(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208231291 U
(45)授权公告日 2018.12.14

(21)申请号 201820473489.8

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2018.03.30

(73)专利权人 科德数控股份有限公司
地址 116600 辽宁省大连市经济技术开发区哈尔滨路27号

(72)发明人 陈虎 侯延星 张传思 范春宏 时冬梅 赵立新 张忠涛 孙永杰 汤洪涛

(74)专利代理机构 大连至诚专利代理事务所（特殊普通合伙）21242
代理人 涂文诗 董彬

(51)Int.Cl.
B23Q 1/62(2006.01)
B23Q 1/01(2006.01)
B23Q 11/00(2006.01)

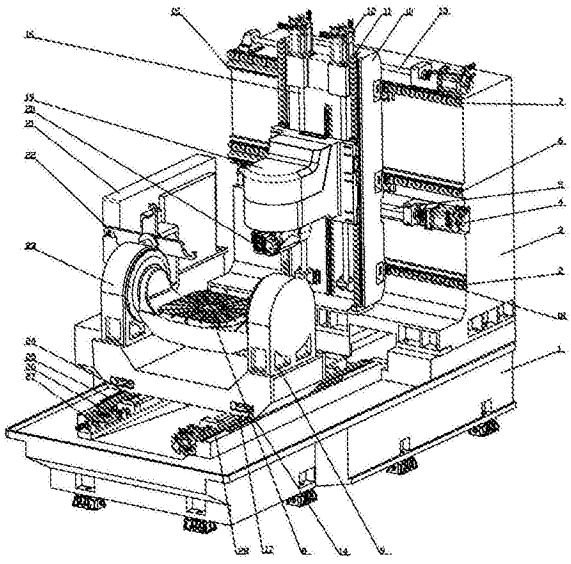
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)实用新型名称

一种卧式摇篮结构五轴复合加工中心

(57)摘要

本实用新型公开了一种卧式摇篮结构五轴复合加工中心产品，包括：床身水平布置，摇篮工作台在床身上前后运动为Z轴运动。立柱安装在床身尾部，滑鞍在立柱上左右运动为X轴运动。主轴箱带动主轴在滑鞍上上下运动为Y轴运动。摇篮绕X轴运动为A轴运动。工作台绕Y轴运动为B轴运动。X轴、Y轴、Z轴、A轴与B轴联动可实现对复杂曲面的切削加工。床身左侧布置有刀库及换刀机械手，实现加工中心自动换刀，提供生产效率。床身为中间排屑，立柱为L型结构，保证滑鞍与主轴的运动部件重心始终在立柱之内，提高整体刚性。此结构适合对铝合金航空结构件、圆柱件的高效、高精度加工。满足国内航空航天行业对铝合金航空零件高效、高精度加工设备的需求。



CN 208231291 U

1.一种卧式摇篮结构五轴复合加工中心，其特征在于，包括：

床身、立柱、Z轴导轨、摇篮支撑座、Z轴滑块，丝母座，X轴导轨、X轴丝杠、X轴滑块、滑鞍、Y轴导轨、主轴箱、工作台、刀库、换刀机械手以及中间排屑口，所述X轴导轨包括：第一X轴导轨、第二X轴导轨、第三X轴导轨，所述X轴丝杠包括：第一X轴丝杠、第二X轴丝杠；

所述床身水平设置，所述床身中间设置所述中间排屑口，所述立柱设置于所述床身的后端，且与所述床身垂直，所述Z轴导轨对称设置于所述床身的左右两侧，所述第一X轴导轨、第二X轴导轨以及第三X轴导轨平行设置于所述立柱的正面，所述第一X轴丝杠设置于立柱顶端，所述第二X轴丝杠设置于所述第一X轴导轨和所述第二X轴导轨之间，所述X轴滑块设置于所述X轴导轨上，所述X轴滑块上设置所述滑鞍，所述滑鞍上设置所述Y轴导轨，所述Y轴导轨上设置所述主轴箱，所述主轴箱内设置主轴，所述摇篮支撑座设置于所述Z轴导轨的Z轴滑块上，所述丝母座安装于Z轴丝杠的丝母上，所述摇篮安装于所述摇篮支撑座上，所述摇篮工作台设置于所述摇篮上方，所述摇篮通过左侧驱动和右侧驱动同时驱动绕X轴方向运动完成A轴摆动，所述摇篮工作台绕Y轴旋转完成B轴运动；

