



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101745908 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 16

(21) 申请号 200810220253. 4

B21D 22/02(2006. 01)

(22) 申请日 2008. 12. 18

(56) 对比文件

(73) 专利权人 珠海格力电器股份有限公司  
地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路六号

JP 11319999 A, 1999. 11. 24,  
CN 2930917 Y, 2007. 08. 08,  
CN 201201241 Y, 2009. 03. 04,  
WO 2007082323 A1, 2007. 07. 26,  
US 6712198 B2, 2004. 03. 30,  
US 4005782 A, 1977. 02. 01,  
JP 10249771 A, 1998. 09. 22,

(72) 发明人 庄培 赖信华 张玉夔 刘志浩  
张秀峰 尹显椿 蒋兴峰 杨权帮  
刘亚 黄桂金 陈勇 杨雄  
吴运礼

审查员 苏余鹏

(51) Int. Cl.

- B25J 3/00(2006. 01)
- B25J 13/00(2006. 01)
- B25J 15/06(2006. 01)
- F16H 37/00(2006. 01)
- F16H 7/02(2006. 01)
- F16H 7/08(2006. 01)
- B21D 43/10(2006. 01)
- B21D 43/00(2006. 01)

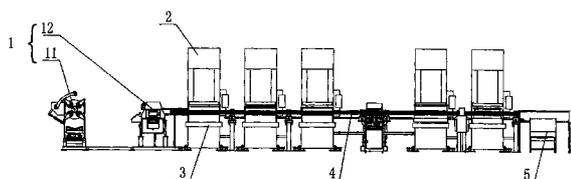
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 8 页

(54) 发明名称

一种机械手及使用该机械手的钣金冲压加工设备

(57) 摘要

本发明公开一种机械手,包括主横梁、用于支撑主横梁的多个支撑架,所述多个支撑架沿所述主横梁轴向设置,所述主横梁上设置有多个手臂,所述机械手还包括驱动所述主横梁左右水平运动的驱动装置和上下垂直运动的驱动装置。使用该机械手能有效地实现钣金在多工序冲压设备的多个工序之间的传递,能大大地缩小物料转运时间。本发明还公开了一种使用该机械手的钣金冲压加工设备,使用该机械手的多工序冲压设备大大地提高了产品的生产效率,提高成品合格率及降低企业的用工成本,同时也将操作工人从繁琐、枯燥的劳动中解脱出来,使企业的生产更趋向于人性化发展。



1. 一种机械手,其特征在于:包括主横梁、用于支撑主横梁的多个支撑架,所述多个支撑架沿所述主横梁轴向设置,所述主横梁上设置有多个手臂,所述机械手还包括驱动所述主横梁左右水平运动的水平驱动装置和驱动所述主横梁上下垂直运动的垂直驱动装置;

所述垂直驱动装置包括设置在主横梁下方的驱动源及与所述驱动源连接的齿轮箱组件,其中齿轮箱组件的动力输入端与所述驱动源的输出端连接;

所述齿轮箱组件由多个齿轮箱组成,所述齿轮箱包括箱体、延伸至箱体外的齿条及置于箱体内与齿条啮合的齿轮,所述箱体内后部设有向上延伸的滑板,该滑板上部设置有用与主横梁相卡合的滑轮组,所述滑板的下部设有滑槽。

2. 根据权利要求1所述的机械手,其特征在于:多个所述齿轮箱沿所述主横梁轴向布置于所述驱动源的两侧位置,其中靠近所述驱动源设置的所述齿轮箱的动力输入端通过连杆与驱动源输出端连接;置于所述驱动源同侧的齿轮箱间通过连杆相互连接;所述齿轮箱上端部是以可滑动的方式挂接在主横梁上。

3. 根据权利要求2所述的机械手,其特征在于:在所述齿轮上还同轴的连接有一摆杆,在该摆杆的自由端设置有一与摆杆旋转轴平行的销轴,所述销轴上套装有一滚动装置,该滚动装置在所述滑槽内滚动。

4. 根据权利要求3所述的机械手,其特征在于:在所述主横梁轴向的一侧还设置有主控制台,所述驱动源设置在该主控制台上,所述齿轮箱组件包括设置在主控制台上的两个齿轮箱及固定在每个支撑架上部端面的齿轮箱;其中设在主控制台上的齿轮箱的齿条通过连杆与驱动源输出端连接,所述置于驱动源同侧的齿轮箱间通过连接在各自齿条上的连杆相互连接。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的机械手,其特征在于:所述水平驱动装置包括伺服电机以及由伺服电机驱动的多级同步带传动机构,与所述多级同步带传动机构中最后一级同步带传动机构的输出端带轮同轴设置有一同步带轮,并且所述同步带轮可以沿着其转轴轴向上下移动;两端固定在主横梁上的同步带套在所述同步带轮上。

6. 根据权利要求5所述的机械手,其特征在于:所述多级同步带传动机构采用二级传动机构,该二级传动机构包括第一级变速传动机构和第二级同步传动结构,其中第一级变速传动机构的输入端带轮安装在伺服电机的输出轴上,同时第一级变速传动机构的输出端带轮与第二级同步传动机构的输入端带轮同轴设置,所述同步带轮与第二级同步传动机构的输出端带轮同轴设置。

7. 根据权利要求5所述的机械手,其特征在于:在与所述同步带轮的转轴平行的两侧转轴上还分别设置有一压带轮;所述伺服电机及多级同步带传动机构均设置在主控制台上。

8. 根据权利要求1-4中任一项所述的机械手,其特征在于:所述水平驱动装置包括伺服电机、安装在所述伺服电机输出轴上可沿输出轴移动的同步带轮、绕过所述同步带轮两端固定在主横梁上的同步带。

