



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106392338 A

(43)申请公布日 2017.02.15

(21)申请号 201610881103.2

(22)申请日 2016.10.09

(71)申请人 湖北工业大学

地址 430068 湖北省武汉市武昌区南湖李家墩1村1号

(72)发明人 汤亮 汪威 潘明铮 李倩 李建
张董洁 何稳 郭卫林 王亮

(74)专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 42222

代理人 张火春

(51)Int.Cl.

B23K 26/38(2014.01)

B23K 26/402(2014.01)

B23K 26/70(2014.01)

B09B 3/00(2006.01)

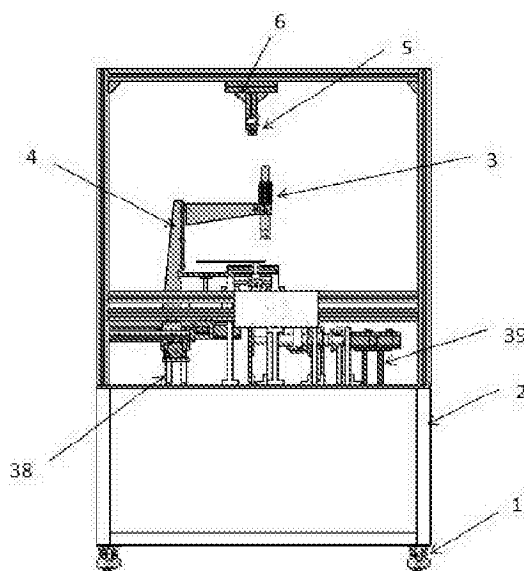
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种太阳能电池片废片切割装置

(57)摘要

本发明提供了一种太阳能电池片废片切割装置,包括万向轮、机架、上料机构、下料机构、移动工作台、视觉检测装置、激光切割装置、以及控制系统。上料机构包括上料台、上料臂、齿轮摇杆机构、圆锥齿轮;下料机构包括下料台、下料臂、齿轮摇杆机构、圆锥齿轮;所述移动工作台包括滑台、真空夹具、牛头刨床机构、平行导轨;视觉检测装置包括工业相机、镜头、光源、相机微调器;所述激光切割装置包括单轴机械臂、激光头、激光固定架。本发明针对有缺陷的成型太阳能电池板,利用机器视觉技术对缺陷的类型、位置等进行检测及判别,并采用激光切割技术按照规划的合理路径进行智能分割,分割得到的太阳能电池片可再利用,提高了材料利用率,降低了成本。



1. 一种太阳能电池片废片切割装置,包括机架、上料机构、下料机构、移动工作台、视觉检测装置、激光切割装置、以及控制系统,其特征在于:所述上料机构包括上料臂、驱动上料臂旋转的伺服电机、用于放置待切割太阳能电池片废片的上料台、以及用于吸附待切割太阳能电池片废片的真空吸盘,该真空吸盘设于上料臂末端;

所述下料机构包括下料臂、驱动下料臂旋转的伺服电机,用于放置切割后太阳能电池片的下料台、以及用于吸附切割后太阳能电池片的真空吸盘,该真空吸盘设于下料臂末端;

所述移动工作台包括设于机架上的两个平行导轨、可在两个平行导轨上自由滑动的滑台、以及驱动滑台移动的伺服电机,所述滑台上表面设有用于吸附和固定太阳能电池片的真空夹具;

所述视觉检测装置设于移动工作台上方,其包括工业相机、镜头和相机微调器;所述激光切割装置包括激光头、激光固定架、以及两个垂直镶嵌连接的单轴机械臂,激光头通过激光固定架固定在其中一个单轴机械臂上;

所述真空夹具、以及上料臂和下料臂上的真空吸盘分别设有与之相连的真空泵,所述控制系统为工控机,上述所有真空泵、伺服电机、激光切割装置、以及视觉检测装置均通过控制系统控制。

