(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114670276 A
(43)申请公布日 2022.06.28

(21)申请号 202210578114.9

(22)申请日 2022.05.26

(71)申请人 四川英创力电子科技股份有限公司
地址 629000 四川省遂宁市经济开发区樟树林路一号
申请人 四川信息职业技术学院

(72)发明人 李清华 刘颖 吴志毅 杨海军 牟玉贵 胡志强

(74)专利代理机构 成都巾帼知识产权代理有限公司 51260
专利代理师 邢伟

(51)Int.Cl.
B26D 9/00(2006.01)
H05K 3/00(2006.01)

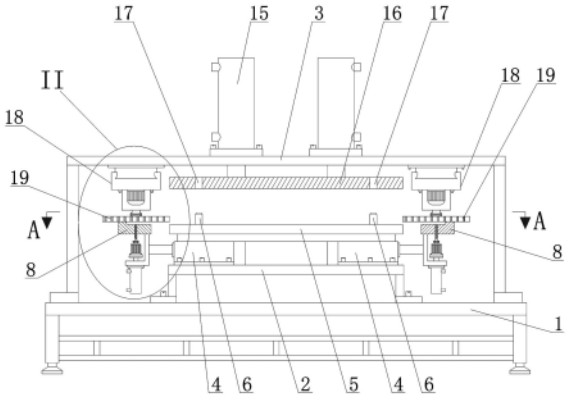
权利要求书2页 说明书6页 附图12页

(54)发明名称

用于高速印制电路板外端面止口的加工装置及方法

(57)摘要

本发明公开了用于高速印制电路板外端面止口的加工装置及方法，本发明涉及在电子元件组件的外端面上加工止口的技术领域，支座的顶表面上固设有两个水平设置的夹紧油缸，两个夹紧油缸的缸筒之间固设有定位台，定位台的顶表面上固设有两根定位柱，L板的垂直板焊接于夹紧油缸活塞杆的作用端上，且垂直板的顶部焊接有夹块，各个升降油缸活塞杆的作用端上固设有伺服电机，伺服电机的输出轴上连接有伸入于通槽内的钻头；龙门架的横梁上固设有压紧油缸，龙门架横梁的下方设置有两个直线铣削机构。本发明的有益效果是：极大提高成品高速印制电路板生产效率、极大提高成品高速印制电路板生产质量、自动化程度高。



CN 114670276 A

1.用于高速印制电路板外端面止口的加工装置,它包括工作台(1)、固设于工作台(1)台面上的支座(2)、固设于工作台(1)台面上的龙门架(3),龙门架(3)架设于支座(2)的外部,其特征在于:所述支座(2)的顶表面上固设有两个水平设置的夹紧油缸(4),两个夹紧油缸(4)的缸筒之间固设有定位台(5),定位台(5)的顶表面上固设有两根定位柱(6),两个夹紧油缸(4)活塞杆的作用端上设置有位于支座(2)外侧的L板(7),L板(7)的垂直板焊接于夹紧油缸(4)活塞杆的作用端上,且垂直板的顶部焊接有夹块(8),夹块(8)上端部开设有朝向定位台(5)方向设置的L形开口(9),L形开口(9)的底面(10)与定位台(5)的顶表面平齐,L形开口(9)的底面(10)上且沿其纵向方向开设有多个通槽(11),所述L板(7)的水平板上固设有多个分别与通槽(11)相对应的升降油缸(12),各个升降油缸(12)活塞杆的作用端上固设有伺服电机(13),伺服电机(13)的输出轴上连接有伸入于通槽(11)内的钻头(14);

所述龙门架(3)的横梁上固设有压紧油缸(15),压紧油缸(15)的活塞杆贯穿横梁设置,且延伸端上固设有压板(16),压板(16)设置于定位台(5)的正上方,压板(16)上开设有两个导向孔(17),两个导向孔(17)分别设置于两个定位柱(6)的正上方,所述龙门架(3)横梁的下方设置有两个直线铣削机构(18),两个直线铣削机构(18)分别设置于两个夹块(8)的正上方,直线铣削机构(18)的铣刀(19)设置于夹块(8)的后侧。

2.根据权利要求1所述的用于高速印制电路板外端面止口的加工装置,其特征在于:位于定位台(5)两侧的夹块(8)关于定位台(5)对称设置。

3.根据权利要求1所述的用于高速印制电路板外端面止口的加工装置,其特征在于:所述定位柱(6)的外径与导向孔(17)的直径相等。

4.根据权利要求1所述的用于高速印制电路板外端面止口的加工装置,其特征在于:所述龙门架(3)的横梁上固设有两个压紧油缸(15),两个压紧油缸(15)的活塞杆均固设于压板(16)的顶表面上。

5.根据权利要求1所述的用于高速印制电路板外端面止口的加工装置,其特征在于:所述L形开口(9)的立面(20)的高度小于高速印制电路板(25)的厚度。

6.根据权利要求1所述的用于高速印制电路板外端面止口的加工装置,其特征在于:所述工作台(1)的底表面上固设有多根支撑于地面上的支撑腿。

7.根据权利要求1所述的用于高速印制电路板外端面止口的加工装置,其特征在于:两个直线铣削机构(18)左右对称设置,直线铣削机构(18)包括液压滑台(21)、驱动电机(22)和铣刀(19),所述液压滑台(21)纵向设置且固设于龙门架(3)横梁的底表面上,驱动电机(22)垂向设置,且驱动电机(22)的机座经法兰固定于液压滑台(21)的移动台(23)上,铣刀(19)安装于驱动电机(22)的输出轴上。

8.根据权利要求1所述的用于高速印制电路板外端面止口的加工装置,其特征在于:该加工装置还包括控制器,所述控制器与压紧油缸(15)的电磁阀、升降油缸(12)的电磁阀、伺服电机(13)、驱动电机(22)电连接。

9.用于高速印制电路板外端面止口的加工方法,采用权利要求1~8中任意一项所述用于高速印制电路板外端面止口的加工装置,其特征在于:它包括以下步骤:

S1、工人取用多个待加工的高速印制电路板(25),然后将多个高速印制电路板(25)整齐的堆叠起来,随后在各层高速印制电路板(25)上钻出两个定位孔(24),确保两个定位孔(24)之间的间距与两个定位柱(6)之间的间距相等,同时确保定位孔(24)的直径与定位柱

(6)的外径相等；

S2、高速印制电路板的定位，工人取用一个高速印制电路板(25)，而后将高速印制电路板(25)上的两个定位孔(24)分别套设在两根定位柱(6)上，且将高速印制电路板(25)支撑于定位台(5)的顶表面上，从而实现了高速印制电路板的定位，此时高速印制电路板(25)的左右延伸端分别支撑于两个夹块(8)的底面(10)上，且高速印制电路板(25)的左右端面分别与两个夹块(8)的立面(20)相对立；

S3、高速印制电路板的水平夹紧，工人控制两个夹紧油缸(4)的活塞杆缩回，活塞杆带动L板(7)朝内侧运动，L板(7)带动升降油缸(12)和夹块(8)同步运动，当两个夹紧油缸(4)的活塞杆完全缩回后，高速印制电路板(25)被夹紧于两个夹块(8)的立面(20)之间，从而实现了高速印制电路板(25)的水平夹紧；

S4、高速印制电路板的垂向夹紧，工人控制压紧油缸(15)的活塞杆向下伸出，活塞杆带动压板(16)向下运动，定位柱(6)先进入到导向孔(17)内，而后压板(16)压在高速印制电路板(25)的顶表面上，从而实现了高速印制电路板(25)的垂向夹紧；

S5、半成品高速印制电路板的成型，工人先控制驱动电机(22)启动，驱动电机(22)带动铣刀(19)旋转，随后工人控制两个直线铣削机构(18)的液压滑台(21)同时启动，液压滑台(21)带动移动台(23)向前运动，移动台(23)带动驱动电机(22)和铣刀(19)同步向前运动，此时转动铣刀(19)贴着夹块(8)的顶表面由后往前逐渐铣削高速印制电路板(25)外端面的材料，当铣刀(19)通过高速印制电路板(25)后，从而在高速印制电路板(25)的左右外端面上成型出止口(26)；

S6、成品高速印制电路板的成型，工人控制各个伺服电机(13)启动，伺服电机(13)带动钻头(14)旋转，而后工人控制各个升降油缸(12)的活塞杆向上伸出，活塞杆带动伺服电机(13)向上运动，钻头(14)穿过通槽(11)并在止口(26)的底面上钻出多个所需的通孔(27)，从而最终生产出成品高速印制电路板；

S7、重复步骤S2~S6的操作，即可连续批量的生产出多个成品高速印制电路板。

用于高速印制电路板外端面止口的加工装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及在电子元件组件的外端面上加工止口的技术领域，特别是用于高速印制电路板外端面止口的加工装置及方法。

