



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107866468 A

(43)申请公布日 2018.04.03

(21)申请号 201610850222.1

(22)申请日 2016.09.25

(71)申请人 天津市聚鑫荣电气设备制造有限公司

地址 301606 天津市静海县天津市静海开发区中央大道西侧10米

(72)发明人 袁慧

(51)Int.Cl.

B21D 35/00(2006.01)

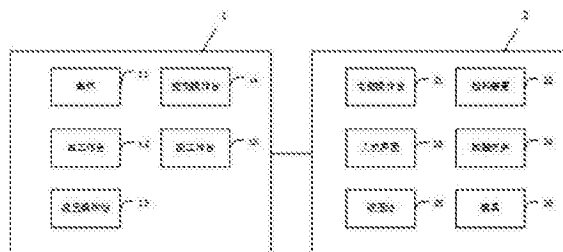
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种数控母线加工机装置及系统

(57)摘要

本发明提供了一种数控母线加工机,包括数控母线冲剪机1和数控母线折弯机2,所述数控母线冲剪机1包括主机11、主工作台12、副工作台13、控制操作台14和液压站15。数控母线折弯机2包括电脑操作台21、挡料装置22、人机界面操作台23、脚踏开关24、液压站25、模具26。该数控母线加工机由数控母线加工系统进行控制,性能稳定,操作简便,维护方便。



1. 一种数控母线加工机,包括数控母线冲剪机(1)和数控母线折弯机(2),其特征在于:所述数控母线冲剪机(1)包括主机(11)、主工作台(12)、副工作台(13)、控制操作台(14)和液压站(15)。所述副工作台(13)包括副工作台面(131),副夹钳(132),钢珠或橡胶滚轮(133),所述副夹钳(132)位于副工作台面(131)上,并与副工作台面(131)中间保持一定的间距,所述副工作台(13)上嵌有所述钢珠或所述橡胶滚轮(133)。主工作台(12)包括主工作台台面(121),主夹钳(122)和拖链(123),所述主夹钳(122)位于主工作台台面(121)上;模具移动装置(3)包括剪切模具(31),压花模具(32)、冲孔模具(33)和模座(34)。所述冲孔模具(33)、所述剪切模具(31)、所述压花模具(32)安装在同一个整体直线模座(34)上,模座(34)刚性联成一体,通过导轨座支撑在两根直线导轨上。模具在模座上分为两行,其中冲孔模具(33)位于副夹钳(132)一侧,剪切模具(31)或压花模具(32)位于主夹钳(122)一侧。

数控母线折弯机(2)包括电脑(21)、挡料装置(22)、人机界面操作台(23)、脚踏开关(24)、液压站(25)、模具(26);数控侧挡料装置位于机器工作台台面下侧。主要由直线导轨、滚珠丝杠、伺服电机、止子组成。在程序命令下,伺服电机转动带动滚珠丝杠的转动,止子在丝杠丝母的带动下沿直线导轨移动,达到快速精准定位的目的。

2. 根据权利要求1所述的数控母线加工机,其特征在于,所述剪切压料装置是由剪刀座、压料装置和复位装置同时组成。复位装置由复位杆、复位螺钉及复位弹簧组成。当剪切指令开始时,模架根据程序指令移动至剪切位置,然后剪切压击头作用在剪刀座上,此时压料活塞杆下移压紧母线排而上剪刀下移剪切母线排。当剪切装置下移到下限位时检测到返回信号,然后剪切活塞杆上移同时剪切装置向上抬起,完成剪切过程。剪切压料装置的主要作用是当剪切时两套压料机构作用在切口两侧,同时压紧母线排,有效的保证切口质量。

3. 根据权利要求1所述的数控母线加工机,其特征在于,压花时,压花下模由压花油缸驱动,压花油缸安装在模架右侧;剪压压击头在液压作用下下移压击压花上模座实现;采用强制压平机理,使形态不规则的母线排经由上下两个压花模具的挤压,达到压平目的;压花后,压花小油缸作用带动斜板移动,使压花下模下移,从而压花板料脱离模具完成压花过程。

