



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104550423 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201510003199.8

(22)申请日 2015.01.05

(73)专利权人 山东金博利达精密机械有限公司  
地址 274000 山东省菏泽市高新区泰山路  
1177号

(72)发明人 李广君

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 赵妍

(51) Int. Cl.

B21D 28/24(2006.01)

B21D 28/34(2006.01)

B21D 43/02(2006.01)

B21D 43/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 204470375 U,2015.07.15,

CN 201841200 U,2011.05.25,

CN 101767146 A,2010.07.07,

CN 203830520 U,2014.09.17,

EP 0100282 A1,1984.02.08,

审查员 陈香伟

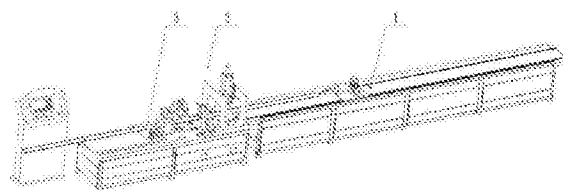
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

一种梯式桥架帮孔自动加工生产线及加工方法

(57)摘要

本发明公开了一种梯式桥架帮孔自动加工生产线及加工方法,尤其指一种自动加工出梯帮上各类帮孔,并可适用于不同规格梯帮的梯式桥架帮孔自动加工生产线。主要是由电气控制系统、液压动力系统、机械部分组成;所述电气控制系统分别与机械部分、液压动力系统电连接,所述液压动力系统与机械部分管道连接;所述机械部分包括自动送料装置、多工位液压冲孔设备、二次补偿自动送料装置,所述自动送料装置位于生产线起始端与多工位液压冲孔设备对接,所述二次补偿送料装置位于生产线末端与多工位液压冲孔设备对接。本发明通用性强,调整模具简单,加工效率高、制造成本低。



1. 一种梯式桥架帮孔自动加工生产线,其特征在于,包括一个矩形机架,在所述的矩形机架上依次设有自动送料装置、多工位液压冲孔设备、二次补偿自动送料装置;所述自动送料装置位于矩形机架的起始端,能沿着机架来回移动,实现与多工位液压冲孔设备对接,所述的多工位液压冲孔设备上设置有各种冲孔主机,实现对桥架上各种孔的加工;所述二次补偿自动送料装置位于矩形机架的末端,与多工位液压冲孔设备对接,完成工件后段孔位的加工;所述的自动送料装置、多工位液压冲孔设备、二次补偿自动送料装置由一个控制系统控制。

2. 根据权利要求1所述的一种梯式桥架帮孔自动加工生产线,其特征在于:所述的自动送料装置,包括数控自动送料装置机架和数控移位装置,在所述的数控自动送料装置机架上设有相互平行的直线导轨I和齿条I,所述的数控移位装置包括与直线导轨I相配的直线滑块和伺服电机,所述的伺服电机驱动同步带减速装置,减速装置的输出端齿轮与齿条I啮合,实现自动送料装置沿直线导轨I方向送料;所述的伺服电机由伺服控制驱动器驱动。

3. 根据权利要求1所述的一种梯式桥架帮孔自动加工生产线,其特征在于:所述的多工位液压冲孔设备,包括冲孔主机机架、长导孔冲孔主机、圆孔冲孔主机和方孔冲孔主机,所述的长导孔冲孔主机、圆孔冲孔主机、方孔冲孔主机沿生产线依次排列并固定安装在冲孔主机机架上,分别负责桥架上长导孔、圆孔和方孔的加工。

4. 根据权利要求3所述的一种梯式桥架帮孔自动加工生产线,其特征在于:所述的长导孔冲孔主机包括龙门框架、执行液压缸I和冲压模具I,所述冲压模具I用于长导孔的冲切,其包括长导孔模具冲头、两个模具架I、长导孔模具凹模和模具安装座I,所述长导孔模具冲头具有T型导向滑块,模具安装座I具有导向槽,两个模具架I安装在导向槽内,且两个模具架I能沿着导向槽来回滑动,通过两个螺栓可以调整两个模具架I之间的距离,长导孔模具冲头通过模具架I上的导向槽安装在模具架I内,长导孔模具凹模安装在模具架I内。

5. 根据权利要求4所述的一种梯式桥架帮孔自动加工生产线,其特征在于:所述执行液压缸I设在龙门框架上,执行液压缸I末端设有模具冲头夹具,夹持长导孔模具冲头,执行液压缸I用于将液压动力能转换成直线运动的机械能,带动长导孔模具冲头做往复运动,完成桥架上长导孔的加工。

6. 根据权利要求3所述的一种梯式桥架帮孔自动加工生产线,其特征在于:所述圆孔冲孔主机,包括模具架II、执行液压缸II、圆孔模具冲头、圆孔模具凹模、模具安装座II,在所述的模具安装座II上设有模具架II,在所述模具架II上安装有圆孔模具冲头和圆孔模具凹模,执行液压缸II通过转动副设在模具架II上,并将液压动力能转换成直线运动的机械能,通过铰链机构带动圆孔模具冲头往复运动,完成桥架圆形孔的加工。

7. 根据权利要求3所述的一种梯式桥架帮孔自动加工生产线,其特征在于:所述方孔冲孔主机,包括模具架III、执行液压缸III、方孔模具冲头、方孔模具凹模、模具安装座III,在所述的模具安装座III上设有模具架III,在所述模具架III上安装有方孔模具冲头和方孔模具凹模,执行液压缸III通过转动副设在模具架III上,并将液压动力能转换成直线运动的机械能,通过铰链机构带动方孔模具冲头往复运动,完成桥架方形孔的加工。

8. 根据权利要求1所述的一种梯式桥架帮孔自动加工生产线,其特征在于:所述二次补偿自动送料装置包括数控移位装置、自动夹紧装置、直线导轨II、齿条II;直线导轨II和齿条II设在冲孔主机机架上,数控移位装置上设有伺服驱动器驱动同步带减速器通过齿轮和