背景技术

[0002] 电子元件组件包括单面电路板、双面电路板、软板、多层印制电路板等，这些电子元件组件是控制器的核心组成部分，其能够发挥着重要作用。电路板通过蚀刻、曝光、丝印等一系列工序加工而成。其中，高速印制电路板相比普通电路板具有传输频率更快的技术特点，高速印制电路板的结构如图1所示。工艺上要求在高速印制电路板的左右外端面上加工出止口26，且要求止口26的底面为水平面，水平面作为芯片的安装面，从而使芯片得到隐藏，以便于将整个高速印制电路板安装到更狭小的空间内；还要求在止口26的底面上加工出多个通孔27，通孔27作为散热孔或过线孔使用，如图2~图3所示为成品高速印制电路板的结构示意图。

[0003] 现有利用高速印制电路板加工出成品高速印制电路板的方法步骤为：工人先将待加工的高速印制电路板通过压板夹紧机构固定在铣床的工装台上，而后操作铣床，使铣床的铣刀沿着高速印制电路板的宽度方向进行走刀，待铣刀通过电路板后，即可在高速印制电路板的两个外端面上均加工出止口26，随后工人打开压板夹紧机构，以将半成品高速印制电路板从工装台上取下，取下后，将半成品高速印制电路板工装固定到钻床的定位台上，工人操作钻床，以使钻床中的钻头在止口26的底面上钻出多个通孔27，从而最终生产出产品。

[0004] 然而，现有的加工方法虽然能够加工出带止口的产品，但是批量生产出一批产品后，技术人员发现出以下技术缺陷：

I、产品的止口26的底面并不是水平面，而是一个斜面28，如图4~图5所示为实际加工出的产品的结构示意图，从而极大的降低了产品的生产质量，后续还需要对止口26进行校正，这无疑是增加了生产工序，进而极大的降低了产品的生产效率。

[0005] II、在加工止口26的过程中，需要先在铣床的工装台上将高速印制电路板进行定位工装，加工止口26后，还需要将高速印制电路板转移到钻床的定位台上，并将其进行定位工装，通过两次定位工装无疑会产生定位误差，从而极大的降低了通孔27的位置精度，即通孔27在止口26底面上的位置不符合要求，从而进一步降低了产品的生产质量，存在生产精度低的技术缺陷。

[0006] III、在高速印制电路板上加工出止口26后，还需将其转移到钻孔工位中，且需两次装夹高速印制电路板，这无疑是增加了生产周期，进而极大的降低了产品的生产效率。因此，亟需极大提高成品高速印制电路板生产效率、极大提高成品高速印制电路板生产质量的加工装置及方法。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于克服现有技术的缺点，提供一种结构紧凑、极大提高成品高速印制电路板生产效率、极大提高成品高速印制电路板生产质量、自动化程度高的用于高速印制电路板外端面止口的加工装置及方法。

[0008] 本发明的目的通过以下技术方案来实现：用于高速印制电路板外端面止口的加工装置，它包括工作台、固设于工作台台面上的支座、固设于工作台台面上的龙门架，龙门架架设于支座的外部，所述支座的顶表面上固设有两个水平设置的夹紧油缸，两个夹紧油缸的缸筒之间固设有定位台，定位台的顶表面上固设有两根定位柱，两个夹紧油缸活塞杆的作用端上设置有位于支座外侧的L板，L板的垂直板焊接于夹紧油缸活塞杆的作用端上，且垂直板的顶部焊接有夹块，夹块上端部开设有朝向定位台方向设置的L形开口，L形开口的底面与定位台的顶表面平齐，L形开口的底面上且沿其纵向方向开设有多个通槽，所述L板的水平板上固设有多个分别与通槽相对应的升降油缸，各个升降油缸活塞杆的作用端上固设有伺服电机，伺服电机的输出轴上连接有伸入于通槽内的钻头；

所述龙门架的横梁上固设有压紧油缸，压紧油缸的活塞杆贯穿横梁设置，且延伸端上固设有压板，压板设置于定位台的正上方，压板上开设有两个导向孔，两个导向孔分别设置于两个定位柱的正上方，所述龙门架横梁的下方设置有两个直线铣削机构，两个直线铣削机构分别设置于两个夹块的正上方，直线铣削机构的铣刀设置于夹块的后侧。

[0009] 位于定位台两侧的夹块关于定位台对称设置。

[0010] 所述定位柱的外径与导向孔的直径相等。

[0011] 所述龙门架的横梁上固设有两个压紧油缸，两个压紧油缸的活塞杆均固设于压板的顶表面上。

[0012] 所述L形开口的立面的高度小于高速印制电路板的厚度。

[0013] 所述工作台的底表面上固设有多根支撑于地面上的支撑腿。

[0014] 两个直线铣削机构左右对称设置，直线铣削机构包括液压滑台、驱动电机和铣刀，所述液压滑台纵向设置且固设于龙门架横梁的底表面上，驱动电机垂向设置，且驱动电机的机座经法兰固定于液压滑台的移动台上，铣刀安装于驱动电机的输出轴上。

[0015] 该加工装置还包括控制器，所述控制器与压紧油缸的电磁阀、升降油缸的电磁阀、伺服电机、驱动电机电连接。

[0016] 用于高速印制电路板外端面止口的加工方法，它包括以下步骤：

S1、工人取用多个待加工的高速印制电路板，然后将多个高速印制电路板整齐的堆叠起来，随后在各层高速印制电路板上钻出两个定位孔，确保两个定位孔之间的间距与两个定位柱之间的间距相等，同时确保定位孔的直径与定位柱的外径相等；

S2、高速印制电路板的定位，工人取用一个高速印制电路板，而后将高速印制电路板上的两个定位孔分别套设在两根定位柱上，且将高速印制电路板支撑于定位台的顶表面上，从而实现了高速印制电路板的定位，此时高速印制电路板的左右延伸端分别支撑于两个夹块的底面上，且高速印制电路板的左右端面分别与两个夹块的立面相对立；

S3、高速印制电路板的水平夹紧，工人控制两个夹紧油缸的活塞杆缩回，活塞杆带动L板朝内侧运动，L板带动升降油缸和夹块同步运动，当两个夹紧油缸的活塞杆完全缩回后，高速印制电路板被夹紧于两个夹块的立面之间，从而实现了高速印制电路板的水平

夹紧；

S4、高速印制电路板的垂向夹紧，工人控制压紧油缸的活塞杆向下伸出，活塞杆带动压板向下运动，定位柱先进入到导向孔内，而后压板压在高速印制电路板的顶表面上，从而实现了高速印制电路板的垂向夹紧；

S5、半成品高速印制电路板的成型，工人先控制驱动电机启动，驱动电机带动铣刀旋转，随后工人控制两个直线铣削机构的液压滑台同时启动，液压滑台带动移动台向前运动，移动台带动驱动电机和铣刀同步向前运动，此时转动铣刀贴着夹块的顶表面由后往前逐渐铣削高速印制电路板外端面的材料，当铣刀通过高速印制电路板后，从而在高速印制电路板的左右外端面上成型出止口；

S6、成品高速印制电路板的成型，工人控制各个伺服电机启动，伺服电机带动钻头旋转，而后工人控制各个升降油缸的活塞杆向上伸出，活塞杆带动伺服电机向上运动，钻头穿过通槽并在止口的底面上钻出多个所需的通孔，从而最终生产出成品高速印制电路板；

S7、重复步骤S2~S6的操作，即可连续批量的生产出多个成品高速印制电路板。

[0017] 本发明具有以下优点：结构紧凑、极大提高成品高速印制电路板生产效率、极大提高成品高速印制电路板生产质量、自动化程度高。

附图说明

[0018] 图1 为高速印制电路板的结构示意图；

图2 为成品高速印制电路板的结构示意图；

图3 为图2的俯视图；

图4 为实际加工出的产品的结构示意图；

图5 为图4的I部局部放大示意图；

图6 为本发明的结构示意图；

图7 为图6的A-A剖视图；

图8 为直线铣削机构的结构示意图；

图9 为图8的仰视图；

图10为铣刀的结构示意图；

图11为图6的II部局部放大示意图；

图12 为夹块的结构示意图；

图13 为图12的俯视图；

图14为在高速印制电路板上加工出两个定位孔的示意图；

图15为本发明定位高速印制电路板的示意图；

图16为图15的B-B的剖视图；

图17 为两个夹块将高速印制电路板夹住的示意图；

图18 为图17的C-C剖视图；

图19 为图17的III部局部放大示意图；

图20 为压板将高速印制电路板压住的示意图；

图21 为成型半成品高速印制电路板的示意图；

图22 为加工出的半成品高速印制电路板的结构示意图；

图23 为加工出的成品高速印制电路板的结构示意图；

图24 为图23的俯视图；

图中，1-工作台，2-支座，3-龙门架，4-夹紧油缸，5-定位台，6-定位柱，7- L板，8-夹块，9-L形开口，10-底面，11-通槽，12-升降油缸，13-伺服电机，14-钻头，15-压紧油缸，16-压板，17-导向孔，18-直线铣削机构，19-铣刀，20-立面，21-液压滑台，22-驱动电机，23-移动台，24-定位孔，25-高速印制电路板，26-止口，27-通孔，28-斜面。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明做进一步的描述，本发明的保护范围不局限于以下所述：

