



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116944709 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 27

(21) 申请号 202311211877.0

(22) 申请日 2023.09.20

(71) 申请人 遂宁凯盛世电子科技有限公司

地址 629000 四川省遂宁市船山区明星大道331号(遂宁市维海电子科技有限公司)科技楼1至3层

(72) 发明人 肖同国 蒋华

(74) 专利代理机构 成都诚中致达专利代理有限公司 51280

专利代理师 傅超

(51) Int. Cl.

B23K 26/382 (2014.01)

B23K 26/70 (2014.01)

B23K 37/04 (2006.01)

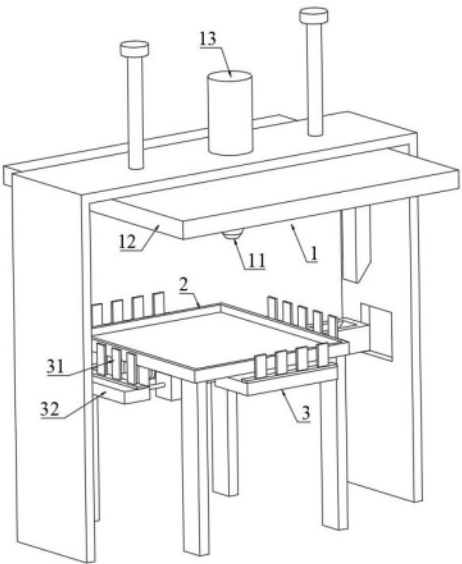
权利要求书2页 说明书5页 附图10页

(54) 发明名称

一种基材激光钻孔装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基材激光钻孔装置及方法,涉及基材激光钻孔技术领域,装置包括激光钻孔设备、承载台、夹持机构,第一升降组件设于第一支撑架,其底部连接钻头调控箱,激光钻头顶部连接于钻头调控箱;承载台底部设有第一安装块、第二安装块、多个限位块;拉杆一端贯穿第一安装块后连接插块,另一端贯穿第二安装块后连接滑块,其余两滑块对称于拉杆两侧,滑块通过若干导向杆滑动配合于限位块,拉杆中段设有调节块,拉杆外周设有弹簧,弹簧两端连接调节块和第二安装块,调节块两侧各铰接一连板,连板另一端铰接滑块,三个夹板分别设于三个滑块顶部,其余一个夹板固定设于第一安装块顶部。本方案只需要一个动力源即可对基材四周进行固定。



1. 一种基材激光钻孔装置,其特征在于,包括:

激光钻孔设备(1),包括激光钻头(11)、钻头调控箱(12)、第一升降组件(13),第一升降组件(13)设于第一支撑架,其底部连接钻头调控箱(12),激光钻头(11)顶部连接于钻头调控箱(12);

承载台(2),其架设于激光钻头(11)下方,承载台(2)顶部用于放置基材,承载台(2)底部一中轴线上设有第一安装块(21)和第二安装块(22),承载台(2)底部设有多个限位块(23);

夹持机构(3),包括四个夹板(31)、三个滑块(32)、拉杆(34)、两个连板(36),拉杆(34)一端贯穿第一安装块(21),另一端贯穿第二安装块(22)后连接一个滑块(32),其余两个滑块(32)对称于拉杆(34)两侧,三个滑块(32)通过若干导向杆滑动配合于对应的限位块(23),拉杆(34)中段固定设有调节块(35),拉杆(34)外周设有弹簧,弹簧两端分别连接调节块(35)和第二安装块(22),调节块(35)两侧对称位置各铰接一个连板(36),连板(36)另一端铰接对应的滑块(32),连板(36)与调节块(35)的夹角朝向第二安装块(22)所在方向,其中三个夹板(31)分别设于三个滑块(32)顶部,其余一个夹板(31)固定设于第一安装块(21)顶部,当移动拉杆(34),使调节块(35)朝第一安装块(21)方向移动时,三个滑块(32)及其上的夹板(31)同时聚拢,进而夹持基材。

2. 根据权利要求1所述的基材激光钻孔装置,其特征在于,激光钻孔设备(1)还包括调控杆(14),调控杆(14)顶部连接于钻头调控箱(12)底部,调控杆(14)底部远离承载台(2)一侧设有第一斜面,拉杆(34)一端贯穿第一安装块(21)后连接有插块(33),插块(33)设有贯穿其本身的通槽(331),通槽(331)远离承载台(2)一端设有第二斜面,当第一升降组件(13)使钻头调控箱(12)下降,调控杆(14)会向下插入通槽(331),在第一斜面和第二斜面的配合下,调控杆(14)朝远离第一安装块(21)的方向移动插块(33)。

3. 根据权利要求2所述的基材激光钻孔装置,其特征在于,通槽(331)纵截面为倒立的直角梯形,该直角梯形的上底宽度与调控杆(14)宽度一致,当调控杆(14)向下插入通槽(331)且第一斜面完全脱离第二斜面时,夹板(31)恰好夹持基材。

4. 根据权利要求2或3所述的基材激光钻孔装置,其特征在于,还包括转移机构(4),用于将基材放置于承载台(2)或取走钻孔后的基材,转移机构(4)包括两个对称设置的转移件,其对称轴与拉杆(34)垂直,每个转移件包括直线行程组件(41)、第二升降组件(42)、伸缩组件(43)和L型夹具(44),直线行程组件(41)设于第二支撑架,第二升降组件(42)底部连接于直线行程组件(41),顶部设有伸缩箱(421),伸缩组件(43)设于伸缩箱(421)内,伸缩组件(43)活动端连接L型夹具(44)纵段,L型夹具(44)设有避让槽(441),当两个L型夹具(44)将基材放置于承载台(2)时,避让槽(441)用于避让夹板(31)。

5. 根据权利要求4所述的基材激光钻孔装置,其特征在于,还包括输送机构(5),输送机构(5)包括输送台(51)、转盘(52)、电机(53)、支撑台(54),电机(53)设于第三支撑架,其底部的输出轴通过竖杆(531)连接转盘(52)中心,输送台(51)用于输送基材,其输送方向与直线行程组件(41)垂直,输送台(51)中段两侧设有缺口(511),转盘(52)设于缺口(511)处,支撑台(54)设于承载台(2)与输送台(51)之间,支撑台(54)内设有升降台(541),支撑台(54)顶面与输送台(51)台面齐平,转盘(52)外周对称位置设有两个接板槽(521),接板槽(521)用于接收输送台(51)输送来的基材,当转盘(52)转动90°时,用于将接板槽(521)内的基材

移动至升降台(541)上方,升降台(541)用于升起基材,以适配L型夹具(44)。

6.一种基材激光钻孔方法,其特征在于,采用如权利要求5所述的基材激光钻孔装置,包括以下步骤:

S101、放置基材:利用转移机构(4)将基材放置于承载台(2);

S102、激光钻孔:利用第一升降组件(13)使钻头调控箱(12)及激光钻头(11)下降;朝远离第一安装块(21)的方向移动插块(33),使三个滑块(32)及其上的夹板(31)同时聚拢,进而夹持基材;钻头调控箱(12)控制激光钻头(11)开始对基材进行钻孔;

S103、取走基材:钻孔完成后,钻头调控箱(12)及激光钻头(11)升起复位,插块(33)失去动力源的限制后在弹簧作用下复位,进而使夹板(31)松开基材;利用转移机构(4)取走承载台(2)上的基材。

7.根据权利要求6所述的基材激光钻孔方法,其特征在于,步骤S101,放置基材的方法是:利用伸缩组件(43)使两个L型夹具(44)聚拢并夹持一个基材;利用直线行程组件(41)将该基材移动至承载台(2)上方;利用第二升降组件(42)使该基材下放至承载台(2)上;然后L型夹具(44)松开基材,第二升降组件(42)升起,利用直线行程组件(41)使L型夹具(44)复位。

