



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116507045 A

(43) 申请公布日 2023. 07. 28

(21) 申请号 202310754665.0

(22) 申请日 2023.06.26

(71) 申请人 四川英创力电子科技股份有限公司

地址 629019 四川省遂宁市经济技术开发区
机场中南路樟树林路1号

(72) 发明人 陈子濬 宋伟 陈丹 王欣

胡志强 牟玉贵 李清华

(74) 专利代理机构 成都诚中致达专利代理有限公司

公司 51280

专利代理师 吴飞

(51) Int. Cl.

H05K 3/40 (2006.01)

H05K 1/11 (2006.01)

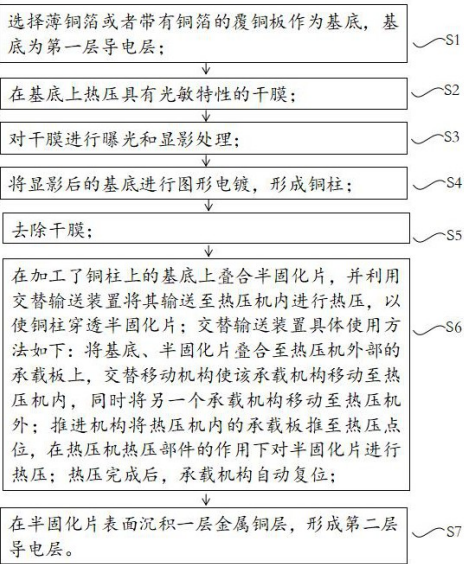
权利要求书2页 说明书5页 附图9页

(54) 发明名称

一种印制电路板铜柱加工方法及印制电路板

(57) 摘要

本发明公开了一种印制电路板铜柱加工方法及印制电路板,涉及印制电路板加工技术领域,加工方法包括:S1、选择铜箔或者带有铜箔的覆铜板作为基底;S2、在基底上热压具有光敏特性的干膜;S3、对干膜进行曝光和显影处理;S4、将显影后的基底进行图形电镀,形成铜柱;S5、去除干膜;S6、将基底、半固化片叠合至热压机外部的承载板上,交替移动机构使该承载机构移动至热压机内,同时将另一个承载机构移动至热压机外;推进机构将热压机内的承载板推至热压点位;热压完成后,铜柱穿透半固化片,承载机构自动复位;S7、在半固化片表面沉积一层金属铜层。本方案可以加工出光滑平整的铜柱,铜柱能够实现上下层的电路导通或者信号传递。



1. 一种印制电路板铜柱加工方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、选择铜箔或者带有铜箔的覆铜板作为基底(51),基底(51)为第一层导电层;

S2、在基底(51)上热压具有光敏特性的干膜;

S3、对干膜进行曝光和显影处理;

S4、将显影后的基底(51)进行图形电镀,形成铜柱(53);

S5、去除干膜;

S6、在加工了铜柱(53)上的基底(51)上叠合半固化片,并利用交替输送装置将其输送至热压机(4)内进行热压,以使铜柱(53)穿透半固化片;其中,交替输送装置包括交替移动机构、两个承载机构、推进机构,热压机(4)内外铺设有一张支撑板(11),交替移动机构设于支撑板(11)上,两个承载机构分别设于交替移动机构两侧,交替移动机构用于使两个承载机构交替往复于热压机(4)内外,承载机构顶部设有承载板(21),承载板(21)顶部用于叠合基底(51)和半固化片,推进机构设于热压机(4)内,用于将承载板(21)推至热压点位,交替输送装置具体使用方法如下:

将基底(51)、半固化片叠合至热压机(4)外部的承载板(21)上,交替移动机构使该承载机构移动至热压机(4)内,同时将另一个承载机构移动至热压机(4)外;推进机构将热压机(4)内的承载板(21)推至热压点位,在热压机(4)热压部件的作用下对半固化片进行热压;热压完成后,承载机构自动复位;

S7、在半固化片表面沉积一层金属铜层(52),形成第二层导电层。

2. 根据权利要求1所述的印制电路板铜柱加工方法,其特征在于,步骤S6中,交替移动机构包括电机、齿轮(12)、两个齿条(13),电机顶部的输出轴贯穿支撑板(11)后连接齿轮(12),两个齿条(13)分别啮合于齿轮(12)两侧,齿条(13)顶部固定设有滑板(14),滑板(14)长度方向与齿条(13)垂直,其中一个滑板(14)的底面高于另一个滑板(14)的顶面,滑板(14)上设有T型槽(141),承载板(21)在推进机构作用下沿T型槽(141)滑动设置,两个承载机构交替往复于热压机(4)内外的方法:

电机驱动齿轮(12),其中一个齿条(13)协同一个承载机构移动至热压机(4)内,同时另一个齿条(13)协同另一个承载机构移动至热压机(4)外。

3. 根据权利要求2所述的印制电路板铜柱加工方法,其特征在于,步骤S6中,承载机构包括第一弹簧(22)、滑块(23)、调节块(24),承载板(21)设于滑块(23)顶部,滑块(23)底部滑动设于T型槽(141)内,滑块(23)两侧壁之间设有方形槽和圆形槽,调节块(24)滑动设于方形槽,调节块(24)指向热压机(4)内的一端延伸至方形槽外,且该端设有第一斜面,调节块(24)另一端设有导向柱(241),导向柱(241)外周设有第二弹簧,用于调节块(24)复位,导向柱(241)滑动设于圆形槽,第一弹簧(22)连接滑块(23)端部与滑板(14)一端,滑板(14)另一端的顶部设有挡块(142),挡块(142)端部设有用于与第一斜面匹配的第二斜面,将承载板(21)推至热压点位,完成热压后进行复位的方法:

推进机构抵接调节块(24)并促使其朝挡块(142)方向移动,当承载板(21)移动至齿轮(12)正上方停止,此时承载板(21)位于热压点位;热压完成后,推进机构进一步移动调节块(24),在第一斜面与第二斜面的配合下调节块(24)缩至方形槽内,调节块(24)失去推进机构的限制后滑块(23)在第一弹簧(22)作用下复位。

4. 根据权利要求3所述的印制电路板铜柱加工方法,其特征在于,步骤S6中,推进机构

包括滑轨(31)、升降杆(32)、推杆(33),滑轨(31)通过支脚架设于支撑板(11)顶部,升降杆(32)底部连接于滑轨(31),顶部垂直连接推杆(33),推杆(33)用于推动调节块(24),挡块(142)设有用于避让推杆(33)的避让槽(1421),推进机构推动调节块(24)的方法:

升降杆(32)使推杆(33)升降至与调节块(24)适配的高度;滑轨(31)使升降杆(32)及推杆(33)朝热压点位方向移动,在这个过程中,推杆(33)促使调节块(24)移动;热压完成后,推杆(33)进一步移动调节块(24),调节块(24)缩至方形槽内时,推杆(33)沿着避让槽(1421)顺利通过挡块(142)并继续移动至滑轨(31)另一端。

5.根据权利要求2所述的印制电路板铜柱加工方法,其特征在于,步骤S6中,对于位置较低的滑板(14),其上方的承载板(21)架设于平板(211),以使交替移动机构两侧的承载板(21)高度一致。