2. 根据权利要求1所述一种太阳能电池片废片切割装置,其特征在于:所述上料臂分别通过齿轮摇杆机构与相应的伺服电机相连,所述齿轮摇杆机构包括与上料臂或下料臂相连的从动小齿轮,与从动小齿轮啮合的主动大齿轮,摇杆,以及传动轴;所述摇杆两端分别与主动大齿轮和传动轴偏心铰接,传动轴通过齿轮组与相应的伺服电机输出轴相连。

3. 根据权利要求1所述一种太阳能电池片废片切割装置,其特征在于:所述滑台与其伺服电机之间通过牛头刨床机构相连,所述牛头刨床机构包括固定设于滑台下侧的工作台驱动轴,开有导槽的回旋杆,工作台传动轴,以及转动圆盘;所述转动圆盘一侧设有偏心的凸台,所述回旋杆顶部通过驱动杆与工作台驱动轴铰接,回旋杆底部与机架铰接,转动圆盘通过将凸台镶嵌入导槽内与回旋杆可滑动相连,转动圆盘中心与工作台传动轴固定相连,工作台传动轴另一端与驱动滑台移动的伺服电机相连。

4. 根据权利要求1至3任意一项所述一种太阳能电池片废片切割装置,其特征在于:所述机架为可移动机架,机架底部设有万向轮。

一种太阳能电池片废片切割装置

[0001]

技术领域

[0002] 本发明专利涉及一种太阳能电池片切割设备,特别涉及一种太阳能电池片废片切割装置,属于集机器视觉技术、激光切割技术于一体的太阳能电池片废片切割机。

[0003]

背景技术

[0004] 太阳能电池片是由很薄的硅板作为基体,是一种具有很高脆性的材料。在生产加工中容易产生毛刺,裂缝等缺陷,严重影响了产品的使用性能。对于一块成型的太阳能电池板,如果因为一些小的缺陷而废弃整块电池板则会造成极大的浪费,因此对太阳能电池板进行分块切割的时候,既要注意避开有缺陷的部分,又要使切割后可利用部分面积尽可能的大一些,这样会节约材料、降低成本。

[0005]

发明内容

[0006] 本发明专利的目的在于针对有缺陷的太阳能电池片,提供一种集视觉技术、激光技术等为一体的太阳能电池片废片切割机,该设备由机器视觉检测部分、激光切割部分以及机械传动部分三大块组成,利用机器视觉技术对太阳能电池片废片进行位置定位,同时对废片进行拍照传送给工控机,工控机重新对废片进行路径规划,使再次切割后可利用的电池片面积最大,最终反馈给激光切割装置进行切割。本设计结构紧凑、操作简单,不仅使材料得到充分利用,同时避免了材料浪费对环境带来的污染,也降低了生产成本。

[0007] 本发明专利采用以下技术方案:

一种太阳能电池片废片切割装置,包括机架、上料机构、下料机构、移动工作台、视觉检测装置、激光切割装置、以及控制系统,其特征在于:所述上料机构包括上料臂、驱动上料臂旋转的伺服电机、用于放置待切割太阳能电池片废片的上料台、以及用于吸附待切割太阳能电池片废片的真空吸盘,该真空吸盘设于上料臂末端;

所述下料机构包括下料臂、驱动下料臂旋转的伺服电机,用于放置切割后太阳能电池片的下料台、以及用于吸附切割后太阳能电池片的真空吸盘,该真空吸盘设于下料臂末端;

所述移动工作台包括设于机架上的两个平行导轨、可在两个平行导轨上自由滑动的滑台、以及驱动滑台移动的伺服电机,所述滑台上表面设有用于吸附和固定太阳能电池片的真空夹具;

所述视觉检测装置设于移动工作台上,其包括工业相机、镜头和相机微调器;所述激光切割装置包括激光头、激光固定架、以及两个垂直镶嵌连接的单轴机械臂,激光头通过激光固定架固定在其中一个单轴机械臂上;

