



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105619182 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201510425370. 4

B23Q 41/00(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 07. 17

(71) 申请人 深圳市万嘉科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区福永街道
新和新兴工业园三区A区第4幢第一层
西

(72) 发明人 林志广

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所

44237

代理人 张全文

(51) Int. Cl.

B23Q 37/00(2006. 01)

B23Q 1/26(2006. 01)

B23Q 17/22(2006. 01)

B23Q 17/24(2006. 01)

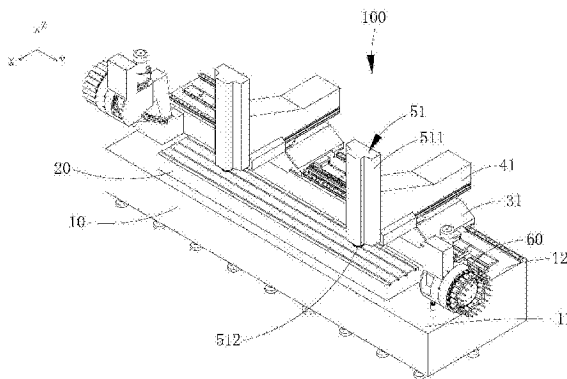
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

加工设备及加工生产线

(57) 摘要

本发明的加工设备,包括底座、工作台、至少两个X轴滑座、至少两个第一直线电机、至少两个第一计量装置、至少两个Y轴滑座、至少两个第二直线电机、至少两个第二计量装置、至少两个Z轴主轴箱、至少两个第三直线电机、至少两个第三计量装置、至少两个刀库及控制系统,相当于,同一底座上设有至少两个由X轴滑座、第一直线电机、第一计量装置、Y轴滑座、第二直线电机、第二计量装置、Z轴主轴箱、第三直线电机、第三计量装置和刀库组成的加工中心,据此,将工件置于工作台上后,可通过该至少两个加工中心同一时间内对工件进行不同的加工处理,以此减少装夹的操作,有利于提供生产效率。



1. 加工设备,其特征在于,包括:

供部件安装设置的底座,所述底座包括前端及与所述前端相对设置的后端,且所述底座上设有第一方向及与所述第一方向垂直相交的第二方向;

用以供工件放置加工的工作台,所述工作台设于所述底座的前端,且该所述工作台的两端沿所述第一方向延伸设置;

用以产生 X 轴移动方向的至少两个 X 轴滑座,至少两个所述 X 轴滑座分别沿所述第一方向滑动设于所述底座的后端上,且该至少两个所述 X 轴滑座沿同一直线方向间隔布置;

用以驱动至少两个所述 X 轴滑座滑动工作且与至少两个所述 X 轴滑座的数量对应的至少两个第一直线电机,每个所述第一直线电机设于每个所述 X 轴滑座上;

用以计量至少两个所述 X 轴滑座的滑动距离且与至少两个所述 X 轴滑座的数量对应的至少两个第一计量装置,每个所述第一计量装置设于每个所述 X 轴滑座上;

用以产生 Y 轴移动方向且与至少两个所述 X 轴滑座的数量对应的至少两个 Y 轴滑座,每个所述 Y 轴滑座沿所述第二方向滑动设于每个所述 X 轴滑座上;

用以驱动至少两个所述 Y 轴滑座滑动工作且与至少两个所述 Y 轴滑座的数量对应的至少两个第二直线电机,每个所述第二直线电机设于每个所述 Y 轴滑座上;

用以计量至少两个所述 Y 轴滑座的滑动距离且与至少两个所述 Y 轴滑座的数量对应的至少两个第二计量装置,每个所述第二计量装置设于每个所述 Y 轴滑座上;

用以对置于所述工作台上的工件进行加工处理且与至少两个所述 Y 轴滑座的数量对应的至少两个 Z 轴主轴箱,每个所述 Z 轴主轴箱包括一主轴箱体及供刀具安装设置的主轴,所述主轴设于所述主轴箱体上,每个所述主轴箱体沿所述底座的纵向方向滑动设于每个所述 Y 轴滑座上;

用以驱动至少两个所述主轴箱体滑动工作且与至少两个所述主轴箱体的数量对应的至少两个第三直线电机,每个所述第三直线电机设于每个所述主轴箱体上;

用以计量至少两个所述主轴箱体的滑动距离且与至少两个所述主轴箱体的数量对应的至少两个第三计量装置,每个所述第三计量装置设于每个所述主轴箱体上;

用以供刀具存放及更换且与至少两个所述 Z 轴主轴箱的数量对应的至少两个刀库,每个所述刀库设于所述底座上且邻设于对应的每个所述 Z 轴主轴箱上;及

用以控制部件工作的控制系统,所述控制系统分别与至少两个所述第一直线电机、至少两个所述第一计量装置、至少两个所述第二直线电机、至少两个所述第二计量装置、至少两个所述第三直线电机、至少两个所述第三计量装置、至少两个所述刀库电连接。

2. 如权利要求 1 所述的加工设备,其特征在于:每个所述 X 轴滑座配设有第一滑动机构,所述第一滑动机构包括设于所述底座的后端上并沿所述第一方向延伸设置的至少一对间隔设置的第一滑轨、及设于所述 X 轴滑座的底端上且与至少一对所述第一滑轨滑动配合的至少一对间隔设置的第一滑槽,至少一对所述第一滑轨与至少一对所述第一滑槽滑动配合;

每个所述第一直线电机包括第一线圈及第一磁板,所述第一线圈设于对应的所述 X 轴滑座的底端上并位于每对所述第一滑槽之间的间隔处,所述第一磁板设于所述底座的后端上并位于每对所述第一滑轨之间的间隔处,且所述第一线圈与所述第一磁板相对设置。

3. 如权利要求 2 所述的加工设备,其特征在于:每个所述第一计量装置为第一光栅尺,

所述第一光栅尺包括第一标尺光栅和第一光栅读数头,所述第一标尺光栅设于对应的所述第一滑轨附近,所述第一光栅读数头设于对应的所述 X 轴滑座上。

4. 如权利要求 1 所述的加工设备,其特征在于:每个所述 Y 轴滑座配设有第二滑动机构,所述第二滑动机构包括设于对应的所述 X 轴滑座上并沿所述第二方向延伸设置的至少一对间隔设置的第二滑轨、及设于对应的所述 Y 轴滑座的底端上且与至少一对所述第二滑轨滑动配合的至少一对间隔设置的第二滑槽,至少一对所述第二滑轨与至少一对所述第二滑槽滑动配合;

每个所述第二直线电机包括第二线圈及第二磁板,所述第二线圈设于对应的所述 Y 轴滑座的底端上并位于每对所述第二滑槽之间的间隔处,所述第二磁板设于对应的所述 X 轴滑座上并位于每对所述第二滑轨之间的间隔处,且所述第二线圈与所述第二磁板相对设置。

