



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219902762 U

(45) 授权公告日 2023. 10. 27

(21) 申请号 202321060772.5

(22) 申请日 2023.05.06

(73) 专利权人 江西衡源智能装备股份有限公司

地址 343800 江西省吉安市万安县工业园
一区创业大道衡源智能装备股份有限
公司

(72) 发明人 吴勇勇 陈林 李林 刘孔绪

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限
公司 44202

专利代理师 黄俊

(51) Int. Cl.

B28D 1/00 (2006.01)

B28D 7/04 (2006.01)

B28D 7/00 (2006.01)

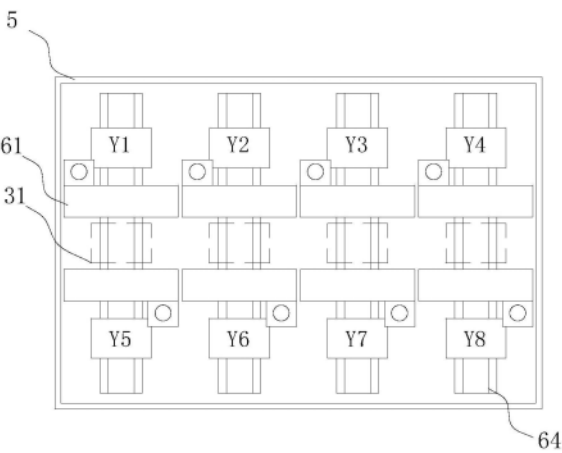
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(54) 实用新型名称

桌面式多主轴自动化加工机床

(57) 摘要

本实用新型提供的桌面式多主轴自动化加工机床,其包括底座,以及设于底座一侧的自动料盒单元和机械手单元;位于底座上的自动上下料通道,以及分设于该自动上下料通道两侧的轴系机构;轴系机构包括至少两个独立的三轴加工组;该底座上的所有三轴加工组,两两一组且其X向横梁和/或Y向固定底座被配置为共用;其中,自动上下料通道的延伸方向为X向,水平向上垂直于X向的方向为Y向。本实用新型通过在底座上将轴系机构以自动上下料通道为对称轴呈对称线性式布局于底座,使三轴加工组以两两成组的方式共用X向横梁和/或Y向固定底座,并借助机械手单元的往复移动实现自动化的逐一取放料,以紧凑的结构实现多轴逐一循环往复不停机的自动化加工。



1. 桌面式多主轴自动化加工机床,包括底座,设于底座一侧的自动料盒单元、机械手单元;其特征在于,还包括:

位于底座上的自动上下料通道,其中,定义所述自动上下料通道的延伸方向为X向,定义水平向上垂直于X向的方向为Y向;

分设于该自动上下料通道两侧的轴系机构;

其中,所述轴系机构包括沿X向依次布置的至少两个彼此之间互相独立的三轴加工组;

且,该底座上的所有所述三轴加工组,两两一组,被定义为双轴组,构成所述双轴组的三轴加工组中的X向横梁和/或Y向固定底座被配置为共用。

2. 根据权利要求1所述的桌面式多主轴自动化加工机床,其特征在于,每两相对于所述自动上下料通道对称设置的所述三轴加工组被定义为双轴组,该双轴组的Y向固定底座被配置为共用。

3. 根据权利要求2所述的桌面式多主轴自动化加工机床,其特征在于,所述双轴组沿所述X向设置有至少两组。

4. 根据权利要求3所述的桌面式多主轴自动化加工机床,其特征在于,所述双轴组沿所述X向设置有四组。

5. 根据权利要求3或4所述的桌面式多主轴自动化加工机床,其特征在于,沿X向,每两所述双轴组被定义为四轴组,该四轴组中位于所述自动上下料通道同侧的两三轴加工组的X向横梁被配置为共用。

6. 根据权利要求5所述的桌面式多主轴自动化加工机床,其特征在于,所述自动上下料通道上依次设置有若干取放料位,且所述取放料位数量与所述双轴组数量相同,并与所述双轴组一一对应设置。

7. 根据权利要求1所述的桌面式多主轴自动化加工机床,其特征在于,沿X向,构成所述轴系机构的每两所述三轴加工组两两一组,被定义为双轴组,该双轴组的X向横梁被配置为共用,且相对于所述自动上下料通道对称设置的三轴加工组,其Y向固定底座被配置为相互独立。

8. 根据权利要求7所述的桌面式多主轴自动化加工机床,其特征在于,每一所述三轴加工组对应于设于所述自动化上下料通道的一取放料位。

9. 根据权利要求6-8中任一项所述的桌面式多主轴自动化加工机床,其特征在于,所述三轴加工组包括有三轴加工机头以及Y向工作台,所述Y向工作台上设置有定位夹具。

10. 根据权利要求9所述的桌面式多主轴自动化加工机床,其特征在于,所述机械手单元用于向所述自动上下料通道的取放料位逐一取放料。

11. 根据权利要求6-8中任一项所述的桌面式多主轴自动化加工机床,其特征在于,所述自动料盒单元包括有定位夹具,设于所述自动上下料通道两侧的所述轴系机构共用该定位夹具。

12. 根据权利要求11所述的桌面式多主轴自动化加工机床,其特征在于,所述机械手单元用于向所述自动上下料通道的取放料位逐一取放料。

13. 根据权利要求10或12所述的桌面式多主轴自动化加工机床,其特征在于,所述机械手单元包括可翻转的吸盘底座以及设于所述吸盘底座两相对侧的吸盘。

14. 根据权利要求10或12所述的桌面式多主轴自动化加工机床,其特征在于,所述三轴

加工组在Z向上配置有探针。

桌面式多主轴自动化加工机床

技术领域

[0001] 本实用新型涉及板材加工领域,尤其涉及一种桌面式多主轴自动化加工机床。

背景技术

[0002] 随着3C及新能源行业的高速发展,玻璃面板加工精度要求越来越高。在玻璃加工技术领域,目前市场上的玻璃加工机床大多数都是采用单头、双头或四头等单通道加工方案,单头加工虽然容易控制工件精度,但是由于加工头数的限制,导致加工效率低下;双头或四头玻璃加工机床的加工效率高,但是由于加工刀具有尺寸偏差以及工件定位存在误差,且传统的多通道玻璃加工机床的加工头是共用XY轴传动系统,无法独立运动,因此无法保证工件的加工精度,进而造成工件的加工质量无法满足客户的需求。

[0003] 本申请的申请人致力于板材加工机床的研究改进,其在先申请CN 211222796U公开了一种高精度多通道玻璃加工机床,其在横梁上设有至少两组相互独立的X轴组件,该X轴组件上设有Z轴组件,该Z轴组件上设有用于加工工件的加工主轴,该床身上设有与X轴组件组数相同的Y轴组件;该X轴组件与所述Y轴组件相互独立运动。该加工机床虽有两个相对独立的XY轴独立运动加工,但加工主轴需相对同步加工,如左机头在最右边,右边机头在最左边时,两个机头会有干涉存在,且双头加工效率还不能满足客户需求,市场迫切需要一种具有更高加工效率的,且多主轴能各自独立运动并独立补偿的加工机床。

实用新型内容

[0004] 为解决至少一个上述技术缺陷,本实用新型目的在于提供一种桌面式多主轴自动化加工机床,其具有多个独立运动且可独立补偿的三轴加工组,以更紧凑的结构既降低了多轴加工机床的制造成本,又满足了多头加工的需求。

[0005] 具体的,本实用新型所提供的桌面式多主轴自动化加工机床(以下简称为“加工机床”),包括底座,以及:

[0006] 设于底座一侧的自动料盒单元,以及机械手单元;