齿条II啮合,使二次补偿自动送料装置沿直线导轨II方向送料,所述自动夹紧装置设在数控移位装置上。

9.根据权利要求1所述的一种梯式桥架帮孔自动加工生产线,其特征在于:所述的控制系统通过RS-232数据线与自动送料装置伺服控制驱动器、二次补偿自动送料装置伺服驱动器相连,通过RS-232数据线及电机电源线控制自动送料装置和二次补偿自动送料装置上的伺服电机动作,并通过RS-232数据线与外部输出端口连接,发送控制信号控制中间继电器动作,从而控制与中间继电器电连接的机械部分和液压动力系统按照指令动作,并通过RS-232数据线与外部输入端口连接,接收来自安装在自动送料装置、多工位液压冲孔设备、二次补偿自动送料装置的用于感应机械部件位移的限位感应器的输入信号,并做出判断,进一步输出控制指令。

10.采用权利要求1所述的一种梯式桥架帮孔自动加工生产线的梯式桥架帮孔的加工方法,其特征在于:

根据图纸要求编写加工程序,并录入控制系统内,选择长导孔模具冲头、方孔模具冲头及圆孔模具冲头;沿模具安装座I的导向槽,调整两模具架I的间距,沿模具安装座II的导向槽调整模具架II到准确的位置,沿模具安装座III的导向槽调整模具架III到准确的位置,人工将工件放在自动送料装置上,用自动夹紧装置夹紧工件,启动控制系统;生产线按照录入程序加工工件,当数控移位装置触发自动送料装置上的信号感应器,自动夹紧装置松开工件,数控移位装置返回加工原点,同时二次补偿自动送料装置上的自动夹紧装置夹紧工件,按照程序完成工件后段孔位的加工,加工时液压动力系统的方向控制阀在控制系统的控制下按照录入程序自动换向,驱动多工位液压冲孔设备,配合自动送料装置及二次补偿自动送料装置加工需加工孔位。

## 一种梯式桥架帮孔自动加工生产线及加工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及机电设备制造中有关电控系统走线用梯式桥架制作领域,尤其指一种自动加工出梯帮上各类帮孔,并可适用于不同规格梯帮的梯式桥架帮孔自动加工生产线。

### 背景技术

[0002] 梯式桥架帮孔一般有三种孔型,用于对接其他桥架的腰形孔即长导孔、用于安装接地线的圆形孔和用于安装桥架盖板的方形孔,目前,对于梯式桥架帮孔加工一般靠机械冲床加工,加工时需要制作一个定位靠山做为加工基准,然后人工将工件定位,同时操作机械冲床脚踏开关,完成一头孔位加工后,然后调转工件加工另一头的帮孔,如此循环,当工件规格变化时,需再作一套模具,以适用于本规格的帮孔的加工要求。按照上述工艺加工,存在如下缺陷:(1)需要做大量的配套模具,以适用于不同规格的产品而且大量模具不易管理;(2)重新更换模具过程复杂;(3)工艺繁琐,人员劳动强度大;(4)加工生产效率低;(5)制造成本高。

[0003] 现代工艺中,常采用先冲孔后成型的生产工艺,这样的一条生产线,由于冲孔时严重影响后续冷弯成型的速度,并且设备造价高昂。因此急需一种现代化自动加工生产线,来满足调整模具简单,加工效率高,减少生产成本的需求。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的针对以上技术的不足,提供一种通用性强,调整模具简单,加工效率高、制造成本低的梯式桥架帮孔自动加工生产线。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0006] 一种梯式桥架帮孔自动加工生产线,包括一个矩形机架,在所述的矩形机架上依次设有自动送料装置、多工位液压冲孔设备和二次补偿自动送料装置;所述自动送料装置位于矩形机架的起始端,沿着机架来回移动,实现与多工位液压冲孔设备对接,所述的多工位液压冲孔设备上设置有各种冲孔主机,实现对桥架上各种孔的加工;所述二次补偿送料装置位于矩形机架的末端,与多工位液压冲孔设备对接,完成工件后段孔位的加工;所述的自动送料装置、多工位液压冲孔设备、二次补偿自动送料装置由一个控制系统控制。

[0007] 所述的数控自动送料装置,包括机架和数控移位装置,在所述的机架上设有相互平行的直线导轨I和齿条I,所述的数控移位装置包括与直线导轨I相配的直线滑块和伺服电机,所述的伺服电机驱动同步带减速装置,减速装置的输出端齿轮与齿条I啮合,实现数控自动送料装置沿直线导轨I方向送料。

[0008] 所述的多工位液压冲孔设备,包括冲孔主机机架、长导孔冲孔主机、圆孔冲孔主机和方孔冲孔主机,所述的长导孔冲孔主机、圆孔冲孔主机、方孔冲孔主机沿生产线依次排列并固定安装在冲孔主机机架上,分别负责桥架上长导孔、圆孔、方孔的加工。

[0009] 所述的长导孔冲孔主机包括龙门框架、执行液压缸I和冲压模具I,

[0010] 所述冲压模具I用于长导孔的冲切,其包括长导孔模具冲头、两个模具架I、长导孔

模具凹模和模具安装座I,所述长导孔模具冲头具有T型导向滑块,模具安装座I具有导向槽,两个模具架I安装在模具架导向槽内,且两个模具架I能沿着导向槽来回滑动,通过两个螺栓可以调整两个模具架I之间的距离,长导孔模具冲头通过模具架I上的导向槽安装在模具架I内,长导孔模具凹模安装在模具架I内。

[0011] 所述执行液压缸I设在龙门框架上,执行液压缸I末端设有模具冲头夹具,夹持长导孔模具冲头导向槽,执行液压缸I用于将液压动力能转换成直线运动的机械能,带动长导孔模具冲头做往复运动,完成桥架上长导孔的加工。

[0012] 所述圆孔冲孔主机,包括模具架II、执行液压缸II、圆孔模具冲头、圆孔模具凹模、模具安装座II,在所述的模具安装座II上设有模具架II,在所述模具架II上安装有圆孔模具冲头和圆孔模具凹模,执行液压缸II通过转动副设在模具架II上,并将液压动力能转换成直线运动的机械能,通过铰链机构带动圆孔模具冲头往复运动,完成梯帮圆形孔的加工。