8.根据权利要求7所述的基材激光钻孔方法,其特征在于,步骤S101之前,还包括:

S100、输送基材:其中一个接板槽(521)对着输送台(51)输送上游方向,启动输送台(51)使一个基材输送至该接板槽(521)内;启动电机(53)使转盘(52)转动90°,此时该接板槽(521)内的基材移动至升降台(541)上方;升降台(541)升起基材,基材的高度适配L型夹具(44)。

9.根据权利要求8所述的基材激光钻孔方法,其特征在于,步骤S103中,利用转移机构(4)取走承载台(2)上的基材,并将该基材放置于升降台(541);L型夹具(44)松开基材后,升降台(541)下降至原位,基材随之落至接板槽(521)内;启动电机(53)再使转盘(52)转动90°,此时接板槽(521)内的基材对着输送台(51)输送下游方向。

10.根据权利要求6所述的基材激光钻孔方法,其特征在于,步骤S102中,当钻头调控箱(12)下降时,调控杆(14)会向下插入通槽(331),在第一斜面和第二斜面的配合下,调控杆(14)朝远离第一安装块(21)的方向移动插块(33)。

## 一种基材激光钻孔装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及基材激光钻孔技术领域,尤其涉及一种基材激光钻孔装置及方法。

### 背景技术

[0002] 基材是印制电路板加工所用的基础材料,通常是由玻璃纤维、环氧树脂等材料组成。印制电路板加工流程一般包括开料、激光钻孔、沉铜、贴干膜、曝光、显影、蚀刻等步骤,其中激光钻孔是在基材预设位置上钻出孔洞,沉铜之后会在基材表面及孔壁镀一层铜,此时的孔洞称为“金属化孔”,用以连通不同层面的铜箔。现有技术中激光钻孔的具体方法是:激光钻孔设备设于平台上方,人工将一基材放置于平台上,基材四周各设置一个夹持机构,用于调整基材位置并固定基材;激光钻孔设备下移至基材处,开始钻孔;钻孔完成后,激光钻孔设备向上复位;人工取走基材。在上述钻孔过程中,存在以下几点问题:(1)基材每一侧的夹持机构由单独的动力源驱动,动力源数量较多;(2)需要人工放置或取走基材,效率低。

### 发明内容

[0003] 为解决现有技术不足,本发明提供一种基材激光钻孔装置及方法,减少动力源的数量,也能对基材四周进行夹持固定。

[0004] 为了实现本发明的目的,拟采用以下方案:

一种基材激光钻孔装置,包括激光钻孔设备、承载台、夹持机构。

[0005] 激光钻孔设备包括激光钻头、钻头调控箱、第一升降组件,第一升降组件设于第一支撑架,其底部连接钻头调控箱,激光钻头顶端连接于钻头调控箱;

承载台架设于激光钻头下方,承载台顶部用于放置基材,承载台底部一中轴线上设有第一安装块和第二安装块,承载台底部设有多个限位块;

夹持机构包括四个夹板、三个滑块、拉杆、两个连板,拉杆一端贯穿第一安装块,另一端贯穿第二安装块后连接一个滑块,其余两个滑块对称于拉杆两侧,三个滑块通过若干导向杆滑动配合于对应的限位块,拉杆中段固定设有调节块,拉杆外周设有弹簧,弹簧两端连接调节块和第二安装块,调节块两侧对称位置各铰接一个连板,连板另一端铰接对应的滑块,连板与调节块的夹角朝向第二安装块所在方向,其中三个夹板分别设于三个滑块顶部,其余一个夹板固定设于第一安装块顶部,当移动拉杆,使调节块朝第一安装块方向移动时,三个滑块及其上的夹板同时聚拢,进而夹持基材。

[0006] 进一步的,激光钻孔设备还包括调控杆,调控杆顶部连接于钻头调控箱底部,调控杆底部远离承载台一侧设有第一斜面,拉杆一端贯穿第一安装块后连接有插块,插块设有贯穿其本身的通槽,通槽远离承载台一端设有第二斜面,当第一升降组件使钻头调控箱下降,调控杆会向下插入通槽,在第一斜面和第二斜面的配合下,调控杆朝远离第一安装块的方向移动插块。

[0007] 进一步的,通槽纵截面为倒立的直角梯形,该直角梯形的上底宽度与调控杆宽度一致,当调控杆向下插入通槽且第一斜面完全脱离第二斜面时,夹板恰好夹持基材。

[0008] 进一步的,还包括转移机构,用于将基材放置于承载台或取走钻孔后的基材,转移机构包括两个对称设置的转移件,其对称轴与拉杆垂直,每个转移件包括直线行程组件、第二升降组件、伸缩组件和L型夹具,直线行程组件设于第二支撑架,第二升降组件底部连接于直线行程组件,顶部设有伸缩箱,伸缩组件设于伸缩箱内,伸缩组件活动端连接L型夹具纵段,L型夹具设有避让槽,当两个L型夹具将基材放置于承载台时,避让槽用于避让夹板。

[0009] 进一步的,还包括输送机构,输送机构包括输送台、转盘、电机、支撑台,电机设于第三支撑架,其底部的输出轴通过竖杆连接转盘中心,输送台用于输送基材,其输送方向与直线行程组件垂直,输送台中段两侧设有缺口,转盘设于缺口处,支撑台设于承载台与输送台之间,支撑台内设有升降台,支撑台顶面与输送台台面齐平,转盘外周对称位置设有两个接板槽,接板槽用于接收输送台输送来的基材,当转盘转动 $90^{\circ}$ 时,用于将接板槽的基材移动至升降台上方,升降台用于升起基材,以适配L型夹具。

[0010] 一种基材激光钻孔方法,采用所述的基材激光钻孔装置,包括以下步骤:

S101、放置基材:利用转移机构将基材放置于承载台;

S102、激光钻孔:利用第一升降组件使钻头调控箱及激光钻头下降;朝远离第一安装块的方向移动插块,使三个滑块及其上的夹板同时聚拢,进而夹持基材;钻头调控箱控制激光钻头开始对基材进行钻孔;

S103、取走基材:钻孔完成后,钻头调控箱及激光钻头升起复位,插块失去动力源的限制后在弹簧作用下复位,进而使夹板松开基材;利用转移机构取走承载台上的基材。

[0011] 进一步的,步骤S101,放置基材的方法是:利用伸缩组件使两个L型夹具聚拢并夹持一个基材;利用直线行程组件将该基材移动至承载台上方;利用第二升降组件使该基材下放至承载台上;然后L型夹具松开基材,第二升降组件升起,利用直线行程组件使L型夹具复位。

[0012] 进一步的,步骤S101之前,还包括:

S100、输送基材:其中一个接板槽对着输送台输送上游方向,启动输送台使一个基材输送至该接板槽内;启动电机使转盘转动 $90^{\circ}$ ,此时该接板槽内的基材移动至升降台上方;升降台升起基材,基材的高度适配L型夹具。

[0013] 进一步的,步骤S103中,利用转移机构取走承载台上的基材,并将该基材放置于升降台;L型夹具松开基材后,升降台下降至原位,基材随之落至接板槽内;启动电机再使转盘转动 $90^{\circ}$ ,此时接板槽内的基材对着输送台输送下游方向。

[0014] 进一步的,步骤S102中,当钻头调控箱下降时,调控杆会向下插入通槽,在第一斜面和第二斜面的配合下,调控杆朝远离第一安装块的方向移动插块。

[0015] 本发明的有益效果在于:

1、在夹持机构中,一个夹板固定设置,另三个夹板设置为可移动,当朝远离第一安装块的方向移动插块时,三个夹板逐渐聚拢并夹持固定基材。夹持机构结构巧妙,只需要一个动力源即可从四个方位对基材进行固定。