6.根据权利要求1所述的印制电路板铜柱加工方法,其特征在于,步骤S3中将预计形成铜柱(53)的区域进行曝光,通过显影去除干膜的曝光区域,露出基底(51)的铜箔。

7.根据权利要求5所述的印制电路板铜柱加工方法,其特征在于,步骤S4中图形电镀过程会在干膜被显影去除的区域生长铜层,形成凸起于铜箔上的铜柱(53)。

8.根据权利要求1所述的印制电路板铜柱加工方法,其特征在于,步骤S6中半固化片先在 180°C - 200°C , $25\text{kg}/\text{cm}^2$ - $30\text{kg}/\text{cm}^2$ 下融化,融化的半固化片会填充铜柱(53)的间隙并使铜柱(53)露出半固化片表面,然后半固化片冷却固化。

9.根据权利要求1所述的印制电路板铜柱加工方法,其特征在于,铜柱(53)直径在 $10\mu\text{m}$ - $50\mu\text{m}$ 之间。

10.一种印制电路板,其特征在于,包括第一层导电层、第二层导电层、如权利要求1~9中任一项所述的印制电路板铜柱加工方法所得到的铜柱(53),铜柱(53)设于第一层导电层、第二层导电层之间。

一种印制电路板铜柱加工方法及印制电路板

技术领域

[0001] 本发明涉及印制电路板加工技术领域,尤其涉及一种印制电路板铜柱加工方法及印制电路板。

背景技术

[0002] PCB,全称为Printed Circuit Board,中文为印刷线路板或印制电路板,以下简称线路板;线路板为电子元件的载体。在印制电路板中,需要使用导通孔,其主要功能是连通不同的图形层。导通孔的类别有几种,分别是盲孔、通孔和埋孔,盲孔是导通印制电路板内层图形和其中一侧外层图形的导通孔,通孔是导通印制电路板两侧外层图形和部分内层图形的导通孔,埋孔是不导通外层图形,只导通内层图形的导通孔。对于导通孔,现有的主要加工方法有两种,一种是使用机械钻机将钻头贯穿印制电路板,然后在孔壁沉积金属铜以实现导通作用,这种加工方法多用于加工通孔和埋孔;另一种方法是采用激光贯穿印制电路板的某一层介质层,再在孔内沉积填充金属铜,实现导通上下层的效果,这种方法多用于加工盲孔。然而,这两种导通孔的加工方法都先用机械或者激光的方式将介质层击穿然后沉积金属铜形成导通孔,在击穿介质层的过程中不仅仅在竖直方向有作用,也从侧面方向对介质层造成了攻击,从而使加工得到导通孔的孔壁有一定的粗糙度,这对电路的导通或者信号的传递很有影响。另一方面,这两种方法都有最小的加工孔径限制,这是由于机械钻头有最小直径,若是机械钻头的直径太小,机械钻孔过程中钻头会直接折断;激光也有最小能量要求,若是激光束太细,则激光能量太小,不能击穿以树脂为主体的介质层。

发明内容

[0003] 为解决现有技术不足,本发明提供一种印制电路板铜柱加工方法及印制电路板,可以加工出光滑平整的铜柱,铜柱能够实现上下层的电路导通或者信号传递。

[0004] 为了实现本发明的目的,拟采用以下方案:

一种印制电路板铜柱加工方法,包括以下步骤:

S1、选择铜箔或者带有铜箔的覆铜板作为基底,基底为第一层导电层;

S2、在基底上热压具有光敏特性的干膜;

S3、对干膜进行曝光和显影处理;

S4、将显影后的基底进行图形电镀,形成铜柱;

S5、去除干膜;

S6、在加工了铜柱上的基底上叠合半固化片,并利用交替输送装置将其输送至热压机内进行热压,以使铜柱穿透半固化片;其中,交替输送装置包括交替移动机构、两个承载机构、推进机构,热压机内外铺设有一张支撑板,交替移动机构设于支撑板上,两个承载机构分别设于交替移动机构两侧,交替移动机构用于使两个承载机构交替往复于热压机内外,承载机构顶部设有承载板,承载板顶部用于叠合基底和半固化片,推进机构设于热压机内,用于将承载板推至热压点位,交替输送装置具体使用方法如下:

将基底、半固化片叠合至热压机外部的承载板上,交替移动机构使该承载机构移动至热压机内,同时将另一个承载机构移动至热压机外;推进机构将热压机内的承载板推至热压点位,在热压机热压部件的作用下对半固化片进行热压;热压完成后,承载机构自动复位;

S7、在半固化片表面沉积一层金属铜层,形成第二层导电层。

[0005] 进一步的,步骤S6中,交替移动机构包括电机、齿轮、两个齿条,电机顶部的输出轴贯穿支撑板后连接齿轮,两个齿条分别啮合于齿轮两侧,齿条顶部固定设有滑板,滑板长度方向与齿条垂直,其中一个滑板的底面高于另一个滑板的顶面,滑板上设有T型槽,承载板在推进机构作用下沿T型槽滑动设置,两个承载机构交替往复于热压机内外的方法:

电机驱动齿轮,其中一个齿条协同一个承载机构移动至热压机内,同时另一个齿条协同另一个承载机构移动至热压机外。

[0006] 进一步的,步骤S6中,承载机构包括第一弹簧、滑块、调节块,承载板设于滑块顶部,滑块底部滑动设于T型槽内,滑块两侧壁之间设有方形槽和圆形槽,调节块滑动设于方形槽,调节块指向热压机内的一端延伸至方形槽外,且该端设有第一斜面,调节块另一端设有导向柱,导向柱外周设有第二弹簧,用于调节块复位,导向柱滑动设于圆形槽,第一弹簧连接滑块端部与滑板一端,滑板另一端的顶部设有挡块,挡块端部设有用于与第一斜面匹配的第二斜面,将承载板推至热压点位,完成热压后进行复位的方法:

推进机构抵接调节块并促使其朝挡块方向移动,当承载板移动至齿轮正上方停止,此时承载板位于热压点位;热压完成后,推进机构进一步移动调节块,在第一斜面与第二斜面的配合下调节块缩至方形槽内,调节块失去推进机构的限制后滑块在第一弹簧作用下复位。

[0007] 进一步的,步骤S6中,推进机构包括滑轨、升降杆、推杆,滑轨通过支脚架设于支撑板顶部,升降杆底部连接于滑轨,顶部垂直连接推杆,推杆用于推动调节块,挡块设有用于避让推杆的避让槽,推进机构推动调节块的方法:

升降杆使推杆升降至与调节块适配的高度;滑轨使升降杆及推杆朝热压点位方向移动,在这个过程中,推杆促使调节块移动;热压完成后,推杆进一步移动调节块,调节块缩至方形槽内时,推杆沿着避让槽顺利通过挡块并继续移动至滑轨另一端。

[0008] 进一步的,步骤S6中,对于位置较低的滑板,其上方的承载板架设于平板,以使交替移动机构两侧的承载板高度一致。

[0009] 进一步的,步骤S3中将预计形成铜柱的区域进行曝光,通过显影去除干膜的曝光区域,露出基底的铜箔。

[0010] 进一步的,步骤S4中图形电镀过程会在干膜被显影去除的区域生长铜层,形成凸起于铜箔上的铜柱。

[0011] 进一步的,步骤S6中半固化片先在 180°C - 200°C , $25\text{kg}/\text{cm}^2$ - $30\text{kg}/\text{cm}^2$ 下融化,融化的半固化片会填充铜柱的间隙并使铜柱露出半固化片表面,然后半固化片冷却固化。