如图6~图13所示，用于高速印制电路板外端面止口的加工装置，它包括工作台1、固设于工作台1台面上的支座2、固设于工作台1台面上的龙门架3，所述工作台1的底表面上固设有多根支撑于地面上的支撑腿，龙门架3架设于支座2的外部，所述支座2的顶表面上固设有两个水平设置的夹紧油缸4，两个夹紧油缸4的缸筒之间固设有定位台5，定位台5的顶表面上固设有两根定位柱6，两个夹紧油缸4活塞杆的作用端上设置有位于支座2外侧的L板7，L板7的垂直板焊接于夹紧油缸4活塞杆的作用端上，且垂直板的顶部焊接有夹块8，位于定位台5两侧的夹块8关于定位台5对称设置，夹块8上端部开设有朝向定位台5方向设置的L形开口9，L形开口9的底面10与定位台5的顶表面平齐，L形开口9的底面10上且沿其纵向方向开设有多个通槽11，所述L板7的水平板上固设有多个分别与通槽11相对应的升降油缸12，各个升降油缸12活塞杆的作用端上固设有伺服电机13，伺服电机13的输出轴上连接有伸入于通槽11内的钻头14。

[0020] 所述龙门架3的横梁上固设有压紧油缸15，压紧油缸15的活塞杆贯穿横梁设置，且延伸端上固设有压板16，压板16设置于定位台5的正上方，压板16上开设有两个导向孔17，两个导向孔17分别设置于两个定位柱6的正上方，定位柱6的外径与导向孔17的直径相等，所述龙门架3横梁的下方设置有两个直线铣削机构18，两个直线铣削机构18分别设置于两个夹块8的正上方，直线铣削机构18的铣刀19设置于夹块8的后侧；所述龙门架3的横梁上固设有两个压紧油缸15，两个压紧油缸15的活塞杆均固设于压板16的顶表面上。所述L形开口9的立面20的高度小于高速印制电路板25的厚度。

[0021] 两个直线铣削机构18左右对称设置，直线铣削机构18包括液压滑台21、驱动电机22和铣刀19，所述液压滑台21纵向设置且固设于龙门架3横梁的底表面上，驱动电机22垂向设置，且驱动电机22的机座经法兰固定于液压滑台21的移动台23上，铣刀19安装于驱动电机22的输出轴上。

[0022] 该加工装置还包括控制器，所述控制器与压紧油缸15的电磁阀、升降油缸12的电磁阀、伺服电机13、驱动电机22电连接，工人可通过控制器控制压紧油缸15和升降油缸12活塞杆的伸出或缩回，同时还能控制伺服电机13和驱动电机22的启动或关闭，从而极大的方便了工人的操作，具有自动化程度高的特点。

[0023] 用于高速印制电路板外端面止口的加工方法，它包括以下步骤：

S1、工人取用多个待加工的高速印制电路板25，然后将多个高速印制电路板25整齐的堆叠起来，随后在各层高速印制电路板25上钻出两个定位孔24，确保两个定位孔24之间的间距与两个定位柱6之间的间距相等，同时确保定位孔24的直径与定位柱6的外径相

等，如图14为在高速印制电路板上加工出两个定位孔的示意图；

S2、高速印制电路板的定位，工人取用一个高速印制电路板25，而后将高速印制电路板25上的两个定位孔24分别套设在两根定位柱6上，且将高速印制电路板25支撑于定位台5的顶表面上，从而实现了高速印制电路板的定位，如图15~图16所示，此时高速印制电路板25的左右延伸端分别支撑于两个夹块8的底面10上，且高速印制电路板25的左右端面分别与两个夹块8的立面20相对立；

S3、高速印制电路板的水平夹紧，工人控制两个夹紧油缸4的活塞杆缩回，活塞杆带动L板7朝内侧运动，L板7带动升降油缸12和夹块8同步运动，当两个夹紧油缸4的活塞杆完全缩回后，高速印制电路板25被夹紧于两个夹块8的立面20之间，从而实现了高速印制电路板25的水平夹紧，如图17~图19所示；

S4、高速印制电路板的垂向夹紧，工人控制压紧油缸15的活塞杆向下伸出，活塞杆带动压板16向下运动，定位柱6先进入到导向孔17内，而后压板16压在高速印制电路板25的顶表面上，从而实现了高速印制电路板25的垂向夹紧，如图20所示；

S5、半成品高速印制电路板的成型，工人先控制驱动电机22启动，驱动电机22带动铣刀19旋转，随后工人控制两个直线铣削机构18的液压滑台21同时启动，液压滑台21带动移动台23向前运动，移动台23带动驱动电机22和铣刀19同步向前运动，此时转动铣刀19贴着夹块8的顶表面由后往前逐渐铣削高速印制电路板25外端面的材料，铣刀19的切割方向如图18中实心箭头所示，当铣刀19通过高速印制电路板25后，从而在高速印制电路板25的左右外端面上成型出止口26，如图21所示，成型出的半成品高速印制电路板的结构如图22所示；在步骤S3~S5中，由于高速印制电路板25被夹紧于两个夹块8的立面20之间，且高速印制电路板25的左右延伸端分别支撑于两个夹块8的底面10上，因此夹块8抵消了铣刀19施加给高速印制电路板25的向下切削力，确保了加工出的止口26的底面为水平面，而并非是斜面28，从而极大的提高了止口26的成型质量，进而极大的提高了成品高速印制电路板的生产质量，且无需后续进行校正，省去了多余的工序，从而极大的提高了产品的生产效率。

[0024] S6、成品高速印制电路板的成型，工人控制各个伺服电机13启动，伺服电机13带动钻头14旋转，而后工人控制各个升降油缸12的活塞杆向上伸出，活塞杆带动伺服电机13向上运动，钻头14穿过通槽11并在止口26的底面上钻出多个所需的通孔27，从而最终生产出成品高速印制电路板，成品高速印制电路板的结构如图23~图24所示；其中，在步骤S3到步骤S6的过程中，通过一次工装夹紧高速印制电路板，即可在高速印制电路板25的左右外端面上成型出止口26，而后在止口26的底面上钻出多个通孔27，因此相比传统的两次工装夹紧高速印制电路板，极大的消除了两次定位所产生的误差，从而极大的提高了所钻通孔27的位置精度，确保了通孔27在止口26底面上的位置符合要求，进而极大的提高了成品高速印制电路板的生产质量，具有成型精度高的特点。此外，中间没有任何的转运高速印制电路板25的操作，从而极大的缩短了产品的生产周期，进而极大的提高了产品的生产效率。

[0025] S7、重复步骤S2~S6的操作，即可连续批量的生产出多个成品高速印制电路板。在成型过程中，由于各个高速印制电路板25的定位方式一致，且夹紧方式也是相同的，因此确保了各个产品中两个止口26的大小一致，且通孔27在止口26底面上的位置也是一致的，从而极大提高了产品的一致性，进一步的提高了成品高速印制电路板的成型质量。

[0026] 最后应说明的是：以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，

尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，对于本领域的技术人员来说，其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换。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

