



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111284179 A

(43)申请公布日 2020.06.16

(21)申请号 201811499418.6

(22)申请日 2018.12.09

(71)申请人 福州毕昇智能科技有限公司

地址 350003 福建省福州市鼓楼区华大街  
道北二环中路北侧福飞南路东侧恒力  
博纳广场(南区)1#楼15层17办公

(72)发明人 刘志鸿 雷明照 叶国强

(51)Int.Cl.

B42D 9/04(2006.01)

H04N 1/04(2006.01)

H04N 1/00(2006.01)

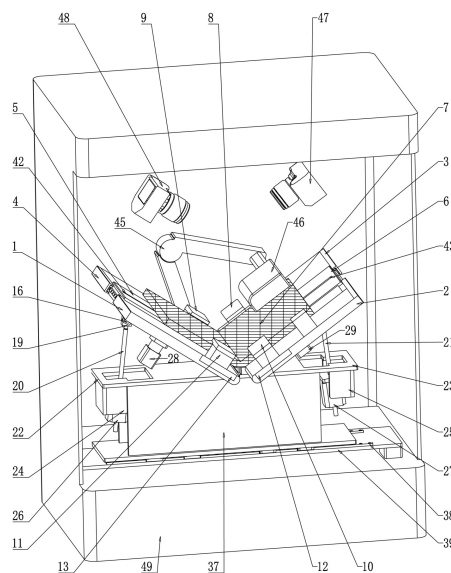
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

### (54)发明名称

一种成册书籍数字化智能设备

### (57)摘要

一种成册书籍数字化智能设备,采用自适应书籍规格和免拆页全自动翻页的方式,可实现海量成册书籍快速数字化。其可将打开的成册书籍推送到支撑板最佳的位置,然后四个压书测厚机构自动测量出书籍厚度,根据不同书籍厚度右支撑底板向右移动适配的距离,同时左右支撑板移动补偿组件相向运动形成书籍水平支撑。左右页书籍尺寸传感器组件自动测量的书籍尺寸,并把这些测量的参数提供给翻页机械臂智能定位,配合自适应角度真空吸盘进行翻页,同时两个图像数据采集外设智能参与配合工作。在翻页扫描过程中,随着左右书页厚度变化驱动整个平台向左移动进行焦距补偿,促使图像数据采集外设始终处于最佳工况。



1. 一种成册书籍数字化智能设备,其特征在于:包括左外活动支撑板(1)、右外活动支撑板(2)、右内活动支撑板(3)、左内活动支撑板(4)、左支撑板(5)、右支撑板(6)、打开的成册书籍(7)、右内活动压书测厚机构(8)、左内活动压书测厚机构(9)、右外活动压书测厚机构(10)、左外活动压书测厚机构(11)、右外书籍边缘传感器模块(12)、左外书籍边缘传感器模块(13)、右内书籍边缘传感器模块(14)、左内书籍边缘传感器模块(15)、左支撑板顶部转动机构固定件(16)、右支撑板顶部转动机构固定件(17)、右贯通步进电机丝杆顶部固定机构(18)、左贯通步进电机丝杆顶部固定机构(19)、左贯通步进电机丝杆(20)、右贯通步进电机丝杆(21)、左支撑底板(22)、右支撑底板(23)、左贯通步进电机固定机构(24)、右贯通步进电机固定机构(25)、左贯通步进电机(26)、右贯通步进电机(27)、左支撑板同步伸缩步进电机(28)、右支撑板同步伸缩步进电机(29)、左支撑板底部转动机构固机构(30)、右支撑板底部转动机构固机构(31)、左支撑板移动补偿组件(32)、右支撑板移动补偿组件(33)、右支撑底板移动步进电机(34)、右支撑底板移动机构组件(35)、右支撑底板滑动导轨(36)、V型平台底座组件(37)、V型平台底座组件滑动导轨(38)、V型平台底座组件滑动导轨底板(39)、V型平台底座组件驱动步进电机(40)、V型平台底座组件移动机构部件(41)、左页书籍尺寸传感器组件(42)、右页书籍尺寸传感器组件(43)、翻页机械臂滑动机构(44)、翻页机械臂(45)、翻页自适合角度真空吸盘(46)、左图像数据采集外设(47)、右图像数据采集外设(48)、设备机箱(49)。