所述真空夹具、以及上料臂和下料臂上的真空吸盘分别设有与之相连的真空泵,所述控制系统为工控机,上述所有真空泵、伺服电机、激光切割装置、以及视觉检测装置均通过

控制系统控制。

[0008] 作为优选,所述上料臂分别通过齿轮摇杆机构与相应的伺服电机相连,所述齿轮摇杆机构包括与上料臂或下料臂相连的从动小齿轮,与从动小齿轮啮合的主动大齿轮,摇杆,以及传动轴;所述摇杆两端分别与主动大齿轮和传动轴偏心铰接,传动轴通过齿轮组与相应的伺服电机输出轴相连。通过齿轮摇杆机构可以实现上料臂或下料臂快速准确的将太阳能电池片按需要进行移动。

[0009] 作为优选,所述滑台与其伺服电机之间通过牛头刨床机构相连,所述牛头刨床机构包括固定设于滑台下侧的工作台驱动轴,开有导槽的回旋杆,工作台传动轴,以及转动圆盘;所述转动圆盘一侧设有偏心的凸台,所述回旋杆顶部通过驱动杆与工作台驱动轴铰接,回旋杆底部与机架铰接,转动圆盘通过将凸台镶嵌入导槽内与回旋杆可滑动相连,转动圆盘中心与工作台传动轴固定相连,工作台传动轴另一端与驱动滑台移动的伺服电机相连。通过牛头刨床机构可以实现滑台在上料位、切割位和下料位之间快速切换。

[0010] 作为优选,所述机架为可移动机架,机架底部设有万向轮。

[0011] 本发明的有益效果是:本发明提供了一种太阳能电池片废片切割装置,采用机器视觉检测技术对废片进行检测并重新规划切割路径,运用激光切割技术对废片进行切割,使有缺陷的太阳能电池片重新得到利用,一方面避免了电池片废片对环境造成的污染,另一方面使材料得到充分利用,节约了成本。

[0012]

附图说明

[0013] 图1为太阳能电池片废片切割装置左视图;

图2为太阳能电池片废片切割装置俯视图;

图3为上料台或下料台结构示意图;

图4为牛头刨床机构三维示意图;

图5为上料机构或下料机构的齿轮摇杆机构结构示意图;

图6为激光切割装置结构示意图;

图7为视觉检测装置示意图;

图8为上料臂或下料臂结构示意图。

[0014] 图中:1-万向轮,2-机架,3-激光头,4-激光固定架,5-工业相机,6-相机支承架,7-第三伺服电机,8-工作台输入轴,9-主动齿轮,10-从动齿轮,11-电机支撑板,12-第二伺服电机,13-上料台输入轴,14-上料台,15-上料臂,16-下料台,17-下料臂,18-第四伺服电机,19-下料台输入轴,20-固定板,21-真空夹具,22-丝杆,23-第一伺服电机,24-滑台,25-驱动杆,26-回旋杆,27-转动圆盘,28-驱动圆盘,29-摇杆,30-主动大齿轮,31-主动圆锥齿轮,32-从动圆锥齿轮,33-传动轴,34-固定支架,35-从动小齿轮,36-工作台驱动轴,37-工作台传动轴,38-支撑板,39-相机微调器,40-第一单轴机械臂,41-第二单轴机械臂,42-平行导轨,43-真空吸盘。

[0015]

具体实施方式

[0016] 为了便于本领域普通技术人员理解和实施本发明,下面结合附图及实施例对本发明作进一步的详细描述,应当理解,此处所描述的实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0017] 下面结合实施例和附图对本发明做进一步说明。

[0018] 如图所示,一种太阳能电池片废片切割装置,包括万向轮1、机架2、上料机构、下料机构、移动工作台、视觉检测装置、激光切割装置、以及工控机。

[0019] 所述上料机构包括上料台14、上料臂15、齿轮摇杆机构、圆锥轮系;所述下料机构包括下料台16、下料臂17、齿轮摇杆机构、圆锥轮系;所述移动工作台包括滑台24、真空夹具21、牛头刨床机构、平行导轨42;所述视觉检测装置包括相机支撑架6、工业相机5、相机微调器39;所述激光切割装置包括相互垂直镶嵌的第一单轴机械臂40和第二单轴机械臂41、以及激光头3和激光固定架4。

