



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 119193285 B

(45) 授权公告日 2025. 03. 11

(21) 申请号 202411687667.3

(22) 申请日 2024.11.25

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 119193285 A

(43) 申请公布日 2024.12.27

(73) 专利权人 山东省农业科学院

地址 250100 山东省济南市历城区工业北路23788号

(72) 发明人 马萌 姚利 高新昊 贾洪玉

赵自超 李然 孙涛 郭兵

(74) 专利代理机构 北京信宇创知识产权代理事

务所(普通合伙) 16121

专利代理师 汪学品

(51) Int. Cl.

C12M 1/00 (2006.01)

C12M 1/02 (2006.01)

C12M 1/26 (2006.01)

C12N 1/12 (2006.01)

C12N 1/36 (2006.01)

B08B 9/087 (2006.01)

B08B 9/093 (2006.01)

B08B 13/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 215162619 U, 2021.12.14

CN 209602325 U, 2019.11.08

KR 101259353 B1, 2013.04.30

审查员 程鑫

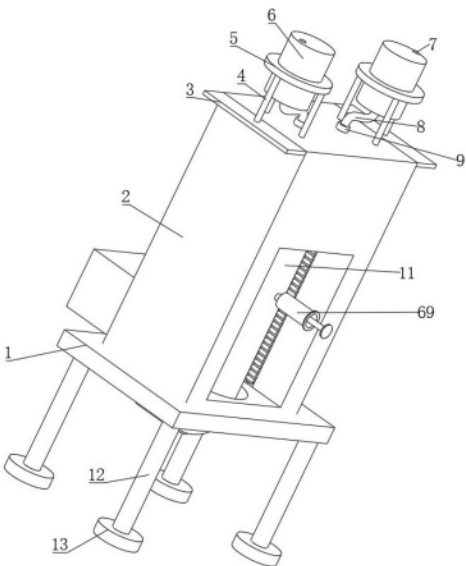
权利要求书3页 说明书8页 附图15页

(54) 发明名称

一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置及方法

(57) 摘要

本发明涉及微藻培养技术领域,且公开了一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置及方法,包括底板,所述底板上安装有主框架,所述主框架上部设有注料机构,所述注料机构用于驯化培养时进行注料,可以实现对培养容器内进行清洁,并且在清洁时可以实现对培养容器内部进行喷水清洁,并且可以进行转动喷水清洁,利用转动带动清洁刷在培养容器内壁上运动清洁,并且清洁刷始终与培养容器内壁接触,保证清洁的效率;可以实现在注料时对注入的料和稀释液进行混合搅拌,使得混合均匀,混合均匀后通入到培养容器中,保证了浓度的均匀,防止出现局部浓度过大的问题;可以实现高浓度废水的定量稀释以及自动化清洁。



1. 一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置,其特征在于:包括底板(1),所述底板(1)上安装有主框架(2),所述主框架(2)上部设有注料机构,所述注料机构用于驯化培养时进行注料,进行原料的供给,所述注料机构下部连接有混合机构,所述混合机构用于对注入的原料进行混合,所述底板(1)上设有夹持机构,所述夹持机构用于对培养容器(11)进行夹持,所述底板(1)底部设有支撑机构,所述支撑机构用于对所述培养容器(11)底部进行支撑,所述主框架(2)上设有监测机构,所述监测机构用于对所述培养容器(11)内的培养情况进行监测,所述主框架(2)内设有清洗机构,所述清洗机构用于对所述培养容器(11)内进行清洗;

