



(10) 授权公告号 CN 116117619 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 13

(21) 申请号 202211739027.3

(22) 申请日 2022.12.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 116117619 A

(43) 申请公布日 2023.05.16

(73) 专利权人 江苏福旭科技有限公司

地址 223600 江苏省宿迁市沭阳县经济开发
区瑞声大道8号院2号厂房

(72) 发明人 严循成 何迎辉

(74) 专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所

(普通合伙) 32249

专利代理师 吴玥

(51) Int. Cl.

B24B 7/22 (2006.01)

B28D 5/02 (2006.01)

B28D 7/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CH 349534 A, 1960.10.15

CH 352946 A, 1961.03.15

CN 113400483 A, 2021.09.17

CN 114473814 A, 2022.05.13

CN 115139193 A, 2022.10.04

CN 115229992 A, 2022.10.25

CN 207120309 U, 2018.03.20

CN 207414783 U, 2018.05.29

GB 555276 A, 1943.08.13

JP 2000024811 A, 2000.01.25

JP H01115604 A, 1989.05.08

JP H0586468 U, 1993.11.22

KR 200202573 Y1, 2000.11.15

KR 20220013285 A, 2022.02.04

US 4881518 A, 1989.11.21

US 5341606 A, 1994.08.30

高印寒, 王昕, 代汉达. 永磁振动钻削排屑分
析. 农业机械学报. 2003, (第05期), 143-146.

MZS6312型60米/秒全自动钻头刃磨床. 精密
制造与自动化. 1977, (第01期), 74-92.

审查员 彭娟

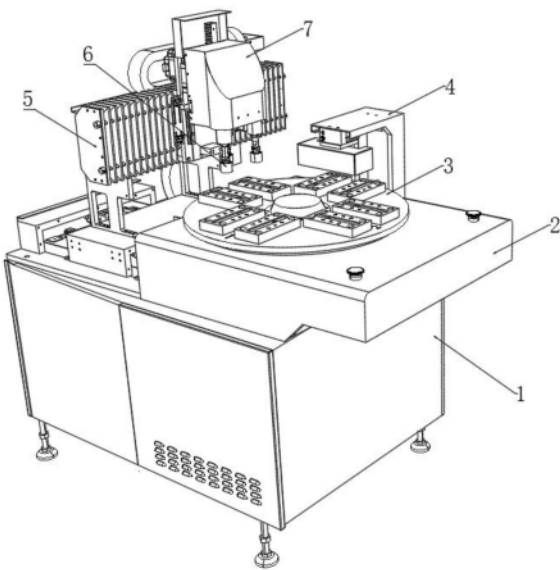
权利要求书2页 说明书5页 附图10页

(54) 发明名称

一种太阳能级单晶硅片表面处理设备

(57) 摘要

本发明提供了应用于单晶硅片表面处理领域的一种太阳能级单晶硅片表面处理设备, 在进行相应的磨削处理时, 打磨圆柱底部的砂轮底盘对单晶硅片背面的多余材料予以磨削处理, 同时内杆下移并带动翼板伸入多余材料的内部, 利用尖锥设计和翼板的偏转对多余材料进行先钻孔后裂解的处理, 使得多余材料在裂解后能借助托承圆盘的转动离心作用, 使得裂解的多余材料能够顺利甩离单晶硅片的表面, 减少后续磨削操作, 实现硅片背面减薄目的的同时提高操作效率, 同时在磁吸滑块与托承圆盘的配合下, 使得磁吸滑块在离心运动时能够利用摩擦块进一步加强裂解后多余材料分离的效果, 方便离心甩离单晶硅片的表面。



1. 一种太阳能级单晶硅片表面处理设备,包括打磨机体(1)和打磨头单元(6),其特征在于,所述打磨机体(1)的顶部表面安装有支撑架(5),所述支撑架(5)的表面安装有驱动箱体(7),所述驱动箱体(7)的下方安装有打磨头单元(6);

所述打磨头单元(6)包括有调节杆(61)、打磨圆柱(62)、伺服马达(63)、砂轮底盘(64)、翼板(65)和伸缩传动结构(66),所述驱动箱体(7)的底壁贯穿安装有调节杆(61),所述调节杆(61)的尾端连接有位于驱动箱体(7)下方的打磨圆柱(62),所述打磨圆柱(62)的底部设有内陷的圆柱槽,所述圆柱槽的内部安装有伺服马达(63),所述伺服马达(63)的输出端连接有伸缩传动结构(66),所述伸缩传动结构(66)的尾端表面固定有对称布置的翼板(65),所述打磨圆柱(62)的底部固定有砂轮底盘(64),且砂轮底盘(64)的圆心位置处设有位于伸缩传动结构(66)正下方的圆槽(643);

所述打磨机体(1)的顶部设有圆形的通槽,所述打磨机体(1)的顶部安装有位于通槽上方且内部中空的操作平台(2),所述操作平台(2)的顶部连接有直径小于操作平台(2)尺寸的托承圆盘(3);

所述伸缩传动结构(66)包括有外杆(661)和内杆(662),所述外杆(661)与伺服马达(63)的输出端连接,所述外杆(661)的内部设有柱形槽,所述柱形槽的内部滑动连接有内杆(662),所述柱形槽的内顶壁设有电磁块以及位于电磁块两侧的磁性吸块,所述内杆(662)的顶端表面镶嵌安装有磁吸块,磁性吸块与磁吸块相互吸引且电磁块与磁吸块之间的排斥作用大于磁性吸块与磁吸块间的吸引作用;

所述内杆(662)的底端为尖锥状设计,且两组翼板(65)和内杆(662)的底端均为金刚石材料制成;

所述砂轮底盘(64)的内部设有两组关于圆槽(643)对称布置的、且截面为十字设计的移动槽(641),所述移动槽(641)的内部滑动安装有磁吸滑块(642),所述磁吸滑块(642)的底部安装有摩擦块(8),所述内杆(662)的表面涂覆有与磁吸滑块(642)相互吸引的磁吸涂层(644);

所述内杆(662)在电磁块未启动时磁吸涂层(644)的下端与移动槽(641)齐平,且内杆(662)在电磁块启动时磁吸涂层(644)下移且磁吸涂层(644)的顶端与移动槽(641)错开。

2. 根据权利要求1所述的一种太阳能级单晶硅片表面处理设备,其特征在于,所述内杆(662)直径与两组翼板(65)长度的和值不大于圆槽(643)的直径。

3. 根据权利要求1所述的一种太阳能级单晶硅片表面处理设备,其特征在于,所述打磨机体(1)的内部安装有驱动电机(21),所述驱动电机(21)贯穿操作平台(2)且驱动电机(21)的输出端与托承圆盘(3)的底部连接,所述驱动电机(21)的转动速率在8000-12000r/min。

