



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117162298 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 05

(21) 申请号 202311338651.7

B24B 55/06 (2006.01)

(22) 申请日 2023.10.17

B24B 47/12 (2006.01)

(71) 申请人 成都青洋电子材料有限公司

地址 610000 四川省成都市崇州经济开发区泗维路265号

(72) 发明人 李鹭 衡志勇 赵富军

(74) 专利代理机构 成都乐易联创专利代理有限公司 51269

专利代理师 陈仁平

(51) Int. Cl.

B28D 5/04 (2006.01)

B28D 5/00 (2006.01)

B28D 7/00 (2006.01)

B28D 7/02 (2006.01)

B24B 27/00 (2006.01)

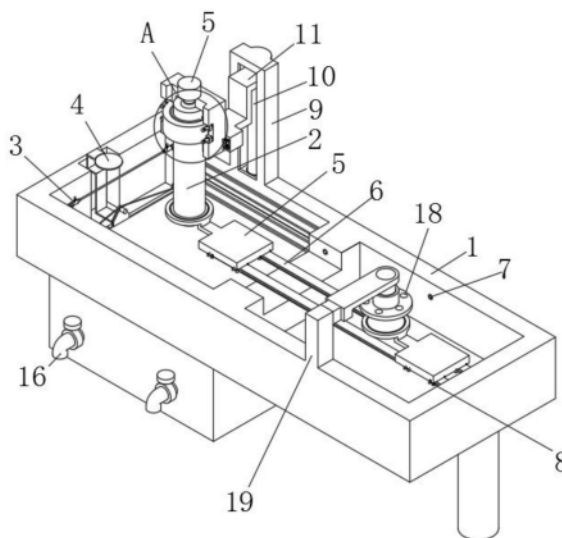
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

一种单晶硅棒切割装置

(57) 摘要

本发明提供的单晶硅棒切割装置,包括加工台,加工台的顶部设置有单晶硅体,加工台的内部设置有线切割机构,线切割机构的外侧设置有整平机构,加工台内壁的两侧均设置有红外探头,移动台底部的四角均设置有传动轮,加工台顶部的两侧分别设置有第一升降台和第二升降台,第二升降台的一侧设置有喷淋盘;线切割机构用于单晶硅体的切片工作,整平机构用于平整线切割机构对单晶硅体切割后的切口;解决了金刚线对单晶硅体进行切割后,第一打磨片和第二打磨片分别可对单晶硅体的底部切口进行打磨整平,避免单晶硅体底部切口凹凸不平对金刚线造成刚蹭,导致金刚线出现缺口发生断裂的情况的问题。



1. 一种单晶硅棒切割装置,其特征在于,包括加工台(1),所述加工台(1)的顶部设置有单晶硅体(2),所述加工台(1)的内部设置有线切割机构(3),所述线切割机构(3)的外侧设置有整平机构(4),所述加工台(1)的内部设置有导轨(6),所述导轨(6)的外侧套设有移动台(5),所述加工台(1)内壁的两侧均设置有红外探头(7),所述移动台(5)底部的四角均设置有传动轮(8),所述加工台(1)底部的一侧开设有排水管(16),所述加工台(1)顶部的两侧分别设置有第一升降台(9)和第二升降台(19),所述第二升降台(19)的一侧设置有喷淋盘(18);

所述线切割机构(3)用于单晶硅体(2)的切片工作,所述整平机构(4)用于平整线切割机构(3)对单晶硅体(2)切割后的切口,并且对切割下来的硅片正反面进行平整,便于其他工序进行操作,所述第一升降台(9)用于提高或者降低单晶硅体(2)的高度,所述喷淋盘(18)用于吹散硅片表面的碎屑。

2. 根据权利要求1所述的单晶硅棒切割装置,其特征在于,所述线切割机构(3)包括固定架(31),所述固定架(31)的内部设置有金刚线滑轮(32),所述金刚线滑轮(32)的内部设置有金刚线,所述固定架(31)的顶部连接有导线管(33),且金刚线插设于导线管(33)的内部,所述导线管(33)的顶部连接有连接管(34),所述连接管(34)的一端连接冷却液箱,所述固定架(31)的两侧均连接有第一电机(35),所述第一电机(35)转轴的外侧与金刚线滑轮(32)的内部键连接。

3. 根据权利要求1所述的单晶硅棒切割装置,其特征在于,所述整平机构(4)包括U型支架(41),所述U型支架(41)一侧的顶部连接有第一打磨盘(42)。

4. 根据权利要求1所述的单晶硅棒切割装置,其特征在于,所述整平机构(4)还包括安装架(43),所述安装架(43)的内部卡设有固定环(44),所述固定环(44)的内部设置有轴承,所述单晶硅体(2)插设于轴承的内部,所述安装架(43)的外侧连接有第二电机(45),所述第二电机(45)转轴连接有真空吸盘(46),所述真空吸盘(46)的底部与单晶硅体(2)的外侧贴合。

5. 根据权利要求1所述的单晶硅棒切割装置,其特征在于,所述移动台(5)的底部连接有固定杆,且固定杆的内部连接有第三电机(47),所述第三电机(47)的转轴连接有转动台(48),所述转动台(48)的顶部连接有第二打磨盘(49),所述第二打磨盘(49)的顶部与单晶硅体(2)的底部贴合。

