



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118250914 A

(43) 申请公布日 2024.06.25

(21) 申请号 202410674407.6

(22) 申请日 2024.05.29

(71) 申请人 常州弘盛达电子设备有限公司

地址 213000 江苏省常州市新北区新桥镇  
乐山路58号

(72) 发明人 邵文庆

(74) 专利代理机构 北京三巨人知识产权代理事

务所(普通合伙) 16024

专利代理师 刘晏生

(51) Int. Cl.

H05K 3/00 (2006.01)

H05K 3/26 (2006.01)

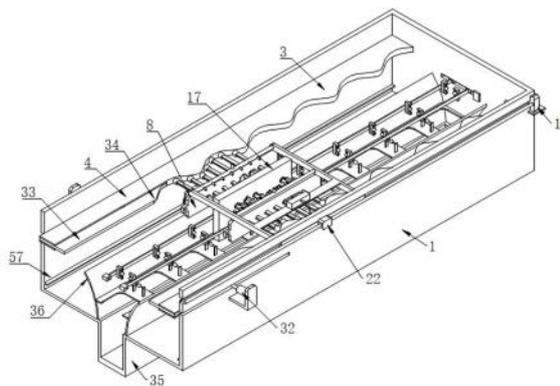
权利要求书2页 说明书6页 附图15页

(54) 发明名称

一种PCB电路板退膜自动清洗设备

(57) 摘要

本发明适用于PCB电路板清洗技术领域,提供了一种PCB电路板退膜自动清洗设备,包括清洗池;清洗池两相对内壁均固定安装有导向件;导向件包括固定安装在清洗池内壁的波形导向板;波形导向板侧面固定有横板;清洗池一侧面开设有滑槽;滑槽中滑动设置有滑动件;滑动件包括滑动设置在滑槽中的U形板;U形板底面固定有相互平行设置的两固定板;固定板侧面均匀开设有若干导向孔;导向孔中滑动设置有夹持件,该装置通过喷洗方式进行清洗,避免PCB电路板的线间无法清洗的问题,清洗过程中,不同的压紧件间歇性对PCB电路板进行夹持,使得喷头能够对压紧件与PCB电路板夹持的接触部位进行冲洗,实现对PCB电路板全方位的冲洗,提高PCB电路板的质量品质。





定位件(43)。

7. 根据权利要求6所述的一种PCB电路板退膜自动清洗设备,其特征在于:所述支撑板(38)表面位于相邻两导流口(39)之间对称固定有撑板(44);相对两所述撑板(44)之间固定有第一连接杆(45);所述第一连接杆(45)上转动设置有第一支撑球(46);

所述定位件(43)包括滑板(47);所述滑板(47)两端均固定有滑动设置在工艺槽(40)中的移动块(48);所述移动块(48)侧面开设有与双向螺杆(42)螺纹转动配合的螺纹孔(49);所述滑板(47)侧面均匀固定有若干U形座(50);所述U形座(50)内壁之间固定有第二连接杆(51);所述第二连接杆(51)上转动设置有第二支撑球(52)。

8. 根据权利要求7所述的一种PCB电路板退膜自动清洗设备,其特征在于:所述滑动件(6)上的两固定板(8)侧面均固定有固定架(53);所述固定架(53)内壁之间贯穿转动设置有转轴(54);所述转轴(54)上均匀设置有若干搅拌板(55);所述转轴(54)一端固定有齿轮(56);所述清洗池(1)内壁两侧对称固定有与对应齿轮(56)啮合配合的齿板(57)。

9. 根据权利要求8所述的一种PCB电路板退膜自动清洗设备,其特征在于:所述U形板(7)表面固定有安装板(58);所述安装板(58)表面固定安装有与控制器(18)输出端通过电连接的抽液泵(59);所述抽液泵(59)输入端连接有抽液管(60),且其输出端固定有三通管(61);所述U形板(7)表面位于对应固定板(8)上方固定有两端为封口设置的输液管(62);所述输液管(62)上连通有进液管(63);两所述进液管(63)与三通管(61)之间均通过软管连接;所述输液管(62)周侧面呈一定倾斜角度朝下均匀连通设置有喷头(64)。

10. 根据权利要求9所述的一种PCB电路板退膜自动清洗设备,其特征在于:所述固定板(8)右侧面固定有插板(65),且其左侧面固定有插接框(66);所述插板(65)与插接框(66)侧面均开设有安装孔(67);一所述固定板(8)上的插板(65)与相邻固定板(8)上的插接框(66)插接配合,且其所述插板(65)与所述插接框(66)通过紧固螺栓固定连接。

## 一种PCB电路板退膜自动清洗设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及PCB电路板清洗技术领域,更具体地说,它涉及一种PCB电路板退膜自动清洗设备。

### 背景技术

[0002] PCB,中文名称为印制电路板,又称印刷线路板,是重要的电子部件,是电子元器件的支撑体,是电子元器件电气相互连接的载体,由于它是采用电子印刷术制作的,故被称为“印刷”电路板。

[0003] PCB湿膜板蚀刻退膜、阻焊退洗时均需要将PCB电路板堆叠于水盆中浸洗,然后再过机器生产,由于PCB电路板堆叠于水盆中浸洗,PCB电路板在堆叠时容易造成擦花,而且PCB电路板的线间无法清洗,清洗不彻底,影响PCB电路板的质量品质。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的在于提供一种PCB电路板退膜自动清洗设备,通过喷洗方式进行清洗,避免PCB电路板的线间无法清洗的问题,清洗过程中,不同的压紧件间歇性对PCB电路板进行夹持,使得喷头能够对压紧件与PCB电路板夹持的接触部位进行冲洗,实现对PCB电路板全方位的冲洗,提高PCB电路板的质量品质。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了如下技术方案:

一种PCB电路板退膜自动清洗设备,包括清洗池;所述清洗池两相对内壁均固定安装有导向件;所述导向件包括固定安装在清洗池内壁的波形导向板;两所述波形导向板上的波峰与波谷错置;所述波形导向板侧面固定有横板;所述清洗池一侧面开设有滑槽;所述滑槽中滑动设置有滑动件;所述滑动件包括滑动设置在滑槽中的U形板;所述U形板底面固定有相互平行设置的两固定板;所述固定板侧面均匀开设有若干导向孔;所述导向孔中滑动设置有夹持件;所述夹持件包括滑动设置在导向孔中的导向杆;所述导向杆一端固定有与波形导向板相适配的导向球,且其另一端固定有套筒;所述套筒内部滑动设置有滑动杆;所述滑动杆一端固定有橡胶板,且其另一端与套筒之间固定连接有挤压弹簧;所述导向球与固定板之间固定连接有套设在对应导向杆上的连接弹簧;相对两所述橡胶板之间夹持有PCB电路板。

[0006] 本发明进一步设置为:所述清洗池上固定安装有控制器;所述清洗池侧面固定安装有与控制器输出端通过电连接的驱动电机;所述驱动电机输出端固定有丝杆;所述滑槽内壁之间固定有滑杆;所述U形板侧面固定有固定块;所述固定块侧面开设有与丝杆螺纹转动配合的螺孔;所述U形板侧面开设有与滑杆滑动配合的滑孔。

[0007] 本发明进一步设置为:所述导向孔内壁开设有限位槽;所述导向杆周侧面固定有与限位槽滑动配合的限位轨;所述套筒内壁开设有安装槽;所述滑动杆周侧面固定有与安装槽滑动配合的限位块。

[0008] 本发明进一步设置为:所述横板侧面开设有贯通槽;所述清洗池两相对侧面均开

设有避让槽,且其侧面位于所述避让槽下方固定有L形板;所述L形板侧面固定安装有压紧件;所述压紧件包括固定安装在L形板侧面的电动推杆;两所述电动推杆通过串联电连接;所述控制器输出端与电动推杆通过电连接;所述电动推杆伸缩端固定有与避让槽以及贯通槽滑动配合的压板;所述压板侧面开设有与波形导向板相适配的曲面导向槽。

[0009] 本发明进一步设置为:所述清洗池内底面连通固定有废液箱;所述清洗池内底面位于废液箱两侧对称固定有曲面导流板;所述曲面导流板与清洗池之间形成混合腔;两所述曲面导流板之间固定有支撑板;所述支撑板表面均匀开设有若干导流口。

[0010] 本发明进一步设置为:所述清洗池另两相对内壁侧面均开设有工艺槽;所述工艺槽内底面固定安装有与控制器通过电连接的伺服电机;所述伺服电机输出端固定有转动设置在工艺槽内壁上的双向螺杆;所述工艺槽中对称滑动设置有与双向螺杆螺纹转动的两定位件。

[0011] 本发明进一步设置为:所述支撑板表面位于相邻两导流口之间对称固定有撑板;相对两所述撑板之间固定有第一连接杆;所述第一连接杆上转动设置有第一支撑球;所述定位件包括滑板;所述滑板两端均固定有滑动设置在工艺槽中的移动块;所述移动块侧面开设有与双向螺杆螺纹转动配合的螺纹孔;所述滑板侧面均匀固定有若干U形座;所述U形座内壁之间固定有第二连接杆;所述第二连接杆上转动设置有第二支撑球。

[0012] 本发明进一步设置为:所述滑动件上的两固定板侧面均固定有固定架;所述固定架内壁之间贯穿转动设置有转轴;所述转轴上均匀设置有若干搅拌板;所述转轴一端固定有齿轮;所述清洗池内壁两侧对称固定有与对应齿轮啮合配合的齿板。