[0007] 位于底座上的自动上下料通道,以及,分设于该自动上下料通道两侧的轴系机构;其中,所述轴系机构包括至少两个独立的三轴加工组;

[0008] 且,该底座上的所有所述三轴加工组,两两一组,被定义为双轴组,构成所述双轴组的三轴加工组中的X向横梁和/或Y向固定底座被配置为共用;

[0009] 其中,定义所述自动上下料通道的延伸方向为X向,定义水平向上垂直于该自动上下料通道X向的方向为Y向。

[0010] 本实用新型所提供的加工机床其通过在底座上将轴系机构以对称线性分布式进行布局,即:以自动上下料通道为对称轴,轴系机构相对该对称轴对称分布于底座上,将底座上的所有三轴加工组以两两成组的方式并配置为共用X向横梁或Y向固定底座,并借助机械手单元的往复移动实现向自动化上下料通道的取放料位逐一取放料,实现多轴逐一循环往复不停机的自动化加工。通过将多个彼此间互相独立的三轴加工组共用梁或底座,在

不增大整体占地面积和设备制造成本的前提下,以紧凑性和模块化的方式实现多工件加工。

[0011] 作为具体方式之一的,每两相对于所述自动上下料通道对称设置的所述三轴加工组被定义为双轴组,该双轴组的Y向固定底座被配置为共用。

[0012] 在上述基础上,作为进一步优选方式的,所述双轴组沿所述X向设置有至少两组,可以是偶数组,也可以是基数组。当然,优选为设置偶数组。

[0013] 作为再进一步优选方式的,所述双轴组沿所述X向设置有四组。即,形成四底座多横梁式结构,具体为四底座八横梁式结构。

[0014] 再进一步的,沿X向,每两所述双轴组被定义为四轴组,该四轴组中位于所述自动上下料通道同侧的两三轴加工组共用X向横梁。即,形成四底座四横梁式结构。

[0015] 在上述结构中,因双轴组被配置为共Y向固定底座式,因此,在沿自动上下料通道的延伸方向依次设置若干取放料位(即:形成一列),所述取放料位数量与所述双轴组数量相同。也即,每一双轴组共用一个取料位。

[0016] 在此基础上,该加工机床的轴系机构中,每一三轴加工组对应一个Y向工作台,该Y向工作台包括有定位夹具,用以对待加工工件实现精确定位。

[0017] 作为另一种优选方式的,沿所述自动上下料通道的延伸方向,也即X向,所述轴系机构中,每两所述三轴加工组两两一组,定义为双轴组,该双轴组的X向横梁被配置为共用。沿X向,该双轴组可以设置一组以上,可以为基数组,也可以为偶数组。如,设置两组,同理,在该自动上下料通道的另一侧,同样设置两组双轴组,即:形成四横梁八底座式结构。

[0018] 作为其进一步优选方式的,每一三轴加工组对应于设于所述自动化上下料通道的一取放料位。即该加工机床具有的三轴加工组数量与取放料位数量相同,且两者为一一对应设置。在此基础上,自动上下料通道便对应设有两列取放料位,分别对应于自动上下料通道两侧的两轴系机构。

[0019] 具体的,在上述结构基础上,本实用新型所提供的加工机床其轴系机构包括与三轴加工组一一对应设置的Y向工作台,该Y向加工台包括有定位夹具。当然,作为可替代方式的,定位夹具可以优选的设置于自动料盒单元的料盒机架上,即,底座上的各三轴加工组共用该定位夹具,此时,对于每一三轴加工组而言,其Y向工作台上仅需设置真空吸附台即可。

[0020] 为实现自动取放料,本实用新型所提供的加工机床其机械手单元可以沿所述自动上下料通道的延伸方向,即X向移动,以在不同取放料位之间移动,也可沿Z向,即垂直于底座水平面方向移动,以向不同取放料位取放料。

[0021] 适应性地,自动上下料通道对应设置有两列取放料位时,所述机械手单元还匹配性的可沿具Y向往复移动。

[0022] 进一步的,所述机械手单元包括有吸盘底座以及设于吸盘底座两相对侧的吸盘,吸盘底座在翻转驱动机构驱动下可以翻转180°,以在不停机的前提下实现加工工位上已加工工件的取料(即成品料)和待加工工件的放料(即坯料)。

[0023] 因而,本实用新型所提供的加工机床,其通过将三轴加工组两两一组并配置为共用X向横梁和/或Y向固定底座,同时借助可自动上下料的机械手单元以形成模块化单元,根据产品加工节拍和机械手取放料时间,可在同一底座上匹配多个模块化单元。为提高机头加工精度和效率,在加工机头的Z向轴系上设置有探针,以探测工件在加工工位的位置,并

补偿加工机头的加工路径,以实现加工面的精准加工。

[0024] 综上所述,本实用新型所提供的加工机床相较于现有技术,至少具备如下技术优点:

[0025] 通过将轴系机构以线性对称方式布局于自动上下料通道两侧,通过将彼此相互独立控制的三轴加工组两两一组并配置为共用X向横梁和/或Y向固定底座,以及搭载机械手单元并形成模块化单元,从而可以以紧凑型结构和模块化设计理念让产品更具有经济性,并方便地根据产品加工节拍和机械手单元工作时间来匹配设置多个模块化单元,以实现不停机下的多轴依次有序式加工,提高单位面积内的产出;

[0026] 同时,通过设置探针以对工件位置进行测量,并将实际测量数据与理论数据比对,再通过调整NC程序对加工机头的加工路径进行补偿,从而实现对每一三轴加工组的独立在线探测和独立补偿纠偏,提升了加工精度。

附图说明

[0027] 图1为本实用新型所示的桌面式多主轴自动化加工机床的平面示意图;

[0028] 图2为本实用新型所示的桌面式多主轴自动化加工机床中的整体结构示意图;

[0029] 图3为图2中所示的桌面式多主轴自动化加工机床中的自动料盒单元的结构示意图;

[0030] 图4为图2中所示的桌面式多主轴自动化加工机床中的轴系机构的结构示意图;

[0031] 图5为图2中所示的桌面式多主轴自动化加工机床中的机械手单元的结构示意图;

[0032] 图6为本实用新型实施例1所示的具有第一种轴系分布结构的多主轴自动化加工机床的平面示意图;

[0033] 图7为本实用新型实施例2所示的具有第二种轴系分布结构的多主轴自动化加工机床的平面示意图;

[0034] 图8为应用于图6和图7所示的桌面面式多主轴自动化加工机床的翻转机械手结构示意图;

[0035] 图9为本实用新型实施例3所示的具有第三种轴系分布结构的多主轴自动化加工机床的平面示意图;

[0036] 图10为应用于图9所示的桌面面式多主轴自动化加工机床的翻转机械手结构示意图;

[0037] 图11为应用于图6和图7以及图9所示的桌面面式多主轴自动化加工机床的定位夹具结构示意图;

[0038] 图12为应用于图6和图7以及图9所示的桌面面式多主轴自动化加工机床的第二种结构的定位夹具结构示意图。

[0039] 附图标号示意如下:

[0040] 1、桌面式多主轴自动化加工机床;2、自动料盒单元;21、料盒单元机架;22、料盒托架;23、料盒;24、料盒移动机构;25、料盒控制系统;26、料盒工作台;3、自动上下料通道;31、取放料位;4、电气润滑单元;5、底座;6、轴系机构;61、X向横梁;62、Z轴移动机构;63、Y轴移动机构;64、Y向固定底座;631、Y向工作台;632、定位夹具;6321、夹具靠角;6322、定位底座;6323、真空吸附台;7、机械手单元;71、第一驱动单元;72、第一X轴驱动单元;73、固定底板;