[0016] 2、在移动插块时,本发明并没有额外增设动力源,而是利用调控杆和插块的巧妙配合,从而达到移动插块的目的;插块失去调控杆的限制后,在弹簧作用下自动复位,进而使夹板松开基材。

[0017] 3、通过输送机构自动将输送台上的基材递送给转移机构,转移机构可以将基材

进一步放置于承载台上；完成激光钻孔后，转移机构将基材重新转移至输送机构，解决了人工将基材放置于钻孔处或从钻孔处取走基材的技术问题。

## 附图说明

[0018] 图1为实施例的激光钻孔装置结构图一；  
图2为实施例的激光钻孔装置正视图；  
图3为实施例的承载台底部夹持机构上视图；  
图4为实施例的调控杆与通槽的示意图；  
图5为实施例的转移机构左视图；  
图6为实施例的转移机构正视图；  
图7为实施例的激光钻孔装置结构图二；  
图8为实施例的输送机构结构图；  
图9为实施例的转移机构与输送机构结构图；  
图10为实施例的激光钻孔方法流程图；

附图标记：激光钻孔设备-1、激光钻头-11、钻头调控箱-12、第一升降组件-13、调控杆-14、承载台-2、第一安装块-21、第二安装块-22、限位块-23、夹持机构-3、夹板-31、滑块-32、插块-33、通槽-331、拉杆-34、调节块-35、连板-36、转移机构-4、直线行程组件-41、第二升降组件-42、伸缩箱-421、伸缩组件-43、L型夹具-44、避让槽-441、输送机构-5、输送台-51、缺口-511、转盘-52、接板槽-521、电机-53、竖杆-531、支撑台-54、升降台-541。

## 实施方式

### [0019] 实施例1

如图1所示，本实施例提供了一种基材激光钻孔装置，包括激光钻孔设备1、承载台2和夹持机构3。

[0020] 具体的，如图2所示，激光钻孔设备1包括激光钻头11、钻头调控箱12、第一升降组件13，第一升降组件13设于第一支撑架，第一升降组件13的动力源可以是气缸、油缸或液压，第一升降组件13底部连接钻头调控箱12，第一升降组件13用于控制钻头调控箱12的高度，为了增加钻头调控箱12上下移动过程中的稳定性，钻头调控箱12顶部设有两个竖向导向杆，竖向导向杆滑动配合于第一支撑架，激光钻头11顶部连接于钻头调控箱12，钻头调控箱12用于控制激光钻头11的位置，激光钻头11对基板进行钻孔。

[0021] 具体的，如图2、图3所示，承载台2架设于激光钻头11下方，承载台2顶部用于放置基材，承载台2底部一中轴线上设有第一安装块21和第二安装块22，承载台2底部设有六个限位块23，两个限位块23为一组，在图3视角中，第一安装块21位于承载台2右方位处，三组限位块23分别位于承载台2上、下、左三个方位处。

[0022] 具体的，如图1、图3所示，夹持机构3包括四个夹板31、三个滑块32、插块33、拉杆34和两个连板36，拉杆34一端贯穿第一安装块21后连接插块33，拉杆34另一端贯穿第二安装块22后连接一个滑块32，其余两个滑块32对称于拉杆34两侧，每个滑块32通过两个横向导向杆滑动配合于对应的限位块23，拉杆34中段固定设有调节块35，所谓中段并非指拉杆34中心，而是相对于拉杆34两端的中间段，调节块35与第一安装块21之间具有预设间距，拉杆

34外周设有弹簧,弹簧两端分别连接调节块35和第二安装块22,调节块35两侧对称位置各铰接一个连板36,连板36另一端铰接对应的滑块32,连板36与调节块35的夹角朝向第二安装块22所在方向,其中三个夹板31分别设于三个滑块32顶部,其余一个夹板31固定设于第一安装块21顶部。

[0023] 当插块33没有受到外力时,插块33在弹簧作用下紧贴第一安装块21;当朝远离第一安装块21的方向移动插块33时,在图3视角中,也就是朝右移动插块33时,拉杆34及其上的调节块35会朝右移动,一方面位于左方位的滑块32随拉杆34朝右移动,另一方面位于上方方位的滑块32在连板36作用下朝下移动,位于下方方位的滑块32在连板36作用下朝上移动,三个滑块32逐渐聚拢,也意味着三个夹板31逐渐聚拢;当调节块35接触第一安装块21时,恰好夹板31夹持固定承载台2上的基材。

[0024] 上述方案中,夹持机构3只需要一个动力源即可从四个方位对基材进行固定,该动力源可以选择人工,人工朝远离第一安装块21的方向移动插块33后,利用插销固定插块33;动力源也可以选择由气缸、油缸或液压驱动的伸缩杆,利用水平设置的伸缩杆自动移动插块33。

[0025] 更优选的方式如下:如图2、图3所示,激光钻孔设备1还包括调控杆14,调控杆14顶部连接于钻头调控箱12底部,调控杆14底部远离承载台2一侧设有第一斜面,插块33设有上下贯穿其本身的通槽331,通槽331远离承载台2一端设有第二斜面,如图4所示,通槽331纵截面为倒立的直角梯形,该直角梯形的上底宽度与调控杆14宽度一致,当第一升降组件13使钻头调控箱12下降,调控杆14会向下插入通槽331,在第一斜面和第二斜面的配合下,调控杆14朝远离第一安装块21的方向移动插块33;当调控杆14向下插入通槽331且第一斜面完全脱离第二斜面时,夹板31恰好夹持基材。此处说明一点,现有技术开始激光钻孔之前,需要先将钻头调控箱12和激光钻头11下移至基材处,所以本方案并没有额外增设动力源,而是利用钻头调控箱12的下移过程,再通过调控杆14和插块33的相互配合,从而达到移动插块33的目的。

[0026] 更具体的,如图2、图5、图6所示,本实施例利用转移机构4将基材放置于承载台2或取走钻孔后的基材,具体实现方式如下:转移机构4包括两个对称设置的转移件,其对称轴与拉杆34垂直,每个转移件包括直线行程组件41、第二升降组件42、伸缩组件43和L型夹具44,直线行程组件41设于第二支撑架,第二升降组件42底部连接于直线行程组件41,直线行程组件41的实现方式有很多,此处不再赘述其具体结构,直线行程组件41用于水平移动第二升降组件42,第二升降组件42的动力源可以是气缸、油缸或液压,第二升降组件42顶部设有伸缩箱421,伸缩组件43设于伸缩箱421内,伸缩组件43的动力源可以是气缸、油缸或液压,伸缩组件43活动端连接L型夹具44纵段,L型夹具44设有避让槽441,L型夹具44用于夹持基材,当两个L型夹具44将基材放置于承载台2时,避让槽441用于避让夹板31。

[0027] 更具体的,如图7~图9所示,本实施例利用输送机构5将输送台51上的基材递送给转移机构4,具体实现方式如下:输送机构5包括输送台51、转盘52、电机53、支撑台54,电机53设于第三支撑架,电机53底部的输出轴通过竖杆531连接转盘52中心,输送台51用于输送基材,其输送方向与直线行程组件41垂直,输送台51中段两侧设有缺口511,转盘52设于缺口511处,支撑台54设于承载台2与输送台51之间,支撑台54内设有升降台541,支撑台54顶面与输送台51台面齐平,转盘52外周对称位置设有两个接板槽521,接板槽521用于接收输