5. 如权利要求 4 所述的加工设备,其特征在于:每个所述第二计量装置为第二光栅尺,所述第二光栅尺包括第二标尺光栅和第二光栅读数头,所述第二标尺光栅设于对应的所述第二滑轨附近,所述第二光栅读数头设于对应的所述 Y 轴滑座上。

6. 如权利要求 1 所述的加工设备,其特征在于:每个所述 Z 轴主轴箱配设有第三滑动机构,所述第三滑动机构包括设于对应的所述 Y 轴滑座上并沿所述底座的纵向方向延伸设置的至少一对间隔设置的第三滑轨、及设于对应的所述主轴箱体的底端上且与至少一对所述第三滑轨滑动配合的至少一对间隔设置的第三滑槽,至少一对所述第三滑轨与至少一对所述第三滑槽滑动配合;

每个所述第三直线电机包括第三线圈及第三磁板,所述第三线圈设于对应的所述主轴箱体的底端上并位于每对所述第三滑槽之间的间隔处,所述第三磁板设于对应的所述 Y 轴滑座上并位于每对所述第三滑轨之间的间隔处,且所述第三线圈与所述第三磁板相对设置。

7. 如权利要求 6 所述的加工设备,其特征在于:每个所述第三计量装置为第三光栅尺,所述第三光栅尺包括第三标尺光栅和第三光栅读数头,所述第三标尺光栅设于对应的所述第三滑轨附近,所述第三光栅读数头设于对应的所述主轴箱体上。

8. 如权利要求 1 所述的加工设备,其特征在于:所述工作台与所述底座一体成型。

9. 如权利要求 1-8 任一项所述的加工设备,其特征在于:所述加工设备还包括与至少两个所述 Z 轴主轴箱的数量对应的至少两个旋转台,该至少两个所述旋转台转动设于所述工作台上,且每个所述旋转台与每个所述主轴呈相对设置。

10. 加工生产线,其特征在于:包括加工区域、四个权利要求 1-9 任一项所述的加工设备以及四个用以对工件装夹和上下料的机械手,该四个所述加工设备均匀设置于所述加工区域的四周,每个所述机械手设于所述加工区域上并位于每个所述加工设备的附近。

加工设备及加工生产线

技术领域

[0001] 本发明涉及加工设备的技术领域,尤其涉及一种加工设备及加工生产线。

背景技术

[0002] 所谓“3C 产品”,就是计算机 (Computer)、通信 (Communication) 和消费类电子产品 (ConsumerElectronics) 三者结合。

[0003] 目前手机外壳、液晶电视外框等通常使用 ABS、PC、PPO 的工程材料、合金与碳纤维或玻璃纤维的复合材料等,另外也有使用金属材料:铝、镁、不锈钢等合金。因此,为达到此类 3C 产品的使用舒适及美观性,部分产品需要利用高精密加工机床来对其外观进行修整。

[0004] 而目前常见 3C 产品的加工设备为攻钻机、雕铣机等,但是,此类加工设备为单主轴单方向加工,往往只能对工件实行单一的加工处理,若需要对工件的不同分段进行不同的加工处理,大多时候,先对工件的其中一分段完成所需的加工处理,之后,对工件拆卸,再装夹,以使工件的另一分段置于加工设备可加工的加工位置上,接着,再由加工设备对工件的另一分段完成所需的加工处理,可见,现有的加工设备在加工工件的同一时间内不能对工件进行不同的加工处理,只能对工件进行一种加工处理,加工效率低;而且,现有的加工设备大多采用螺杆驱动方式,存在传动间隙,无法实现零部件圆弧角及平面的高精度加工。

[0005] 因此,有必要提供一种技术手段以解决上述缺陷。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服现有技术之缺陷,提供加工设备,以解决现有技术中的加工设备在加工工件的同一时间内不能对工件进行不同的加工处理以致造成加工效率低的问题,以及解决现有技术中的加工设备无法实现零部件圆弧角及平面的高精度加工的问题。

[0007] 本发明是这样实现的,加工设备,包括:

[0008] 供部件安装设置的底座,所述底座包括前端及与所述前端相对设置的后端,且所述底座上设有第一方向及与所述第一方向垂直相交的第二方向;

[0009] 用以供工件放置加工的工作台,所述工作台设于所述底座的前端,且该所述工作台的两端沿所述第一方向延伸设置;

[0010] 用以产生 X 轴移动方向的至少两个 X 轴滑座,至少两个所述 X 轴滑座分别沿所述第一方向滑动设于所述底座的后端上,且该至少两个所述 X 轴滑座沿同一直线方向间隔布置;

[0011] 用以驱动至少两个所述 X 轴滑座滑动工作且与至少两个所述 X 轴滑座的数量对应的至少两个第一直线电机,每个所述第一直线电机设于每个所述 X 轴滑座上;

[0012] 用以计量至少两个所述 X 轴滑座的滑动距离且与至少两个所述 X 轴滑座的数量对应的至少两个第一计量装置,每个所述第一计量装置设于每个所述 X 轴滑座上;

[0013] 用以产生 Y 轴移动方向且与至少两个所述 X 轴滑座的数量对应的至少两个 Y 轴滑

座,每个所述 Y 轴滑座沿所述第二方向滑动设于每个所述 X 轴滑座上;

[0014] 用以驱动至少两个所述 Y 轴滑座滑动工作且与至少两个所述 Y 轴滑座的数量对应的至少两个第二直线电机,每个所述第二直线电机设于每个所述 Y 轴滑座上;

[0015] 用以计量至少两个所述 Y 轴滑座的滑动距离且与至少两个所述 Y 轴滑座的数量对应的至少两个第二计量装置,每个所述第二计量装置设于每个所述 Y 轴滑座上;

[0016] 用以对置于所述工作台上的工件进行加工处理且与至少两个所述 Y 轴滑座的数量对应的至少两个 Z 轴主轴箱,每个所述 Z 轴主轴箱包括一主轴箱体及供刀具安装设置的主轴,所述主轴设于所述主轴箱体上,每个所述主轴箱体沿所述底座的纵向方向滑动设于每个所述 Y 轴滑座上;

[0017] 用以驱动至少两个所述主轴箱体滑动工作且与至少两个所述主轴箱体的数量对应的至少两个第三直线电机,每个所述第三直线电机设于每个所述主轴箱体上;

[0018] 用以计量至少两个所述主轴箱体的滑动距离且与至少两个所述主轴箱体的数量对应的至少两个第三计量装置,每个所述第三计量装置设于每个所述主轴箱体上;