4. 根据权利要求1所述的数控母线加工机,其特征在于,侧档料装置移动的位置通过数字控制由计算机自动算出,工作时自动运动到设定的位置,完成板料的定位工作。

5. 根据权利要求1所述的数控母线加工机,其特征在于,数控母线折弯机2的模具包括平弯模具和立弯模具。

6. 根据权利要求1所述的数控母线加工机,其特征在于,液压系统主要为折弯推杆和立弯模具提供动力。

7. 一种如权利要求1所述的数控母线加工机的自动化操作方法,其特征在于,包括数控母线冲剪机1根据用户需要,按照编制好的程序,完成冲孔、切断、压花等工作,再输送到数控母线折弯机上根据需要,将母线排折成所需的角度,完成整个母线的加工,具体步骤如下:步骤A1:使用SolidWorks绘制母排的打孔和压花坐标,

步骤A2:生成机器代码和模拟操作,模拟设备实际加工运行动作及状态、有效减少因误操作产生的设备故障和母排浪费

步骤A3:将夹钳推至“副夹钳初始限位”接近开关位置;

步骤A4:将母排推至略超过副夹钳夹钳嘴位置,副夹钳夹紧母排后,再松开一段距离,

再将母排推至抵住压料杆处,副夹钳夹紧母排。

步骤A5:上剪刀抬起,机器自动执行用户程序完成冲孔、剪切、压花等动作。

在完成冲剪步骤之后,将母线放入数控母线折弯机中,继续执行下述步骤

步骤B1:用户按照加工要求绘制图形后,软件能准确计算折弯展开后的冲孔位置;

步骤B2:在人机界面选择自动状态,设定模具的参数,程序启动加工工件,X轴移动至需求位置,将母排一端顶紧挡块,侧面紧贴凸模放置,Y轴前进至压紧母排

步骤B3:X退让一段距离,Y轴继续前进完成折弯;

步骤B4:重复以上步骤加工工件,直至工件完成。

一种数控母线加工机装置及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种母线加工机,特别是一种数控母线加工机装置及系统。

背景技术

[0002] 现有的母线加工机,包括冲孔机和折弯机。对母线排加工时,先在冲孔机上冲孔,然后输送到折弯机上进行折弯。在专利“一种双摆臂四孔冲剪机(专利号:201420395815.X)”中提到的设备只能手动操作进行单孔和多孔冲剪,而且该设备上的多孔冲核心单元是独立的单元;但该设备必须人工操作,不能实现自动化的多孔冲剪和剪切功能。

[0003] 折弯机的工作台上标有刻度尺,每次折弯母线时,要在刻度尺上对位,确定曲线折弯的位置。现有的折弯机采用人工对位,每次折弯操作时,均需在刻度尺上对位,工作效率低,折弯精度低,影响加工速度。

发明内容

[0004] 针对上述不足,本发明提供了一种数控母线加工机。

[0005] 一种数控母线加工机,包括数控母线冲剪机和数控母线折弯机,其特征在于:

[0006] 所述数控母线冲剪机包括主机、主工作台、副工作台、液压站和控制操作台。所述副工作台包括副工作台面,副夹钳,钢珠或橡胶滚轮,所述副夹钳位于副工作台上,并与副工作台面中间保持一定的间距,所述副工作台上嵌有所述钢珠或所述橡胶滚轮。主工作台包括主工作台面,主夹钳和拖链,所述主夹钳位于主工作台上;模具移动装置包括剪切模具,压花模具、冲孔模具和模座。所述冲孔、所述剪切、所述压花模具安装在同一个整体直线模座上,模座刚性联成一体(有效保证了上下模具的同心),通过导轨座支撑在两根直线导轨上。模具在模座上分为两行,其中冲孔模具位于副夹钳一侧,剪切或压花模具位于主夹钳一侧。选择模具和在Y方向移动孔距时,由伺服电机驱动滚珠丝杠运动,滚珠丝杠再带动模座同步在直线导轨上运动,直到程序设定的位置,完成模具的定位;冲孔模具、剪切模具、压花模具均与油缸联动,定位冲孔模具和冲孔位置:通过伺服电机带动滚珠丝杠实现Y、Z轴移动。定位完成后,通过液压驱动油缸打击头打击冲孔模座,冲孔模具下行,实现冲孔。

