(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 105129417 A
(43)申请公布日 2015.12.09

(21)申请号 201510518147.4

(22)申请日 2015.08.21

(71)申请人 湖南大捷智能装备有限公司
地址 410000 湖南省长沙市雨花区万家丽路南二段18号管理服务中心办公楼489房

(72)发明人 谢晖 李志彪 徐鹏程 朱亮

(74)专利代理机构 长沙市融智专利事务所 43114
代理人 颜勇

(51)Int.Cl.
B65G 47/91(2006.01)
B65G 47/74(2006.01)

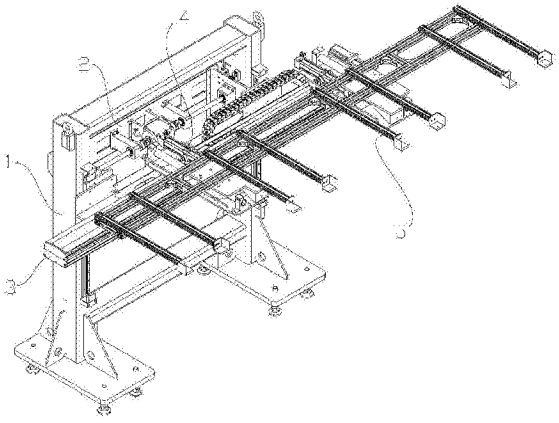
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

移载机械手

(57)摘要

本发明公开了一种移载机械手，包括龙门架、升降驱动机构、横移驱动机构、进给驱动机构和夹手架；所述升降驱动机构、横移驱动机构和进给驱动机构分别按照空间直线三坐标设置在龙门架上；所述升降驱动机构包括沿竖直方向滑动设置在龙门架上的升降横梁，所述横移驱动机构通过升降连接板和托架与升降横梁固定连接，所述进给驱动机构通过固定底座与横移滑块连接，所述进给驱动机构的进给气缸组件固定端设置在固定底座上，伸缩端连接进给连接板，所述夹手架固定设置在所述进给连接板上，所述夹手架的前端设有若干取件夹手。本发明中的机械手借助三个驱动机构交互作用，可以完成取件夹手移载工件的动作，各驱动机构工作相互独立、相互配合。



CN 105129417 A

1. 移载机械手，其特征在于：包括龙门架 (1)、升降驱动机构 (2)、横移驱动机构 (3)、进给驱动机构 (4) 和夹手架 (5)；

所述升降驱动机构 (2)、横移驱动机构 (3) 和进给驱动机构 (4) 分别按照空间直线三坐标设置在龙门架 (1) 上；

所述升降驱动机构 (2) 包括沿竖直方向滑动设置在龙门架 (1) 上的升降横梁 (201)，以及驱动升降横梁 (201) 沿竖直方向滑移的驱动部件；

所述横移驱动机构 (3) 通过托架板 (301) 与升降横梁 (201) 上的升降连接板 (207) 固定连接，所述横移驱动机构 (3) 包括一横向的同步带模组 (303)，所述同步带模组 (303) 的驱动端与横移电机 (302) 连接，其中同步带上固定设有横移滑块 (304)；

所述进给驱动机构 (4) 通过固定底座 (401) 与横移滑块 (304) 连接，所述进给驱动机构 (4) 包括进给气缸组件 (403)，所述进给气缸组件 (403) 的固定端设置在固定底座 (401) 上，伸缩端连接进给连接板 (402)；

所述夹手架 (5) 固定设置在所述进给连接板 (402) 上，所述夹手架 (5) 的前端设有若干取件夹手 (501)。

2. 根据权利要求 1 所述的移载机械手，所述升降驱动机构 (2) 的驱动部件包括升降电机 (202) 以及齿轮齿条机构；

所述龙门架 (1) 的立柱上固定设有竖直方向的升降齿条 (206)，所述升降电机 (202) 固定在升降横梁 (201) 上，其输出端通过半轴 (204) 连接升降齿轮 (205) 并与升降齿条 (206) 啮合；

所述升降横梁 (201) 通过竖直方向的升降导轨 (208) 与龙门架 (1) 的立柱滑动装配。

3. 根据权利要求 2 所述的移载机械手，所述升降电机 (202) 设置在升降横梁 (201) 中部，升降电机 (202) 的输出端通过减速机 (203) 分别连接两根半轴 (204)，所述半轴 (204) 沿升降横梁转动设置并延伸至升降横梁两端，分别连接升降齿轮 (205) 与龙门架 (1) 的两根立柱上设置的升降齿条啮合。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的移栽机械手，所述齿轮齿条机构采用斜齿。

5. 根据权利要求 2 所述的移载机械手，所述升降横梁 (201) 的端部通过升降连接板 (207) 与龙门架 (1) 的立柱滑动装配，所述升降连接板 (207) 为 H 形，与立柱的不同平面通过升降导轨 (208) 装配。