所述摇篮工作台设置于所述摇篮体上方，所述床身一侧设置所述刀库和所述换刀机械手。

2.根据权利要求1所述的卧式摇篮结构五轴复合加工中心，其特征在于，所述A轴左侧驱动、所述A轴右侧驱动以及B轴驱动为力矩电机，所述摇篮支撑座、主轴箱以及所述滑鞍的驱动单元均为双丝杠双电机驱动。

3.根据权利要求1所述的卧式摇篮结构五轴复合加工中心，其特征在，所述立柱为L型结构。

4.根据权利要求1所述的卧式摇篮结构五轴复合加工中心，其特征在于，还包括：

后排屑口，所述后排屑口设置于所述床身的后端。

一种卧式摇篮结构五轴复合加工中心

技术领域

[0001] 本实用新型涉及金属加工领域，尤其涉及一种卧式摇篮结构五轴复合加工中心。

背景技术

[0002] 卧式五轴加工中心为两个旋转轴都在主轴端的双摆头卧式五轴加工中心与主轴端和工作台端各布置一个旋转轴的单摆头配回转工作台结构的卧式五轴加工中心，为满足切削工件对大切削力、大扭矩的需求，摆头的结构尺寸一般设计得比较大，结构也比较复杂，导致摆头和主轴悬伸长，刚性差。

[0003] 卧式摇篮结构五轴复合加工中心，此结构的优点是主轴结构比较简单，主轴刚性非常好，特别适合铝合金航空结构件、圆柱件的高效、高精度加工。满足国内航空航天行业对铝合金航空结构件高效、高精度加工设备的需求。

[0004] 目前，卧式加工中心在转台驱动上采取一根滚珠丝杠单独驱动，使驱动力不能准确地作用在运动部件的重心，因而在高速切屑时易产生扭转趋势，引起机床的振动，使机床大件发生弯曲和变形，同时对转台的精度以及寿命都有一定的影响。而且摇篮工作台多为机械传动，启动慢，换向时存在反向间隙，定位精度及重复定位精度低，被加工件易出现接刀痕。

实用新型内容

[0005] 本实用新型提供一种卧式摇篮结构五轴复合加工中心，以克服上述技术问题。

[0006] 本实用新型卧式摇篮结构五轴复合加工中心，包括：

[0007] 床身、立柱、Z轴导轨、摇篮支撑座、Z轴滑块，丝母座，X轴导轨、X轴丝杠、X轴滑块、滑鞍、Y轴导轨、主轴箱、工作台、刀库、换刀机械手以及中间排屑口，所述X轴导轨包括：第一X轴导轨、第二X轴导轨、第三X轴导轨、所述X轴丝杠包括：第一X轴丝杠、第二X轴丝杠；

[0008] 所述床身水平设置，所述床身中间设置所述中间排屑口，所述立柱设置于所述床身的后端，且与所述床身垂直，所述Z轴导轨对称设置于所述床身的左右两侧，所述第一X轴导轨、第二X轴导轨以及第三X轴导轨平行设置于所述立柱的正立面，所述第一X轴丝杠设置于立柱顶端，所述第二X轴丝杠设置于所述第一X轴导轨和所述第二X轴导轨之间，所述X轴滑块设置于所述X轴导轨上，所述X轴滑块上设置所述滑鞍，所述滑鞍上设置所述Y轴导轨，所述Y轴导轨上设置所述主轴箱，所述主轴箱内设置主轴，所述摇篮支撑座设置于所述Z轴导轨的Z轴滑块上，所述丝母座安装于Z轴丝杠的丝母上，所述摇篮安装于所述摇篮支撑座上，所述摇篮工作台设置于所述摇篮上方，所述摇篮通过左侧驱动和右侧驱动同时驱动绕X轴方向运动完成A轴摆动，所述摇篮工作台绕Y轴旋转完成B轴运动；