[0013] 本发明进一步设置为:所述U形板表面固定有安装板;所述安装板表面固定安装有与控制器输出端通过电连接的抽液泵;所述抽液泵输入端连接有抽液管,且其输出端固定有三通管;所述U形板表面位于对应固定板上固定有两端为封口设置的输液管;所述输液管上连通有进液管;两所述进液管与三通管之间均通过软管连接;所述输液管周侧面呈一定倾斜角度朝下均匀连通设置有喷头。

[0014] 本发明进一步设置为:所述固定板右侧面固定有插板,且其左侧面固定有插接框;所述插板与插接框侧面均开设有安装孔;一所述固定板上的插板与相邻固定板上的插接框插接配合,且其所述插板与所述插接框通过紧固螺栓固定连接。

[0015] 本发明的优点是:

本发明通过将PCB电路板立放置于两固定板之间,滑动件在滑动过程中带动各组夹持件沿波形导向板上滑动,配合连接弹簧,使得多组相对的夹持件压紧在PCB电路板侧面,单块PCB电路板通过喷洗方式进行清洗,避免PCB电路板的线间无法清洗的问题;清洗过程中,不同的夹持件间歇性对PCB电路板进行夹持,使得喷头能够对夹持件与PCB电路板夹持的接触部位进行冲洗,实现对PCB电路板侧面全方位的冲洗,提高PCB电路板的质量品质。

[0016] 本发明根据PCB电路板实际厚度调节两定位件之间的距离,使得据PCB电路板滑动在对应第一支撑球以及第二支撑球上,各组第一支撑球对滑动的PCB电路板起到支撑作用,相对的第二支撑球对滑动的PCB电路板起到导向限位作用,提高了PCB电路板在滑动清洗过程中的稳定性,防止PCB电路板在滑动过程中意外掉落,影响生产的正常进行。

[0017] 本发明PCB电路板随滑动件在往复滑动过程中,通过齿轮与齿板的啮合配合,带动转轴上搅拌板的周期性正反转,从而对混合腔中的清洗液进行充分的搅拌,提高清洗的效

果,进一步地提高了生产效率。

### 附图说明

[0018] 图1为本发明的一种PCB电路板退膜自动清洗设备的结构示意图。

[0019] 图2为本发明的图1正视视角下的结构示意图。

[0020] 图3为本发明的图2中A区域放大示意图。

[0021] 图4为本发明的清洗池、导向件以及压紧件装配体的结构示意图。

[0022] 图5为本发明的图4中B区域放大图。

[0023] 图6为本发明的清洗池的结构示意图。

[0024] 图7为本发明的清洗池后视视角下的结构示意图。

[0025] 图8为本发明的滑动件的结构示意图。

[0026] 图9为本发明的夹持件的结构示意图。

[0027] 图10为本发明的导向杆的结构示意图。

[0028] 图11为本发明的导向件的结构示意图。

[0029] 图12为本发明的压紧件的结构示意图。

[0030] 图13为本发明的定位件的结构示意图。

[0031] 图14为本发明的图13中C区域放大图。

[0032] 图15为本发明的固定板的结构示意图。

[0033] 图16为本发明的导向件、滑动件以及夹持件装配体的结构示意图。

[0034] 图17为本发明的图16中D区域放大图。

[0035] 图18为本发明的滑动件与固定板装配体的结构示意图。

[0036] 图中:1、清洗池;2、导向件;3、波形导向板;4、横板;5、滑槽;6、滑动件;7、U形板;8、固定板;9、导向孔;10、夹持件;11、导向杆;12、导向球;13、套筒;14、滑动杆;15、橡胶板;16、挤压弹簧;17、PCB电路板;18、控制器;19、驱动电机;20、丝杆;21、滑杆;22、固定块;23、螺孔;24、滑孔;25、限位槽;26、限位轨;27、安装槽;28、贯通槽;29、避让槽;30、L形板;31、压紧件;32、电动推杆;33、压板;34、曲面导向槽;35、废液箱;36、曲面导流板;37、混合腔;38、支撑板;39、导流口;40、工艺槽;41、伺服电机;42、双向螺杆;43、定位件;44、撑板;45、第一连接杆;46、第一支撑球;47、滑板;48、移动块;49、螺纹孔;50、U形座;51、第二连接杆;52、第二支撑球;53、固定架;54、转轴;55、搅拌板;56、齿轮;57、齿板;58、安装板;59、抽液泵;60、抽液管;61、三通管;62、输液管;63、进液管;64、喷头;65、插板;66、插接框;67、安装孔。

### 具体实施方式

[0037] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互结合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0038] 需要指出的是,除非另有指明,本申请使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的含义。

[0039] 本发明中,在未作相反说明的情况下,使用的方位如“上、下”通常是针对附图所示的方向而言,或者是针对竖直、垂直或重力方向上而言的;同样地,为便于理解和描述,“左、右”通常是针对附图所示的左、右;“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内、外,但上述

方位词并不用于限制本发明。

[0040] 实施例一,请参阅图1-18,本发明提供以下技术方案:

一种PCB电路板退膜自动清洗设备,具体地,包括清洗池1;清洗池1两相对内壁均固定安装有导向件2;导向件2包括固定安装在清洗池1内壁的波形导向板3;两波形导向板3上的波峰与波谷错置;波形导向板3侧面固定有横板4;清洗池1一侧面开设有滑槽5;滑槽5中滑动设置有滑动件6;滑动件6包括滑动设置在滑槽5中的U形板7;U形板7底面固定有相互平行设置的两固定板8;固定板8侧面均匀开设有若干导向孔9;导向孔9中滑动设置有夹持件10;夹持件10包括滑动设置在导向孔9中的导向杆11;导向杆11一端固定有与波形导向板3相适配的导向球12,且其另一端固定有套筒13;套筒13内部滑动设置有滑动杆14;滑动杆14一端固定有橡胶板15,且其另一端与套筒13之间固定连接有挤压弹簧16;导向球12与固定板8之间固定连接有套设在对应导向杆11上的连接弹簧;相对两橡胶板15之间夹持有PCB电路板17。

[0041] 本实施例一工作原理:通过将PCB电路板17立放置于两固定板8之间,滑动件6在滑动过程中带动各组夹持件10沿波形导向板3上滑动,配合连接弹簧,使得多组相对的夹持件10压紧在PCB电路板17侧面,单块PCB电路板17通过喷洗方式进行清洗,避免PCB电路板17的线间无法清洗的问题;清洗过程中,不同的夹持件10间歇性对PCB电路板17进行夹持,使得夹持件10与PCB电路板17夹持的接触部位能够得到冲洗,实现对PCB电路板17全方位的冲洗,提高PCB电路板17的质量品质。

[0042] 实施例二,请参阅图1-18,本实施例二在实施例一的基础上作如下改进,具体地,清洗池1上固定安装有控制器18;清洗池1侧面固定安装有与控制器18输出端通过电连接的驱动电机19;驱动电机19输出端固定有丝杆20;滑槽5内壁之间固定有滑杆21;U形板7侧面固定有固定块22;固定块22侧面开设有与丝杆20螺纹转动配合的螺孔23;U形板7侧面开设有与滑杆21滑动配合的滑孔24;导向孔9内壁开设有限位槽25;导向杆11周侧面固定有与限位槽25滑动配合的限位轨26;套筒13内壁开设有安装槽27;滑动杆14周侧面固定有与安装槽27滑动配合的限位块;横板4侧面开设有贯通槽28;清洗池1两相对侧面均开设有避让槽29,且其侧面位于避让槽29下方固定有L形板30;L形板30侧面固定安装有压紧件31;压紧件31包括固定安装在L形板30侧面的电动推杆32;两电动推杆32通过串联电连接;控制器18输出端与电动推杆32通过电连接;电动推杆32伸缩端固定有与避让槽29以及贯通槽28滑动配合的压板33;压板33侧面开设有与波形导向板3相适配的曲面导向槽34;清洗池1内底面连通固定有废液箱35;清洗池1内底面位于废液箱35两侧对称固定有曲面导流板36;曲面导流板36与清洗池1之间形成混合腔37;两曲面导流板36之间固定有支撑板38;支撑板38表面均匀开设有若干导流口39。

[0043] 本实施例二工作原理:请参阅说明书附图12,曲面导向槽34位于压板33一拐角处;初始状态下,滑动件6置于两横板4之间,同时,压板33收纳进贯通槽28中,在对应连接弹簧的弹性作用力下,带动相对的夹持件10背向移动相互远离,为PCB电路板17的放入提供空间,挤压弹簧16始终处于被压缩状态,将PCB电路板17放置到两固定板8之间,通过控制启动两电动推杆32,带动压板33沿着对应的贯通槽28滑出,至曲面导向槽34与波形导向板3相连形成平滑的曲面,此时,压板33侧面与波形导向板3波峰共面,在压板33滑动过程中同步挤压各组导向球12,继而带动对应的导向杆11朝着PCB电路板17移动至橡胶板15贴合在PCB电

路板17侧面,导向杆11继续移动,挤压弹簧16持续被压缩,至压板33侧面与波形导向板3波峰共面,停止电动推杆32,此时,PCB电路板17两侧被夹紧。

[0044] 两侧的波形导向板3的峰与谷错置,控制启动驱动电机19带动丝杆20转动,从而带动滑动件6连通被夹紧的PCB电路板17进行滑动,滑动件6滑动的过程中带动各组导向球12沿着波形导向板3进行滑动,滑动至波形导向板3波峰的导向球12,其对应的橡胶板15压紧在PCB电路板17,滑动至波形导向板3波谷的导向球12,其对应的橡胶板15脱离PCB电路板17,靠近波形导向板3波峰两侧的导向球12,其对应的橡胶板15也是压紧在PCB电路板17,只是其对应的挤压弹簧16相较于波峰位置处导向球12对应的挤压弹簧16压缩程度减小,因此,在滑动件6滑动过程中,各组夹持件10依次沿着波形导向板3滑动的过程中,实现与PCB电路板17侧面进行贴合、压紧、进一步地压紧以及脱离的动态过程,从而不同的夹持件10间歇性对PCB电路板17进行夹持,综上所述,通过控制驱动电机19周期性正反转,带动丝杆20周期性正反转,从而带动滑动件6连通被夹紧的PCB电路板17进行周期性往返滑动,使得夹持件10与PCB电路板17夹持的接触部位能够得到冲洗,实现对PCB电路板17侧面全方位的冲洗,提高PCB电路板17的质量品质。