4. 根据权利要求1所述的一种太阳能级单晶硅片表面处理设备,其特征在于,所述驱动箱体(7)的内部安装有转动电机(71),所述转动电机(71)的输出端连接有贯穿驱动箱体(7)底部的抛光打磨头(9),所述抛光打磨头(9)和两组调节杆(61)呈三角布置,且抛光打磨头(9)和两组调节杆(61)通过三角皮带(72)传动连接。

5. 根据权利要求1所述的一种太阳能级单晶硅片表面处理设备,其特征在于,所述托承圆盘(3)的内部设有一号滑槽(31),所述一号滑槽(31)的内壁安装有微型电动伸缩杆(32),所述微型电动伸缩杆(32)的尾端表面安装有凸出一号滑槽(31)表面的吸盘座。

6. 根据权利要求1所述的一种太阳能级单晶硅片表面处理设备,其特征在于,所述打磨

机体(1)的内部布置有抽吸泵,所述打磨机体(1)的背面一侧安装有抽吸支架(4),所述抽吸支架(4)的内部安装有一端端口位于托承圆盘(3)上方的抽吸管(41),且抽吸管(41)的另一端与抽吸泵的输入端连接。

一种太阳能级单晶硅片表面处理设备

技术领域

[0001] 本申请涉及单晶硅片表面处理领域,特别涉及一种太阳能级单晶硅片表面处理设备。

背景技术

[0002] 单晶硅片与多晶硅片均可用于太阳能发电,相较于晶硅片而言,单晶硅片的发电效率更高,因此在光伏电池片生产行业中,单晶硅片的占比呈现逐渐递增的态势,其中单晶硅片在加工过程中,需要经过硅片背面减薄这道程序,硅片背面减薄的目的是去除硅片背面多余材料,以有效减小单晶硅片封装体积,降低热阻,提高器件的散热性能,降低封装后芯片因受热不均而开裂的风险,提高产品可靠性,因此需要对单晶硅片的背面进行磨削处理以去除相应的多余材料。

[0003] 现有的单晶硅片在经历打磨处理时,通常采用单一的砂轮摩擦来实现打磨处理,进而实现单晶硅片背面多余材料的处理,但是多余材料大多粘附固结在硅片的背面,单一的磨损操作使得硅片背面减薄操作的效率处于较低的水平,不利于实现高效率的单晶硅片表面处理操作。

[0004] 为此我们提出一种太阳能级单晶硅片表面处理设备,通过砂轮打磨和裂解操作同步进行,促使单晶硅片背面的多余材料在打磨过程中得到裂解处理,并利用打磨时托承单晶硅片的圆盘在转动时的离心作用,使得裂解后的多余材料甩离打磨操作平面,实现高效打磨操作。

发明内容

[0005] 本申请目的在于对单晶硅片背面的多余材料进行高效的磨削处理,提高单晶硅片背面表面处理的磨削效率,相比现有技术提供一种太阳能级单晶硅片表面处理设备,包括打磨机体和打磨头单元,打磨机体的顶部表面安装有支撑架,支撑架的表面安装有驱动箱体,驱动盒体的下方安装有打磨头单元;

[0006] 打磨头单元包括有调节杆、打磨圆柱、伺服马达、砂轮底盘、翼板和伸缩传动结构,驱动盒体的底壁贯穿安装有调节杆,调节杆的尾端连接有位于驱动箱体下方的打磨圆柱,打磨圆柱的底部设有内陷的圆柱槽,圆柱槽的内部安装有伺服马达,伺服马达的输出端连接有伸缩传动结构,伸缩传动结构的尾端表面固定有对称布置的翼板,打磨圆柱的底部固定有砂轮底盘,且砂轮底盘的圆心位置处设有位于伸缩传动结构正下方的圆槽;

[0007] 打磨机体的顶部设有圆形的通槽,打磨机体的顶部安装有位于通槽上方且内部中空的操作平台,操作平台的顶部连接有直径小于操作平台尺寸的托承圆盘。

[0008] 进一步的,所述伸缩传动结构包括有外杆和内杆,所述外杆与伺服马达的输出端连接,所述外杆的内部设有柱形槽,所述柱形槽的内部滑动连接有内杆,所述柱形槽的内顶壁设有电磁块以及位于电磁块两侧的磁性吸块,所述内杆的顶端表面镶嵌安装有磁吸块,磁性吸块与磁吸块相互吸引且电磁块与磁吸块之间的排斥作用大于磁性吸块与磁吸块间

的吸引作用。

[0009] 进一步的,内杆的底端为尖锥状设计,且两组翼板和内杆的底端均为金刚石材料制成。

[0010] 进一步的,砂轮底盘的内部设有两组关于圆槽对称布置的、且截面为十字设计的移动槽,移动槽的内部滑动安装有磁吸滑块,磁吸滑块的底部安装有摩擦块,内杆的表面涂覆有与磁吸滑块相互吸引的磁吸涂层。

[0011] 进一步的,内杆直径与两组翼板长度的和值不大于圆槽的直径。

[0012] 进一步的,内杆在电磁块未启动时磁吸涂层的下端与移动槽齐平,且内杆在电磁块启动时磁吸涂层下移且磁吸涂层的顶端与移动槽错开。

[0013] 进一步的,打磨机体的内部安装有驱动电机,驱动电机贯穿操作平台且驱动电机的输出端与托承圆盘的底部连接,驱动电机的转动速率在8000-12000r/min。

[0014] 进一步的,驱动盒体的内部安装有转动电机,转动电机的输出端连接有贯穿驱动箱体底部的抛光打磨头,抛光打磨头和两组调节杆呈三角布置,且抛光打磨头和两组调节杆通过三角皮带传动连接。

[0015] 进一步的,托承圆盘的内部设有一号滑槽,一号滑槽的内壁安装有微型电动伸缩杆,微型电动伸缩杆的尾端表面安装有凸出一号滑槽表面的吸盘座。

[0016] 进一步的,打磨机体的内部布置有抽吸泵,打磨机体的背面一侧安装有抽吸支架,抽吸支架的内部安装有一端端口位于托承圆盘上方的抽吸管,且抽吸管的另一端与抽吸泵的输入端连接。

[0017] 相比于现有技术,本申请的优点在于:

[0018] (1)在进行相应的磨削处理时,打磨圆柱底部的砂轮底盘对单晶硅片背面的多余材料予以磨削处理,同时内杆下移并带动翼板伸入多余材料的内部,利用尖锥设计和翼板的偏转对多余材料进行先钻孔后裂解的处理,使得多余材料在裂解后能借助托承圆盘的转动离心作用,使得裂解的多余材料能够顺利甩离单晶硅片的表面,减少后续磨削操作,实现硅片背面减薄目的的同时提高操作效率。