74、取料轴;741、翻转机械手;7411、Z轴固定底座;7412、Z轴驱动单元;A、工件;7413、吸盘底座;7414、吸盘;7415、第一Y向安装座7415;7416、第一Y向驱动单元7416;第7417、第二Z向驱动单元7417;75、固定支架。

具体实施方式

[0041] 为了更好地理解和实施,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。

[0042] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0043] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本实用新型的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本实用新型的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在限制本实用新型。

[0044] 如图1和2图示,本实用新型所提供的桌面式多主轴自动化加工机床1(以下简称“加工机床”)包括有大理石的底座5,设于底座5上的自动上下料通道3,底座4一侧设有自动料盒单元2,另一侧设有电气润滑单元4。其中,自动料盒单元2和电气润滑单元4分设于自动上下料通道的两端;定义所述自动上下料通道3的延伸方向为X向,水平向上垂直于该X向的方向为Y向,以下如无特别说明,对于方向定义则不改变。

[0045] 沿X向两侧,对称设有轴系机构6;所述轴系机构6包括沿X向设置的至少两个三轴加工组,设于该底座5上的所有三轴加工组,两两一组,其X向横梁和/或Y向固定底座被配置为共用。

[0046] 自动料盒单元2具体结构如图3所示,包括具有料盒工作台26的料盒单元机架21,该料盒工作台26上设有可沿Y向往复移动的料盒移动机构24,该料盒移动机构24上设置有两套料盒托架22,每一料盒托架22上可设置有多个料盒,如图3所示,可设置两个料盒12,其一用于待加工工件(亦可称为毛坯料)的存储,另一用于已加工工件(亦可称为成品料)的存储。具体的,该料盒单元机架21呈铝合金框架架构,具有外形美观且结构轻巧的特点。当其中一套料盒托架22移动至自动上下料通道的上下料端时,另一套料盒托架22则可以移动至初始位置以进行料盒的更换。

[0047] 如图1所示的轴系机构6其沿X向包括有至少两个彼此间相互独立的三轴加工组,具体的如图4所示,每一三轴加工组均包括有三轴加工机头,该三轴加工机头包括X向横梁61、相对该X向横梁在Z向上往复移动的Z轴移动机构62以及随该Z轴移动机构62移动的加工机头(图中未标号示意);所述三轴加工组还包括位于Z轴移动机构62下方的Y向工作台631,该Y向工作台631设于Y向固定底座64上,工件通过设于该Y向工作台631上的定位夹具632被定位。

[0048] 该加工机床1还包括设于底座1上的机械手单元7,进一步的如图5图示并结合图1理解,该机械手单元7包括由若干固定支架75支撑的固定底板73,该固定底板73位于自动上下料通道3的上方,还包括沿该固定底板73的延伸方向(也即X向)往复移动的第一X轴驱动单元72,以及与该第一X轴单元72连接的在Z向上设置的带有翻转机械手741的取料轴74,所

述第一X轴驱动单元72在第一驱动单元72的驱动下往复移动。

[0049] 实施例1

[0050] 在图1-图5所公开的加工机床的基础上,图6为实施例1所示的第一种轴系分布结构的平面示意图,设置于自动上下料通道(以下简称“通道”)一侧的轴系机构6包括四个沿X向依次设置的且相互独立可控的三轴加工组,为区别示意,分别标记为Y1、Y2、Y3、Y4,设于另一侧的轴系机构6同样包括四个沿X向依次设置的三轴加工组,为区别示意,分别标记为Y5、Y6、Y7、Y8,其中,在Y向上,两个对称设置的三轴加工组被定义为双轴组,该双轴组被配置为共用Y向固定底座64,而该两三轴加工组的X向横梁61相互独立,形成如图所示的背靠背关系。在X向上,依次设置有四个双轴组,也即:形成四底座八横梁式结构。

[0051] 结合图1和图6,该自动上下料通道3即设有一列四个取放料位31,每一取放料位31对应一个双轴组。由于各双轴组的Y轴移动机构为交错涉及,均可驱动对应的Y向工作台移动至自动上下料通道处供机械手单元取放料,利用NC程序对Y轴进行防错设计和机械手间隔上料,保证了两工作台移动的安全性。

[0052] 结合图2和图6,下面将描述实施例1所示的四底座八横梁式结构的工作步骤:

[0053] 1) 加工机床的各结构处于待机初始状态,此时Y1-Y8所对应的Y向工作台位于各自Z轴移动机构的下方,机械手单元停留在自动料盒单元上方的安全原点位置,Y向工作台上的定位夹具处于张开状态。

[0054] 2) 料盒移动机构通过料盒托架将载有待加工工件的料盒移动至中间取放料位置,供机械手单元取放料。

[0055] 3) 标记为Y1的三轴加工组其Y向工作台移动至自动上下料通道的取放料位,机械手单元从料盒吸附一片待加工工件于该Y向工作台上,并被定位夹具吸附且定位,具体定位方式为:夹具靠角闭合,将工件居中定位在Y向工作台上方,闭合完成后真空启动,通过真空负压将工件固定在真空吸附台上。

[0056] 4) 该Y向工作台移回到对应的Z轴移动机构下方进行加工,此时标记为Y2的三轴加工组至自动上下料通道的取放料位,机械手单元从料盒吸附第二片待加工工件于该Y向工作台上,并被定位夹具吸附且定位,具体定位方式同步骤3)所描述,在此不再赘述。

[0057] 如步骤3和4所述,机械手单元依次从料盒中取出待加工工件并逐一放料至Y8所对应的Y向工作台。至此,八个加工机头形成逐一循环往复的加工方式并完成各工作台上的第一片工件的自动加工作业。

[0058] 5) 机械手单元其吸盘底座一侧的吸盘吸附下一片待加工工件,待标记为Y1的三轴加工组的工件加工完成,且Y向工作台退出到自动上下料通道的取放料位时,机械手单元其吸盘底座翻转180°以使得空置的另一侧吸盘朝向已加工工件,并吸取该已加工工件,然后再翻转180°,将下一片待加工工件放置于Y向工作台的定位夹具上,以此,实现工作台上的成品工件和毛坯工件的吸取替换;Y向工作台移动至加工机头下方进行下一工件的加工。

[0059] 6) 标号为Y2所对应的三轴加工组完成加工后,其Y向工作台移动至自动上下料通道对应的取放料位处,机械手单元基按照同步步骤5)所描述的取换料步骤,完成该Y2所对应的Y向工作台的取换料;

[0060] 7) Y3-Y8所对应的Y向工作台依次移动至取放料位,机械手单元采用翻转取放料的方式完成每一Y向工作台的取换料。

[0061] 重复步骤5-7),直至完成对整理料盒内的工件坯料的加工。

[0062] 因自动料盒单元每一料盒托架上都设置有两个料盒,在加工过程中可以在不停机的状态下进行料盒更换,同时,通过对称线性布局多个三轴加工组,节省了机床Y向上的空间,节约了设备的整体占地尺寸。同时,各三轴加工组的独立可控的三轴移动体系,不会和机械手单元的工作以及料盒的更换进行干涉,生产效率和生产精度都得到提高。

[0063] 以上机械手和轴系的移动都是在特定的空间内运动,放入或取出料盒组而不会和轴系运动产生冲突,料盒单元中有两套料架,运行中可进行料盒的更换,设置多个轴系,配备有自动上下料机械手,实现了多轴逐一循环往复式不停机的自动化加工。