[0020] 如图3所示,所述上料台14和下料台16下侧均通过丝杆螺母机构与机架2相连,该丝杆螺母机构包括与上料台14或下料台16相连的丝杆22、套在丝杆22上的螺母、以及驱动丝杆22旋转的第一伺服电机23,螺母通过固定板20固定在机架2上,通过第一伺服电机23驱动丝杆22旋转从而实现上料台14或下料台16上升或下降。

[0021] 如图5所示,所述齿轮摇杆机构包括与上料臂15或下料臂17连接的从动小齿轮35、与从动小齿轮35啮合的主动大齿轮30、摇杆29、传动轴33、连接于传动轴33上的从动圆锥齿轮32、以及与从动圆锥齿轮32相连的主动圆锥齿轮31,主动圆锥齿轮31通过输入轴与伺服电机相连,传动轴33顶部设有驱动圆盘28,摇杆29两端分别与传动轴33顶部的驱动圆盘28和主动大齿轮30偏心铰接相连;驱动上料臂15的伺服电机为第二伺服电机12,驱动下料臂17的为第四伺服电机18,上料机构的主动圆锥齿轮31通过上料台输入轴13与第二伺服电机12相连,下料机构的主动圆锥齿轮31通过下料台输入轴19与第四伺服电机18相连;所述上料臂15和下料臂17末端均设有真空吸盘43,两个真空吸盘43分别设有与之相连的真空泵,真空吸盘43通过真空泵产生真空负压吸住太阳能电池片,齿轮摇杆机构通过固定支架34固定在机架2上。

[0022] 如图2和图4所示,所述真空夹具21通过螺钉固定于滑台24上,真空夹具21设有与之相连的真空泵,所述滑台24安装于平行导轨42之间,所述平行导轨42固定于机架2上;所述牛头刨床机构包括驱动杆25、开有导槽的回旋杆26、一侧带有凸台的转动圆盘27;所述驱动杆25上端与工作台驱动轴36铰接,所述工作台驱动轴36固定于滑台24下方,所述驱动杆25下端与回旋杆26通过铰链连接,所述回旋杆26另一端通过铰链与机架2连接,所述转动圆盘27通过一侧凸台镶接于回旋杆26的导槽内,所述转动圆盘27中心设有与之固定相连的工作台传动轴37,所述工作台传动轴37一端连接有从动齿轮10,所述从动齿轮10啮合于主动齿轮9,所述主动齿轮9连接有工作台输入轴8,所述工作台输入轴8与第三伺服电机7相连。

[0023] 如图7所示,所述相机支撑架6固定于机架2上,所述相机支撑架6上安装有工业相机5,所述工业相机5上安装有相机微调器39。

[0024] 如图6所示,所述激光头3固定于激光固定架4上,所述激光固定架4连接于第一单轴机械臂40和第二单轴机械臂41上,所述水平放置的第一单轴机械臂40和第二单轴机械臂41固定于支撑板38上。