送台51输送来的基材,当转盘52转动90°时,用于将接板槽521内的基材移动至升降台541上方,升降台541用于升起基材,以适配L型夹具44。

[0028] 使用时,其中一个接板槽521对着输送台51输送上游方向,启动输送台51使一个基材输送至该接板槽521内;启动电机53使转盘52转动90°,此时该接板槽521内的基材移动至升降台541上方;升降台541升起基材,基材的高度适配L型夹具44;利用转移机构4取走升降台541上的基材并将基材放置于承载台2;转移机构4复位后,利用夹持机构3固定承载台2上的基材;利用激光钻孔设备1对基材进行激光钻孔;钻孔完成后,L型夹具44夹持基材并将基材转移至升降台541上;L型夹具44松开基材后,升降台541下降至原位,基材随之落至接板槽521内,可以选择在升降台541顶面设置真空吸附孔,从而增加基板升起或下降过程中的稳定性;基材落至接板槽521后,启动电机53再使转盘52转动90°,此时接板槽521内的基材对着输送台51输送下游方向,也意味着另一个接板槽521正对着输送台51输送上游方向,启动输送台51使钻孔完成的基材脱离转盘52,同时使下一个待钻孔的基材输送至转盘52内。

#### [0029] 实施例2

如图10所示,本实施例提供了一种基材激光钻孔方法,采用实施例1中的基材激光钻孔装置,包括以下步骤:

S100、输送基材:其中一个接板槽521对着输送台51输送上游方向,启动输送台51使一个基材输送至该接板槽521内;启动电机53使转盘52转动90°,此时该接板槽521内的基材移动至升降台541上方;升降台541升起基材,基材的高度适配L型夹具44。

[0030] S101、放置基材:利用伸缩组件43使两个L型夹具44聚拢并夹持升降台541上的基材;利用直线行程组件41将该基材移动至承载台2上方;利用第二升降组件42使该基材下放至承载台2上;然后L型夹具44松开基材,第二升降组件42升起,利用直线行程组件41使L型夹具44复位。

[0031] S102、激光钻孔:利用第一升降组件13使钻头调控箱12及激光钻头11下降,当钻头调控箱12下降时,调控杆14会向下插入通槽331,在第一斜面和第二斜面的配合下,调控杆14朝远离第一安装块21的方向移动插块33,使三个滑块32及其上的夹板31同时聚拢,进而夹持基材;钻头调控箱12控制激光钻头11开始对基材进行钻孔。

[0032] S103、取走基材:钻孔完成后,钻头调控箱12及激光钻头11升起复位,插块33失去调控杆14的限制后在弹簧作用下复位,进而使夹板31松开基材;利用转移机构4取走承载台2上的基材,并将该基材放置于升降台541;L型夹具44松开基材后,升降台541下降至原位,基材随之落至接板槽521内;启动电机53再使转盘52转动90°,启动输送台51使钻孔完成的基材脱离转盘52,同时使下一个待钻孔的基材输送至转盘52内。

[0033] 以上实施例仅用于说明本发明的技术思想及特点,并不表示是唯一的或是限制本发明。本领域技术人员应理解,在不脱离本发明的范围情况下,对本发明进行的各种改变或同等替换,均属于本发明保护的范围。