[0045] 实施例三,请参阅图1-18,本实施例三在实施例二的基础上作如下改进,具体地,清洗池1另两相对内壁侧面均开设有工艺槽40;工艺槽40内底面固定安装有与控制器18通过电连接的伺服电机41;伺服电机41输出端固定有转动设置在工艺槽40内壁上的双向螺杆42;工艺槽40中对称滑动设置有与双向螺杆42螺纹转动的两定位件43;支撑板38表面位于相邻两导流口39之间对称固定有撑板44;相对两撑板44之间固定有第一连接杆45;第一连接杆45上转动设置有第一支撑球46;定位件43包括滑板47;滑板47两端均固定有滑动设置在工艺槽40中的移动块48;移动块48侧面开设有与双向螺杆42螺纹转动配合的螺纹孔49;滑板47侧面均匀固定有若干U形座50;U形座50内壁之间固定有第二连接杆51;第二连接杆51上转动设置有第二支撑球52。

[0046] 本实施例三工作原理:根据PCB电路板17实际厚度,控制启动伺服电机41,从而带动双向螺杆42进行转动,从而带动两定位件43同步移动,实现调节两定位件43之间的距离,使得据PCB电路板17能够自由滑动在相对第二支撑球52之间,同时PCB电路板17能够自由滑动在对应第一支撑球46上,各组第一支撑球46对滑动的PCB电路板17起到支撑作用,相对的第二支撑球52对滑动的PCB电路板17起到导向限位作用,提高了PCB电路板17在滑动清洗过程中的稳定性,防止PCB电路板17在滑动过程中意外掉落,影响生产的正常进行。

[0047] 实施例四,请参阅图1-18,本实施例四在实施例三的基础上作如下改进,具体地,滑动件6上的两固定板8侧面均固定有固定架53;固定架53内壁之间贯穿转动设置有转轴54;转轴54上均匀设置有若干搅拌板55;转轴54一端固定有齿轮56;清洗池1内壁两侧对称固定有与对应齿轮56啮合配合的齿板57;U形板7表面固定有安装板58;安装板58表面固定安装有与控制器18输出端通过电连接的抽液泵59;抽液泵59输入端连接有抽液管60,且其输出端固定有三通管61;U形板7表面位于对应固定板8上方固定有两端为封口设置的输液管62;输液管62上连通有进液管63;两进液管63与三通管61之间均通过软管连接;输液管62周侧面呈一定倾斜角度朝下均匀连通设置有喷头64。

[0048] 本实施例四工作原理:PCB电路板17随滑动件6在往复滑动过程中,通过齿轮56与齿板57的啮合配合,带动转轴54上搅拌板55的周期性正反转,从而对混合腔37中的清洗液

进行充分的搅拌,提高清洗的效果,进一步地提高了生产效率。

[0049] 通过控制启动抽液泵59,通过抽液管60将混合腔37中的清洗液依次通过三通管61、软管抽进输液管62中,通过各组倾斜设置的喷头64对PCB电路板17侧面进行冲洗,避免PCB电路板17的线间无法清洗的问题;冲洗后的废液通过曲面导流板36流进废液箱35中被收集。

[0050] 实施例五,请参阅图1-18,本实施例五在实施例四的基础上作如下改进,具体地,固定板8右侧面固定有插板65,且其左侧面固定有插接框66;插板65与插接框66侧面均开设有安装孔67;一固定板8上的插板65与相邻固定板8上的插接框66插接配合,且其插板65与插接框66通过紧固螺栓固定连接。

[0051] 本实施例五工作原理:通过将一组固定板8一侧面的插板65与相邻固定板8一侧面的插接框66插接配合,完成滑动件6的延伸,可实现同时是多组PCB电路板17的同步分隔清洗,避免造成PCB电路板17之间的擦花,进一步地提高了PCB电路板17的品质,进一步地提高了工作效率。

[0052] 显然,上述所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都应当属于本发明保护的范围。

[0053] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、工作、器件、组件和/或它们的组合。

[0054] 需要说明的是,本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本申请的实施方式能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。

[0055] 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,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。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。

[0056] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不局限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