[0064] Y1-Y8工作台上下对称线性布置在同一大理石桌面上,节省了机床X方向的空间,进一步的节省了设备的尺寸,从而节省了大量的制造成本。

[0065] 实施例2

[0066] 为进一步紧凑三轴加工组布置结构,在实施例1的基础上,进一步的,在X向上,每两双轴组一组,被定义为四轴组,该四轴组中位于同侧的两三轴加工组其共用X向横梁,另一侧的亦如此。也即,该自动上下料通道一侧设有两组X向横梁,另一侧同样设有两组X向横梁。也即,形成四底座四横梁式结构。

[0067] 相较于实施例1的四底座八横梁式结构,本实施例2对机床的轴系布局做出了进一步的优化调整,不仅在Y向上可共用Y向固定底座,同时,在X向上还实现了两个加工组的X向横梁为共用关系。相较于实施例1,实施例2所示的整机可减少八根立柱,从而进一步减少了机床的整体长度,同时保证了底座的加工精度。

[0068] 由于该机床为定梁式结构,X横梁本身是固定不动的,两个X向横梁形成的共用关系以及结构布局并不会影响具体的加工步骤。该实施例2所对应采用的加工步骤同实施例1,在此不再赘述。

[0069] 为实施例1和实施例2所共用的翻转机械手741结构,如图8所示:包括与翻转轴74连接的Z轴固定座7411以及设于该Z轴固定座7411的Z轴驱动单元7412,该Z轴驱动单元的驱动端设有吸盘底座7413,若干吸盘7414通过翻转轴(图中未标号示意)分设于该吸盘底座7413的两相对侧。在取放料时,两相对侧的吸盘7413均可用于吸附工件A,具体为,初始工作时,该翻转机械手741沿自动上下料通道3的延伸方向,依次向每一取放料位31放置一片待加工工件,所有三轴加工组逐一循环往复式不停机的自动化加工。如实施例1和2所示的结构,当八个三轴加工组均完成各自第一片工件的加工时,翻转机械手741其吸盘底座7413一侧的吸盘吸取下一片待加工工件A,移动至三轴加工组处,用另一侧闲置的吸盘吸取已经加工完的工件,利用吸盘底座7413的翻转,将两侧吸盘的位置在空间上调换,从而将下一片待加工工件置于加工工位,将已加工工件移送至自动料盒单元2的储料盒中,从而可实现不停机下的取放料操作。

[0070] 实施例3

[0071] 如图9图示,本实施例3所示意的布局结构不同于实施例1和2。具体的,在X向上,位于自动上下料通道3同侧的三轴加工组,以被标记为Y1的为起始,两两一组,被定义为双轴组,该双轴组被配置为在X向上共用X向横梁61。也即,对于同样在底座1上布局8个三轴加工组而言,实施例3形成的则是八底座四横梁式结构。

[0072] 在该实施例3所披露的结构布局中因各三轴加工组的Y向固定底座被配置为彼此

独立,因此,为便于向各加工工位进行工件输送,如图9图示,该自动上下料通道设有两列取放料位31,每列取放料位31的数量与其对应的三轴加工组数量相同,且一一对应设置。

[0073] 图10为配套于实施例3所示加工布局结构的机械手单元其翻转机械手741,该翻转机械手741同样是在吸盘底座7413的两相对侧均设置有吸盘7414,不同之处在于,该翻转机械手741因需要在两列取放料位之间往复移动,因而设置有第一Y向驱动单元7416,其设于第一Y向安装座7415上,该第一Y向驱动单元7416上设有第二Z向驱动单元7417。因而,相较于实施例1和2中所采用的机械手单元,本实施例3所采用的机械手单元具有Y向上的移动自由度。

[0074] 结合图4所示的三轴加工组结构示意图,作为实施例1-3所共有的,每一三轴加工组的三轴加工机头(其设于Z轴移动机构62上,未加以标号示意)下方都设置有一Y向加工台631,该Y向加工台631上设有定位夹具632,也即,底座1上布置多少个三轴加工组,便适应性地设置多少个定位夹具631,也即:定位夹具632与Y向加工台631以及与加工机头的数量是相同,且是一一对应的。

[0075] 具体的,如图11所示,该定位夹具632包括定位底座6322以及设于该定位底座6322上的连接有气源(图中未示出)的真空吸附台6323,在该真空吸附台6323上,设置有一对沿对角线分布的夹具靠角6321,通过驱动机构驱动夹具靠角6321抵靠工件四边以实现精确定位。

[0076] 本实施例3中,沿X向,两三轴加工组两两一组,其X向横梁形成共用关系,而Y向工作台由实施例2中所示的共用关系配置为各自独立,因而取放料位由实施例2所示的四个相应的调整为八个。机械手单元也相应的增加了Y向移动自由度,以此,机械手单元可以在同一Y向上的两个取放料位之间实现切换。本实施例3的优势在于每一三轴加工组其Y向固定底座只有实施例2所示的一半,因而更能保证固定底座的加工精度和平面度。实施例3所示的轴系布局更适合于对加工精度要求极其高的产品。

[0077] 该实施例3所示的加工机床其加工步骤为:

[0078] 1) 机床各结构处于待机初始状态,此时标号为Y1-Y8的三轴加工组均处于待机状态,Y向工作台均位于对应的加工机头,也即Z轴移动机构下方,机械手单元停留在自动料盒单元上方的安全原点位置,Y向工作台上的定位夹具处于张开状态。

[0079] 2) 料盒移动机构通过料盒托架将载有待加工工件的料盒移动至中间取放料位置,供机械手单元取放料。

[0080] 3) 标号为Y1的三轴加工组其Y向工作台移动至自动上下料通道处,机械手单元从料盒取一片待加工工件至该Y向工作台上的定位夹具上,夹具靠角闭合,将工件居中定位在Y向工作台后,真空启动,通过真空负压将工件固定在真空吸附台。

[0081] 4) Y向工作台移回到对应的Z轴移动机构下方,加工机头对工件进行加工后,Y2所对应的三轴工作组,其Y向工作台移动至自动上下料通道处,同时机械手单元从料盒取下一片工件至对应的Y向工作台上的定位夹具内。

[0082] 5) 重复步骤3-4),机械手单元依次将料盒处的待加工工件吸取放置在标号为Y1至Y4的对应的Y向工作台上,完成各工作台上的第一片料工件的自动上料,此上料过程中,Y1至Y4的四个Y向工作台依次同步移动至各自的Z轴移动机构下方进行逐一循环往复的连续加工作业。

[0083] 6) 标号为Y5的三轴加工组其Y向工作台移动至自动上下料通道处,机械手单元从料盒取毛待加工工件至最高点后,第一Y向驱动单元启动,以将吸盘取料的位置移动到第二列的取放料位,通过机械手单元的Z向升降将工件放置在Y5所对应的Y向工作台的定位夹具上,定位夹具定位过程同步骤3)所示,在此不再赘述;Y向工作台退回至对应的Z轴移动机构下方,进行工件加工。

[0084] 7) 与此同时,标号Y6所对应的Y向工作台移动至自动上下料通道的取放料位处,同时机械手单元升高至最高点退回位置后,从料盒取下一片待加工工件至最高点后,机械手单元的位置切换到对应的待操作的取放料位,依照步骤3)所描述的取料和放料以及定位步骤,完成向该所对应的Y向工作台的放料定位。

[0085] 8) 重复步骤6-7),机械手单元依次将料盒处的待加工工件吸取放置在Y5至Y8所对应的Y向工作台上,工件经定位后被加工。

[0086] 至此,完成各工作台上的第一片工件的自动上料,此上料过程中,Y5至Y8工作台逐一移动至各自的Z轴移动机构下方进行加工作业,实现逐一循环往复的连续作业。