[0009] 所述摇篮工作台设置于所述摇篮体上方，所述床身一侧设置所述刀库和所述换刀机械手。

[0010] 进一步地，所述A轴左侧驱动、所述A轴右侧驱动以及B轴驱动为力矩电机，所述摇篮支撑座、滑鞍以及所述滑鞍的驱动单元均为双丝杠双电机驱动。

[0011] 进一步地，所述立柱为L型结构。

[0012] 进一步地，还包括：

[0013] 后排屑口，所述后排屑口设置于所述床身的后端。

[0014] 本实用新型的摇篮与工作台由Z轴的两个伺服电机驱动沿着Z轴前后运动，能够保证Z轴方向进行高速运动时不产生振动与扭曲，重心不变，运行平稳。实现了摇篮转台快速启动，零间隙传动，高动态响应，运行平稳可靠，加工效率提高。

附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本实用新型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做一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本实用新型的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0016] 图1为本实用新型卧式摇篮结构五轴复合加工中心结构示意图；

[0017] 图2为本实用新型的摇篮与工作台的立体结构示意图；

[0018] 图3为本实用新型的立柱的立体结构示意图；

[0019] 图4为本实用新型的床身的立体结构示意图。

具体实施方式

[0020] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，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，都属于本实用新型保护的范围。

[0021] 如图1和图2所示，本实施例的卧式摇篮结构五轴复合加工中心，包括：

[0022] 床身1、立柱3、Z轴导轨26、摇篮支撑座23、Z轴滑块17、X轴导轨、X轴丝杠、X轴滑块18、滑鞍10、Y轴导轨11、主轴箱19、摇篮工作台8、刀库21与换刀机械手22以及中间排屑口，所述X轴导轨包括：第一X轴导轨2、第二X轴导轨6、第三X轴导轨7、所述X轴丝杠包括：第一X轴丝杠13、第二X轴丝杠5；

[0023] 所述床身水平设置，所述床身中间设置所述中间排屑口，所述立柱设置于所述床身的后端，且与所述床身垂直，所述Z轴导轨对称设置于所述床身的左右两侧，所述第一X轴导轨、第二X轴导轨以及第三X轴导轨平行设置于所述立柱的正立面，所述第一X轴丝杠设置于立柱顶端，所述第二X轴丝杠设置于所述第一X轴导轨和所述第二X轴导轨之间，所述X轴滑块设置于所述X轴导轨上，所述X轴滑块上设置所述滑鞍，所述滑鞍上设置所述Y轴导轨，所述Y轴导轨11上设置所述主轴箱，所述主轴箱内设置主轴，所述摇篮支撑座设置于所述Z轴导轨的Z轴滑块上，所述丝母座安装于Z轴丝杠的丝母上，所述摇篮23安装于所述摇篮支撑座上，所述摇篮工作台设置于所述摇篮上方，所述摇篮通过左侧驱动和右侧驱动同时驱动绕X轴方向运动完成A轴摆动，所述摇篮工作台绕Y轴旋转完成B轴运动；