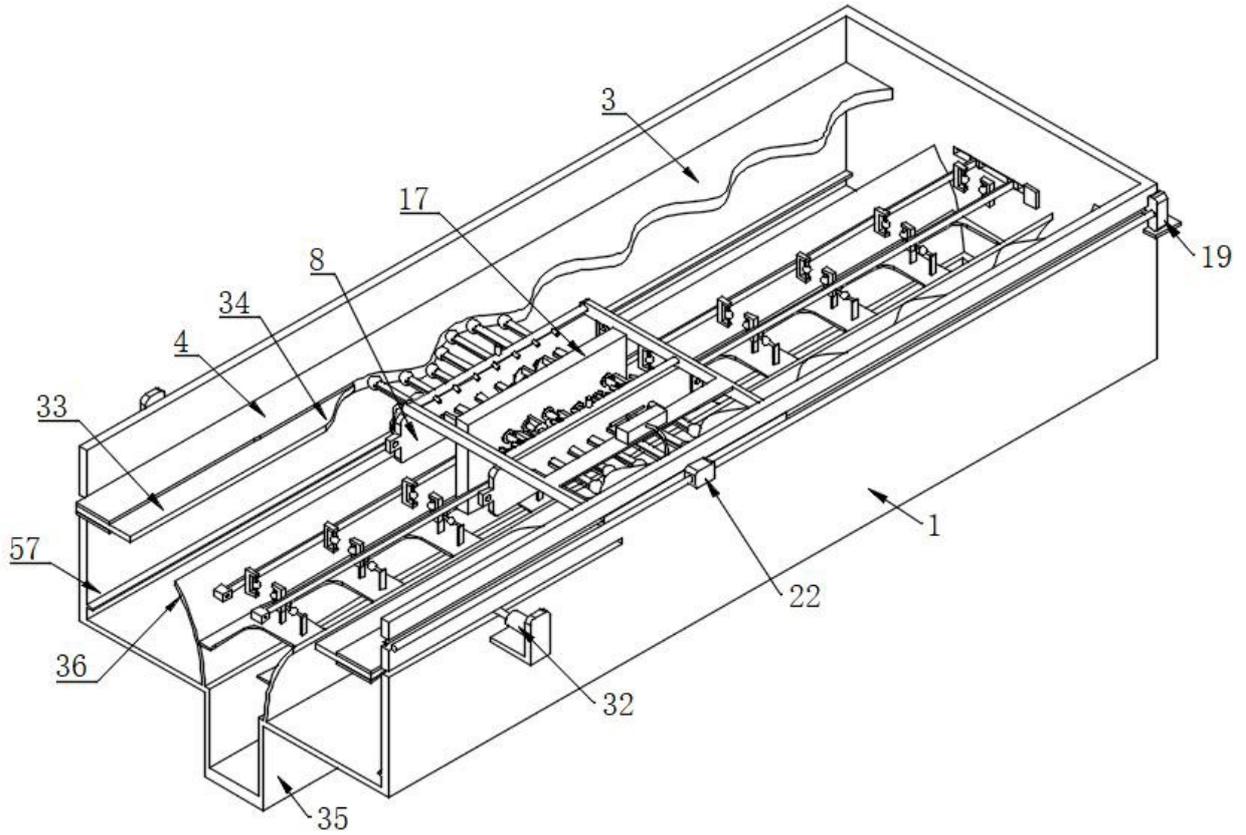


图 1

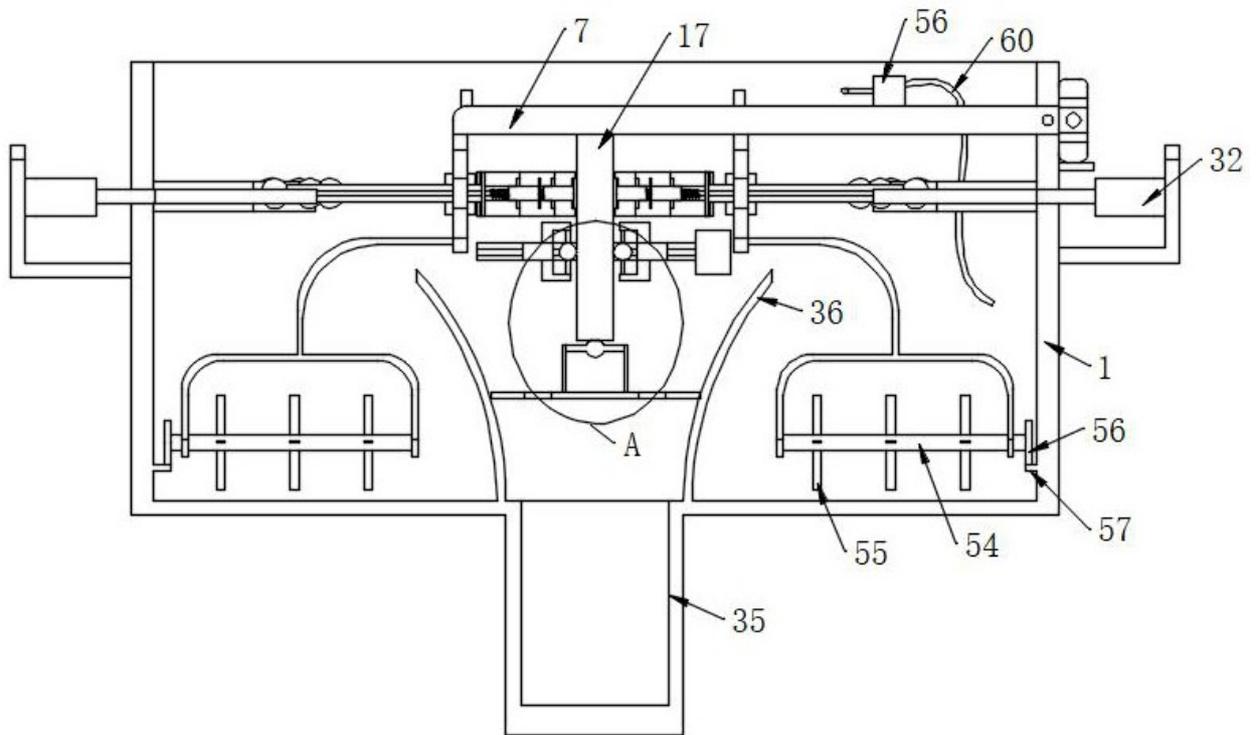


图 2

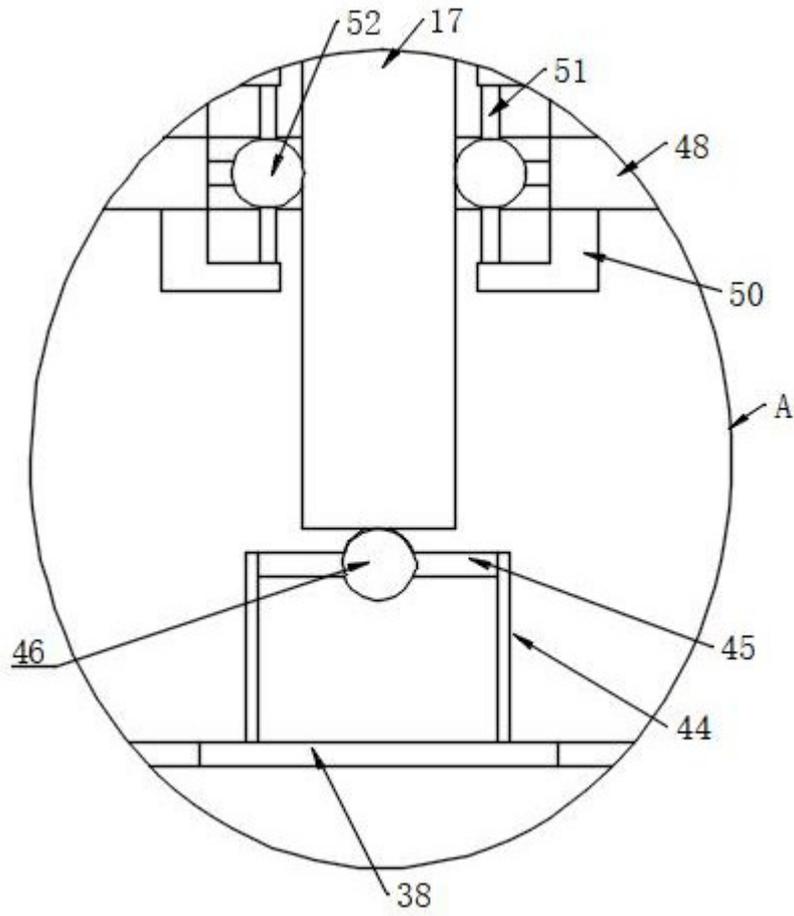


图 3

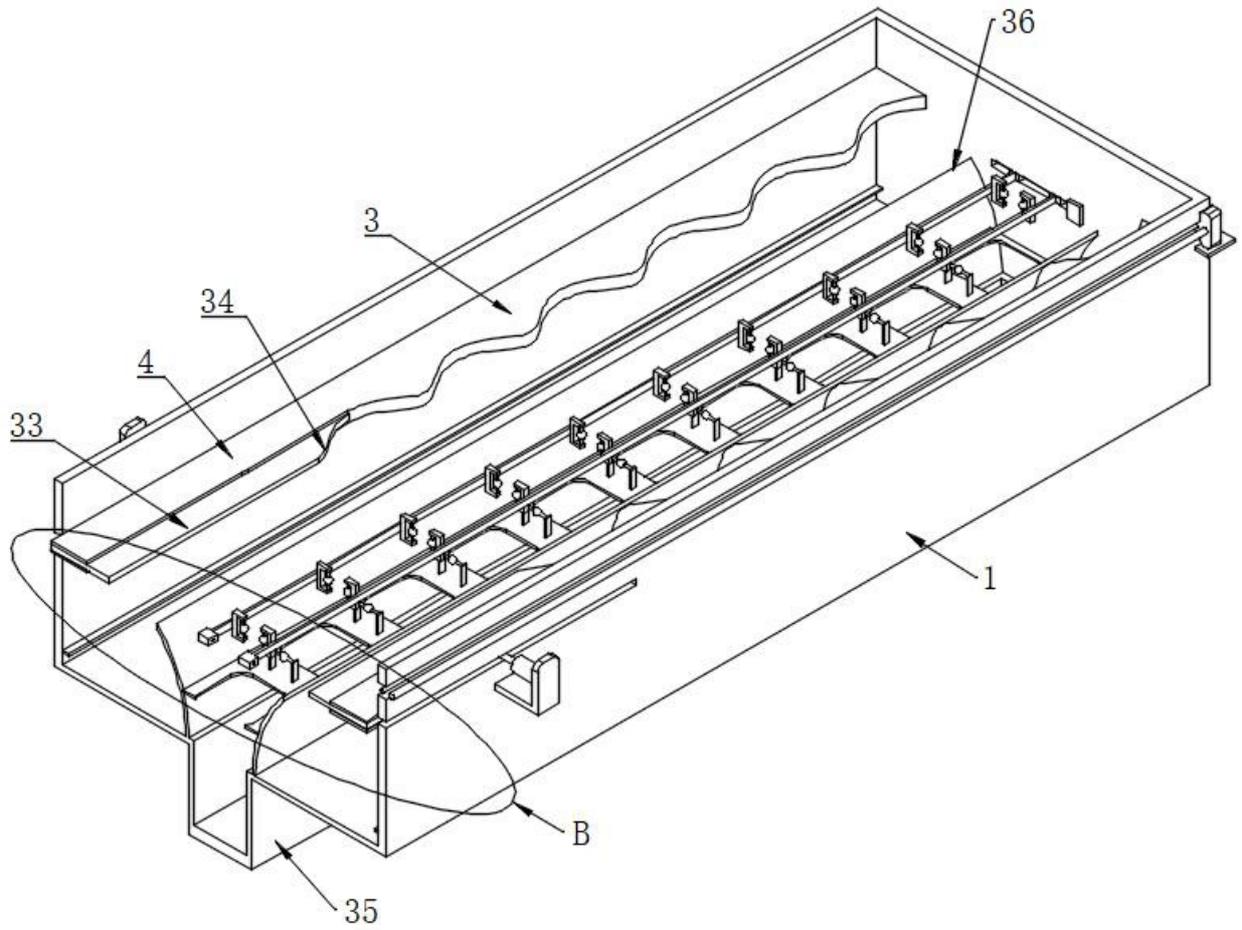