[0019] 用以供刀具存放及更换且与至少两个所述 Z 轴主轴箱的数量对应的至少两个刀库,每个所述刀库设于所述底座上且邻设于对应的每个所述 Z 轴主轴箱上;及

[0020] 用以控制部件工作的控制系统,所述控制系统分别与至少两个所述第一直线电机、至少两个所述第一计量装置、至少两个所述第二直线电机、至少两个所述第二计量装置、至少两个所述第三直线电机、至少两个所述第三计量装置、至少两个所述刀库电连接。

[0021] 具体地,每个所述 X 轴滑座配设有第一滑动机构,所述第一滑动机构包括设于所述底座的后端上并沿所述第一方向延伸设置的至少一对间隔设置的第一滑轨、及设于所述 X 轴滑座的底端上且与至少一对所述第一滑轨滑动配合的至少一对间隔设置的第一滑槽,至少一对所述第一滑轨与至少一对所述第一滑槽滑动配合;

[0022] 每个所述第一直线电机包括第一线圈及第一磁板,所述第一线圈设于对应的所述 X 轴滑座的底端上并位于每对所述第一滑槽之间的间隔处,所述第一磁板设于所述底座的后端上并位于每对所述第一滑轨之间的间隔处,且所述第一线圈与所述第一磁板相对设置。

[0023] 进一步地,每个所述第一计量装置为第一光栅尺,所述第一光栅尺包括第一标尺光栅和第一光栅读数头,所述第一标尺光栅设于对应的所述第一滑轨附近,所述第一光栅读数头设于对应的所述 X 轴滑座上。

[0024] 具体地,每个所述 Y 轴滑座配设有第二滑动机构,所述第二滑动机构包括设于对应的所述 X 轴滑座上并沿所述第二方向延伸设置的至少一对间隔设置的第二滑轨、及设于对应的所述 Y 轴滑座的底端上且与至少一对所述第二滑轨滑动配合的至少一对间隔设置的第二滑槽,至少一对所述第二滑轨与至少一对所述第二滑槽滑动配合;

[0025] 每个所述第二直线电机包括第二线圈及第二磁板,所述第二线圈设于对应的所述 Y 轴滑座的底端上并位于每对所述第二滑槽之间的间隔处,所述第二磁板设于对应的所述 X 轴滑座上并位于每对所述第二滑轨之间的间隔处,且所述第二线圈与所述第二磁板相对设置。

[0026] 进一步地,每个所述第二计量装置为第二光栅尺,所述第二光栅尺包括第二标尺光栅和第二光栅读数头,所述第二标尺光栅设于对应的所述第二滑轨附近,所述第二光栅

读数头设于对应的所述 Y 轴滑座上。

[0027] 具体地,每个所述 Z 轴主轴箱配设有第三滑动机构,所述第三滑动机构包括设于对应的所述 Y 轴滑座上并沿所述底座的纵向方向延伸设置的至少一对间隔设置的第三滑轨、及设于对应的所述主轴箱体的底端上且与至少一对所述第三滑轨滑动配合的至少一对间隔设置的第三滑槽,至少一对所述第三滑轨与至少一对所述第三滑槽滑动配合;

[0028] 每个所述第三直线电机包括第三线圈及第三磁板,所述第三线圈设于对应的所述主轴箱体的底端上并位于每对所述第三滑槽之间的间隔处,所述第三磁板设于对应的所述 Y 轴滑座上并位于每对所述第三滑轨之间的间隔处,且所述第三线圈与所述第三磁板相对设置。

[0029] 进一步地,每个所述第三计量装置为第三光栅尺,所述第三光栅尺包括第三标尺光栅和第三光栅读数头,所述第三标尺光栅设于对应的所述第三滑轨附近,所述第三光栅读数头设于对应的所述主轴箱体上。

[0030] 具体地,所述工作台与所述底座一体成型。

[0031] 具体地,所述加工设备还包括与至少两个所述 Z 轴主轴箱的数量对应的至少两个旋转台,该至少两个所述旋转台转动设于所述工作台上,且每个所述旋转台与每个所述主轴呈相对设置。

[0032] 本发明的加工设备的技术效果为:本发明的加工设备主要由底座、工作台、至少两个 X 轴滑座、至少两个第一直线电机、至少两个第一计量装置、至少两个 Y 轴滑座、至少两个第二直线电机、至少两个第二计量装置、至少两个 Z 轴主轴箱、至少两个第三直线电机、至少两个第三计量装置、至少两个刀库及控制系统组成,相当于,同一底座上设有至少两个由 X 轴滑座、第一直线电机、第一计量装置、Y 轴滑座、第二直线电机、第二计量装置、Z 轴主轴箱、第三直线电机、第三计量装置和刀库组成的加工中心,据此,将工件置于工作台上后,可通过该至少两个加工中心同一时间内对工件进行不同的加工处理,以此减少装夹的操作,有利于提高生产效率。

[0033] 同时,借由第一直线电机、第一计量装置的设置,于要 X 轴滑座滑动时,第一直线电机驱动 X 轴滑座滑动,并根据第一计量装置反馈的 X 轴滑座的滑动信息而精确驱动 X 轴滑座至所需位置,以此有效保证 X 轴滑座滑动的精确性;而借由第二直线电机、第二计量装置的设置,于要 Y 轴滑座滑动时,第二直线电机驱动 Y 轴滑座滑动,并根据第二计量装置反馈的 Y 轴滑座的滑动信息而精确驱动 Y 轴滑座至所需位置,以此有效保证 Y 轴滑座滑动的精确性;而借由第三直线电机、第三计量装置的设置,于要 Z 轴主轴箱滑动时,第三直线电机驱动 Z 轴主轴箱滑动,并根据第三计量装置反馈的 Z 轴主轴箱的滑动信息而精确驱动 Z 轴主轴箱至所需位置,以此有效保证 Z 轴主轴箱滑动的精确性。那么,当 Z 轴主轴箱的主轴对置于工作台的工件进行加工时,便可获取工件较好的加工精度,并同时保证整机的加工效率。

[0034] 再有,由于该加工设备采用直线电机驱动,该传动方式加速度高、结构紧凑、无传动间隙、无磨损,有利于提高整机的可靠性。

[0035] 本发明还提供加工生产线,包括加工区域、四个上述的加工设备以及四个用以对工件装夹和上下料的机械手,该四个所述加工设备均匀设置于所述加工区域的四周,每个所述机械手设于所述加工区域上并位于每个所述加工设备的附近。而借由加工设备的设

置,既有效保证工件较好的加工精度,又能保证整个加工生产线的加工效率。

附图说明

[0036] 图 1 为本发明的加工设备的立体图;