6. 根据权利要求 1 所述的移载机械手，所述横移驱动机构 (2) 的同步带模组 (303) 上设有供横移滑块 (304) 滑移的横移导轨 (305)。

7. 根据权利要求 6 所述的移载机械手，所述横移驱动机构 (2) 设有随横移滑块 (304) 移动的拖链 (306)。

8. 根据权利要求 7 所述的移载机械手，所述进给驱动机构 (4) 还包括进给导杆 (404) 和直线轴承 (405)，所述进给导杆 (404) 沿进给方向设置在固定底座 (401) 上，与进给气缸的伸缩方向平行，所述直线轴承 (405) 套装在进给导杆 (404) 上并与进给连接板 (402) 固定连接。

9. 根据权利要求 8 所述的移载机械手，所述进给驱动机构 (4) 的固定底座 (401) 上设有限位块 (406)，用于限定进给气缸组件 (403) 的伸出行程，所述固定底座 (401) 上设有一排沿进给方向布置的调节安装孔 (408)，所述限位块 (406) 通过螺栓固定安装在调节安装

孔中。

10. 根据权利要求9所述的移载机械手，所述限位块(406)上通过螺纹连接有油压缓冲弹簧(407)。

移载机械手

技术领域

[0001] 本发明属于机械手技术领域，具体涉及一种用于紧凑型多工序合模的汽车模具在各工序间移载工件的机械手。

背景技术

[0002] 目前国内用于汽车钣金件生产的汽车模具已经逐渐自动化，目前国内自动化模具的实现有以下几种形式：对于工件形状平整规则且规格不大的零件一般采用级进模生产；而对于尺寸较大零件、外形复杂的板件采用集成于机床上的机械手臂（即CROSSBAR自动生产线）来实现各工序间的移载；还有一种灵活程度较高的关节臂式工业机器人。

[0003] 对于上述的移载自动化实现方案有着以下的缺陷：级进模具工件的生产尺寸范围十分有限且设计工艺较复杂；CROSSBAR生产线，须在机床采购之初联合机床进行同步开发设计，开发成本巨大，一般冲压厂难以承受；关节臂式工业机器人其采购成本相对较高，并且其旋转半径大，端拾器操作空间要求高，其应用亦受到相关限制。

发明内容

[0004] 本发明解决的技术问题是：针对现有的冲压机床使用的移载动作存在的缺陷，提供一种新型的移载机械手，能够外置于冲床，并且能够实现三维直线移载工件的功能。

[0005] 本发明采用如下技术方案实现：

[0006] 移载机械手，包括龙门架1、升降驱动机构2、横移驱动机构3、进给驱动机构4和夹手架5；所述升降驱动机构2、横移驱动机构3和进给驱动机构4分别按照空间直线三坐标设置在龙门架1上；所述升降驱动机构2包括沿竖直方向滑动设置在龙门架1上的升降横梁201，以及驱动升降横梁201沿竖直方向滑移的驱动部件；所述横移驱动机构3通过托架板301与升降横梁201上的升降连接板207固定连接，所述横移驱动机构3包括一横向的同步带模组303，所述同步带模组303的驱动端与横移电机302连接，其中同步带上固定设有横移滑块304；所述进给驱动机构4通过固定底座401与横移滑块304连接，所述进给驱动机构4包括进给气缸组件403，所述进给气缸组件403的固定端设置在固定底座401上，伸缩端连接进给连接板402；所述夹手架5固定设置在所述进给连接板402上，所述夹手架5的前端设有若干取件夹手501。

[0007] 进一步的，所述升降驱动机构2的驱动部件包括升降电机202以及齿轮齿条机构；所述龙门架1的立柱上固定设有竖直方向的升降齿条206，所述升降电机202固定在升降横梁201上，其输出端通过半轴204连接升降齿轮205并与升降齿条啮合；所述升降横梁201通过竖直方向的升降导轨208与龙门架1的立柱滑动装配。

[0008] 进一步的，所述升降电机202设置在升降横梁201中部，升降电机202的输出端通过减速机203分别连接两根半轴204，所述半轴204沿升降横梁转动设置并延伸至升降横梁两端，分别连接升降齿轮205与龙门架1的两根立柱上设置的升降齿条啮合。

[0009] 优选的，所述齿轮齿条机构采用斜齿。

[0010] 进一步的，所述升降横梁 201 的端部通过升降连接板 207 与龙门架 1 的立柱滑动装配，所述升降连接板 207 为 H 形，与立柱的不同平面通过升降导轨 208 装配。

[0011] 进一步的，所述横移驱动机构 2 的同步带模组 303 上设有供横移滑块 304 滑移的横移导轨 305。

[0012] 进一步的，所述横移驱动机构 2 设有随横移滑块 304 移动的拖链 306。

[0013] 进一步的，所述进给驱动机构 4 还包括进给导杆 404 和直线轴承 405，所述进给导杆 404 沿进给方向设置在固定底座 401 上，与进给气缸的伸缩方向平行，所述直线轴承 405 套装在进给导杆 404 上并与进给连接板 402 固定连接。