2. 根据权利要求1所述的一种成册书籍数字化智能设备,其特征在于:该设备用于成册书籍全自动翻页扫描过程中自适应书籍张开角度和倾斜角度;所述的左支撑板5可通过独立控制左贯通步进电机26进行支撑角度调节、右支撑板6可通过独立控制左贯通步进电机27进行支撑角度调节、左支撑板5与右支撑板6配合调节角度支撑打开的成册书籍7呈不同的打开角度。

3. 根据权利要求1所述的一种成册书籍数字化智能设备,其特征在于:右内活动压书测厚机构8、左内活动压书测厚机构9、右外活动压书测厚机构10、左外活动压书测厚机构11配合右外书籍边缘传感器模块12、左外书籍边缘传感器模块13、右内书籍边缘传感器模块14、左内书籍边缘传感器模块15、将打开的成册书籍7推送到V型支撑平台的最佳位置,右内活动压书测厚机构8、左内活动压书测厚机构9、右外活动压书测厚机构10、左外活动压书测厚机构11测量出书籍的厚度,并根据书籍厚度右支撑底板23向右移动适配的距离,同时左支撑板移动补偿组件32向右移动,右支撑板移动补偿组件33向左移动,形成一个水平支撑面,支撑住打开的成册书籍7。

4. 根据权利要求1所述的一种成册书籍数字化智能设备,其特征在于:左页书籍尺寸传感器组件42与右页书籍尺寸传感器组件43配合,自动测量的书籍尺寸,提供给翻页机械臂智能定位,翻页自适合角度真空吸盘46通过已测量的书籍参数配合翻页机械臂45移动到右支撑板6上方,吸附右上方的书页,同时升起右外活动压书机构10与右内活动压书机构8,此时翻页机械臂45开始翻页动作,当右边的书页翻到正中间时,右外活动压书机构10与右内活动压书机构8降下压书,同时左外活动压书机构11与左内活动压书机构9升起,翻页机械臂45继续工作将书页带到左支撑板5上,此时左外活动压书机构11与左内活动压书机构9降下压书,同时翻页机械臂离开V型平台,此时左图像数据采集外设47与右图像数据采集外设48进行图像采集工作。

5. 根据权利要求1所述的一种成册书籍数字化智能设备,其特征在于:随着翻书扫描进程,V型平台底座组件驱动步进电机40配合V型平台底座组件移动机构部件41工作,使整个V型平台底座组件向左位移,对左右书页厚度变化进行焦距补偿,配合图像数据采集外设达到最佳的工况。

## 一种成册书籍数字化智能设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种成册书籍数字化智能设备,尤其一种成册书籍全自动翻页扫描过程中自适应书籍尺寸、厚度、张开与倾斜角度,可免拆页的实现成册书籍数字化的智能设备。

### 背景技术

[0002] 纸质书籍是用文字、图像、表格、公式或其他符号在纸质材料记录知识、表达思想、传递信息并制装成册的著作,是人类智慧的结晶和文明的沉淀。计算机和互联网技术的发展使得人类具备了对海量信息进行快速检索、分享、加工和处理的能力。目前仍有大量信息沉淀在纸质书籍上,需要通过扫描成像的方式将纸质书籍数字化后转换成电子书供计算机处理。成册书籍的装订方式主要有胶装、线装、环装、平订、骑马订、夹边条装订等,传统技术中对成册书籍进行数字化是通过拆装成册书籍进行单页或连续平面扫描,或通过人工手动翻开、压平在平面或固定V型面上进行扫描。拆装扫描会对书籍造成损坏,而人工手动翻页扫描的效率低下。近些年来出现了通过机械方式进行自动翻页的扫描设备,但这些设备技术方案的重点在翻页动作本身上,而没有考虑到由于不同书籍存在尺寸规格、薄厚程度差异对自动翻页和扫描成像效果造成的影响。对于某一类尺寸规格和厚度书籍适合的配置参数未必适合其他尺寸规格和厚度的书籍,这使得对于不同书籍在数字化效果上存在差异,甚至对于有些书籍可能达不到合格扫描质量的要求,普适性较差。