[0037] 图 2 为本发明的加工设备的 X 轴滑座、第一直线电机和第一计量装置之间的结构示意图;

[0038] 图 3 为本发明的加工设备的 Y 轴滑座、第二直线电机和第二计量装置之间的结构示意图;

[0039] 图 4 为本发明的加工设备的主轴箱体、第三直线电机和第三计量装置之间的结构示意图;

[0040] 图 5 为本发明的加工设备的工作台上设有旋转台的示意图;

[0041] 图 6 为本发明的加工生产线的示意图。

具体实施方式

[0042] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0043] 加工设备的实施例:

[0044] 请参阅图 1 至图 4,下面对本发明的加工设备的最佳实施例进行阐述。

[0045] 本实施例的加工设备 100,包括底座 10、工作台 20、至少两个 X 轴滑座 31、至少两个第一直线电机 32、至少两个第一计量装置 33、至少两个 Y 轴滑座 41、至少两个第二直线电机 42、至少两个第二计量装置 43、至少两个 Z 轴主轴箱 51、至少两个第三直线电机 52、至少两个第三计量装置 53、至少两个刀库 60 及控制系统(图中为标示),下面对本实施例的加工设备 100 的各部件作进一步描述:

[0046] 底座 10 供部件安装设置,其中,该底座 10 的材质为大理石,而与现有技术中的底座采用灰铁材质相比,该大理石材质的底座 10 的应力较小,而且热膨胀系数较低,一旦出现温度变化,大理石本身不会出现较为明显的变形;底座 10 包括前端 11 及与前端 11 相对设置的后端 12,且底座 10 上设有第一方向及与第一方向垂直相交的第二方向,而该第一方向则为图 1 中所示的 X 轴方向,第二方向则为图 1 中所示的 Y 轴方向;

[0047] 工作台 20 为用以供工件放置加工,其中,工作台 20 设于底座 10 的前端 11,且该工作台 20 的两端沿第一方向延伸设置;较佳地,该工作台 20 的材质为大理石,以尽量降低其出现形变的可能,并且该工作台 20 呈一长方形结构;再有,工作台 20 与底座 10 一体成型,以便于统一化生产加工;

[0048] 至少两个 X 轴滑座 31 为用以产生 X 轴移动方向,其中,该至少两个 X 轴滑座 31 分别沿第一方向滑动设于底座 10 的后端 12 上,且该至少两个 X 轴滑座 31 沿同一直线方向间隔布置;

[0049] 至少两个第一直线电机 32 为用以驱动至少两个 X 轴滑座 31 滑动工作,其中,直线电机是指一种利用电磁作用原理、将电能直接转换成直线运动动能的驱动装置,它是一种能够实现往复直线运动的电动机;且至少两个第一直线电机 32 与至少两个 X 轴滑座 31 的数

量对应,而每个第一直线电机 32 设于每个 X 轴滑座 31 上;

[0050] 至少两个第一计量装置 33 为用以计量至少两个 X 轴滑座 31 的滑动距离,且其与至少两个 X 轴滑座 31 的数量对应,而每个第一计量装置 33 设于每个 X 轴滑座 31 上;

[0051] 至少两个 Y 轴滑座 41 为用以产生 Y 轴移动方向,且其与至少两个 X 轴滑座 31 的数量对应,而每个 Y 轴滑座 41 沿第二方向滑动设于每个 X 轴滑座 31 上;

[0052] 至少两个第二直线电机 42 为用以驱动至少两个 Y 轴滑座 41 滑动工作,且其与至少两个 Y 轴滑座 41 的数量对应,而每个第二直线电机 42 设于每个 Y 轴滑座 41 上;

[0053] 至少两个第二计量装置 43 为用以计量至少两个 Y 轴滑座 41 的滑动距离,且其与至少两个 Y 轴滑座 41 的数量对应,而每个第二计量装置 43 设于每个 Y 轴滑座 41 上;

[0054] 至少两个 Z 轴主轴箱 51 为用以对置于工作台 20 上的工件进行加工处理,且其与至少两个 Y 轴滑座 41 的数量对应,其中,每个 Z 轴主轴箱 51 包括一主轴箱体 511 及供刀具安装设置的主轴 512,主轴 512 设于主轴箱体 511 上,每个主轴箱体 511 沿底座 10 的纵向方向滑动设于每个 Y 轴滑座 41 上,而该底座 10 的纵向方向为图 1 中所示的 Z 轴方向;

[0055] 至少两个第三直线电机 52 为用以驱动至少两个主轴箱体 511 滑动工作,且其与至少两个主轴箱体 511 的数量对应,而每个第三直线电机 52 设于每个主轴箱体 511 上;

[0056] 至少两个第三计量装置 53 为用以计量至少两个主轴箱体 511 的滑动距离,且其与至少两个主轴箱体 511 的数量对应,而每个第三计量装置 53 设于每个主轴箱体 511 上;

[0057] 至少两个刀库 60 为用以供刀具存放及更换,且其与至少两个 Z 轴主轴箱 51 的数量对应,而每个刀库 60 通过一支架设于底座 10 上且邻设于对应的每个 Z 轴主轴箱 51 上;

[0058] 控制系统为用以控制部件工作,其中,控制系统可安装于底座 10 上,亦可以箱体结构形式设于其它位置;控制系统分别与至少两个第一直线电机 32、至少两个第一计量装置 33、至少两个第二直线电机 42、至少两个第二计量装置 43、至少两个第三直线电机 52、至少两个第三计量装置 53、至少两个刀库 60 电连接。

[0059] 本实施例的加工设备 100 主要由底座 10、工作台 20、至少两个 X 轴滑座 31、至少两个第一直线电机 32、至少两个第一计量装置 33、至少两个 Y 轴滑座 41、至少两个第二直线电机 42、至少两个第二计量装置 43、至少两个 Z 轴主轴箱 51、至少两个第三直线电机 52、至少两个第三计量装置 53、至少两个刀库 60 及控制系统组成,相当于,同一底座 10 上设有至少两个由 X 轴滑座 31、第一直线电机 32、第一计量装置 33、Y 轴滑座 41、第二直线电机 42、第二计量装置 43、Z 轴主轴箱 51、第三直线电机 52、第三计量装置 53 和刀库 60 组成的加工中心,据此,将工件置于工作台 20 上后,可通过该至少两个加工中心同一时间内对工件进行不同的加工处理,如一个做铣削加工,另一个做磨削加工,以此减少装夹的操作,有利于提高生产效率。