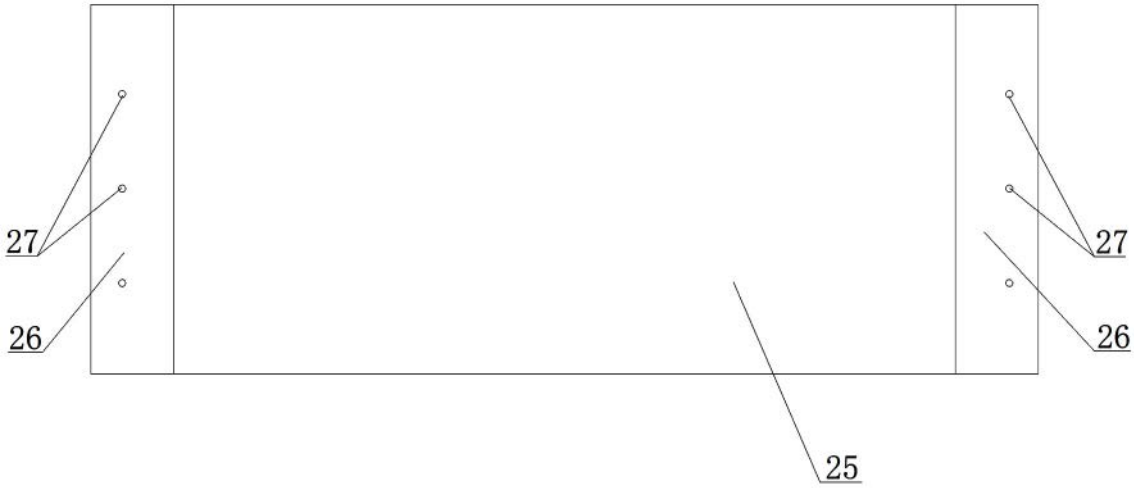


图3

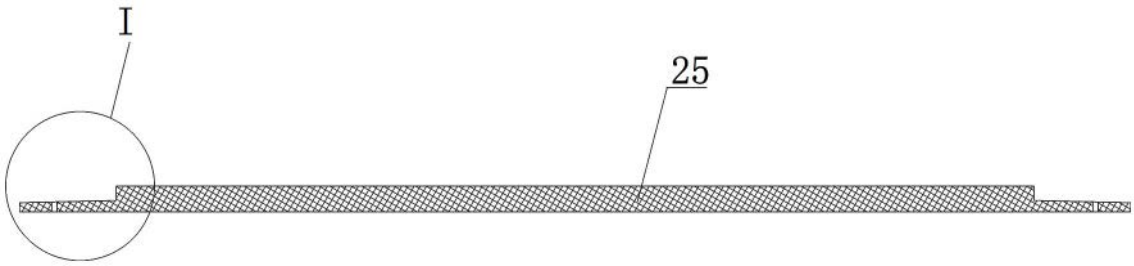


图4

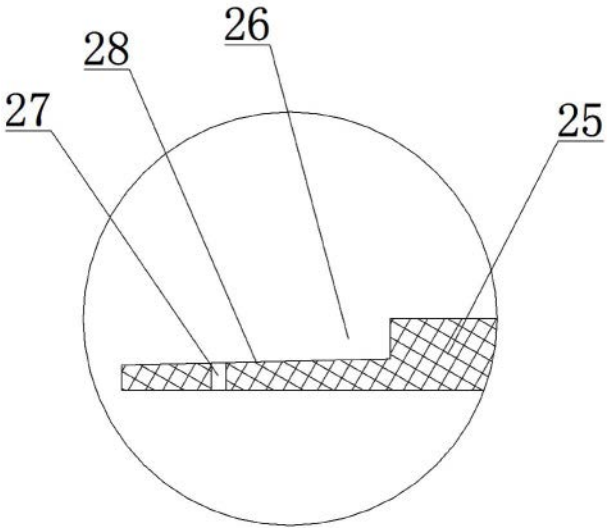


图5

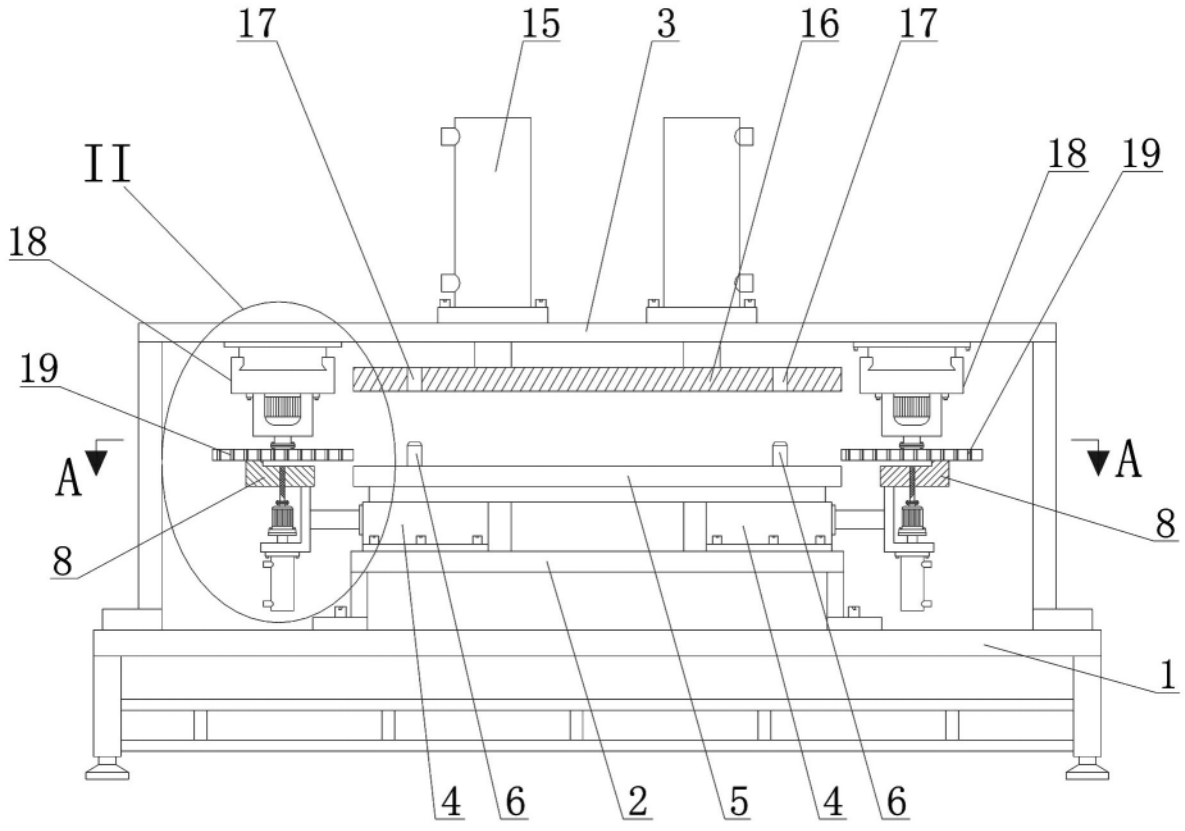


图6