图 4

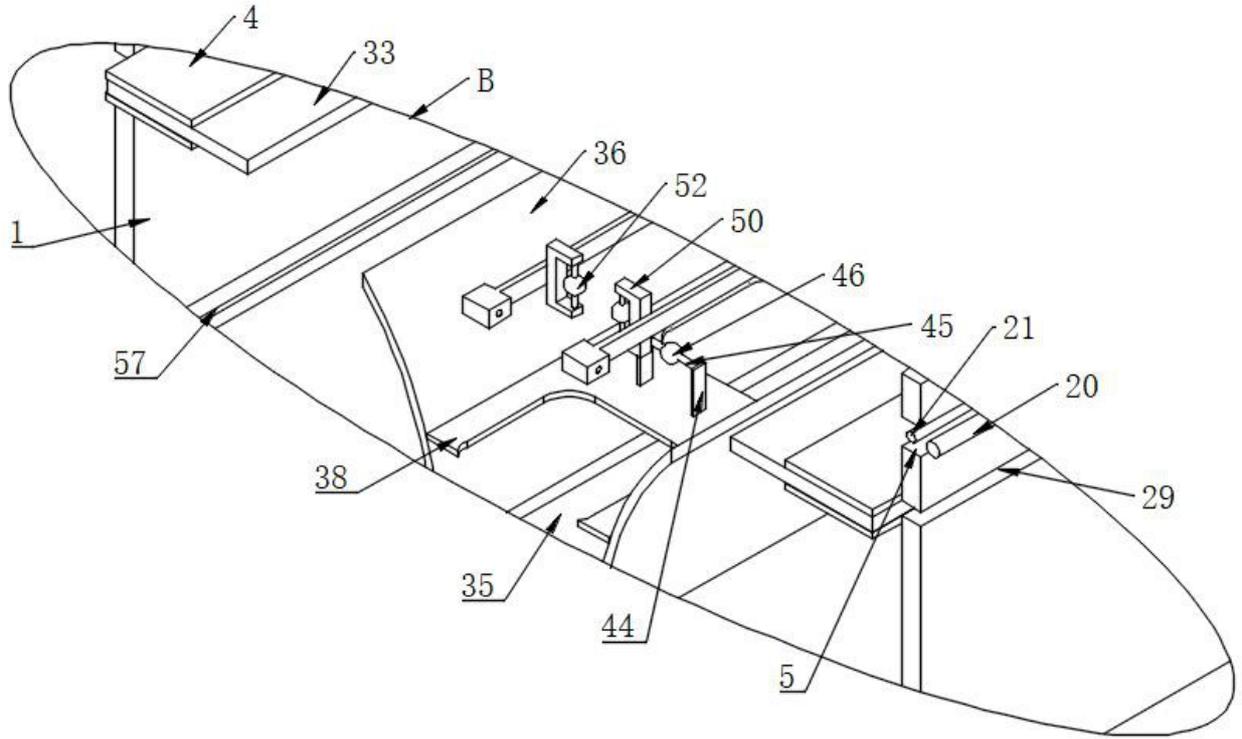


图 5

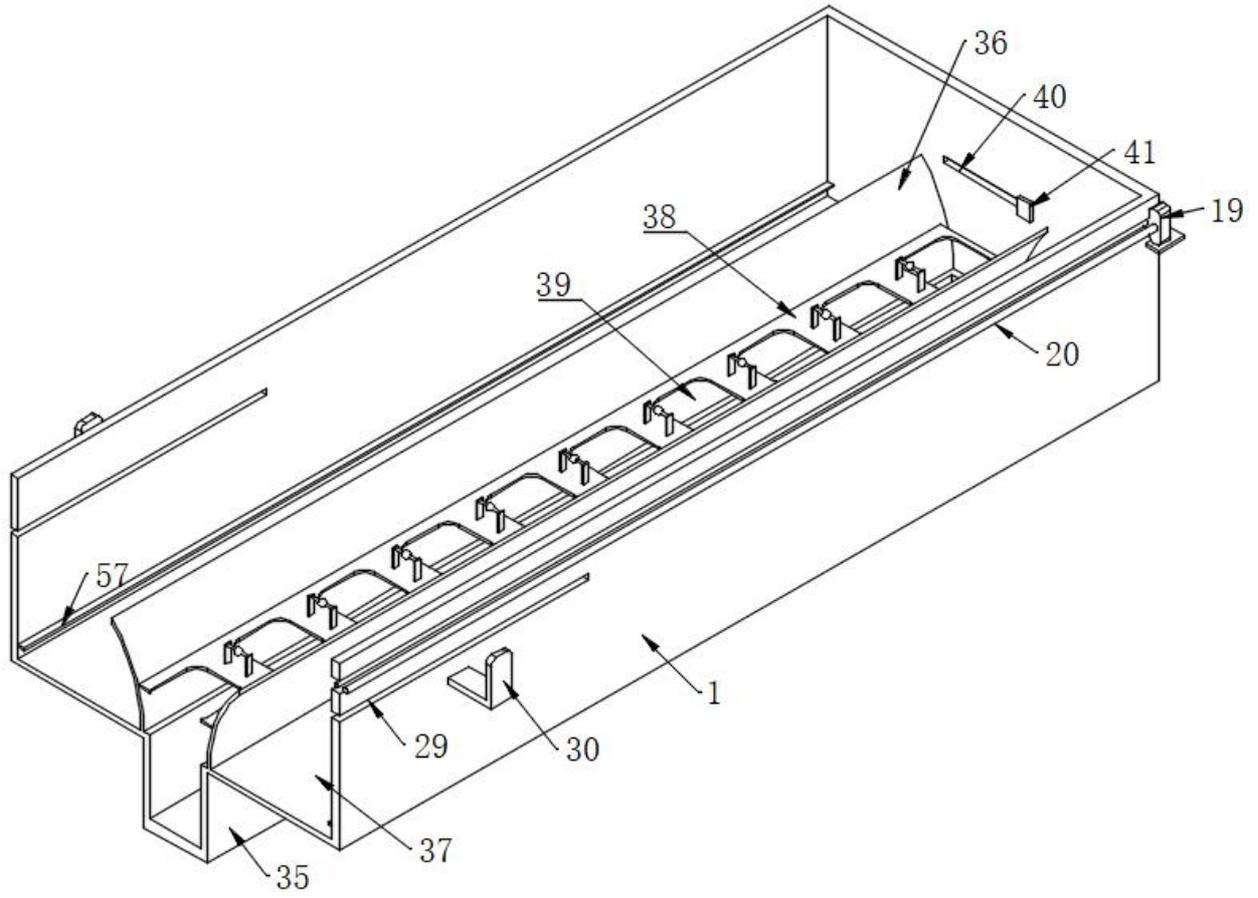


图 6

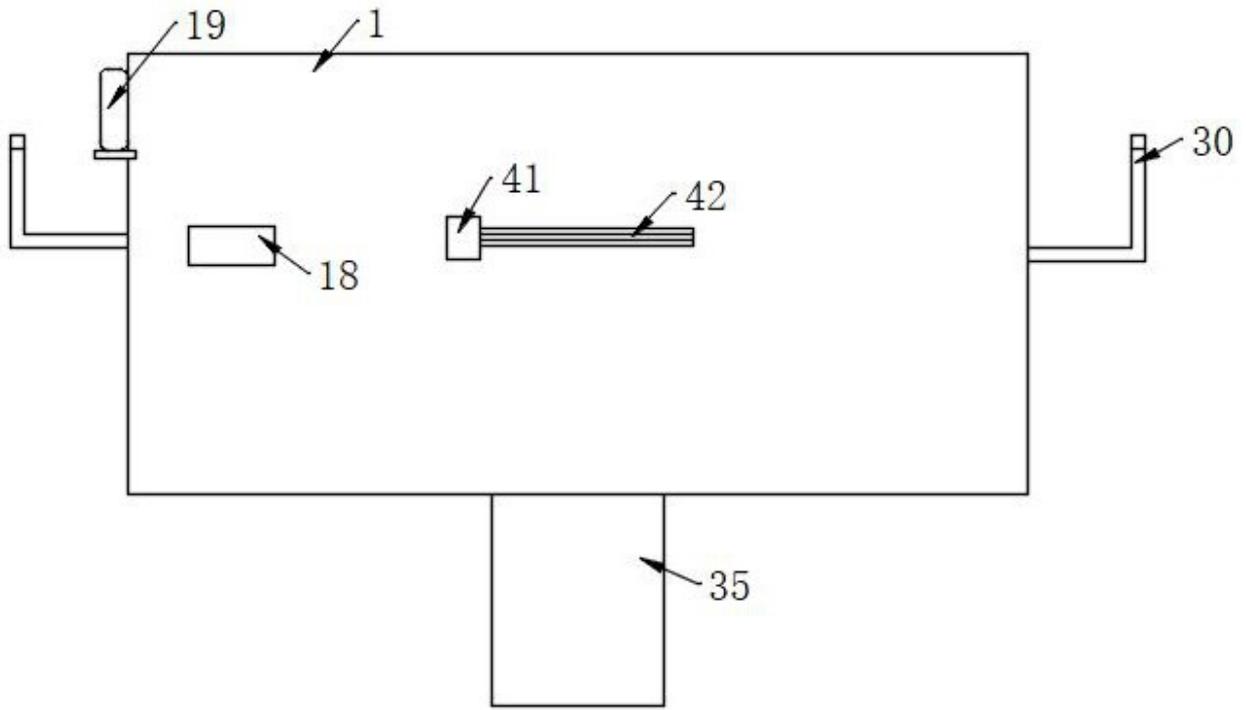


图 7

