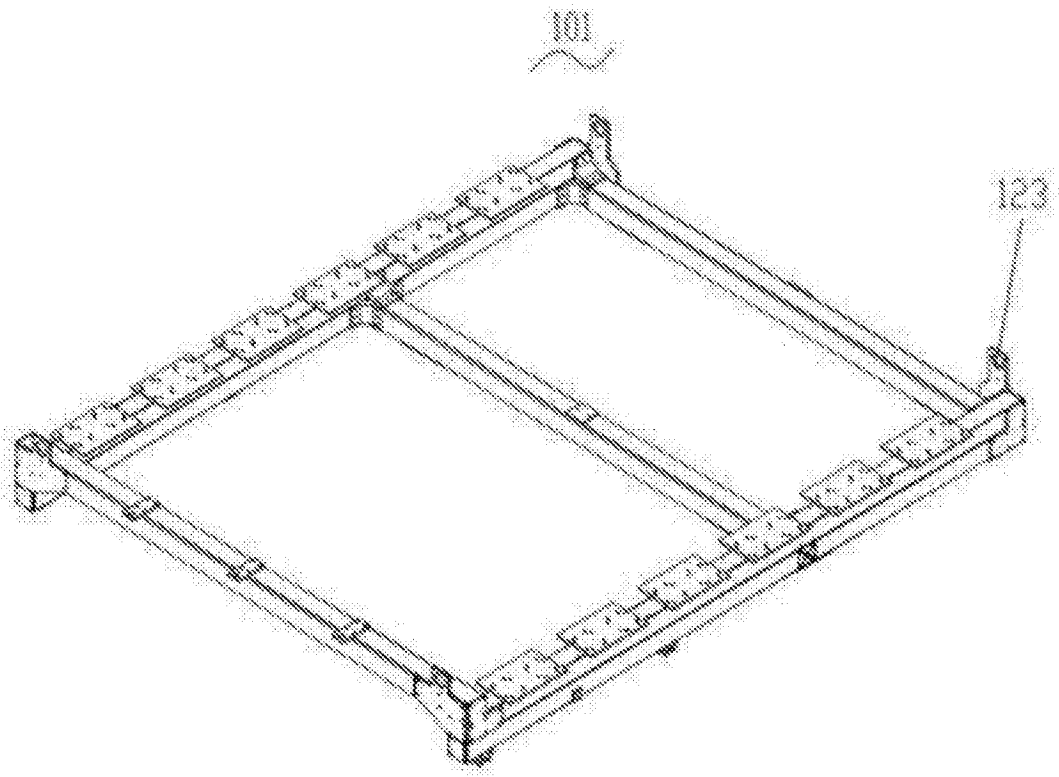


图2

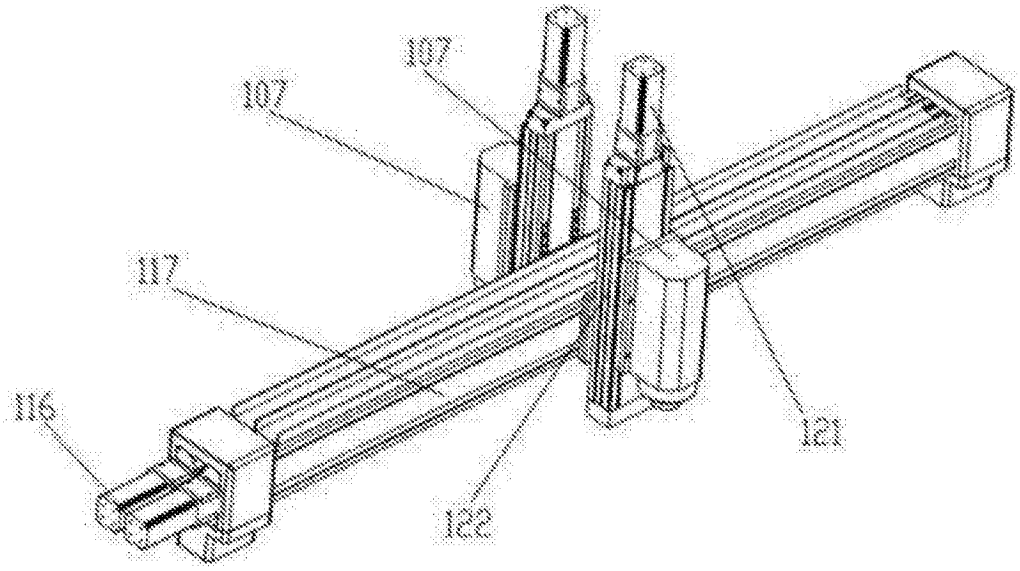


图3