[0025] 第三伺服电机7、第二伺服电机12和第四伺服电机18通过电机支撑板11固定于机

架2上。

[0026] 一种太阳能电池片废片切割装置如图1所示,待重新切割的太阳能电池片废片放置于上料台14上,从上料臂15将待切割的太阳能电池片废片由上料台14移动至真空夹具21所在位置再到下料臂17将切割完毕的太阳能电池片由真空夹具21移至下料台16为一个工作周期。首先由工控机发出开始命令,系统启动,设备开始运转,第三伺服电机7转动,通过工作台输入轴8带动主动齿轮9和从动齿轮10转动,从动齿轮10通过工作台传动轴37带动转动圆盘27,转动圆盘27驱动回旋杆26和驱动杆25运动,驱动杆25带动工作台驱动轴36使滑台24移动到上料位置等待上料;第二伺服电机12转动,通过输入轴13带动圆锥轮系转动,从动圆锥齿轮32通过传动轴33带动摇杆29运动,摇杆29驱动齿轮轮系运转,最终带动上料臂15转动到上料台14位置,连接在上料臂15上的真空吸盘43产生负压吸取太阳能电池片废片,由上料臂15传送到真空夹具21所在位置,真空夹具21产生负压吸紧废片,第三伺服电机7再次启动,带动滑台24运动到切割位置,首先由最上方的工业相机5对废片进行定位并拍照,将图片传送给工控机,工控机通过相应软件和算法对图片进行分析,检测到废片上的毛刺及其他缺陷,对废片重新进行路径规划,待分析完毕,工控机发送切割指令,切割装置开始工作,第一单轴机械臂40和第二单轴机械臂41带动激光头3在x轴和y轴方向上移动,使激光头3能按照工控机规划的路径进行切割,切割完毕后,第三伺服电机7再次启动,将滑台24移动至下料位置,第四伺服电机18启动,下料臂17转动至下料位置,下料臂17的真空吸盘43吸取切割后的电池片,由下料臂17运送至下料台16,一个工作周期结束,继续循环。