[0060] 同时,借由第一直线电机 32、第一计量装置 33 的设置,于要 X 轴滑座 31 滑动时,第一直线电机 32 会驱动 X 轴滑座 31 滑动,并根据第一计量装置 33 反馈的 X 轴滑座 31 的滑动信息而精确驱动 X 轴滑座 31 至所需位置,以此有效保证 X 轴滑座 31 滑动的精确性;而借由第二直线电机 42、第二计量装置 43 的设置,于要 Y 轴滑座 41 滑动时,第二直线电机 42 会驱动 Y 轴滑座 41 滑动,并根据第二计量装置 43 反馈的 Y 轴滑座 41 的滑动信息而精确驱动 Y 轴滑座 41 至所需位置,以此有效保证 Y 轴滑座 41 滑动的精确性;而借由第三直线电机 52、第三计量装置 53 的设置,于要 Z 轴主轴箱 51 滑动时,第三直线电机 52 会驱动 Z 轴主轴

箱 51 滑动,并根据第三计量装置 53 反馈的 Z 轴主轴箱 51 的滑动信息而精确驱动 Z 轴主轴箱 51 至所需位置,以此有效保证 Z 轴主轴箱 51 滑动的精确性。那么,当 Z 轴主轴箱 51 的主轴 512 对置于工作台 20 的工件进行加工时,便可获取工件较好的加工精度,并同时保证整机的加工效率。

[0061] 再有,由于该加工设备 100 采用直线电机驱动,该传动方式加速度高、结构紧凑、无传动间隙、无磨损,有利于提高整机的可靠性。而采用直线电机直接驱动的实施方式相比传统的螺杆传动的实施方式的最大区别是,取消了从电机到工作台(拖板)之间的机械传动环节,把机床进给传动链的长度缩短为零,因而这种传动方式又被称为“零传动”。而且,正是由于这种“零传动”方式,带来了原螺杆传动驱动方式无法达到的性能指标和优点,具体为:

[0062] 1. 高速响应:由于系统中直接取消了一些响应时间常数较大的机械传动件(如丝杠等),使整个闭环控制系统动态响应性能大大提高,反应异常灵敏快捷。

[0063] 2. 精度高:直线驱动系统取消了由于丝杠等机械机构产生的传动间隙和误差,减少了插补运动时因传动系统滞后带来的跟踪误差。通过直线位置检测反馈控制,即可大大提高机床的定位精度。

[0064] 3. 动刚度高:由于“直接驱动”,避免了启动、变速和换向时因中间传动环节的弹性变形、摩擦磨损和反向间隙造成的运动滞后现象,同时也提高了其传动刚度。

[0065] 4. 速度快、加减速过程短:由于上述“零传动”的高速响应性,使其加减速过程大大缩短。以实现启动时瞬间达到高速,高速运行时又能瞬间准停。可获得较高的加速度,一般可达 $2 \sim 10g$ ($g = 9.8m/s^2$),而滚珠丝杠传动的最大加速度一般只有 $0.1 \sim 0.5g$ 。

[0066] 5. 行程长度不受限制:在导轨上通过串联直线电动机,就可以无限延长其行程长度。

[0067] 6. 运动安静、噪音低:由于取消了传动丝杠等部件的机械摩擦,且导轨又可采用滚动导轨或磁垫悬浮导轨(无机械接触),其运动时噪音将大大降低。

[0068] 7. 效率高:由于无中间传动环节,消除了机械摩擦时的能量损耗,传动效率大大提高。线圈与永磁板之间采用磁悬浮结构,相比传统的螺杆传动结构,直线电机驱动件之间无接触,无钢珠或齿轮间的刚性磨耗,无正反向驱动的间隙,无噪音,无位置定位的错误,而且一次定位完成,精度永久稳定,使用寿命长。

[0069] 请参阅图 2,本实施例的每个 X 轴滑座 31 配设有第一滑动机构 34,第一滑动机构 34 包括设于底座 10 的后端 12 上并沿第一方向延伸设置的至少一对间隔设置的第一滑轨 341、及设于 X 轴滑座 31 的底端上且与至少一对第一滑轨 341 滑动配合的至少一对间隔设置的第一滑槽 342,至少一对第一滑轨 341 与至少一对第一滑槽 342 滑动配合,而借由该第一滑轨 341、第一滑槽 342 的设置,简单有效地使 X 轴滑座 31 沿设定的第一方向滑动。

[0070] 每个第一直线电机 32 包括第一线圈 321 及第一磁板 322,第一线圈 321 设于对应的 X 轴滑座 31 的底端上并位于每对第一滑槽 342 之间的间隔处,第一磁板 322 设于底座 10 的后端 12 上并位于每对第一滑轨 341 之间的间隔处,且第一线圈 321 与所述第一磁板 322 相对移动设置,可理解为,该第一线圈 321 为动子,而第一磁板 322 为定子。

[0071] 每个第一计量装置 33 为第一光栅尺,其中,光栅尺,也称为光栅尺位移传感器(光栅尺传感器),是利用光栅的光学原理工作的测量反馈装置;该第一光栅尺包括第一标尺

光栅 331 和第一光栅读数头 332, 第一标尺光栅 331 设于对应的第一滑轨 341 附近, 第一光栅读数头 332 设于对应的 X 轴滑座 31 上, 而第一光栅尺的设置, 由于其测量输出的信号为数字脉冲, 具有检测范围大, 检测精度高, 响应速度快的特点, 据此, 可精确地控制 X 轴滑座 31 的滑动距离。

[0072] 请参阅图 3, 本实施例的每个 Y 轴滑座 41 配设有第二滑动机构 44, 第二滑动机构 44 包括设于对应的 X 轴滑座 31 上并沿第二方向延伸设置的至少一对间隔设置的第二滑轨 441、及设于对应的 Y 轴滑座 41 的底端上且与至少一对第二滑轨 41 滑动配合的至少一对间隔设置的第二滑槽 442, 至少一对第二滑轨 441 与至少一对第二滑槽 442 滑动配合, 而借由该第二滑轨 441、第二滑槽 442 的设置, 简单有效地使 Y 轴滑座 41 沿设定的第二方向滑动。

[0073] 每个第二直线电机 42 包括第二线圈 421 及第二磁板 422, 第二线圈 421 设于对应的 Y 轴滑座 41 的底端上并位于每对第二滑槽 442 之间的间隔处, 第二磁板 422 设于对应的 X 轴滑座 31 上并位于每对第二滑轨 441 之间的间隔处, 且第二线圈 421 与第二磁板 422 相对移动设置, 可理解为, 该第二线圈 421 为动子, 而第二磁板 422 为定子。

[0074] 每个第二计量装置 43 为第二光栅尺, 其中, 该第二光栅尺包括第二标尺光栅 431 和第二光栅读数头 432, 第二标尺光栅 431 设于对应的第二滑轨 441 附近, 第二光栅读数头 432 设于对应的 Y 轴滑座 41 上, 而第二光栅尺的设置, 由于其测量输出的信号为数字脉冲, 具有检测范围大, 检测精度高, 响应速度快的特点, 据此, 可精确地控制 Y 轴滑座 41 的滑动距离。