[0019] (2)电磁块与驱动电机和微型电动伸缩杆电性连接,在更换托承圆盘表面的磨削位置时,电磁块启动对内杆产生相应的排斥作用,使得内杆以及翼板下移,继而利用尖锥状设计实现定点钻磨,并在电磁块与磁吸块的排斥作用下促使翼板伸进多余材料内部进而在伺服马达带动下完成偏转裂解操作。

[0020] (3)尖锥状设计方便内杆能够更加省力的定位与多余材料的表面,并能够凭借金刚石的高硬度完成翼板以及内杆底端对多余材料内部的深入。

[0021] (4)随着翼板下移裂解,磁吸滑块逐渐失去磁力约束,在裂解后打磨圆柱仍在转动,在离心作用下磁吸滑块远离内杆的方向,在远离过程中磁吸滑块底部的摩擦块能够带动底部裂解后的多余材料进一步相互分离,促进裂解后材料离开单晶硅片的表面。

[0022] (5)驱动电机的转动速率较大,因此在托承圆盘转动时具有较大的离心作用,方便换位磨削时对裂解的多余材料进行离心甩离处理,减少不必要的后续磨削操作,提高磨削处理效率。

附图说明

- [0023] 图1为本申请的打磨机体外观整体图；
- [0024] 图2为本申请的打磨机体内部图；
- [0025] 图3为本申请的调节杆、打磨圆柱、伺服马达和砂轮底盘图；
- [0026] 图4为本申请的打磨圆柱内部图；
- [0027] 图5为本申请磨削过程示意图；
- [0028] 图6为本申请的托承圆盘内部图；
- [0029] 图7为本申请的伸缩传动结构内部图；
- [0030] 图8为本申请的内杆、翼板和砂轮底盘安装图；
- [0031] 图9为本申请的磁吸滑块离心状态示意图；
- [0032] 图10为本申请的磁吸滑块和摩擦块安装图。
- [0033] 图中标号说明：
- [0034] 1、打磨机体；2、操作平台；21、驱动电机；3、托承圆盘；31、一号滑槽；32、微型电动伸缩杆；4、抽吸支架；41、抽吸管；5、支撑架；6、打磨头单元；61、调节杆；62、打磨圆柱；63、伺服马达；64、砂轮底盘；65、翼板；66、伸缩传动结构；641、移动槽；642、磁吸滑块；643、圆槽；644、磁吸涂层；661、外杆；662、内杆；7、驱动箱体；71、转动电机；72、三角皮带；8、摩擦块；9、抛光打磨头。

具体实施方式

[0035] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例，基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0036] 实施例1：

[0037] 本发明提供了一种太阳能级单晶硅片表面处理设备，请参阅图1-5，包括打磨机体1和打磨头单元6，打磨机体1的顶部表面安装有支撑架5，支撑架5的表面安装有驱动箱体7，驱动箱体7的下方安装有打磨头单元6；

[0038] 打磨头单元6包括有调节杆61、打磨圆柱62、伺服马达63、砂轮底盘64、翼板65和伸缩传动结构66，驱动箱体7的底壁贯穿安装有调节杆61，调节杆61的尾端连接有位于驱动箱体7下方的打磨圆柱62，打磨圆柱62的底部设有内陷的圆柱槽，圆柱槽的内部安装有伺服马达63，伺服马达63的输出端连接有伸缩传动结构66，伸缩传动结构66的尾端表面固定有对称布置的翼板65，打磨圆柱62的底部固定有砂轮底盘64，且砂轮底盘64的圆心位置处设有位于伸缩传动结构66正下方的圆槽643；

[0039] 打磨机体1的顶部设有圆形的通槽，打磨机体1的顶部安装有位于通槽上方且内部中空的操作平台2，操作平台2的顶部连接有直径小于操作平台2尺寸的托承圆盘3。

[0040] 具体的，在进行相应的磨削处理时，将待处理的单晶硅片的背面朝上放置在托承圆盘3的表面，使得单晶硅片位于打磨头单元6的正下方，在转动电机71以及三角皮带72的带动作用，打磨圆柱62底部的砂轮底盘64对单晶硅片背面的多余材料予以磨削处理，同时伸缩传动结构66伸长继而在伺服马达63的带动作用，利用尖锥设计和翼板65的偏转对

多余材料进行先钻孔后裂解的处理,使得多余材料在裂解后能借助托承圆盘3的转动离心作用,使得裂解的多余材料能够顺利甩离单晶硅片的表面,减少后续磨削操作,实现硅片背面减薄目的的同时提高操作效率。

[0041] 请参阅图7,伸缩传动结构66包括有外杆661和内杆662,外杆661与伺服马达63的输出端连接,外杆661的内部设有柱形槽,柱形槽的内部滑动连接有内杆662,柱形槽的内顶壁设有电磁块以及位于电磁块两侧的磁性吸块,内杆662的顶端表面镶嵌安装有磁吸块,磁性吸块与磁吸块相互吸引且电磁块与磁吸块之间的排斥作用大于磁性吸块与磁吸块间的吸引作用。

[0042] 具体的,电磁块与驱动电机21和微型电动伸缩杆32电性连接,在驱动电机21和微型电动伸缩杆32启动时,表示更换托承圆盘3表面的磨削位置,此时电磁块启动对内杆662产生相应的排斥作用,进而使得内杆662的底端以及翼板65下移伸出圆槽643的内部,与砂轮底盘64下方的多余材料表面接触,继而利用尖锥状设计实现定点钻磨,并在电磁块与磁吸块的排斥作用下促使翼板65伸进多余材料内部进而在伺服马达63带动下完成偏转裂解操作;

[0043] 电磁块断电后内杆662在磁性吸块与磁吸块相互吸引作用下上移,脱离多余材料的表面。

[0044] 内杆662的底端为尖锥状设计,且两组翼板65和内杆662的底端均为金刚石材料制成。

[0045] 具体的,尖锥状设计方便内杆662能够更加省力的定位与多余材料的表面,并能够凭借金刚石的高硬度完成翼板65以及内杆662底端对多余材料内部的深入。

[0046] 请参阅图8-10,砂轮底盘64的内部设有两组关于圆槽643对称布置的、且截面为十字设计的移动槽641,移动槽641的内部滑动安装有磁吸滑块642,磁吸滑块642的底部安装有摩擦块8,内杆662的表面涂覆有与磁吸滑块642相互吸引的磁吸涂层644。

[0047] 具体的,在内杆662处于约束状态时,磁吸涂层644与磁吸滑块642存在重叠,继而使得磁吸滑块642受磁力吸引作用靠近内杆662的表面,随着翼板65下移裂解,磁吸涂层644对磁吸滑块642相互错开,使得磁吸滑块642逐渐失去磁力约束,在裂解后打磨圆柱62仍在转动,在离心作用下磁吸滑块642远离内杆662的方向,在远离过程中磁吸滑块642底部的摩擦块8能够带动底部裂解后的多余材料进一步相互分离,促进裂解后材料离开单晶硅片的表面。