[0024] 所述摇篮工作台设置于所述摇篮体30上方，所述床身一侧设置所述刀库和所述换刀机械手。

[0025] 具体而言，水平设置的床身1及与其垂直设置的立柱3。床身1上左右两侧分别对称设置有Z轴导轨26，摇篮23安装于Z轴导轨26的Z轴滑块上的摇篮体30上，丝母座安装于Z轴丝杠的丝母上，摇篮23在Z轴两个伺服电机27的驱动下，沿着Z轴导轨26前后运动，Z轴导轨26两侧安装有Z轴光栅尺25、Z轴光栅尺28，检测摇篮23的位置，将检测到的位置信息反馈给系统中的控制器，进而控制Z轴的两个伺服电机27对位置进行修正，从而提高摇篮23的定位精度。立柱3通过螺钉安装在床身1尾部上侧，与床身1垂直。X轴导轨均匀布置于立柱3的立面，与床身1的Z轴导轨26垂直，第一X轴丝杠和第二X轴丝杠分别设置在立柱顶端、第一X轴导轨和第二X轴导轨之间，滑鞍10通过X轴滑块安装在第一X轴导轨2、第二X轴导轨6以及第三X轴导轨7上，丝母座与第一X轴丝杠13和第二X轴丝杠5的丝母分别连接，滑鞍10在两个X轴伺服电机4的驱动下，沿着X轴导轨左右做X轴运动，X轴光栅尺15用来检测滑鞍10的位置，进而通过系统及两个X轴伺服电机4提高滑鞍10的位置精度。主轴箱19经过安装于滑鞍10上的Y轴导轨11，安装在Y轴导轨11的滑块上，丝杠16的丝母安装在主轴箱19的丝杆座上，主轴箱19在两个Y轴伺服电机12的驱动下，沿着Y轴导轨11上下运动，主轴20安装在主轴箱19中。摇篮体30绕X轴运动实现A轴的摆动，摇篮工作台8安装于摇篮体30上，绕Y轴旋转实现B轴运动；摇篮体30由左侧驱动29与右侧驱动31同时驱动，摇篮体30通过螺钉9安装在摇篮支撑座13上，该摇篮支撑座23通过螺钉14安装在Z轴导轨26的Z轴滑块上。X轴、Y轴、Z轴互相垂直，与旋转轴A轴与B轴组成卧式摇篮五轴复合加工中心产品。床身1左侧布置有刀库21及换刀机械手22，实现加工中心自动换刀，提供生产效率。

[0026] 进一步地，所述A轴左侧驱动、所述A轴右侧驱动以及B轴驱动为力矩电机，所述摇篮支撑座、主轴箱以及所述滑鞍的驱动单元均为双丝杠双电机驱动。

[0027] 具体而言，A轴的摇篮与B轴的工作台8采用力矩电机直接驱动，大大的提高了A轴与B轴的响应速度，正反转无间隙，实现真正的零间隙传动，使功能部件能够平稳运转，从而提高机床的整体稳定性。摇篮与工作台整体尺寸变小，使整机结构更加紧凑。

[0028] 进一步地，如图3所示，所述立柱为L型结构。

[0029] 具体而言，立柱3采用为L型结构优化设计，提高立柱抗弯抗扭性能。

[0030] 进一步地，如图4所示，还包括：

[0031] 后排屑口32，所述后排屑口32设置于所述床身的后端。

[0032] 具体而言，本实施例后排屑口32结合整机结构床身中间排屑，便于切屑集中排出，便于切屑液集中，进而回收循环。

[0033] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本实用新型的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本实用新型进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的范围。