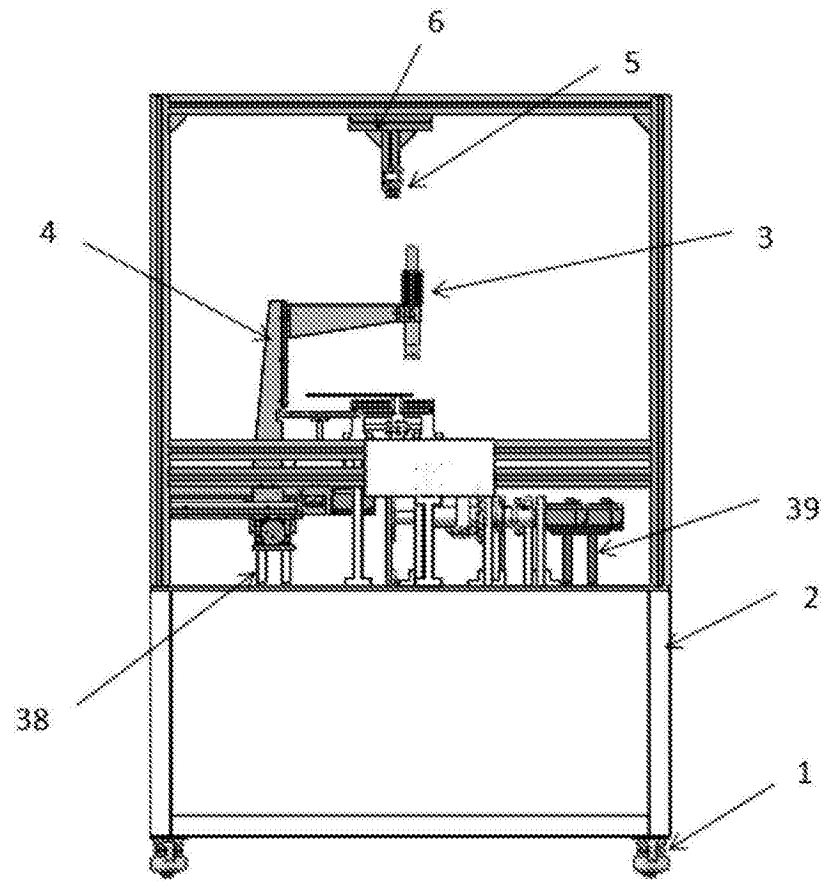


图1

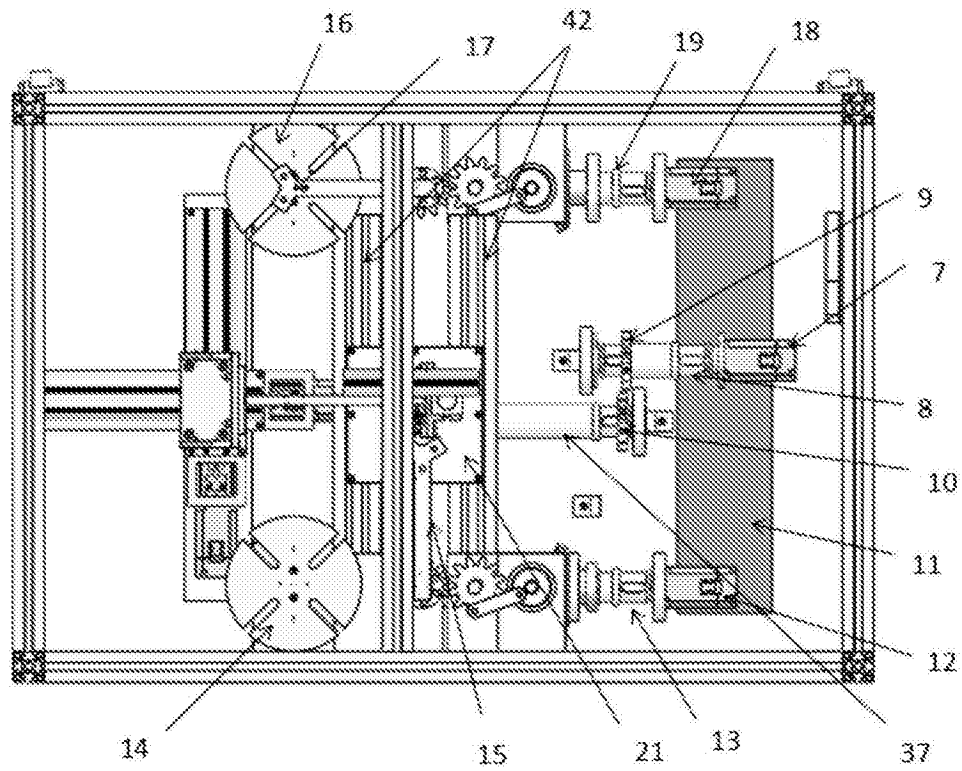


图2

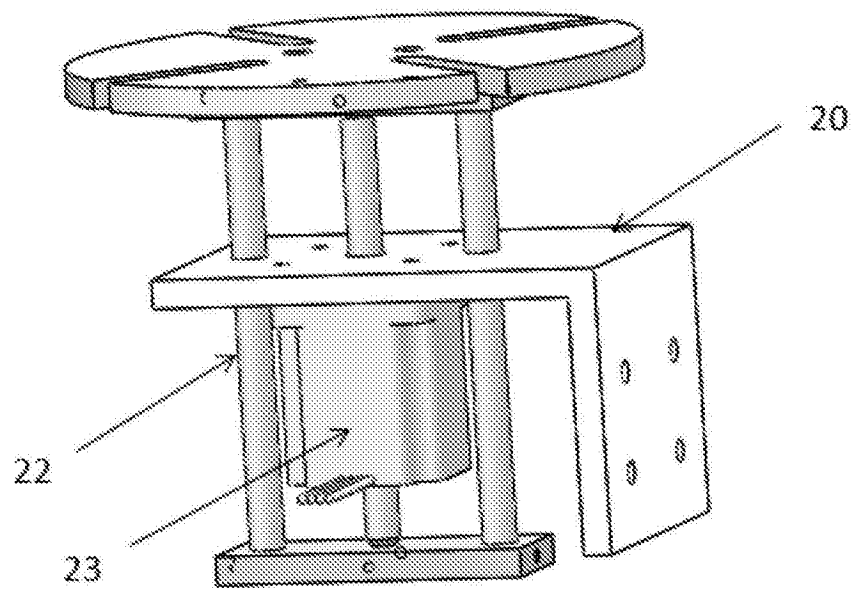