[0048] 内杆662直径与两组翼板65长度的和值不大于圆槽643的直径。

[0049] 具体的,尺寸差使得内杆662以及两组翼板65能够顺利通过圆槽643,进而实现相应的插点定位、伸入裂解操作。

[0050] 内杆662在电磁块未启动时磁吸涂层644的下端与移动槽641齐平,且内杆662在电磁块启动时磁吸涂层644下移且磁吸涂层644的顶端与移动槽641错开。

[0051] 具体的,在电磁块未启动时磁吸涂层644对磁吸滑块642具有约束作用,随着内杆662的下移,约束作用逐渐失去,进而方便磁吸滑块642在移动槽641内部离心移动,并在之后内杆662上移复位时再次将远离的磁吸滑块642吸附至内杆662附近,以便进行下轮的离心操作。

[0052] 打磨机体1的内部安装有驱动电机21,驱动电机21贯穿操作平台2且驱动电机21的

输出端与托承圆盘3的底部连接,驱动电机21的转动速率在12000r/min。

[0053] 具体的,驱动电机21周期性转动,每次转动托承圆盘3长度的四分之一弧长,驱动电机21带动托承圆盘3转动,且驱动电机21的转动速率较大,因此在托承圆盘3转动时具有较大的离心作用,方便换位磨削时对裂解的多余材料进行离心甩离处理,减少不必要的后续磨削操作,提高磨削处理效率。

[0054] 驱动箱体7的内部安装有转动电机71,转动电机71的输出端连接有贯穿驱动箱体7底部的抛光打磨头9,抛光打磨头9和两组调节杆61呈三角布置,且抛光打磨头9和两组调节杆61通过三角皮带72传动连接。

[0055] 具体的,转动电机71为两组打磨圆柱62和一组抛光打磨头9提供转动支持,进而辅助本设备能够对单晶硅片背面进行磨削处理后还能够进行抛光打磨处理,提高本设备的打磨处理质量。

[0056] 托承圆盘3的内部设有一号滑槽31,一号滑槽31的内壁安装有微型电动伸缩杆32,微型电动伸缩杆32的尾端表面安装有凸出一号滑槽31表面的吸盘座。

[0057] 具体的,启动微型电动伸缩杆32,带动吸盘座在托承圆盘3的表面移动,以此调整被吸附在吸盘座表面的单晶硅片在打磨头单元6下方的位置,进而调整单晶硅片背面处理时的磨削操作点,辅助实现全面磨削。

[0058] 打磨机体1的内部布置有抽吸泵,打磨机体1的背面一侧安装有抽吸支架4,抽吸支架4的内部安装有一端端口位于托承圆盘3上方的抽吸管41,且抽吸管41的另一端与抽吸泵的输入端连接。

[0059] 具体的,利用抽吸泵和抽吸管41的配合,能够将位于抽吸管41下方的单晶硅片背面表面的磨削后残料予以抽吸,实现影响的抽吸处理,对打磨机体1的操作环境予以净化处理。

[0060] 以上所述,仅为本申请较佳的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,根据本申请的技术方案及其改进构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本申请的保护范围内。