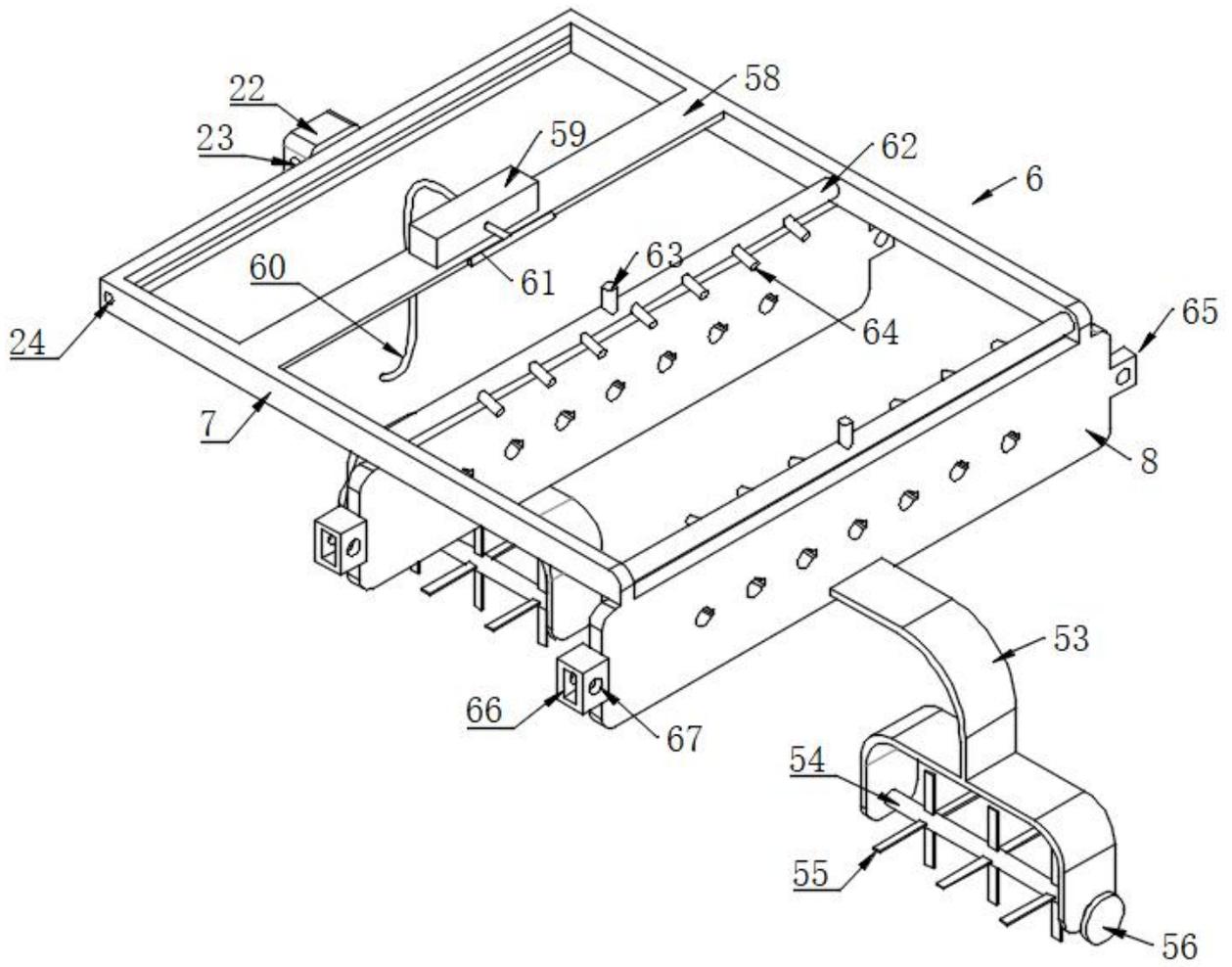


图 8

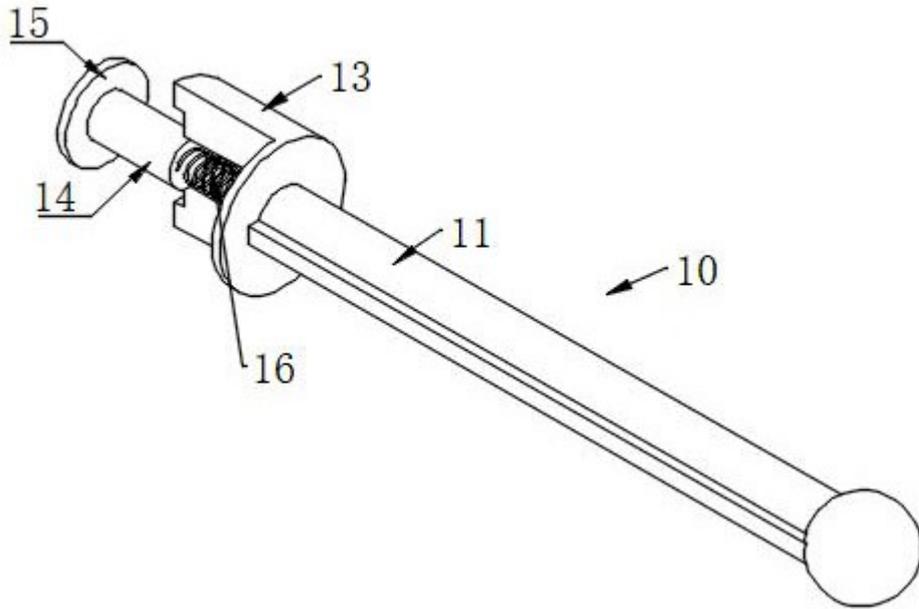


图 9

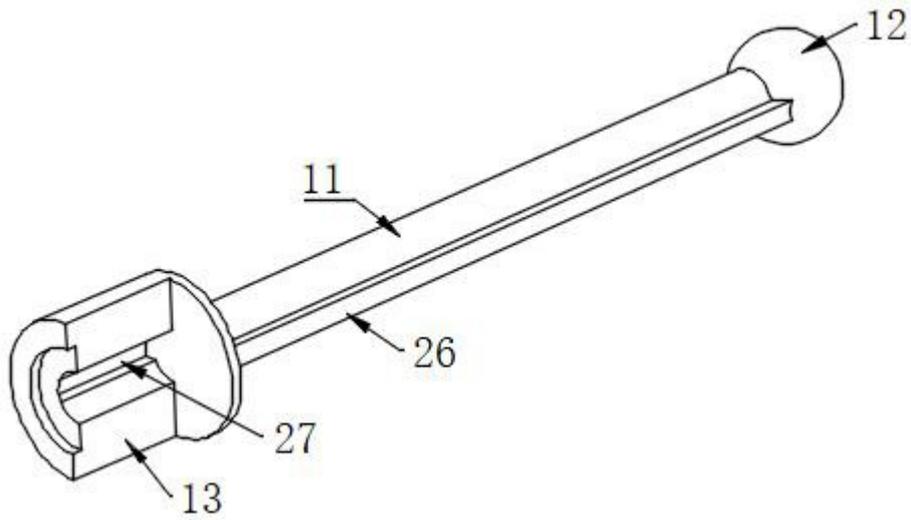


图 10

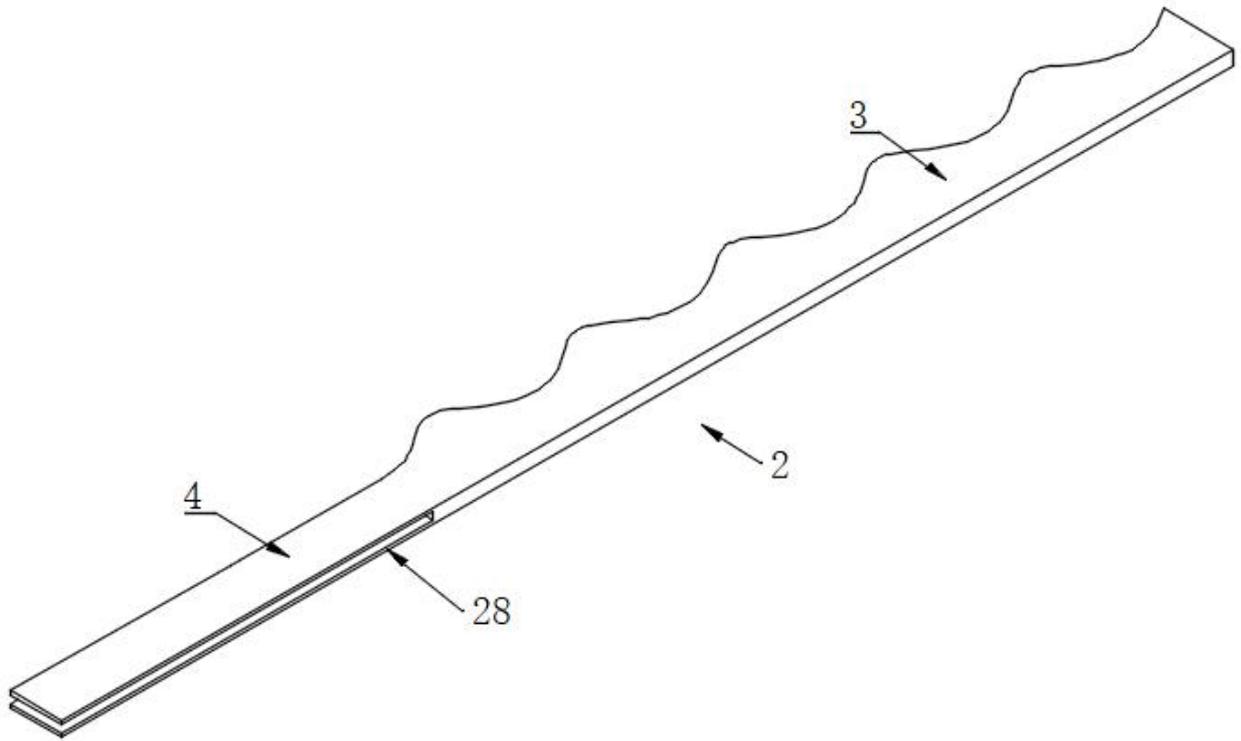


