

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202028928 U

(45) 授权公告日 2011. 11. 09

(21) 申请号 201020672080. 2

(22) 申请日 2010. 12. 21

(73) 专利权人 深圳市大族光电设备有限公司  
地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术  
园北区新西路 9 号

专利权人 深圳市大族激光科技股份有限公  
司  
深圳市大族数控科技有限公司

(72) 发明人 李伟 叶江涛 蒋超 高云峰

(74) 专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事  
务所 44248

代理人 胡吉科

(51) Int. Cl.

B23Q 1/44 (2006. 01)

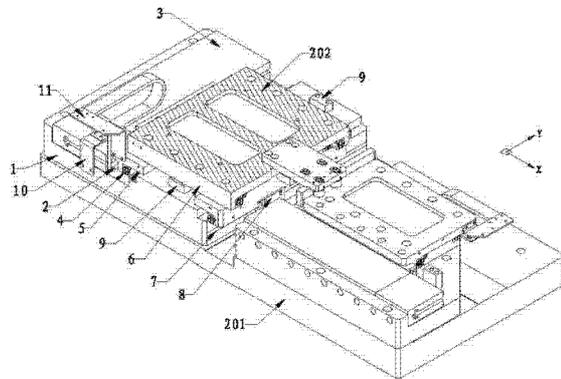
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

一种低载荷的高速 XY 工作台

(57) 摘要

本实用新型提供了一种低载荷的高速 XY 工作台,包括 Y 工作台、X 工作台、基础底座,还包括顶板连接机构,顶板连接机构包括导向器安装板、两组滚针凸轮导向器、导向轨道,所述导向器安装板一端固定在 Y 工作台上,另一端设置所述滚针凸轮导向器,所述导向轨道固定在 X 工作台上,所述两组滚针凸轮导向器分别与所述导向轨道的两侧面零间隙配合。本实用新型的工作台通过优化的机构和精确地载荷计算,能够使 XY 工作台的速度和稳定性得到大幅度的提升。由于 X 向、Y 向工作台采用了分散式的结构,使工作台底座的重量分散了在安装底座上,减少了运动部分的重量,减少了驱动的载荷,相应的也减少了其运动时所产生的惯性。



1. 一种低载荷的高速 XY 工作台,包括 Y 工作台、X 工作台、基础底座,其特征在于:还包括顶板连接机构,顶板连接机构包括导向器安装板 (101)、两组滚针凸轮导向器 (102)、导向轨道 (103),所述导向器安装板 (101) 一端固定在 Y 工作台上,另一端设置所述滚针凸轮导向器 (102),所述导向轨道 (103) 固定在 X 工作台上,所述两组滚针凸轮导向器 (102) 分别与所述导向轨道 (103) 的两侧面零间隙配合。

2. 根据权利要求 1 所述的一种低载荷的高速 XY 工作台,其特征在于:还包括调整滚针凸轮导向器 (102) 位置的导向器调节块 (104),所述导向器调节块 (104) 设置在所述导向器安装板 (101) 和两组滚针凸轮导向器 (102) 之间。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种低载荷的高速 XY 工作台,其特征在于:每组滚针凸轮导向器 (102) 包括两个滚针凸轮导向器 (102)。

4. 根据权利要求 1 所述的一种低载荷的高速 XY 工作台,其特征在于:所述 Y 工作台和所述 X 工作台由直线电机驱动。

5. 根据权利要求 4 所述的一种低载荷的高速 XY 工作台,其特征在于:驱动 Y 工作台和驱动 X 工作台的直线电机分别直接设置在所述基础底座上。

6. 根据权利要求 1 所述的一种低载荷的高速 XY 工作台,其特征在于:还包括交叉滚子导轨,所述交叉滚子导轨设置在 X、Y 工作台两侧。

7. 根据权利要求 1 所述的一种低载荷的高速 XY 工作台,其特征在于:还包括由弹性材料制成的挡块,所述挡块位于 X、Y 工作台允许运动的最大位移处。

8. 根据权利要求 1 所述的一种低载荷的高速 XY 工作台,其特征在于:还包括 X、Y 光栅尺位移传感器,所述光栅尺位移传感器包括标尺光栅和光栅尺读数头, X、Y 标尺光栅分别安装在 X、Y 工作台底座上, X、Y 光栅尺读数头分别安装在 X、Y 动子安装板上。

