(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106312337 B
(45)授权公告日 2018.10.02

(21)申请号 201610833257.4

(22)申请日 2016.09.19

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106312337 A

(43)申请公布日 2017.01.11

(73)专利权人 武汉帝尔激光科技股份有限公司
地址 430223 湖北省武汉市东湖开发区光谷产业园华师园二路四号

(72)发明人 李志刚 雷合鸿

(74)专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212
代理人 杨立 李蕾

(51)Int.Cl.
*B23K 26/402*(2014.01)
*H01L 21/78*(2006.01)
*B23K 101/40*(2006.01)

(56)对比文件
CN 206153768 U,2017.05.10,
CN 204657751 U,2015.09.23,
CN 204657751 U,2015.09.23,
CN 105826254 A,2016.08.03,
CN 203659909 U,2014.06.18,
CN 201309060 Y,2009.09.16,
CN 201435403 Y,2010.03.31,
CN 104900757 A,2015.09.09,
CN 105312774 A,2016.02.10,
CN 101417370 A,2009.04.29,
JP 2015-191993 A,2015.11.02,
JP 2015-69975 A,2015.04.13,

审查员 吴贺贺

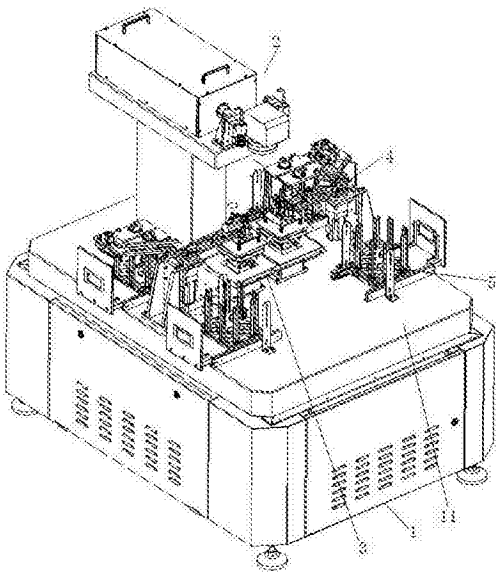
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

一种晶硅太阳能电池片激光切半机

(57)摘要

本发明提供一种晶硅太阳能电池片激光切半机，包括机箱、激光扫描系统、两个加工台和两个旋转搬运装置；机箱顶部具有工作台板，激光扫描系统安装在工作台板上；两个加工台并列且间隔的安装在工作台板上；两个旋转搬运装置分别安装在工作台板上；旋转搬运装置包括旋转驱动装置和两个机械臂，旋转驱动装置固定在对应加工台一侧，两个机械臂的一端均与驱动端固定连接，其中一个机械臂另一端固定取料吸盘，另一个机械臂另一端固定裂片吸盘模组，旋转驱动装置驱动两个机械臂转动，使取料吸盘和裂片吸盘模组分别移动至对应的加工台上方。优点：使用方便，连续加工使得加工效率高，掰片过程不会对电池片正面减反射膜造成损伤。



CN 106312337 B

1.一种晶硅太阳能电池片激光切半机，其特征在于：包括机箱(1)、激光扫描系统(2)、两个加工台(3)和两个旋转搬运装置(4)；

所述机箱(1)顶部具有工作台板(11)，所述激光扫描系统(2)安装在所述工作台板(11)上；

两个所述加工台(3)并列且间隔的安装在所述工作台板(11)上，且所述激光扫描系统(2)的激光加工头位于两个所述加工台(3)之间中间位置的正上方；

两个所述旋转搬运装置(4)分别安装在工作台板(11)上，并一一对应的设置在对应的所述加工台(3)一侧；

所述旋转搬运装置(4)包括旋转驱动装置(41)和两个机械臂(42)，所述旋转驱动装置(41)竖直固定在工作台板(11)上，并位于对应的加工台(3)一侧，且其驱动端向上，两个所述机械臂(42)的一端均与驱动端固定连接，其中一个所述机械臂(42)远离驱动端的一端固定有取料吸盘(43)，另一个所述机械臂(42)远离驱动端的一端固定有裂片吸盘模组(44)，所述旋转驱动装置(41)可通过驱动端驱动两个机械臂(42)同步转动，并可使取料吸盘(43)和裂片吸盘模组(44)分别移动至对应的加工台(3)上方；

所述工作台板(11)上对应每个旋转搬运装置(4)两侧的位置均安装有与取料吸盘(43)以及裂片吸盘模组(44)一一对应的电池片装载盒(5)，且当取料吸盘(43)移动至对应的加工台(3)上方时，所述裂片吸盘模组(44)移动至对应的电池片装载盒(5)上方，或当裂片吸盘模组(44)移动至对应的加工台(3)上方时，所述取料吸盘(43)移动至对应的电池片装载盒(5)上方；

每个所述加工台(3)顶部均设有用于吸附固定太阳能电池片的定位吸盘；

所述激光扫描系统(2)包括激光发生器(21)、激光扫描振镜头(22)和场镜(23)，所述激光发生器(21)通过支撑座安装在所述工作台板(11)上，所述激光扫描振镜头(22)安装在所述激光发生器(21)的出光口处，所述场镜(23)固定在所述激光扫描振镜头(22)底部，所述激光扫描振镜头(22)和场镜(23)构成所述激光加工头，所述激光发生器(21)发出的光束进入激光扫描振镜头(22)中形成扫描光束，之后进入场镜(23)内，激光扫描振镜头(22)可对扫描光束的成像位置进行改变，使得经过场镜(23)的扫描光束可以在其中一个加工台(3)上进行扫描或跳转至另一个加工台(3)上进行扫描；

每个所述电池片装载盒(5)底部的工作台板(11)内均嵌装有用于顶出电池片装载盒(5)内太阳能电池片的顶升机构(6)；

所述顶升机构(6)包括螺杆电机(61)、安装板(62)和托板(63)，所述电池片装载盒(5)底部的工作台板(1)上由顶部向下开有装配槽，所述安装板(62)水平固定在装配槽的槽口处，并与工作台板(1)顶部齐平，所述螺杆电机(61)竖直安装在装配槽内，并固定在所述安装板(62)底部，且所述螺杆电机(61)的螺杆上端向上穿过所述安装板(62)伸入电池片装载盒(5)内，并可相对于安装板(62)上下移动，所述托板(63)位于电池片装载盒(5)内，并水平固定于所述螺杆上端端部，所述螺杆电机(61)可驱动螺杆上下移动并带动托板(63)上下移动。

2.根据权利要求1所述的一种晶硅太阳能电池片激光切半机，其特征在于：两个所述旋转搬运装置(4)对称分布在两个所述加工台(3)相对的外侧。

3.根据权利要求1所述的一种晶硅太阳能电池片激光切半机，其特征在于：还包括多根

竖直设置的导向杆(64)，多根所述导向杆(64)间隔设置，且其上端均穿过所述安装板(62)与托板(63)底部固定连接，其下端伸入装配槽内，当托板(63)上下移动时可带动导向杆(64)沿安装板(62)同步上下移动。