所述清洗机构包括所述主框架(2)内设有有的齿轮腔(40),所述齿轮腔(40)端壁间转动连接有主动齿轮轴(44),所述主动齿轮轴(44)与固定安装在所述主框架(2)内的驱动电机(45)动力输出轴连接,所述主动齿轮轴(44)的外表面固定连接有主动齿轮(43),所述主动齿轮(43)与从动齿轮(41)啮合,所述从动齿轮(41)固定安装在空心丝杆(42)的外表面,所述空心丝杆(42)延伸到所述培养容器(11)内,并且靠近所述培养容器(11)下侧位置,所述培养容器(11)内的所述空心丝杆(42)的外表面设有通孔(57),所述通孔(57)端壁间固定安装有清洁单向阀(58),所述空心丝杆(42)内部为空心,所述通孔(57)与所述空心丝杆(42)内连通,所述空心丝杆(42)外表面固定连接有环形套管(64),所述环形套管(64)外表面转动连接有分隔盘(68),所述分隔盘(68)与所述主框架(2)内均设有清洁齿轮腔(47),所述清洁齿轮腔(47)内的所述空心丝杆(42)与所述环形套管(64)的外表面固定连接有清洁主动齿轮(48),所述清洁主动齿轮(48)与清洁从动齿轮(46)啮合,所述清洁从动齿轮(46)固定安装在伸缩转轴(49)外表面,所述伸缩转轴(49)贯穿转动安装在所述清洁齿轮腔(47)端壁间,所述伸缩转轴(49)延伸到驱动齿轮腔(65)内,所述驱动齿轮腔(65)设在螺母盘(53)内,所述螺母盘(53)与所述空心丝杆(42)螺纹连接,所述驱动齿轮腔(65)内的所述伸缩转轴(49)的外表面固定连接有驱动齿轮(66),所述驱动齿轮(66)与环形齿条(54)啮合,所述环形齿条(54)转动安装在所述螺母盘(53)端壁上,所述环形齿条(54)端壁上均匀固定连接若干个空心杆(55),所述空心杆(55)内滑动连接有滑杆(56),所述滑杆(56)一侧末端固定连接清洁刷(59),所述滑杆(56)另一侧末端连接有弹簧(67),所述弹簧(67)远离所述滑杆(56)一侧末端与所述空心杆(55)内侧端壁连接,所述分隔盘(68)外侧固定连接密封垫(62),所述密封垫(62)撑紧在所述培养容器(11)内壁上,且形成密封,所述环形套管(64)上部均匀固定连接若干个刮板(63),所述刮板(63)与所述分隔盘(68)上侧滑动连接,所述分隔盘(68)上贯穿加工有若干个分隔通道(60),所述分隔通道(60)端壁间固定连接分隔阀(61),所述主框架(2)上设有环形槽(39),所述培养容器(11)插入到所述环形槽(39)内,并且形成密封,对整体的所述培养容器(11)内形成封闭状态,所述培养容器(11)下部固定连接下侧排出阀(17),所述分隔盘(68)上侧的所述培养容器(11)上固定安装有注藻阀门(16),所述注藻阀门(16)上可拆卸连接有注射器(69);

所述空心丝杆(42)上侧末端连接有供水机构,所述供水机构包括所述主框架(2)内设有有的加压腔(37),所述空心丝杆(42)上侧末端延伸到所述加压腔(37)底壁上,所述空心丝杆(42)上侧末端与加压泵(38)转动连接,所述加压泵(38)固定安装在所述加压腔(37)底壁上,所述加压腔(37)端壁上连接有输液管(29)一侧末端,所述输液管(29)另一侧末端与抽水泵(28)输出端连接,所述抽水泵(28)固定安装在清洁液放置箱(27)上部,所述清洁液放

置箱(27)固定安装在所述底板(1)上,所述抽水泵(28)的出入端固定连接有抽水管(52),所述抽水管(52)延伸到所述清洁液放置箱(27)内侧底壁位置;

所述注料机构包括主框架(2)上部两侧对称固定连接的安装板(3),所述安装板(3)与所述主框架(2)上侧均匀固定连接有支撑杆(4),所述支撑杆(4)上侧末端固定连接有安装环(5),所述安装环(5)上安装有注料筒(6),所述注料筒(6)上部固定连接有加入阀(7),所述注料筒(6)下部固定连接有注料阀(23),所述注料阀(23)上连接有注料管道(8)的一侧末端,所述注料管道(8)另一侧末端与注料单向阀(9)连接,所述注料单向阀(9)固定安装在所述主框架(2)上部,所述注料单向阀(9)与注料通道(31)连通,所述注料通道(31)设在所述主框架(2)上;