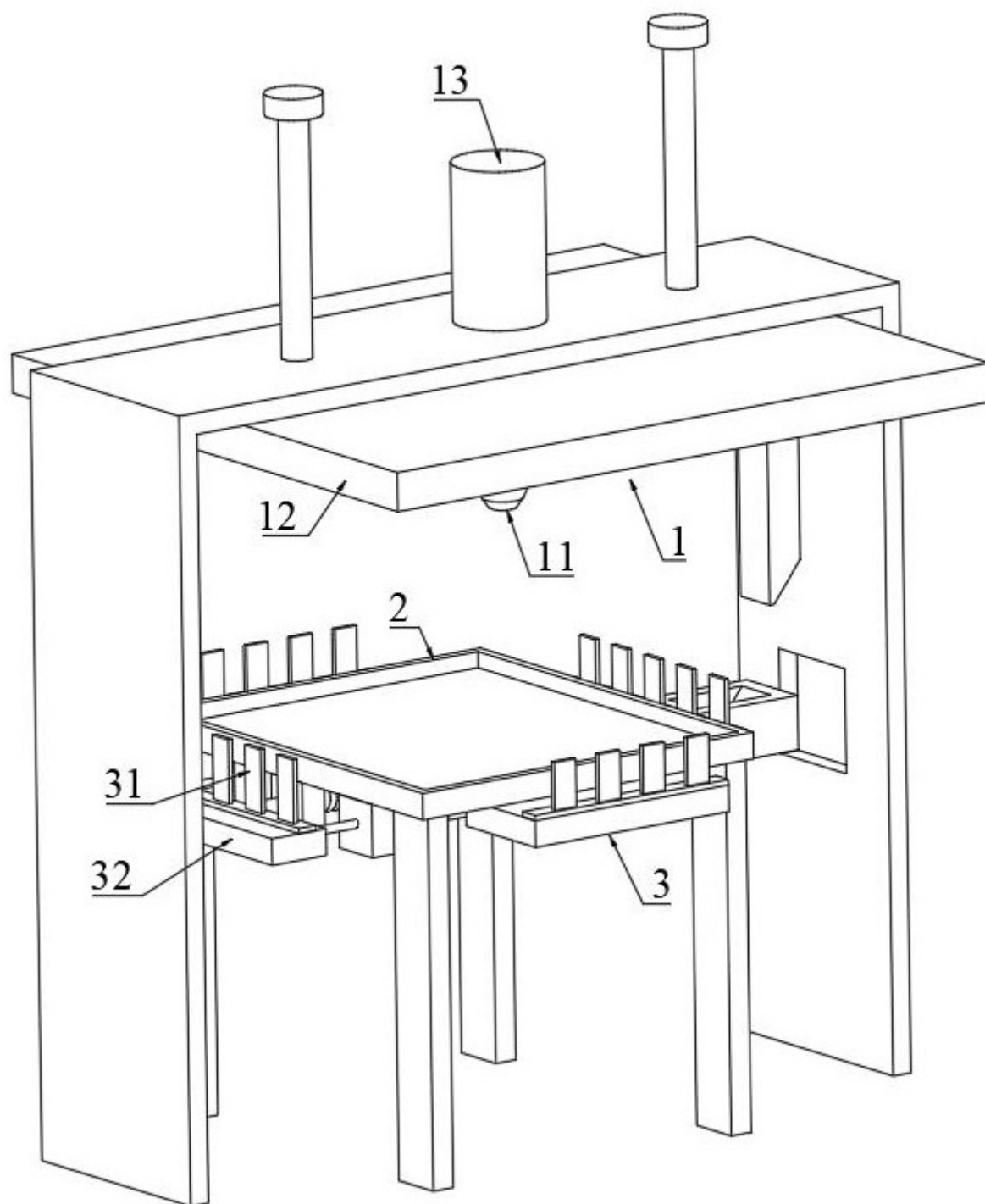


图1

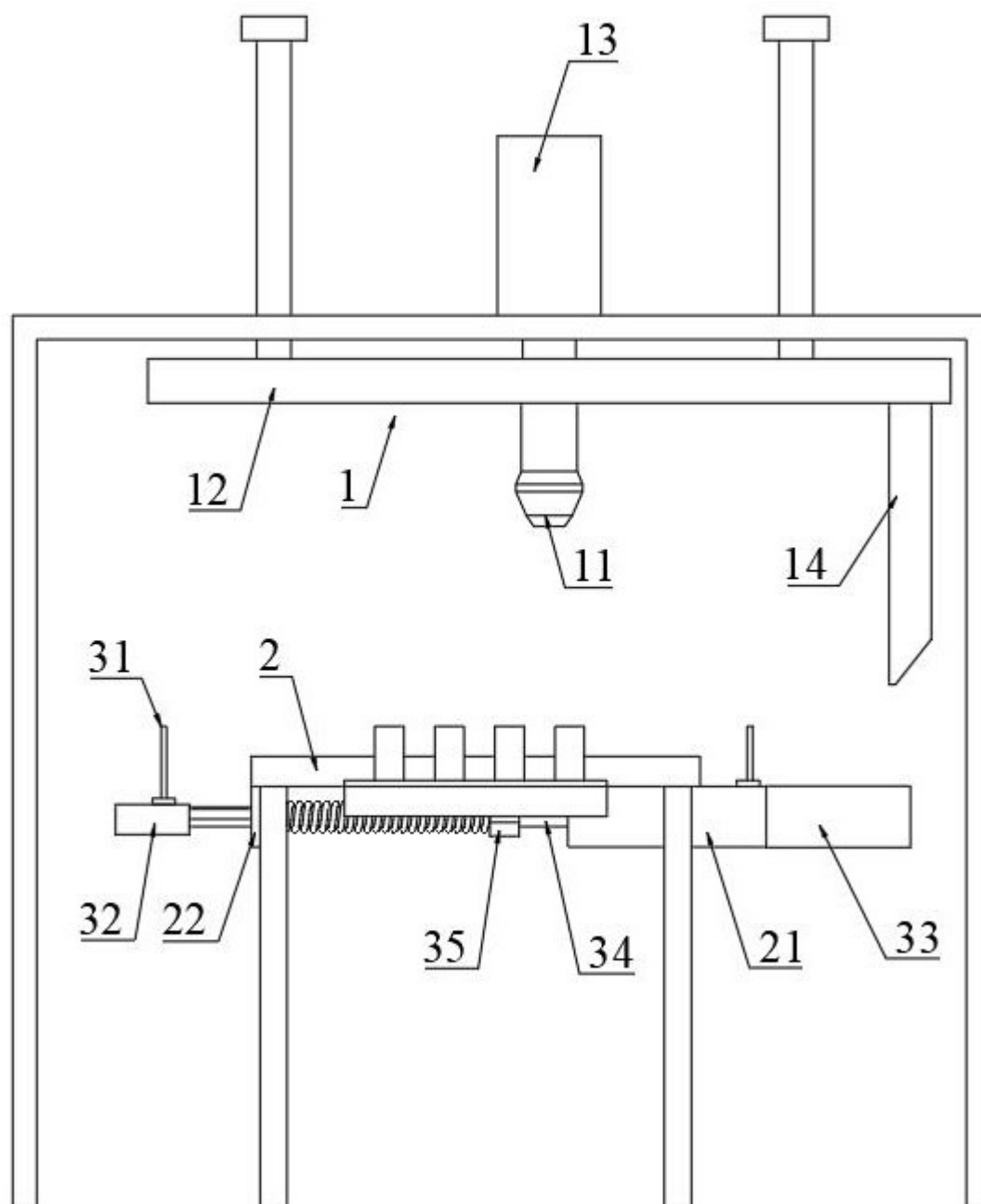


图2

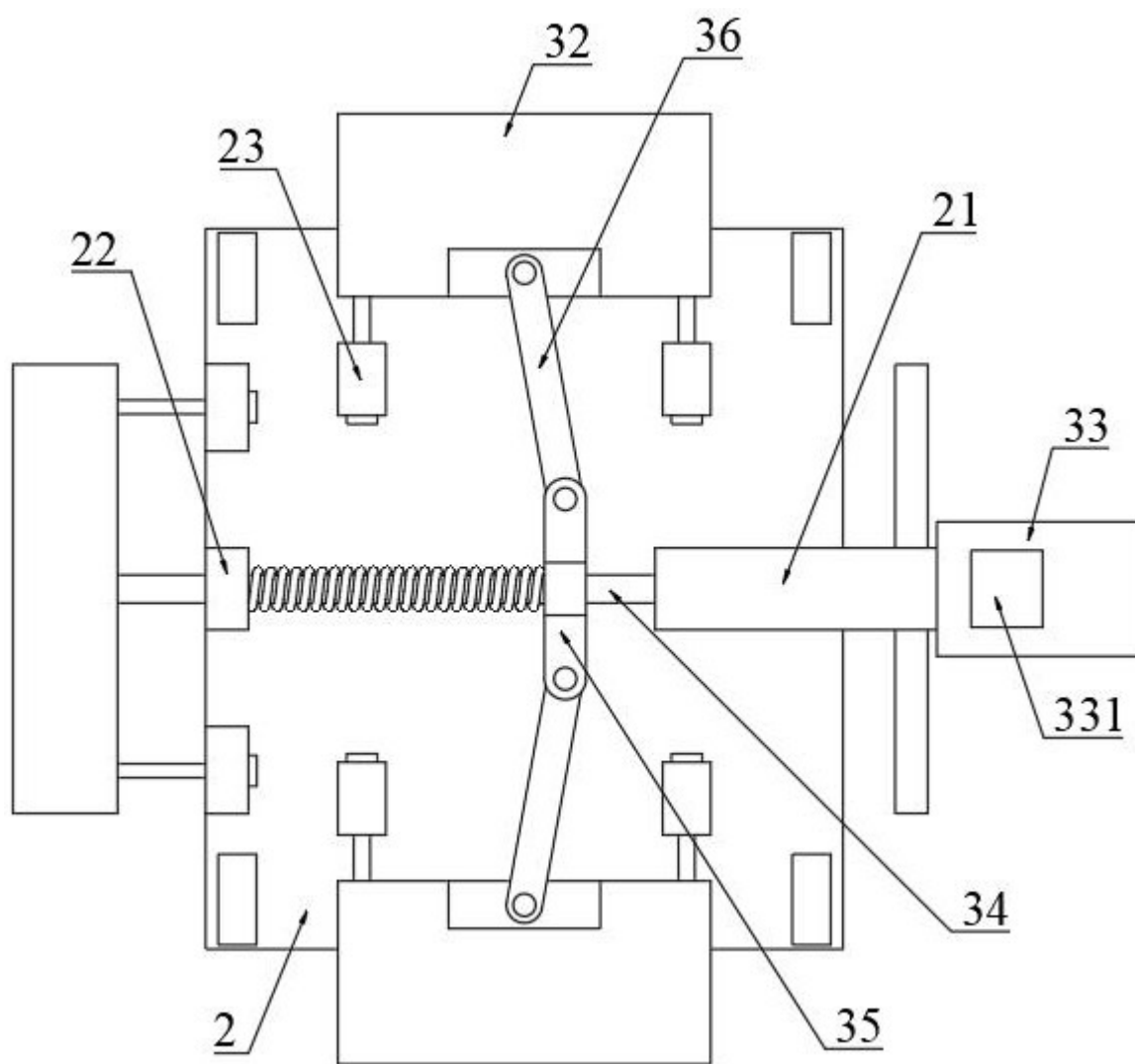