[0012] 进一步的,铜柱直径在 $10\mu\text{m}$ - $50\mu\text{m}$ 之间。

[0013] 一种印制电路板,包括第一层导电层、第二层导电层、所述的印制电路板铜柱加工方法所得到的铜柱,铜柱设于第一层导电层、第二层导电层之间。

[0014] 本发明的有益效果在于:

1、加工而成的铜柱与现有技术中导通孔的作用一样，实现上下层的电路导通或者信号传递；本发明先利用电镀生长铜柱，再将半固化片进行热压从而包裹铜柱，得到的铜柱光滑平整，有利于电流或者信号传输，而且能加工直径在 $10\mu\text{m}$ - $50\mu\text{m}$ 之间的精细铜柱。

[0015] 2、本发明在半固化片进行热压时：先将基底、半固化片叠合至热压机外部的承载板上；交替移动机构使该承载机构移动至热压机内，同时将另一个承载机构移动至热压机外；推进机构将热压机内的承载板推至热压点位，在热压机热压部件的作用下对半固化片进行热压；热压完成后，承载机构自动复位；所以本发明可以将两个承载板交替移动至热压机内进行半固化片的热压，提高加工速率。

附图说明

[0016] 图1为实施例的热压机外部结构图；
图2为实施例的交替输送装置结构图；
图3为实施例的交替输送装置俯视图；
图4为实施例的其中一个承载机构俯视图；
图5为实施例的滑板结构图；
图6为实施例的其中一个承载机构侧视图；
图7为实施例的交替输送装置端部视图；
图8为实施例的滑块剖视图；
图9为实施例的铜柱加工方法流程图；
图10为实施例的基底示意图；
图11为实施例的干膜曝光显影后的示意图；
图12为实施例的图形电镀后的示意图；
图13为实施例的半固化片热压后的示意图；
图14为实施例的沉积金属铜层后的示意图；

附图标记：支撑板-11、齿轮-12、齿条-13、滑板-14、T型槽-141、挡块-142、避让槽-1421、承载板-21、平板-211、第一弹簧-22、滑块-23、调节块-24、导向柱-241、滑轨-31、升降杆-32、推杆-33、热压机-4、基底-51、金属铜层-52、铜柱-53。

实施方式

[0017] 实施例1

如图1所示，本实施例提供了一种交替输送装置，安装于热压机4内，包括交替移动机构、两个承载机构、推进机构。

[0018] 具体的，热压机4为常规结构，此处不再阐述具体结构，与本实施例相关的是：热压机4从其内部向外部铺设一张支撑板11，交替移动机构设于支撑板11上，如图1、图2所示，两个承载机构分别设于交替移动机构两侧，交替移动机构用于使两个承载机构交替往复于热压机4内外，承载机构顶部设有承载板21，承载板21顶部用于叠合基底51和半固化片，承载板21顶部可以设置定位组件固定基底51和半固化片，定位组件为常规结构，所以此处不再详细描述。推进机构设于热压机4内，用于将热压机4内的承载板21推至热压点位，热压机4的热压部件位于热压点位的正上方，用于对半固化片进行热压。

[0019] 交替移动机构其中一种实现方式:如图2、图5、图7所示,包括电机、齿轮12、两个齿条13,电机设于支撑板11下方,电机顶部的输出轴贯穿支撑板11后连接齿轮12,两个齿条13分别啮合于齿轮12两侧,齿条13底部限位于支撑板11的限位槽内,以使齿条13移动时保持直线,齿条13顶部固定设有滑板14,滑板14长度方向与齿条13垂直,为了防止两个滑板14在承载机构交错移动过程中发生干涉,其中一个滑板14的底面高于另一个滑板14的顶面。滑板14上设有T型槽141,当其中一个承载机构移动至热压机4内,该承载机构的承载板21在推进机构作用下沿T型槽141滑动设置。

[0020] 承载机构其中一种实现方式:如图3、图4、图8所示,包括第一弹簧22、滑块23、调节块24,承载板21固定设于滑块23顶部,滑块23底部滑动设于T型槽141内,滑块23两侧壁之间设有方形槽和圆形槽,方形槽和圆形槽的连线与齿条13长度方向一致,调节块24滑动设于方形槽,调节块24指向热压机4内的一端延伸至方形槽外,且该端设有第一斜面,在图4的视角中,第一斜面面向左上角,调节块24另一端设有导向柱241,导向柱241外周设有第二弹簧,第二弹簧位于方形槽内,第二弹簧连接调节块24和滑块23,第二弹簧用于调节块24复位,导向柱241滑动设于圆形槽,在图4的视角中,第一弹簧22连接滑块23端部与滑板14一端,滑板14另一端的顶部设有挡块142,挡块142端部设有用于与第一斜面匹配的第二斜面,在图4的视角中,第二斜面面向右下角,如图7所示,为了防止两个承载机构交错移动过程中发生干涉,对于位置较低的滑板14,其顶部的挡块142低于另一个滑板14的底面。

[0021] 使用时,电机驱动齿轮12,其中一个齿条13协同一个承载机构移动至热压机4内,同时另一个齿条13协同另一个承载机构移动至热压机4外;在图4视角中,推进机构从右向左先抵接调节块24,然后促使调节块24朝挡块142移动,当承载板21移动至齿轮12正上方停止,此时承载板21位于热压点位,注意这个时候,调节块24还没有接触挡块142;半固化片热压完成后,推进机构进一步移动调节块24,在第一斜面与第二斜面的配合下调节块24会缩至方形槽内,当调节块24失去推进机构的限制时滑块23会在第一弹簧22作用下复位,这个过程中,调节块24自身也在第二弹簧作用下重新伸出方形槽。

[0022] 推进机构其中一种实现方式:如图4、图6所示,包括滑轨31、升降杆32、推杆33,滑轨31通过支脚架设于支撑板11顶部,升降杆32的动力源可以是气缸、油缸等,升降杆32底部连接于滑轨31,升降杆32顶部垂直连接推杆33,推杆33用于推动调节块24,挡块142设有用于避让推杆33的避让槽1421。

[0023] 使用时,升降杆32先使推杆33升降至与调节块24适配的高度;滑轨31使升降杆32及推杆33朝热压点位方向移动,在这个过程中,推杆33促使调节块24移动;热压完成后,推杆33进一步移动调节块24,当调节块24缩至方形槽内时,滑块23在第一弹簧22作用下复位,而推杆33沿着避让槽1421顺利通过挡块142并继续移动至滑轨31另一端,为推动另一侧承载机构的调节块24做准备。

[0024] 前文已经提到,其中一个滑板14的底面高于另一个滑板14的顶面,进一步的,如图7所示,对于位置较低的滑板14,其上方的承载板21架设于平板211,以使交替移动机构两侧的承载板21高度一致。与只使用一个承载板21相比,本实施例可以将两个承载板21交替移动至热压机4内进行半固化片的热压,提高加工速率。