[0014] 进一步的，所述进给驱动机构 4 的固定底座 401 上设有限位块 406，用于限定进给气缸组件 403 的伸出行程，所述固定底座 401 上设有一排沿进给方向布置的调节安装孔 408，所述限位块 406 通过螺栓固定安装在调节安装孔中。

[0015] 进一步的，所述限位块 406 上通过螺纹连接有油压缓冲弹簧 407。

[0016] 本发明的移载机械手的空间移动系统分别包括驱动取件夹手伸入到模具中取件的进给驱动机构、驱动取件夹手在竖直方向移动以避免干涉的升降驱动机构以及驱动取件夹手在水平方向移载的横移驱动机构构成。其中所述的各驱动机构通过龙门架安装完成后，固定在冲床和模具的外侧。

[0017] 本发明中的机械手借助三个直线驱动机构交互作用，可以完成取件夹手移载工件的动作，各驱动机构工作相互独立、相互配合，本发明不存在回转空间，布置本发明的机械手所需的空间更紧凑。

[0018] 机械手的应用是工业生产未来的方向，是未来智能化工业的不可或缺的一部分，与现有技术相比，本发明可以外置于冲床，相对于冲床独立工作，可灵活布置，本发明在驱动机构上的布置及设计在保证使用要求的情况下，可大幅度了降低了成本，对于大多数的紧凑型的多工序合模的冲压模具工件在各工序间的移载均适用。在冲压线上使用移栽机械手能够大幅提高生产效率，减少冲压线上配备的工人成本，同时更能降低工人的劳动强度。

[0019] 综上所述，本发明所提供的机械手适用性广、自动化程度高、使用成本经济。

[0020] 以下结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明。

附图说明

[0021] 图 1 为本发明的移载机械手的整体装配示意图。

[0022] 图 2 为本发明中的龙门架及升降驱动机构的装配示意图。

[0023] 图 3 为本发明中的横移驱动机构的装配示意图。

[0024] 图 4 为本发明中的夹手架及进给驱动机构的装配示意图。

[0025] 图 5 为本发明中的进给驱动机构的分解示意图。

[0026] 图 6 为本发明的移载机械手的运动轨迹示意图。

[0027] 图 7 为本发明应用在冲床上的示意图。

[0028] 图中标号：

[0029] 1- 龙门架，

[0030] 2- 升降驱动机构，201- 升降横梁，202- 升降电机，203- 减速机，204- 半轴，205- 升降齿轮，206- 升降齿条，207- 升降连接板，208- 升降导轨；21- 升降方向；

[0031] 3- 横移驱动机构，301- 托架板，302- 横移电机，303- 同步带模组，304- 横移滑块，305- 横移导轨，306- 拖链；31- 横移方向；

[0032] 4- 进给驱动机构，401- 固定底座，402- 进给连接板，403- 进给气缸组件，404- 进给导杆，405- 直线轴承，406- 限位块，407- 油压缓冲弹簧，408- 调节安装孔；41- 进给方向；

[0033] 5- 夹手架，501- 取件夹手；

[0034] 6- 冲床。

具体实施方式

[0035] 实施例

[0036] 参见图 1，移载机械手，包括龙门架 1、升降驱动机构 2、横移驱动机构 3、进给驱动机构 4 和夹手架 5；升降驱动机构 2、横移驱动机构 3 和进给驱动机构 4 分别按照空间直线三坐标设置在龙门架 1 上。

[0037] 结合参见图 2，升降驱动机构 2 用于驱动夹手架 5 在竖直方向移动以避免干涉，具体包括升降横梁 201、升降电机 202、减速机 203、半轴 204、升降齿轮 205、升降齿条 206、升降连接板 207、升降导轨 208，升降横梁 201 沿竖直方向滑动设置在龙门架 1 上，升降横梁 201 上设有驱动升降横梁 201 沿竖直方向滑移的升降电机 202 和减速机 203；龙门架 1 的立柱上固定设有竖直方向的升降齿条 206，升降电机 202 固定在升降横梁 201 上，其输出端通过半轴 204 连接升降齿轮 205 并与升降齿条啮合，齿轮齿条优选采用斜齿啮合，动力传递更平稳且易于安装；升降横梁 201 通过竖直方向的升降导轨 208 与龙门架 1 的立柱滑动装配。

[0038] 根据固定的龙门架宽度，升降电机 202 设置在升降横梁 201 中部，升降电机 202 的输出端通过减速机 203 分别连接两根半轴 204，半轴 204 沿升降横梁转动设置并延伸至升降横梁两端，分别连接升降齿轮 205 与龙门架 1 的两根立柱上设置的升降齿条啮合，半轴 204 通过轴承座装配在升降横梁 201 上，从升降横梁 201 两端对举升，使得升降动作更加平稳，并且可提高升降横梁的负载。升降横梁 201 的端部通过升降连接板 207 与龙门架 1 的立柱滑动装配，升降连接板 207 为 H 形，与立柱的不同平面通过升降导轨 208 装配，在负载情况下，可保证升降横梁的升降导向顺利，这样结构稳定避免单个导轨出现严重的磨损。