图3

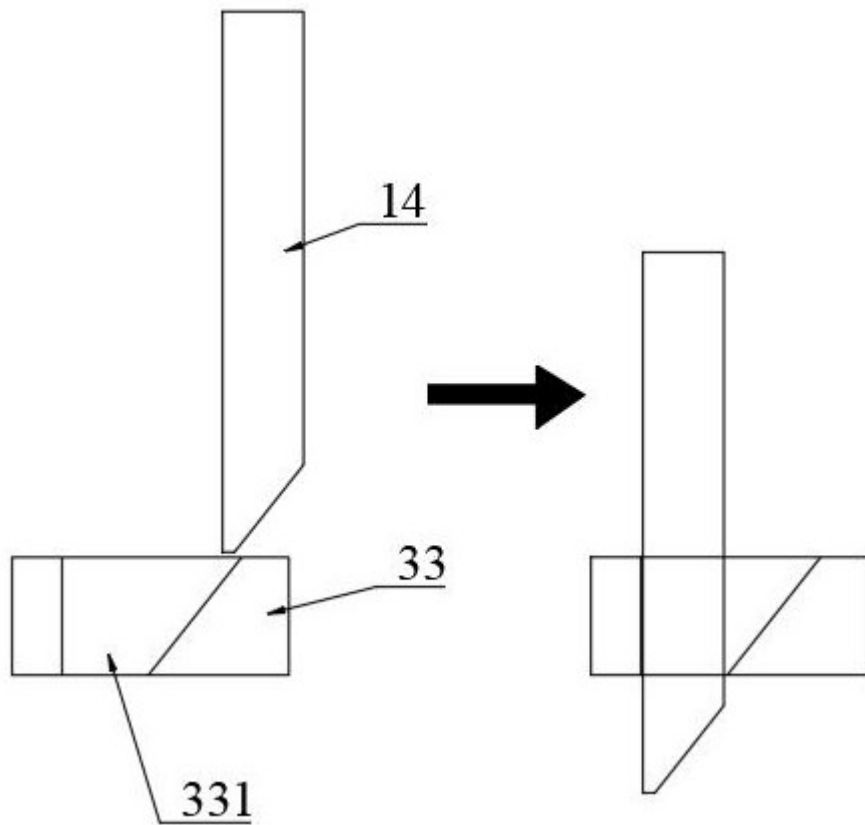


图4

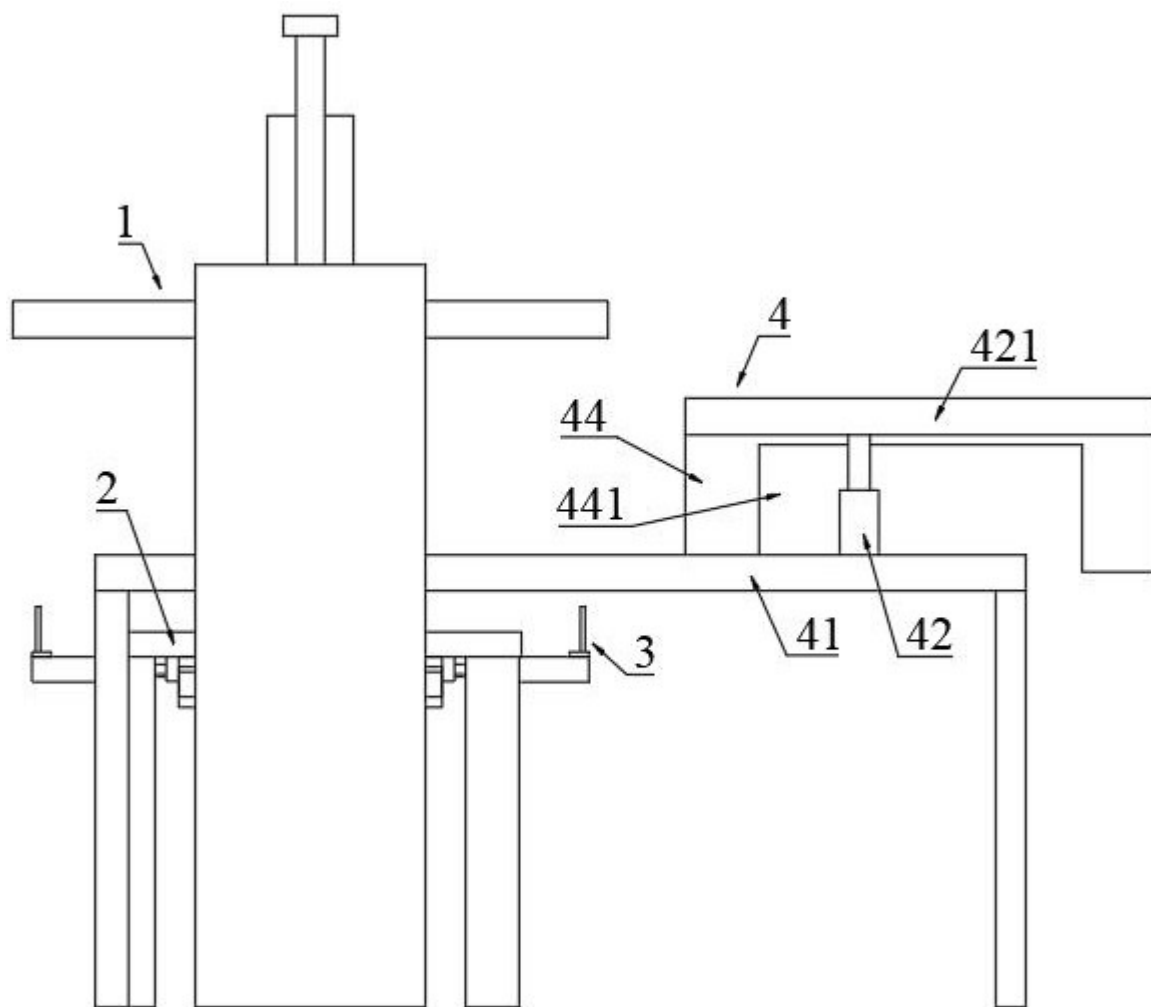


图5