[0025] 实施例2

如图9所示,本实施例提供了一种印制电路板铜柱加工方法,包括以下步骤:

S1、选择铜箔或者带有铜箔的覆铜板作为基底51,如图10所示,基底51为第一层导电层。

[0026] S2、在基底51上热压干膜,热压的干膜具有光敏特性,曝光过程中发生化学反应可以被弱碱性的溶液溶解。

[0027] S3、对干膜进行曝光和显影处理,结果如图11所示,通过显影可以去除干膜的曝光区域,露出基底51的铜箔。

[0028] S4、将显影后的基底51进行图形电镀,形成铜柱53,结果如图12所示,图形电镀过程会在干膜被显影去除的区域生长铜层,形成凸起于铜箔上的铜柱53。

[0029] S5、去除干膜。

[0030] S6、在加工了铜柱53上的基底51上叠合半固化片,并利用实施例1中的交替输送装置将其输送至热压机4内进行热压,以使铜柱53穿透半固化片,热压的结果如图13所示。热压时,半固化片先在 180°C - 200°C , $25\text{kg}/\text{cm}^2$ - $30\text{kg}/\text{cm}^2$ 下融化,融化的半固化片会填充铜柱53的间隙并使铜柱53露出半固化片表面,然后半固化片冷却固化。

[0031] 交替输送装置具体操作如下:

将基底51、半固化片叠合至热压机4外部的承载板21上,为方便描述将该承载板21假设为第一承载板21,另一个假设为第二承载板21;电机驱动齿轮12,第一承载板21移动至热压机4内,同时第二承载板21移动至热压机4外;

针对第一承载板21,升降杆32使推杆33升降至与调节块24适配的高度;滑轨31使升降杆32及推杆33朝热压点位方向移动,在这个过程中,推杆33促使调节块24移动,当第一承载板21移动至齿轮12正上方停止,此时第一承载板21位于热压点位;

利用热压机4的热压部件对第一承载板21的半固化片进行热压;

片热压完成后,推杆33进一步移动调节块24,在第一斜面与第二斜面的配合下调节块24会缩至方形槽内,当调节块24失去推杆33的限制时滑块23会在第一弹簧22作用下复位,而推杆33沿着避让槽1421顺利通过挡块142并继续移动至滑轨31另一端,为推动另一侧承载机构的调节块24做准备。

[0032] S7、在半固化片表面沉积一层金属铜层52,形成第二层导电层,结果如图14所示,其中沉积金属铜层52的方式可以为化学沉积铜层或者磁控溅射沉积铜层。

[0033] 本实施例中加工而成的铜柱53与现有技术中导通孔的作用一样,实现电路的导通或者信号的传递;本实施例先利用电镀生长铜柱53,再用半固化片(主要材料为树脂)包裹铜柱53,得到的铜柱53非常光滑平整,有利于电流或者信号传输;且铜柱53直接控制较为容易,能加工直径在 $10\mu\text{m}$ - $50\mu\text{m}$ 之间的精细铜柱53。

[0034] 实施例3

如图14所示,为通过实施例2的加工方法得到的一种印制电路板,包括第一层导电层、第二层导电层及位于两层导电层之间的铜柱53,铜柱53用于实现两层导电层之间的电路导通或者信号传递。