6. 根据权利要求1所述的单晶硅棒切割装置,其特征在于,所述第一升降台(9)和第二升降台(19)的内部均设置有电动缸(10),所述电动缸(10)的顶杆连接有L型连接架(11)的一侧连接有固定桩(12),所述固定桩(12)的一侧与安装架(43)的一侧连接。

7. 根据权利要求2所述的单晶硅棒切割装置,其特征在于,所述固定架(31)的两侧均连接有传动块(13),所述传动块(13)的内部连接有往复丝杆(14),所述往复丝杆(14)的一端连接有第四电机,且第四电机设置于加工台(1)的内部,所述固定架(31)的两侧均连接有导向块(15),所述导向块(15)的外侧与加工台(1)内部的滑槽滑动连接。

8. 根据权利要求4所述的单晶硅棒切割装置,其特征在于,所述安装架(43)的两侧均连接有限位柱(17),所述限位柱(17)的外侧套设有限位块(20),所述限位块(20)的一侧与固定环(44)的外侧连接,所述限位柱(17)的内部设置有卡块,且卡块的一侧连接有压缩弹簧,且卡块的外侧与限位块(20)的外侧卡接配合。

一种单晶硅棒切割装置

技术领域

[0001] 本发明涉及单晶硅棒切割装置领域,尤其涉及一种单晶硅棒切割装置。

背景技术

[0002] 硅是最常见应用最广的半导体材料,当熔融的单质硅凝固时,硅原子以金刚石晶格排列成晶核,其晶核长成晶面取向相同的晶粒,形成单晶硅。单晶硅作为一种比较活泼的非金属元素晶体,是晶体材料的重要组成部分,处于新材料发展的前沿。

[0003] 单晶硅棒的切割方式有很多种,其中金刚石线锯切割法,这是目前最常用的单晶硅切割方法,在这种方法中,使用一根细小的金刚石线作为切割工具,通过电力或机械力的作用,将硅棒或硅片切割成所需尺寸,这种方法切割速度快、精度高、切割面光洁度好,但金刚石线的磨损较快,需要定期更换。

[0004] 但由于金刚石线的外表凹凸不平,在对单晶硅棒进行切割的过程中,会在单晶硅棒的底部留下凹凸不平的缺口,使得单晶硅棒底部切口处并不平整,在金刚石线返回的过程中,金刚石线的外侧会与凹凸不平的切口接触刮蹭,容易会在金刚石线的外侧留下缺口,在后续使用过程中,金刚石线的切口处由于反复摩擦更加容易断裂的情况。

[0005] 因此,有必要提供一种新的单晶硅棒切割装置解决上述技术问题。

发明内容

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种具有便于剥离的单晶硅棒切割装置。

[0007] 本发明提供的单晶硅棒切割装置,包括加工台,所述加工台的顶部设置有单晶硅体,所述加工台的内部设置有线切割机构,所述线切割机构的外侧设置有整平机构,所述加工台的内部设置有导轨,所述导轨的外侧套设有移动台,所述加工台内壁的两侧均设置有红外探头,所述移动台底部的四角均设置有传动轮,所述加工台底部的一侧开设有排水管,所述加工台顶部的两侧分别设置有第一升降台和第二升降台,所述第二升降台的一侧设置有喷淋盘;所述线切割机构用于单晶硅体的切片工作,所述整平机构用于平整线切割机构对单晶硅体切割后的切口,并且对切割下来的硅片正反面进行平整,便于其他工序进行操作,所述第一升降台用于提高或者降低单晶硅体的高度。

[0008] 为了达到便于对单晶硅体进行切割的效果,作为本发明提供一种单晶硅棒切割装置,优选的,所述线切割机构包括固定架,所述固定架的内部设置有金刚石线滑轮,所述金刚石线滑轮的内部设置有金刚石线,所述固定架的顶部连接有导线管,且金刚石线插设于导线管的内部,所述导线管的顶部连接有连接管,所述连接管的一端连接冷却液箱,所述固定架的两侧均连接有第一电机,所述第一电机转轴的外侧与金刚石线滑轮的内部键连接。

[0009] 为了达到便于对单晶硅体底部进行打磨的效果,作为本发明提供一种单晶硅棒切割装置,优选的,所述整平机构包括U型支架,所述U型支架一侧的顶部连接有第一打磨盘。

[0010] 为了达到固定单晶硅体的效果,作为本发明提供一种单晶硅棒切割装置,优选的,所述整平机构还包括安装架,所述安装架的内部卡设有固定环,所述固定环的内部设置有

轴承,所述单晶硅体插设于轴承的内部,所述安装架的外侧连接有第二电机,所述第二电机转轴连接有真空吸盘,所述真空吸盘的底部与单晶硅体的外侧贴合。

[0011] 为了达到便于对硅片底部进行打磨的效果,作为本发明提供一种单晶硅棒切割装置,优选的,所述移动台的底部连接有固定杆,且固定杆的内部连接有第三电机,所述第三电机的转轴连接有转动台,所述转动台的顶部连接有第二打磨盘,所述第二打磨盘的顶部与单晶硅体的底部贴合。