图 11

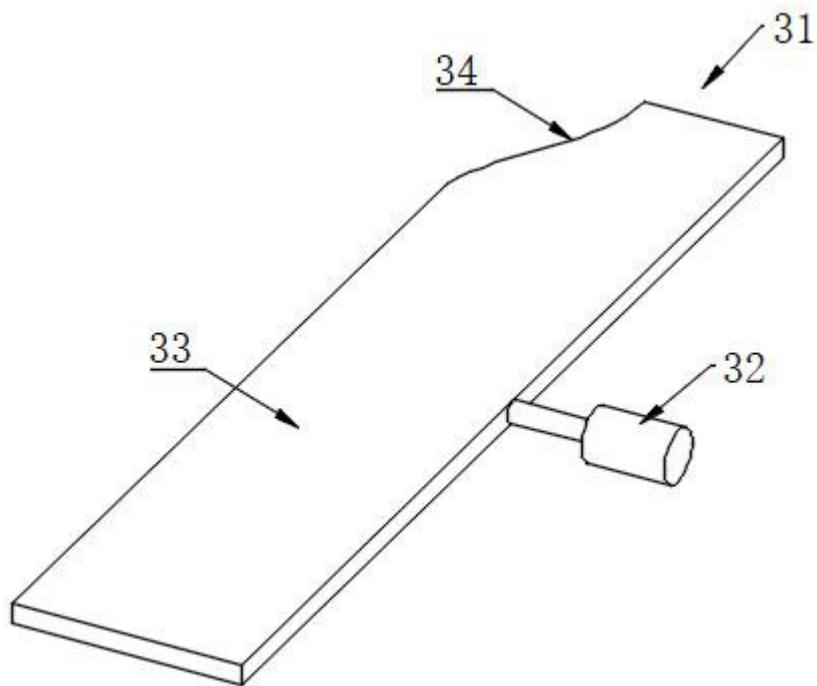


图 12

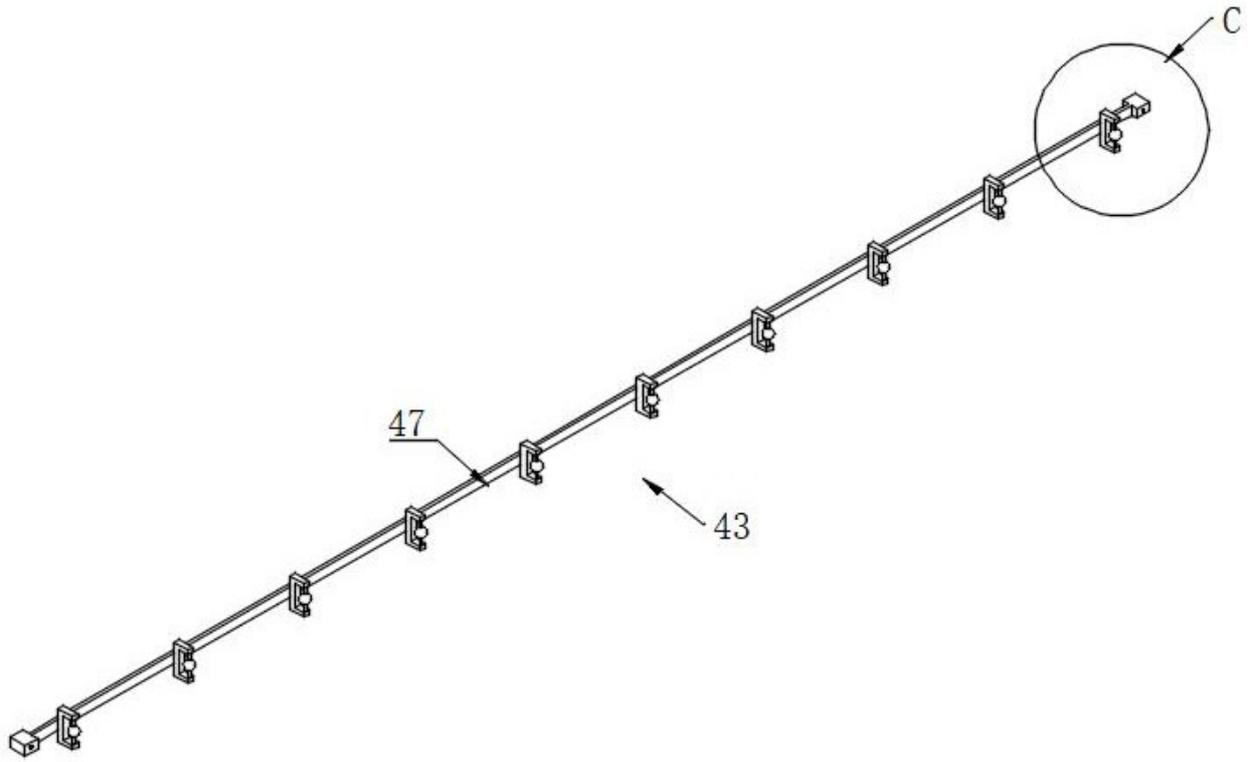


图 13

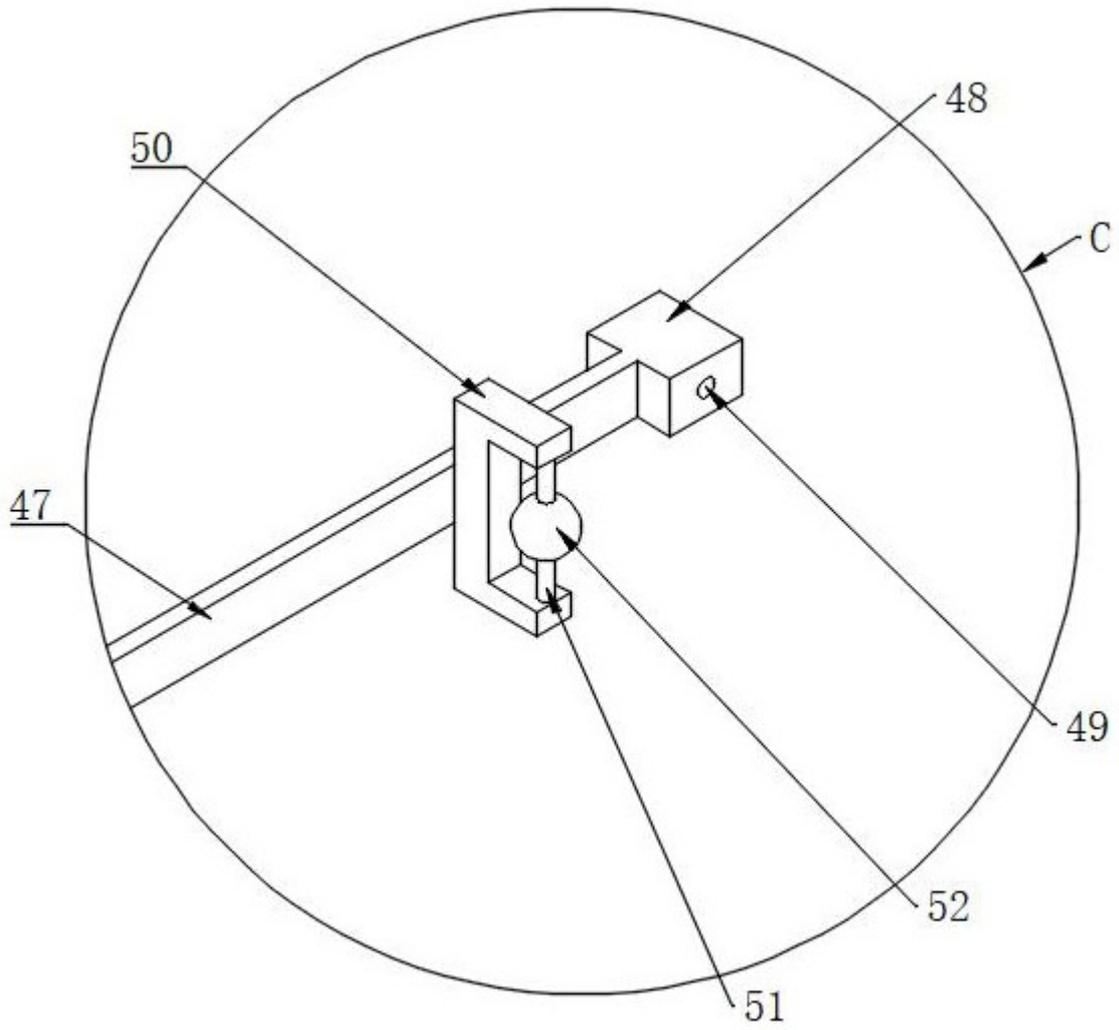


图 14