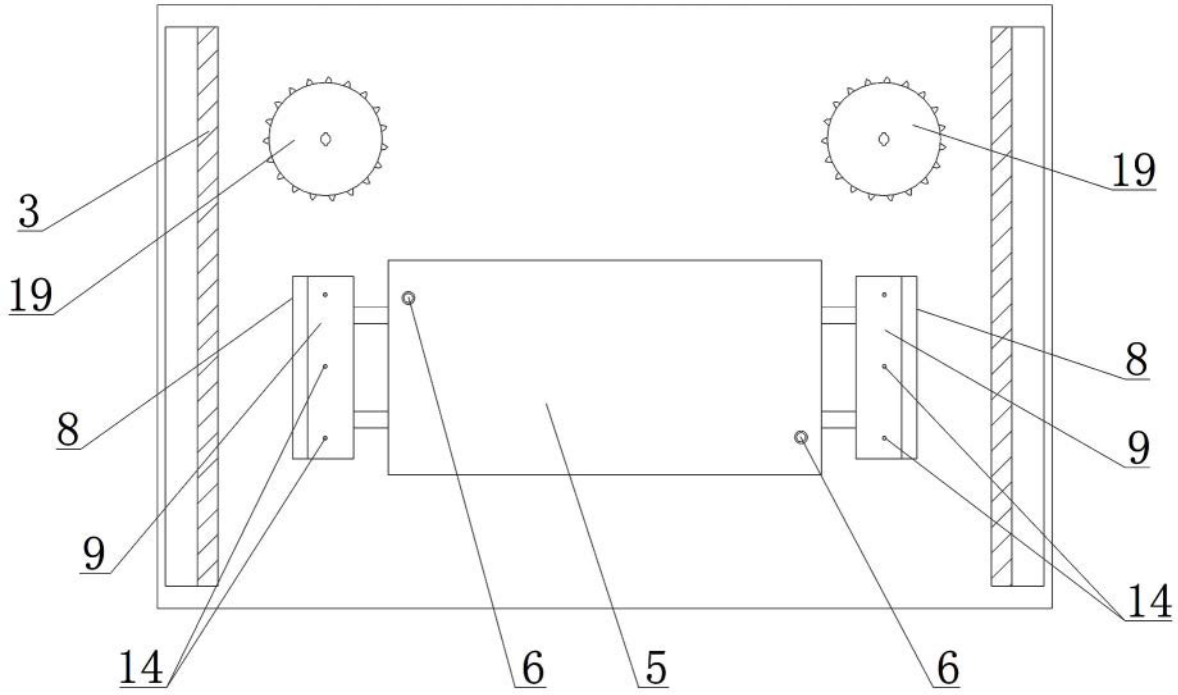


图7

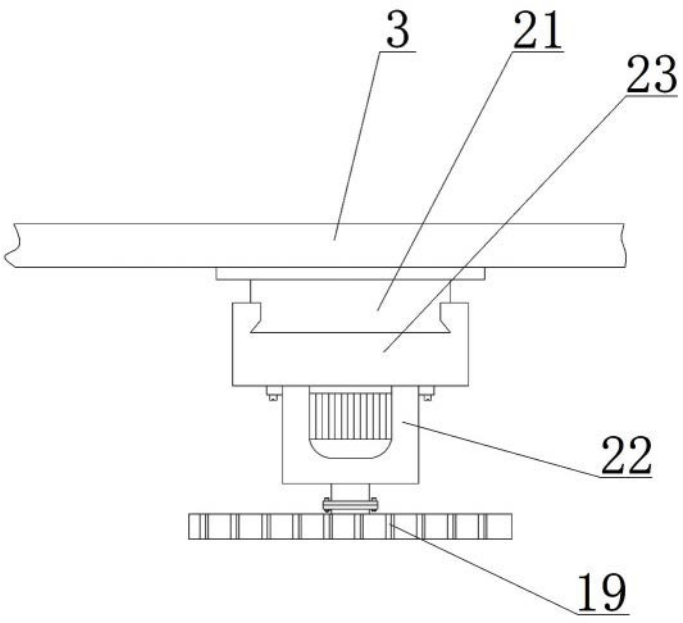


图8

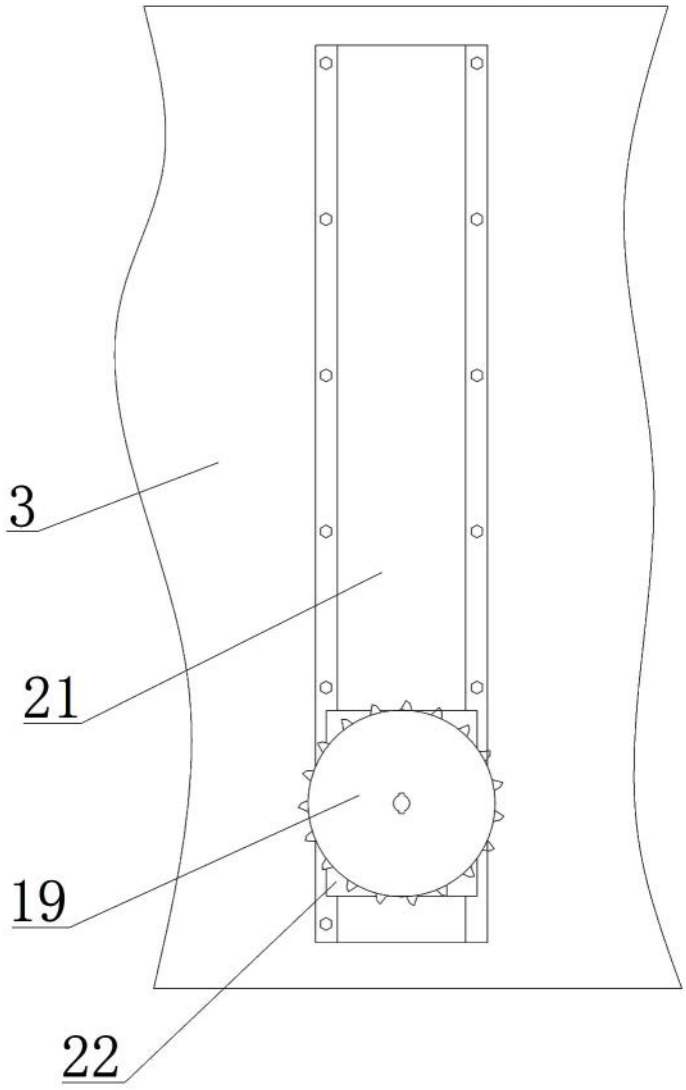


图9

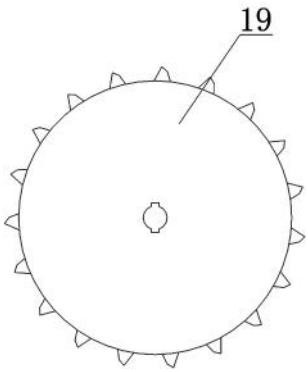


图10