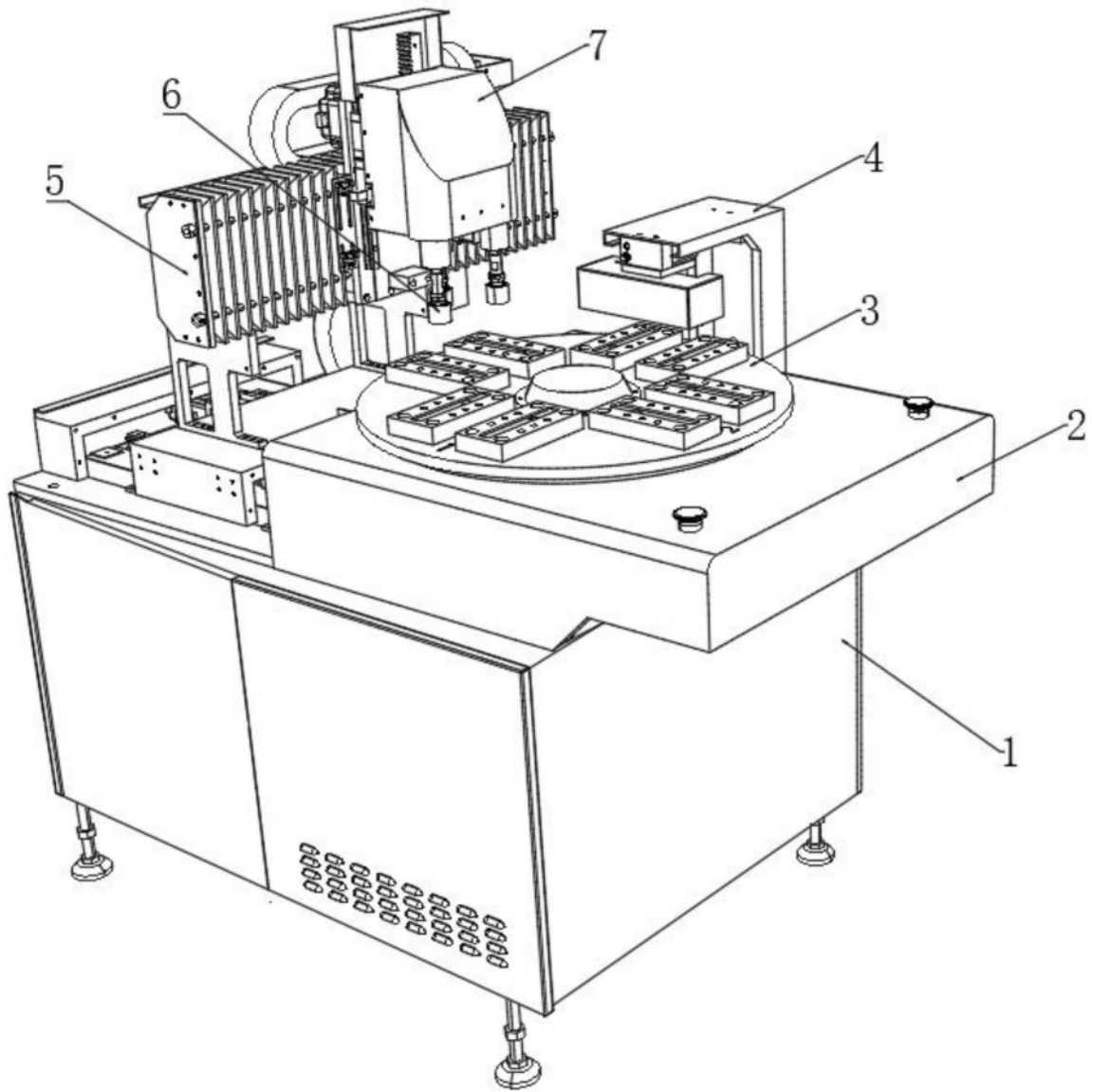


图1

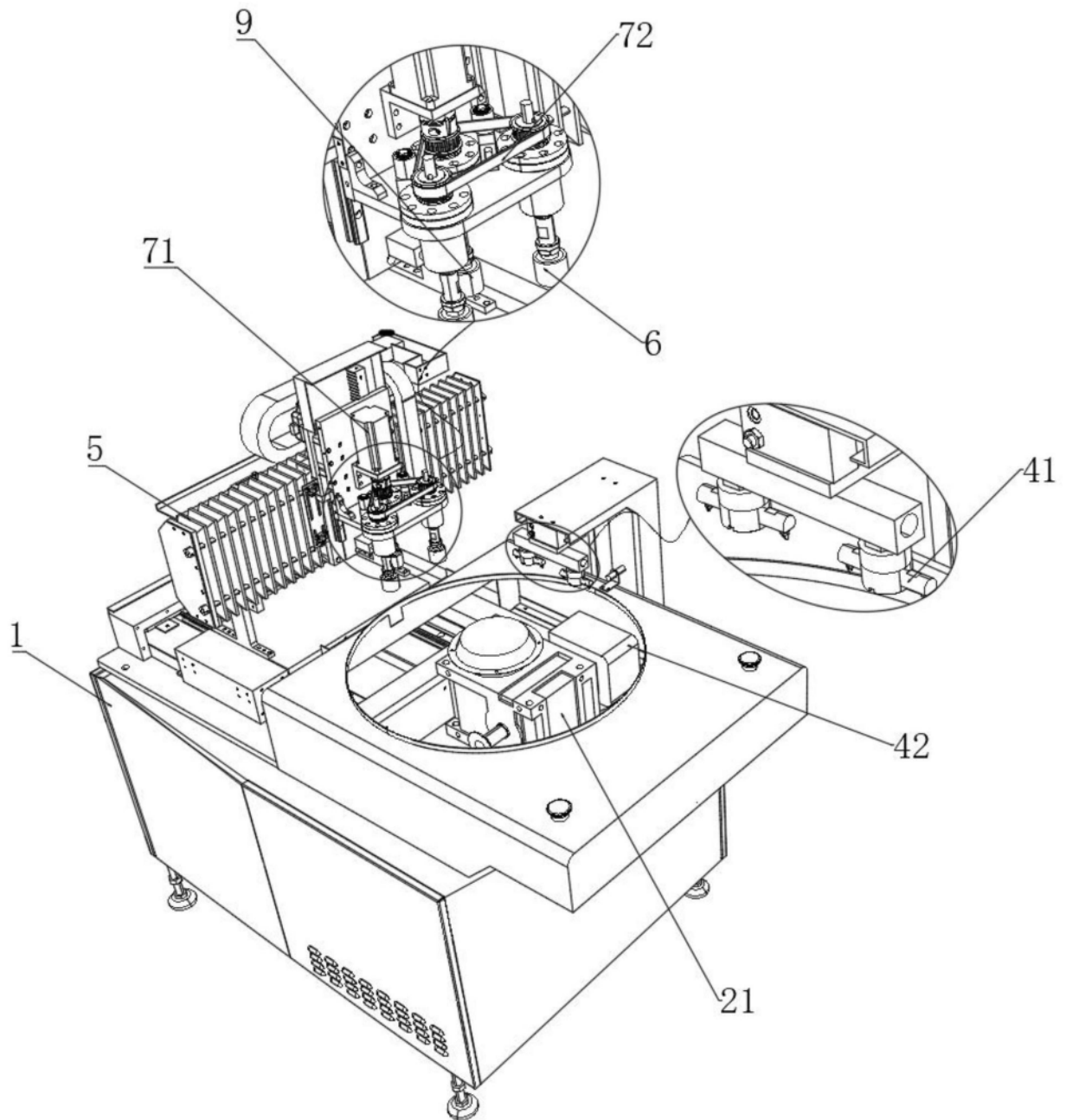


图2

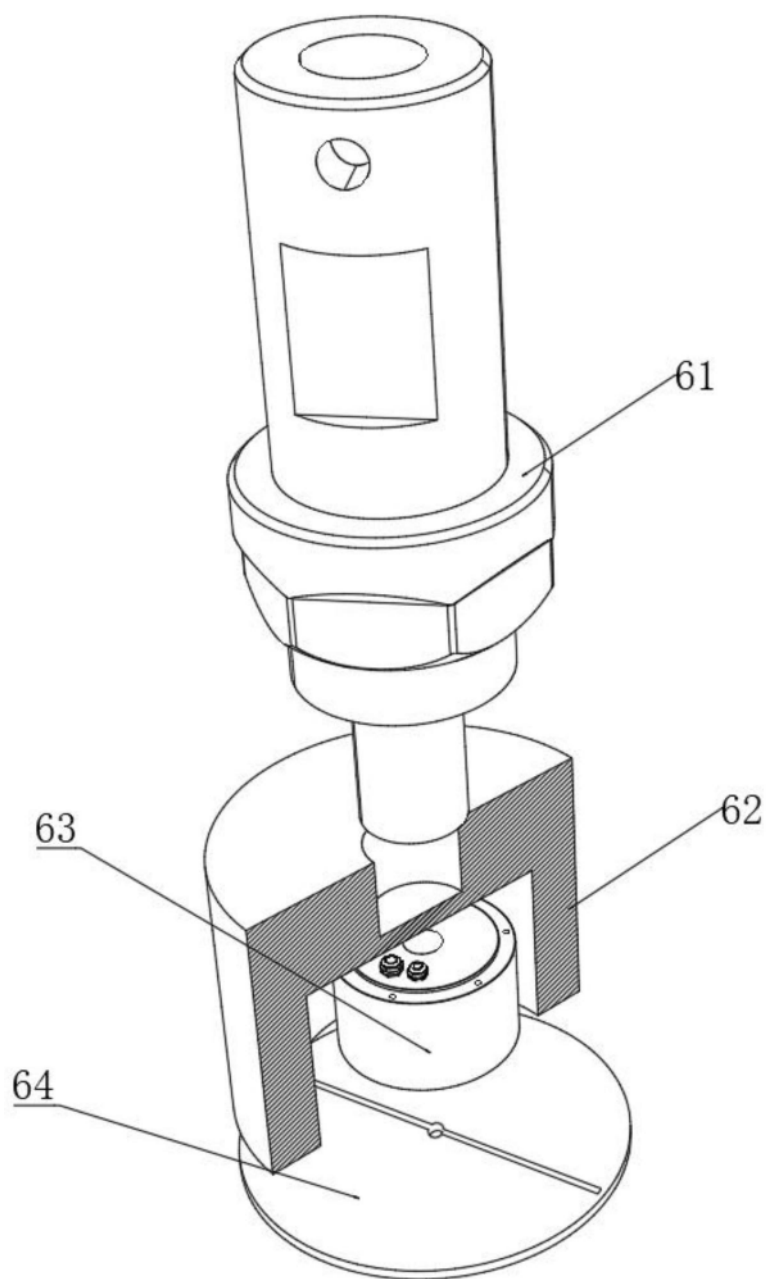