9. 根据权利要求1-4中任一项所述的机械手,其特征在于:沿所述主横梁轴向设置有用与中转板材的中间站。

10. 一种使用权利要求1-4任一项所述机械手的板材冲压加工设备,其特征在于:包括板材自动上料机、多套板材冲压设备、与每套板材冲压设备配合冲压的板材成型模具、传输

钣金同时进行不同工序操作的机械手以及成品收料机,所述钣金自动上料机置于机械手主横梁前端的钣金入口处,所述钣金冲压设备及其配合冲压的钣金成型模具沿着机械手的主横梁方向均匀布置。

## 一种机械手及使用该机械手的钣金冲压加工设备

### 技术领域

[0001] 本发明属于钣金行业的加工领域,具体涉及一种机械手及使用该机械手钣金冲压加工设备。

### 背景技术

[0002] 现有技术中,钣金行业的传统生产工艺和方法是一个或者两个操作工人同时操作一台开式或者闭式冲床,其操作步骤是:先把钢板卷料用分条机分条,再用横剪机把钢材切成需要的毛坯尺寸,然后人工把原材料放入冲压模具内冲压加工,完成后再把冲压好的产品人工取出来,整个生产过程需要较多的操作工人进行操作,生产方式落后,工人的工作强度大,工作环境差,而且在加工过程中存在着较大地安全隐患,其生产效率低,由于冲压过程中的定位均是由人工来操作的,其很难准确的进行定位,使得冲压出来的产品的不合格品较多,产成品的合格率较低。

[0003] 在冲压加工过程中,为了方便且快速地输送钣金胚料,现有技术中出现了自动送料机,该自动送料机可以直接安装到冲床的上道工序,减少了钣金横剪工序,但是该送料机只是适合单机加工产品,不适用于多工序冲压加工设备。

[0004] 另外,在现有的专利文献中,也公开一些能代替人手输送物料的机械手,例如:专利号为 200620059939.6,公告号为 CN2933743,发明名称为真空吸盘式机械手的发明专利,该真空吸盘式机械手主要包括吸盘式机械手包括机械手臂和控制模块,所述机械手臂的下部和一真空吸盘连接,所述真空吸盘可吸住工件表面,且控制模块控制机械手臂在 X、Y 轴的平面上做自由移动。该真空吸盘式机械手运用了真空泵吸著原理,利用机械手代替人手送料而组成的,能提高冲床的精度和效率,并适当地降低工作成本,钣金及五金行业上单件小批量或试制产品的效率及精度的保证具有重要的作用。但是,其不能满足批量大,工序多,生产规模较大的钣金冲压加工设备的需要。

### 发明内容

[0005] 本发明目的是克服现有技术的不足,提供了一种能将物料同时且方便地输送到不同的工序进行加工的机械手。

[0006] 本发明还提供了一种应用了前述机械手的钣金冲压加工设备,该钣金冲压设备,能有效地满足批量大、工序多、生产规模大的钣金加工的需要,能大大地降低企业的用工成本、提高产品的生产效率和成品合格率。

[0007] 为了达到上述第一个技术目的,本发明是按以下技术方案实现的:

[0008] 一种机械手,包括主横梁、用于支撑主横梁的多个支撑架,所述多个支撑架沿所述主横梁轴向设置,所述主横梁上设置有多个手臂,所述机械手还包括驱动所述主横梁左右水平运动的水平驱动装置和驱动所述主横梁上下垂直运动的垂直驱动装置;

[0009] 所述垂直驱动装置包括设置在主横梁下方的驱动源及与所述驱动源连接的齿轮箱组件,其中齿轮箱组件的动力输入端与所述驱动源的输出端连接;

[0010] 所述齿轮箱组件由多个齿轮箱组成,所述齿轮箱包括箱体、延伸至箱体外的齿条及置于箱体内与齿条啮合的齿轮,所述箱体内后部设有向上延伸的滑板,该滑板上部设置有用于与主横梁相卡合的滑轮组,所述滑板的下部设有滑槽。

[0011] 多个所述齿轮箱沿所述主横梁轴向布置于所述驱动源的两侧位置,其中靠近所述驱动源设置的所述齿轮箱的动力输入端通过连杆与驱动源输出端连接;置于所述驱动源同侧的齿轮箱间通过连杆相互连接;所述齿轮箱上部是以可滑动的方式挂接在主横梁上。

[0012] 在所述齿轮上还同轴的连接有一摆杆,在该摆杆的自由端设置有一与摆杆旋转轴平行的销轴,所述销轴上套装有一滚动装置,该滚动装置在所述滑槽内滚动。

[0013] 在所述主横梁轴向的一侧还设置有主控制台,所述驱动源设置在该主控制台上,所述齿轮箱组件包括设置在主控制台上的两个齿轮箱及固定在每个支撑架上部端面的齿轮箱;其中设在主控制台上的齿轮箱的齿条通过连杆与驱动源输出端连接,所述置于驱动源同侧的齿轮箱间通过连接在各自齿条上的连杆相互连接。

[0014] 所述水平驱动装置包括伺服电机以及由伺服电机驱动的多级同步带传动机构,与所述多级同步带传动机构中最后一级同步带传动机构的输出端带轮同轴设置有一同步带轮,并且所述同步带轮可以沿着其转轴轴向上下移动;两端固定在主横梁上的同步带套在所述同步带轮上。