[0007] 剪切压料装置是由剪刀座、压料装置和复位装置同时组成。复位装置由复位杆、复位螺钉及复位弹簧组成。当剪切指令开始时,模架根据程序指令移动至剪切位置,然后剪切压击头作用在剪刀座上,此时压料活塞杆下移压紧母线排而上剪刀下移剪切母线排。当剪切装置下移到下限位时检测到返回信号,然后剪切活塞杆上移同时剪切装置向上抬起,完成剪切过程。剪切压料装置的主要作用是当剪切时两套压料机构作用在切口两侧,同时压紧母线排,有效的保证切口质量。

[0008] 压花时,压花下模由压花油缸驱动,压花油缸安装在模架右侧;剪压压击头在液压作用下下移压击压花上模座实现;采用强制压平机理,使形态不规则的母线排经由上下两个压花模具的挤压,达到压平目的;压花后,压花小油缸作用带动斜板移动,使压花下模下

移,从而压花板料脱离模具完成压花过程。

[0009] 数控母线折弯机包括电脑操作台、挡料装置、液压站、人机界面操作台、脚踏开关、模具,侧档料装置移动的位置通过数字控制由计算机自动算出,工作时自动运动到设定的位置,完成板料的定位工作。

[0010] 数控侧挡料装置位于机器工作台面下侧。主要由直线导轨、滚珠丝杠、伺服电机、止子和其它附件组成。在程序命令下,伺服电机转动带动滚珠丝杠的转动,止子在丝杠丝母的带动下沿直线导轨移动,达到快速精准定位的目的。

[0011] 数控母线折弯机的模具包括平弯模具和立弯模具。

[0012] 液压系统主要为折弯推杆和立弯模具提供动力。

[0013] 本发明还涉及一种数控母线加工机的自动化操作方法,包括数控母线冲剪机根据用户需要,按照编制好的程序,完成冲孔、切断、压花等工作,再输送到数控母线折弯机上根据需要将母线排折成所需的角度,完成整个母线的加工,具体步骤如下:步骤A1:使用SolidWorks绘制母排的打孔和压花坐标,

[0014] 步骤A2:生成机器代码和模拟操作,模拟设备实际加工运行动作及状态、有效减少因误操作产生的设备故障和母排浪费

[0015] 步骤A3:将夹钳推至“副夹钳初始限位”接近开关位置;

[0016] 步骤A4:将母排推至略超过副夹钳夹钳嘴位置,副夹钳夹紧母排后,再松开一段距离,再将母排推至抵住压料杆处,副夹钳夹紧母排。

[0017] 步骤A5:上剪刀抬起,机器自动执行用户程序完成冲孔、剪切、压花等动作。

[0018] 在完成冲剪步骤之后,将母线放入数控母线折弯机中,继续执行下述步骤

[0019] 步骤B1:用户按照加工要求绘制图形后,软件能准确计算折弯展开后的冲孔位置;

[0020] 步骤B2:在人机界面选择自动状态,设定模具的参数,程序启动加工工件,X轴移动至需求位置,将母排一端顶紧挡块,侧面紧贴凸模放置,Y轴前进至压紧母排

[0021] 步骤B3:X退让一段距离,Y轴继续前进完成折弯;

[0022] 步骤B4:重复以上步骤加工工件,直至工件完成。

附图说明

[0023] 图1为该数控母线加工机的结构框图;

[0024] 图2为副工作台的轴侧图;

[0025] 图3为主工作台的轴侧图;

[0026] 图4为模具移动装置的主视图;

[0027] 图5为绘制母排的打孔和压花坐标示意图;