[0012] 为了达到便于带动安装架进行高度调节的效果,作为本发明提供一种单晶硅棒切割装置,优选的,所述第一升降台的内部设置有电动缸,所述电动缸的顶杆连接有L型连接架的一侧连接有固定桩,所述固定桩的一侧与安装架的一侧连接。

[0013] 为了达到便于带动线切割机构移动的效果,作为本发明提供一种单晶硅棒切割装置,优选的,所述固定架的两侧均连接有传动块,所述传动块的内部连接有往复丝杆,所述往复丝杆的一端连接有第四电机,且第四电机设置于加工台的内部,所述固定架的两侧均连接有导向块,所述导向块的外侧与加工台内部的滑槽滑动连接。

[0014] 为了达到便于固定环固定的效果,作为本发明提供一种单晶硅棒切割装置,优选的,所述安装架的两侧均连接有限位柱,所述限位柱的外侧套设有限位块,所述限位块的一侧与固定环的外侧连接,所述限位柱的内部设置有卡块,且卡块的一侧连接有压缩弹簧,且卡块的外侧与限位块的外侧卡接配合。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0016] 线切割机构:对单晶硅体进行研磨切割,切割后形成初步硅片并掉落在移动台的表面,喷淋盘可对硅片表面的碎屑进行吹散。

[0017] 整平机构:金刚线对单晶硅体进行切割后,第一打磨片和第二打磨片分别可对单晶硅体的底部切口进行打磨整平,避免单晶硅体底部切口凹凸不平对金刚线造成刮蹭,导致金刚线出现缺口发生断裂的情况。

附图说明

[0018] 图1为本发明提供的单晶硅棒切割装置的一种较佳实施例的结构示意图;

[0019] 图2为图1所示加工台的内部结构示意图;

[0020] 图3为图1所示线切割机构的结构示意图;

[0021] 图4为图1所示移动台与底座的结构剖视图;

[0022] 图5为图1中A处的结构放大示意图;

[0023] 图6为图2中B处的结构放大示意图。

[0024] 图中标号:1、加工台;2、单晶硅体;3、线切割机构;31、固定架;32、金刚线滑轮;33、导线管;34、连接管;35、第一电机;4、整平机构;41、U型支架;42、第一打磨盘;43、安装架;44、固定环;45、第二电机;46、真空吸盘;47、第三电机;48、转动台;49、第二打磨盘;5、移动台;6、导轨;7、红外探头;8、传动轮;9、第一升降台;10、电动缸;11、L型连接架;12、固定桩;13、传动块;14、往复丝杆;15、导向块;16、排水管;17、限位柱;18、喷淋盘;19、第二升降台;20、限位块。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图和实施方式对本发明作进一步说明。

[0026] 请结合参阅图1、图2、图3、图4、图5和图6,其中图1为本发明提供的单晶硅棒切割装置的一种较佳实施例的结构示意图;图2为图1所示加工台的内部结构示意图;图3为图1所示线切割机构的结构示意图;图4为图1所示移动台与底座的结构剖视图;图5为图1中A处的结构放大示意图;图6为图2中B处的结构放大示意图。单晶硅棒切割装置,包括加工台1,加工台1的顶部设置有单晶硅体2,加工台1的内部设置有线切割机构3,线切割机构3的外侧设置有整平机构4,加工台1的内部设置有导轨6,导轨6的外侧套设有移动台5,加工台1内壁的两侧均设置有红外探头7,移动台5底部的四角均设置有传动轮8,加工台1底部的一侧开设有排水管16,加工台1顶部的两侧分别设置有第一升降台9和第二升降台19,第二升降台19的一侧设置有喷淋盘18;线切割机构3用于单晶硅体2的切片工作,整平机构4用于平整线切割机构3对单晶硅体2切割后的切口,并且对切割下来的硅片正反面进行平整,便于其他工序进行操作,第一升降台9用于提高或者降低单晶硅体2的高度,喷淋盘18用于吹散硅片表面的碎屑。

[0027] 在具体实施过程中,如图1、图2、图3、图4和图5所示,线切割机构3包括固定架31,固定架31的内部设置有金刚线滑轮32,金刚线滑轮32的内部设置有金刚线,固定架31的顶部连接有导线管33,且金刚线插设于导线管33的内部,导线管33的顶部连接有连接管34,连接管34的一端连接冷却液箱,固定架31的两侧均连接有第一电机35,第一电机35转轴的外侧与金刚线滑轮32的内部键连接。

[0028] 参考图1、图2、图3、图4和图5所示,整平机构4包括U型支架41,U型支架41一侧的顶部连接有第一打磨盘42。

[0029] 参考图1、图2、图3、图4和图5所示,整平机构4还包括安装架43,安装架43的内部卡设有固定环44,固定环44的内部设置有轴承,单晶硅体2插设于轴承的内部,安装架43的外侧连接有第二电机45,第二电机45转轴连接有真空吸盘46,真空吸盘46的底部与单晶硅体2的外侧贴合。