[0087] 9) 机械手单元将下一片待加工工件吸附在吸盘底座一侧的吸盘上,待Y1所对应的Y向加工台在加工完成后退出到自动上下料通道处时,机械手单元其吸盘底座另一侧的吸盘吸取成品工件,吸盘底座翻转180°后,待加工工件落料至Y向工作台上,成品料和坯料即完成吸取替换。

[0088] 10) Y1所对应的Y向工作台移回到加工位加工后,Y2所对应的Y向工作台则移动至自动上下料通道的取放料位处,机械手单元采用同步骤9)所描述的方式,完成该Y向工作台的成品料和毛坯料的吸取替换。

[0089] 11) 重复步骤10-11),机械手单元依次将料盒处的待加工工件,也即毛坯料吸取放置在Y1至Y4所对应的各Y向工作台上的定位夹具内,完成毛坯料和成品料的吸取替换。

[0090] 12) 机械手单元吸取下一片毛坯料后升至最高点后,第一Y向驱动单元启动将位置切换到第二列取放料位,此时空置的吸盘正对成品料,待Y5所对应的Y向加工台工件完成加工并退出到自动上下料通道处的取放料位时,成品料被吸取,且和毛坯料在空间上的位置掉转,毛坯料被定位夹具定位,即完成该Y向工作台的成品料和毛坯料的吸取替换。

[0091] 13) 机械手单元升高至最高点并退回初始的中间取料位,机械手单元将成品料放入料盒的成品侧或成品料盒内;

[0092] 同时,机械手单元吸取下一片毛坯料,上升至最高点且在第一Y向驱动单元的驱动下移动至第二列取放料位处,按照步骤12)所描述的过程,完成Y6所对应的Y向工作台上的成品料和毛坯料的吸取替换。

[0093] 14) 重复步骤12-13),机械手单元依次将料盒处的毛坯料吸取放置在Y5至Y8所对应的Y向工作台的定位夹具内,完成毛坯料和成品料的吸取替换。

[0094] 15) 重复步骤9-14),可完成对整个料盒的毛坯料加工。

[0095] 在上述实施例1-3所披露的基础上,本实用新型还可做出进一步的优化改进,即:相比较于布局于底座上的多个三轴加工组均采用独立的定位夹具进行定位,可以简化定位夹具的设置数量,相应的,在自动料盒单元2上设置一定位工位,定位夹具83设于该定位工位处,机械手单元从料盒取料后,先放于该定位夹具83处。简化的,该定位夹具83包括定位基座以及设于定位基座对角线处的一对呈L形的定位靠角(同图11所示的靠角结构),在每

一Y向工作台上只需设一真空吸附台即可。

[0096] 工作时,机械手单元先吸取工件于定位工位处,利用定位夹具定位后再搬运至各Y向工作台上。这种定位结构与定位方式,不仅减少了定位夹具的设置数量,而且降低了Y向工作台的整体厚度。

[0097] 在上述各实施例的基础上,每一Z轴移动机构下方都对应设置有一探针或其他检测装置,以对工作台上的工件定位位置进行检测,进而方便NC程序对加工机头的加工路径进行优化和补偿,在保证加工精度的同时,实现效率最大化。

[0098] 本实用新型通过在底座上将轴系机构以自动上下料通道为对称轴呈对称线性式布局于底座,使三轴加工组以两两成组的方式共用X向横梁和/或Y向固定底座,并借助机械手单元的往复移动实现自动化的逐一取放料,以紧凑的结构实现多轴往复式不停机的自动化加工。

[0099] 本实用新型方案所公开的技术手段不仅限于上述实施方式所公开的技术手段,还包括由以上技术特征任意组合所组成的技术方案。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本实用新型的保护范围。