[0028] 图6为数控母线加工系统的结构框图。

具体实施方式

[0029] 如图1所示,该数控母线加工机包括数控母线冲剪机1和数控母线折弯机2。主要适用于电器开关柜行业与输变电行业的母线加工。先由数控母线冲剪机1根据用户需要,按照编制好的程序,完成冲孔、切断、压花等工作,再输送到数控母线折弯机2上根据需要将母线排折成所需的角度,完成整个母线的加工。

[0030] 数控母线冲剪机1是由计算机进行控制的高效、精密的母线设备。该机由主机11、主工作台12、副工作台13、控制操作台14和液压站15等组成。

[0031] 如图2所示,所述副工作台13包括副工作台面131,副夹钳132,钢珠或橡胶滚轮133,所述副夹钳132位于副工作台面131上,并与副工作台面131中间保持一定的间距,所述副工作台13上嵌有所述钢珠或所述橡胶滚轮133,镶嵌物比工作台面高出一段高度,加工工件时减少母线排与工作台的接触面积、从而达到减小摩擦阻力的作用。如图3所示,主工作台12包括主工作台面121,主夹钳122和拖链123,所述主夹钳122位于主工作台面121上。

[0032] 模具移动装置3包括剪切模具31,压花模具32、冲孔模具33和模座34。所述冲孔模具33、所述剪切模具31、所述压花模具32安装在同一个整体直线模座34上,模座34刚性联成一体(有效保证了上下模具的同心),通过导轨座支撑在两根直线导轨上。模具在模座34上分为两行,其中冲孔模具位于副夹钳一侧,剪切或压花模具32位于主夹钳一侧。选择模具和在Y方向移动孔距时,由伺服电机驱动滚珠丝杠运动,滚珠丝杠再带动模座同步在直线导轨上运动,直到程序设定的位置,完成模具的定位(即母线排在Y方向的定位)。

[0033] 该装置的动作随冲孔过程自动完成,当待加工的板料被拖到程序设定的位置时,上模带动该装置动作,动作完成后,该装置利用弹簧作用将整个装置抬起,使模具与板材分离,模具退至原始位置。

[0034] 本机采用冲孔模具33与油缸联动(即冲孔油缸驱动4个冲孔上模)。定位冲孔模具33和冲孔位置:通过伺服电机带动滚珠丝杠实现Y、Z轴移动。定位完成后,通过液压驱动油缸打击头打击冲孔模座,冲孔模具下行,实现冲孔。

[0035] 剪切模具31由油缸联动驱动。安装在模架的左侧(靠近主夹钳一侧)。实现母排一次性剪断,既能提高生产效率,又能有效保证断口质量。巧妙设计剪切模具可实现“曲线剪”功能。

[0036] 剪切压料装置是由剪刀座、压料装置和复位装置同时组成。复位装置由复位杆、复位螺钉及复位弹簧组成。当剪切指令开始时,模架根据程序指令移动至剪切位置,然后剪切压击头作用在剪刀座上,此时压料活塞杆下移压紧母线排而上剪刀下移剪切母线排。当剪切装置下移到下限位时检测到返回信号,然后剪切活塞杆上移同时剪切装置向上抬起,完成剪切过程。剪切压料装置的主要作用是当剪切时两套压料机构作用在切口两侧,同时压紧母线排,有效的保证切口质量。

[0037] 压花时,压花下模由压花油缸驱动(安装在模架右侧);压花:剪压压击头在液压作用下下移压击压花上模座实现;采用强制压平机理,使形态不规则的母线排经由上下两个压花模具的挤压,达到压平目的;压花后,压花小油缸作用带动斜板移动,使压花下模下移,从而压花板料脱离模具完成压花过程(无压花模具的除外)。

[0038] 设备的送料部分由主副夹钳及其附属机构组成。副夹钳送料机构一侧是由人工送料至指定位置;主夹钳送料机构是由程序控制伺服电机带动滚珠丝杠转动,从而驱动夹钳机构在直线导轨上移动。程序启动后,主副夹钳机构通过液压作用在主、副夹钳上实现从板料的侧面夹持板料,从而带动板料沿X方向运动。整个送料过程中主副夹钳位置通过滚珠丝杠的准确定位,可较好的保证母线排冲孔及剪切位置的精确。