图3

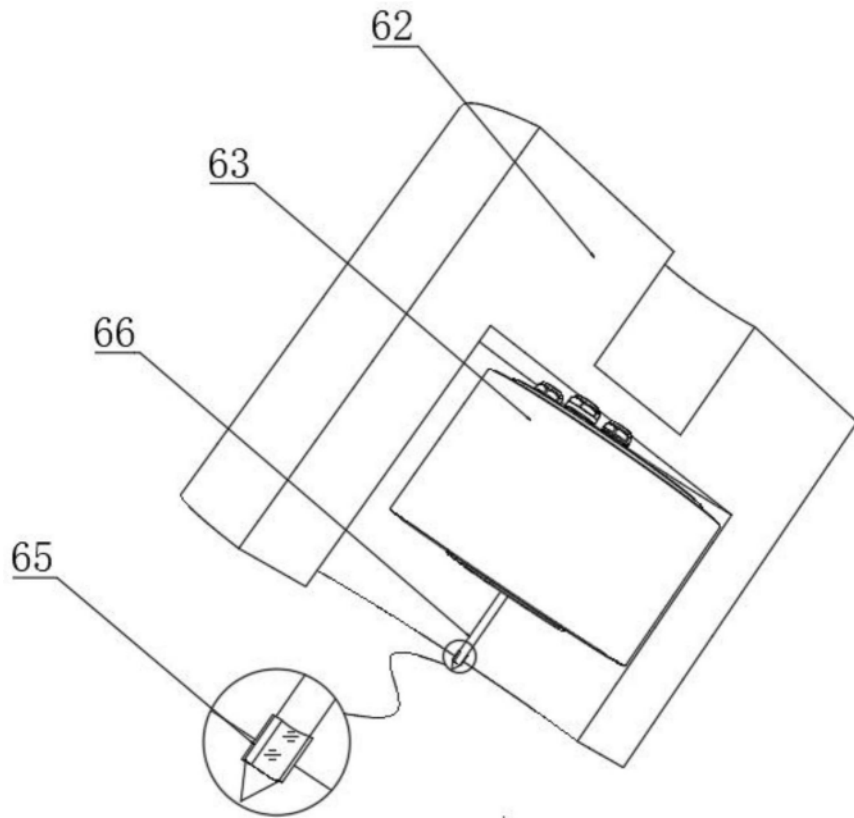


图4

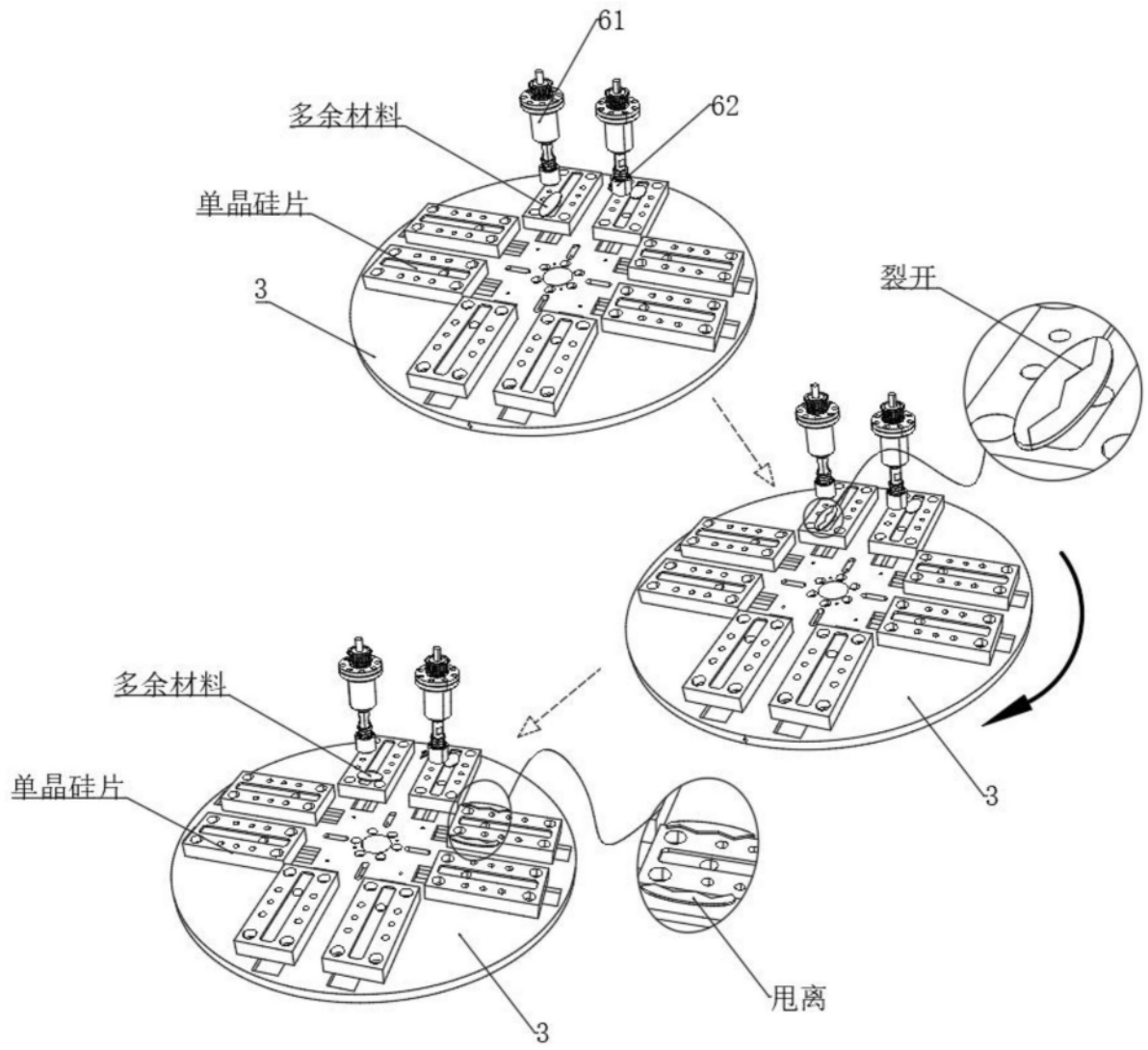


图5