图3

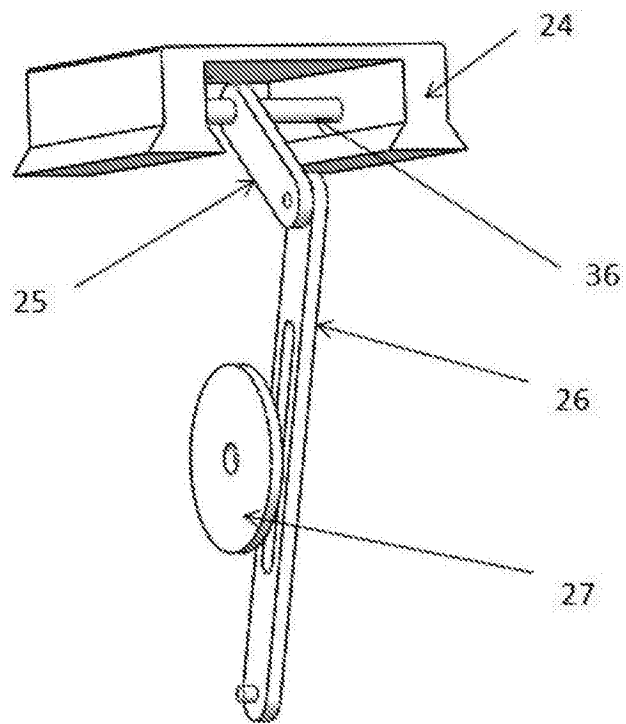


图4

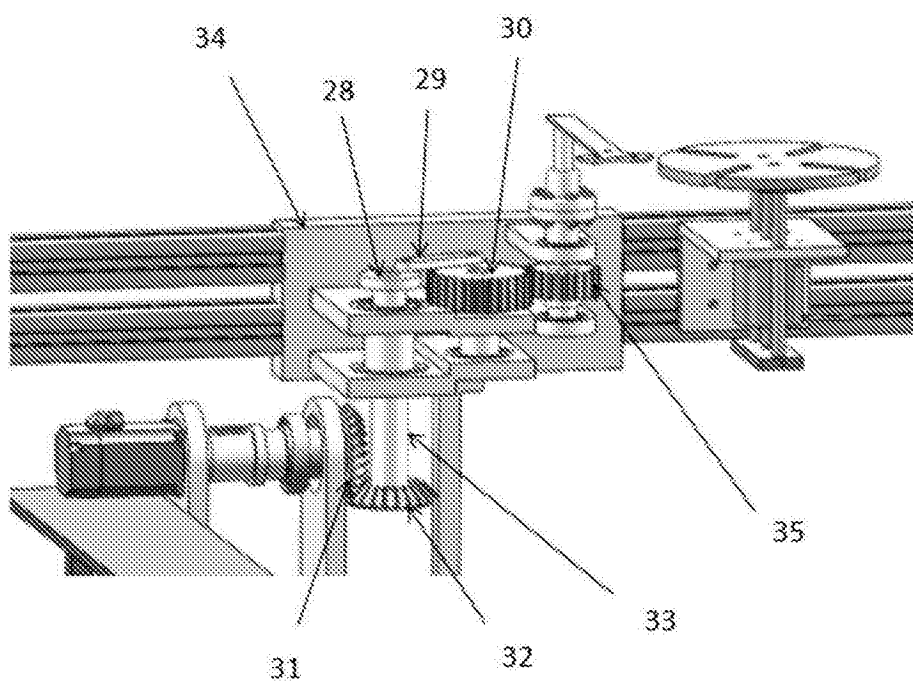


图5