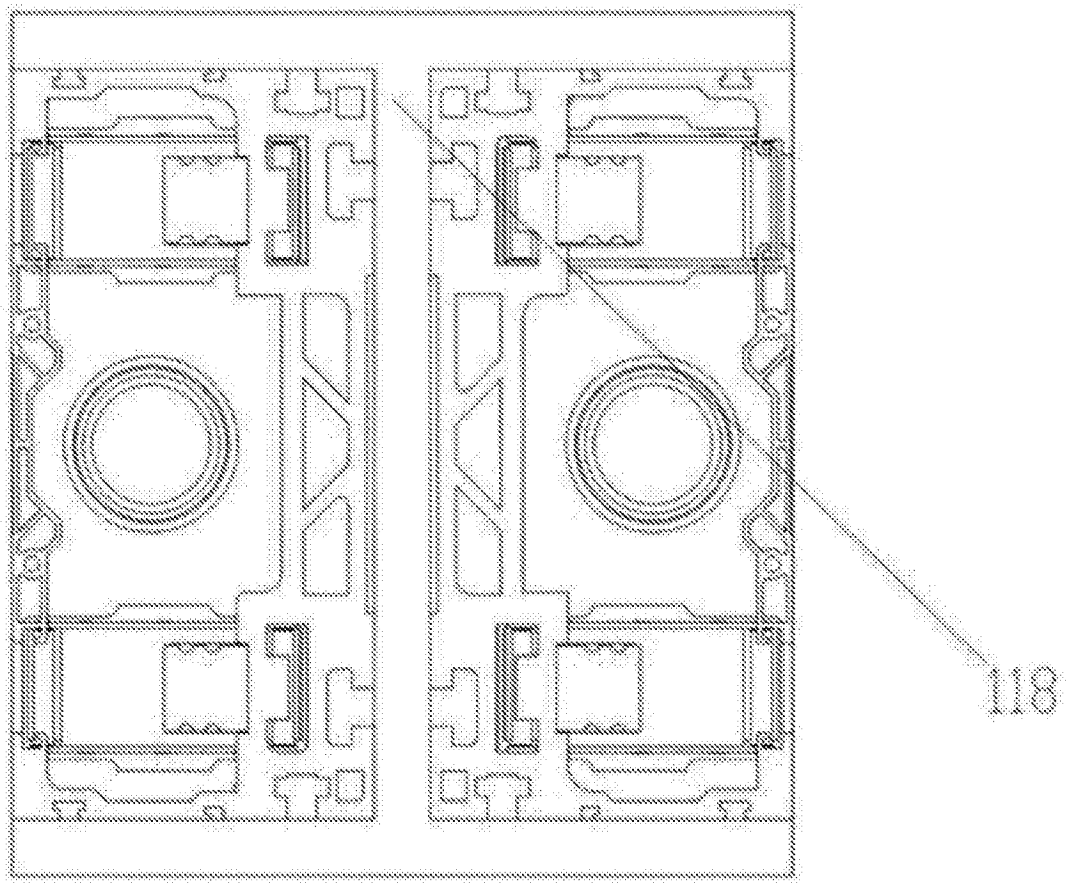


图4

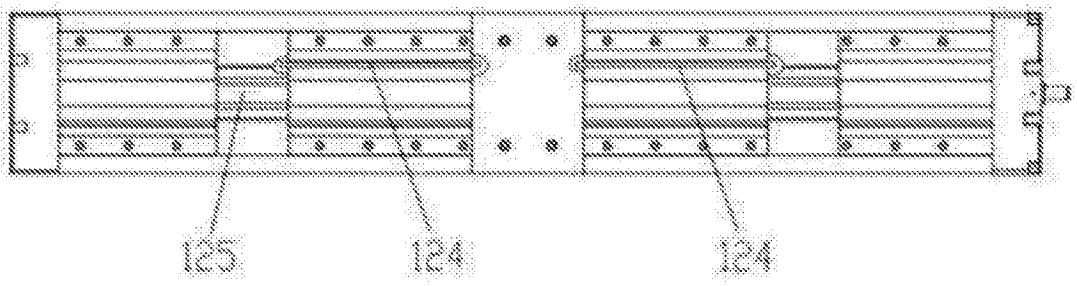


图5