[0075] 请参阅图 4, 本实施例的每个 Z 轴主轴箱 51 配设有第三滑动机构 54, 第三滑动机构 54 包括设于对应的 Y 轴滑座 41 上并沿底座 10 的纵向方向延伸设置的至少一对间隔设置的第三滑轨 541、及设于对应的主轴箱体 511 的底端上且与至少一对第三滑轨 541 滑动配合的至少一对间隔设置的第三滑槽 542, 至少一对第三滑轨 541 与至少一对第三滑槽 542 滑动配合, 而借由该第三滑轨 541、第三滑槽 542 的设置, 简单有效地使主轴箱体 511 沿设定的底座 10 的纵向方向滑动。

[0076] 每个第三直线电机 52 包括第三线圈 521 及第三磁板 522, 第三线圈 521 设于对应的主轴箱体 511 的底端上并位于每对第三滑槽 542 之间的间隔处, 第三磁板 522 设于对应的 Y 轴滑座 41 上并位于每对第三滑轨 541 之间的间隔处, 且第三线圈 521 与第三磁板 522 相对移动设置, 可理解为, 该第三线圈 521 为动子, 而第三磁板 522 为定子。

[0077] 每个第三计量装置 53 为第三光栅尺, 第三光栅尺包括第三标尺光栅 531 和第三光栅读数头 532, 第三标尺光栅 531 设于对应的第三滑轨 541 附近, 第三光栅读数头 532 设于对应的主轴箱体 511 上, 而第三光栅尺的设置, 由于其测量输出的信号为数字脉冲, 具有检测范围大, 检测精度高, 响应速度快的特点, 据此, 可精确地控制主轴箱体 511 的滑动距离。

[0078] 请参阅图 5, 本实施例的加工设备 100 还包括与至少两个 Z 轴主轴箱 51 的数量对应的至少两个旋转台 70, 该至少两个旋转台 70 转动设于工作台 20 上, 且每个旋转台 70 与每个主轴 512 呈相对设置, 其中, 利用旋转台 70, 可使旋转台 70 绕其横向方向线旋转 40° 至 $+120^{\circ}$, 由此, 可使到置于旋转台 70 上的加工产品以横向方向线为旋转中心线旋转 -40° 至 $+120^{\circ}$, 而该横向方向线定义为 A 轴方向; 同时, 也可利用旋转台 70, 可使旋转台 70 绕其纵向方向线旋转 360° , 由此, 可使到置于旋转台 70 上的加工产品以纵向方向线为旋转中心线旋转 360° , 而该纵向方向线定义为 W 轴方向, 那么, 结合 X、Y、Z 轴, 便可实现

五轴联动加工；同时地，借由该至少两个旋转台 70 的设置，可同时加工固定于旋转台 70 上的细小零件，大大提高生产效率。

[0079] 加工生产线的实施例：

[0080] 请参阅图 6，并结合图 1 至图 5，下面对本发明的加工生产线的最佳实施例进行阐述。

[0081] 本实施例的加工生产线 1，包括加工区域 200、四个上述的加工设备 100 以及四个用以对工件装夹和上下料的机械手（图中未标示），该四个加工设备 100 均匀设置于加工区域 200 的四周，每个机械手设于加工区域 200 上并位于每个加工设备 100 的附近。该加工生产线 1 可根据生产需求，直接安装铣、磨、三轴、五轴等复式结构，工件一次装夹，多道工序同时进行且无需拆装，既有效保证工件较好的加工精度，又能保证整个加工生产线的加工效率。

[0082] 以上所述仅为本发明较佳的实施例而已，其结构并不限于上述列举的形状，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