[0039] 升降驱动机构是辅助工件水平移载的必要条件，这是由于一般的汽车模具都有保证工件导向和定位的定位件，以及后程的工件有一定的起伏，直接水平移载是不可能将工件取出，必须将零件沿冲压方向，一般在冲压零件沿冲压方向取件是不会有负角，这样工件沿冲压方向容易取出，移出一段安全距离才能保证工件可以在水平移载没有干涉。

[0040] 同时，升降驱动机构需要驱动整个机械手的运动机构作竖起提升运动，负载大。综合考虑选用伺服电机作为动力驱动的升降电机，当机械手的控制系统发出了需要进行竖直运动的信号后，伺服电机通过减速机分别驱动两端的升降齿轮，通过升降齿轮和升降齿条啮合，从而提升整个机械手的运动机构；当工作的水平移载完成后，在控制系统的作用下，伺服电机反转驱动整个运动机构回程，周期性地重复这样的过程，沿图 6 中的升降方向 21 往复运动。

[0041] 结合参见图 3，横移驱动机构 3 包括托架板 301、横移电机 302、同步带模组 303、横移滑块 304、横移导轨 305、拖链 306，横移驱动机构 3 整体通过托架板 301 与升降横梁 201 上的升降连接板 207 固定连接，横移驱动机构 3 整体为横向的同步带模组 303，同步带模组

303 的驱动端与横移电机 302 连接，其中同步带上固定设有横移滑块 304，横移驱动机构 2 的同步带模组 303 上设有供横移滑块 304 滑移的横移导轨 305，横移导轨 305 上可设置若干个横移滑块 304，其中只需要一个横移滑块与同步带固连即可，拖链 306 随横移滑块 304 一同移动，用于放置夹手架上的随动的连接管路。

[0042] 横移驱动机构就是起到使取件机构水平移载的作用，水平移载机构移载工件需要平稳快速，重复定位精确，为此，同步带模组 303 为封装成模块化的轴向直线移动部件，通过横移电机 302 驱动主动带轮，带动同步带机构运动，实现同步带上连接的横移滑块 304 的移动，除此外横移驱动机构的质量应当尽量减轻，以减少横移驱动机构的负载，可优选采用铝型材作为材料。上述的横移滑块连接进给驱动机构中的固定底座，同时通过托架板 301 将横移驱动机构连接到升降驱动机构的升降连接板上，从而实现各驱动机构连接。该机构的运动同样是接收到控制系统给出的信号之后，横移电机驱动同步带模组以及在导轨组的导向作用下，从而实现将横移滑块连接的进给驱动机构水平移载，沿图 6 中的横移方向 31 往复运动。

[0043] 结合参见图 4 和图 5，进给驱动机构 4 包括固定底座 401、进给连接板 402、进给气缸组件 403、进给导杆 404、直线轴承 405、限位块 406、油压缓冲弹簧 407、调节安装孔 408，进给驱动机构 4 连接夹手架 5 和横移驱动机构，其中通过固定底座 401 与横移滑块 304 连接，进给气缸组件 403 的固定端设置在固定底座 401 上，伸缩端连接进给连接板 402；夹手架 5 固定设置在进给连接板 402 上，夹手架 5 的前端设有若干取件夹手 501。进给驱动机构 4 可根据移载工件的尺寸、形状布置若干个不同类型的夹手。

[0044] 在固定底座 401 和进给连接板 402 之间还设置有进给导杆 404 和直线轴承 405，进给导杆 404 沿进给方向设置在固定底座 401 上，与进给气缸的伸缩方向平行，直线轴承 405 固定在进给连接板 402 上，并套装在进给导杆 404 上。进给驱动机构 4 的固定底座 401 上设有限位块 406，用于限定进给气缸组件 403 的伸出行程，固定底座 401 上设有一排沿进给方向布置的调节安装孔 408，限位块 406 通过螺栓固定安装在调节安装孔中。限位块 406 上通过螺纹连接有油压缓冲弹簧 407，如采用油压弹簧进行缓冲吸能。

[0045] 进给驱动机构的行程调节方式有两处，一处通过在行程限制块上设置油压油压缓冲弹簧，可通过调节螺纹微调，可以调节缓冲压缩行程来调节冲击能量；另一处是在安装板上有几档行程的调节安装孔，通过更换安装的安装孔可以调节行程限位块的位置，从而调节进给驱动机构的行程。

[0046] 进给驱动机构考虑到使用场合及成本，选用普通气缸作为动力元件，进给气缸组件在收到控制系统发出的启动信号后，在直线轴承和进给导杆的导向的作用下，将夹手架上的取件夹手推向模具内，取件夹手可根据现场工件实际情况做出调整，平整的工件可以用铲子取件，而形状相对不规则的则可以用气动夹手来取件。夹手的终止位置通过油压缓冲弹簧缓冲后由行程限位块止动。当工件移载完毕后，收到控制系统给出气缸回程信号，进给气缸组件开始回程直至回到起始位置，在控制系统的作用下，周期性地重复这样的过程，沿图 6 中的进给方向 41 往复运动。