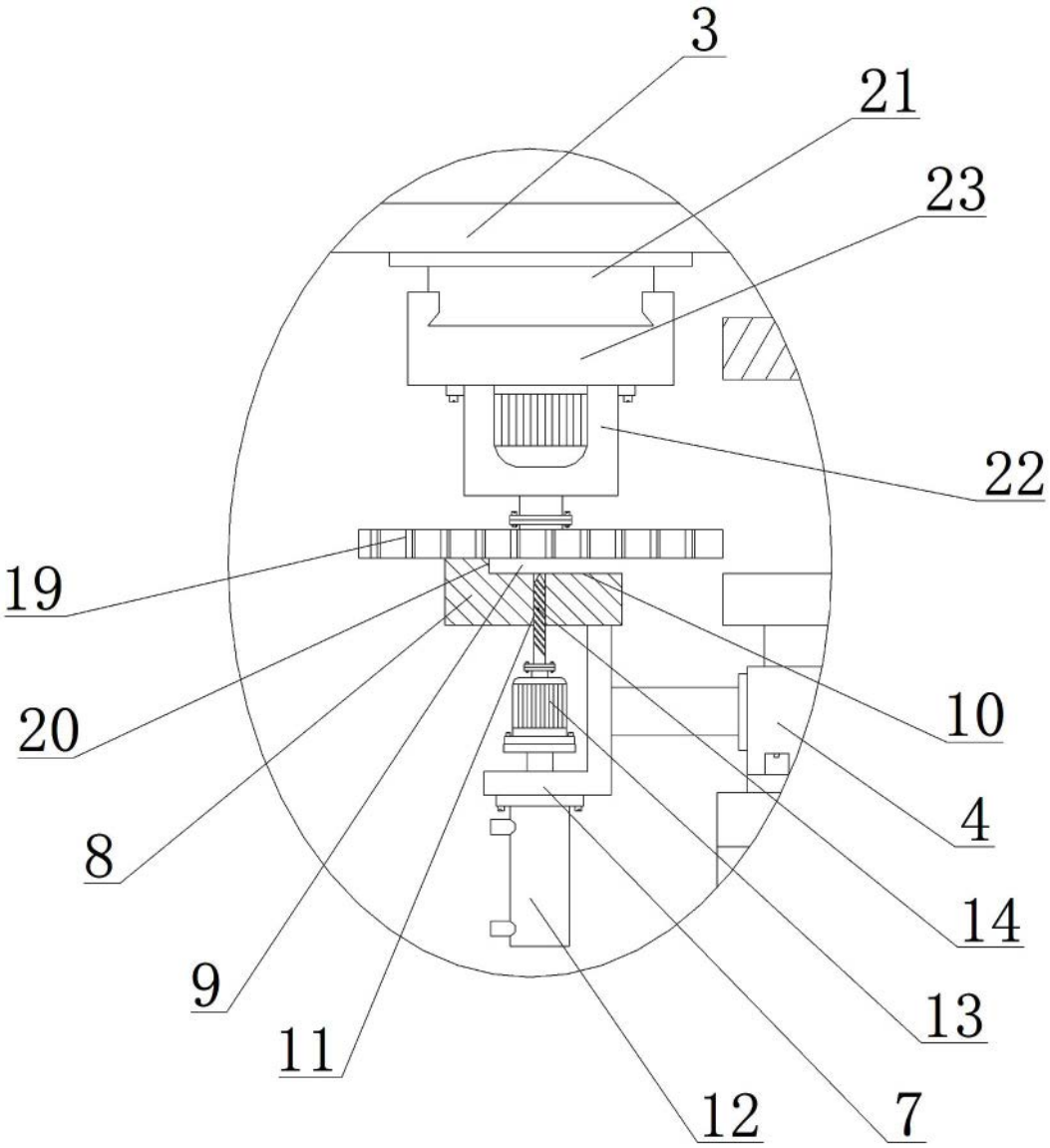


图11

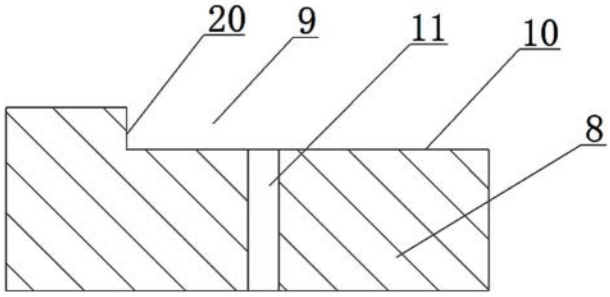


图12

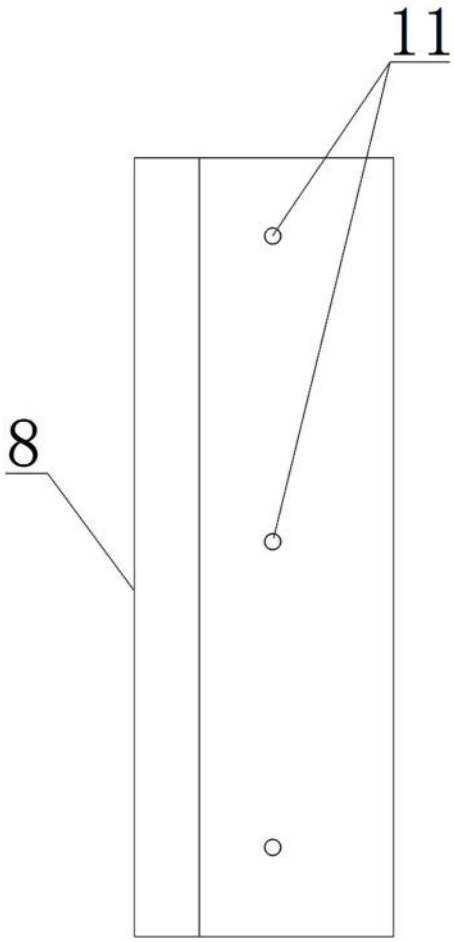


图13

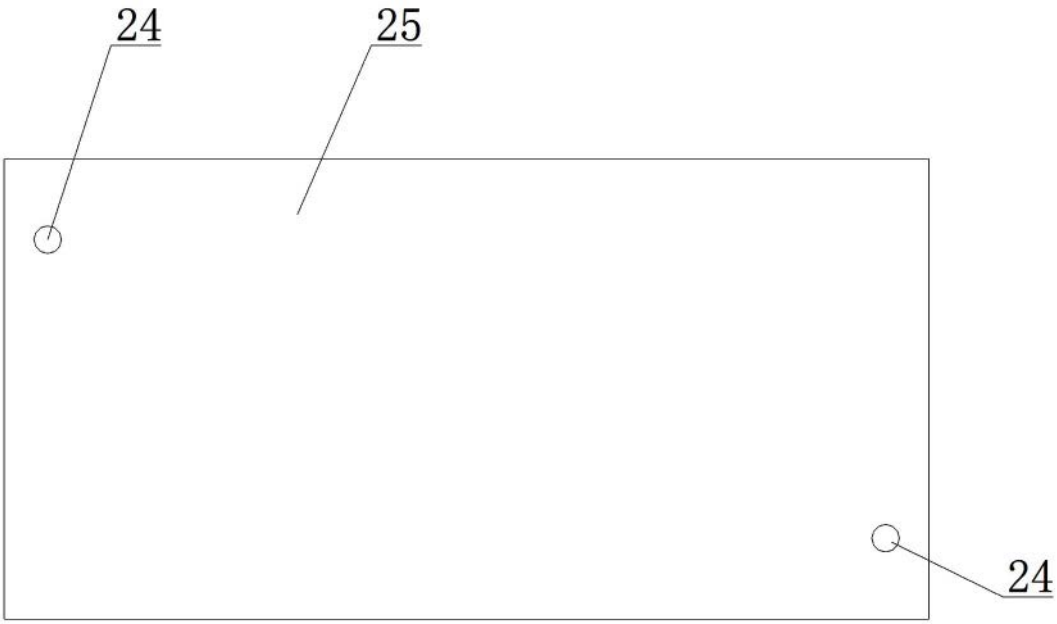


图14