[0035] 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。

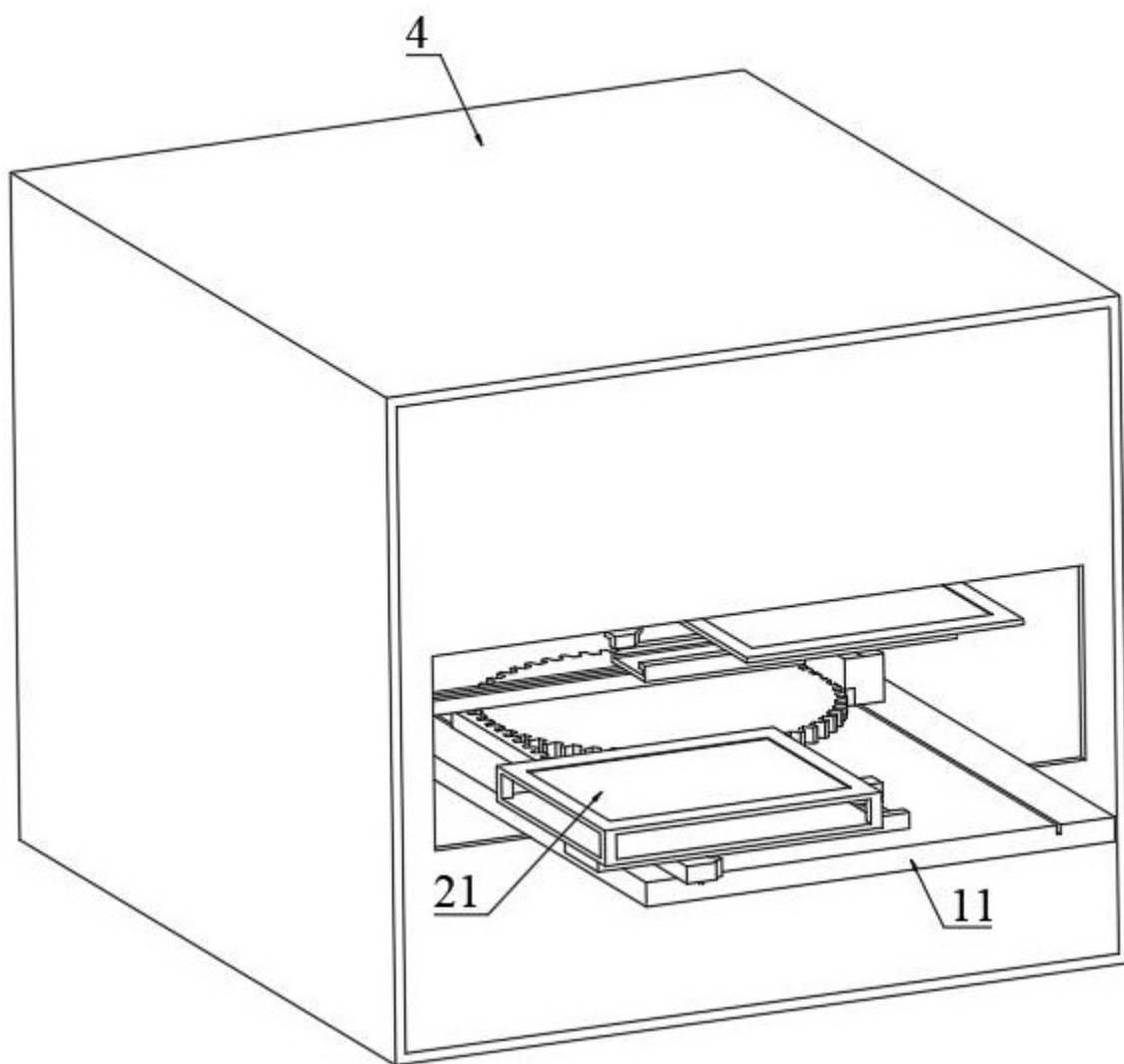


图 1

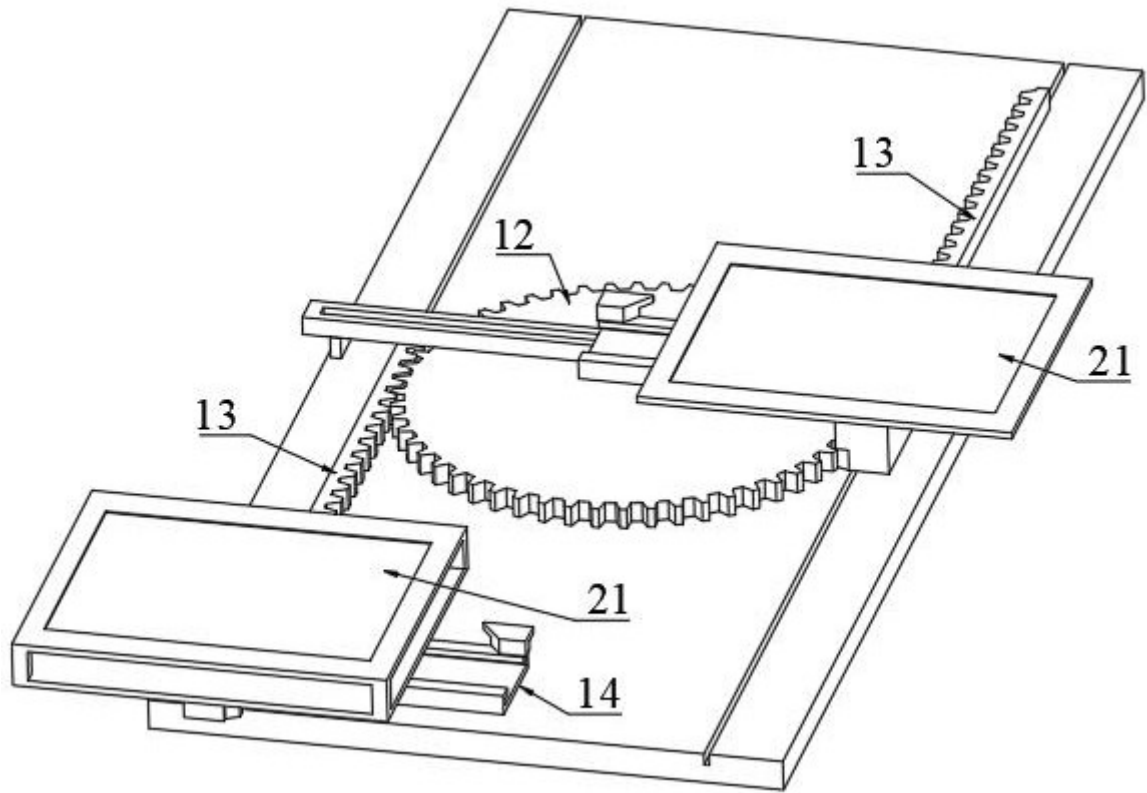


图 2

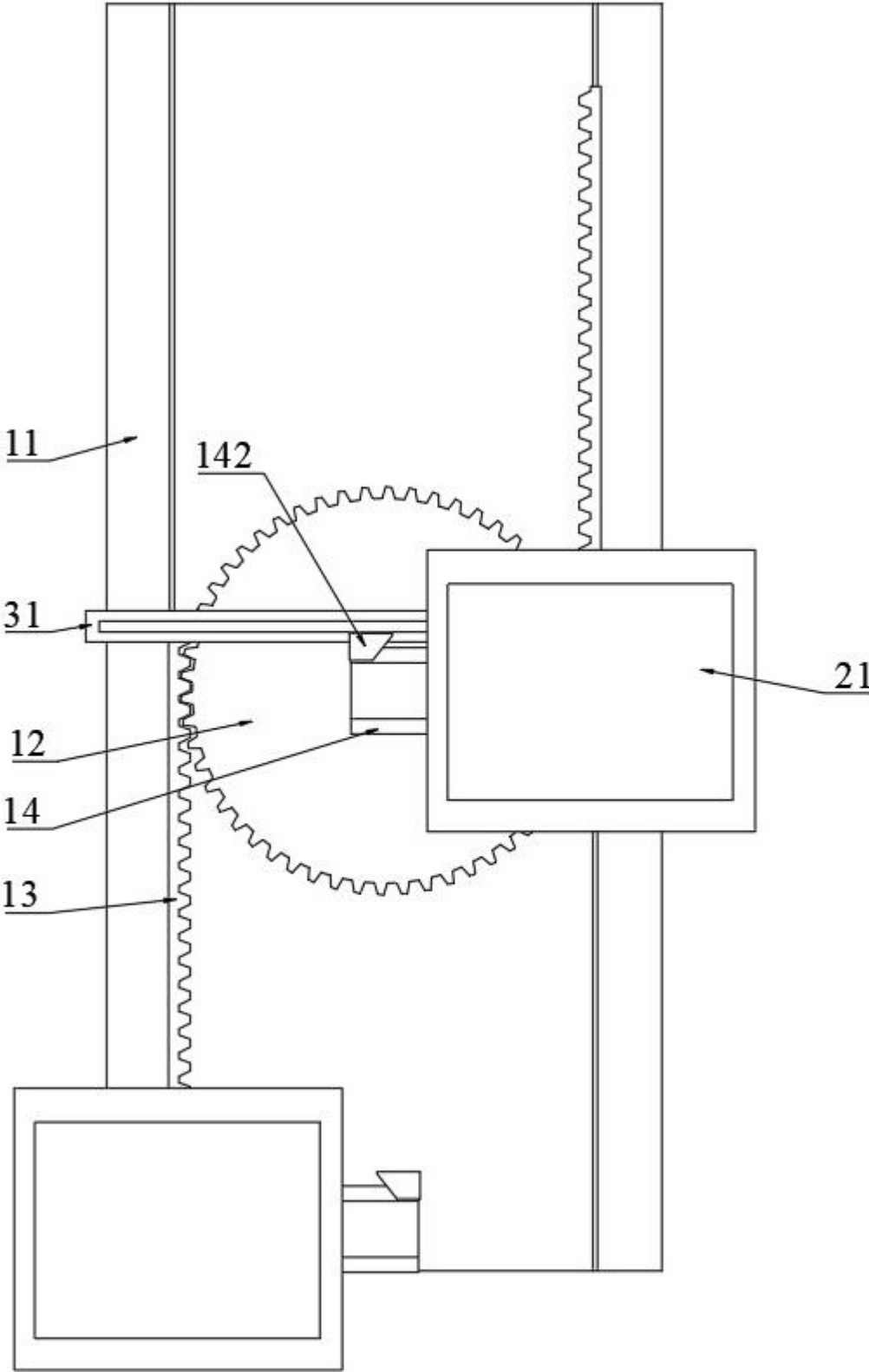