[0013] 所述方孔冲孔主机,包括模具架III、执行液压缸III、方孔模具冲头、方孔模具凹模、模具安装座III,在所述的模具安装座III上设有模具架III,在所述模具架III上安装有方孔模具冲头和方孔模具凹模,执行液压缸III通过转动副设在模具架III上,并将液压动力能转换成直线运动的机械能,通过铰链机构带动圆孔模具冲头往复运动,完成梯帮方形孔的加工。

[0014] 所述二次补偿自动送料装置包括数控移位装置、自动夹紧装置、直线导轨II、齿条II;直线导轨II和齿条II设在前述冲床主机机架上,数控移位装置上设有伺服驱动装置驱动同步带减速器通过齿轮和齿条啮合,使二次补偿送料装置沿直线导轨方向送料,所述自动夹紧装置设在数控移位装置上。

[0015] 所述电气部分包括cnc控制系统、限位感应器、自动送料装置伺服驱动器、二次补偿自动送料装置伺服驱动器、中间继电器;cnc控制系统是电气部分的主脑,具有与外部连接的接口,通过RS-232数据线与自动送料装置伺服控制驱动器、二次补偿自动送料装置伺服驱动器相连,通过数据线及电机电源线控制自动送料装置和二次补偿自动送料装置上的伺服电机动作,并通过RS-232数据线与外部输出端口连接,发送控制信号控制中间继电器动作,从而控制与中间继电器电连接的机械部分和液压动力系统按照指令动作,并通过RS-232数据线与外部输入端口连接,接受来自安装在自动送料装置、多工位液压冲孔设备、二次补偿自动送料装置的用于感应机械部件位移的限位感应器的输入信号,并做出判断,进一步输出控制指令。

[0016] 所述液压动力系统包括液压站、液压泵、多工位液压换向阀体和液压管道,所述的液压站通过多工位液压换向阀体用液压管道与执行液压缸I、执行液压缸II、执行液压缸III相连。

[0017] 本发明的加工方法如下:

[0018] 根据图纸要求编写加工程序,并录入CNC控制系统内,选择合适的长导孔模具冲头、方形孔模具冲头及圆形孔模具冲头;沿模具安装座I的导向槽,调整两模具架I的间距,沿模具安装座II的导向槽调整模具架II到准确的位置,沿模具安装座III的导向槽调整模具架III到准确的位置,人工将工件放在自动送料装置上,用自动夹紧装置夹紧工件,启动本设备,生产线按照录入程序加工工件,当数控移位装置触发自动送料装置上的信号感应器,自动夹紧装置松开工件,数控移位装置返回加工原点,同时二次补偿送料装置上的自动夹紧装置夹紧工件,按照程序完成工件后段孔位的加工,加工时液压动力系统的方向控制阀在

CNC控制系统的控制下按照录入程序自动换向,驱动多工位液压冲孔设备,配合自动送料装置及二次补偿自动送料装置加工需加工孔位。

[0019] 本发明的有益效果是:

[0020] 1、因为包含自动送料装置,所以可省去人工定位,而且精度更加可靠、效率更高。

[0021] 2、因为包含多工位冲孔主机,所以可以实现一次加工多种孔型,减少加工工序。

[0022] 3、因为模具安装在模具安装座上,且模具安装座上设有模具导向槽,加工不同规格的工件时,只需将模具沿着导向槽调整模具位置,因此调整模具更加方便。

[0023] 4、因为冲压模具冲头相对独立,当需加工不同规格的帮孔时,更换独立模具冲头即可,省去了重新制作一套模具。因此更换模具更加方便,管理更加容易。

[0024] 5、因为本发明将冷弯成型和冲孔工艺分离开来,因此帮孔的加工并不影响梯帮的冷弯成型。

[0025] 6、本发明自动加工生产线,自动送料机构均采用高性能伺服电机,配合设备精密的机械设计和高效的控制系统,严格保证了帮孔加工的准确性和可靠性。

[0026] 7、本发明自动加工生产线,有利地解决了机床加工通用性低,模具管理复杂,生产效率低的问题。

#### 附图说明

[0027] 图1为本发明设备的总体结构框图;

[0028] 图2为本发明设备机械部分的总体示意图;

[0029] 图3为自动送料装置的结构示意图;

[0030] 图4为多工位液压冲孔设备示意图;

[0031] 图5为长导孔冲孔装置结构示意图;

[0032] 图6为长导孔冲孔装置的正视图;

[0033] 图7为图6的左视图;

[0034] 图8为长导孔模具的结构示意图;

[0035] 图9为圆孔冲孔主机结构示意图

[0036] 图10为方孔冲孔主机结构示意图;

[0037] 图11为二次补偿自动送料装置结构示意图;

[0038] 图12为液压系统原理图

[0039] 图中:1自动送料装置,2多工位液压冲孔设备,3二次补偿自动送料装置,4CNC控制系统,5信号感应器,6自动送料装置伺服驱动器,7二次补偿自动送料装置伺服驱动器、8中间继电器,9液压系统、11送料装置机架、12齿条、13数控移位装置、14同步带减速装置、15伺服电机、16自动夹紧装置、17直线导轨、18齿条、19直线滑块;21长导孔冲孔主机、22圆孔冲孔主机、23方孔冲孔主机、24冲孔主机机架;21-1执行液压缸I、21-2龙门框架、21-3冲压模具;21-31长导孔模具冲头、21-32模具架I、21-33长导孔模具凹模、21-34模具安装座;22-1执行液压缸、22-2模具冲头、22-3模具架II、22-4模具凹模、22-5模具安装座;23-1执行液压缸、23-2方孔模具冲头、23-3模具架III、23-4方孔模具凹模23-5模具安装座;31自动夹紧装置、32数控移位装置、33直线导轨、34齿条、32-1伺服驱动装置、32-2驱动同步带减速器;91液压油箱、92液压泵、93多工位液压阀体。

## 具体实施方式

[0040] 以下结合附图对本发明作进一步的详细描述。

[0041] 如图1,2所示,一种梯式桥架帮孔自动加工生产线由主要是由电气控制系统、液压动力系统、机械部分组成;所述电气控制系统分别与机械部分、液压动力系统电连接,所述液压动力系统与机械部分管道连接;所述机械部分包括自动送料装置1、多工位液压冲孔设备2、二次补偿自动送料装置3,所述自动送料装置1位于生产线起始端与多工位液压冲孔设备2对接,所述二次补偿送料装置3位于生产线末端与多工位液压冲孔设备2对接。