所述混合机构包括所述主框架(2)内设有的混合腔(32),所述混合腔(32)上侧端壁上转动连接有混合转轴(34),所述混合转轴(34)与固定安装在所述主框架(2)内的混合电机(33)动力输出轴连接,所述混合转轴(34)下侧末端固定连接有混合板(35),所述混合板(35)底壁上均匀固定连接有若干个混合杆(36),所述注料通道(31)与所述混合腔(32)连通,所述混合腔(32)底壁上贯穿加工有连通孔(50),所述连通孔(50)延伸到所述培养容器(11)内的所述主框架(2)端壁上,所述连通孔(50)端壁间固定连接有连通阀(51);

所述夹持机构包括所述底板(1)上贯穿加工的夹持孔(26),所述夹持孔(26)端壁上均匀固定连接有若干个夹持电动推杆(14)的固定端,所述夹持电动推杆(14)的运动端固定连接夹持弧形板(15),所述夹持弧形板(15)之间夹持有所述培养容器(11);

所述支撑机构包括所述底板(1)下部对称设有的支撑滑槽(24),所述支撑滑槽(24)端壁间转动连接有支撑丝杆(25),所述支撑丝杆(25)与固定安装在所述底板(1)内的支撑电机动力输出轴连接,所述支撑丝杆(25)外表面螺纹连接有滑动连接在所述支撑滑槽(24)端壁间的支撑螺母块(30),所述支撑螺母块(30)下部固定连接有支撑板(18);

所述监测机构包括所述主框架(2)内侧对称设有的监测滑槽(19),所述监测滑槽(19)端壁间转动连接有监测丝杆(20),所述监测丝杆(20)与固定安装在所述底板(1)内的监测电机动力连接,所述监测丝杆(20)的外表面螺纹连接有滑动安装在所述监测滑槽(19)内的监测螺母块(21),所述监测螺母块(21)端壁上固定连接有监测摄像头(22)。

2.根据权利要求1所述的一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置,其特征在于:所述底板(1)上设有控制机构,所述控制机构包括所述底板(1)上固定连接的控制面板(10),所述控制面板(10)内设有控制处理器,所述控制处理器中设有相应的控制程序,所述控制处理器与装置中的电性部件信号连接,所述底板(1)底部四角位置固定连接有支腿(12),所述支腿(12)下侧末端固定连接有支盘(13)。

3.一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的方法,基于上述权利要求2所述的一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置,其特征在于:步骤包括:

步骤一:将所述培养容器(11)安装在所述主框架(2)上;

步骤二:在控制机构上输入相应的指令,使得控制机构运动发送相应的指令给相应的电性部件,使得相应的电性部件运动;

步骤三:将所述培养容器(11)安装后,夹持机构运动,从而实现对所述培养容器(11)进行夹持;

步骤四:对所述培养容器(11)夹持后,支撑机构运动,从而实现对所述培养容器(11)底

部进行支撑,保证所述培养容器(11)的稳定性;

步骤五:注料机构运动,从而实现进行注料;

步骤六:注料完成后,混合机构运动,从而实现对注入的料进行混合,混合后将料注入所述培养容器(11)中;

步骤七:静置反应一段时间后,监测机构运动,对所述培养容器(11)内的反应培养的情况进行监测;

步骤八:培养反应完成后,对所述培养容器(11)中的液体进行排出,排出后,清洗机构运动,从而实现对所述培养容器(11)内进行清洁。

一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于微藻培养技术领域,具体为一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置及方法。

背景技术

[0002] 微藻培养与废水处理的结合为降低废水处理成本提供了一种有前景的策略。微藻与各种废水一起培养,不仅去除废水中的营养物质,还可以降低微藻的培养成本,并生产大量生物质供进一步使用。尽管利用微藻去除污染物很有前景,但对于处理高浓度的废水来说并不理想。高浓度废水往往含有大量有机物、无机盐、重金属以及其他有毒有害物质,这些物质种类繁多,性质各异,导致废水处理难度加大。如何将微藻应用于处理高浓度废水,同时生产高价值产品成为挑战。

[0003] 研究发现驯化手段可以强化微藻对污染的抵抗力和对环境的适应能力,显著增强微藻在废水中的生物质生产以及营养成分的去除,是解决低效率问题的有效方案。但目前的分级驯化培养设备在驯化培养时,不能实现对反应的罐体内进行清洗清洁,在清洗清洁时需要人工进行清洗清洁,效率比较低,而且目前在分级驯化时需要多个反应罐体来进行培养,设备的体积比较大,清洁保养难度大,而且在反应注料时,不能实现提前对注入的料进行混合稀释,都是将料直接注入反应罐中,然后注入稀释液,导致局部浓度过高,影响驯化培养。