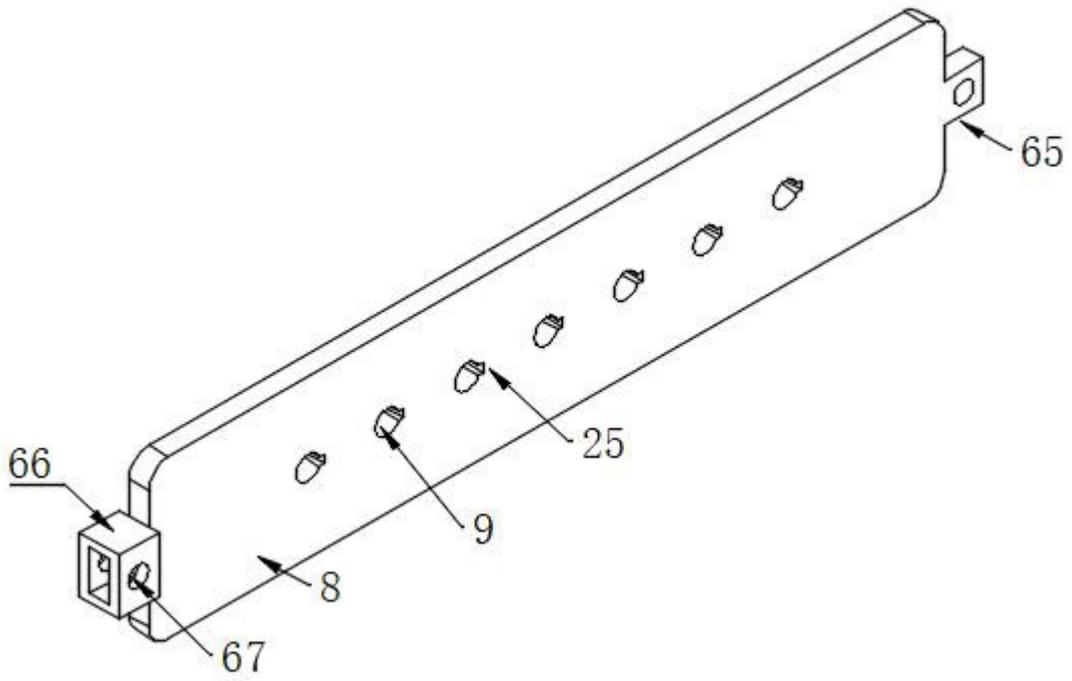


图 15

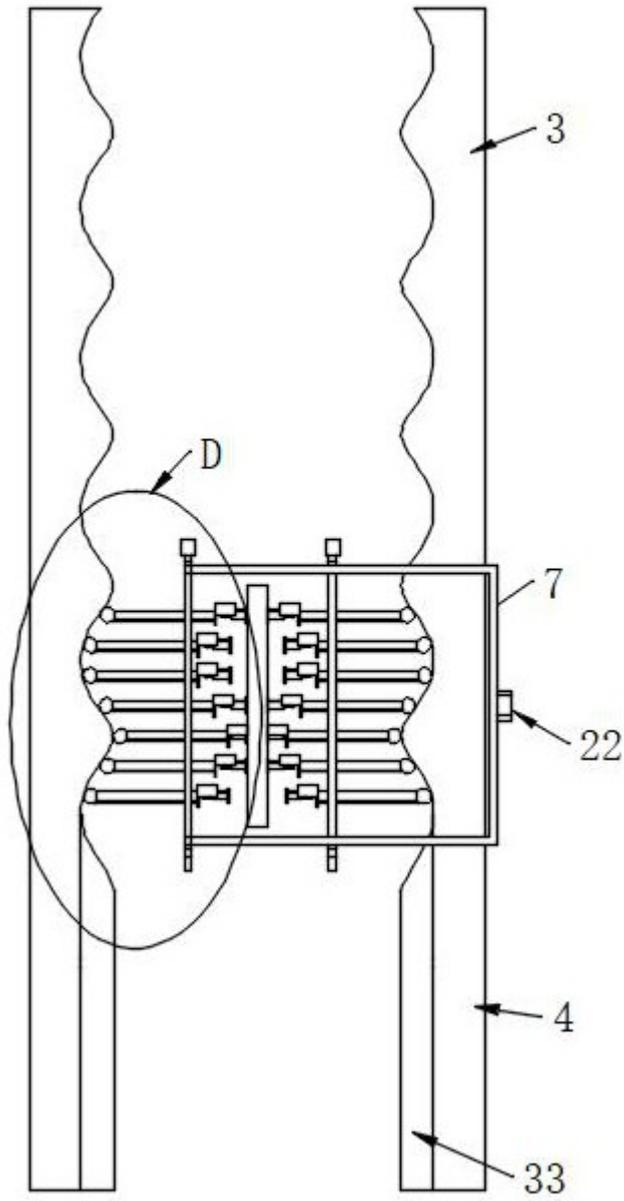


图 16

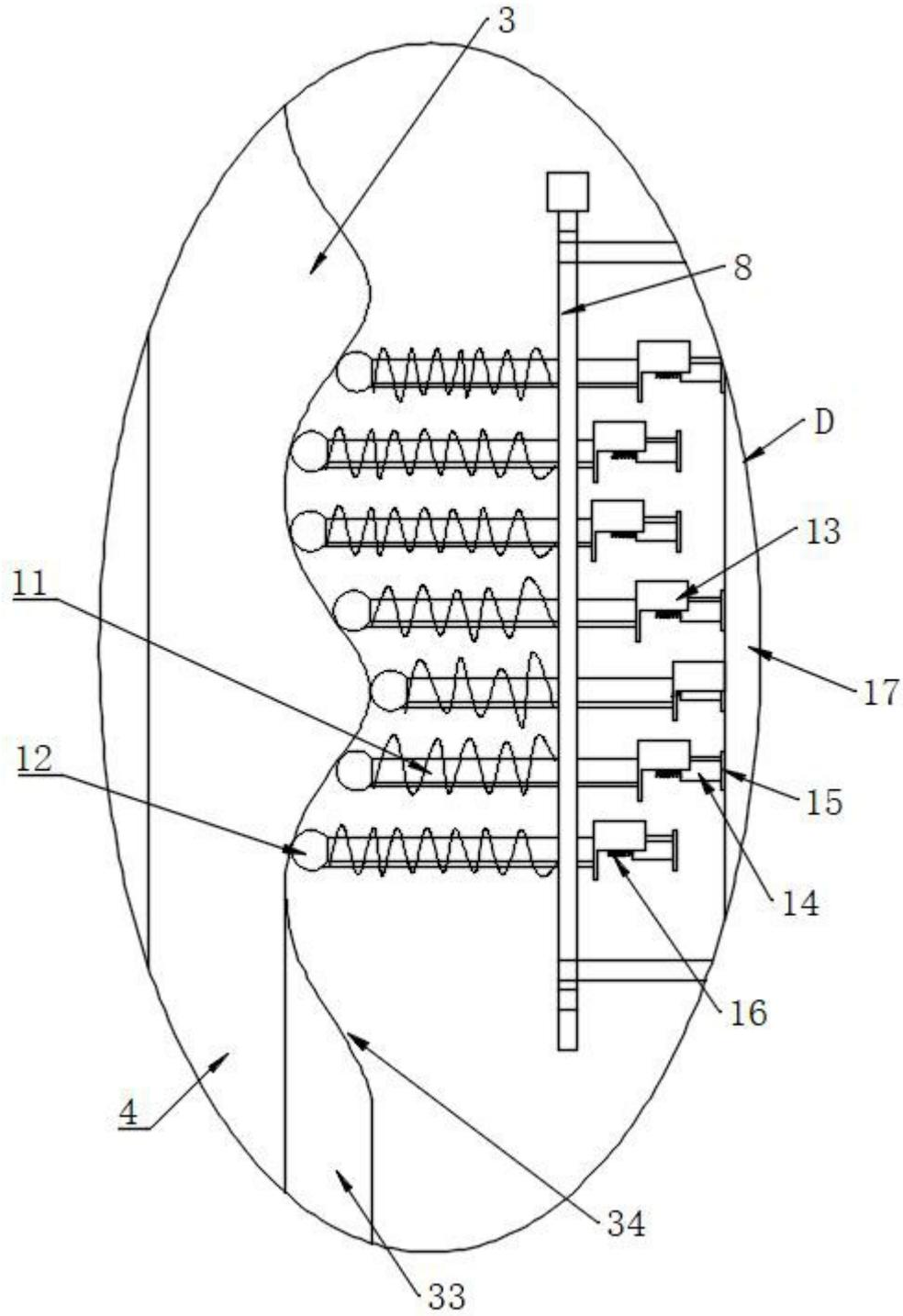


图 17

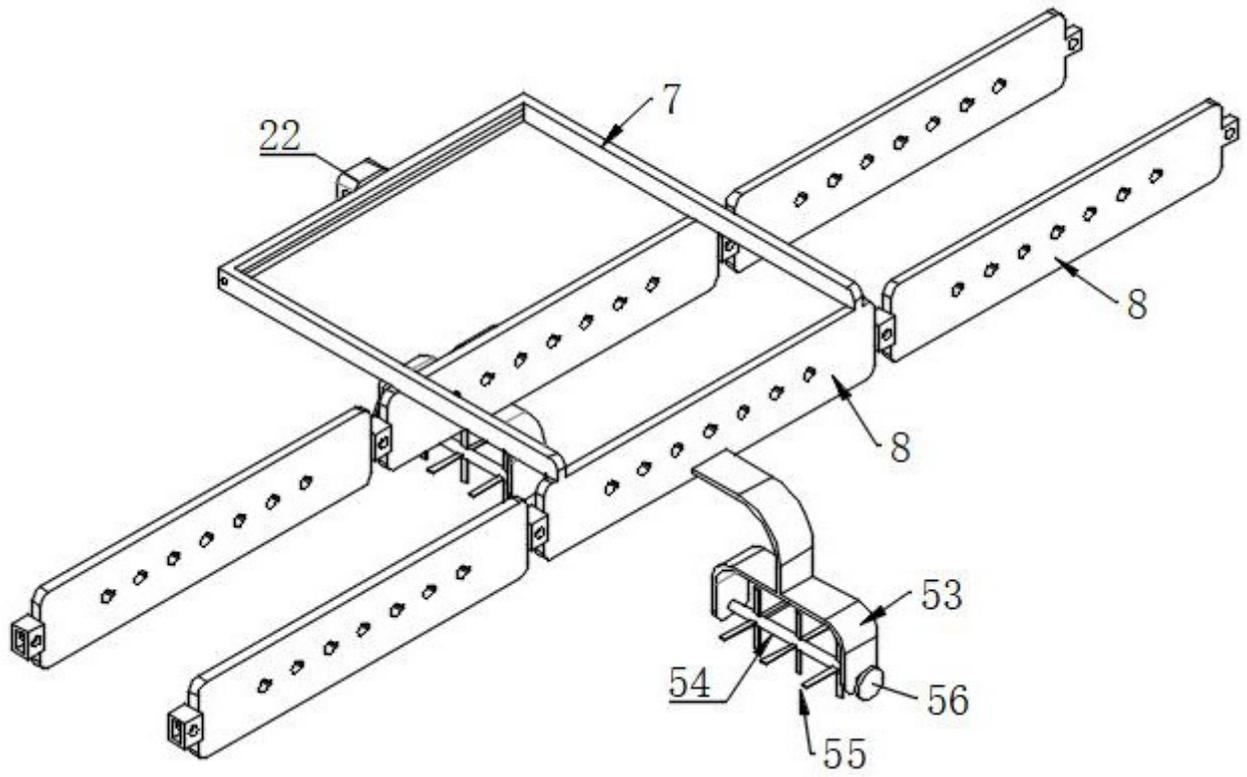


图 18