### 发明内容

[0003] 当设备初始化后放入打开的书籍,自动将书籍推送到最佳位置,并对书籍的尺寸、厚度等参数进行全自动测量。设备向右移动右支撑底板,自动调节两支撑板之间的间距适应书籍厚度,翻页机械臂通过书籍参数智能定位,并在翻页扫描过程中,随着左右书页整体厚度变化而驱动整个平台反向移动进行补偿。通过实时调整左右支撑板的角以修正书页与数据采集外设之间的角度误差及焦距,使图像数据采集外设始终处于最佳的工况中。

[0004] 本发明采取的技术方案是: V型平台底座组件滑动导轨底板39安装在设备机箱49上、V型平台底座组件滑动导轨38安装在V型平台底座组件滑动导轨底板39上、V型平台底座组件37安装在V型平台底座组件滑动导轨38上、V型平台底座组件驱动步进电机40安装在V型平台底座组件37上、V型平台底座组件移动机构部件41安装在V型平台底座组件滑动导轨底板39上、左支撑底板22安装在V型平台底座组件37左上方、右支撑底板滑动导轨36安装在V型平台底座组件37右上方、右支撑底板23安装在右支撑底板滑动导轨36上、左支撑板移动补偿组件32安装在左支撑底板22右上方、右支撑板移动补偿组件33安装在右支撑底板22左上方、右支撑底板移动步进电机34安装在左支撑底板22右下方、右支撑底板移动机构组件35安装在右支撑底板23左下方、左支撑底板22右上方安装左支撑板底部转动固定机构30、右支撑底板23左上方安装右支撑板底部转动固定机构31,左支撑板5底部与左支撑板底部转动固定机构30连接、右支撑板6底部与右支撑板底部活动固定机构31连接,左支撑板顶部

转动机构固定件16固定在左支撑板5上、右支撑板顶部转动机构固定件17固定在右支撑板6上,左贯通步进电机丝杆顶部固定机构19安装在左支撑板顶部转动机构固定件16上、右贯通步进电机丝杆顶部固定机构18安装在右支撑板顶部转动机构固定件17上、左贯通步进电机丝杆20顶部固定在左贯通步进电机丝杆顶部固定机构19上、右贯通步进电机丝杆21固定在右贯通步进电机丝杆顶部固定机构18上、左贯通步进电机固定机构24固定在左支撑底板22上、右贯通步进电机固定机构25固定在右支撑底板23上、左贯通步进电机26安装在左贯通步进电机固定机构24上、右贯通步进电机27安装在右贯通步进电机固定机构25上、左外活动支撑板1通过齿轮齿条连接在左支撑板5上、左内活动支撑板4通过齿轮齿条连接在左支撑板5上、右外活动支撑板2通过齿轮齿条连接在右支撑板6上、右内活动支撑板3通过齿轮齿条连接在右支撑板6上、左外活动压书测厚机构11与左外书籍边缘传感器模块13安装在左外活动支撑板1上、左内活动压书测厚机构9与左内书籍边缘传感器模块15安装在左内活动支撑板4上、右外活动压书测厚机构10与右外书籍边缘传感器模块12安装在左外活动支撑板2上、右内活动压书测厚机构8与右内书籍边缘传感器模块14安装在右内活动支撑板3上、左支撑板同步伸缩步进电机28安装在左支撑板5上、右支撑板同步伸缩步进电机29安装在左支撑板6上、左书籍尺寸传感器组件42安装在左支撑板5上、右书籍尺寸传感器组件43安装在左支撑板6上、翻页机械臂45安装在翻页机械臂滑动机构44上、翻页机械臂滑动机构44安装在V型平台底座组件滑动导轨底板39上、翻页自适合角度真空吸盘46安装在翻页机械臂45末端上、左图像数据采集外设47安装在设备机箱右上方与左支撑5保持平行、右图像采集外设安装在设备机箱左上方与右支撑板6保持平行、打开的成册书籍7放在左支撑板5与右支撑板6形成的V型平台上。

[0005] 本发明的优点在于:

书籍左右支撑板可独立、联动调节支撑及倾斜角度。

[0006] 书籍左右支撑板在初始状态能提供一个合适的角度,满足影像数据采集外设在工作时获得一个合理的初始角度。

[0007] 设备初始化后能将打开的成册书籍自动推送至V型平台最佳工作位置。

[0008] 对放入书籍的厚度智能测量,并移动右支撑底板向右移动,调节两V型支撑板之间的间距,适应不同厚度的书籍,同时左支撑板移动补偿组件向右移动,右支撑板移动补偿组件向左移动,形成一个水平支撑面,支撑住打开的成册书籍。