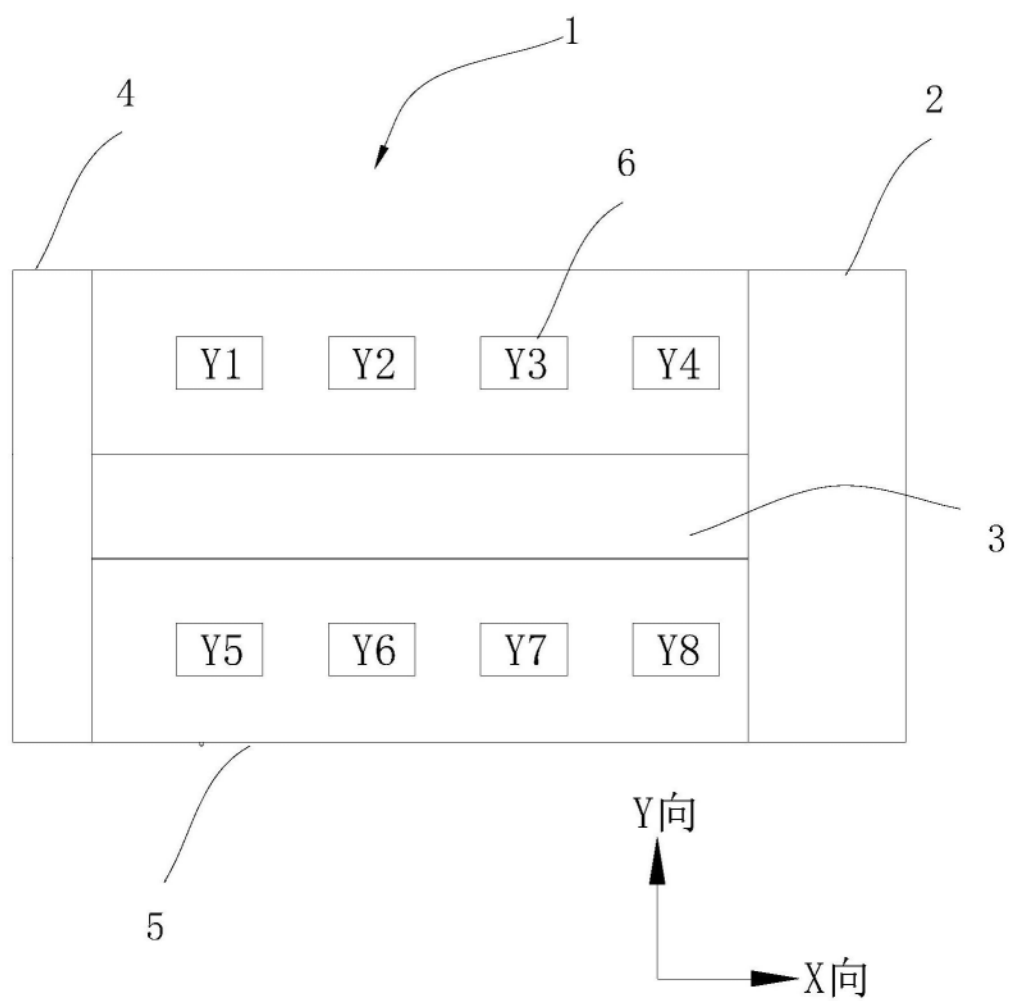


图1

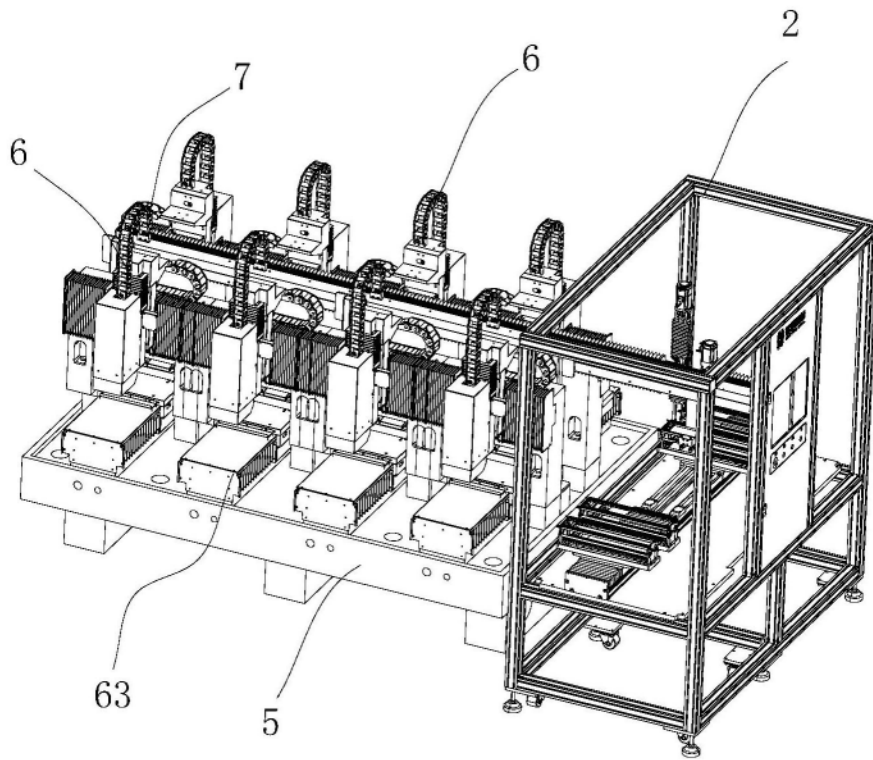


图2

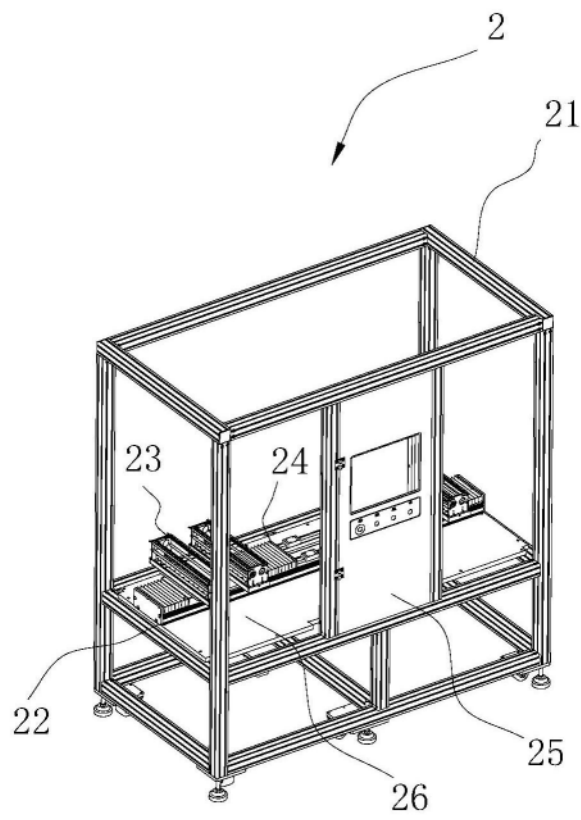


图3

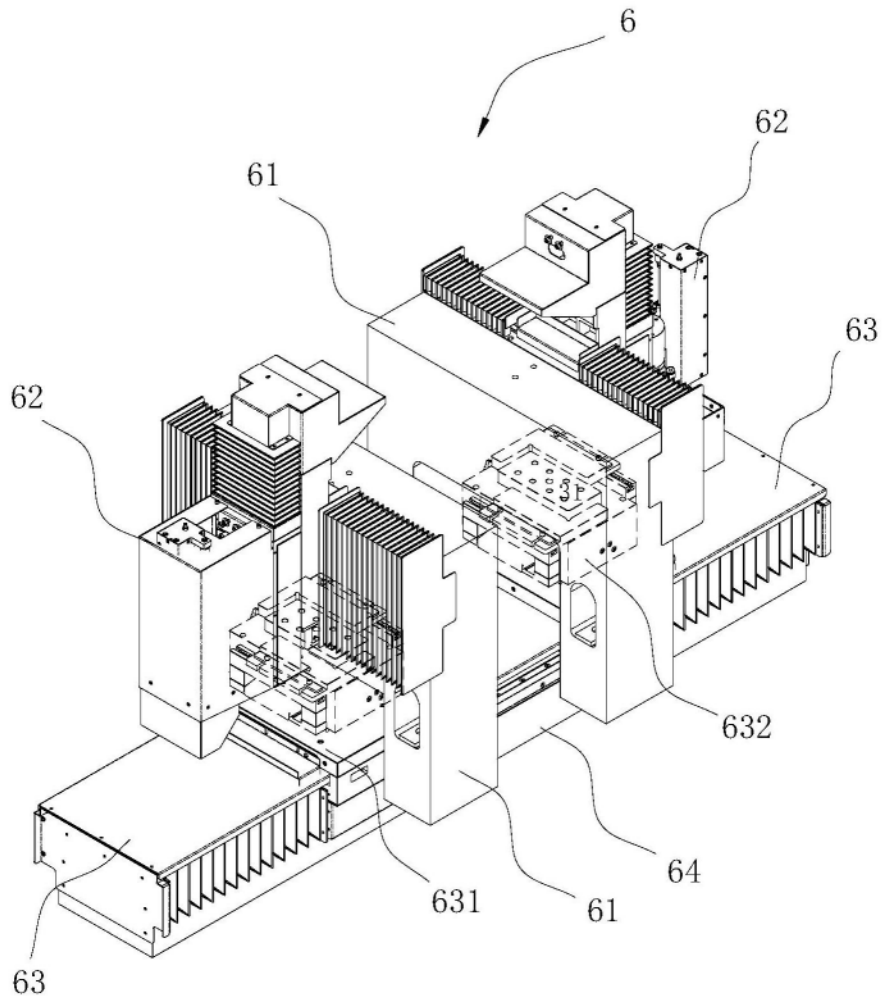


图4