[0047] 取件夹手 501 主要是由标准铝型材组装而成可用于拾取不同规格的零件，这样的结构有负载小、适用广、便于安装等优点。

[0048] 机械手各驱动机构的运动轨迹示意如图 6 所示，当冲压完成后进给驱动机构沿进

给方向 41 开始运动，取件夹手伸入模具内端取工件；升降驱动机构驱动进给驱动机构和横移驱动机构沿竖直的升降方向 21 运动以避开干涉；此时横移驱动机构开始驱动进给驱动机构沿横移方向 31 水平移载；当移载运动完成后升降驱动机构开始沿竖直升降方向 21 向下运动将取件夹手拿取的工件放置在下一工序；接着便是进给驱动机构驱动取件夹手沿进给方向 41 退出模具外；最后是横移驱动机构驱动、进给驱动机构沿横移方向 31 回程，整个机械手回到工作周期的起始工作点。

[0049] 结合参见图 7，图中多工序合模的模具安装在冲床 6 的工作台上，移栽机械手通过龙门架 1 分别安装在冲床的两侧且在模具的外侧，当冲床完成向下的冲压动作后便向上开始运动时，机械手的取件夹手在驱动机构的作用下便开始伸入到模具内取件、移栽、放件等一系列制动动作。结合冲床的冲压节拍，将机械手的各轴运动或独立或联立地嵌入到冲压间隙中，规划好合适的冲压节拍，最大化地提高生产效率。这样各工序间的工件的冲压和移栽工作便能自动化高效的进行。本实施例的机械手采用三坐标的直线运动，能很好的应用于多工序合模的模具以及串联安装的紧凑型模具组，适用范围广且灵活性高，工作性能稳定且能很好地保证工件取放位置精确。

[0050] 本实施例中所述的控制系统为机械手的控制模块，包括与各个驱动机构的驱动部件以及位置检测单元连接，为常用的机械手控制技术手段，在此不做赘述。

[0051] 上述为本发明的优选实施方式，但所属领域的技术人员应该明白，在不脱离所附权利说明书所限定的本发明的精神和范围内，在形式和细节上对本发明所作出的各种变化，都属于本发明的保护范围。