9. 根据权利要求 1 所述的一种低载荷的高速 XY 工作台,其特征在于:Y 工作台包括 Y 工作台底座 (1)、Y 直线电机动子 (2)、Y 直线电机定子 (3)、Y 交叉滚子导轨 (4)、Y 动子安装板 (5)、Y 工作台顶板 (6)、Y 标尺光栅 (7)、Y 读头支架及光栅尺读数头 (8)、挡块、Y 固定布线支架 (10)、Y 移动布线支架 (11),所述 Y 工作台底座 (1) 设置在所述基础底座上,Y 直线电机动子 (2)、Y 直线电机定子 (3)、Y 动子安装板 (5) 设置在所述 Y 工作台底座 (1) 上,Y 交叉滚子导轨 (4) 设置在所述 Y 动子安装板 (5) 上,Y 标尺光栅 (7) 设置在 Y 工作台底座 (1) 上, Y 光栅尺读数头 (8) 安装在 Y 动子安装板 (5) 上。

10. 根据权利要求 1 所述的一种低载荷的高速 XY 工作台,其特征在于:X 工作台动力机构包括挡块、X 工作台底座 (21)、X 直线电机动子 (22)、X 直线电机定子 (23)、X 交叉滚子导轨 (24)、X 动子安装板 (25)、X 标尺光栅 (26)、X 读头支架及光栅尺读数头 (27)、X 移动布线支架 (30),所述 X 工作台底座 (21) 设置在所述基础底座上,X 直线电机动子 (22)、X 直线电机定子 (23)、X 动子安装板 (25) 设置在所述 X 工作台底座 (21) 上,X 交叉滚子导轨 (24) 设置在所述 X 动子安装板 (25) 上, X 标尺光栅 (26) 安装在 X 工作台底座 (21) 上, X 光栅尺读数头 (27) 安装在 X 动子安装板 (25) 上。

## 一种低载荷的高速 XY 工作台

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及直线电机驱动的 XY 工作台,尤其涉及具有快速的响应时间和高精度的重复定位精度的 XY 工作台。

### 背景技术

[0002] 传统的 XY 工作台一般是 X 向工作台堆叠在 Y 向工作台上,或是 Y 向工作台堆叠在 X 向工作台上,这样就造成其中一个方向的工作台要承担另一个方向工作台的重量,造成运动时的载荷不均,惯性增大,影响工作台的速度及稳定性。

### 发明内容

[0003] 为了解决现有技术中的问题,本实用新型提供了一种低载荷的高速 XY 工作台,包括 Y 工作台、X 工作台、基础底座,还包括顶板连接机构,顶板连接机构包括导向器安装板、两组滚针凸轮导向器、导向轨道,所述导向器安装板一端固定在 Y 工作台上,另一端设置所述滚针凸轮导向器,所述导向轨道固定在 X 工作台上,所述两组滚针凸轮导向器分别与所述导向轨道的两侧面零间隙配合。