[0042] 如图3所示,所述数控自动送料装置包括:送料装置机架11、直线导轨17、齿条12、数控移位装置13、自动夹紧装置16;直线导轨17、齿条18固定安装在送料装置机架11上,数控移位装置13上设有与直线导轨17相配的直线滑块19,通过设在上边的伺服电机15驱动同步带减速装置14,通过齿轮18与齿条12啮合沿直线导轨17方向送料。

[0043] 如图4所示,所述多工位液压冲孔设备主要包括:冲孔主机机架24、长导孔冲孔主机21、圆孔冲孔主机22、方孔冲孔主机23;长导孔冲孔主机21、圆孔冲孔主机22、方孔冲孔主机23沿生产线依次排列并固定安装在冲孔主机机架24上。

[0044] 如图5、6、7、8所示,所述长导孔冲孔主机包括:龙门框架21-2、执行液压缸I21-1、冲压模具21-3;所述执行液压缸21-2设在龙门框架21-2上,所述冲压模具21-3设在龙门框架21-2内,所述冲压模具21-3包括:长导孔模具冲头21-31、模具架I21-32、长导孔模具凹模21-33、模具安装座21-34,模具冲头21-31具有T型导向滑块,模具安装座I21-34具有模具架导向槽。

[0045] 如图9所示,所述圆孔冲孔主机包括:模具架II22-3、执行液压缸II22-1、圆孔模具冲头22-2、圆孔模具凹模22-4、模具安装座II22-5,模具安装座II上设有模具导向槽。

[0046] 如图10所示,所述方孔冲孔主机包括:模具架III22-3、执行液压缸III22-1、方孔模具冲头22-2、方孔模具凹模22-4、模具安装座III22-5,模具安装座III上设有模具导向槽。

[0047] 如图4、10所示,所述二次补偿送料装置3主要包括:数控移位装置32、自动夹紧装置31、直线导轨33、齿条34;直线导轨33和齿条34设在前述冲床主机机架23上,数控移位装置32上设有伺服驱动装置32-1驱动同步带减速器32-2通过齿轮和齿条34啮合,使二次补偿送料装置3沿直线导轨33方向送料,自动夹紧装置31设在数控移位装置32上。

[0048] 如图1所示,所述电气部分包括cnc控制系统4、信号感应器5、自动送料装置伺服驱动器6、二次补偿自动送料装置伺服驱动器7、中间继电器8组成。

[0049] cnc控制系统是电气部分的主脑,具有与外部连接的接口,通过RS-232数据线与自动送料装置伺服控制驱动器、二次补偿自动送料装置伺服驱动器相连,通过数据线及电机电源线控制自动送料装置和二次补偿自动送料装置上的伺服电机动作,并通过RS-232数据线与外部输出端口连接,发送控制信号控制中间继电器动作,从而控制与中间继电器电连接的机械部分和液压动力系统按照指令动作,并通过RS-232数据线与外部输入端口连接,接受来自安装在自动送料装置、多工位液压冲孔设备、二次补偿自动送料装置的用于感应机械部件位移的限位感应器的输入信号,并做出判断,进一步输出控制指令。

[0050] 本发明的工作原理为:根据图纸要求编写加工程序,并录入CNC控制系统4内,选择合适的模具冲头21-31、22-2及模具凹模21-33、22-4.沿模具安装座21-34的导向槽,调整两

模具架21-32的间距,沿模具安装座22-5的导向槽调整模具架Ⅱ 22-3到准确的位置,人工将工件放在自动送料装置1上,用自动夹紧装置16夹紧工件,,启动本设备,生产线按照录入程序加工工件,当数控移位装置13触发自动送料装置1上的信号感应器5,自动夹紧装置16松开工件,数控移位装置13返回加工原点,同时二次补偿送料装置3上的自动夹紧装置31夹紧工件,按照程序完成工件后段孔位的加工,加工时液压动力系统的方向控制阀在CNC控制系统4的控制下按照录入程序自动换向,驱动多工位液压冲孔设备2,配合自动送料装置1及二次补偿自动送料装置3加工需加工孔位。