[0009] 自动测量的不同书籍尺寸,提供给翻页机械臂智能定位。

[0010] 书籍左右V型支撑板在影像数据采集外设工作过程中,可根据需求实时修正书籍与影像采集外设之间的角度关系,并且随着翻书数字化进程向左移动整个平台,对左右书页不断变化的厚度进行焦距补偿,使得数字化工作高质、高效。

## 附图说明

[0011] 图1为本发明的原理图

图2为本发明的俯视图

图3为本发明的轴侧图

其中:1、左外活动支撑板,2、右外活动支撑板,3、右内活动支撑,4、左内活动支撑板,5、左支撑板,6、右支撑板,7、打开的成册书籍,8、右内活动压书测厚机构,9、左内活动

压书测厚机构,10、右外活动压书测厚机构,11、左外活动压书测厚机构,12、右外书籍边缘传感器模块,13、左外书籍边缘传感器模块,14、右内书籍边缘传感器模块,15、左内书籍边缘传感器模块,16、左支撑板顶部转动机构固定件,17、右支撑板顶部转动机构固定件,18、右贯通步进电机丝杆顶部固定机构,19、左贯通步进电机丝杆顶部固定机构,20、左贯通步进电机丝杆,21、右贯通步进电机丝杆,22、左支撑底板,23、右支撑底板,24、左贯通步进电机固定机构,25、右贯通步进电机固定机构,26、左贯通步进电机,27、右贯通步进电机,28、左支撑板同步伸缩步进电机,29、右支撑板同步伸缩步进电机,30、左支撑板底部转动机构固机构,31、右支撑板底部转动机构固机构,32、左支撑板移动补偿组件,33、右支撑板移动补偿组件,34、右支撑底板移动步进电机,35、右支撑底板移动机构组件,36、右支撑底板滑动导轨,37、V型平台底座组件,38、V型平台底座组件滑动导轨,39、V型平台底座组件滑动导轨底板,40、V型平台底座组件驱动步进电机,41、V型平台底座组件移动机构部件,42、左页书籍尺寸传感器组件,43、右页书籍尺寸传感器组件,44、翻页机械臂滑动机构,45、翻页机械臂,46、翻页自适合角度真空吸盘,47、左图像数据采集外设,48、右图像数据采集外设,49、设备机箱

具体实施方式:

下面结合附图1、附图2、附图3,对本发明做进一步说明

V型平台底座组件滑动导轨底板39安装在设备机箱49上、V型平台底座组件滑动导轨38安装在V型平台底座组件滑动导轨底板39上、V型平台底座组件37安装在V型平台底座组件滑动导轨38上、V型平台底座组件驱动步进电机40安装在V型平台底座组件37上、V型平台底座组件移动机构部件41安装在V型平台底座组件滑动导轨底板39上、左支撑底板22安装在V型平台底座组件37左上方、右支撑底板滑动导轨36安装V型平台底座组件37右上方、右支撑底板23安装在右支撑底板滑动导轨36上、左支撑板移动补偿组件32安装在左支撑底板22右端部上、右支撑板移动补偿组件33安装在右支撑底板22左端部上、右支撑底板移动步进电机34安装在左支撑底板22右端底部、右支撑底板移动机构组件35安装在右支撑底板23左端底部、在左支撑底板22上安装左支撑板底部转动固定机构30、在右支撑底板23上安装右支撑板底部转动固定机构左支撑板底部转动固定机构31,左支撑板5底部与左支撑板底部转动固定机构30连接、右支撑板6底部与右支撑板底部活动固定机构31连接,左支撑板顶部转动机构固定件16固定在左支撑板5上、右支撑板顶部转动机构固定件17固定在右支撑板6上,左贯通步进电机丝杆顶部固定机构19安装在左支撑板顶部转动机构固定件16上、右贯通步进电机丝杆顶部固定机构18安装在右支撑板顶部转动机构固定件17上、左贯通步进电机丝杆20顶部固定在左贯通步进电机丝杆顶部固定机构19上、右贯通步进电机丝杆21固定在右贯通步进电机丝杆顶部固定机构18上、左贯通步进电机固定机构24固定在左支撑底板22上、右贯通步进电机固定机构25固定在右支撑底板23上、左贯通步进电机26安装在左贯通步进电机固定机构24上、右贯通步进电机27安装在右贯通步进电机固定机构25上、左外活动支撑板1通过齿轮齿条连接在左支撑板5上、左内活动支撑板4通过齿轮齿条连接在左支撑板5、右外活动支撑板2通过齿轮齿条连接在右支撑板6上、右内活动支撑板3通过齿轮齿条连接在右支撑板6上、左外活动压书机构11与左外书籍边缘传感器模块13安装在左外活动支撑板1上、左内活动压书机构9与左内书籍边缘传感器模块15安装在左内活动支撑板4上、右外活动压书机构10与右外书籍边缘传感器模块12安装在左外活动支撑板2上、右内