[0030] 参考图1、图2、图3、图4和图5所示,移动台5的底部连接有固定杆,且固定杆的内部连接有第三电机47,第三电机47的转轴连接有转动台48,转动台48的顶部连接有第二打磨盘49,第二打磨盘49的顶部与单晶硅体2的底部贴合。

[0031] 参考图1、图2、图3、图4和图5所示,第一升降台9的内部设置有电动缸10,电动缸10的顶杆连接有L型连接架11的一侧连接有固定桩12,固定桩12的一侧与安装架43的一侧连接。

[0032] 需要说明的是:喷淋盘18的表面开设有透气孔,传动轮8的外侧与导轨6的外侧滑动配合,移动台5内部连接有驱动电机,且驱动电机与传动轮8的顶部连接,连接管34的一端连接有冷却液箱,并通过泵体抽取冷却液,冷却液经过连接管34进入到导线管33内部,对经过的金刚线进行降温处理,排水管16的一端与加工台1的内部连通,排水管16的外侧设置有控制阀,用于排出加工台1内部的冷却液,喷淋盘18的内部连接有疏气管,气管从喷淋盘18喷出并对移动台5顶部的硅片进行风干、吹散,保持硅片的干净和干燥度,第一打磨盘42与U型支架41通过两个螺丝固定连接,第二打磨盘49嵌固于转动台48的顶部。

[0033] 参考图2和图6所示,固定架31的两侧均连接有传动块13,传动块13的内部连接有

往复丝杆14,往复丝杆14的一端连接有第四电机,且第四电机设置于加工台1的内部,固定架31的两侧均连接有导向块15,导向块15的外侧与加工台1内部的滑槽滑动连接。

[0034] 参考图1和图5所示,安装架43的两侧均连接有限位柱17,限位柱17的外侧套设有限位块20,限位块20的一侧与固定环44的外侧连接,限位柱17的内部设置有卡块,且卡块的一侧连接有压缩弹簧,且卡块的外侧与限位块20的外侧卡接配合。

[0035] 需要说明的是:传动块13和导向块15的一侧均与固定架31通过螺丝固定,往复丝杆14的一端与加工台1的内壁转动连接,传动块13的外侧与往复丝杆14的外侧螺纹连接,加工台1内部开设有滑槽,导向块15插设于滑槽的内部,限位柱17的内部插设有两个卡块,且卡块的一侧焊接有压缩弹簧,卡块能够通过挤压压缩弹簧缩回到限位柱17的内部,使得限位块20穿过卡块。

[0036] 本发明提供的一种单晶硅棒切割装置的工作原理如下:

[0037] 在使用时,通过单晶硅体2放置于安装架43的内部,然后将固定环44安装到安装架43的内部,安装架43两侧的限位块20插设于限位柱17的外侧,当限位块20与限位柱17外侧的卡块接触时,卡块的斜面受力,挤压一侧的压缩弹簧缩回到限位柱17的内部,限位块20穿过卡块,卡块对限位块20进行卡接固定,安装架43内部的真空吸盘46与单晶硅体2的顶部贴合吸附固定,当需要对单晶硅体2进行切割时,通过启动加工台1内部的驱动电机,第四电机带动往复丝杆14转动,往复丝杆14带动传动块13移动,传动块13带动固定架31移动,固定架31分别带动金刚线滑轮32、导向管、连接管34、第一电机35和U型支架41移动,第一电机35的转轴带动金刚线滑轮32转动,金刚线滑轮32带动金刚线移动,使得金刚线与单晶硅体2的外侧贴合,第二电机45通过真空吸盘46带动单晶硅体2缓慢转动,金刚线切割的过程中,连接管34内部的冷却液喷洒在金刚线的表面对其进行降温处理,当固定架31带动U型支架41移动的过程中,U型支架41会带动第一打磨盘42移动,使得第一打磨盘42的顶部与单晶硅体2的切口贴合,单晶硅体2转动的过程中第一打磨盘42对切口部分进行打磨,保持切口处平整,往复丝杆14通过带动传动块13带动固定架31原路返回,切割下来的硅片掉落在移动台5的顶部,移动台5内部的驱动电机带动传动轮8转动,使得移动台5沿着导轨6的外侧滑动,并滑落到第二升降台19位置处停止,红外探头7检测到物体移动到设定位置后,第二升降台19内部的电动缸10启动,电动缸10的顶杆带动L型连接架11移动,L型连接架11带动喷淋盘18移动,使得喷淋盘18套设在移动台5的外侧,移动台5底部的第三电机47启动,第三电机47带动转动台48转动,转动台48带动第二打磨盘49转动,第二打磨盘49的顶部与硅片底部进行摩擦产生碎屑,打磨完之后,启动气泵,气体通过疏气管从喷淋盘18处喷出,对夹设在喷淋盘18和移动台5之间的硅片进行气体冲洗吹散硅片表面的碎屑,气体从喷淋盘18顶部的透气孔排出,第一升降台9降低单晶硅体2的高度,金刚线对单晶硅体2重新进行切割。

[0038] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其它相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