发明内容

[0004] 针对上述情况,为克服现有技术的缺陷,本发明提供一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置及方法,有效的解决了上述背景技术中提到的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置,包括底板,所述底板上安装有主框架,所述主框架上部设有注料机构,所述注料机构用于驯化培养时进行注料,进行原料的供给,所述注料机构下部连接有混合机构,所述混合机构用于对注入的原料进行混合,所述底板上设有夹持机构,所述夹持机构用于对培养容器进行夹持,所述底板底部设有支撑机构,所述支撑机构用于对所述培养容器底部进行支撑,所述主框架上设有监测机构,所述监测机构用于对所述培养容器内的培养情况进行监测,所述主框架内设有清洗机构,所述清洗机构用于对所述培养容器内进行清洗。

[0006] 优选的,所述清洗机构包括所述主框架内设有的齿轮腔,所述齿轮腔端壁间转动连接有主动齿轮轴,所述主动齿轮轴与固定安装在所述主框架内的驱动电机动力输出轴连接,所述主动齿轮轴的外表面固定连接有机动齿轮,所述主动齿轮与从动齿轮啮合,所述从动齿轮固定安装在空心丝杆的外表面,所述空心丝杆延伸到所述培养容器内,并且靠近所述培养容器下侧位置,所述培养容器内的所述空心丝杆的外表面设有通孔,所述通孔端壁间固定安装有清洁单向阀,所述空心丝杆内部为空心,所述通孔与所述空心丝杆内连通,所述空心丝杆外表面固定连接有机动套管,所述环形套管外表面转动连接有分隔盘,所述分

隔盘与所述主框架内均设有清洁齿轮腔,所述清洁齿轮腔内的所述空心丝杆与所述环形套管的外表面固定连接,有清洁主动齿轮,所述清洁主动齿轮与清洁从动齿轮啮合,所述清洁从动齿轮固定安装在伸缩转轴外表面,所述伸缩转轴贯穿转动安装在所述清洁齿轮腔端壁间,所述伸缩转轴延伸到驱动齿轮腔内,所述驱动齿轮腔设在螺母盘内,所述螺母盘与所述空心丝杆螺纹连接,所述驱动齿轮腔内的所述伸缩转轴的外表面固定连接,有驱动齿轮,所述驱动齿轮与环形齿条啮合,所述环形齿条转动安装在所述螺母盘端壁上,所述环形齿条端壁上均匀固定连接若干个空心杆,所述空心杆内滑动连接,有滑杆,所述滑杆一侧末端固定连接,有清洁刷,所述滑杆另一侧末端连接,有弹簧,所述弹簧远离所述滑杆一侧末端与所述空心杆内侧端壁连接,所述分隔盘外侧固定连接,有密封垫,所述密封垫撑紧在所述培养容器内壁上,且形成密封,所述环形套管上部均匀固定连接,有若干个刮板,所述刮板与所述分隔盘上侧滑动连接,所述分隔盘上贯穿加工,有若干个分隔通道,所述分隔通道端壁间固定连接,有分隔阀,所述主框架上设有环形槽,所述培养容器插入到所述环形槽内,并且形成密封,对整体的所述培养容器内形成封闭状态,所述培养容器下部固定连接,有下侧排出阀,所述分隔盘上侧的所述培养容器上固定安装,有注藻阀门,所述注藻阀门上可拆卸连接,有注射器。

[0007] 优选的,所述空心丝杆上侧末端连接,有供水机构,所述供水机构包括所述主框架内设有的加压腔,所述空心丝杆上侧末端延伸到所述加压腔底壁上,所述空心丝杆上侧末端与加压泵转动连接,所述加压泵固定安装在所述加压腔底壁上,所述加压腔端壁上连接,有输液管一侧末端,所述输液管另一侧末端与抽水泵输出端连接,所述抽水泵固定安装在清洁液放置箱上部,所述清洁液放置箱固定安装在所述底板上,所述抽水泵的出入端固定连接,有抽水管,所述抽水管延伸到所述清洁液放置箱内侧底壁位置。