[0039] 排料装置由不锈钢顶板链条、减速机、支架组成。当按图纸加工完成后,排料装置启动,将工件输送指定位置上,送往下道工序。使用时根据工件大小,有必要的话可以利用

夹钳拖动配合,以确保工件被运走。

[0040] 冲孔单元、剪切单元、压花单元、主副夹钳、X向定位装置、推料装置等全部采用液压方式,不仅使整体结构大大简化,而且调整方便,维护简单。

[0041] 模具库中安装有冲孔模具和剪切模具。夹钳包括主夹钳和副夹钳,所述的模具库中还包括压花模具,所述的剪切模具为整体式结构。

[0042] 数控母线折弯机是由普通电脑进行控制的高效、高精度的母线折弯设备。该机器通过X轴、Y轴移动的相互配合,人工辅助送料,完成各种折弯动作。该机在水平方向上装有一对折弯凸凹模。工作时,人工送料至挡料装置,启动机器,机床便按照设定的角度完成折弯动作。该机床的折弯推杆由液压缸来驱动。动作可靠,性能稳定,可折弯精度达到 $\pm 0.2^\circ$ 。

[0043] 如图1所示,该数控母线折弯机2包括电脑操作台21、挡料装置22、人机界面操作台23、脚踏开关24、液压站25、模具26。

[0044] 为了得到精确的折弯工件,本机床安置了一个最大行程为2000mm (2m行程) 的数控侧档料装置。侧档料装置移动的位置通过数字控制由计算机自动算出,工作时自动运动到设定的位置,完成板料的定位工作。

[0045] 数控侧挡料装置位于机器工作台面下侧。主要由直线导轨、滚珠丝杠、伺服电机、止子和其它附件组成。在程序命令下,伺服电机转动带动滚珠丝杠的转动,止子在丝杠丝母的带动下沿直线导轨移动,达到快速精准定位的目的。

[0046] 数控母线折弯机的模具包括平弯模具和立弯模具。

[0047] 液压系统主要为折弯推杆和立弯模具提供动力。

[0048] 该机的动力全部采用液压方式,不仅使整体结构大大简化,而且调整方便,维护简单。折弯推杆位移通过光栅尺控制。

[0049] 液压站与机体分开,向各部分液压缸供油。正常工作时,最高温度不得超过 70°C 。液压站上装有三位四通电磁换向阀,分别来完成模具的动作。

[0050] SolidWorks是一个基于Windows开发的三维CAD系统,根据用户的需要,通过SolidWorks进行母线的前期设计,根据原器件与图纸1:1的关系把原器件的位置关系布置完成,转换成数控母线加工机可识别的STEP格式的文件或GJ3D格式的文件,导入该数控母线加工机中,设定相应的参数,然后将该数据处理后输入到数控母线加工机里,从而实现自动化、高精度加工。

[0051] 其中数控母线冲剪机的自动化实现步骤如下:

[0052] 步骤A1:使用SolidWorks绘制母排的打孔和压花坐标,如图5所示,

[0053] 打孔:1 (100,30) ,2 (100,130) ,4 (200,80) ,

[0054] 5 (300,30) ,6 (300,130) ,8 (400,80) ,

[0055] 9 (500,30) ,10 (500,130) ,

[0056] 压花:3 (100,80) ,7 (300,80) ,11 (500,80)

[0057] 其中编程坐标系的确定方式为:本系统的Y轴位移由冲头移动实现;X轴位移由夹钳拖动母线排实现。在X轴方向,以母线排为参照物,母线排的移动相当于冲头向相反的方向移动等量的位移。因此,本系统以冲孔中心线与主夹钳中心线交点作为编程坐标原点。

[0058] 步骤A2:生成机器代码和模拟操作,模拟设备实际加工运行动作及状态、有效减少因误操作产生的设备故障和母排浪费;