[0015] 所述多级同步带传动机构采用二级传动机构,该二级传动机构包括第一级变速传动机构和第二级同步传动结构,其中第一级变速传动机构的输入端带轮安装在伺服电机的输出轴上,同时第一级变速传动机构的输出端带轮与第二级同步传动机构的输入端带轮同轴设置,所述同步带轮与第二级同步传动机构的输出端带轮同轴设置。

[0016] 在与所述同步带轮的转轴平行的两侧转轴上还分别设置有一压带轮;所述伺服电机及多级同步带传动机构均设置在主控制台上。

[0017] 所述水平驱动装置包括伺服电机、安装在所述伺服电机输出轴上可沿输出轴移动的同步带轮、绕过所述同步带轮两端固定在主横梁上的同步带。

[0018] 为了达到上述第二个技术目的,本发明是按以下技术方案实现的:一种使用前述机械手的钣金冲压加工设备,包括钣金自动上料机、多套钣金冲压设备、与每套钣金冲压设备配合冲压的钣金成型模具、传输钣金同时进行不同工序操作的机械手以及成品收料机,所述钣金自动上料机置于机械手主横梁前端的钣金入口处,所述钣金冲压设备及其配合冲压的钣金成型模具沿着机械手的主横梁方向均匀布置。

[0019] 所述自动上料机包括主动送料机和钣金校平机,使用时,通过主动送料机对钢板卷料进行开卷和输送,然后再经过钣金校平机校平,通过控制装置控制其送料的距离。

[0020] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0021] (1) 本发明由于使用了具有多条手臂的机械手,能大大地缩小物料转运时间,与之前的钣金加工工序相比,其生产效率能提高到以前的 20 倍左右;

[0022] (2) 本发明将钣金自动上料机、钣金冲压设备、钣金成型模具及机械手装置串接在一起使用,与现有加工钢板原料需要进行开卷纵切和横切两道工序,减少了横切工序,其不但有效地避免了人员和场地限制,还大大地降低了工人的劳动强度;

[0023] (3) 本发明由于使用的是全自动化的冲压设备,与现有完全依靠人工定位的方式相比,其在加工过程能够精确的定位,加工精度高,有效地提高产品的稳定性及一致性,从

而提高产成品的合格率；

[0024] (3) 本发明只需使用系列化和通用化的钣金冲压模具，即可通过更换不同的模具生产不同的产品，能广泛应用于加工大批量，多工序及生产规模大的产品；

[0025] (4) 本发明由于整个加工过程全自动化，只需要一个操作工人即可控制整条生产流水线的操作，大大地降低了企业的用工成本，同时也解放劳动力，使操作工人能从重复的、枯燥的工作之中解脱出来，使产品的加工更趋向人性化发展。

#### 附图说明

[0026] 图 1 是本发明钣金多工序冲压加工设备结构示意图；

[0027] 图 2 是本发明机械手的正面结构示意图；

[0028] 图 3 是本发明机械手的俯视结构示意图；

[0029] 图 4 是本发明中齿轮箱正面结构示意图；

[0030] 图 5 是本发明中齿轮箱侧面剖视图；

[0031] 图 6 是本发明中齿轮箱内部立体结构示意图；

[0032] 图 7 是本发明中齿轮箱内部平面结构示意图；

[0033] 图 8 是本发明中手臂结构示意图；

[0034] 图 9 是本发明中主控制台立体结构示意图；

[0035] 图 10 是本发明中主控制台正面结构示意图。

#### 具体实施方式

[0036] 如图 1 所示，一种钣金多工序冲压加工设备，包括钣金自动上料机 1、五套钣金冲压设备 2、与每套钣金冲压设备 2 配合使用的钣金成型模具 3，还包括用于同时传输钣金到不同工序的机械手 4 以及产成品收料机 5，所述自动上料机 1 包括卷钣送料机 11 和钣金校平机 12，使用时，通过卷钣送料机 11 对钢板卷料进行开卷和输送，然后再经过钣金校平机 12 校平，通过控制电机控制其送料距离。

[0037] 所述钣金校平机 12 置于机械手 4 前端钣金入口处；另外，钣金冲压设备 2 及钣金成型模具 3 同时配合使用，该五套钣金冲压设备 2 及其配合的钣金成型模具 3 串接在同一条生产线上并处于不同的工位，机械手 4 用于将不同工位的物料实时、同步的传送到下一道工序。

[0038] 如图 2～图 7 所示，本发明的一种机械手的具体结构，该机械手 4 包括主横梁 41、用于支撑主横梁 41 的四个支撑架 42，在主横梁 41 上间隔一定的距离固定有六个手臂 43，在主横梁 41 中间位置处还设置有用于中转物料的中间站 48，此外，在主横梁 41 轴向的一侧还设置有主控制台 44，在该主控制台 44 上设置有驱动油缸 45，该驱动油缸 45 还可以为驱动电机或者驱动气缸；而且，在每个支撑架 42 的上部端面均固定设置有一个齿轮箱 46；此外，在主控制台 44 上还设置有两个齿轮箱 46，即共有六个齿轮箱 46，该六个齿轮箱 46 沿主横梁 41 轴向设置组成齿轮箱组件。

[0039] 本发明中，齿轮箱 46 具体包括箱体 461、延伸至箱体 461 外的齿条 462 及置于箱体 461 内与齿条 462 啮合的齿轮 463，在箱体 461 内的后部位置还设有向上延伸的滑板 464，而主横梁 41 是以可滑动的方式卡合在齿轮箱 46 滑板 464 上所设的上下两组滑轮 465 组成的