[0008] 优选的,所述注料机构包括主框架上部两侧对称固定连接的安装板,所述安装板与所述主框架上侧均匀固定连接,有支撑杆,所述支撑杆上侧末端固定连接,有安装环,所述安装环上安装,有注料筒,所述注料筒上部固定连接,有加入阀,所述注料筒下部固定连接,有注料阀,所述注料阀上连接,有注料管道的一侧末端,所述注料管道另一侧末端与注料单向阀连接,所述注料单向阀固定安装在所述主框架上部,所述注料单向阀与注料通道连通,所述注料通道设在所述主框架上。

[0009] 优选的,所述混合机构包括所述主框架内设有的混合腔,所述混合腔上侧端壁上转动连接,有混合转轴,所述混合转轴与固定安装在所述主框架内的混合电机动力输出轴连接,所述混合转轴下侧末端固定连接,有混合板,所述混合板底壁上均匀固定连接,有若干个混合杆,所述注料通道与所述混合腔连通,所述混合腔底壁上贯穿加工,有连通孔,所述连通孔延伸到所述培养容器内的所述主框架端壁上,所述连通孔端壁间固定连接,有连通阀。

[0010] 优选的,所述夹持机构包括所述底板上贯穿加工的夹持孔,所述夹持孔端壁上均匀固定连接,有若干个夹持电动推杆的固定端,所述夹持电动推杆的运动端固定连接,有夹持弧形板,所述夹持弧形板之间夹持,有所述培养容器。

[0011] 优选的,所述支撑机构包括所述底板下部对称设有的支撑滑槽,所述支撑滑槽端壁间转动连接,有支撑丝杆,所述支撑丝杆与固定安装在所述底板内的支撑电机动力输出轴连接,所述支撑丝杆外表面螺纹连接,有滑动连接,在所述支撑滑槽端壁间的支撑螺母块,所述支撑螺母块下部固定连接,有支撑板。

[0012] 优选的,所述监测机构包括所述主框架内侧对称设有的监测滑槽,所述监测滑槽端壁间转动连接有监测丝杆,所述监测丝杆与固定安装在所述底板内的监测电机动力连接,所述监测丝杆的外表面螺纹连接有滑动安装在所述监测滑槽内的监测螺母块,所述监测螺母块端壁上固定连接有监测摄像头。

[0013] 优选的,所述底板上设有控制机构,所述控制机构包括所述底板上固定连接的控制面板,所述控制面板内设有控制处理器,所述控制处理器中设有相应的控制程序,所述控制处理器与装置中的电性部件信号连接,所述底板底部四角位置固定连接有支腿,所述支腿下侧末端固定连接有支盘。

[0014] 本发明提供了一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的方法,基于上述所述的一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置,步骤包括:

[0015] 步骤一:将所述培养容器安装在所述主框架上;

[0016] 步骤二:在控制机构上输入相应的指令,使得控制机构运动发送相应的指令给相应的电性部件,使得相应的电性部件运动;

[0017] 步骤三:将所述培养容器安装后,夹持机构运动,从而实现对所述培养容器进行夹持;

[0018] 步骤四:对所述培养容器夹持后,支撑机构运动,从而实现对所述培养容器底部进行支撑,保证所述培养容器的稳定性;

[0019] 步骤五:注料机构运动,从而实现进行注料;

[0020] 步骤六:注料完成后,混合机构运动,从而实现对注入的料进行混合,混合后将料注入所述培养容器中;

[0021] 步骤七:静置反应一段时间后,监测机构运动,对所述培养容器内的反应培养的情况进行监测;

[0022] 步骤八:培养反应完成后,对所述培养容器中的液体进行排出,排出后,清洗机构运动,从而实现对所述培养容器内进行清洁。

[0023] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0024] 1. 本发明提供了一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置,可以实现对培养容器内进行清洁,并且在清洁时可以实现对培养容器内部进行喷水清洁,并且可以进行转动喷水清洁,利用转动带动清洁刷在培养容器内壁上运动清洁,并且清洁刷始终与培养容器内壁接触,保证清洁的效率。