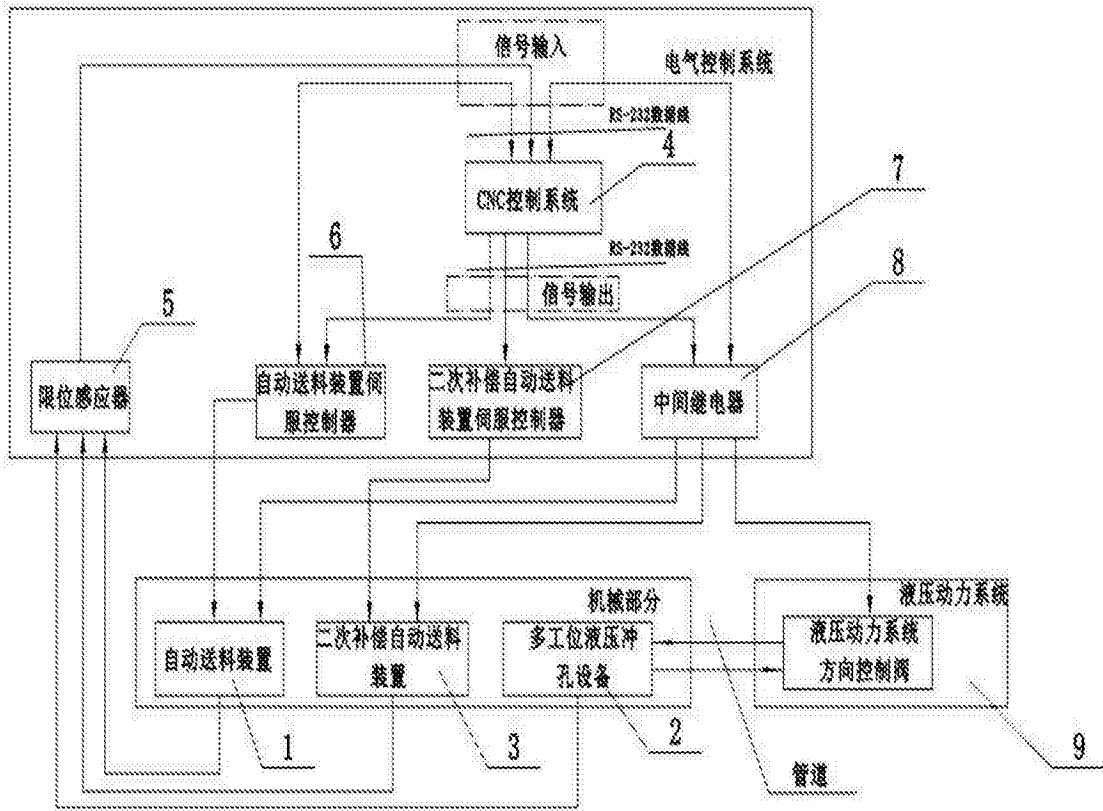


图1

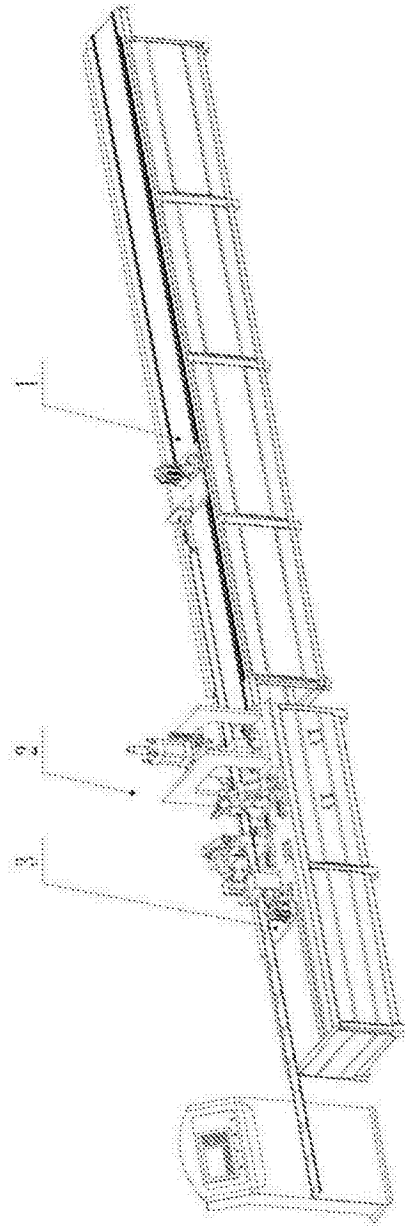


图2

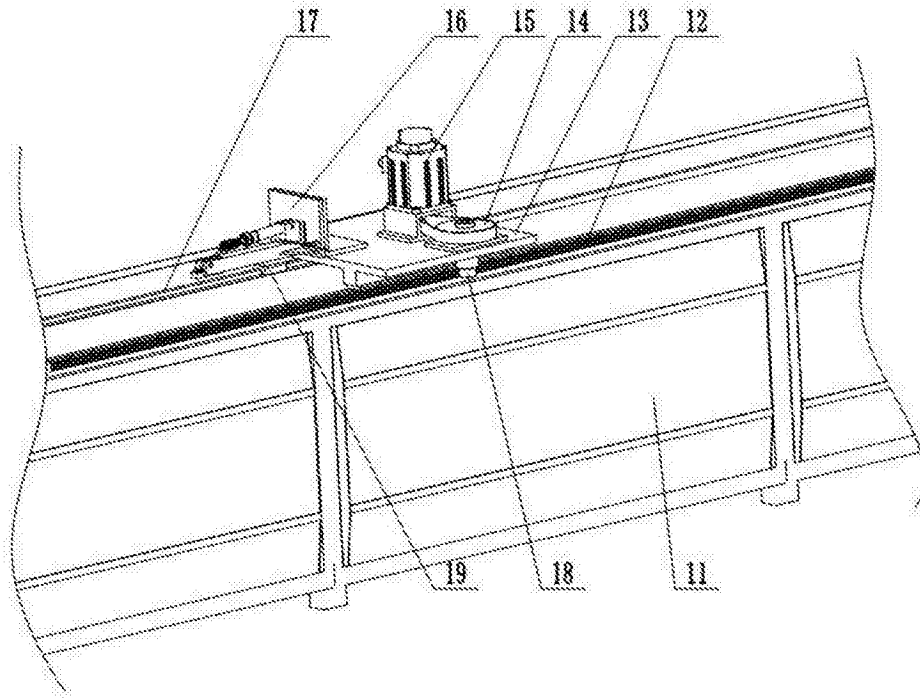


图3