- [0059] 步骤A3:将夹钳推至“副夹钳初始限位”接近开关位置;
- [0060] 步骤A4:将母排推至略超过副夹钳夹钳嘴位置,副夹钳夹紧母排后,再松开一段距离,再将母排推至抵住压料杆处,副夹钳夹紧母排;
- [0061] 步骤A5:上剪刀抬起,机器自动执行用户程序完成冲孔、剪切、压花等动作。
- [0062] 在完成冲剪步骤之后,将母线放入数控母线折弯机中。
- [0063] 数控母线折弯机的自动化实现步骤如下:
- [0064] 步骤B1:用户按照加工要求绘制图形后,软件能准确计算折弯展开后的冲孔位置;
- [0065] 步骤B2:在人机界面选择自动状态,设定模具的参数,程序启动加工工件,X轴移动至需求位置,将母排一端顶紧挡块,侧面紧贴凸模放置,Y轴前进至压紧母排;
- [0066] 步骤B3:X退让一段距离,Y轴继续前进完成折弯;
- [0067] 步骤B4:重复以上步骤加工工件,直至工件完成。
- [0068] 由于SolidWorks文件转换成数控母线加工机可识别的STEP格式文件不是数控母线加工机默认的GJ3D文件,工程参数设置中的平面折弯数值需要生产人员手动修改,由于数控折弯机折弯时存在误差,如需要折90度弯时需要将角度改为88度。
- [0069] 表1平面折弯修改数值表

[0070]

	排厚8mm以下	排厚8mm以上
凸模半径(R)	5	10
凸模节圆半径(R)	8	20
凸模节圆中心距	40	85
凸模宽度	55	95
展开系数修正值(-0.2~+0.2)	0	0

[0071] 如图6所示,母线加工系统主要由软件和硬件组成。软件主要由GJ3D绘图软件、CNCBM通讯软件组成;硬件主要由上位机、人机界面、PLC、伺服、控制按钮、电磁阀、交流接触器等组成。交流接触器触点由主触点和辅助触点组成。热过载继电器主要用于电动机过载保护。热过载继电器是依靠电流通过发热元件所产生的热,使金属片弯曲而推动机构动作的电器。PLC分别接收按钮、传感器的输入信号和由上位机或人机界面发送的用户控制信号和指令,按数控母线加工系统的控制算法和模式输出控制信号,实现预期的动作要求。伺服主要由伺服驱动器和伺服电机组成,根据数控母线加工系统输出的指令,按规律控制X、Y、Z轴的运动,以实现三轴精确移动和定位。

[0072] 由于采用了上述技术方案,本发明提供的一种数控母线加工机及系统具有这样的有益效果:本发明由数控母线冲剪机根据用户需要,按照编制好的程序,完成冲孔、切断、压花等工作,再输送到数控母线折弯机上根据需要,将母线排折成所需的角度,完成整个母线的加工。该设备由数控母线加工系统进行控制,性能稳定,操作简便,维护方便。