[0025] 2. 本发明提供了一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置,可以实现在注料时对注入的料和稀释液进行混合搅拌,使得混合均匀,混合均匀后通入到培养容器中,保证了浓度的均匀,防止出现局部浓度过大的问题。

[0026] 3. 本发明提供了一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置,可以实现对培养容器进行夹持和支撑,保证了培养容器的稳定。

附图说明

[0027] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。

[0028] 在附图中:

- [0029] 图1为本发明中一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置的第一方向结构示意图；
- [0030] 图2为本发明中一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置的第二方向结构示意图；
- [0031] 图3为本发明中一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置的第三方向结构示意图；
- [0032] 图4为本发明中一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置的第四方向结构示意图；
- [0033] 图5为本发明中一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置的第五方向结构示意图；
- [0034] 图6为本发明中一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置的第六方向结构示意图；
- [0035] 图7为本发明中一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置的第七方向结构示意图；
- [0036] 图8为本发明中一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置的第八方向结构示意图；
- [0037] 图9为图8中A-A处的剖视结构示意图；
- [0038] 图10为图9中B-B处的剖视结构示意图；
- [0039] 图11为图10中C-C处的剖视结构示意图；
- [0040] 图12为图10中D处的放大结构示意图；
- [0041] 图13为本发明中一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置的第一局部结构示意图；
- [0042] 图14为本发明中一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置的第二局部剖视结构示意图；
- [0043] 图15为本发明中一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置的第三局部剖视结构示意图。
- [0044] 图中：1-底板、2-主框架、3-安装板、4-支撑杆、5-安装环、6-注料筒、7-加入阀、8-注料管道、9-注料单向阀、10-控制面板、11-培养容器、12-支腿、13-支盘、14-夹持电动推杆、15-夹持弧形板、16-注藻阀门、17-下侧排出阀、18-支撑板、19-监测滑槽、20-监测丝杆、21-监测螺母块、22-监测摄像头、23-注料阀、24-支撑滑槽、25-支撑丝杆、26-夹持孔、27-清洁液放置箱、28-抽水泵、29-输液管、30-支撑螺母块、31-注料通道、32-混合腔、33-混合电机、34-混合转轴、35-混合板、36-混合杆、37-加压腔、38-加压泵、39-环形槽、40-齿轮腔、41-从动齿轮、42-空心丝杆、43-主动齿轮、44-主动齿轮轴、45-驱动电机、46-清洁从动齿轮、47-清洁齿轮腔、48-清洁主动齿轮、49-伸缩转轴、50-连通孔、51-连通阀、52-抽水管、53-螺母盘、54-环形齿条、55-空心杆、56-滑杆、57-通孔、58-清洁单向阀、59-清洁刷、60-分隔通道、61-分隔阀、62-密封垫、63-刮板、64-环形套管、65-驱动齿轮腔、66-驱动齿轮、67-弹簧、68-分隔盘、69-注射器。

具体实施方式

[0045] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0046] 如图1-15所示,本发明提供了一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置,包括底板1,所述底板1上安装有主框架2,所述主框架2上部设有注料机构,所述注料机构用于驯化培养时进行注料,进行原料的供给,所述注料机构下部连接有混合机构,所述混合机构用于对注入的原料进行混合,所述底板1上设有夹持机构,所述夹持机构用于对培养容器11进行夹持,所述培养容器11采用透明材料制成,所述底板1底部设有支撑机构,所述支撑机构用于对所述培养容器11底部进行支撑,所述主框架2上设有监测机构,所述监测机构用于对所述培养容器11内的培养情况进行监测,所述主框架2内设有清洗机构,所述清洗机构用于对所述培养容器11内进行清洗。