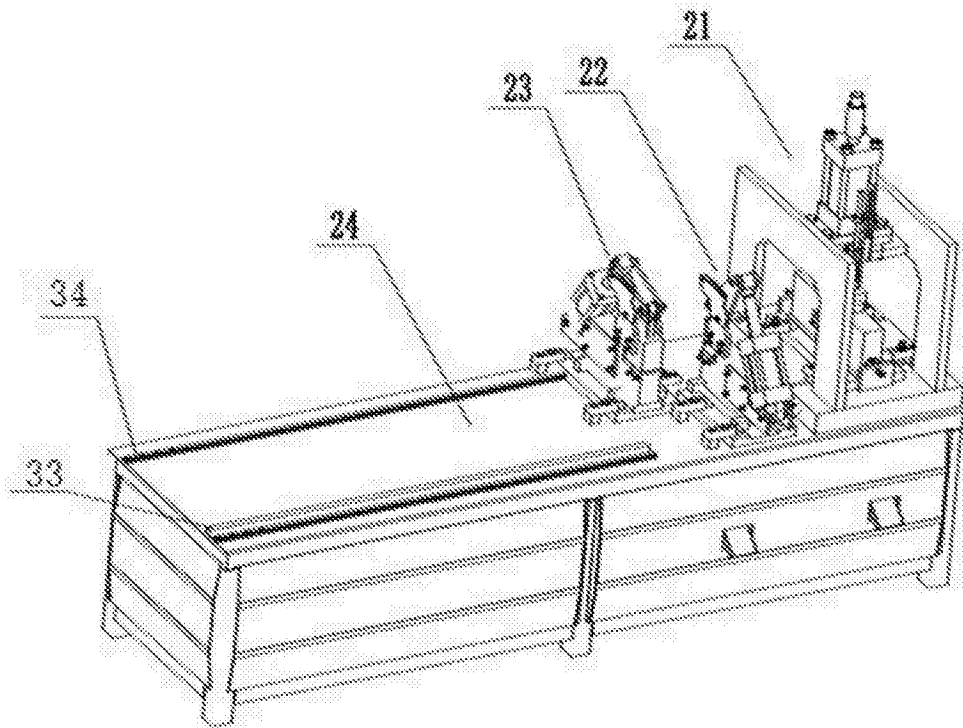


图4

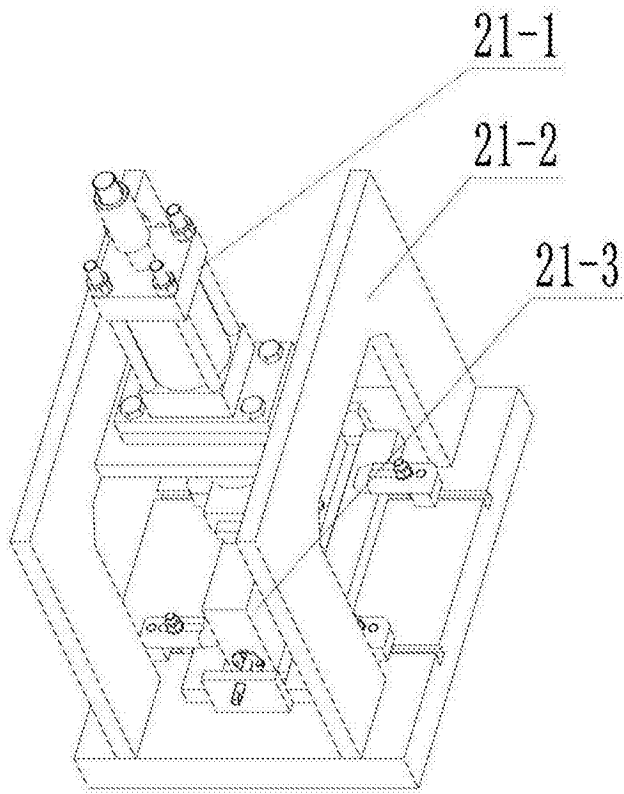


图5

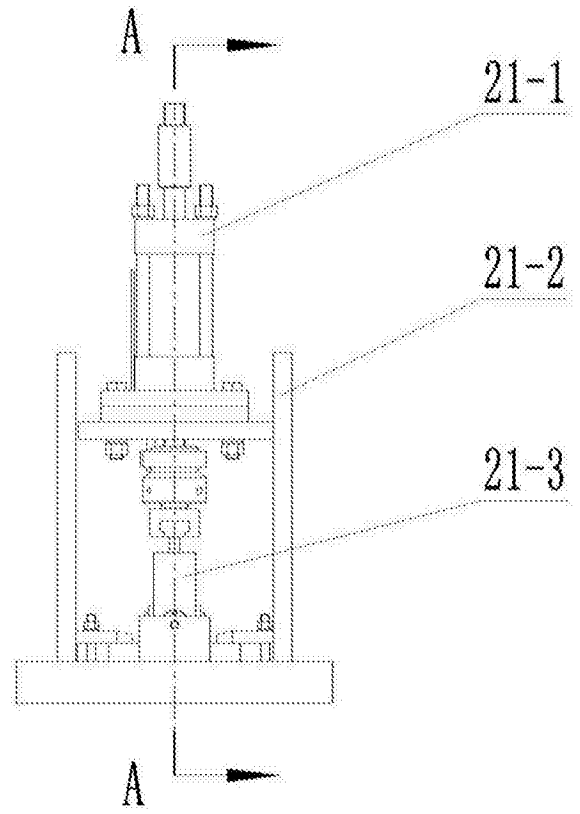


图6