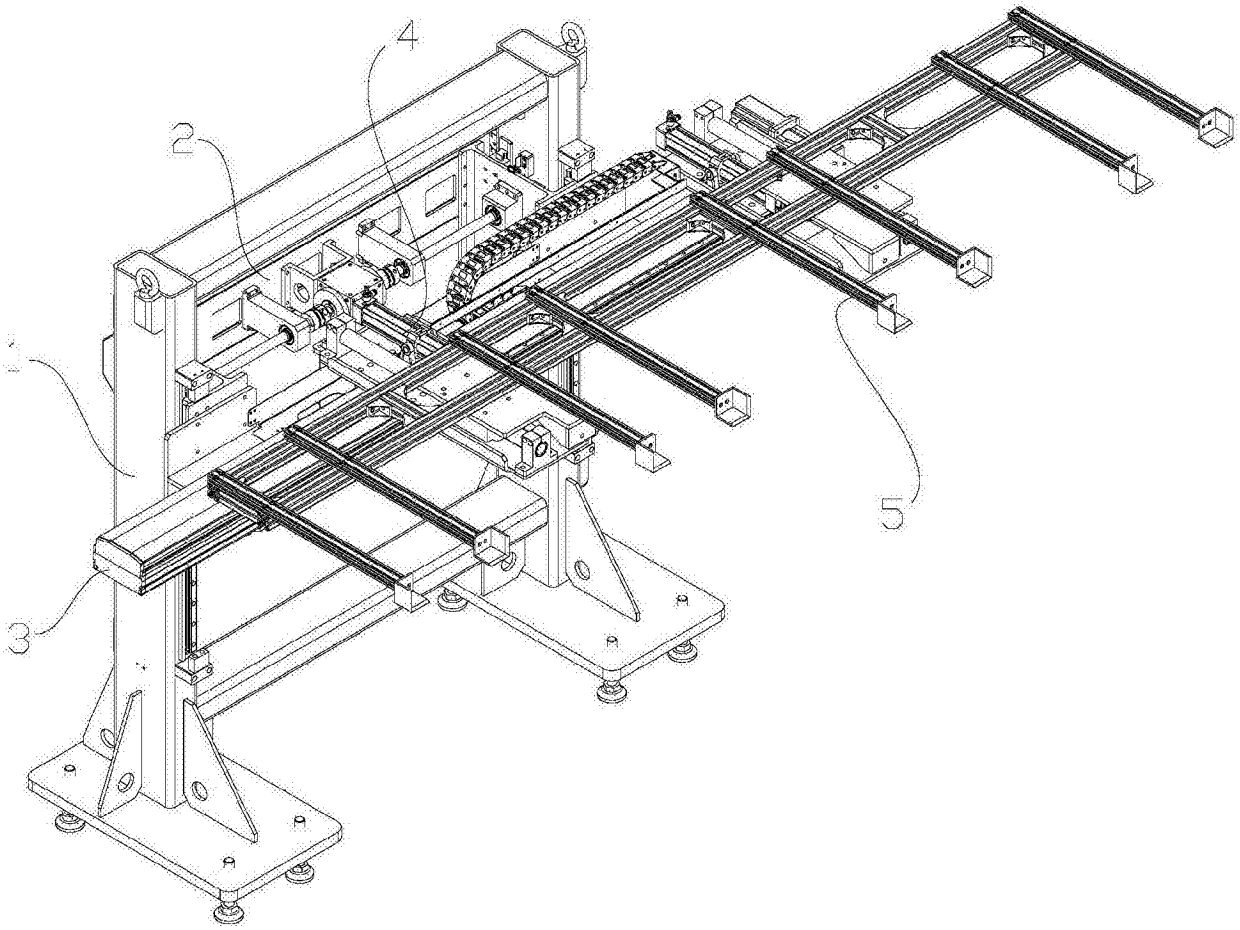


图 1

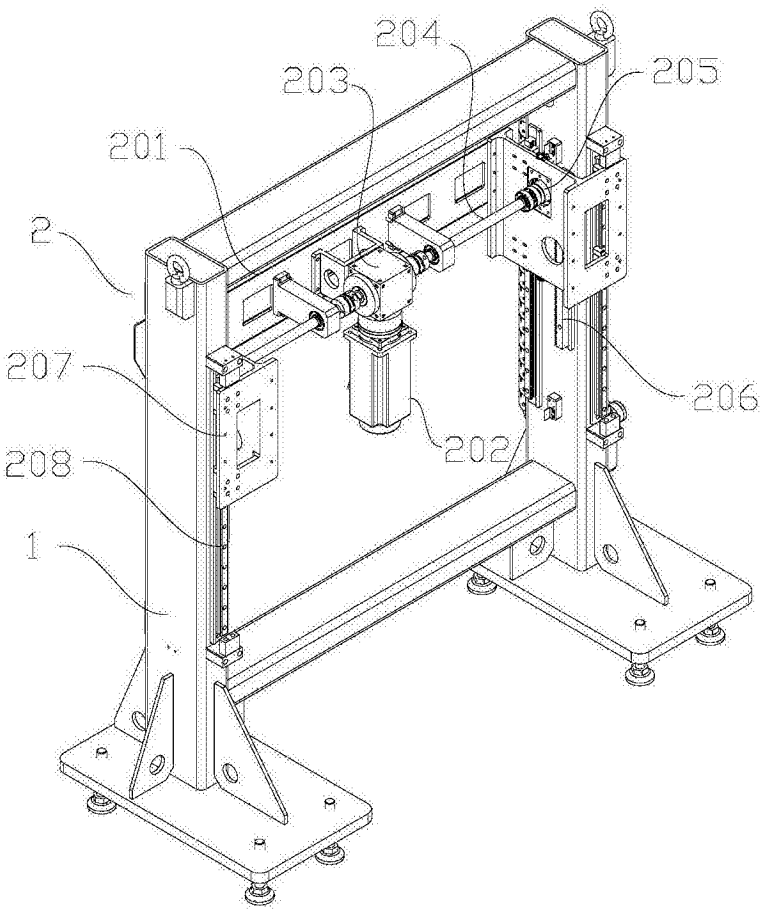


图 2