滑轮组所形成的轨道间,所述滑板 464 的下部还设有滑槽 466,同时,齿轮 463 上还同轴地设置有摆杆 467,在该摆杆 467 的自由端设置有一与摆杆 467 旋转轴平行的销轴 469,所述销轴 469 延伸至上述滑槽 466 内,而且,所述销轴 469 的外周面还套装有滚动装置,该滚动装置的上、下端面分别与滑槽 466 的顶面及底面接触,该滚动装置具体可以为滚动轴承 468。

[0040] 上述六个齿轮箱 46 是沿所述主横梁 41 轴向布置于驱动油缸 45 的两侧位置,其中设在主控制台 44 上的两个齿轮箱 46 的齿条 462 通过连杆 47 相连同时也与驱动油缸 45 的输出端相连接,而处于驱动油缸 45 同一侧的三个齿轮箱 46 之间是通过连接在各自齿条 462 上的连杆 47 连接在一起。所述驱动油缸及与驱动油缸连接的齿轮箱组件共同组成了驱动所述主横梁上下垂直运动的垂直驱动装置。

[0041] 当驱动油缸 45 动作时,驱动油缸 45 驱动齿轮箱 46 的齿条 462 运动,齿条 462 受外力驱动时,会带动与其啮合的齿轮 463 做旋转运动,接着会带动摆杆 467 左右摆动,由于该摆杆 467 的一端的外周面还设置有一个滚动轴承 468,这样就会带动滑板 464 上下运动,由于齿轮箱 46 的滑板 464 是通过由两组滑轮 465 组成的滑轮组挂接在主横梁 41 上,所以,齿轮箱 46 的滑板 464 在做上下运动时,主横梁 41 也随着一起上下运动,这样,就可以实现固定在主横梁 41 上的六个手臂 43 也同时做上下方向的运动。当然,所述摆杆 467 以及销轴 469 的组合结构还可以有其它结构的变形,例如用曲柄式摆杆来替代。

[0042] 此外,为了保证主横梁 41 上的手臂 43 在水平方向也能同时的运动,所述机械手 4 还设置有驱动所述主横梁左右水平运动的水平驱动装置,所述水平驱动装置包括伺服电机 49 以及由伺服电机 49 驱动的多级同步带传动机构,与所述多级同步带传动机构中最后一级同步带传动机构的输出端带轮同轴设置有一同步带轮 412,并且所述同步带轮 412 可以沿着其转轴轴向上下移动;两端固定在主横梁 41 上的同步带(图中未示出)套在所述同步带轮 412 上。为了使所述同步带轮 412 稳定可靠的带动所述主横梁 41 工作,在与所述同步带轮 412 的转轴平行的两侧转轴上还分别设置有一压带轮 413。而且该伺服电机 49 及多级同步带传动机构均设置在主控制台 44 上。

[0043] 本实施例中,多级同步带传动机构采用二级传动机构,该二级传动机构包括第一级变速传动机构和第二级同步传动结构,其中第一级变速传动机构 410 的输入端带轮安装在伺服电机 49 的输出轴上,同时第一级变速传动机构 410 的输出端带轮与第二级同步传动机构 411 的输入端带轮同轴设置,所述同步带轮 412 与第二级同步传动机构 411 的输出端带轮同轴设置。

[0044] 由于齿轮箱 46 是固定设置,而主横梁 41 是以可滑动的方式卡合在齿轮箱 46 滑板 464 上所设的上下两组滑轮 465 之间,当伺服电机 49 正转或者反转时,通过二级传动机构以及同步带轮 412 及绕过所述同步带轮 412 两端固定在主横梁 41 上的同步带就带动主横梁 41 在两组滑轮 465 形成的轨道上向左或者向右移动,即能有效地实现主横梁 41 在水平方向移动,从而带动固定在主横梁 41 上的手臂 43 随着主横梁 41 一起左右移动。

[0045] 为了使机械手 4 能顺利且方便地吸取工件,手臂 43 的具体结构是:包括横杆 431 及一端连接在横杆 431 的中部位置、另一端固定连接在主横梁 41 上的纵臂 432,所述横杆 431 上还设置四个分支纵杆 433,其中邻近纵臂 432 的两个分支纵杆 433 上设置有用于吸附钣材的真空吸盘 434,另外远离纵臂 432 的两个分支纵杆 433 上设置有电磁吸铁 435,当手臂 43 运动至吸取工件位置时,真空吸盘 434 和电磁吸铁 435 同时作用,抓取工件,从而通过

主横梁 41 的运动将工件带至下一工序位置,手臂 43 释放工件回复至安全位置,就完成了工序间物料的传递。

[0046] 当然,如果直接在所述伺服电机 49 的输出轴上安装一可以输出轴移动所述同步带轮 412,然后依靠绕过所述同步带轮 412 两端固定在主横梁 41 上的同步带也能带动主横梁 41 左右移动。

[0047] 如图 1 所示,本发明钣金冲压加工设备的工作流程是:卷板送料机 11 根据钣金校平机钣金用量自动间歇送料,通过钣金校平机 12 校平并定量将钣金送进第一套钣金冲压设备 2 内,第一套钣金冲压设备 2 冲压加工后,机械手 4 将第五套钣金冲压设备 2 加工后的成品送至成品收料机 5 内、第四套钣金冲压设备 2 加工后的半成品送至第五套钣金冲压设备 2、中间站 48 上的半成品送至第四套钣金冲压设备 2、第三套钣金冲压设备 2 加工后的半成品送至中间站 48 上、第二套钣金冲压设备 2 加工后的半成品送至第三套钣金冲压设备 2,五个动作同时进行,当机械手 4 将工件取离模具时,钣金校平机 12 开始往第一套钣金冲压设备 2 内送进钣金,当机械手 4 送料完成且钣金校平机 12 送料到位后,再次冲压。重复上述动作,即可实现五套钣金冲压设备同时连续工作。