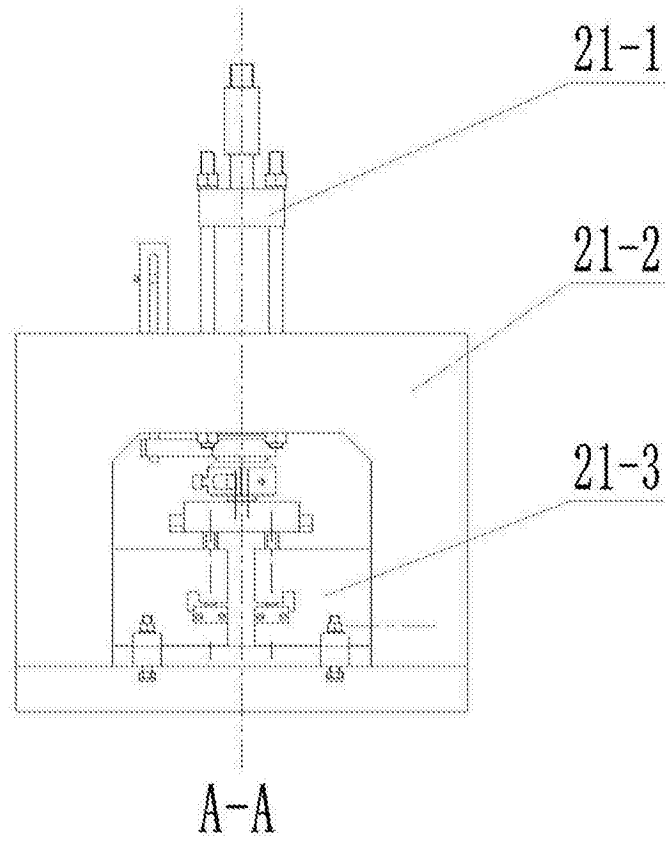


图7

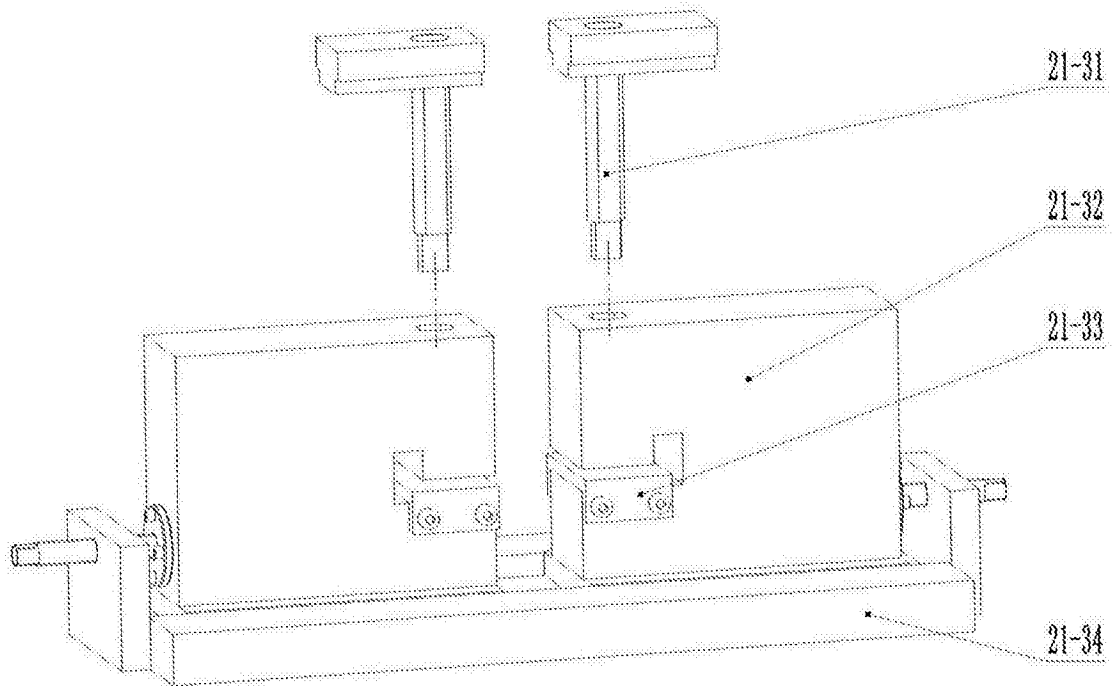


图8

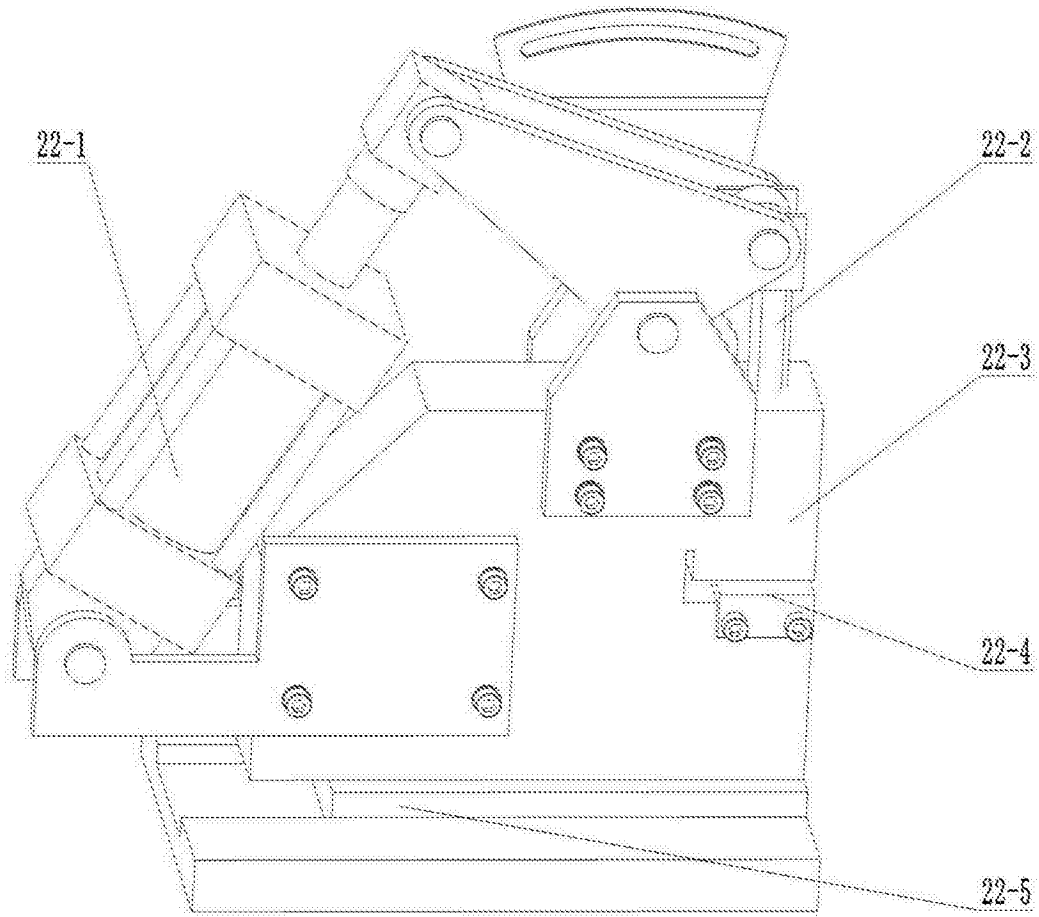


图9