[0004] 作为本实用新型的进一步改进,还包括调整滚针凸轮导向器位置的导向器调节块,所述导向器调节块设置在所述导向器安装板和两组滚针凸轮导向器之间。

[0005] 作为本实用新型的进一步改进,每组滚针凸轮导向器包括两个滚针凸轮导向器。

[0006] 作为本实用新型的进一步改进,所述 Y 工作台和所述 X 工作台由直线电机驱动。

[0007] 作为本实用新型的进一步改进,驱动 Y 工作台和驱动 X 工作台的直线电机分别直接设置在所述基础底座上。

[0008] 作为本实用新型的进一步改进,还包括交叉滚子导轨,所述交叉滚子导轨设置在 X、Y 工作台两侧。

[0009] 作为本实用新型的进一步改进,还包括由弹性材料制成的挡块,所述挡块位于 X、Y 工作台允许运动的最大位移处。

[0010] 作为本实用新型的进一步改进,还包括 X、Y 光栅尺位移传感器,所述光栅尺位移传感器包括标尺光栅和光栅尺读数头,标尺光栅安装在工作台底座上,也就是 X、Y 标尺光栅分别安装在 X、Y 工作台底座上,光栅尺读数头安装在动子安装板上,也就是 X、Y 光栅尺读数头分别安装在 X、Y 动子安装板上。

[0011] 作为本实用新型的进一步改进,Y 工作台包括 Y 工作台底座、Y 直线电机定子、Y 交叉滚子导轨、Y 动子安装板、Y 工作台顶板、Y 标尺光栅、Y 读头支架及光栅尺读数头、挡块、Y 固定布线支架、Y 移动布线支架,所述 Y 工作台底座设置在所述基础底座上,Y 直线电机定子、Y 直线电机定子、Y 动子安装板设置在所述 Y 工作台底座上,Y 交叉滚子导轨设置在所述 Y 动子安装板上,Y 标尺光栅设置在 Y 工作台底座上,Y 光栅尺读数头安装在 Y 动子安装板上。

[0012] 作为本实用新型的进一步改进,X 工作台动力机构包括挡块、X 工作台底座、X 直线

电机动子、X 直线电机定子、X 交叉滚子导轨、X 动子安装板、X 标尺光栅、X 读头支架及光栅尺读数头、X 移动布线支架,所述 X 工作台底座设置在所述基础底座上,X 直线电机动子、X 直线电机定子、X 动子安装板设置在所述 X 工作台底座上,X 交叉滚子导轨设置在所述 X 动子安装板上,X 标尺光栅安装在 X 工作台底座上,X 光栅尺读数头安装在 X 动子安装板上 Y 工作台包括 Y 工作台底座、Y 直线电机动子、Y 直线电机定子、Y 动子安装板、Y 工作台顶板、Y 固定布线支架、Y 移动布线支架,所述 Y 工作台底座、Y 直线电机动子、Y 直线电机定子、Y 动子安装板设置在所述基础底座上,所述 Y 工作台顶板设置在所述 Y 工作台底座上。

[0013] 本实用新型的有益效果是:本方案中的工作台通过优化的机构和精确地载荷计算,能够使 XY 工作台的速度和稳定性得到大幅度的提升。

[0014] 由于 X 向、Y 向工作台采用了分散式的结构,使工作台底座的重量分散了在安装底座上,减少了运动部分的重量,减少了驱动的载荷,相应的也减少了其运动时所产生的惯性。

[0015] 直线电机采用水平安装方式,降低了组件的高度,相应的降低了组件的重心,同时也减少了异物落入马达内部造成损坏的几率。

[0016] 采用交叉滚子导轨作为整个工作台系统的运动导向元件,保证了运动轨迹的高精度。

[0017] 分散式的 X 向、Y 向工作台,直线电机驱动以及直线交叉滚子导轨的组合应用,从而使整个 XY 工作台拥有了低载荷低惯性高速度的特性。

[0018] 挡块是由弹性材料制成,对运动部位起保护作用,避免运动失控时产生的硬性撞击及由此造成的零件损坏。

#### [0019] 【附图说明】

[0020] 图 1 是本实用新型一种低载荷的高速 XY 工作台的立体结构示意图;

[0021] 图 2 是演示交叉滚子导轨机构及安装结构示意图;

[0022] 图 3 是本实用新型一种低载荷的高速 XY 工作台的另一角度的立体结构示意图;

[0023] 图 4 是顶板连接机构示意图;