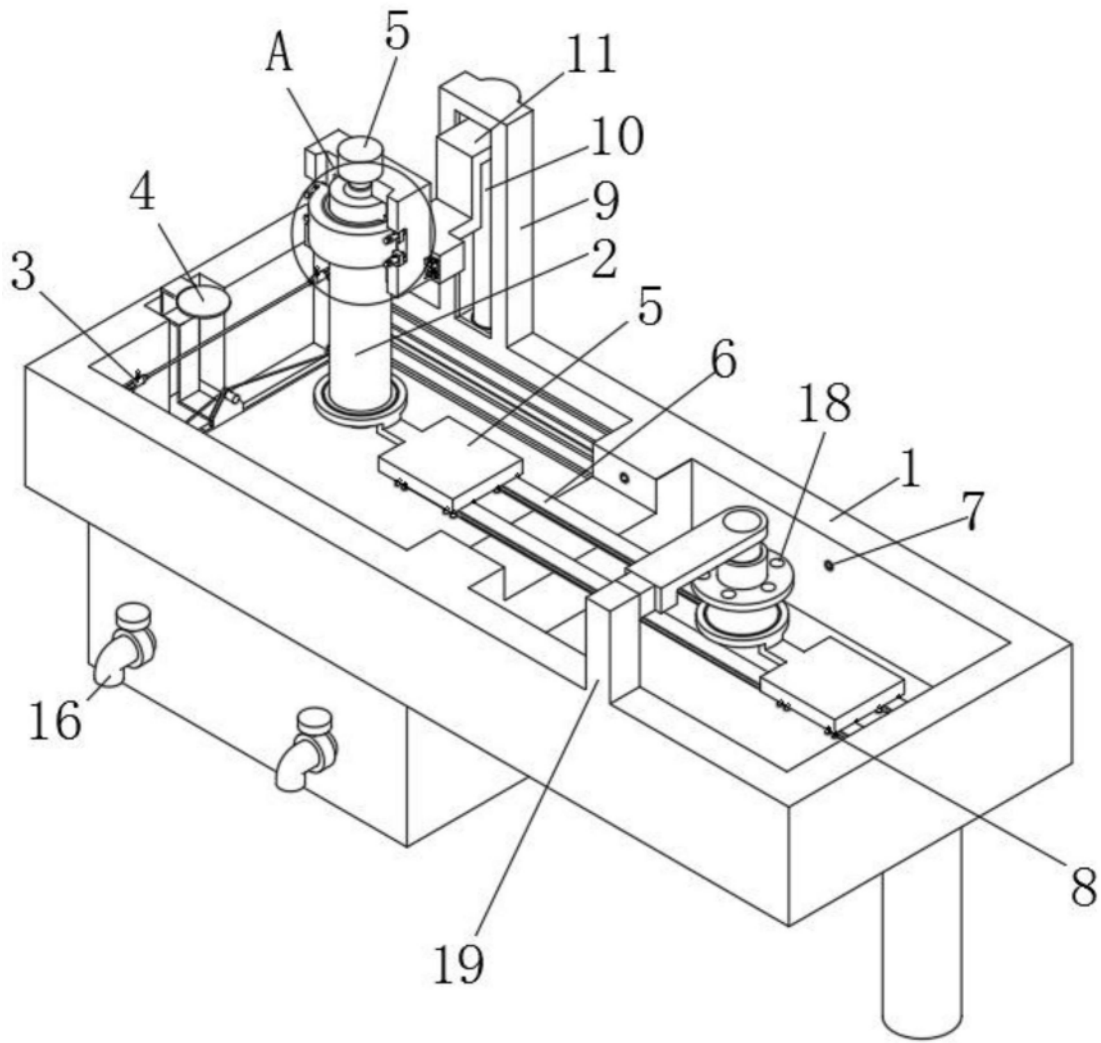


图1

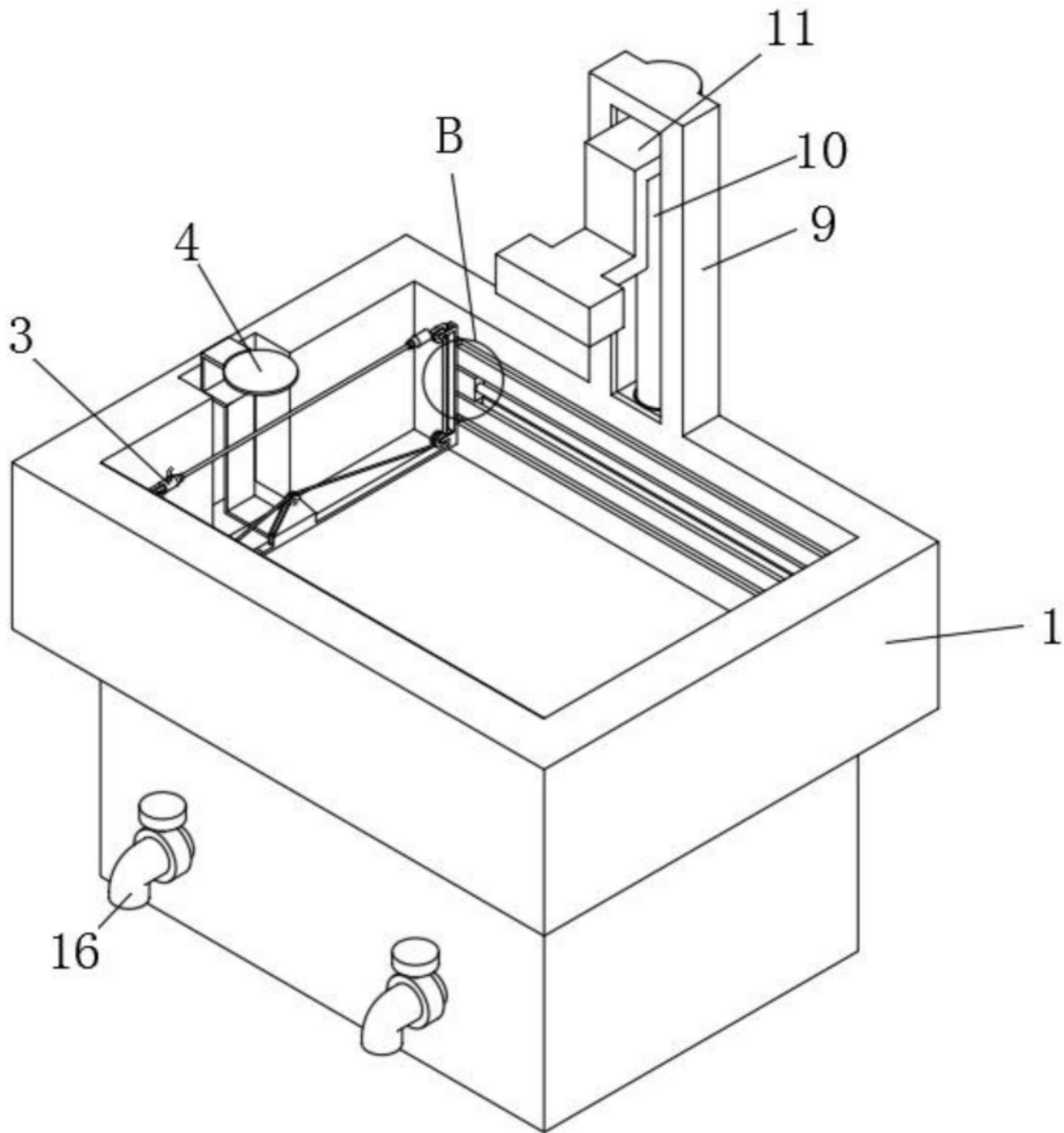