[0048] 本发明机械手 4 上手臂 43 的数目不局限于上述实施例中所提及的六个手臂 43,可以在机械手 4 的主横梁 41 上设置更多数目的手臂 43,与之相应的是:钣金冲压设备 2 及与钣金冲压设备 2 配合使用的钣金成型模具 3 也可以为更多个,这样,就可以实现更多个冲压工序同时进行的全自动化冲压过程,大大地提高整台冲压加工设备的生产效率,同时还可以有效地减少生产线上操作工人的数量,降低企业的用工成本,由于机械手 4 能准确地进行定位,减少了由于人工定位地不准确而带来的残次品的数量,极大地提高产品的合格率。

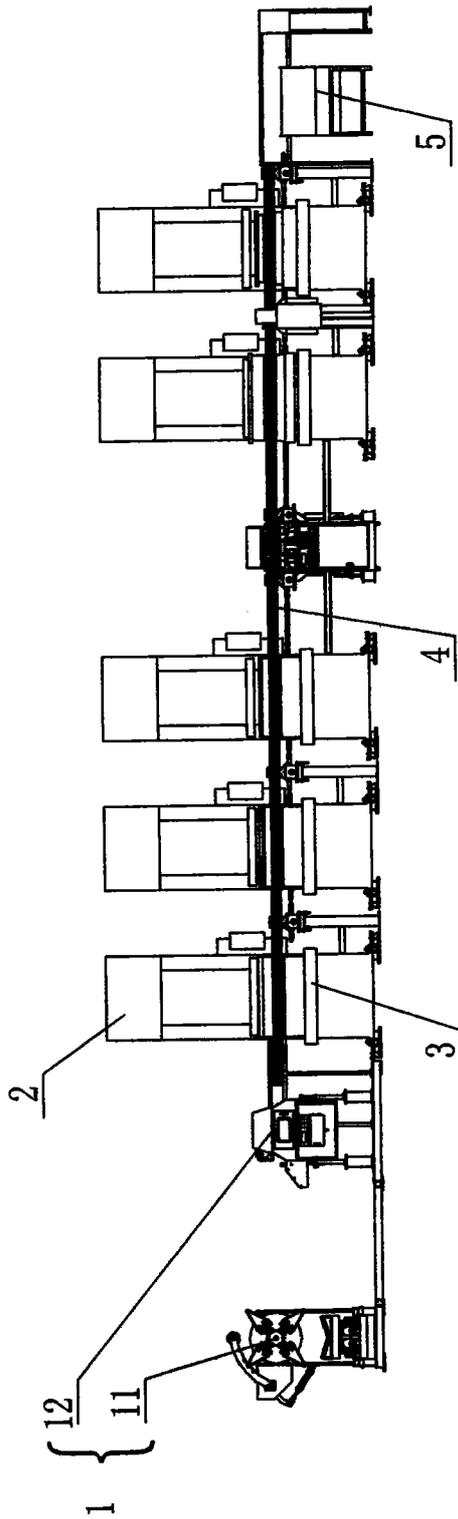


图1

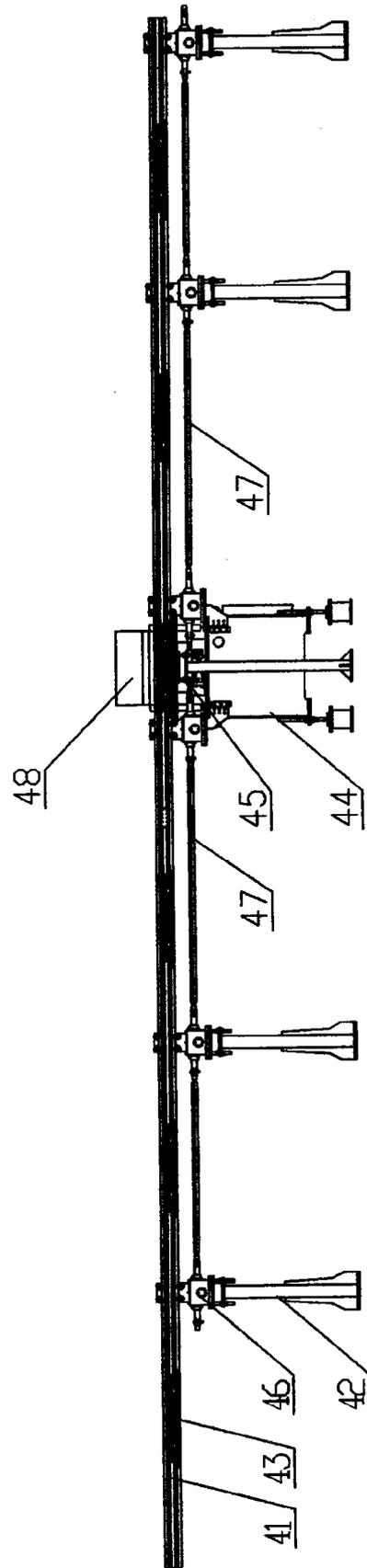


图2