活动压书机构8与右内书籍边缘传感器模块14安装在右内活动支撑板3上、左支撑板同步伸缩步进电机28安装在左支撑板5上、右支撑板同步伸缩步进电机29安装在左支撑板6上、翻页机械臂45安装在翻页机械臂滑动机构44上、翻页机械臂滑动机构44安装在V型平台底座组件滑动导轨底板39上、翻页自适应角度真空吸盘46安装在翻页机械臂45末端上、左图像数据采集外设47安装在设备机箱右上方与左支撑5保持平行、右图像采集外设安装在设备机箱左上方与右支撑板6保持平行。初始状态时翻页机械臂滑动机构44带动翻页机械臂45移动至最外方、并通过驱动左支撑板同步伸缩步进电机28、右支撑板同步伸缩步进电机29、使得左外活动支撑板1、右外活动支撑板2、右内活动支撑板3、左内活动支撑板4全部张开到最外边缘。这时升起右内活动压书测厚机构8、左内活动压书测厚机构9、右外活动压书测厚机构10、左外活动压书测厚机构11至最高,之后将打开的成册书籍7放在左支撑板5与右支撑板6形成的V型平台上。驱动左支撑板同步伸缩步进电机28、右支撑板同步伸缩步进电机29通过齿轮齿条连接带动左外活动支撑板1、右外活动支撑板2、右内活动支撑板3、左内活动支撑板4反向动作、升起的右内活动压书机构8、左内活动压书机构9、右外活动压书机构10、左外活动压书机构11推动打开的成册书籍7前后运动,当右外书籍边缘传感器模块12、左外书籍边缘传感器模块13、右内书籍边缘传感器模块14、左内书籍边缘传感器模块15、全部接触到打开的成册书籍7书页边缘时停止。这时四个压书测厚机构就能测量出打开的成册书籍7的尺寸与厚度。通过打开的成册书籍7的厚度控制右支撑底板移动步进电机34配合右支撑底板移动机构组件35,移动右支撑底板23至合适的位置,配合放置打开的成册书籍7,同时左支撑板移动补偿组件32向右移动,右支撑板移动补偿组件33向左移动,形成一个水平支撑面,支撑住打开的成册书籍7。左页书籍尺寸传感器组件42及右页书籍尺寸传感器组件43相互配合,自动测量的书籍尺寸,提供给翻页机械臂45智能定位。翻页自适应角度真空吸盘46通过已测量的书籍参数配合翻页机械臂45移动到右支撑板6上方,吸附右上方的书页,同时升起右外活动压书机构10与右内活动压书机构8,此时翻页机械臂45工作,将右边的书页翻到正中间时,右外活动压书机构10与右内活动压书机构8降下压书。同时左外活动压书机构11与左内活动压书机构9升起,翻页机械臂45继续工作将书页带到左支撑板5上,此时左外活动压书机构11与左内活动压书机构9降下压书。同时翻页机械臂离开V型平台,左图像数据采集外设47与右图像数据采集外设48工作。并且随着翻书扫描进程,V型平台底座组件驱动步进电机40配合V型平台底座组件移动机构部件41工作,使整个V型平台底座组件向左位移,对左右书页厚度变化进行焦距补偿。

[0012] 其改进之处在于:

左支撑板5可通过独立控制左贯通步进电机26进行调节支撑角度。

[0013] 右支撑板6可通过独立控制左贯通步进电机27进行调节支撑角度。

[0014] 初始化后,可将打开的成册书籍7推送到图像数据采集外设最佳的工作位置。并测量出书籍的厚度,从而移动右支撑底板23,使得整个V型平台适应不同厚度的书籍。同时左支撑板移动补偿组件32向右移动,右支撑板移动补偿组件33向左移动,形成一个水平支撑面,支撑住打开的成册书籍7。

[0015] 左支撑板5与右支撑板6可角度配合支撑打开的成册书籍,并在工作过程中实时修正角度,配合图像数据采集外设工作。

[0016] 左页书籍尺寸传感器组件42及右页书籍尺寸传感器组件43相互配合,自动测量的

书籍尺寸,提供给翻页机械臂智能定位。

[0017] 随着翻书扫描进程向左移动整个平台,对左右书页厚度变化进行焦距补偿。

[0018] 本发明的工作原理是:

左贯通步进电机丝杆顶部固定机构19将左贯通步进电机丝杆20及左支撑板顶部转动机构固定件16连接在一起,同时安装在左支撑板5顶部,根据实际需求通过控制左贯通步进电机26驱动左贯通步进电机丝杆20上下运动,带动左支撑板5绕左支撑板端部活动机构固机构30转动,达到改变左支撑板5与左支撑底板22之间的角度关系。

[0019] 右贯通步进电机丝杆顶部固定机构18将右贯通步进电机丝杆21及左支撑板顶部转动机构固定件17连接在一起,同时安装在右支撑板6顶部,根据实际需求通过控制右贯通步进电机27驱动右贯通步进电机丝杆21上下运动,带动右支撑板6绕右支撑板端部活动机构固机构31转动,达到改变右支撑板6与右支撑底板23之间的角度关系。

[0020] 放置在左支撑板5与右支撑板6上打开的成册书籍7根据左右贯通步进电机的控制,将呈现不同的打开角度,使数据采集外设始终在最佳的工作角度。

[0021] 升起的右内活动压书测厚机构8、左内活动压书测厚机构9、右外活动压测厚机构10、左外活动压书测厚机构11推动打开的成册书籍7跟随右外活动支撑板2、右内活动支撑板3、左内活动支撑板4向里移动。当四个传感器模块,右外书籍边缘传感器模块12、左外书籍边缘传感器模块13、右内书籍边缘传感器模块14、左内书籍边缘传感器模块15、都接触到书籍边缘时,被打开的成书籍7完成位置居中,达到最佳工作位置。

[0022] 升起的右内活动压书测厚机构8、左内活动压书测厚机构9、右外活动压测厚机构10、左外活动压书测厚机构11将书籍居中位置后即可同时测量出书籍的厚度,进而驱动右支撑底板移动步进电机34配合右支撑底板移动机构组件35,移动右支撑底板23至合适的位置,配合放置打开的成册书籍7,同时左支撑板移动补偿组件32向右移动,右支撑板移动补偿组件33向左移动,形成一个水平支撑面,支撑住打开的成册书籍7。

[0023] 放入不同尺寸的成册书籍,左页书籍尺寸传感器组件42及右页书籍尺寸传感器组件43根据不相互同尺寸书籍遮盖位置不一样,相互配合,自动测量的书籍尺寸,提供给翻页机械手45智能定位。

[0024] 翻页机构臂45与翻页自适应角度真空吸盘46通过实时测量书籍变化的参数互相配合进行翻页。同时配合左图像数据采集外设47、右图像数据采集外设48进行影像采集。

[0025] 随着自动翻页扫描的进行,根据已测量的书籍及单张书页的厚度,及翻页扫描计数,从而转换驱动V型平台底座组件驱动步进电机40配合V型平台底座组件移动机构部件41带动整个V型平台向左移动,对左右书页厚度变化进行焦距补偿,使数据采集外设实时处在最佳的工况当中。