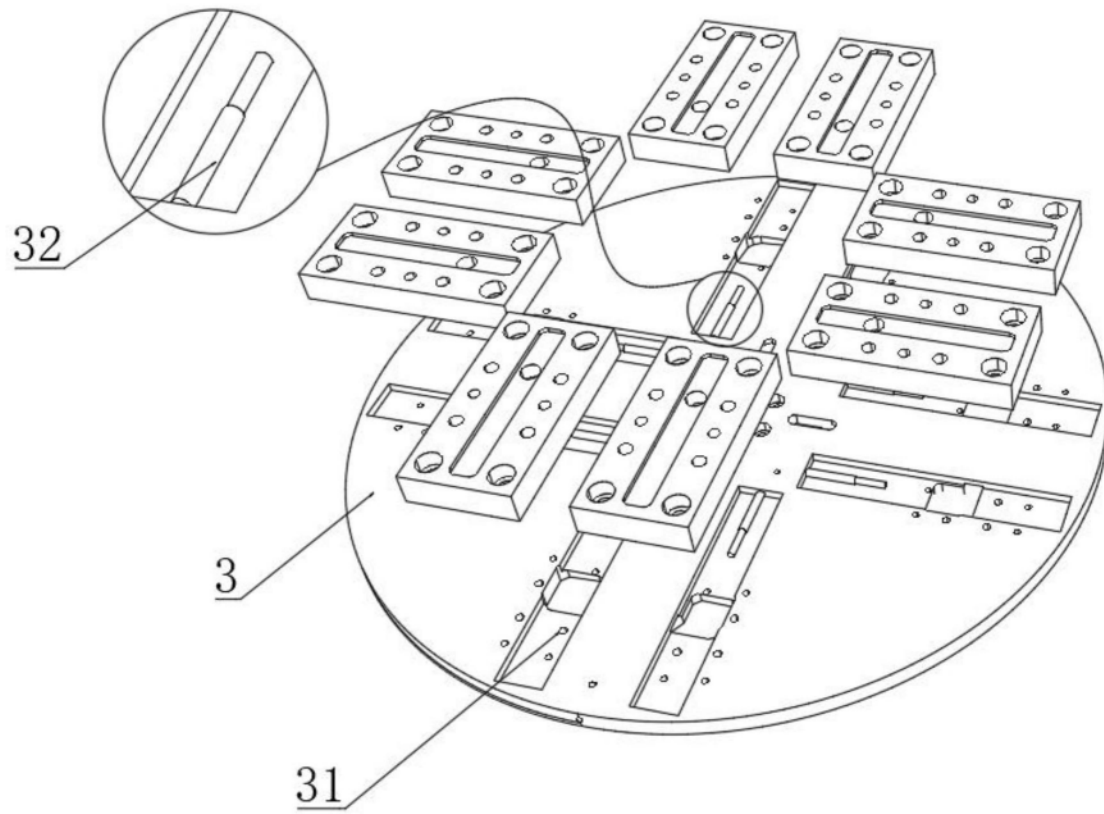


图6

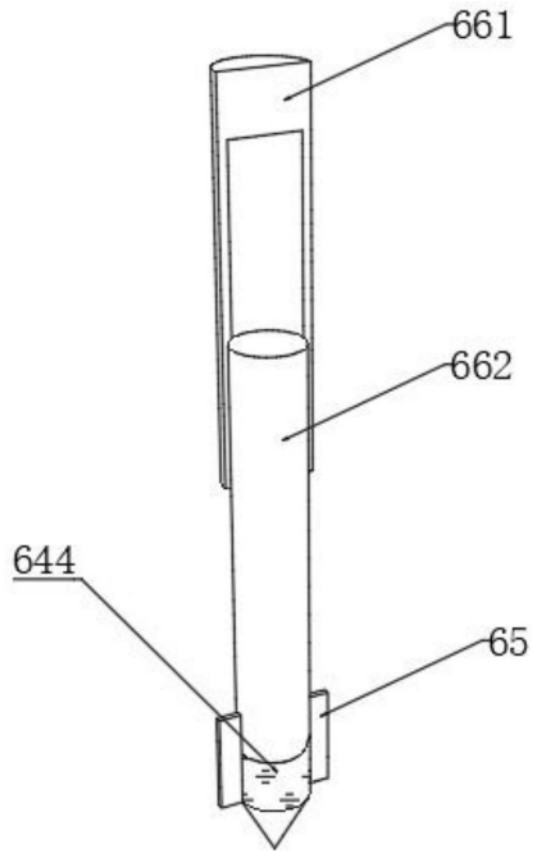


图7

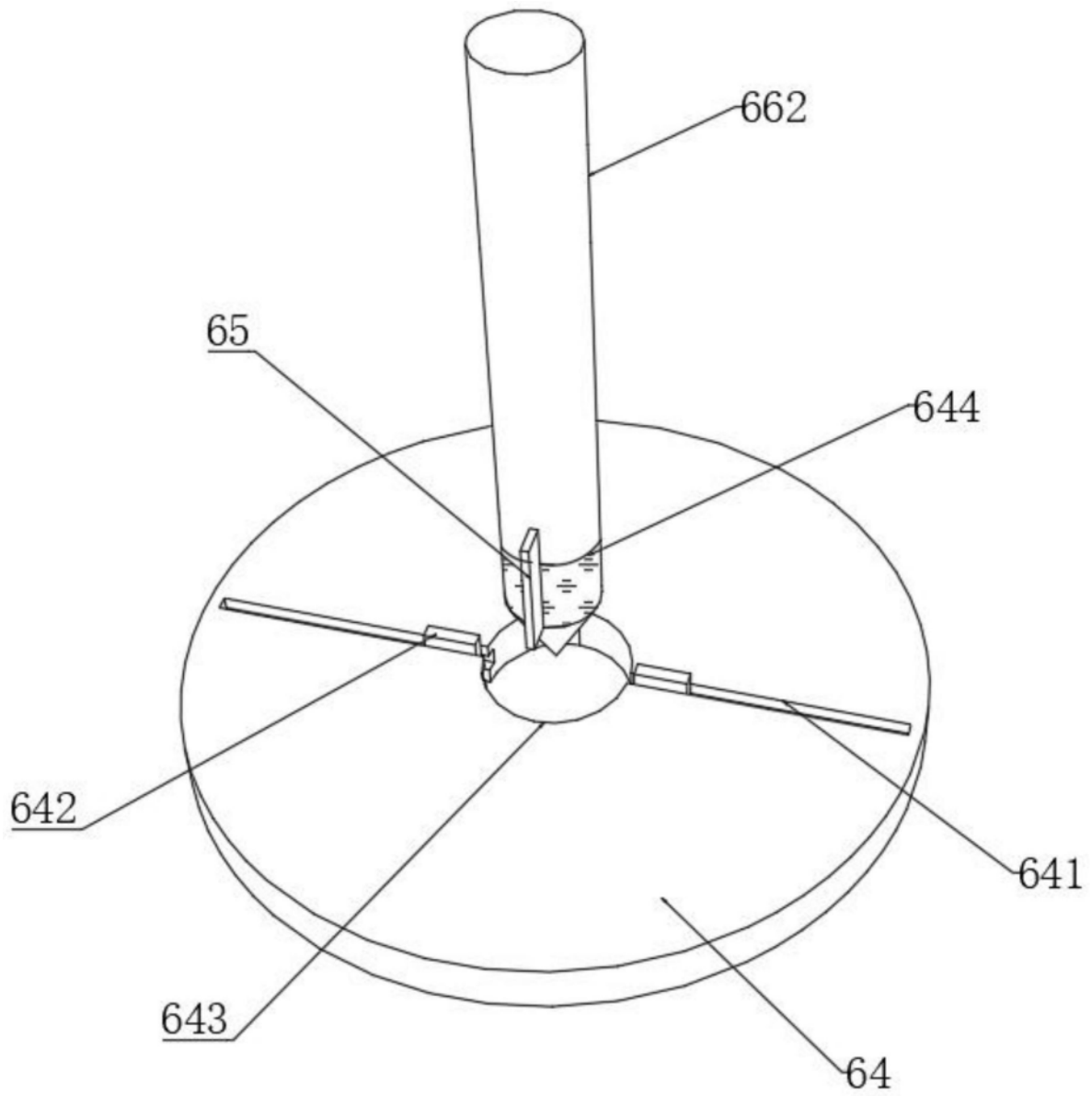