4.根据权利要求1或2所述的一种晶硅太阳能电池片激光切半机，其特征在于：所述裂片吸盘模组(44)包括伸缩气缸(441)、铰链结构(442)、第一吸盘(443)和第二吸盘(444)；

所述伸缩气缸(441)通过固定板(445)安装在所述铰链结构(442)的顶部，所述第一吸盘(443)以及第二吸盘(444)的一端均与所述铰链结构(442)的一端固定连接，并且所述第一吸盘(443)与第二吸盘(444)之间设有缝隙，太阳能电池片的背面吸附在所述第一吸盘(443)以及第二吸盘(444)的底部；所述伸缩气缸(441)通过所述铰链结构(442)带动所述第一吸盘(443)以及第二吸盘(444)相对反向旋转运动，对太阳能电池片进行裂片；

所述固定板(445)固定在对应的机械臂(42)远离驱动端的一端底部，且伸缩气缸(441)穿过对应的机械臂(42)远离驱动端的一端并伸至其顶部。

# 一种晶硅太阳能电池片激光切半机

## 技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能电池片加工技术领域，特别涉及一种晶硅太阳能电池片激光切半机。

## 背景技术

[0002] 目前，光伏太阳能晶硅电池片已发展为绿色新能源的主流，光伏产业已具规模化，提升晶硅电池片的组件发电效率，已成为业界的追求的目标。现有的晶硅电池片的主要规格尺寸为：多晶电池片156mm×156mm，或单晶电池片156mm×156mm，新的工艺要求对现有电池片的形状进行分割，如将多晶电池、单晶电池156mm×156mm分割成156mm×78mm。一分为二，再进行串焊，可提高组件的发电效率。分割工序分两步，一是进行激光划线电池片被激光划出一条有一定深度的沟槽，但不被激光划断，激光不会损伤电池片正面的减反射膜，即从电池片的背面使用激光划线。二是进行掰断，目前掰断有两种方式，一种为人工掰断，另一种为机械式正面吸附掰断。人工掰断效率低，破片率高，无法实现切半的量产。而常规机械式正面吸附掰断设备，被划线的电池片通常都需要被送至一个独立的工位进行掰断动作，而此时下一片电池片不能被立即的送至激光头下方，所以激光头无法做到连续工作，设备加工效率不高。且由于是对电池片正面吸附进行掰断动作，会在掰断的过程中对太阳能电池片的正面减反射膜造成损伤，影响电池片组件的外观和光电转换效率。因此研发加工效率更高，且对太阳能电池片正面减反射膜无损伤的切半设备已成为光伏新工艺的需求。

## 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种晶硅太阳能电池片激光切半机，有效解决传统设备无法连续加工电池片而造成加工效率低，以及在掰断太阳能电池片时对正面减反射膜造成损伤，而影响电池片组件的外观和光电转换效率的问题。

[0004] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下：一种晶硅太阳能电池片激光切半机，包括机箱、激光扫描系统、两个加工台和两个旋转搬运装置；

[0005] 上述机箱顶部具有工作台板，上述激光扫描系统安装在上述工作台板上；

[0006] 两个上述加工台并列且间隔的安装在上述工作台板上，且上述激光扫描系统的激光加工头位于两个上述加工台之间中间位置的正上方；

[0007] 两个上述旋转搬运装置分别安装在工作台板上，并一一对应的设置在对应的上述加工台一侧；

[0008] 上述旋转搬运装置包括旋转驱动装置和两个机械臂，上述旋转驱动装置竖直固定在工作台板上，并位于对应的加工台一侧，且其驱动端向上，两个上述机械臂的一端均与驱动端固定连接，其中一个上述机械臂远离驱动端的一端固定有取料吸盘，另一个上述机械臂远离驱动端的一端固定有裂片吸盘模组，上述旋转驱动装置可通过驱动端驱动两个机械臂同步转动，并可使取料吸盘和裂片吸盘模组分别移动至对应的加工台上方；

[0009] 上述工作台板上对应每个旋转搬运装置两侧的位置均安装有与取料吸盘以及裂

片吸盘模组一一对应的电池片装载盒，且当取料吸盘移动至对应的加工台上方时，上述裂片吸盘模组移动至对应的电池片装载盒上方，或当裂片吸盘模组移动至对应的加工台上方时，上述取料吸盘移动至对应的电池片装载盒上方。

[0010] 本发明的有益效果是：使用方便，激光头跳转实现双工位连续加工使得加工效率高，掰片过程不会对电池片正面减反射膜造成损伤，实用性较强。

[0011] 在上述技术方案的基础上，本发明还可以做如下改进。

[0012] 进一步，两个上述旋转搬运装置对称分布在两个上述加工台相对的外侧。

[0013] 采用上述进一步方案的有益效果是布局合理，便于控制。

[0014] 进一步，每个上述加工台顶部均设有用于吸附固定太阳能电池片的定位吸盘。

[0015] 采用上述进一步方案的有益效果是便于对电池片进行吸附固定。

[0016] 进一步，上述激光扫描系统包括激光发生器、激光扫描振镜头和场镜，上述激光发生器通过支撑座安装在上述工作台板上，上述激光扫描振镜头安装在上述激光发生器的出光口处，上述场镜固定在上述激光扫描振镜头底部，上述激光扫描振镜头和场镜构成上述激光加工头，上述激光发生器发出的光束进入激光扫描振镜头中形成扫描光束，之后进入场镜内，激光扫描振镜头可对扫描光束的成像位置进行改变，使得经过场镜的扫描光束可以在其中一个加工台上进行扫描或跳转至另一个加工台上进行扫描。

[0017] 采用上述进一步方案的有益效果是可实现双工位光束扫描加工，从而对两个工作台上的电池片进行激光划线。

[0018] 进一步，每个上述电池片装载盒底部的工作台板内均嵌装有用于顶出电池片装载盒内太阳能电池片的顶升机构。

[0019] 采用上述进一步方案的有益效果是便于对电池片装载盒内电池顶出。

[0020] 进一步，上述顶升机构包括螺杆电机、安装板和托板，上述电池片装载盒底部的工作台板上由顶部向下开有装配槽，上述安装板水平固定在装配槽的槽口处，并与工作台板顶部齐平，上述螺杆电机竖直安装在装配槽内，并固定在上述安装板底部，且上述螺杆电机的螺杆上端向上穿过上述安装板伸入电池片装载盒内，并可相对于安装板上下移动，上述托板位于电池片装载盒内，并水平固定于上述螺杆上端端部，上述螺杆电机可驱动螺杆上下移动并带动托板上下移动。

[0021] 采用上述进一步方案的有益效果是顶升机构结构简单，操作使用方便。

[0022] 进一步，上述还包括多根竖直设置的导向杆，多根上述导向杆间隔设置，且其上端均穿过上述安装板与托板底部固定连接，其下端伸入装配槽内，当托板上下移动时可带动导向杆沿安装板同步上下移动。