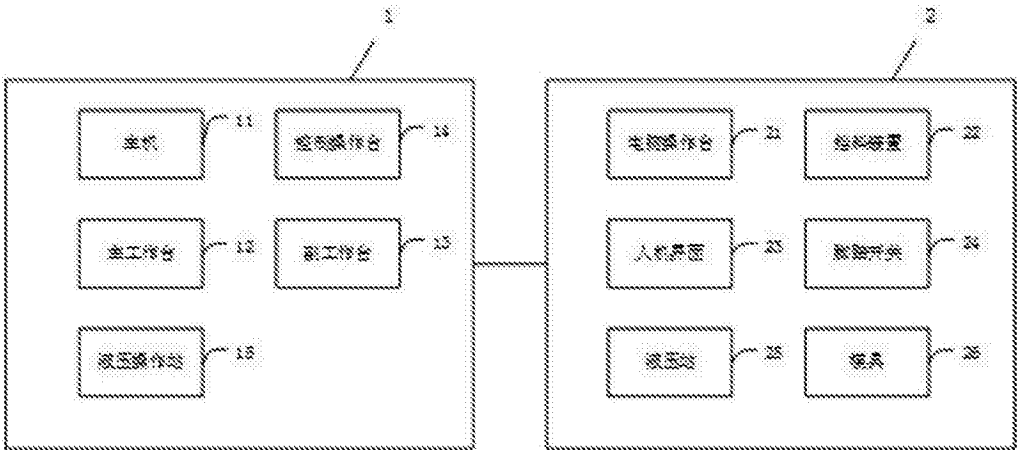


图1

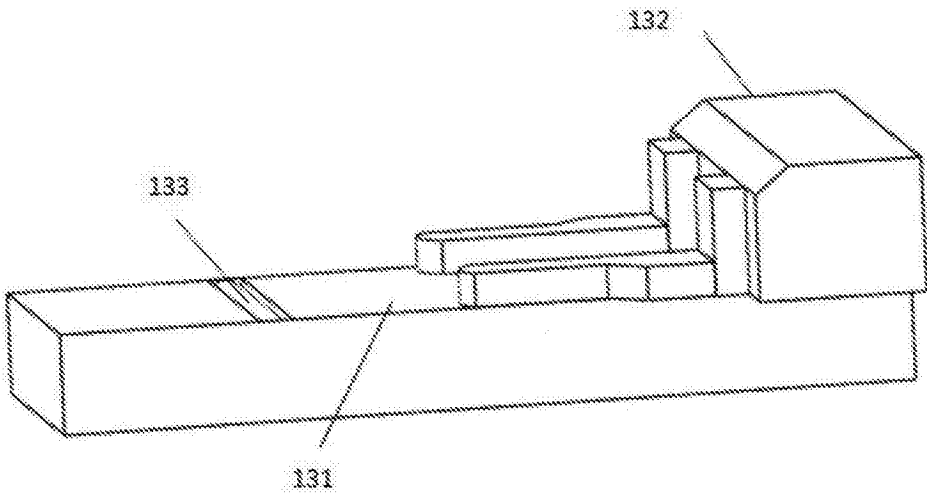


图2

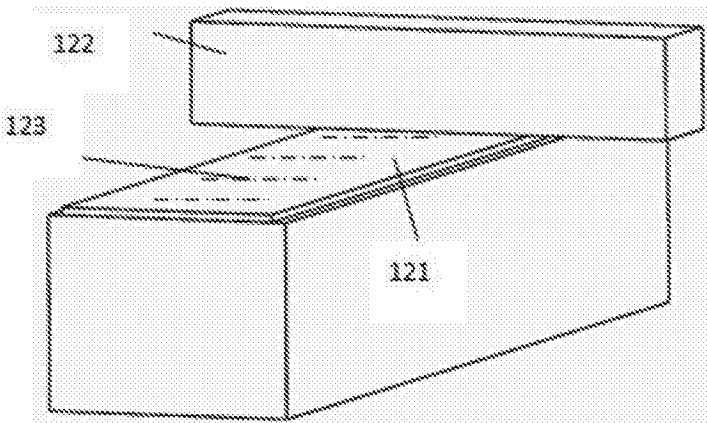


图3