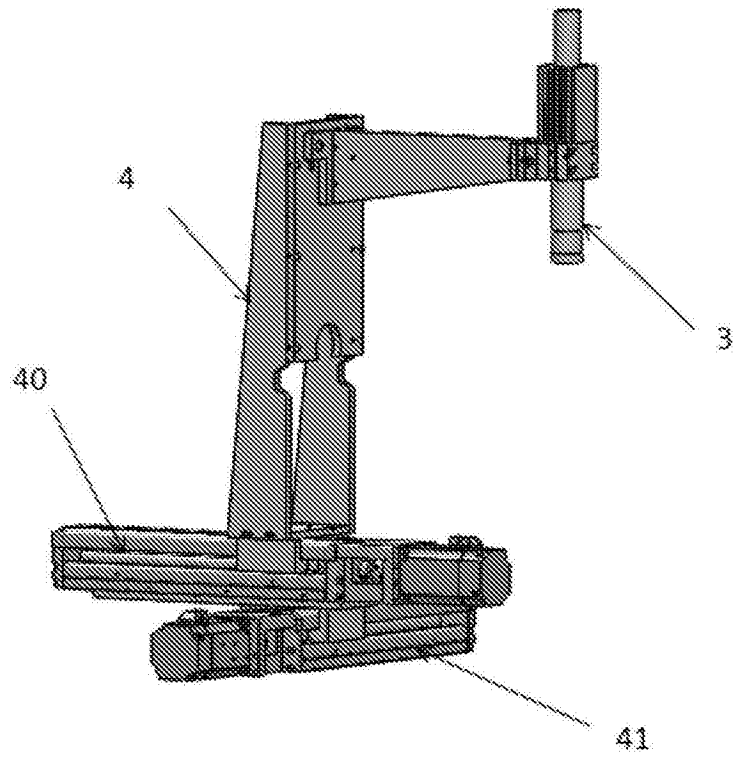


图6

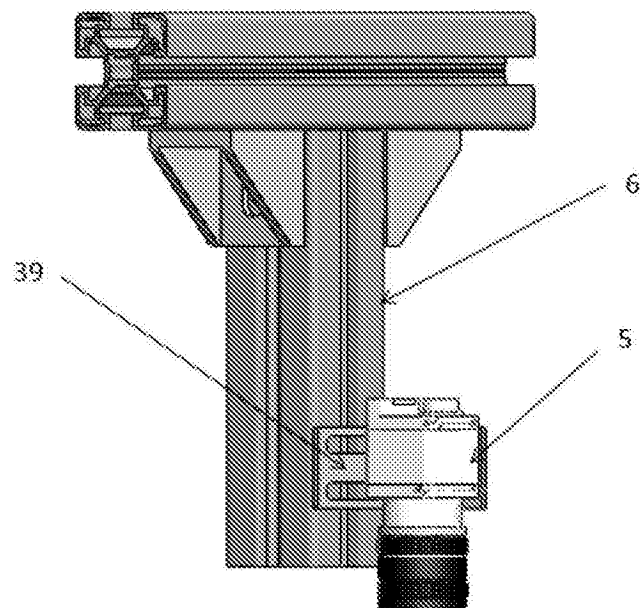


图7

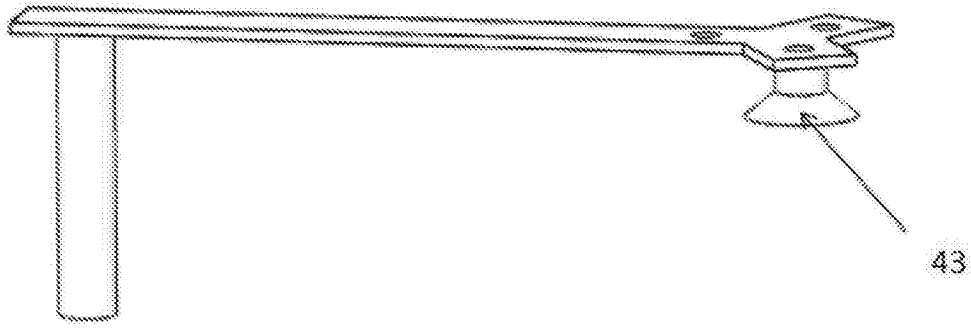


图8