图 3

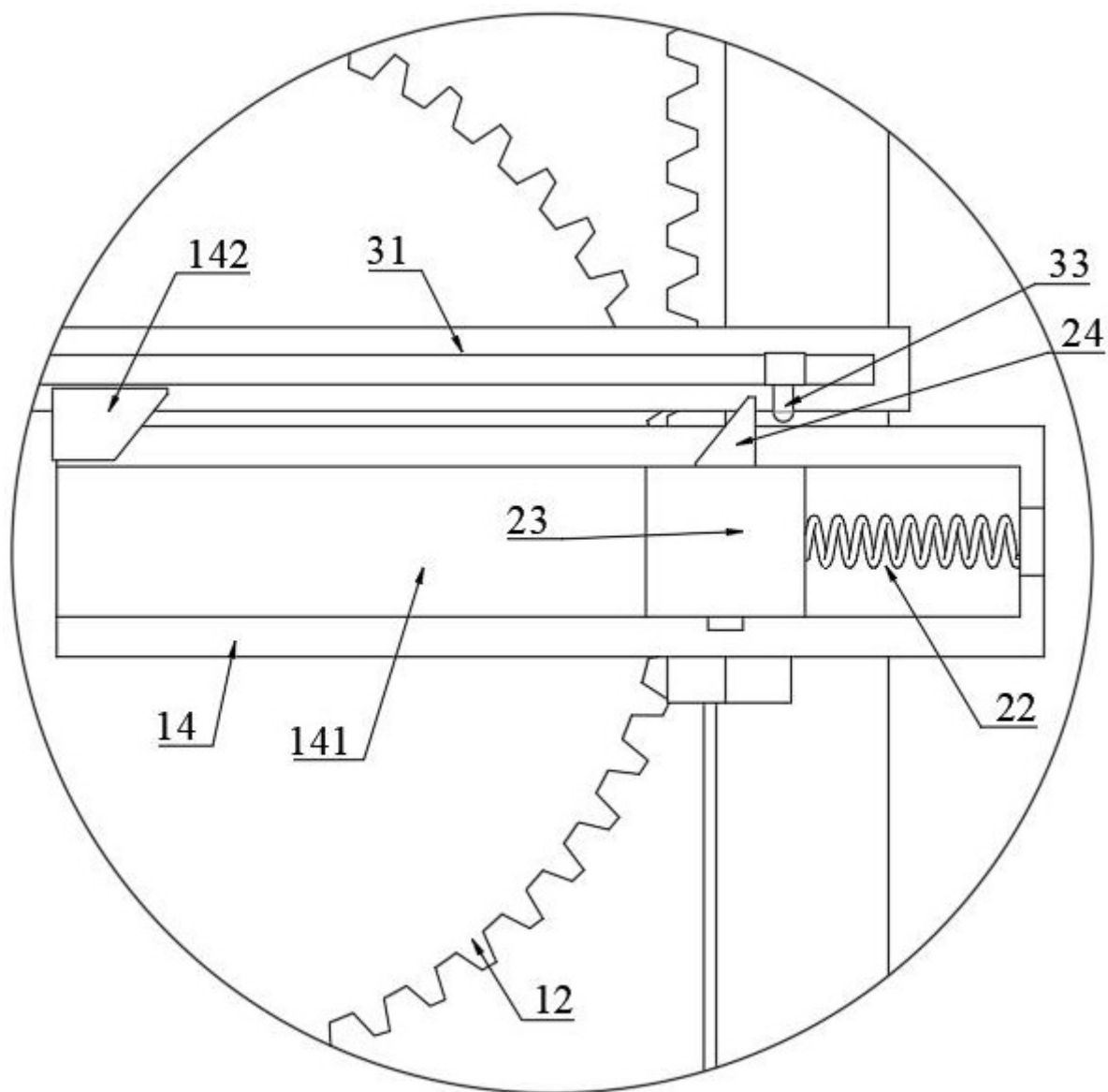


图 4

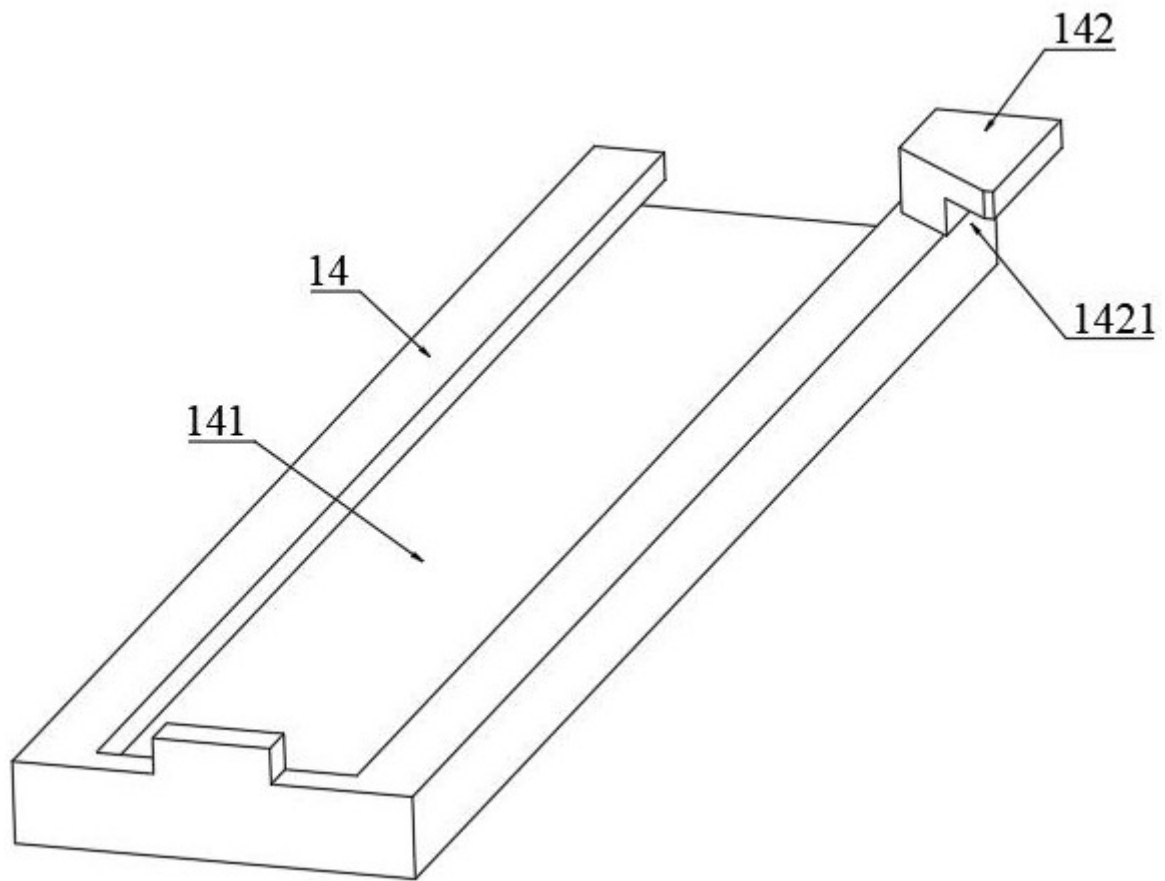


图 5

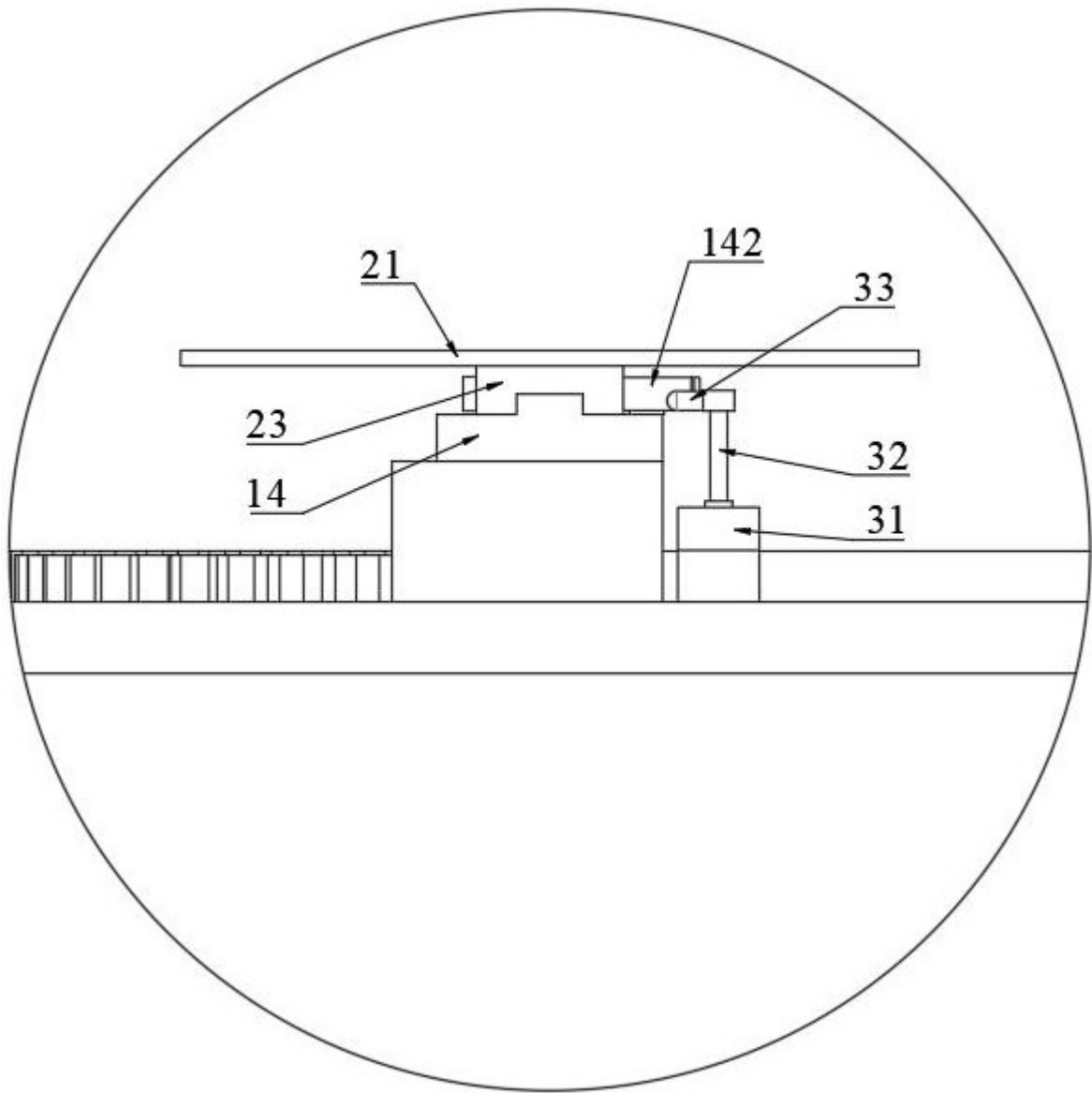


图 6