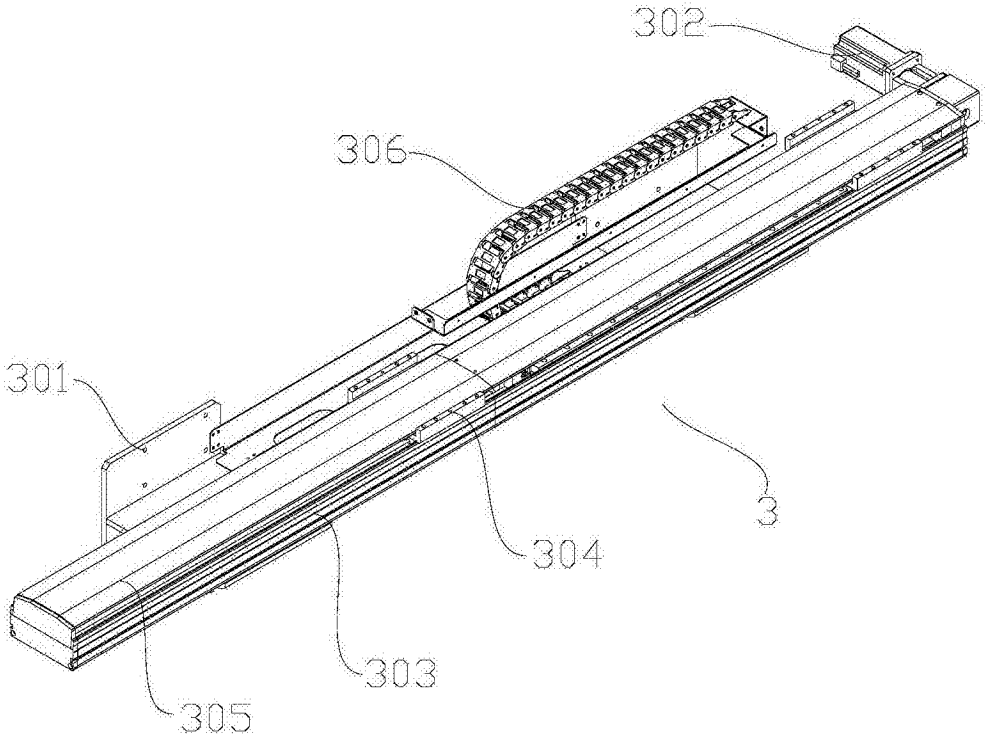


图 3

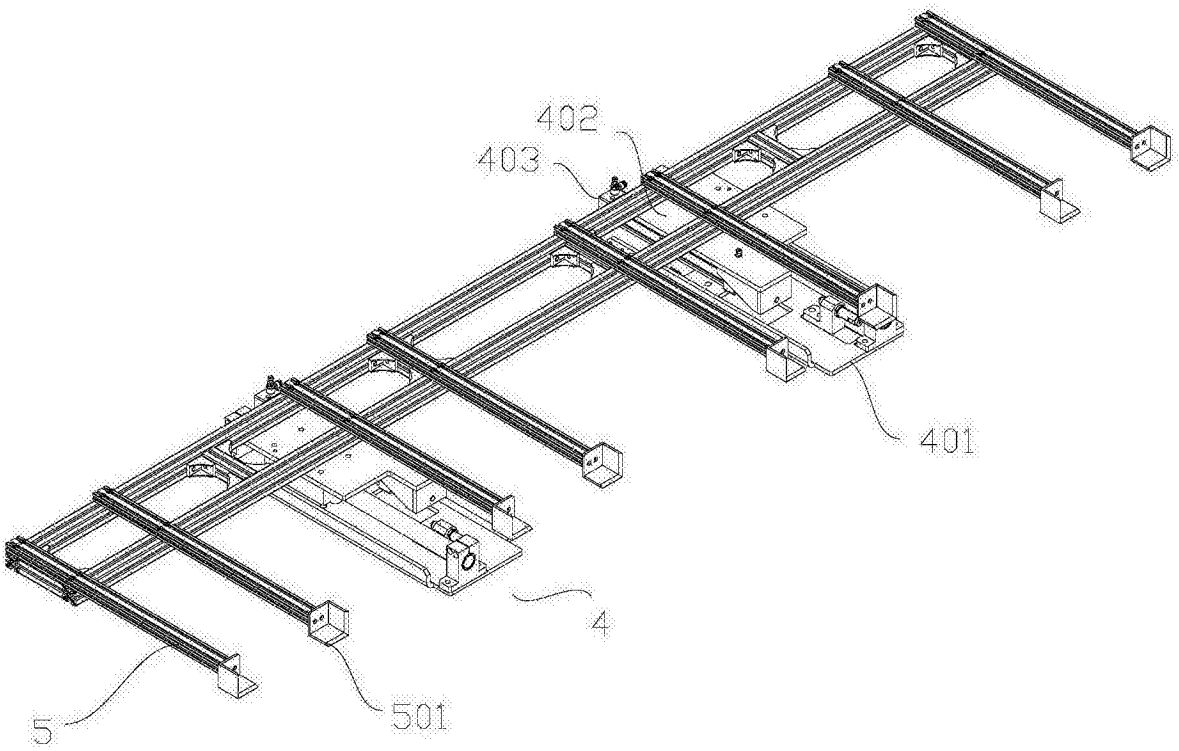


图 4

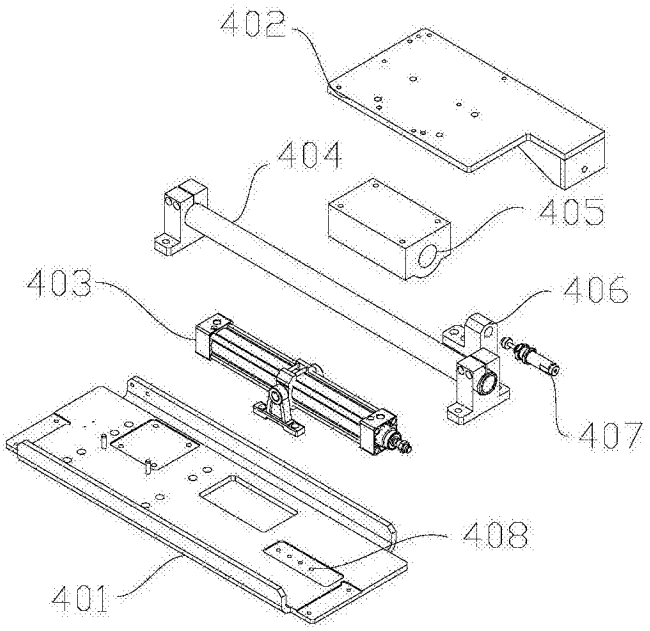