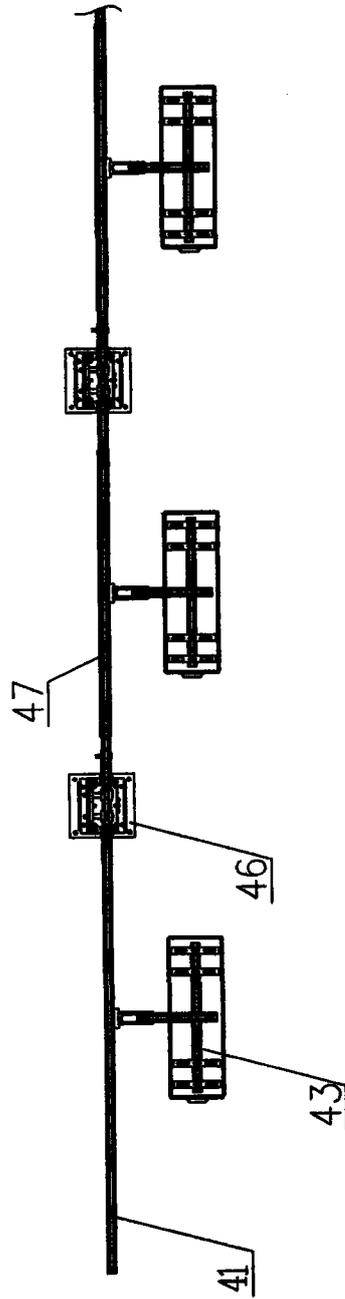


图3

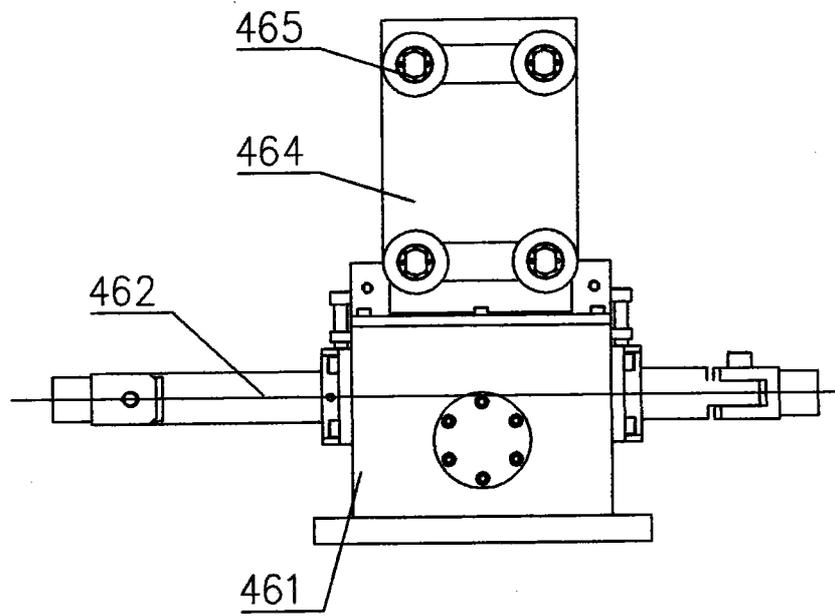


图 4

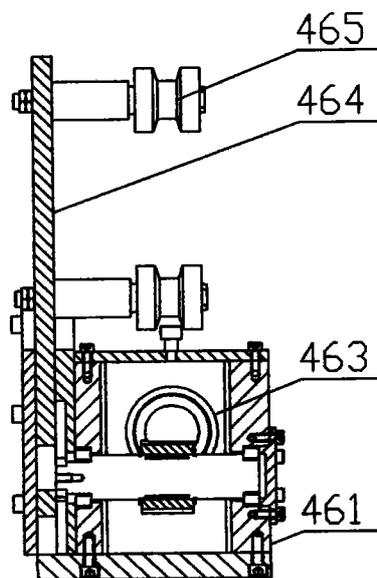


图 5

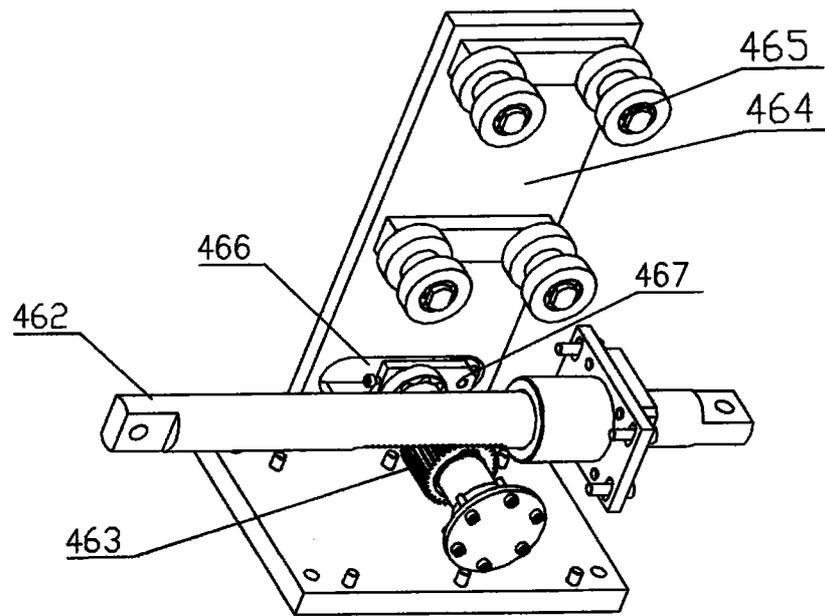


图 6