[0023] 采用上述进一步方案的有益效果是通过导向杆可使得顶板移动比较平稳。

[0024] 进一步，上述裂片吸盘模组包括伸缩气缸、铰链结构、第一吸盘和第二吸盘；

[0025] 上述伸缩气缸通过固定板安装在上述铰链结构的顶部，上述第一吸盘以及第二吸盘的一端均与上述铰链结构的一端固定连接，并且上述第一吸盘与第二吸盘之间设有缝隙，太阳能电池片的背面吸附在上述第一吸盘以及第二吸盘的底部；上述伸缩气缸通过上述铰链结构带动上述第一吸盘以及第二吸盘相对反向旋转运动，对太阳能电池片进行裂片；

[0026] 上述固定板固定在对应的机械臂远离驱动端的一端底部，且伸缩气缸穿过对应的

机械臂远离驱动端的一端并伸至其顶部

[0027] 采用上述进一步方案的有益效果是裂片吸盘模组结构简单，裂片方便，通过背面裂片，不会对电池片正面减反射膜造成损伤。

## 附图说明

[0028] 图1为本发明的晶硅太阳能电池片激光切半机的结构示意图；

[0029] 图2为本发明的晶硅太阳能电池片激光切半机中旋转搬运装置转动时的使用状态示意图；

[0030] 图3为本发明的晶硅太阳能电池片激光切半机中去掉旋转搬运装置及电池片装载盒后的结构示意图；

[0031] 图4为本发明的晶硅太阳能电池片激光切半机中旋转搬运装置的结构示意图；

[0032] 图5为本发明的晶硅太阳能电池片激光切半机中顶升机构的结构示意图；

[0033] 图6为本发明的晶硅太阳能电池片激光切半机中裂片吸盘模组的结构爆炸图；

[0034] 图7为本发明的晶硅太阳能电池片激光切半机中裂片吸盘模组的侧视结构示意图；

[0035] 图8为本发明的晶硅太阳能电池片激光切半机中裂片吸盘模组处于初始状态的结构示意图；

[0036] 图9为本发明的晶硅太阳能电池片激光切半机中裂片吸盘模组掰片使用的状态图。

[0037] 附图中，各标号所代表的部件列表如下：

[0038] 1、机箱，2、激光扫描系统，3、加工台，4、旋转搬运装置，5、电池片装载盒，6、顶升机构，11、工作台板，21、激光发生器，22、激光扫描振镜头，23、场镜，41、旋转驱动装置，42、机械臂，43、取料吸盘，44、裂片吸盘模组，61、螺杆电机，62、安装板，63、托板，64、导向杆，441、伸缩气缸，442、铰链结构，443、第一吸盘，444、第二吸盘，445、固定板，4421、直线滑轨，4422、旋转轴，4423、滑块，4424、传动滚轴，44231、立方柱，44232、凹槽，44241、法兰盘，44242、滚轴。

## 具体实施方式

[0039] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述，所举实例只用于解释本发明，并非用于限定本发明的范围。

[0040] 实施例：如图1至4所示，本实施例的晶硅太阳能电池片激光切半机包括机箱1、激光扫描系统2、两个加工台3和两个旋转搬运装置4；

[0041] 上述机箱1顶部具有工作台板11，上述激光扫描系统2安装在上述工作台板11上；

[0042] 两个上述加工台3并列且间隔的安装在上述工作台板11上，且上述激光扫描系统2的激光加工头位于两个上述加工台3之间中间位置的正上方；

[0043] 两个上述旋转搬运装置4分别安装在工作台板11上，并一一对应的设置在对应的上述加工台3一侧；

[0044] 上述旋转搬运装置4包括旋转驱动装置41和两个机械臂42，上述旋转驱动装置41竖直固定在工作台板11上，并位于对应的加工台3一侧，且其驱动端向上，两个上述机械臂

42的一端均与旋转驱动装置41的驱动端固定连接，其中一个上述机械臂42远离驱动端的一端固定有取料吸盘43，另一个上述机械臂42远离驱动端的一端固定有裂片吸盘模组44，上述旋转驱动装置41可通过驱动端驱动两个机械臂42同步转动，并可使取料吸盘43和裂片吸盘模组44分别移动至对应的加工台3上方；

[0045] 上述工作台板11上对应每个旋转搬运装置4两侧的位置均安装有与取料吸盘43以及裂片吸盘模组44一一对应的电池片装载盒5，且当取料吸盘43移动至对应的加工台3上方时，上述裂片吸盘模组44移动至对应的电池片装载盒5上方，或当裂片吸盘模组44移动至对应的加工台3上方时，上述取料吸盘43移动至对应的电池片装载盒5上方。

[0046] 上述旋转驱动装置41为伺服电机，其精度较高。

[0047] 两个上述旋转搬运装置4对称分布在两个上述加工台3相对的外侧。

[0048] 每个上述加工台3顶部均设有用于吸附固定太阳能电池片的定位吸盘31。

[0049] 上述激光扫描系统2包括激光发生器21、激光扫描振镜头22和场镜23，上述激光发生器21通过支撑座安装在上述工作台板11上，上述激光扫描振镜头22安装在上述激光发生器21的出光口处，上述场镜23固定在上述激光扫描振镜头22底部，上述激光扫描振镜头22和场镜23构成上述激光加工头，上述激光发生器21发出的光束进入激光扫描振镜头22中形成扫描光束，之后进入场镜23内，激光扫描振镜头22可对扫描光束的成像位置进行改变，使得经过场镜23的扫描光束可以在其中一个加工台3上进行扫描或跳转至另一个加工台3上进行扫描。

[0050] 每个上述电池片装载盒5底部的工作台板11内均嵌装有用于顶出电池片装载盒5内太阳能电池片的顶升机构6。

[0051] 如图5所示，上述顶升机构6包括螺杆电机61、安装板62和托板63，上述电池片装载盒5底部的工作台板1上由顶部向下开有装配槽，上述安装板62水平固定在装配槽的槽口处，并与工作台板1顶部齐平，上述螺杆电机61竖直安装在装配槽内，并固定在上述安装板62底部，且上述螺杆电机61的螺杆上端向上穿过上述安装板62伸入电池片装载盒5内，并可相对于安装板62上下移动，上述托板63位于电池片装载盒5内，并水平固定于上述螺杆上端端部，上述螺杆电机61可驱动螺杆上下移动并带动托板63上下移动。

[0052] 优选的，还包括多根竖直设置的导向杆64，多根上述导向杆64间隔设置，且其上端均穿过上述安装板62与托板63底部固定连接，其下端伸入上述装配槽内，当托板63上下移动时可带动导向杆64沿安装板62同步上下移动，使得托板63升降过程较为平稳。

[0053] 如图6所示，上述裂片吸盘模组44包括伸缩气缸441、铰链结构442、第一吸盘443和第二吸盘444；

[0054] 上述伸缩气缸441通过固定板445安装在上述铰链结构442的顶部，上述第一吸盘443以及第二吸盘444的一端均与上述铰链结构442的一端固定连接，并且上述第一吸盘443与第二吸盘444之间设有缝隙，太阳能电池片的背面吸附在上述第一吸盘443以及第二吸盘444的底部；上述伸缩气缸441通过上述铰链结构442带动上述第一吸盘443以及第二吸盘444相对反向旋转运动，对太阳能电池片进行裂片；