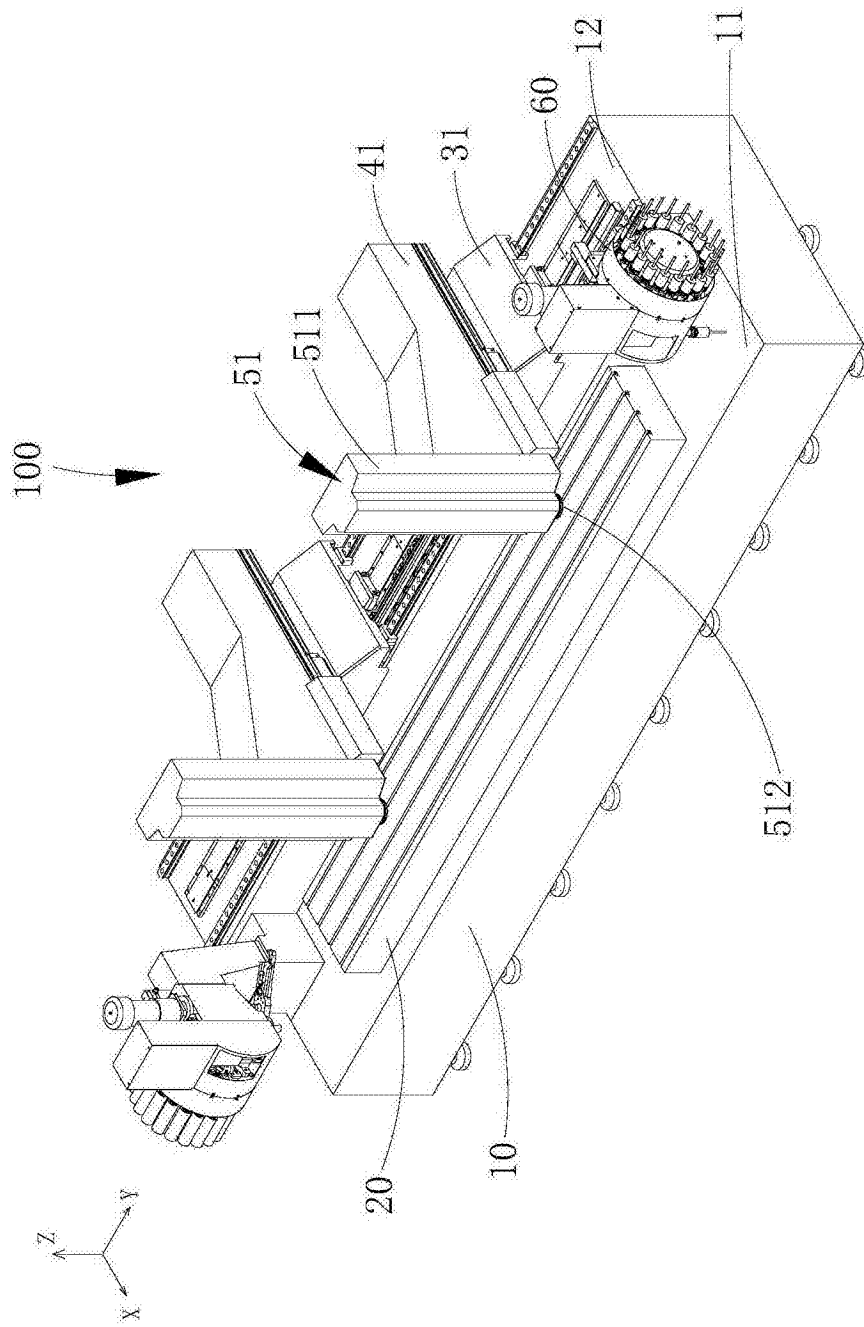


图 1

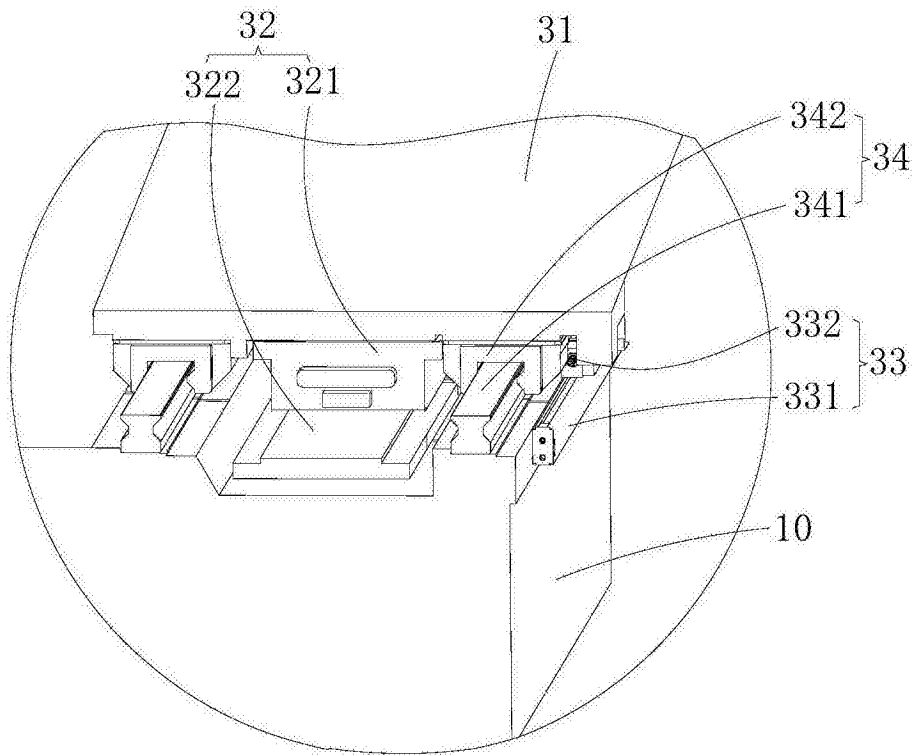


图 2

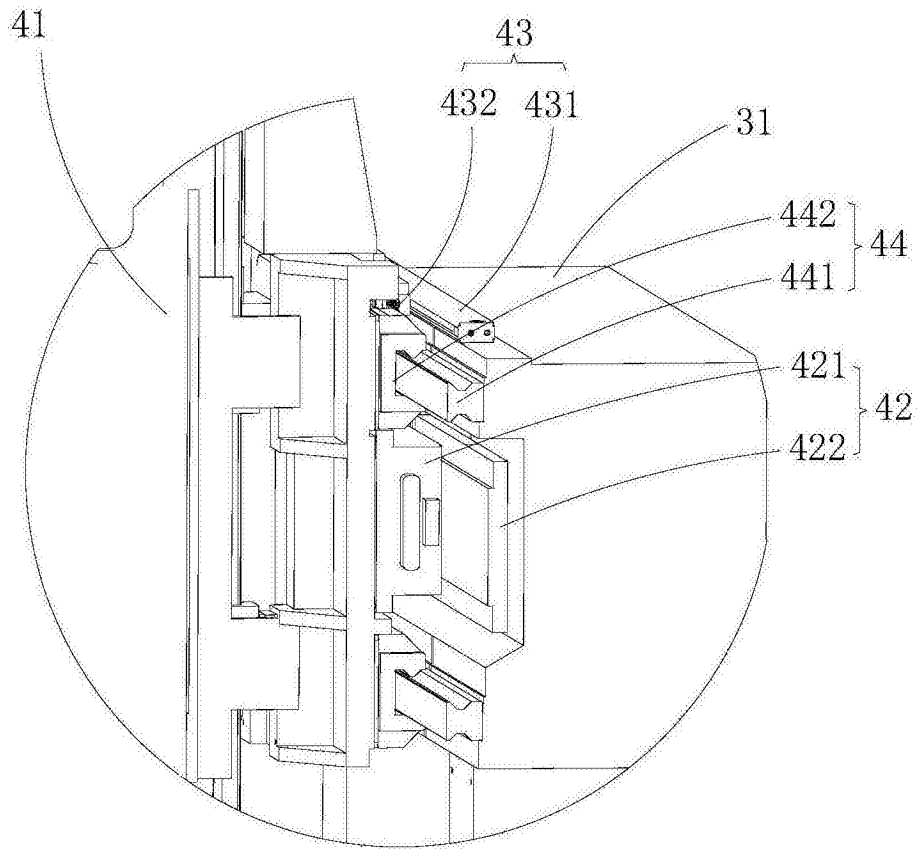


图 3