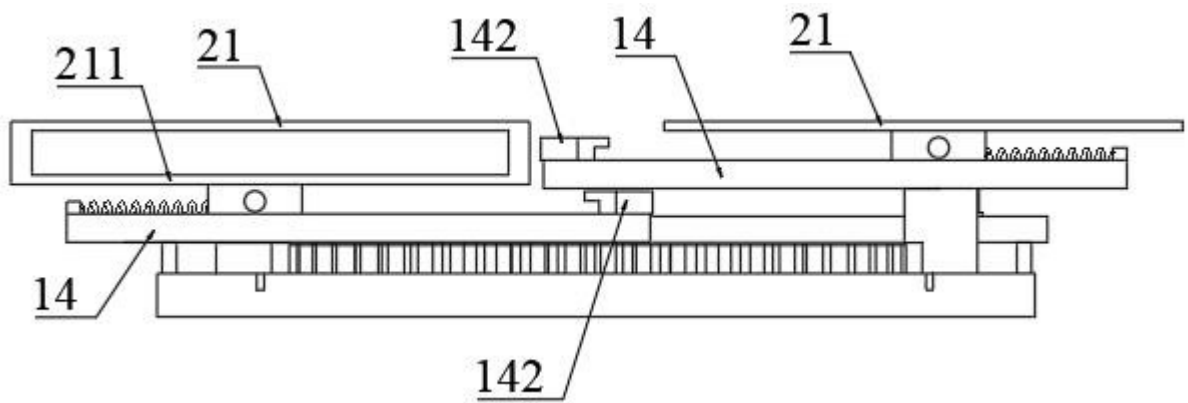


图 7

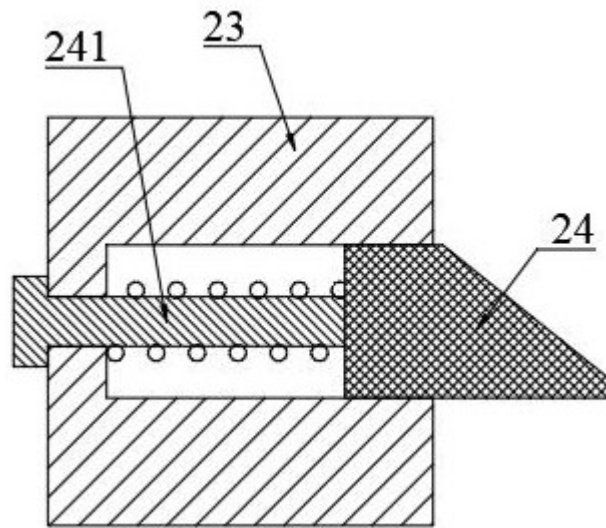


图 8

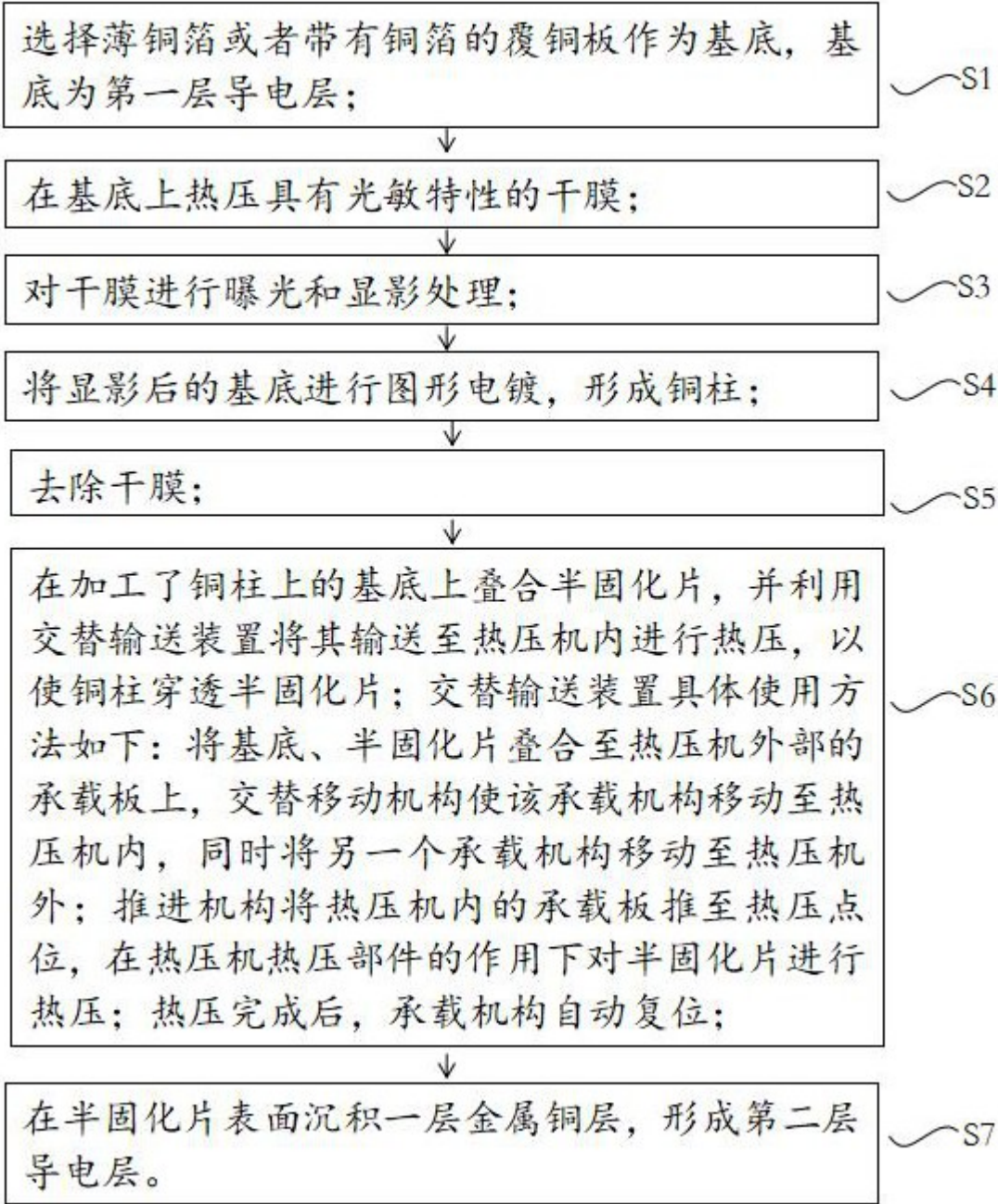


图 9

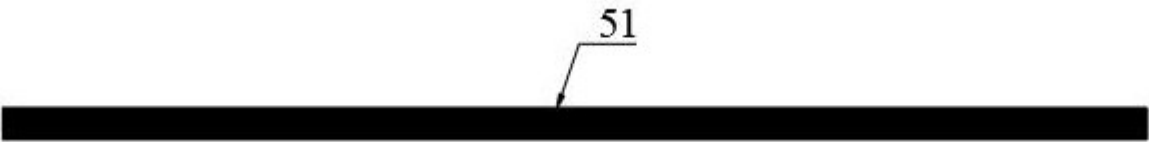


图 10