[0055] 上述固定板445固定在对应的机械臂42远离驱动端的一端底部，且伸缩气缸441穿过对应的机械臂42远离驱动端的一端并伸至其顶部。

[0056] 上述激光扫描振镜头22两侧对称设置有摄像头，且摄像头均位于加工台3正上方，

用于对加工台3上的电池片进行拍照存储。

[0057] 整个晶硅太阳能电池片激光切半机上具有控制系统，控制系统分别通过线路连接激光发生器21、激光扫描振镜头22和旋转驱动装置41，用于控制三者分别运行。

[0058] 加工流程如下：

[0059] 第一次加工时，在分别对应两个旋转搬运装置4中取料吸盘43的电池片装载盒5内装满待加工太阳能电池片，下一步，两个旋转驱动装置41分别通过驱动端带动对应的两个机械臂42转动，并使取料吸盘43均移动至对应的装满待加工电池片的电池片装载盒5正上方，此时，裂片吸盘模组44移动至对应的加工台3正上方，下一步，取料吸盘43下方的电池片装载盒5底部安装的顶升机构6内螺杆电机61运行，使得螺杆上升，带动托盘将盒内的太阳能电池片顶升至指定位置，取料吸盘43分别从对应的池片装载盒5吸附取出最上层的电池片，下一步，旋转驱动装置41通过驱动端带动对应的两个机械臂42旋转90度，使得取料吸盘43分别位于对应的加工台3上方，将吸附的待加工电池片分别放置两个加工台3上，并由定位吸盘31吸附定位，此时摄像头分别对两个加工台3上电池片进行拍照定位，并将电池片位置存储在控制系统中，存储完成后，两个旋转搬运装置4反向旋转90度，回到初始状态，取料吸盘43分别继续取片，此时，两个旋转搬运装置4内的裂片吸盘模组44均停留在对应的加工台3上方，下一步，控制系统对激光划线的位置进行校正就是控制系统对激光扫描振镜头里面的电机进行了微调，从而使激光束到达指定位置，之后激光扫描系统2开始工作，先通过场镜23使得激光光束跳转照射在其中一个加工台3上，激光光束沿着其中一个裂片吸盘模组44中第一吸盘443以及第二吸盘444之间的间隙对电池片进行划线，加工完成后，激光束通过激光扫描振镜头22调节跳转照射在另外一个加工台3上，对另一个加工台3上的电池片进行划线加工，在激光束跳转的同时，已划线的电池片通过对应的裂片吸盘模组44中第一吸盘443以及第二吸盘444进行吸附，之后，加工完毕的加工台3对应的旋转搬运装置4再次正向旋转90度，并在转动过程中，裂片吸盘模组44中的第一吸盘443以及第二吸盘444相对反向旋转一定的角度完成掰断动作，此时第一吸盘443和第二吸盘444吸取的是电池片的背面，在掰断时对电池片正面的减反射膜没有影响，直至旋转搬运装置4旋转90度后，裂片吸盘模组44停留在对应的空载的电池片装载盒5上方，取料吸盘43停留在对应的加工台3上方，下一步，取料吸盘43在加工台3上完成放片，裂片吸盘模组44解除对掰片完成的两瓣电池片的吸附，使得两片电池片呈一定角度倾斜滑落到空载的电池片装载盒5中，下一步，摄像头再次对电池片加工位置进行拍照存储，并通过激光扫描振镜头22里面的电机进行微调，从而校正激光束的划线位置，之后，激光束马上跳转再次加工，如此循环，使得两个加工台3上的待加工电池片保持不间断的连续加工，加工效率较高。

[0060] 激光系统在激光加工设备中所占据的成本最大，本实施例的晶硅太阳能电池片激光切半机只使用一个激光发生器21(激光光源)、一个激光扫描振镜头和一个F-Theta场镜，就可以连续不间断的对太阳能电池片进行划片，激光系统被充分的利用，提高了生产的效率，降低了设备的整体成本，且由于被划线的电池片从背面进行掰断，避免了太阳能电池正面掰断时造成的减反射膜损伤，被掰断的电池片又呈一定的角度直接滑入装载盒中，避免了掰断动作完成后机构再复位以及反复搬运对太阳能电池的边角造成的损伤，有效的提升了掰断之后的电池片的良品率。

[0061] 如图6和7所示，上述铰链结构442具体包括直线滑轨4421、两个旋转轴4422、滑块

4423以及两个传动滚轴4424；

[0062] 上述滑块4423的前端固定设置在上述直线滑轨4421的后端，并且其顶部与上述伸缩气缸441的活塞杆固定连接，两个上述旋转轴4422分别设置上述直线滑轨4421的两侧，上述直线滑轨4421以及滑块4423能够在两个上述旋转轴4422之间上下运动；

[0063] 两个上述旋转轴4422的前端分别与上述第一吸盘443以及第二吸盘4444的后端固定连接，两个上述旋转轴4422的后端分别与两个上述传动滚轴4424的两个法兰盘44241固定连接，两个上述传动滚轴4424的两个滚轴44242分别卡在上述滑块4423后端的侧面上；

[0064] 上述伸缩气缸441的活塞杆上下运动时，带动上述滑块4423上下运动，上述滑块4423带动上述直线滑轨4421以及两个上述滚轴44242上下运动，两个上述滚轴44242上下运动时能够通过两个上述法兰盘44241带动两个上述旋转轴4422相对反向旋转，两个上述旋转轴4422分别带动第一吸盘443以及第二吸盘444相对反向旋转运动，对背面吸附在第一吸盘443以及第二吸盘444底部的太阳能电池片进行裂片。

[0065] 优选的，上述滑块4423后端的侧面上的两侧对称各设置有两个立方柱44231，每侧的两个立方柱44231之间都设置有一个凹槽44232；

[0066] 两个上述传动滚轴4424的两个滚轴44242分别卡在两个上述凹槽44232内。

[0067] 上述裂片吸盘模组44的具体工作原理如下：

[0068] 如图8和9所示，上述伸缩气缸441的活塞杆向上运动，带动上述滑块4423向上运动，上述滑块4423带动上述直线滑轨4421以及两个上述滚轴44242向上运动，上述直线滑轨4421起导向作用，两个上述传动滚轴4424的两个上述滚轴44242向上运动，进而带动两个上述传动滚轴4424的两个上述法兰盘44241相对反向运动，从而带动两个上述旋转轴4422相对反向旋转，两个上述旋转轴4422分别带动第一吸盘443以及第二吸盘444相对反向旋转运动，由于伸缩气缸441的活塞杆行程限制，第一吸盘443以及第二吸盘444在旋转一定的角度后停止，从而实现对背面吸附在第一吸盘443以及第二吸盘444底部的太阳能电池片进行裂片，在伸缩气缸允许的运动速度下，单程运动时间可小于0.2S，可以实现快速的掰片动作，在搬运过程中实现对太阳能电池片的裂片，由于第一吸盘443以及第二吸盘444吸附的是太阳能电池片的背面，所以对太阳能电池片正面的减反射膜也不会造成损伤，在裂片结束后放片时，上述伸缩气缸441的活塞杆向下运动，通过上述铰链结构442，带动上述第一吸盘443以及第二吸盘444复位。