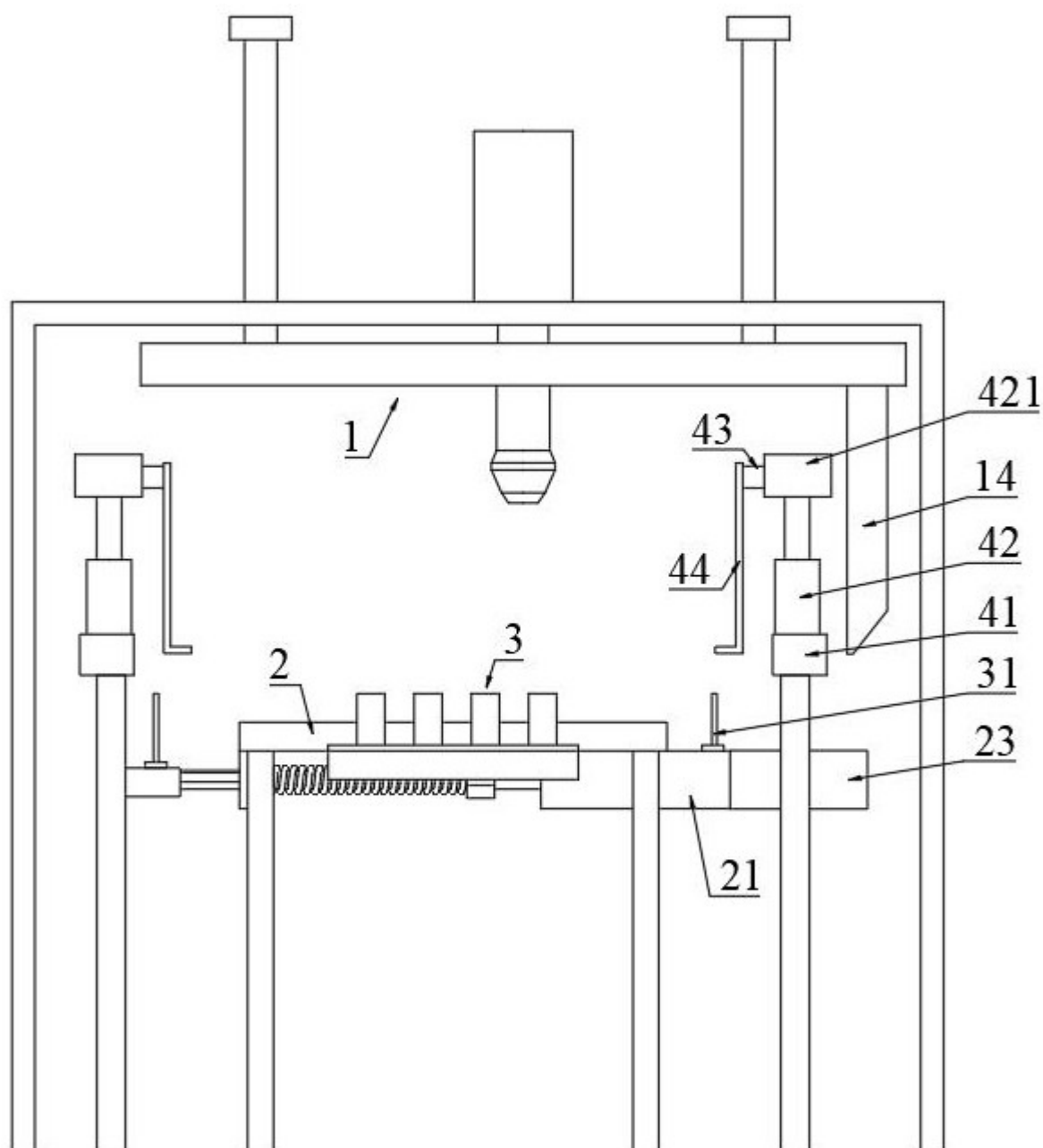


图6

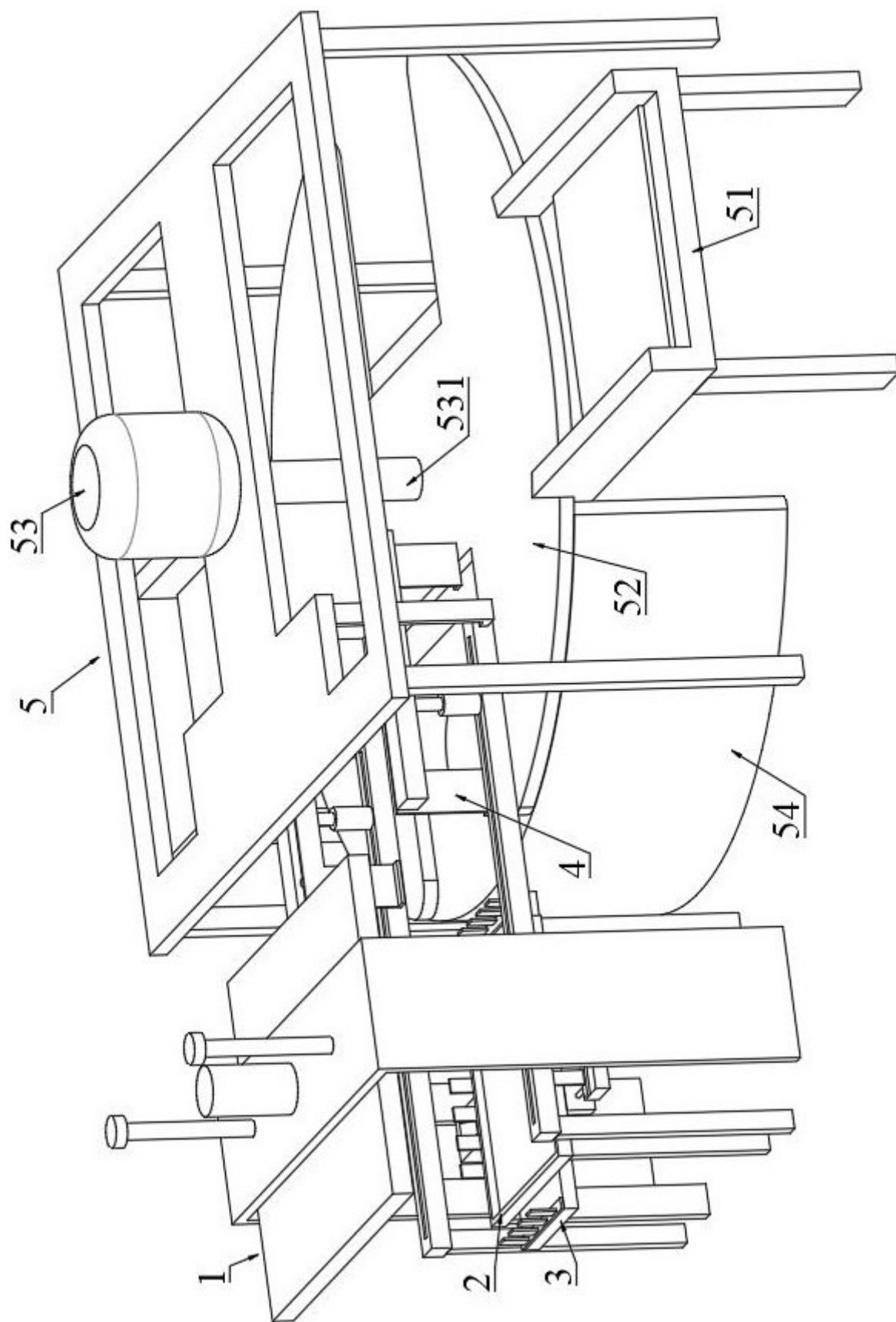


图7

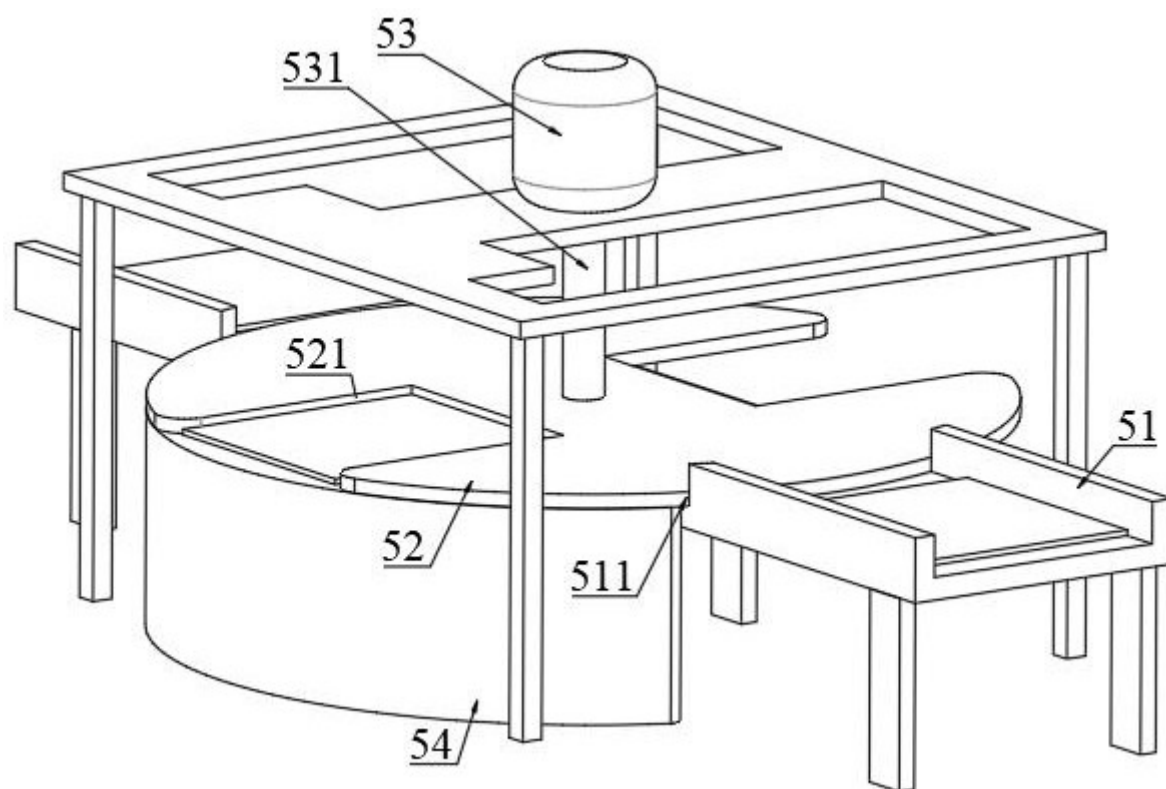