图2

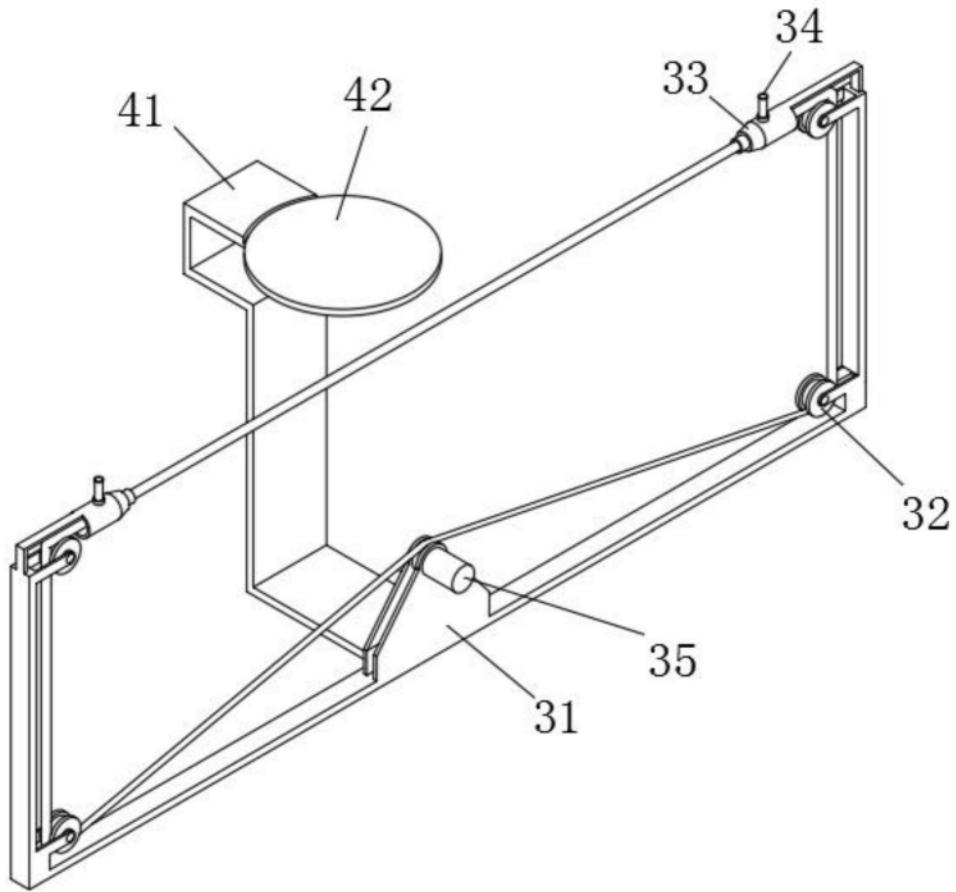


图3