[0069] 以上所述仅为本发明的较佳实施例，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

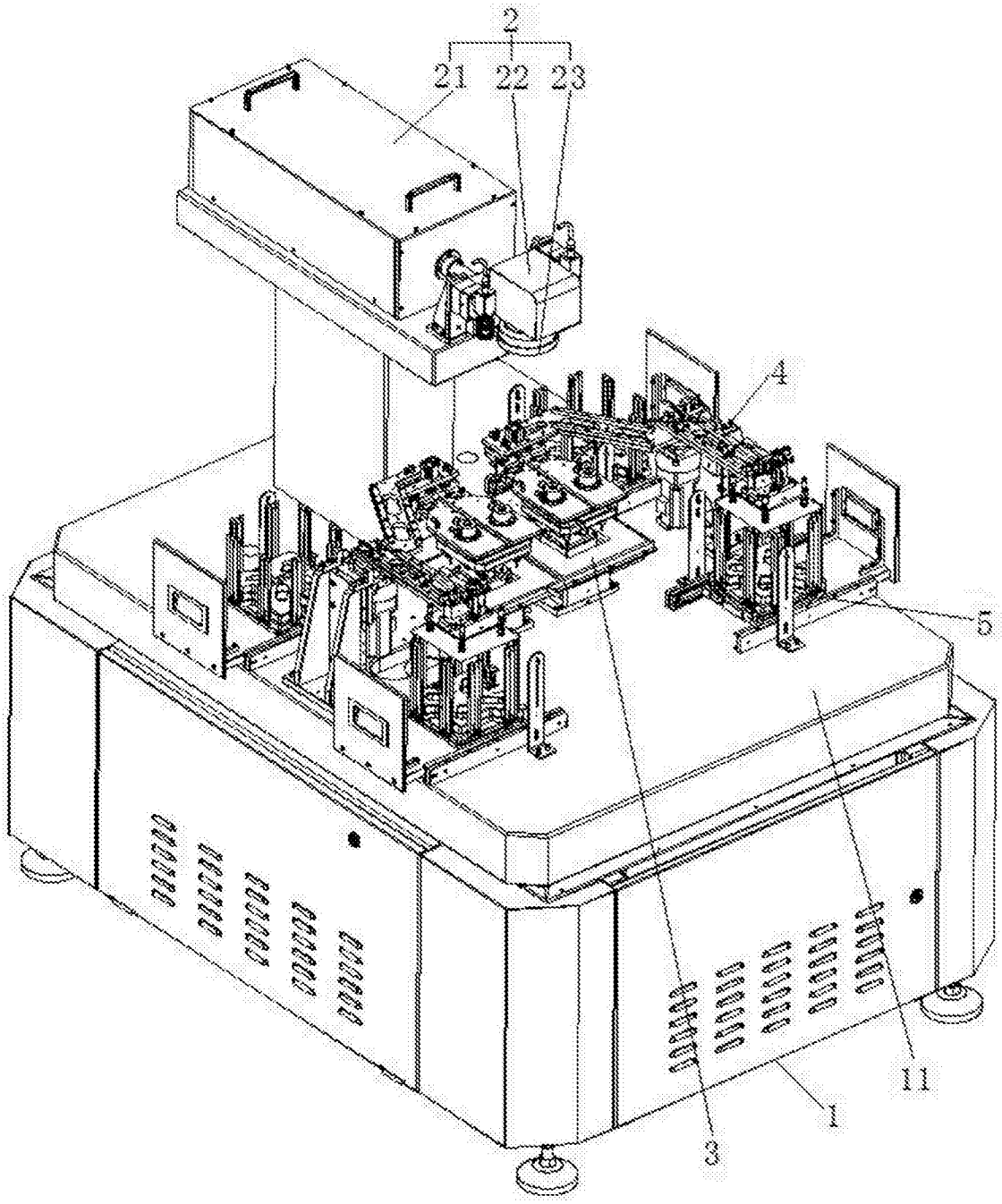



图1

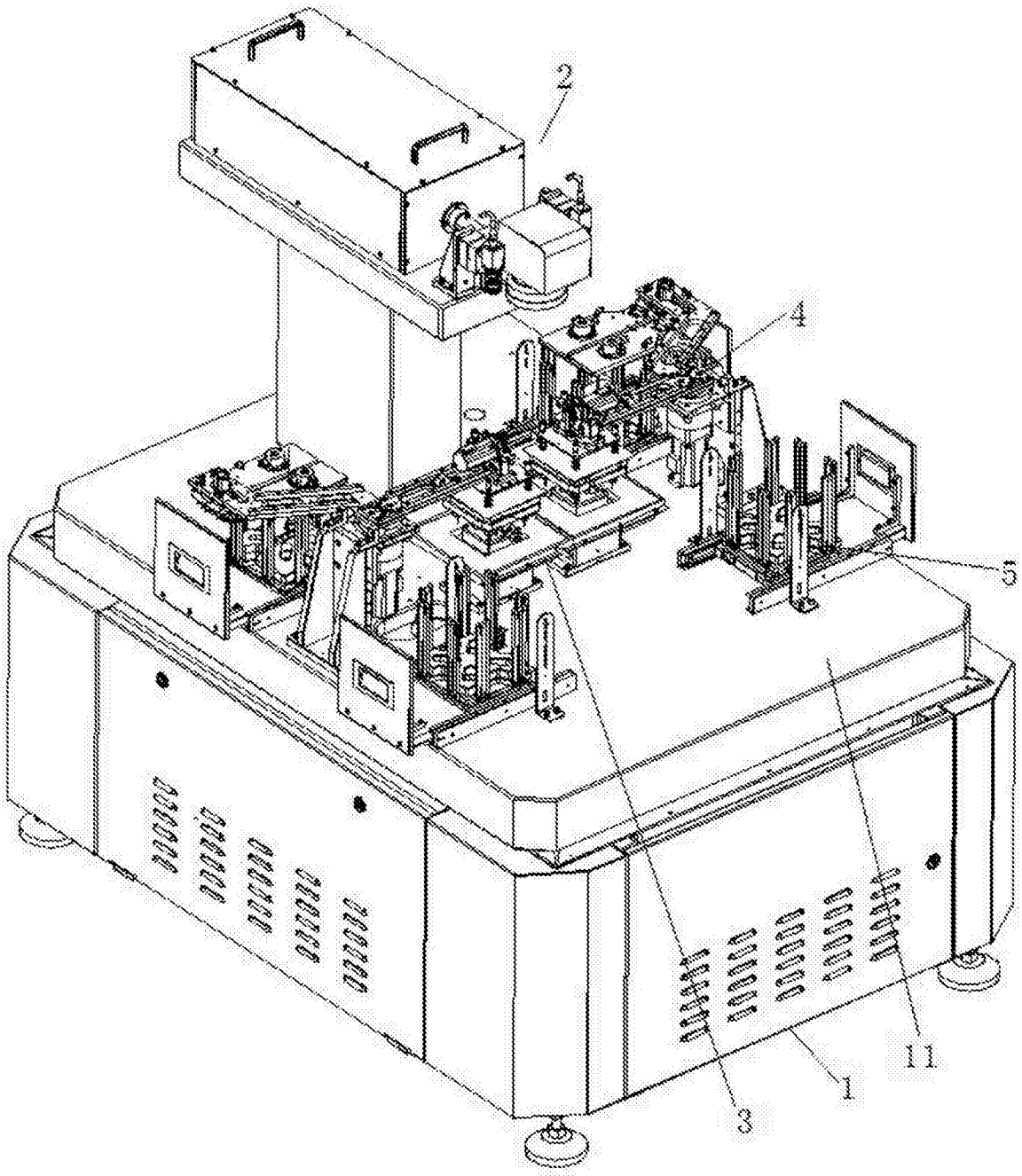