[0024] 图 5 是顶板连接机构另一视角结构示意图。

[0025] 图中各部件名称如下:

[0026] 导向器安装板 101、滚针凸轮导向器 102、导向轨道 103、导向器调节块 104、基础底座 201、Y 工作台底座 1、Y 直线电机动子 2、Y 直线电机定子 3、Y 交叉滚子导轨 4、Y 动子安装板 5、Y 工作台顶板 6、工作台顶面 202 (工作台顶面是 Y 工作台顶板 6 的一个面,安装各种执行机构)、Y 光栅尺 7、Y 读头支架及光栅尺读头 8、挡块 9、Y 固定布线支架 10、Y 移动布线支架 11、X 工作台底座 21、X 直线电机动子 22、X 直线电机定子 23、X 交叉滚子导轨 24、X 动子安装板 25、X 光栅尺 26、X 读头支架及光栅尺读头 27、X 移动布线支架 30。

#### [0027] 【具体实施方式】

[0028] 下面结合附图说明及具体实施方式对本实用新型进一步说明。

[0029] 如图 1 至图 4 所示,本实用新型包括 Y 工作台、X 工作台、顶板连接机构三部分,采用直线电机驱动。

[0030] Y 工作台包括 Y 工作台底座 1、Y 直线电机动子 2、Y 直线电机定子 3、Y 交叉滚子导轨 4、Y 动子安装板 5、Y 工作台顶板 6、Y 光栅尺 7、Y 读头支架及光栅尺读头 8、挡块 9、Y 固

定布线支架 10、Y 移动布线支架 11。

[0031] X 工作台动力机构包括 X 工作台底座 21、X 直线电机定子 22、X 直线电机动子 23、X 交叉滚子导轨 24、X 动子安装板 25、X 光栅尺 26、X 读头支架及光栅尺读头 27、X 挡块 28、X 移动布线支架 30。

[0032] 顶板连接机构包括导向器安装板 101、滚针凸轮导向器 102、导向轨道 103、导向器调节块 104。

[0033] 顶板连接机构的导向器安装板 101 一端固定在 Y 工作台上，另一端安装有滚针凸轮导向器 102。导向轨道 103 固定在 X 工作台上。通过调整滚针凸轮导向器 102 的位置，两组滚针凸轮导向器 102 与导向轨道 103 的两侧面达到零间隙的配合。导向轨道是一个具有高硬度高刚性高精度的零件，能够保证 X 向运动时产生的变形非常低，以致可以忽略，也保证滚针凸轮导向器 102 在 Y 向运动时能够始终与其紧密接触。

[0034] 由于 X 向、Y 向工作台采用了分散式的结构，使工作台底座的重量分散了在安装底座上，减少了运动部分的重量，减少了驱动的载荷，相应的也减少了其运动时所产生的惯性。

[0035] 直线电机采用水平安装方式，降低了组件的高度，相应的降低了组件的重心，同时也减少了异物落入马达内部造成损坏的几率。

[0036] 采用交叉滚子导轨作为整个工作台系统的运动导向元件，保证了运动轨迹的高精度。交叉滚子导轨：是由四根具有 V 型滚道的导轨、滚子保持架、圆柱滚子等组成，相互交叉排列的圆柱滚子在经过精密磨削的 V 型滚道面上作往复运动，可承受各个方向的载荷，实现高精度、平稳的直线运动。

[0037] 挡块是由弹性材料制成，对运动部位起保护作用，避免运动失控时产生的硬性撞击及由此造成的零件损坏。

[0038] 光栅尺位移传感器，是利用光栅的光学原理工作的测量反馈装置。光栅尺位移传感器包括标尺光栅和光栅读数头两部分。标尺光栅一般固定在机床活动部件上，光栅读数头装在机床固定部件上，指示光栅装在光栅读数头中。本实用新型中，是标尺光栅安装在固定的底座上，即工作台底座，也就是 X、Y 标尺光栅分别安装在 X、Y 工作台底座上。光栅尺读数头安装在移动的零件（动子安装板）上，也就是 X、Y 光栅尺读数头分别安装在 X、Y 动子安装板上。