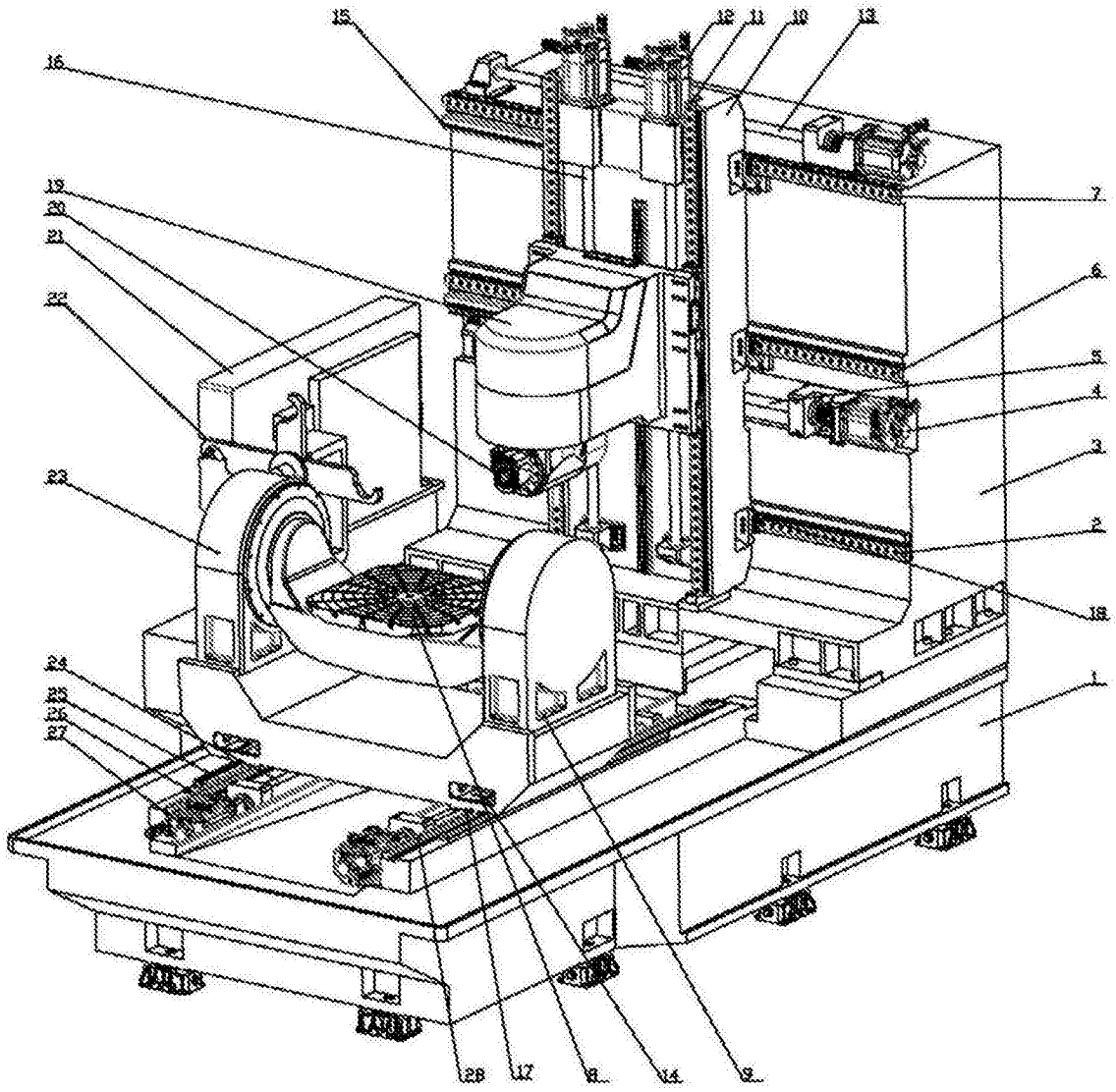


图1