图2

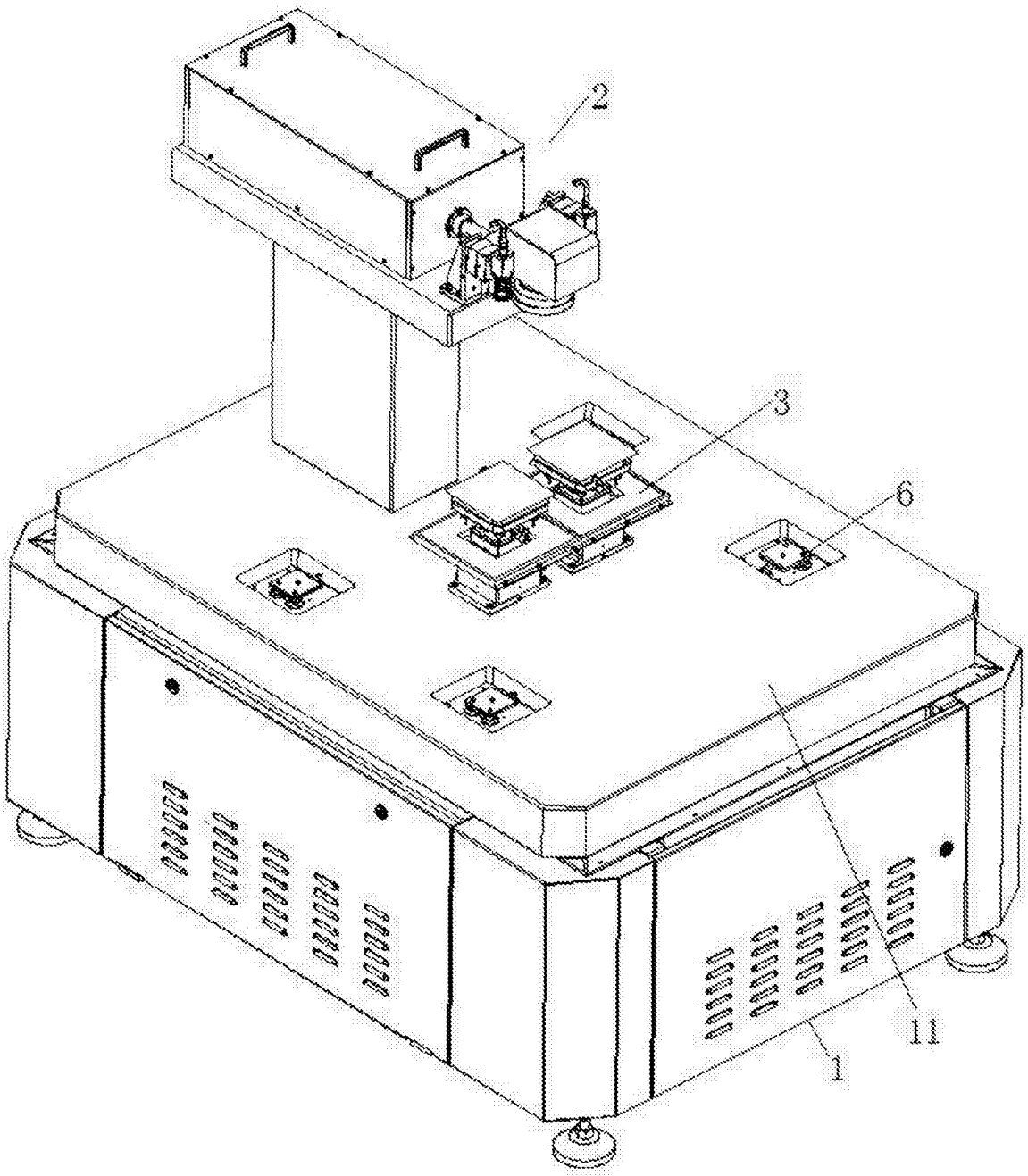



图3

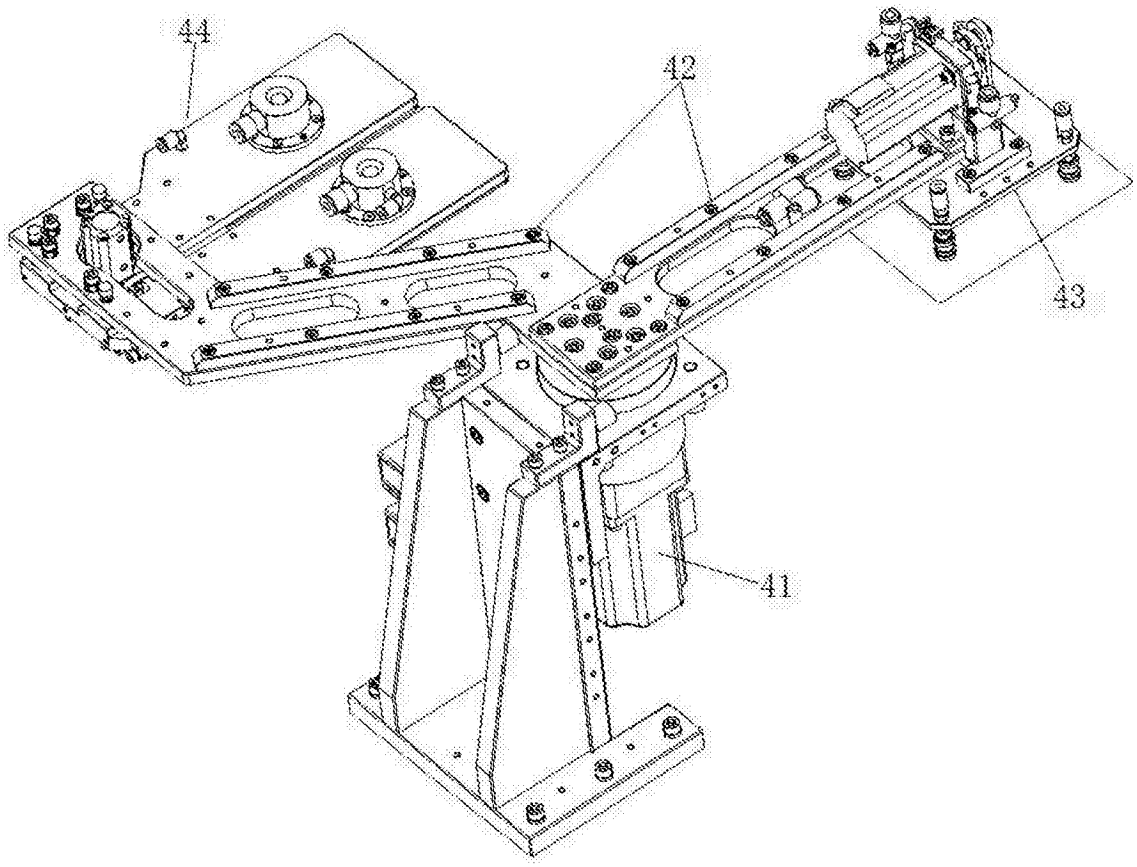



图4

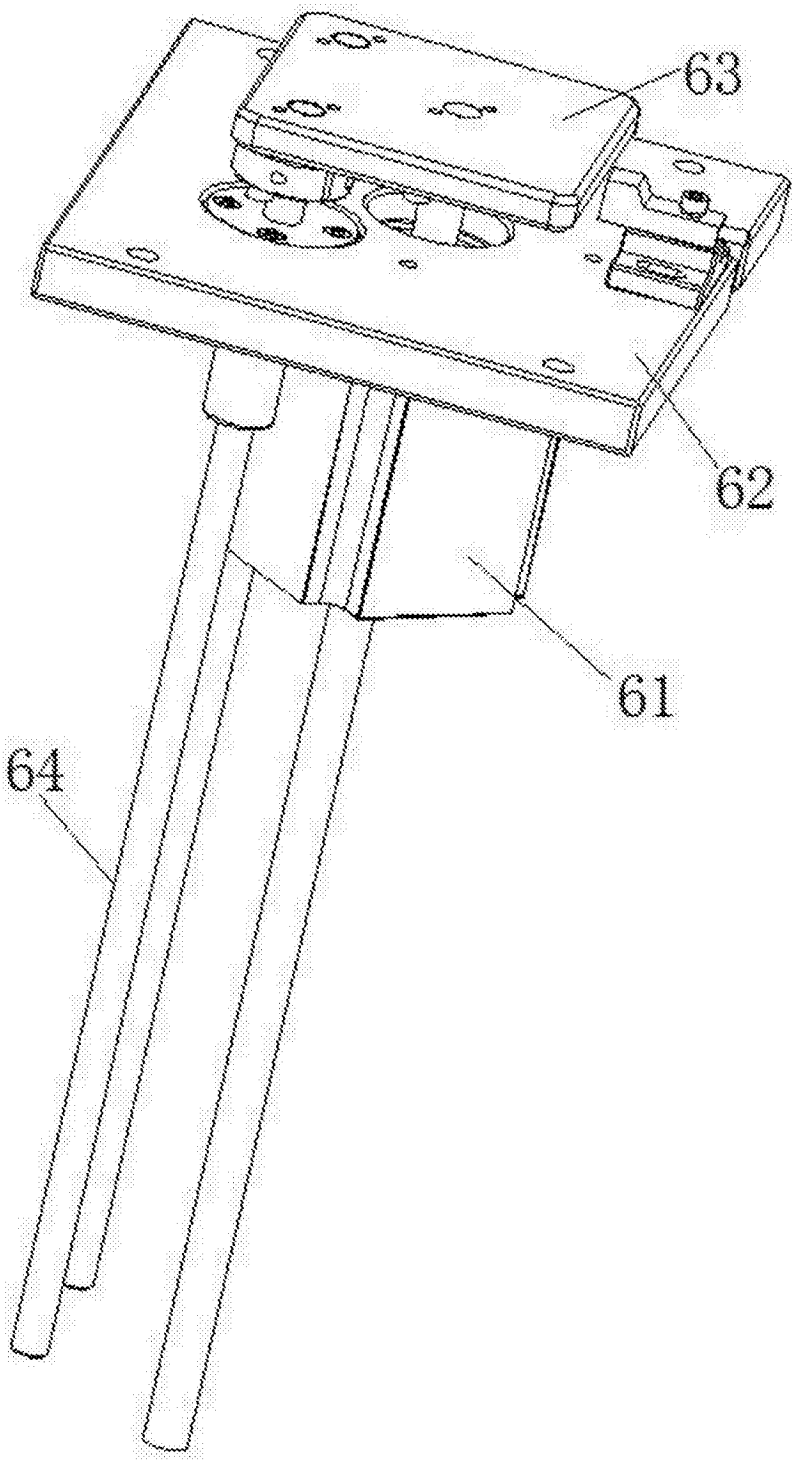