图 5

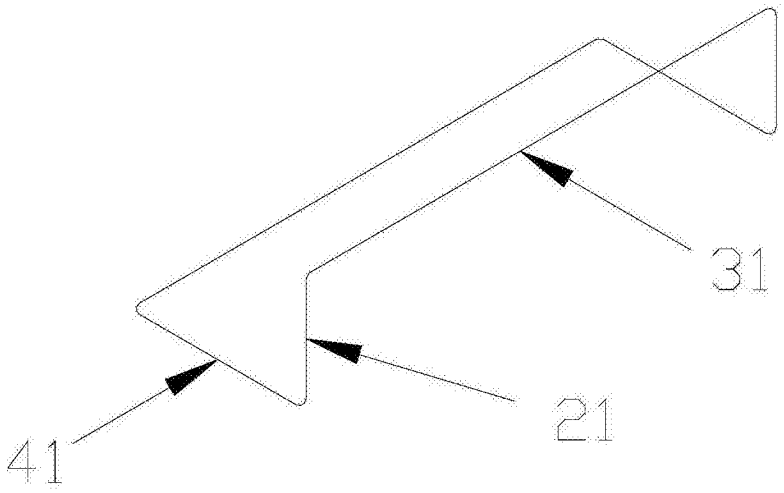


图 6

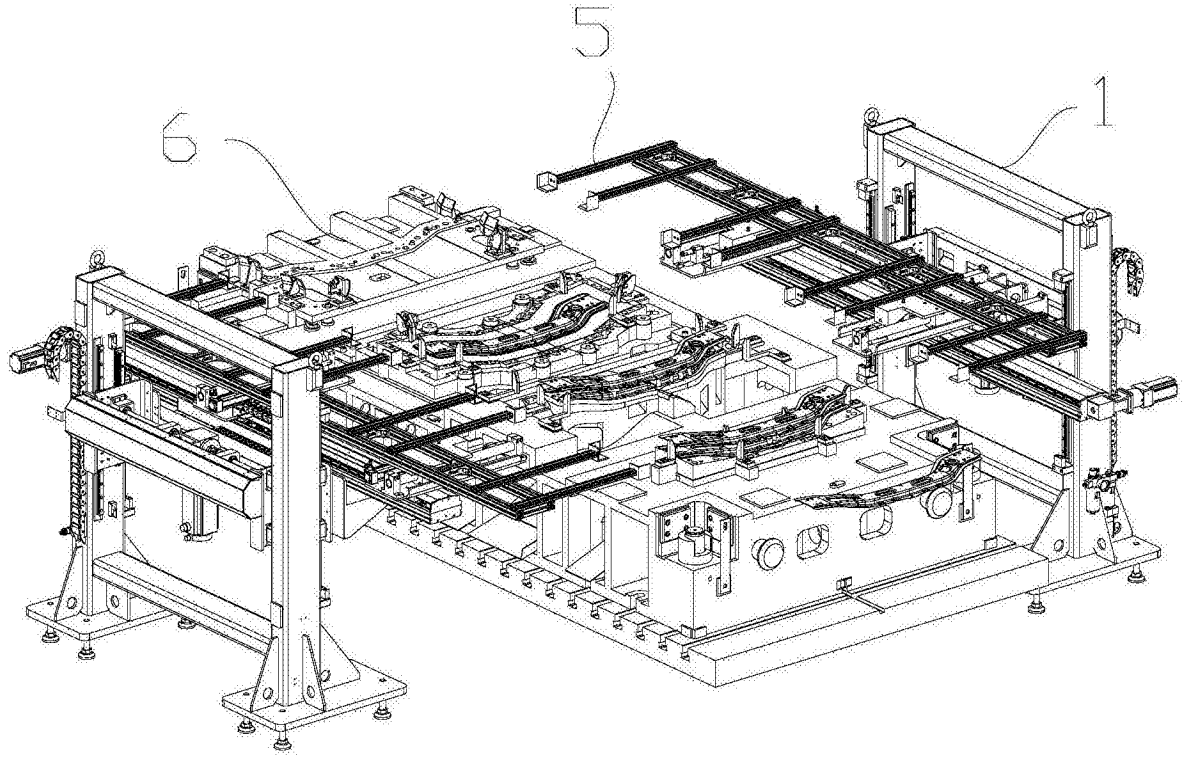


图 7