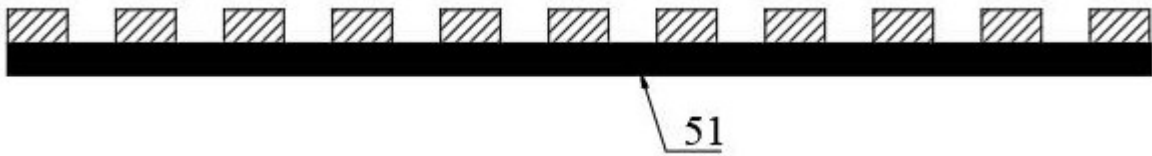


图 11

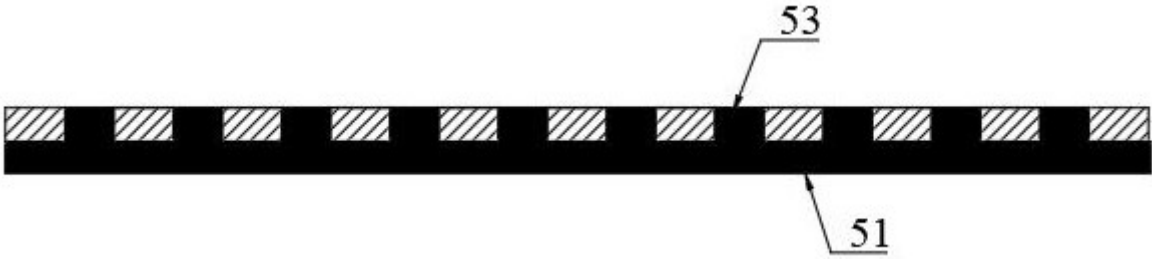


图 12

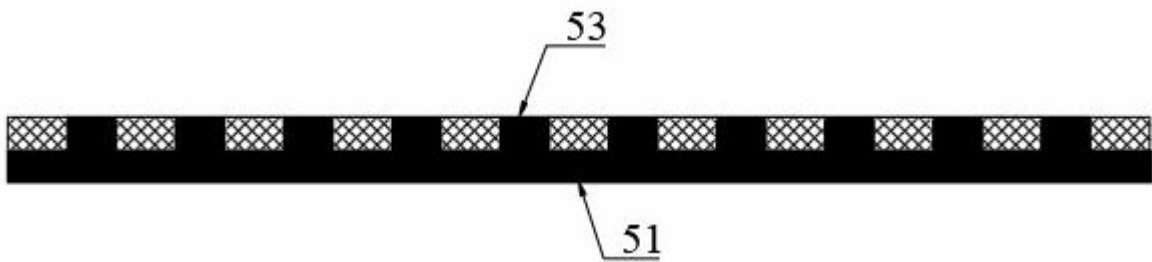


图 13

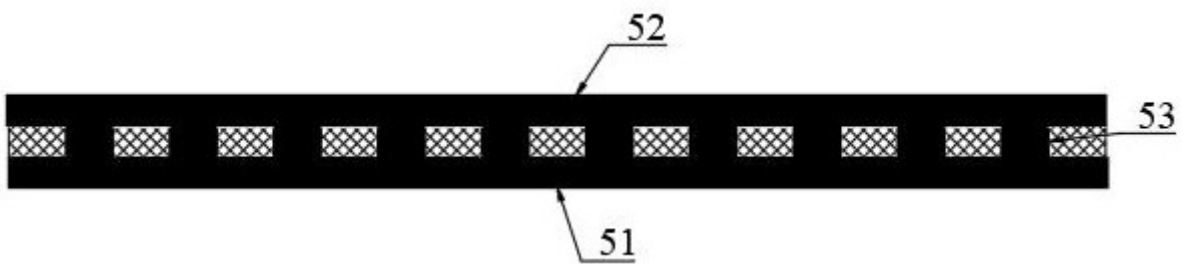


图 14