图5

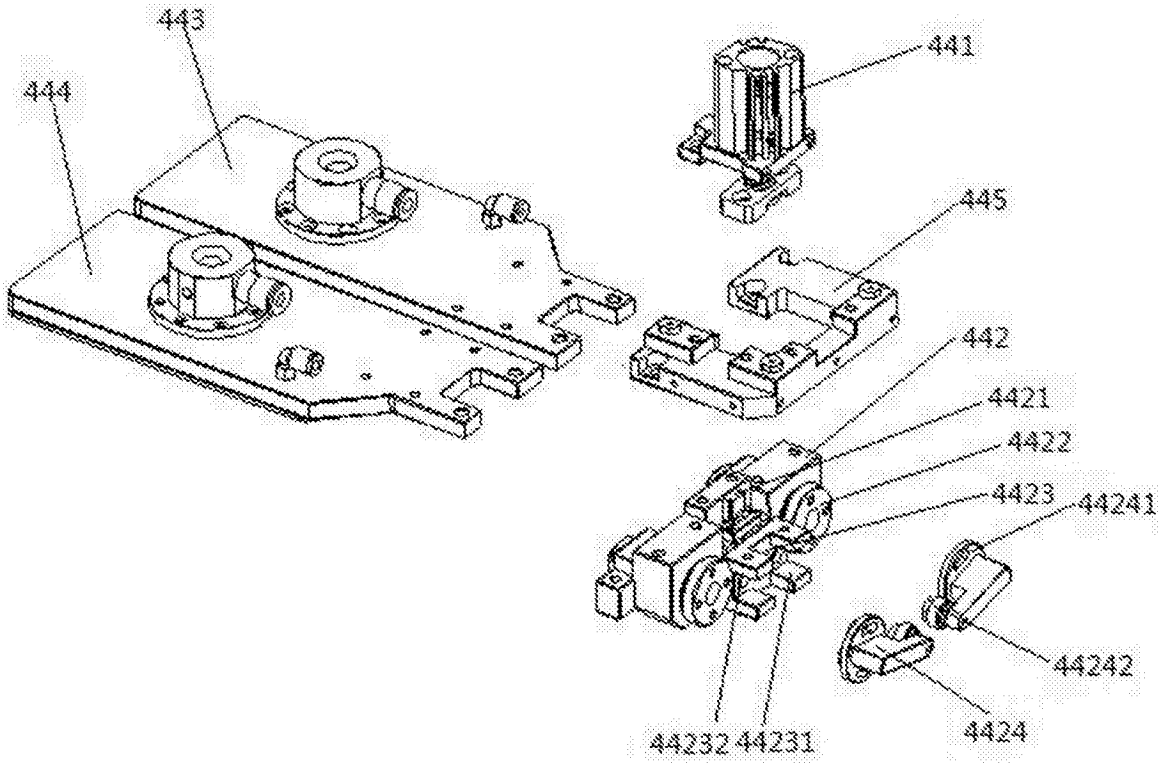

443
444
441
445
442
4421
4422
4423
44241
44242
4424
44232
44231

图6

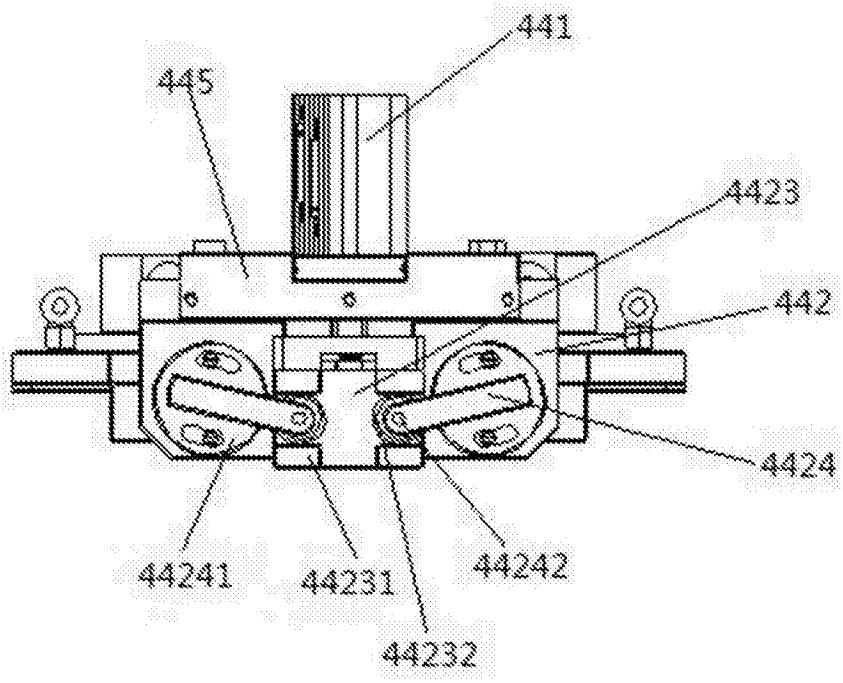