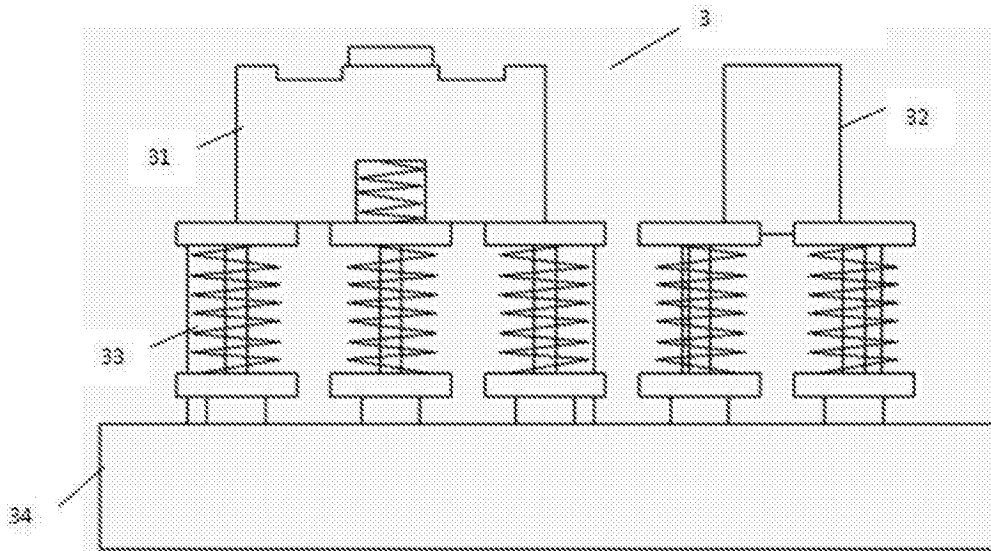


图4

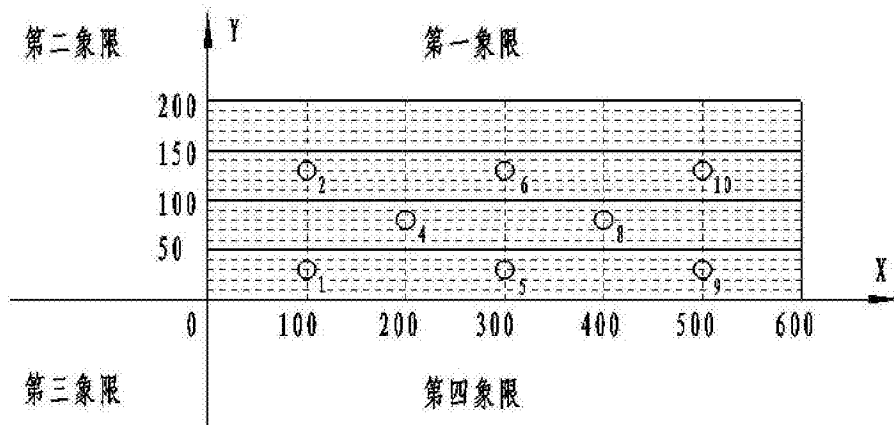


图5

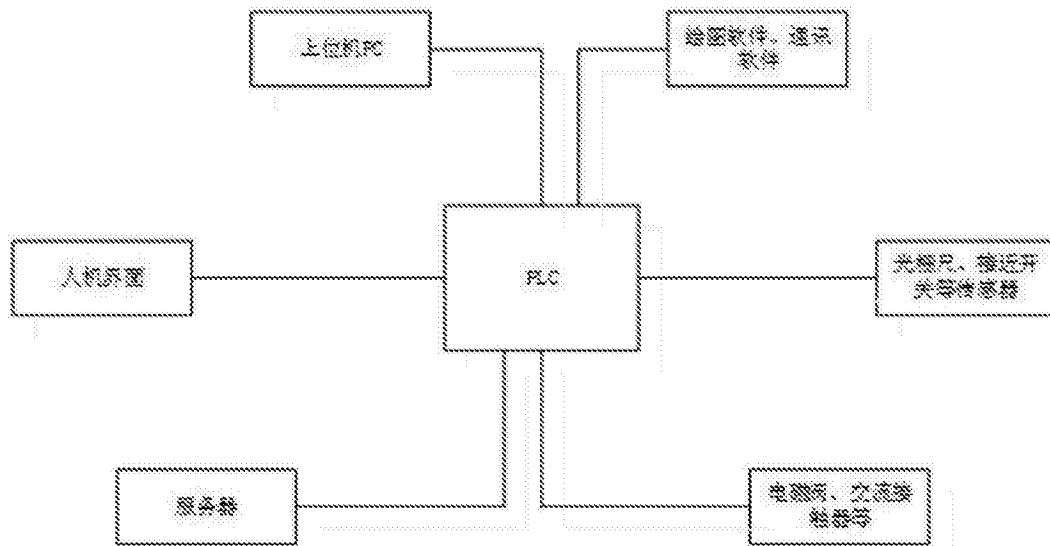


图6