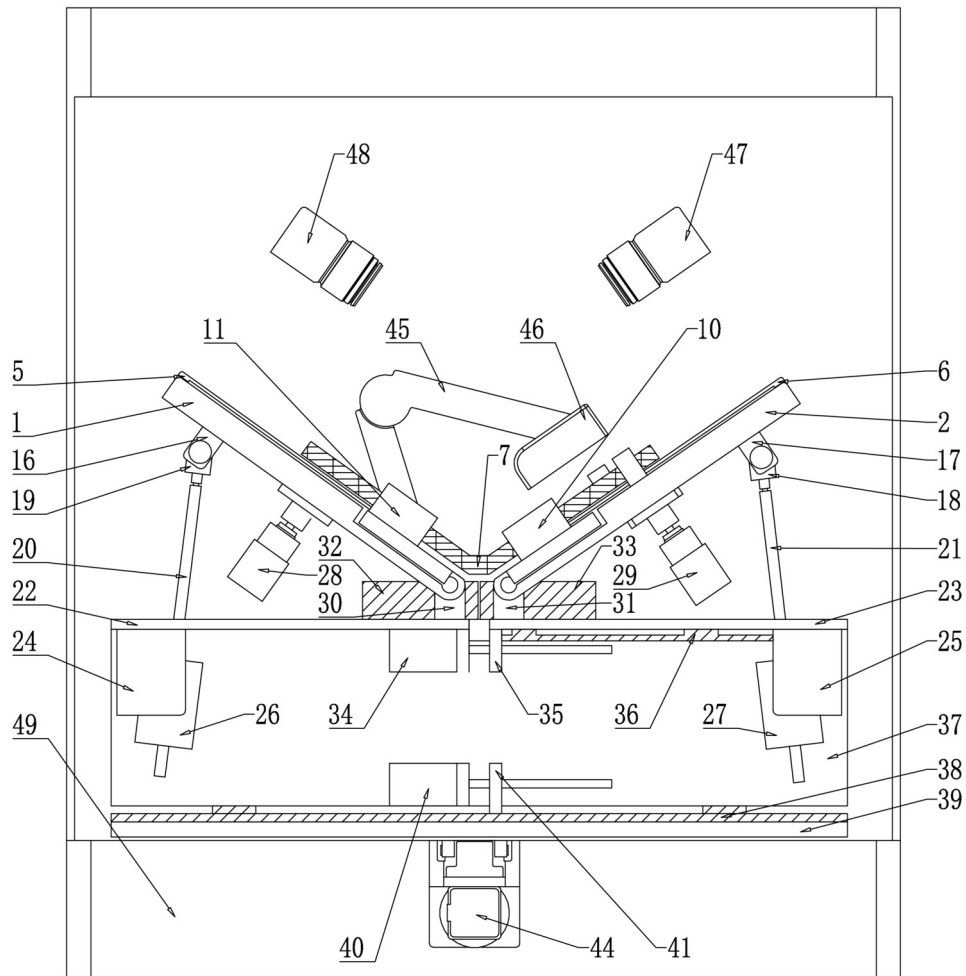


图1

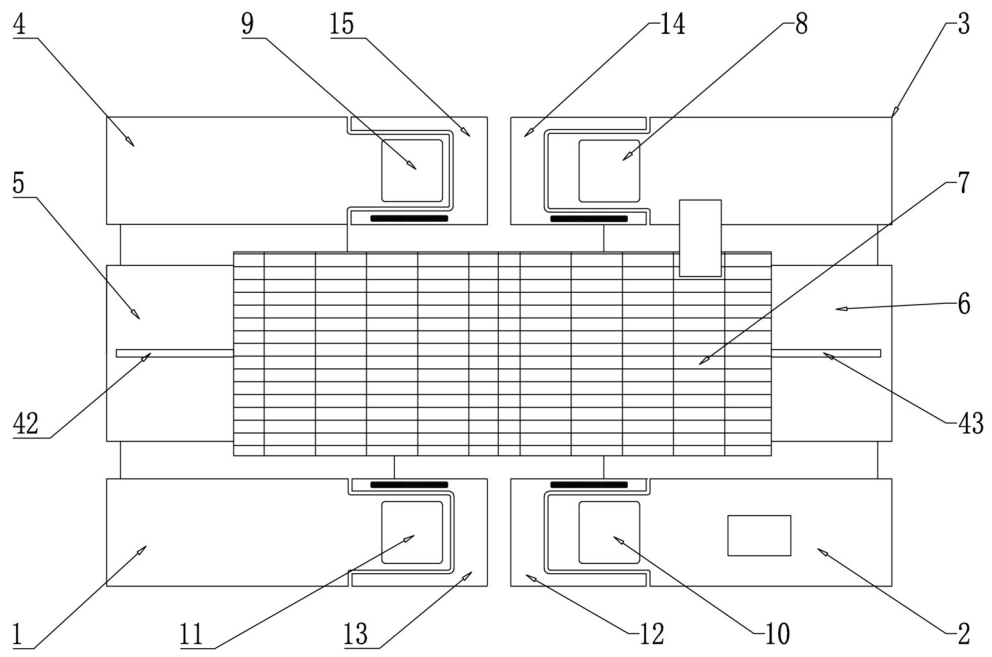