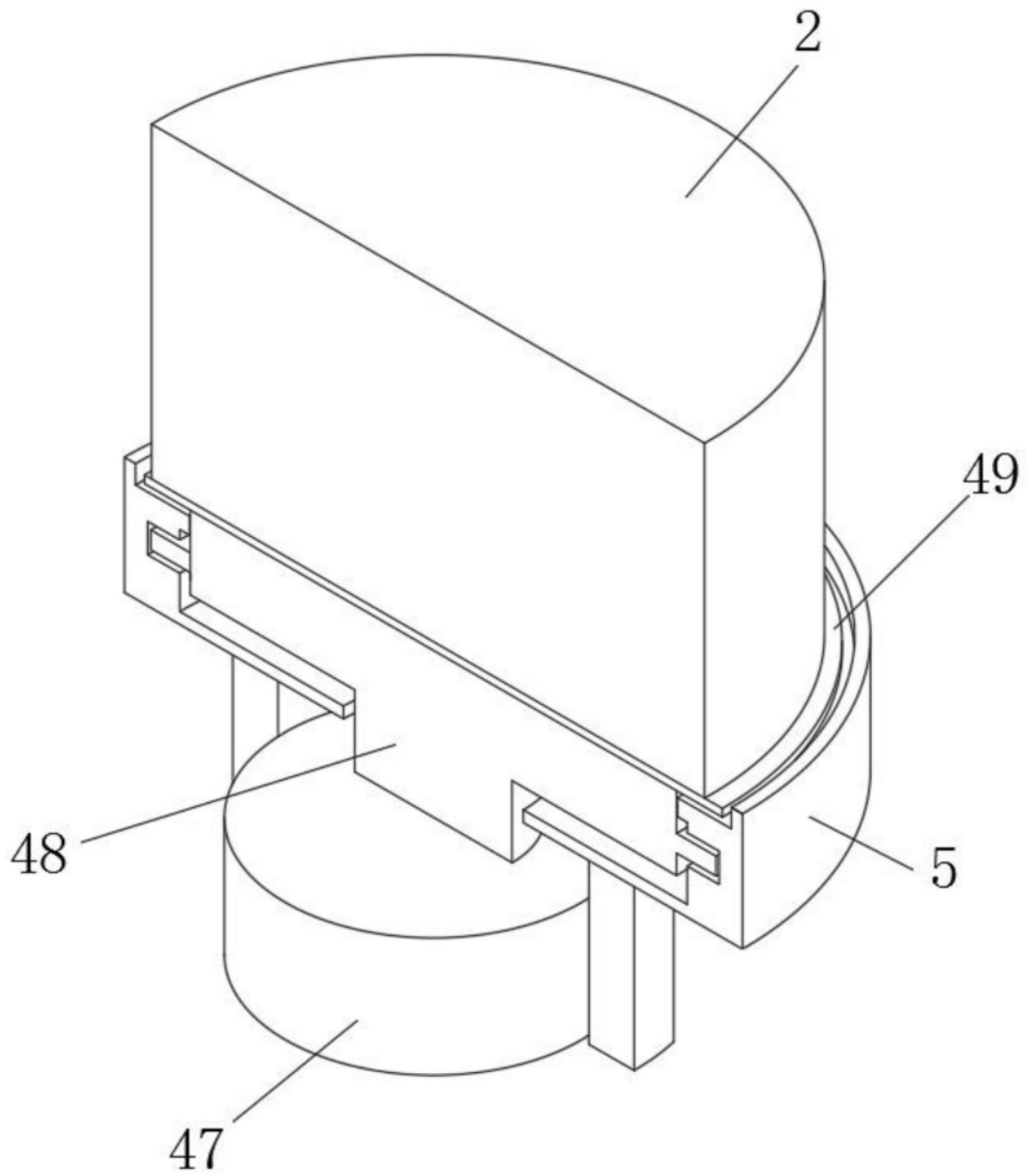


图4

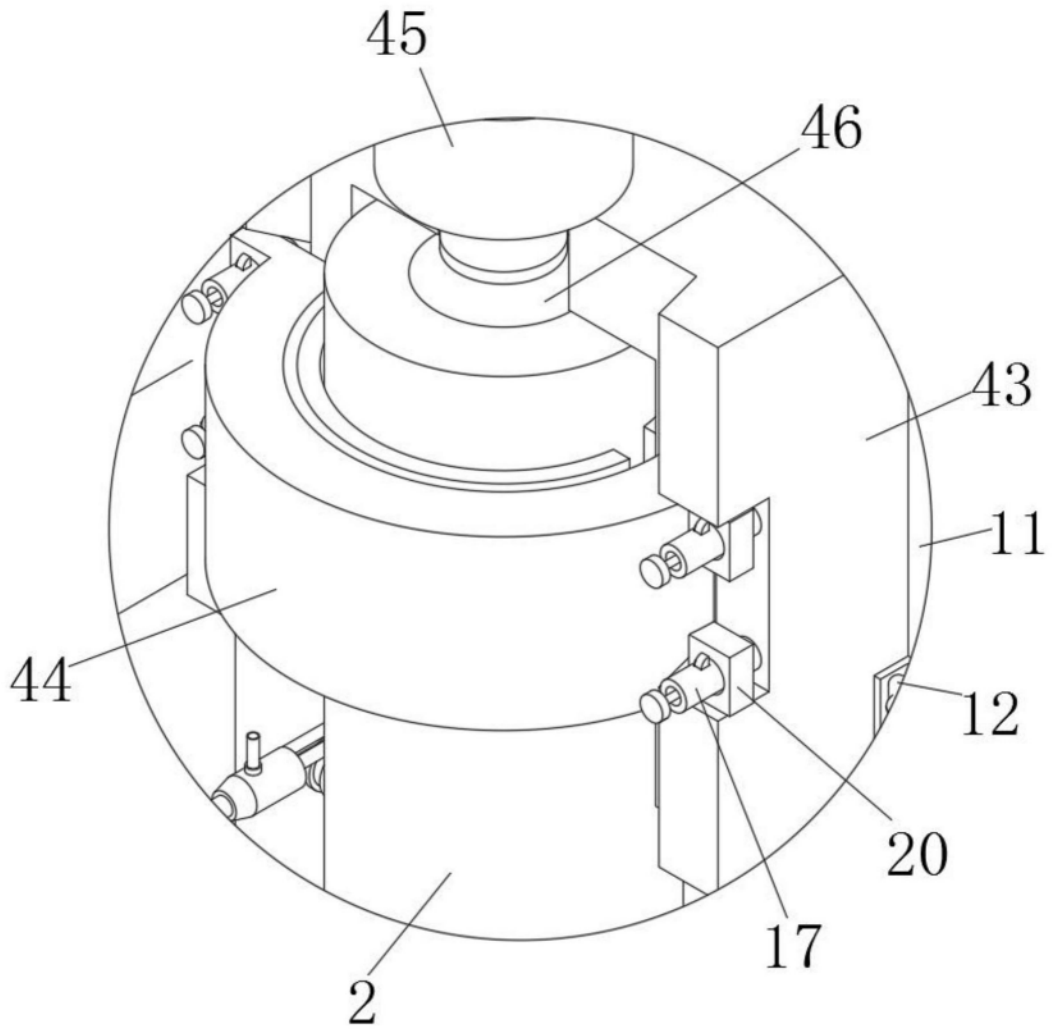