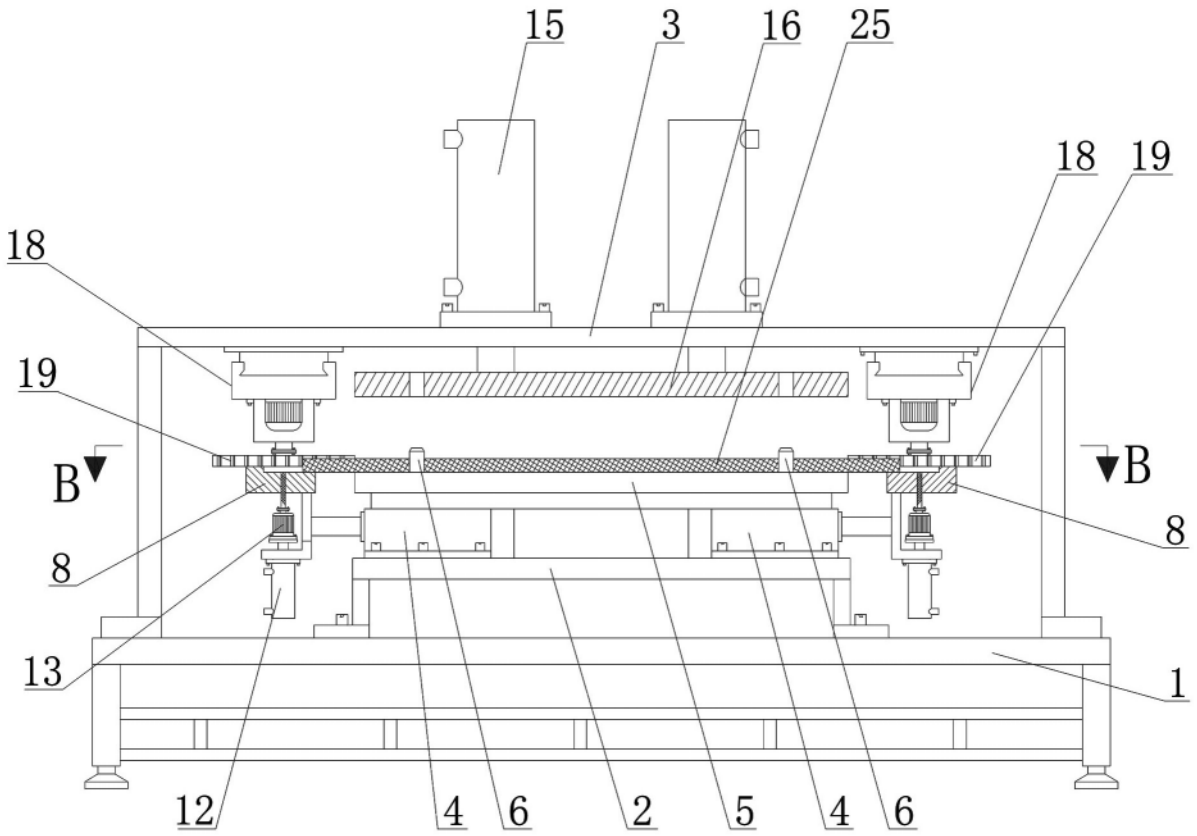


图15

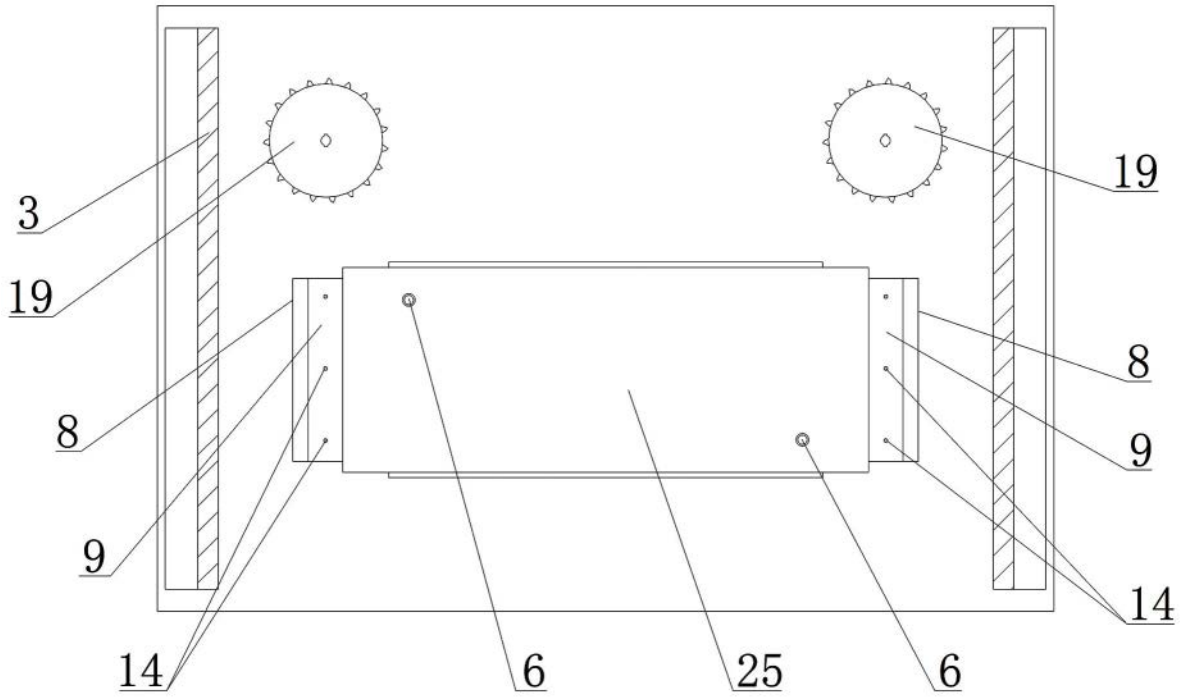


图16

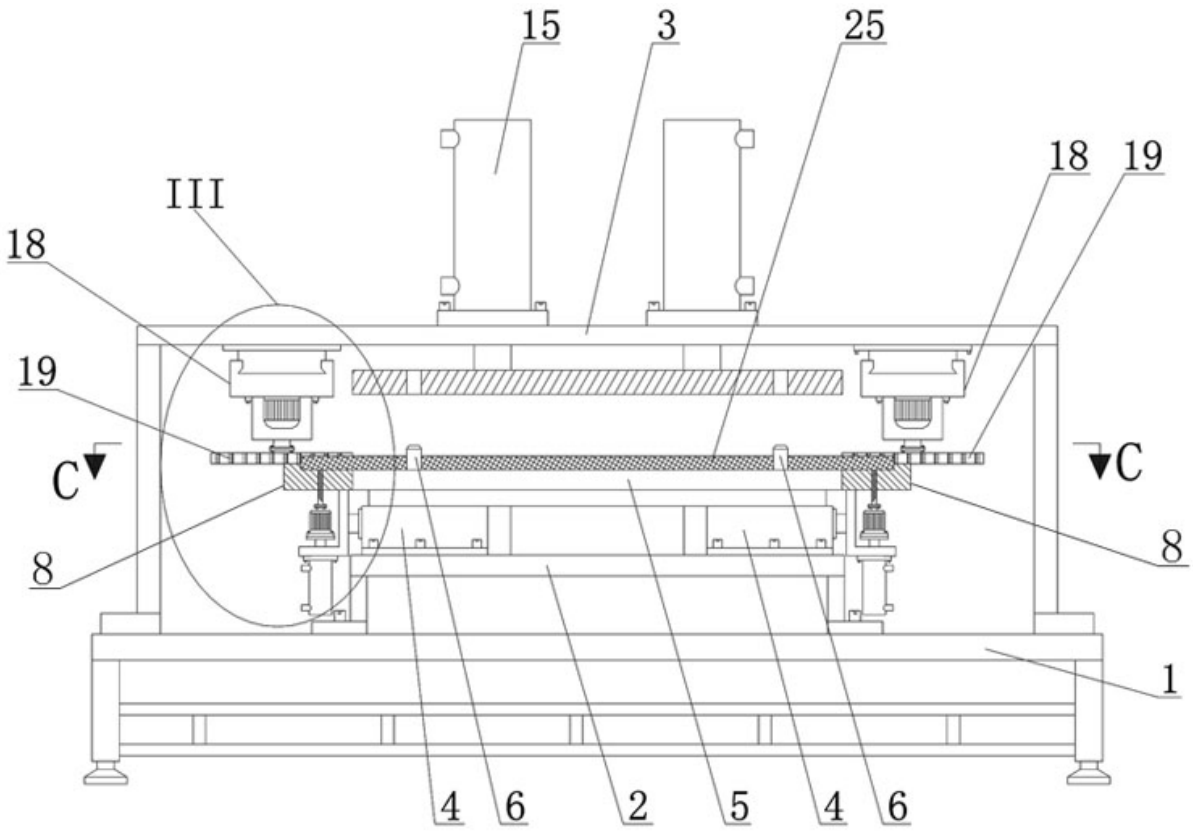


图17

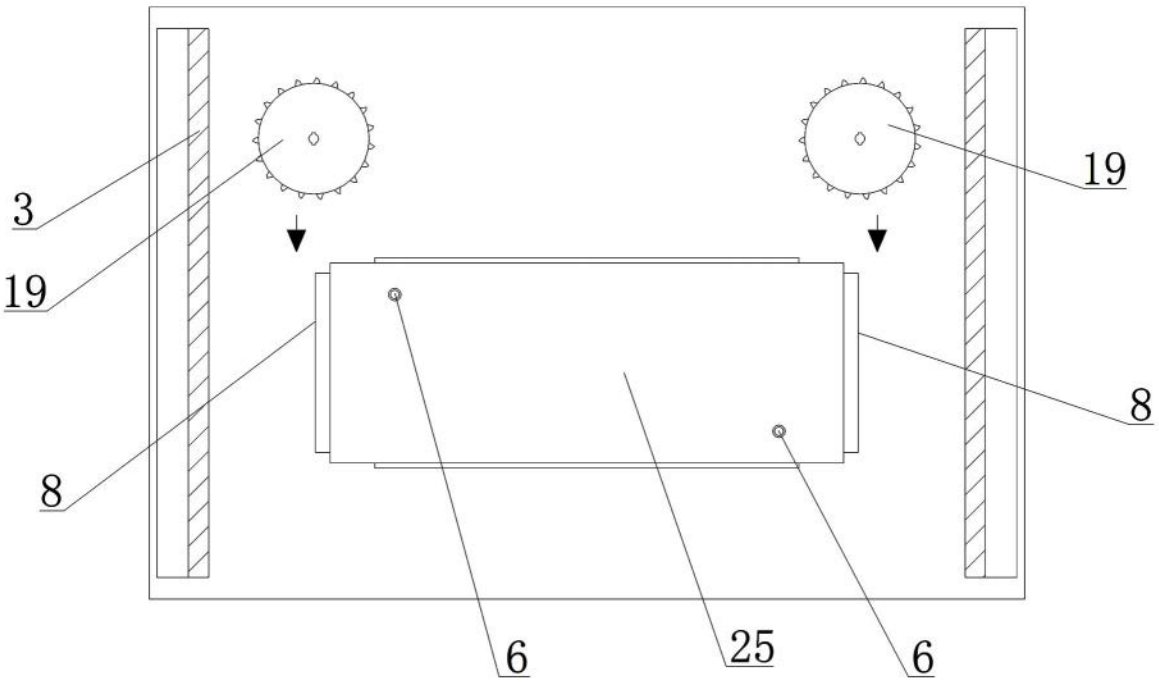


图18