图2

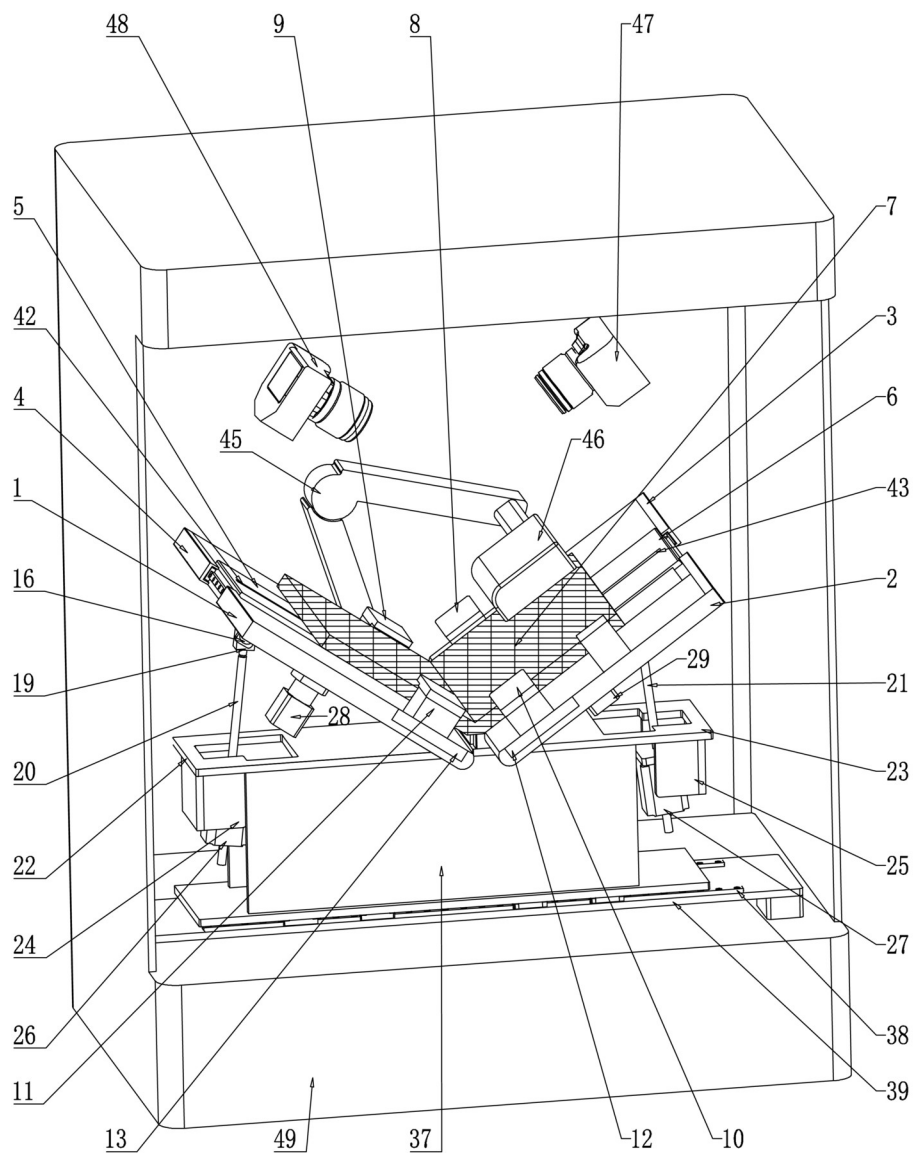


图3