图8

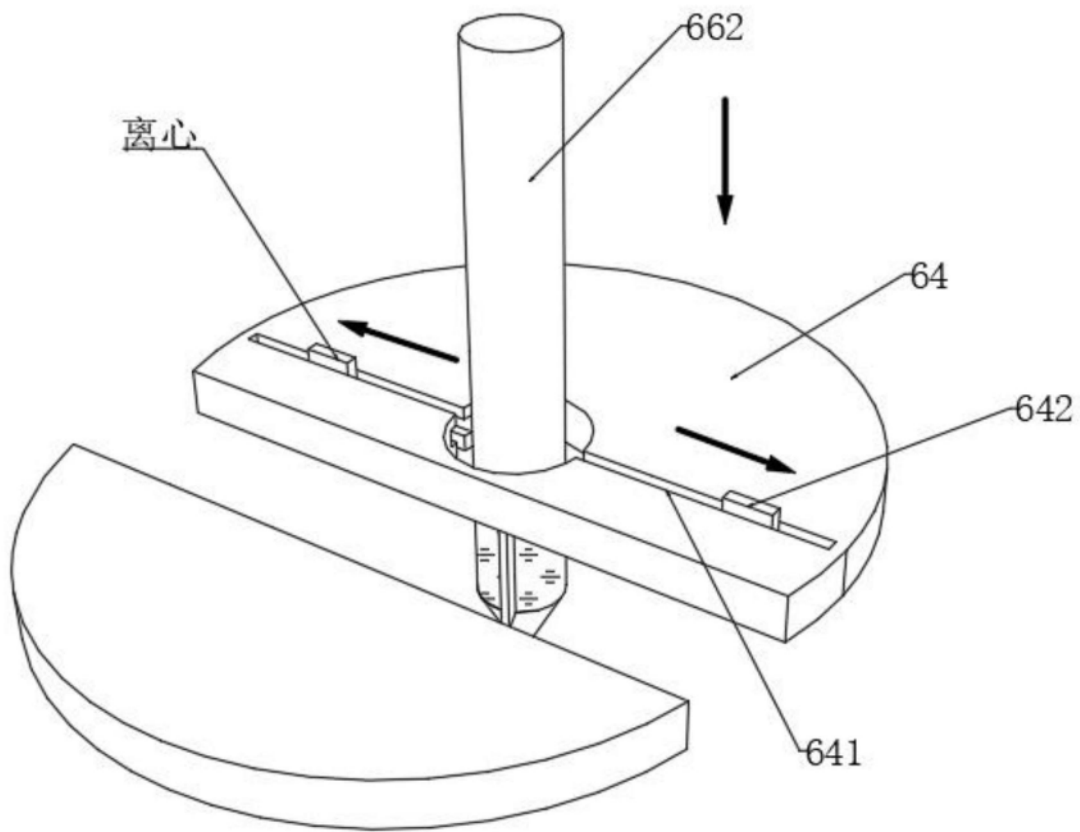


图9

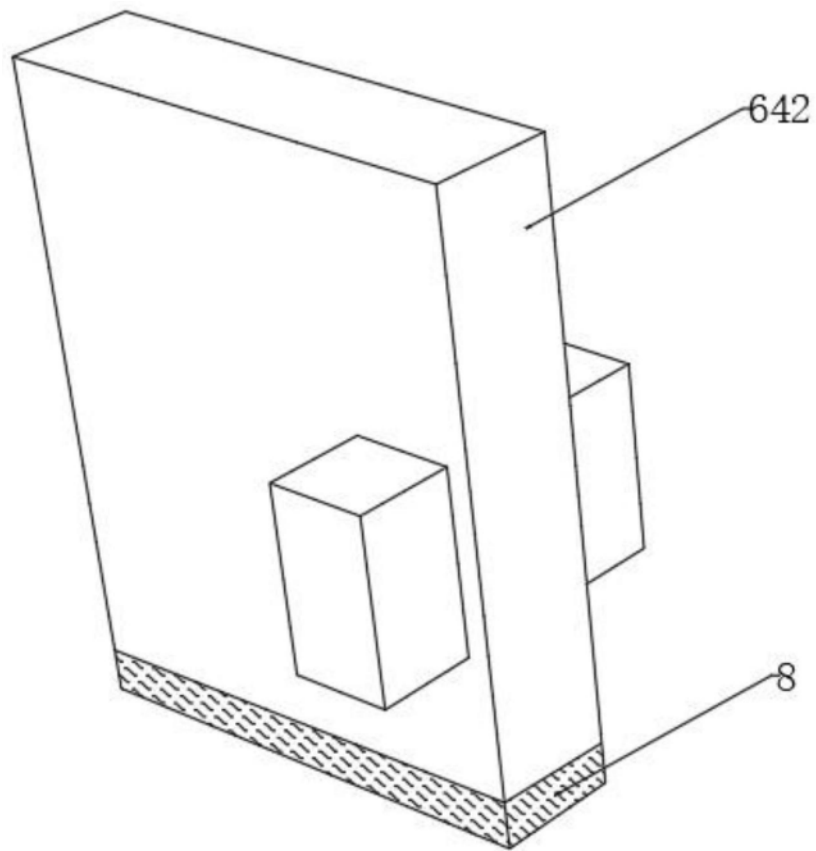


图10