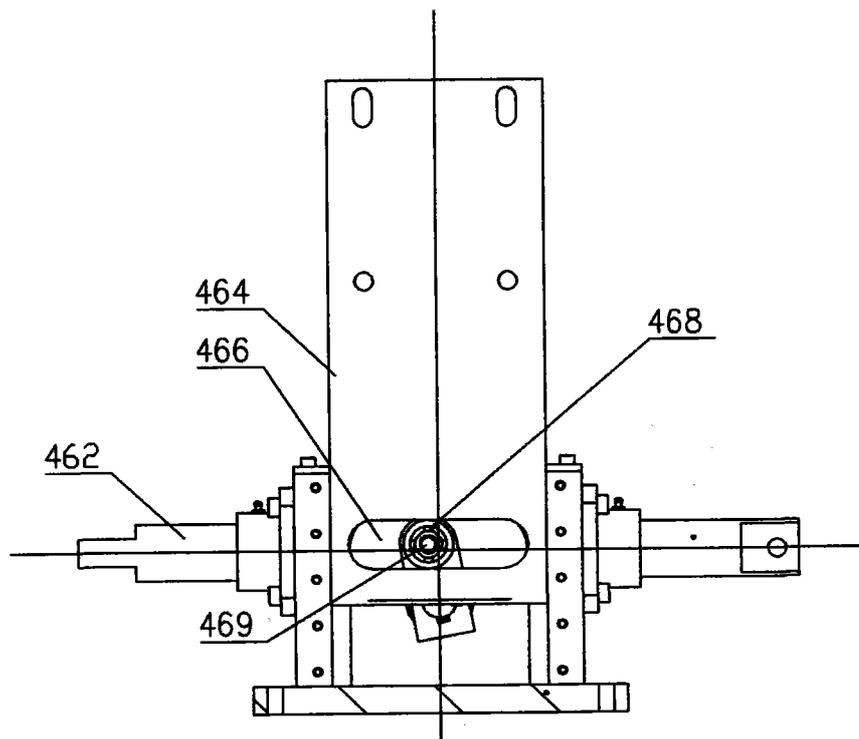


图 7

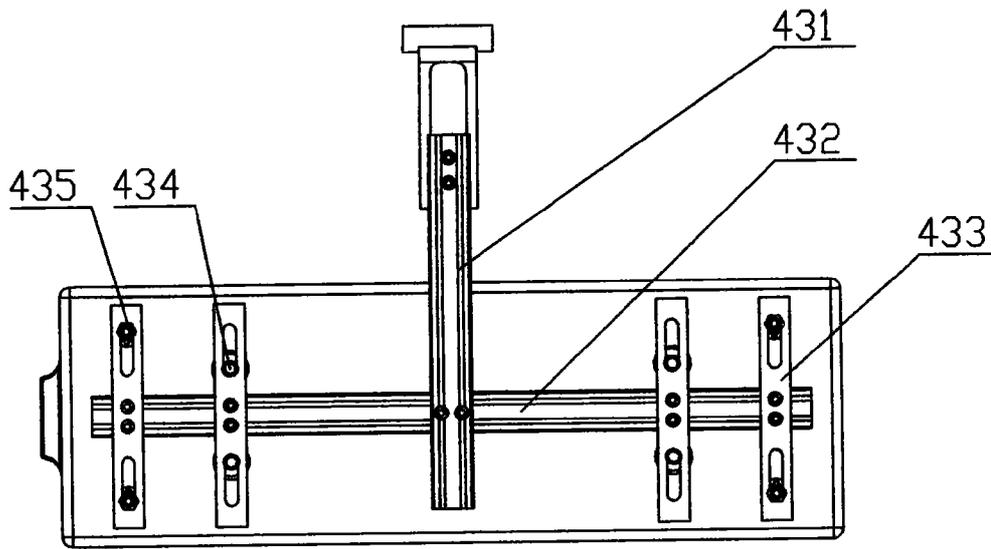


图 8

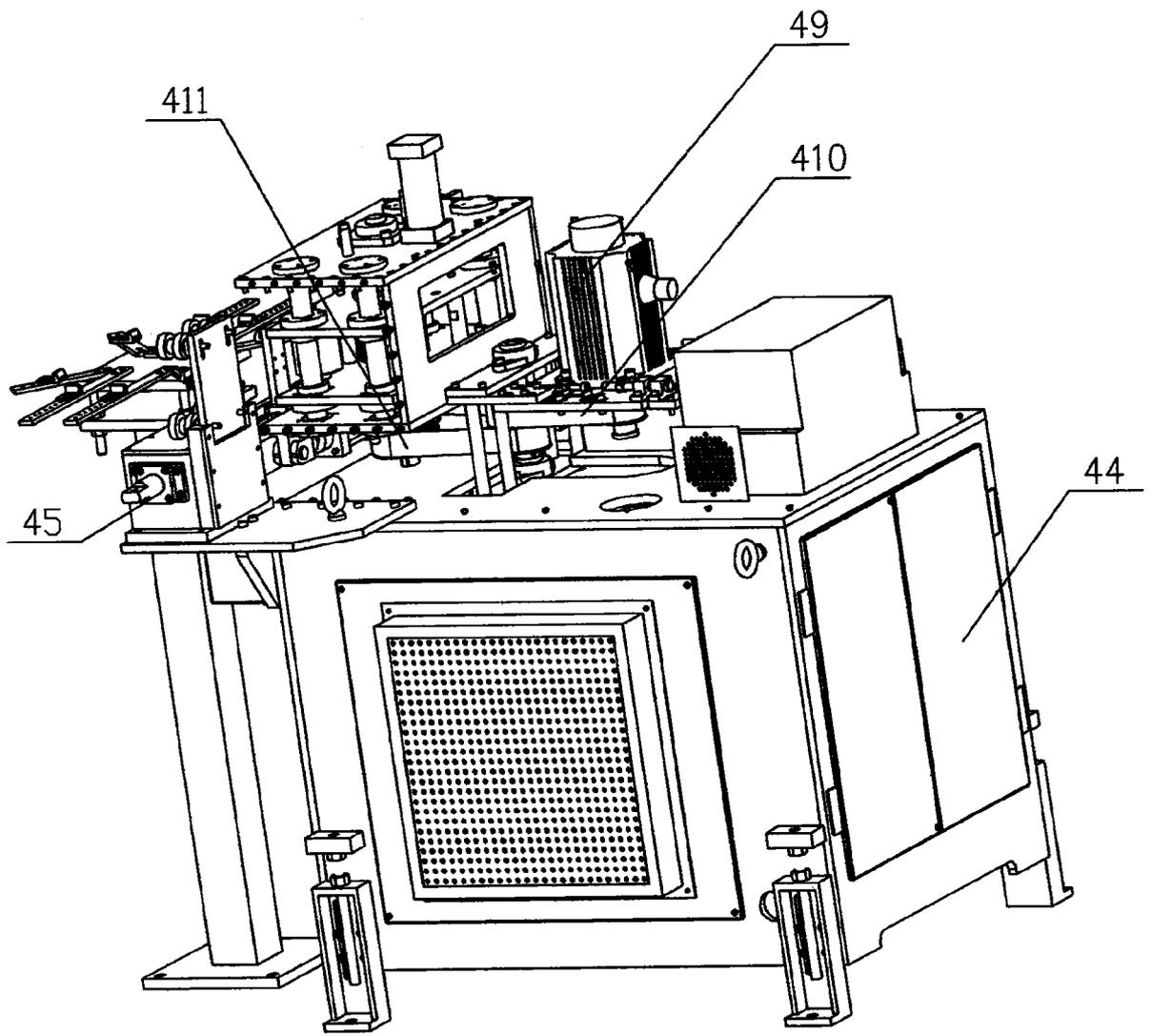


图 9

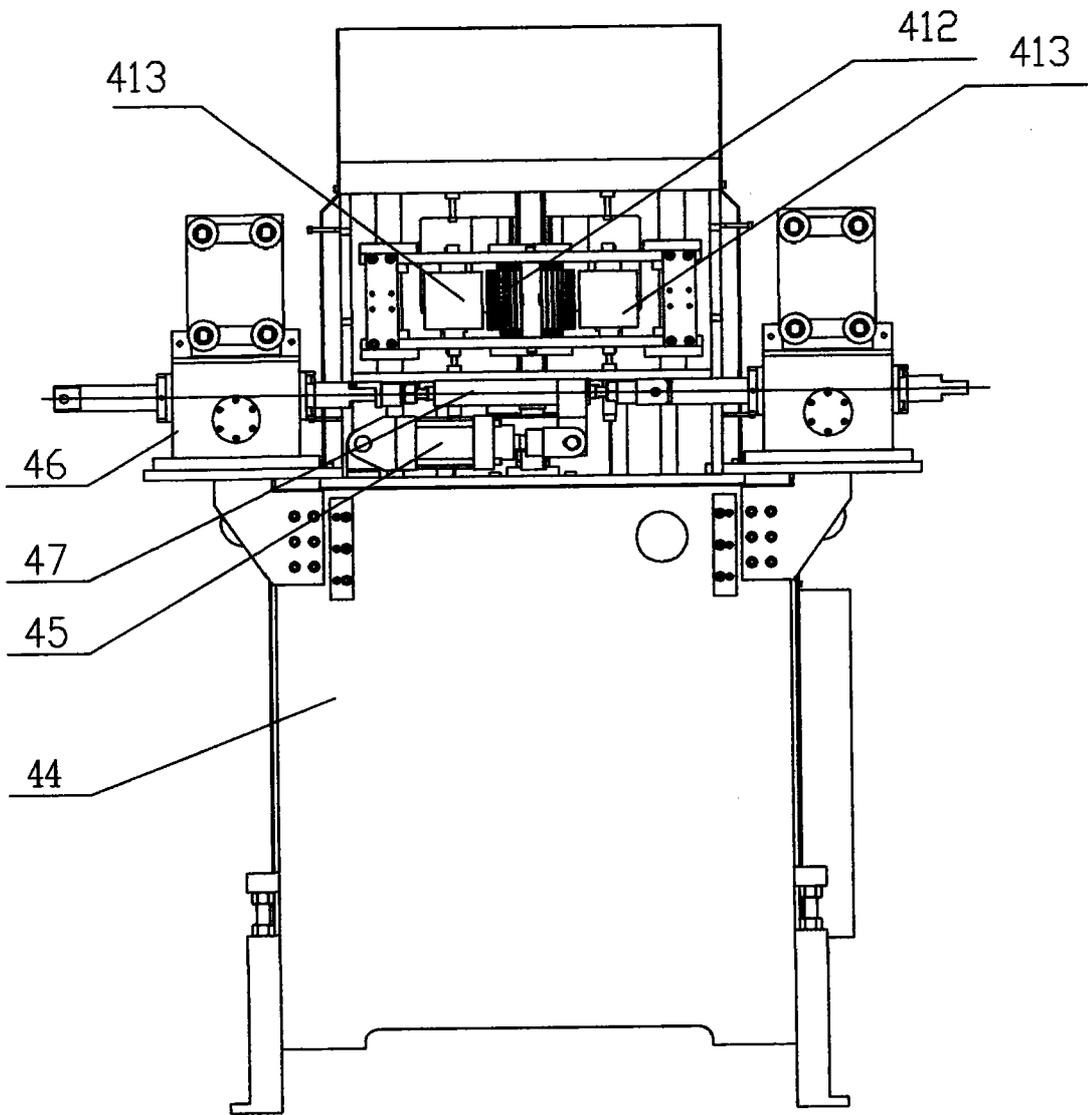


图 10