441
445
4423
442
4424
44241
44231
44242
44232

图7

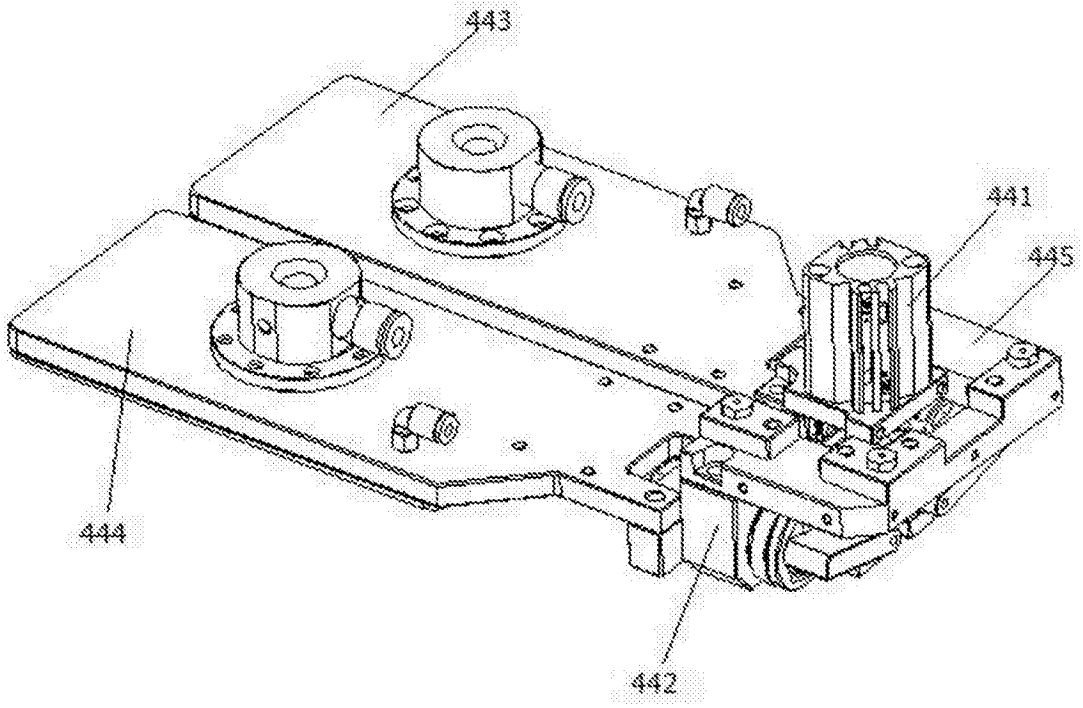



图8

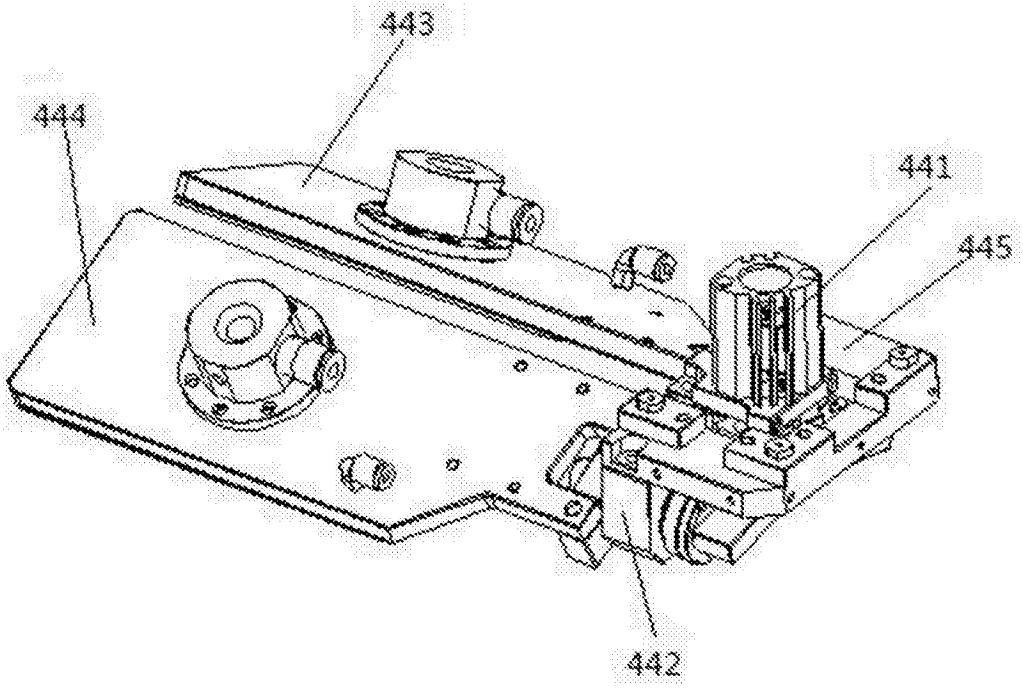



图9