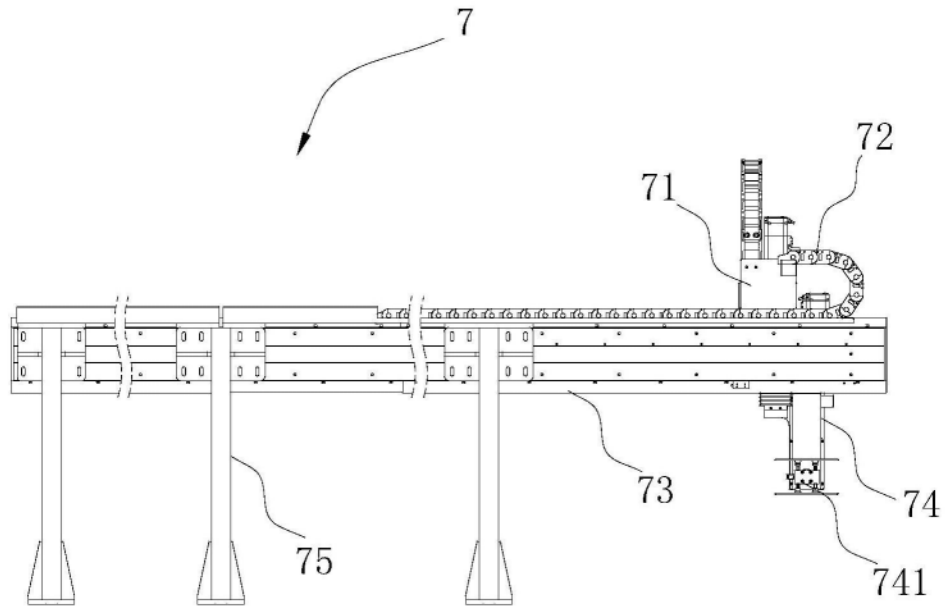


图5

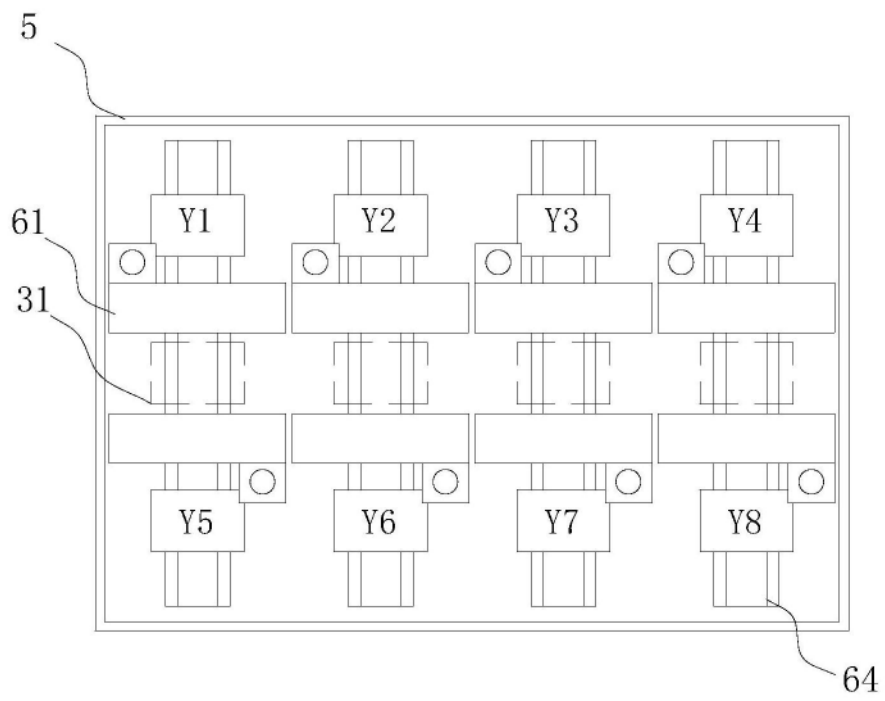


图6

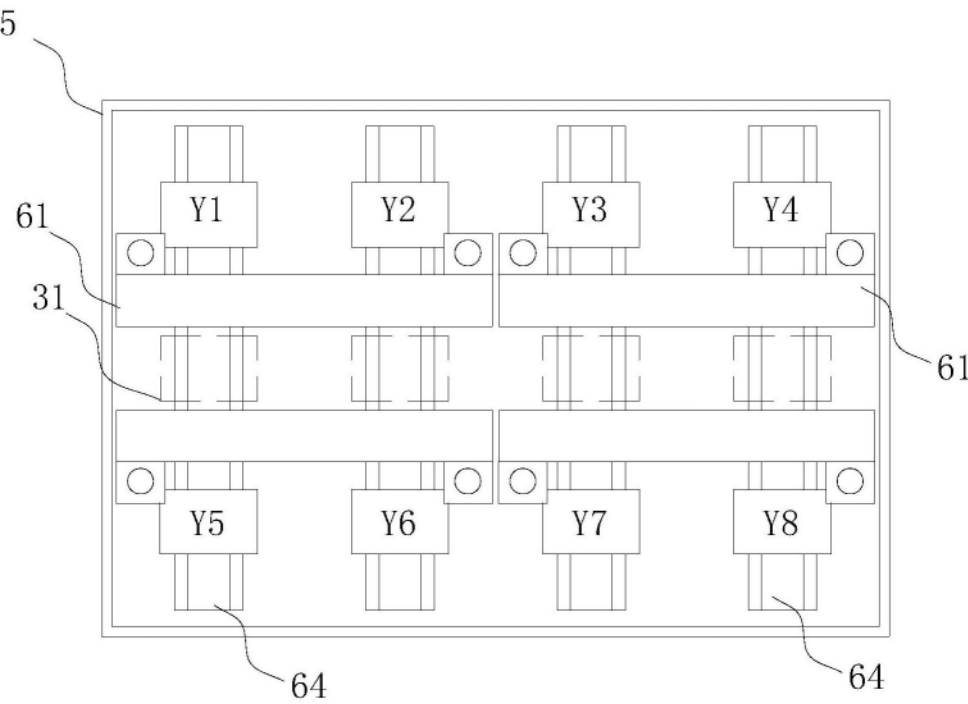


图7

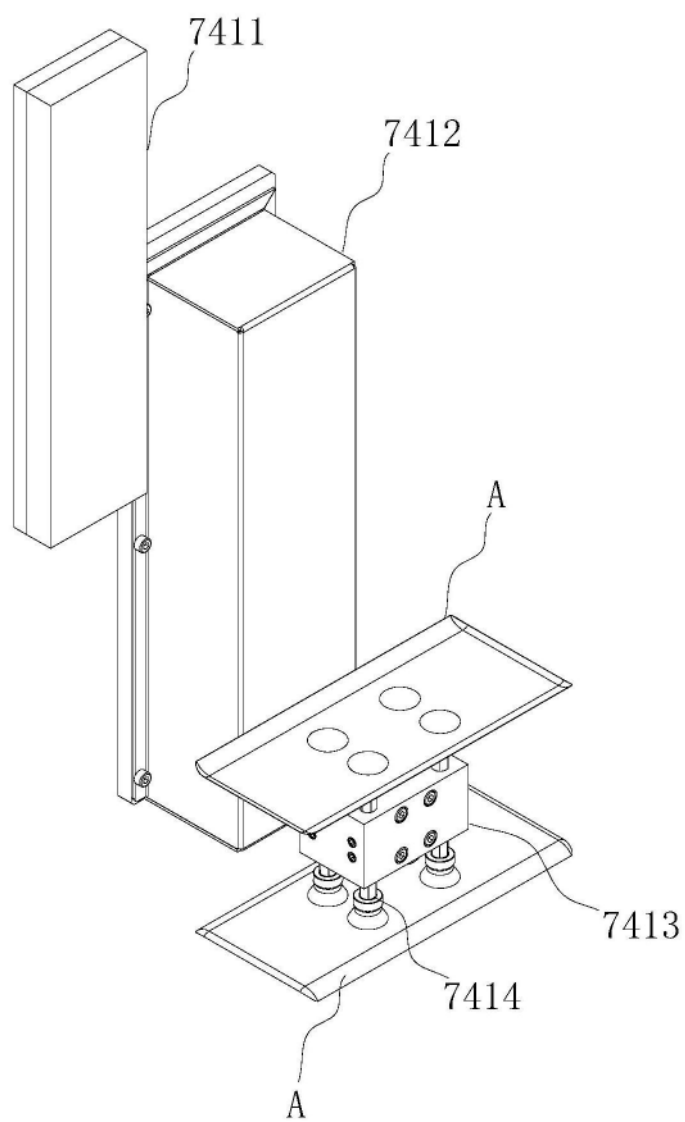


图8