[0047] 有益地,所述清洗机构包括所述主框架2内设有的齿轮腔40,所述齿轮腔40端壁间转动连接有主动齿轮轴44,所述主动齿轮轴44与固定安装在所述主框架2内的驱动电机45动力输出轴连接,所述主动齿轮轴44的外表面固定连接有关动齿轮43,所述主动齿轮43与从动齿轮41啮合,所述从动齿轮41固定安装在空心丝杆42的外表面,所述空心丝杆42延伸到所述培养容器11内,并且靠近所述培养容器11下侧位置,所述培养容器11内的所述空心丝杆42的外表面设有通孔57,所述通孔57端壁间固定安装有清洁单向阀58,所述空心丝杆42内部为空心,所述通孔57与所述空心丝杆42内连通,所述空心丝杆42外表面固定连接有关环套管64,所述环套管64外表面转动连接有分隔盘68,所述分隔盘68与所述主框架2内均设有清洁齿轮腔47,所述清洁齿轮腔47内的所述空心丝杆42与所述环套管64的外表面固定连接有关清洁主动齿轮48,所述清洁主动齿轮48与清洁从动齿轮46啮合,所述清洁从动齿轮46固定安装在伸缩转轴49外表面,所述伸缩转轴49贯穿转动安装在所述清洁齿轮腔47端壁间,所述伸缩转轴49延伸到驱动齿轮腔65内,所述驱动齿轮腔65设在螺母盘53内,所述螺母盘53与所述空心丝杆42螺纹连接,所述驱动齿轮腔65内的所述伸缩转轴49的外表面固定连接有关驱动齿轮66,所述驱动齿轮66与环齿条54啮合,所述环齿条54转动安装在所述螺母盘53端壁上,所述环齿条54端壁上均匀固定连接若干个空心杆55,所述空心杆55内滑动连接有关滑杆56,所述滑杆56一侧末端固定连接有关清洁刷59,所述滑杆56另一侧末端连接有关弹簧67,所述弹簧67远离所述滑杆56一侧末端与所述空心杆55内侧端壁连接,所述分隔盘68外侧固定连接有关密封垫62,所述密封垫62撑紧在所述培养容器11内壁上,且形成密封,所述环套管64上部均匀固定连接有关若干个刮板63,所述刮板63与所述分隔盘68上侧滑动连接,所述分隔盘68上贯穿加工有若干个分隔通道60,所述分隔通道60端壁间固定连接有关分隔阀61,所述主框架2上设有环形槽39,所述培养容器11插入到所述环形槽39内,并且形成密封,对整体的所述培养容器11内形成封闭状态,所述培养容器11下部固定连接有关下侧排出阀17,所述分隔盘68上侧的所述培养容器11上固定安装有注藻阀门16,所述注藻阀门16上可拆卸连接有关注射器69,所述通孔57的孔径比较小,不会影响所述螺母盘53的运动;

[0048] 工作时,将所述培养容器11插入到所述环形槽39中,对所述培养容器11内形成封

闭,所述密封垫62与所述培养容器11之间密封,形成封闭,所述密封垫62位于所述培养容器11的中间位置,所述分隔盘68将所述培养容器11分隔成上下两部分,通过所述注射器69向所述培养容器11内加入微藻,对所述培养容器11内部清洁时,启动所述驱动电机45,从而带动所述主动齿轮轴44转动,从而带动所述主动齿轮43转动,所述主动齿轮43与所述从动齿轮41啮合,从而带动所述空心丝杆42转动,所述空心丝杆42与所述螺母盘53螺纹连接,从而使得所述螺母盘53向下运动,所述空心丝杆42转动,从而带动所述清洁主动齿轮48转动,所述清洁主动齿轮48与所述清洁从动齿轮46啮合,从而带动所述伸缩转轴49转动,从而带动所述驱动齿轮66转动,所述驱动齿轮66与所述密封垫62啮合,从而带动所述密封垫62转动,从而带动所述空心杆55转动,从而带动所述滑杆56转动,从而带动所述清洁刷59转动对所述培养容器11内表面进行清洁,由于所述弹簧67的作用,从而使得所述清洁刷59紧贴在所述培养容器11内表面,所述螺母盘53向下运动,从而带动所述伸缩转轴49转动并且伸长,所述伸缩转轴49限制所述螺母盘53的转动,所述空心丝杆42内清洗液经过所述通孔57经过所述清洁单向阀58喷出,喷在所述培养容器11内表面,配合所述清洁刷59对所述培养容器11表面进行清洁,打开所述分隔阀61,所述空心丝杆42转动时,带动所述环形套管64转动,从而带动所述刮板63转动,从而实现对所述分隔盘68上表面进行清洁刮除,清洁后的水通过所述分隔阀61经过所述分隔通道60进入到所述分隔盘68下侧,打开所述下侧排出阀17,从而对所述培养容器11内的清洗液进行排出。