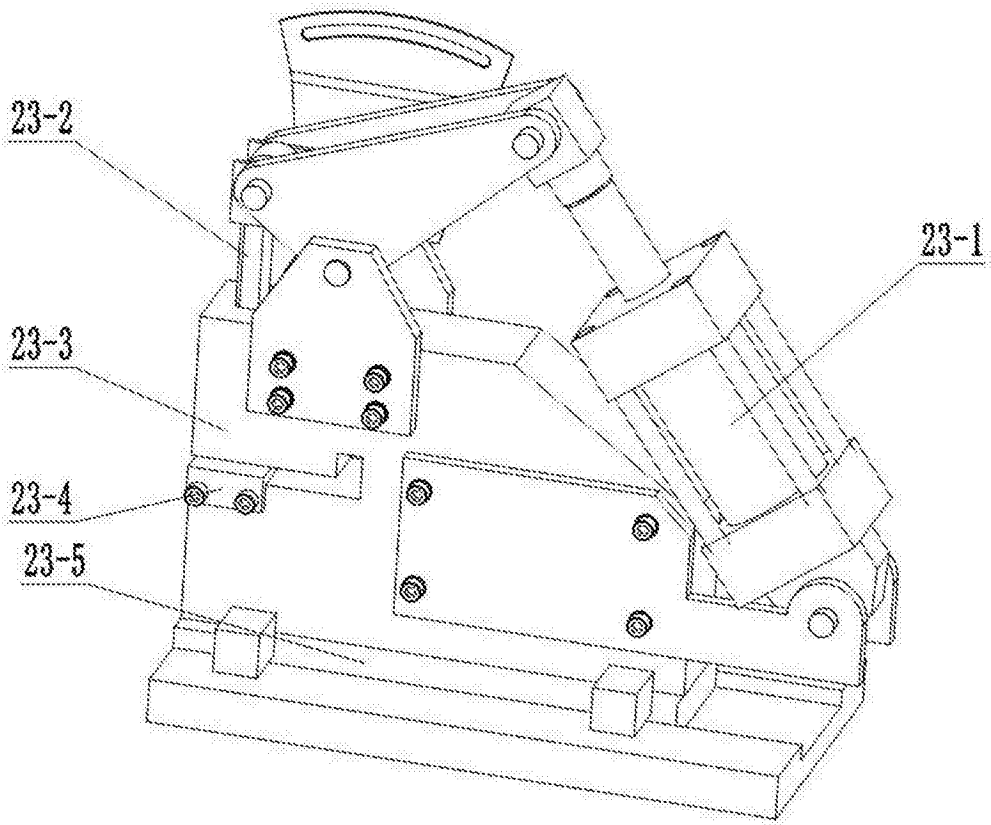


图10

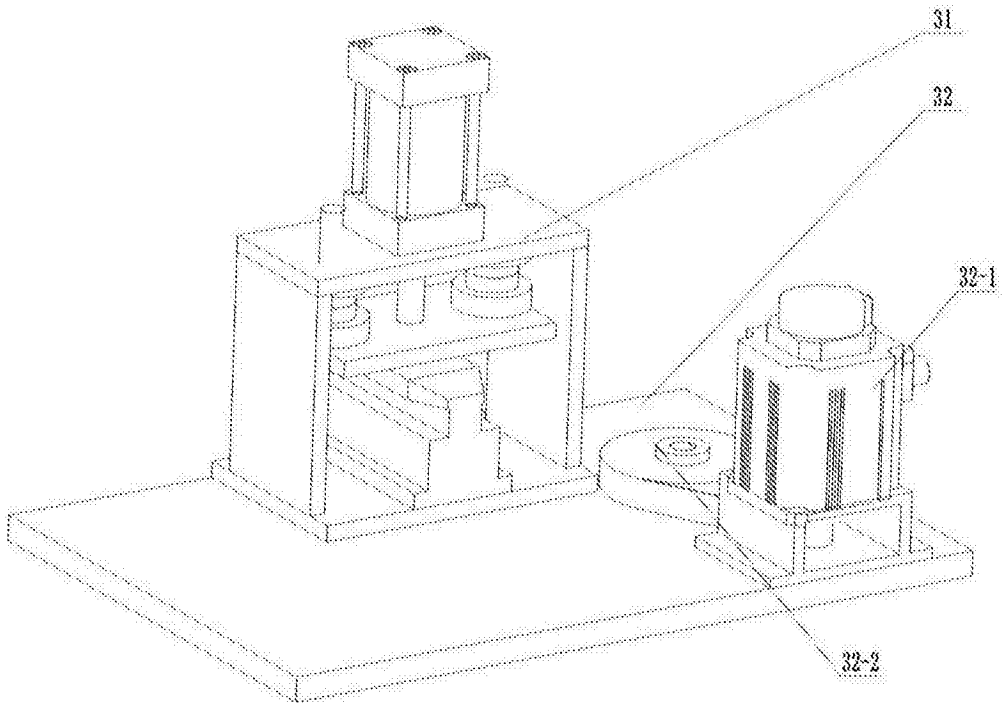


图11

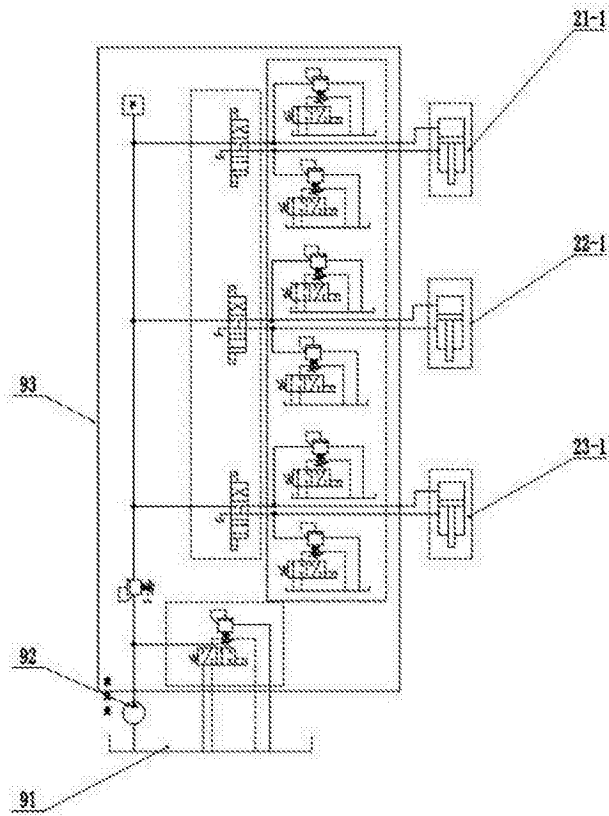


图12