[0039] 分散式的 X 向、Y 向工作台，直线电机驱动以及直线交叉滚子导轨的组合应用，从而使整个 XY 工作台拥有了低载荷低惯性高速度的特性。

[0040] 运动：

[0041] 工作台 Y 向运动时，Y 直线电机驱动 Y 工作台及顶板连接机构，此时顶板连接机构上的滚针凸轮导向器 102 与导向轨道 103 产生滑动，X 工作台不产生任何位移。工作台 X 向运动时，X 直线电机驱动 X 工作台及顶板连接机构，顶板连接机构带动工作台顶板，从而带动工作台上的执行机构。X、Y 向的运动亦可通过程序控制实现各种运动状态的组合。

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

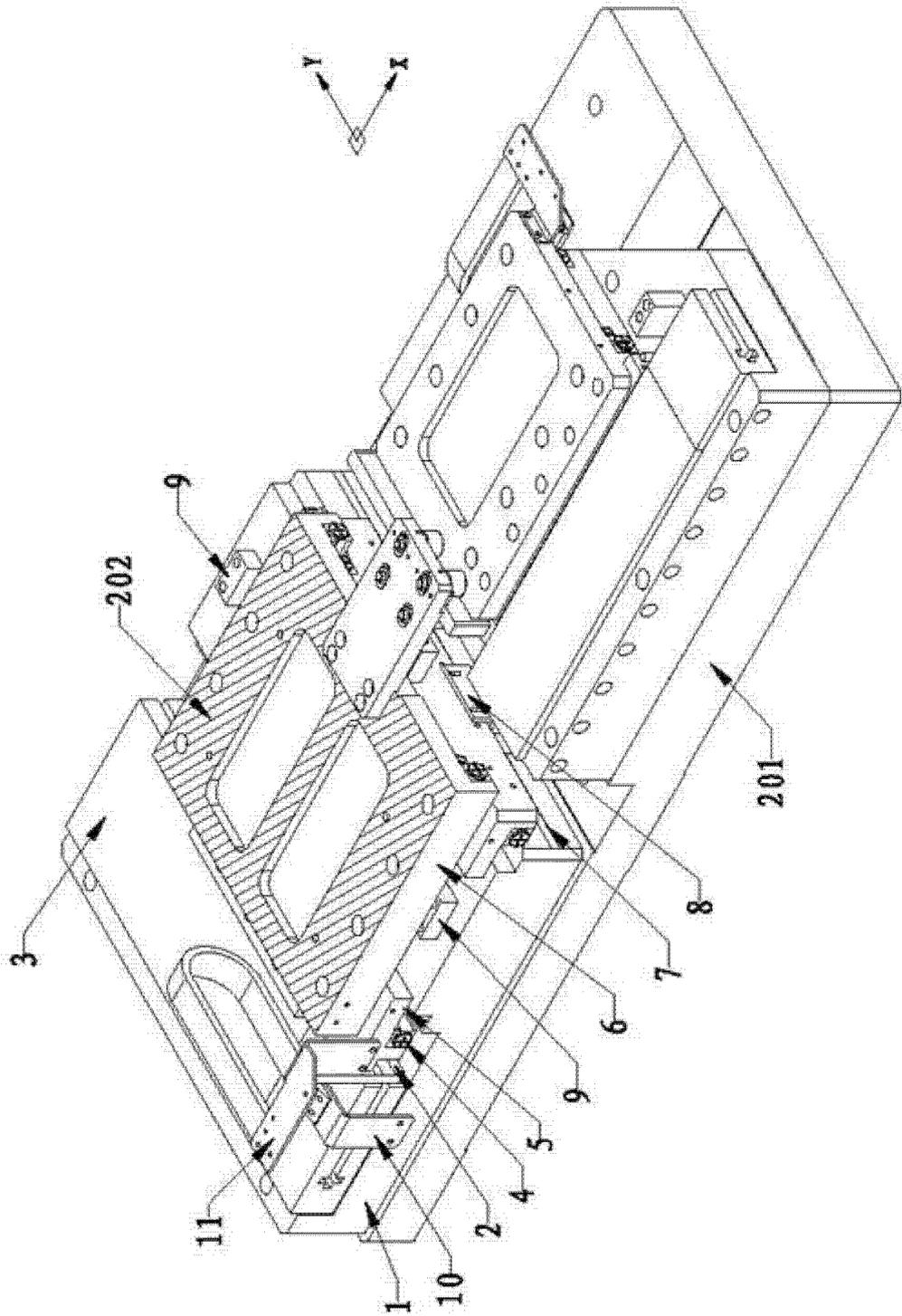


图 1

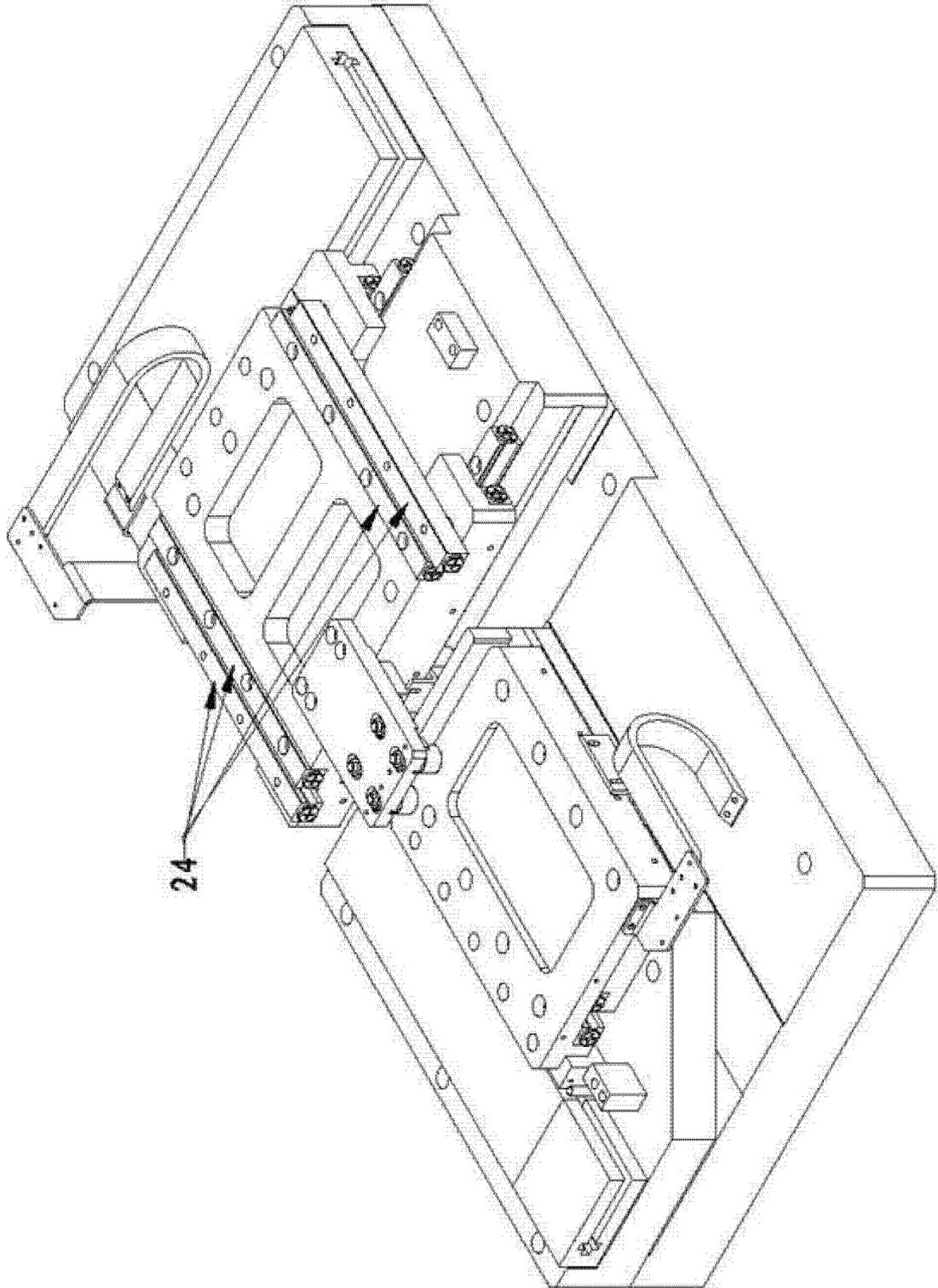


图 2