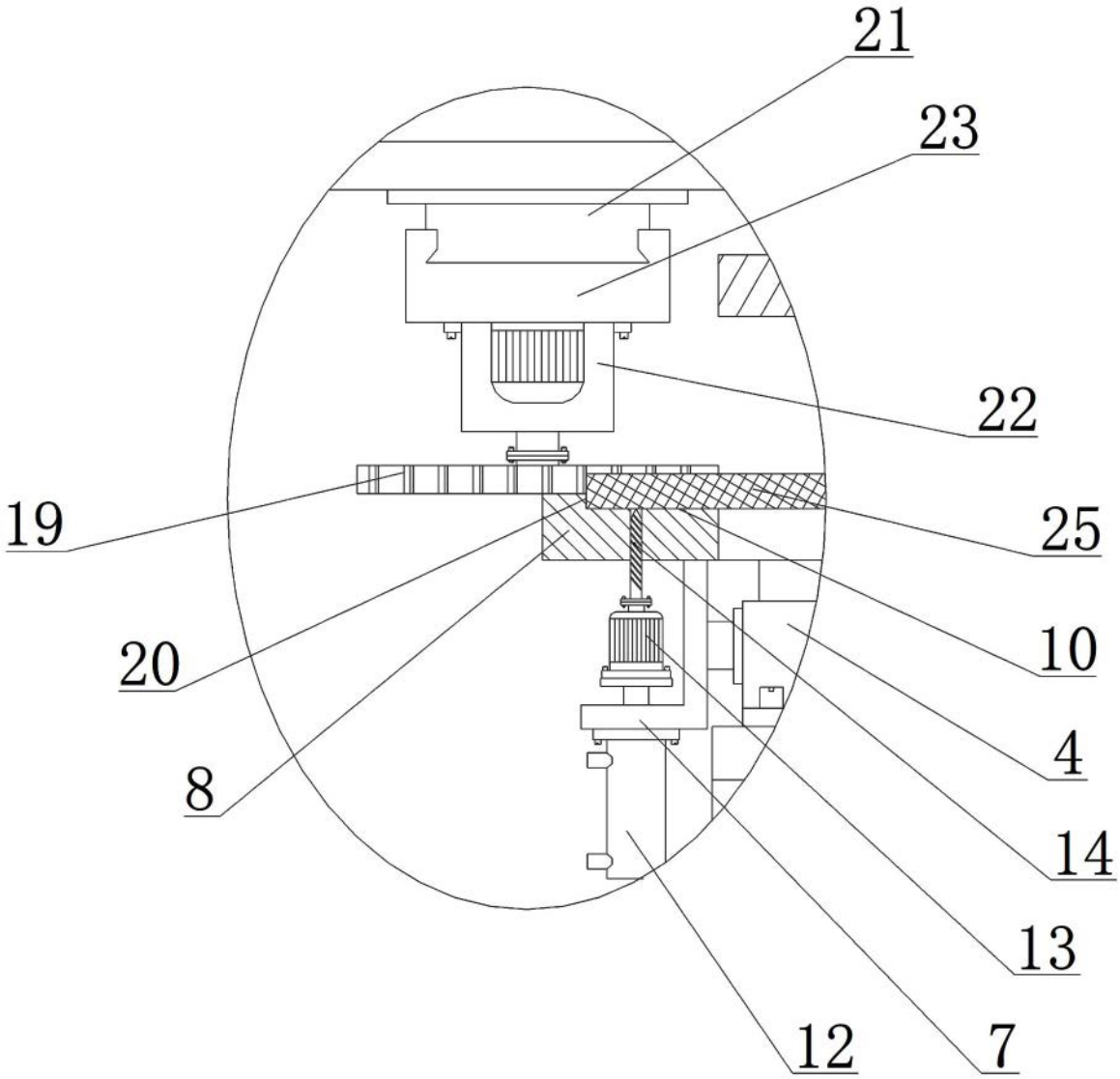


图19

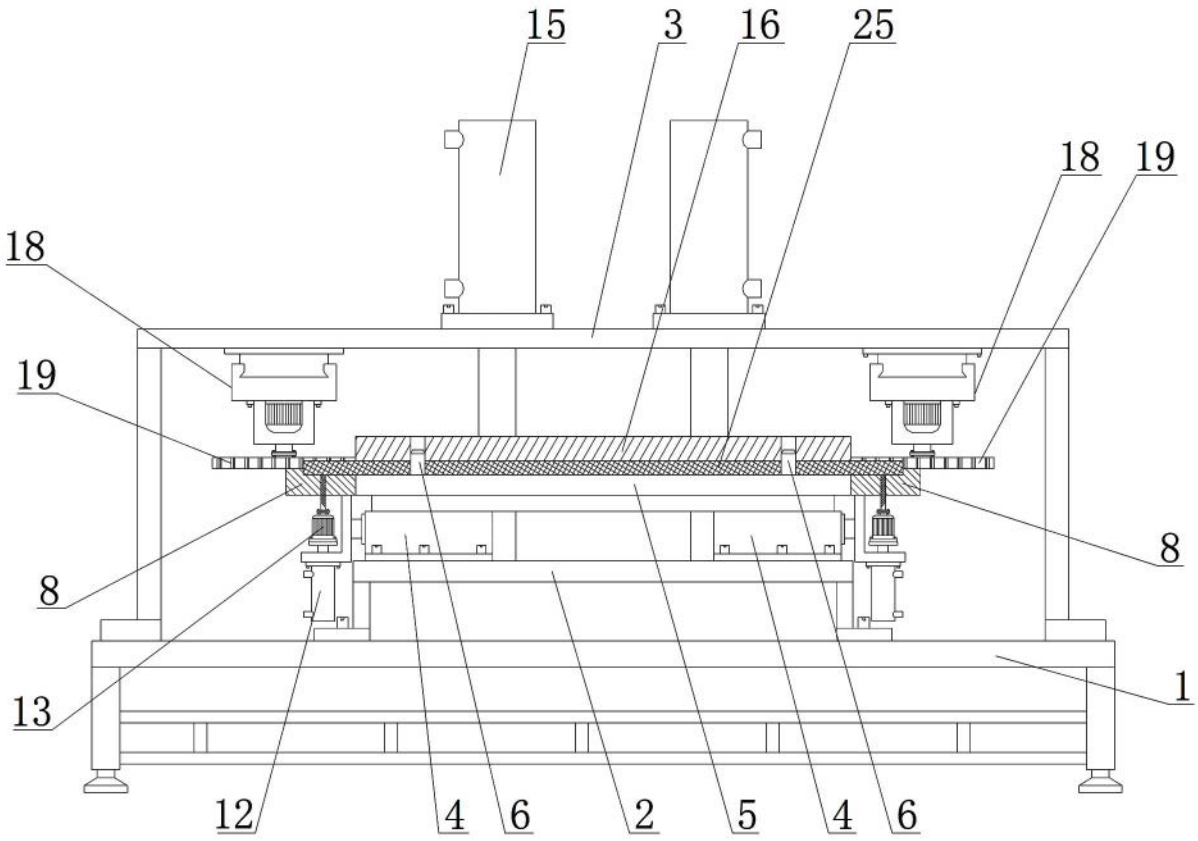


图20

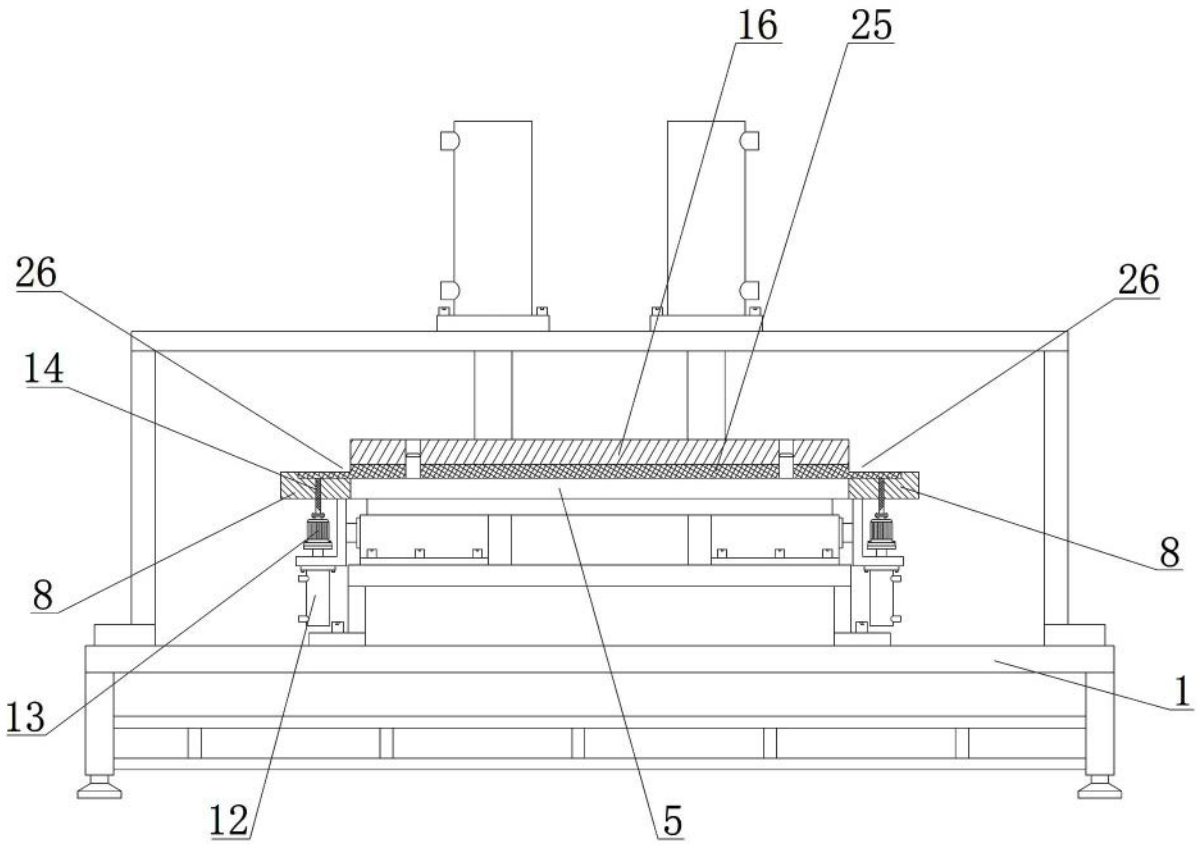


图21



图22



图23

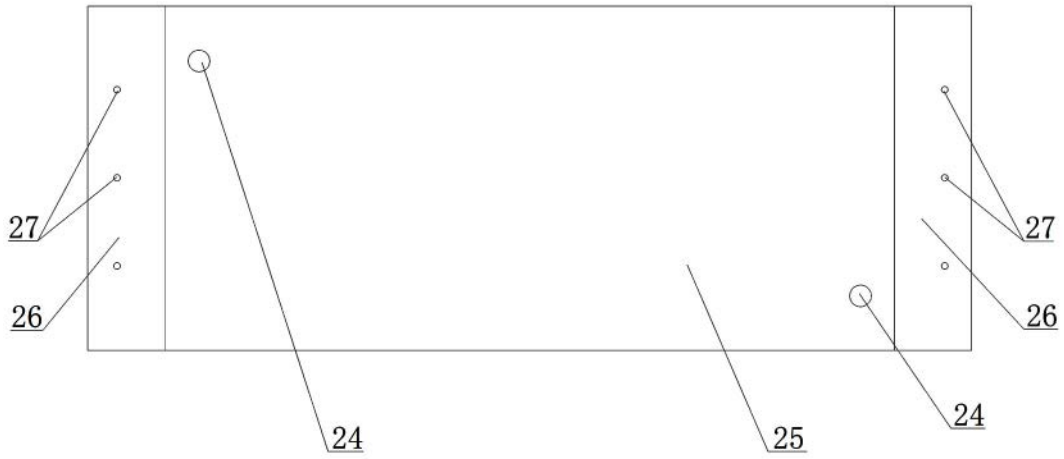


图24