图5

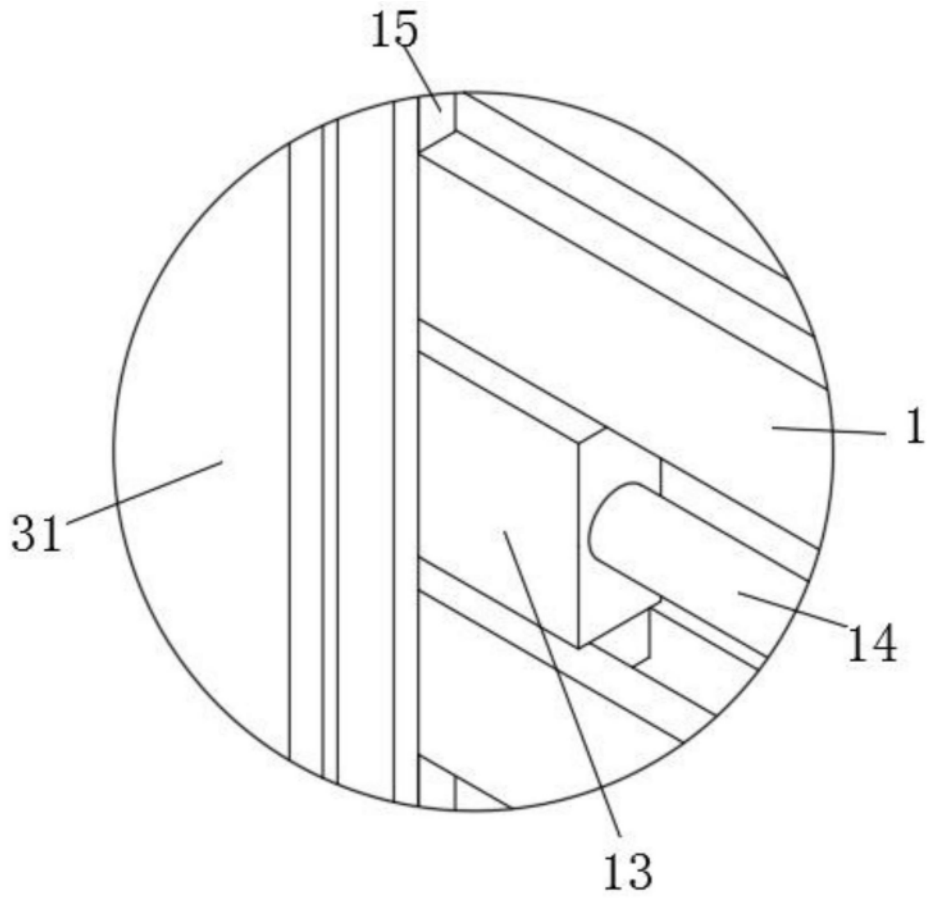


图6