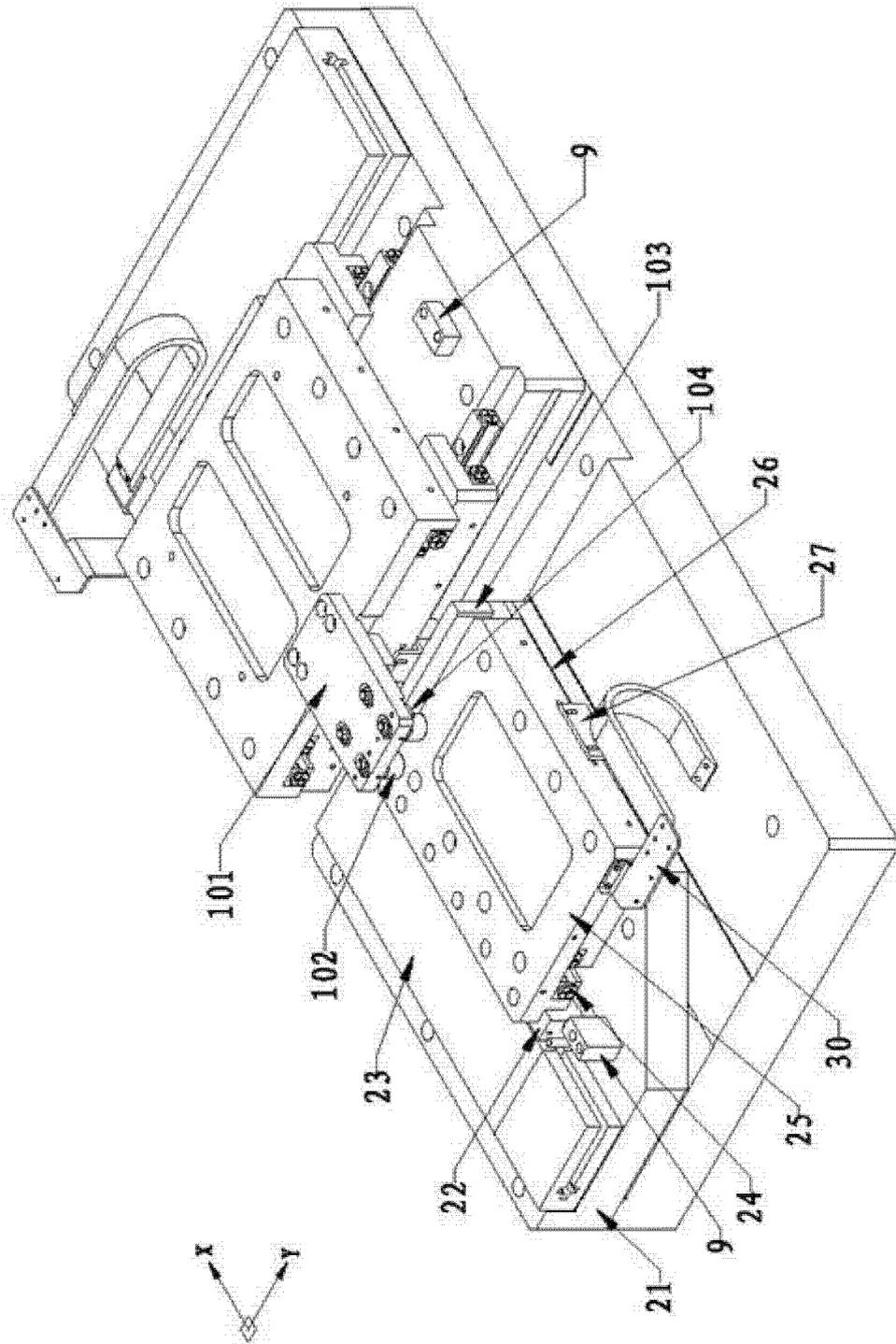


图 3

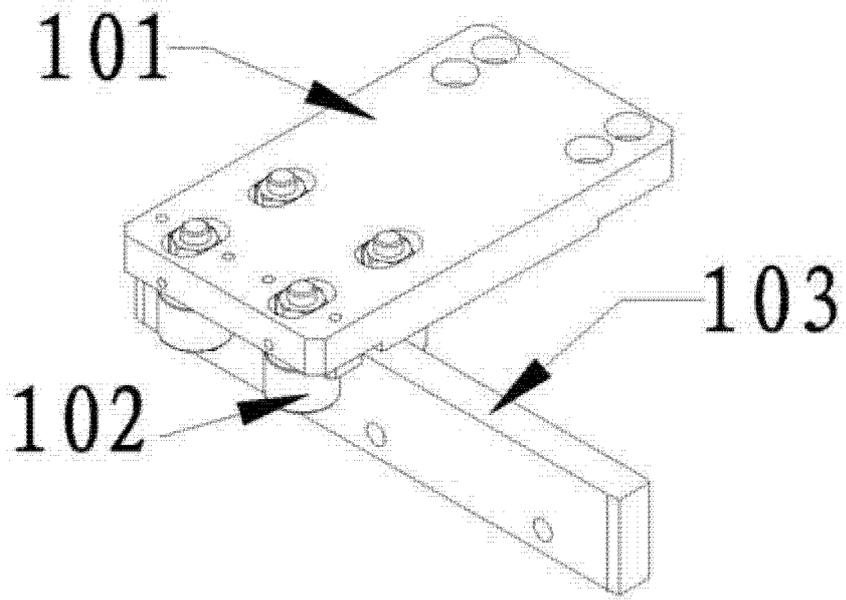


图 4

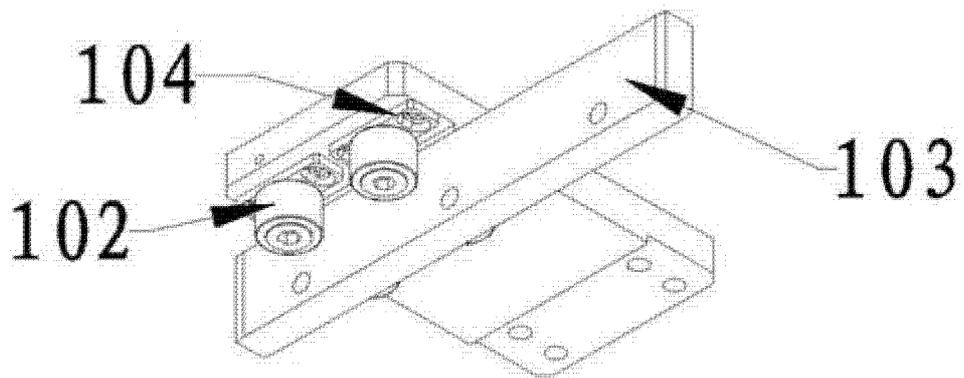


图 5