图8

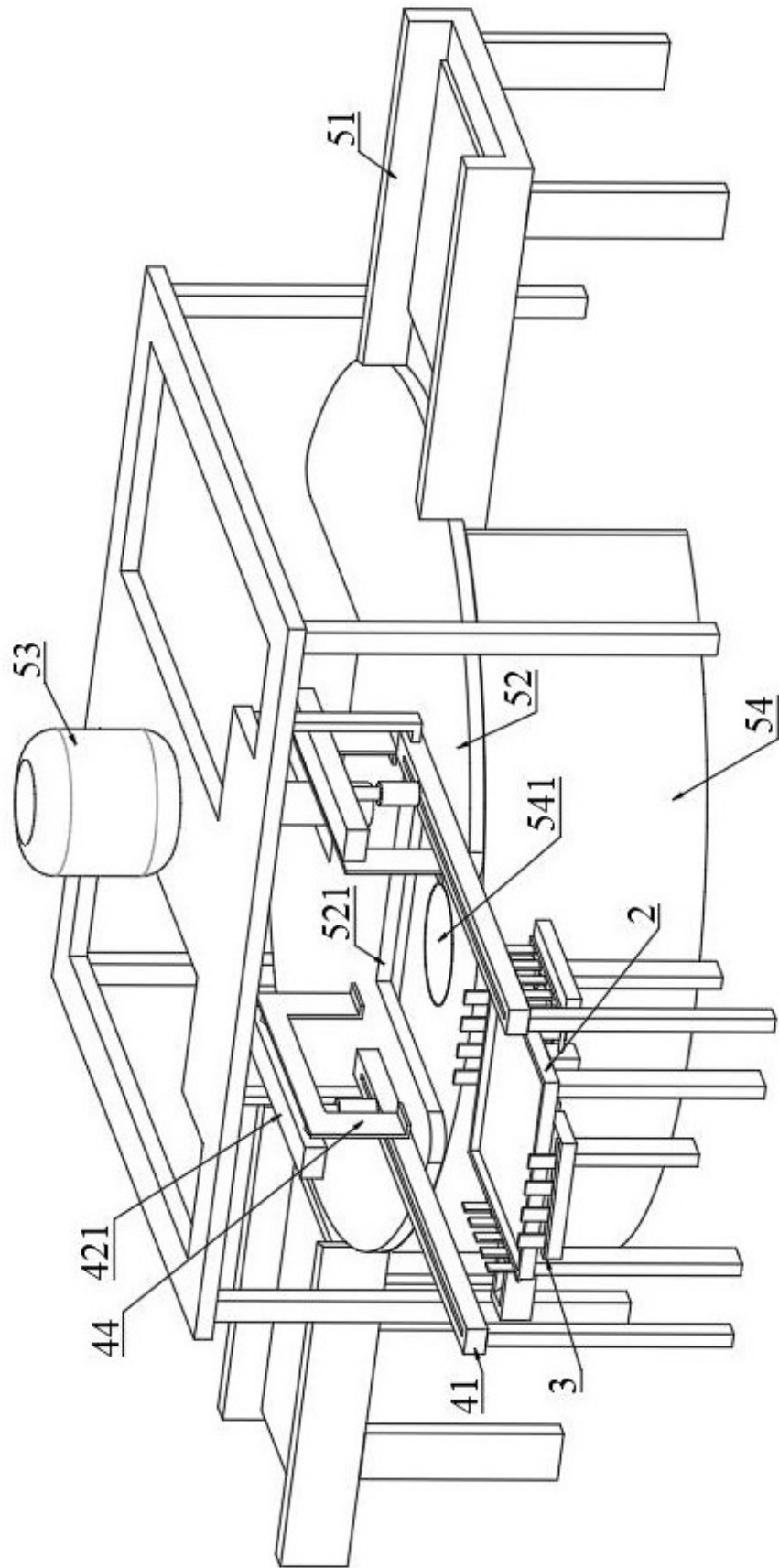


图9

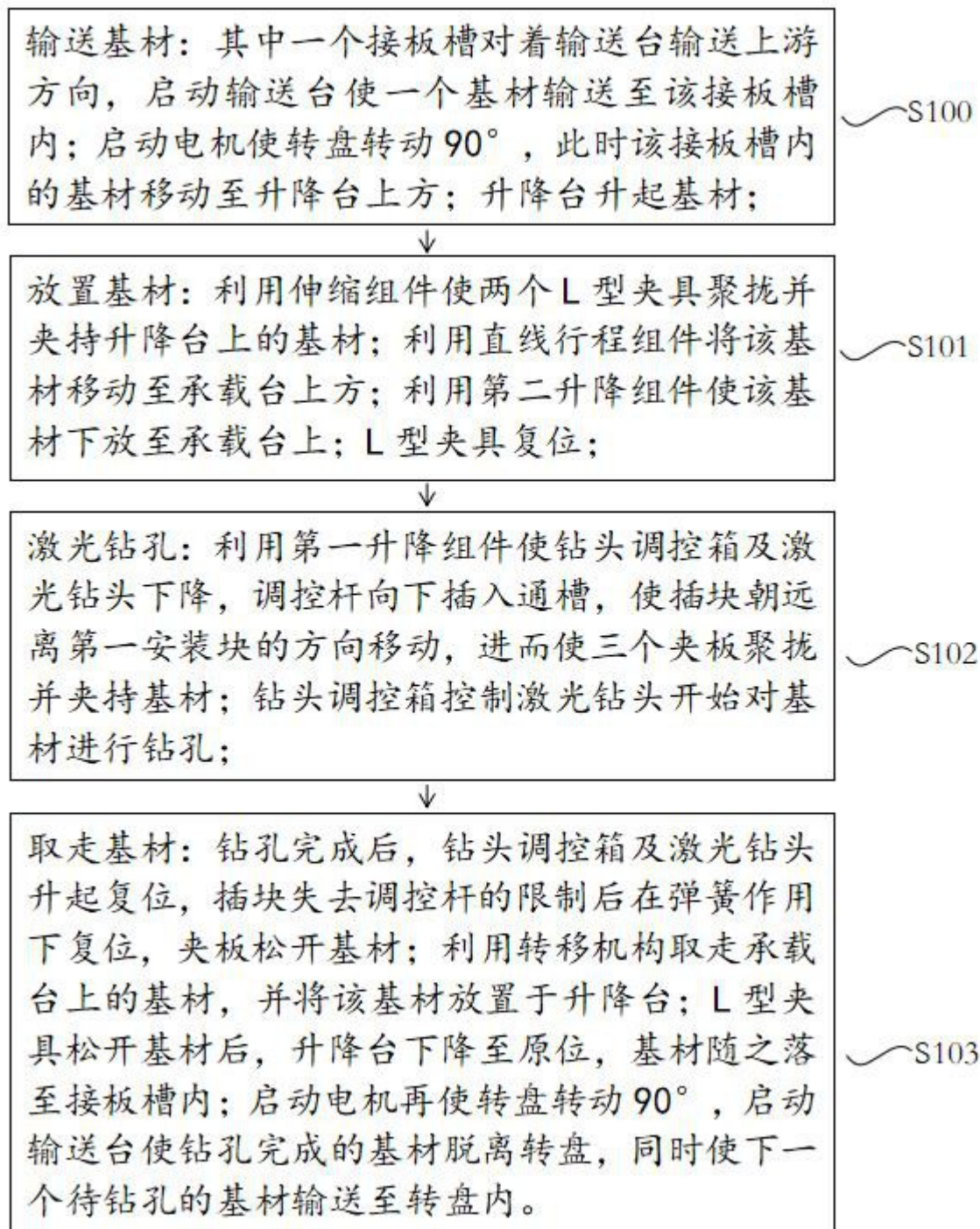


图10