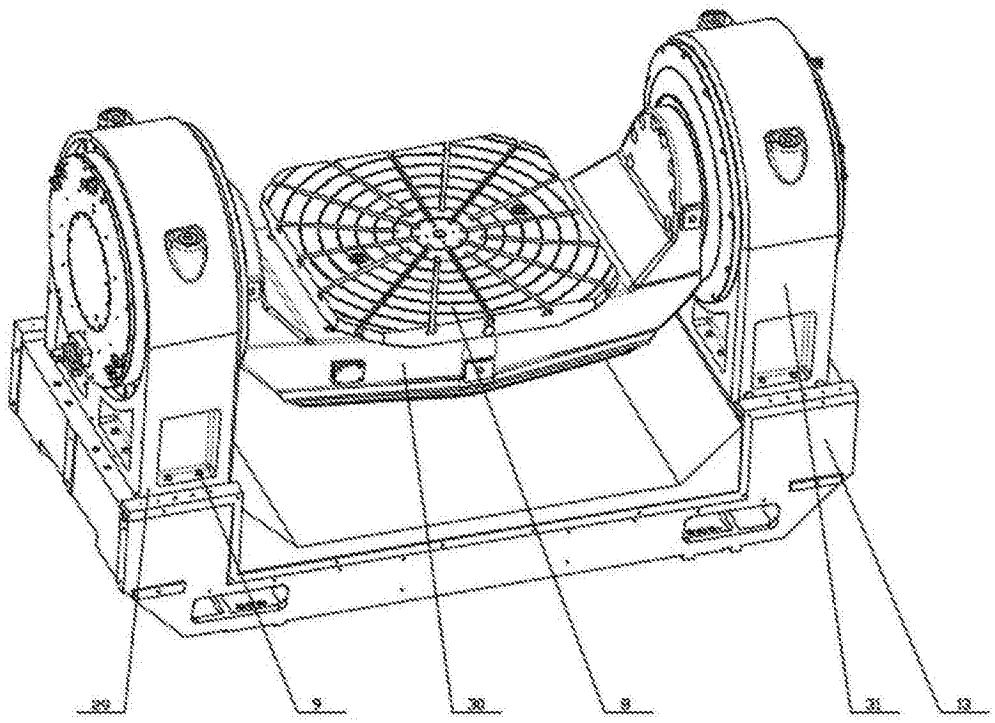


图2

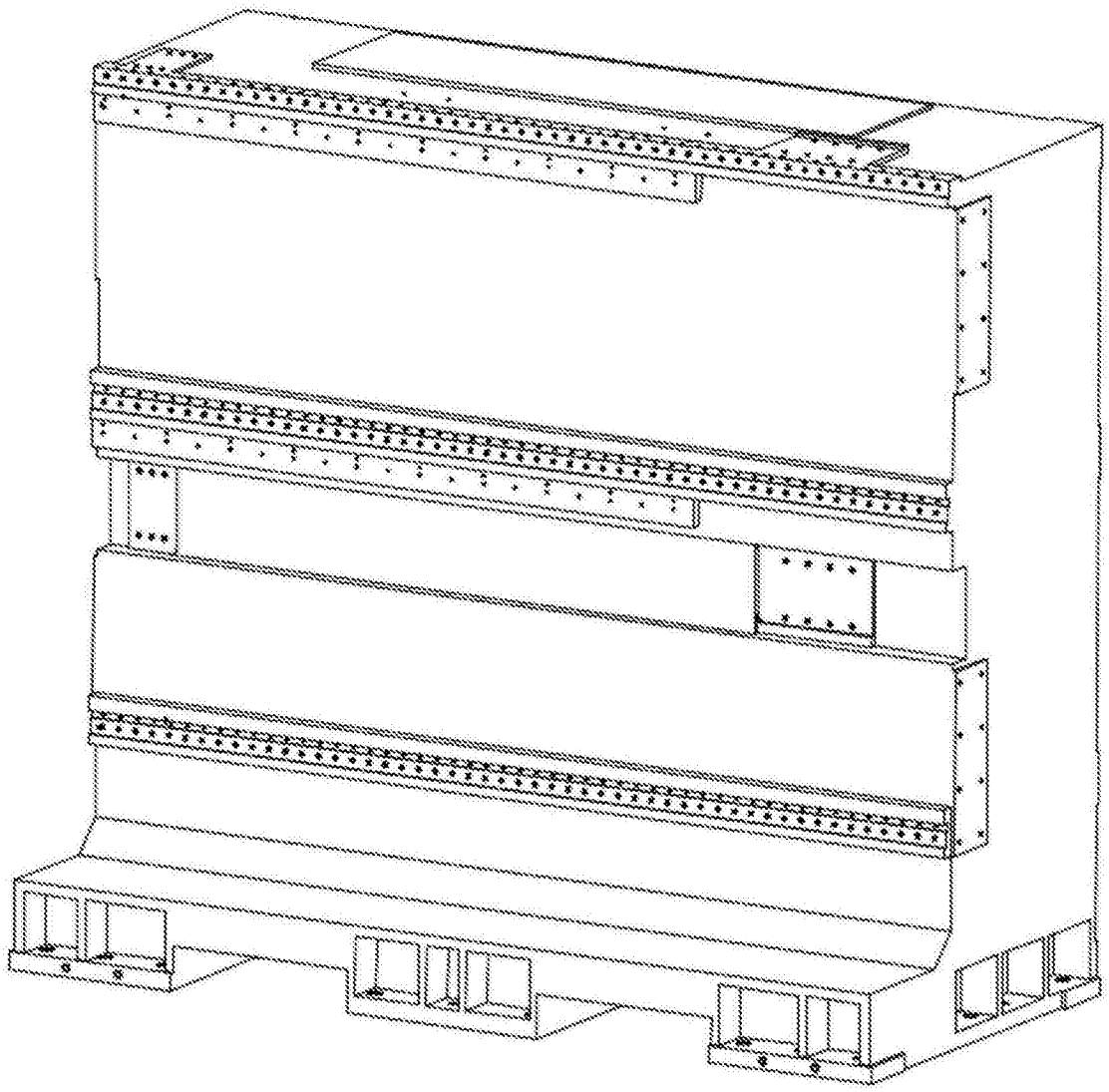