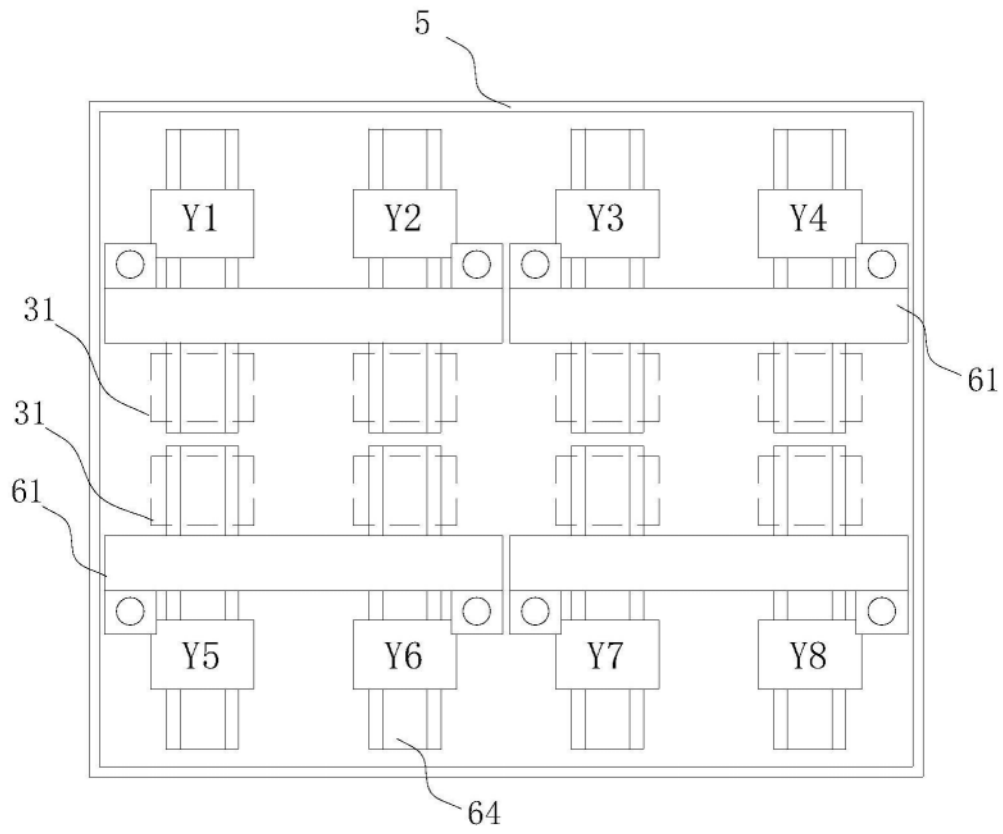


图9

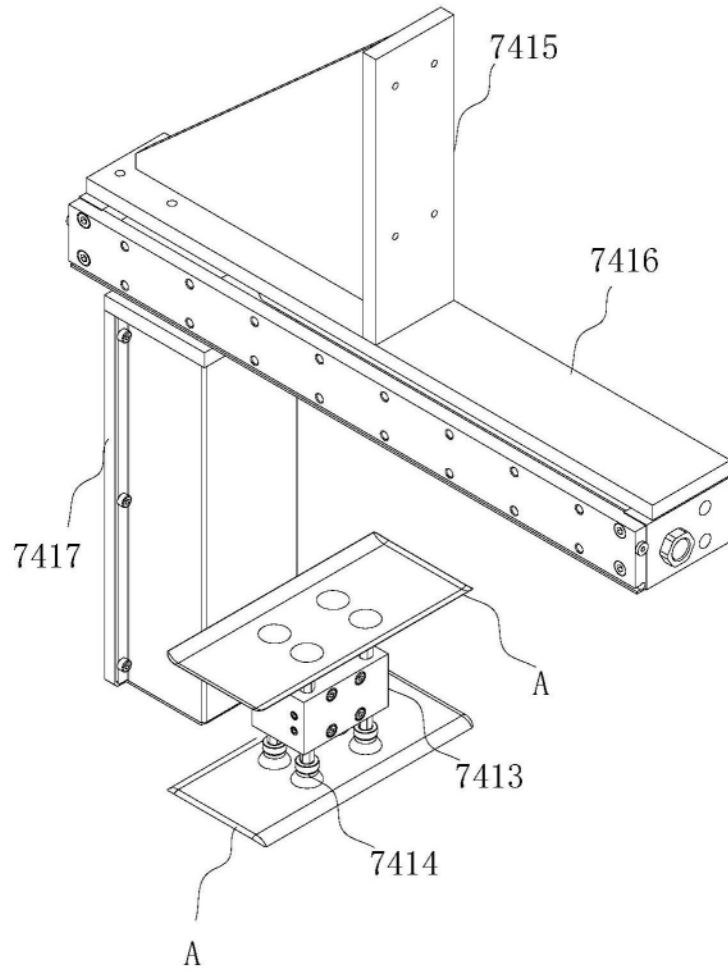


图10

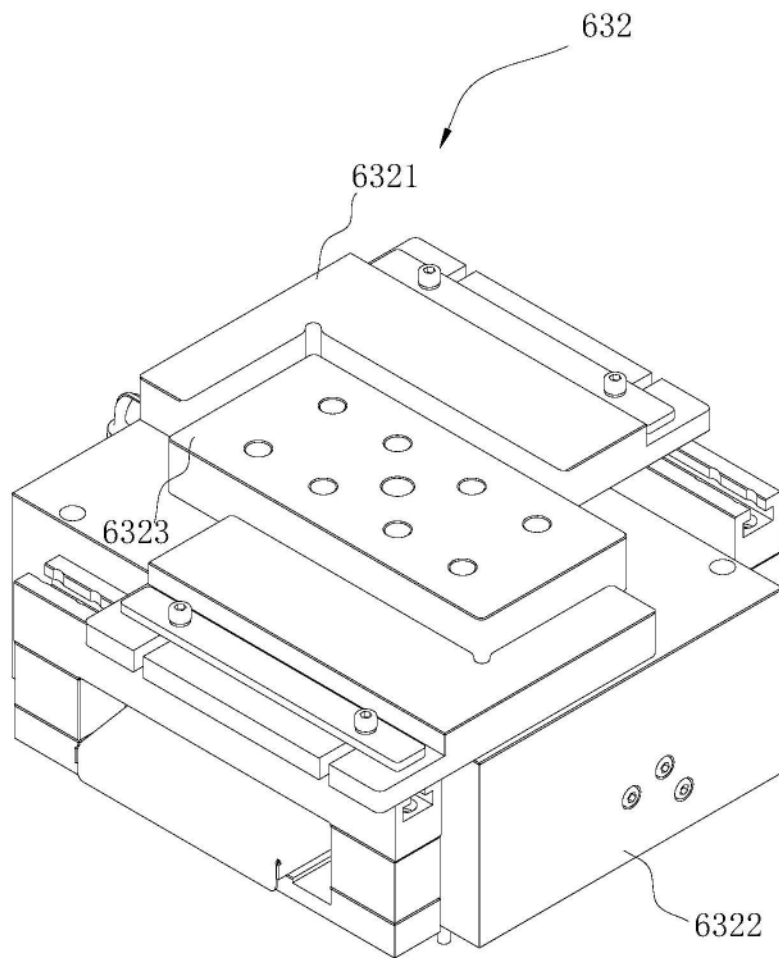


图11

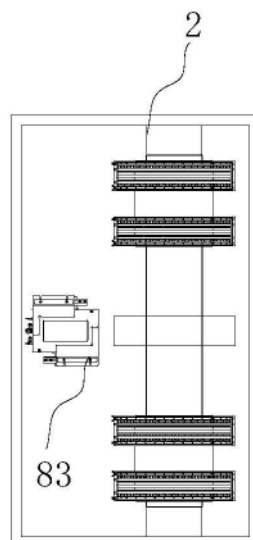


图12