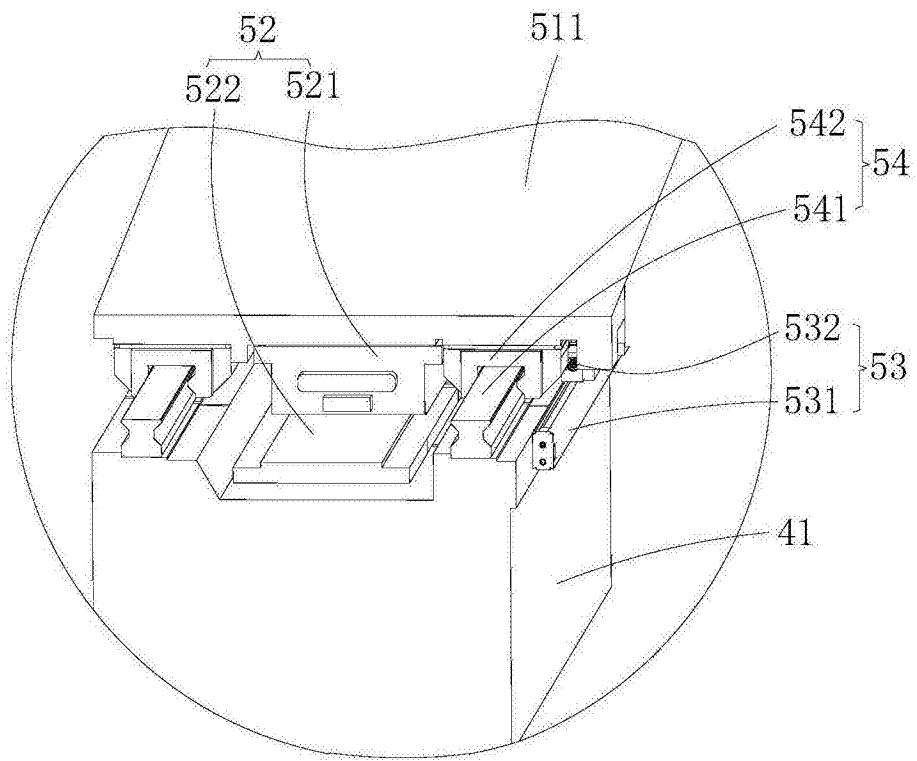


图 4

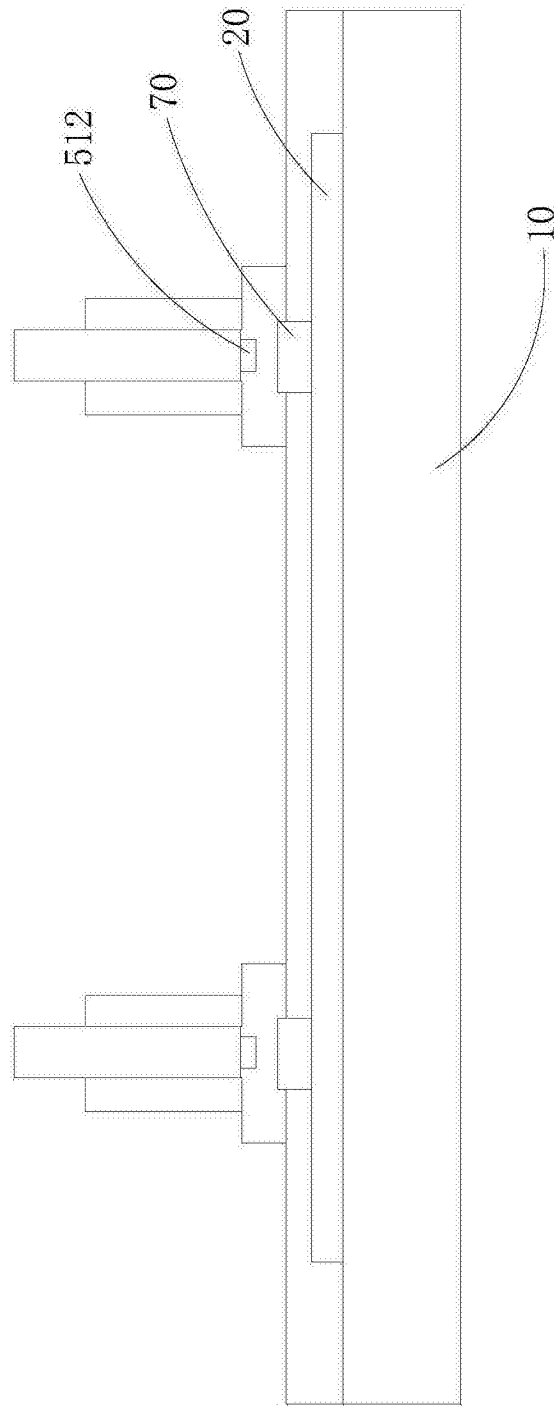


图 5

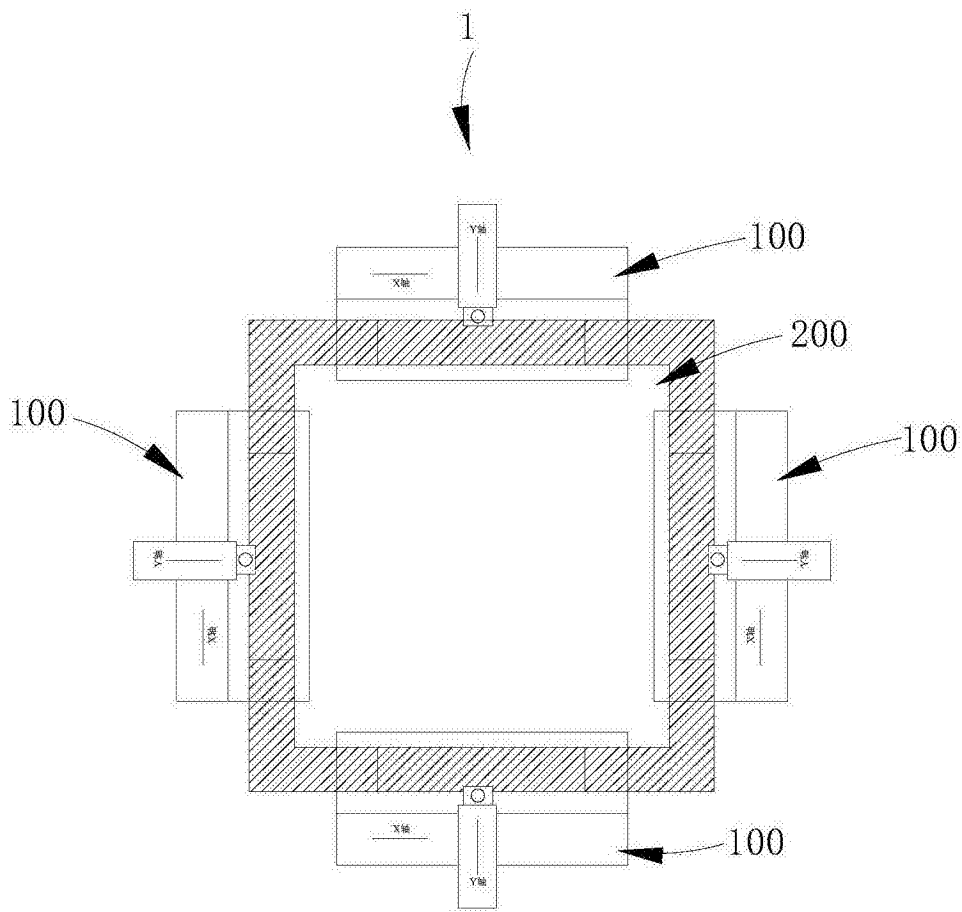


图 6