图3

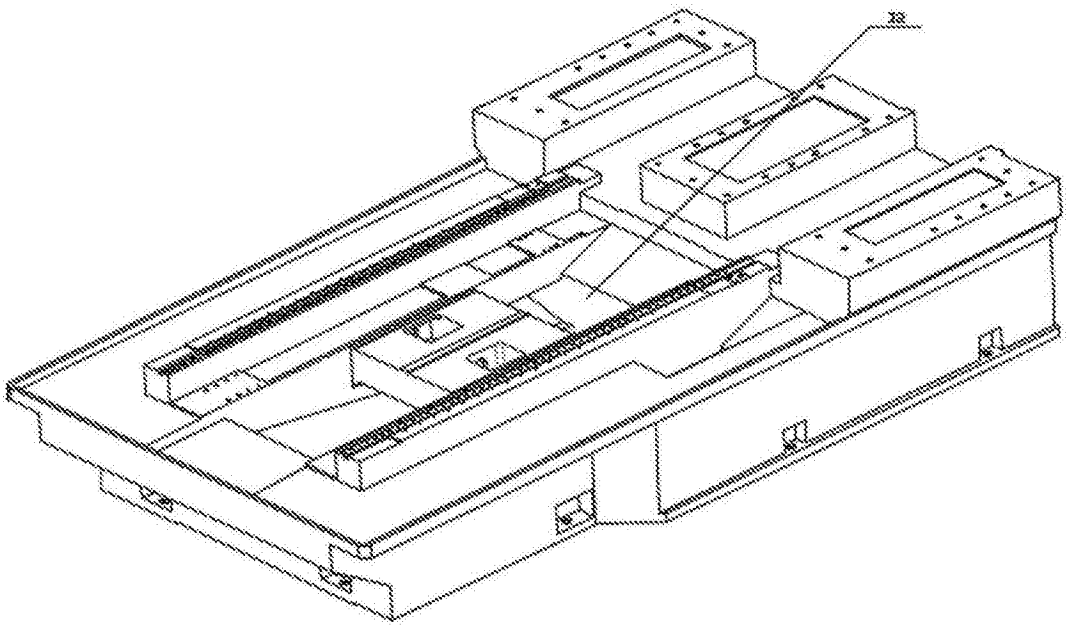


图4