[0049] 有益地,所述空心丝杆42上侧末端连接有供水机构,所述供水机构用于对清洁时进行供水,所述供水机构包括所述主框架2内设有的加压腔37,所述空心丝杆42上侧末端延伸到所述加压腔37底壁上,所述空心丝杆42上侧末端与加压泵38转动连接,所述加压泵38固定安装在所述加压腔37底壁上,所述加压腔37端壁上连接有输液管29一侧末端,所述输液管29另一侧末端与抽水泵28输出端连接,所述抽水泵28固定安装在清洁液放置箱27上部,所述清洁液放置箱27固定安装在所述底板1上,所述抽水泵28的出入端固定连接有抽水管52,所述抽水管52延伸到所述清洁液放置箱27内侧底壁位置;

[0050] 工作时,启动所述抽水泵28中,从而使得所述清洁液放置箱27中的清洁水通过所述抽水管52经过所述抽水泵28进入到所述输液管29中,经过所述输液管29进入到所述加压腔37中,经过所述加压泵38加压后进入到所述空心丝杆42中。

[0051] 有益地,所述注料机构包括主框架2上部两侧对称固定连接的安装板3,所述安装板3与所述主框架2上侧均匀固定连接有支撑杆4,所述支撑杆4上侧末端固定连接有安装环5,所述安装环5上安装有注料筒6,所述注料筒6上部固定连接有加入阀7,所述注料筒6下部固定连接有注料阀23,所述注料阀23上连接有注料管道8的一侧末端,所述注料管道8另一侧末端与注料单向阀9连接,所述注料单向阀9固定安装在所述主框架2上部,所述注料单向阀9与注料通道31连通,所述注料通道31设在所述主框架2上,一侧的所述注料筒6中放置有沼液,另一侧的所述注料筒6中放置有稀释水液;

[0052] 工作时,打开所述注料阀23中,使得所述注料筒6中的液体经过所述注料阀23经过所述注料管道8进入到所述注料单向阀9中,经过所述注料单向阀9进入到所述注料通道31中,两个所述注料阀23的开启时间的长短不同,根据通入得到沼液的量进行通入相应的稀释水液。

[0053] 有益地,所述混合机构包括所述主框架2内设有的混合腔32,所述混合腔32上侧端

壁上转动连接有混合转轴34,所述混合转轴34与固定安装在所述主框架2内的混合电机33动力输出轴连接,所述混合转轴34下侧末端固定连接混合板35,所述混合板35底壁上均匀固定连接若干个混合杆36,所述注料通道31与所述混合腔32连通,所述混合腔32底壁上贯穿加工有连通孔50,所述连通孔50延伸到所述培养容器11内的所述主框架2端壁上,所述连通孔50端壁间固定连接连通阀51;

[0054] 工作时,沼液和稀释水液进入到所述混合腔32中,启动所述混合电机33,从而带动所述混合转轴34转动,从而带动所述混合板35转动,从而带动所述混合杆36转动,从而对沼液和稀释液进行混合搅拌,使得充分的混合,混合后,打开所述连通阀51,从而使得所述混合腔32中的混合液经过所述连通阀51经过所述连通孔50进入到所述培养容器11中,通过所述注射器69向所述培养容器11中加入微藻,在所述培养容器11中反应培养一段时间后,使得所述分隔盘68上侧的一些液体进入到所述分隔盘68下侧,向上侧剩余的液体中继续加入相应量的混合液进行反应,通过控制所述分隔阀61的开启时间的长短,使得所述分隔盘68上侧的液体经过所述分隔通道60进入所述分隔盘68下侧,通过控制所述分隔阀61的开启时间的长短,从而对进入到所述分隔盘68下侧的量进行控制,液体进入到所述分隔盘68的下侧的所述培养容器11中继续进行反应,反应完成后,经过所述培养容器11下部进行排出。

[0055] 有益地,所述夹持机构包括所述底板1上贯穿加工的夹持孔26,所述夹持孔26端壁上均匀固定连接若干个夹持电动推杆14的固定端,所述夹持电动推杆14的运动端固定连接夹持弧形板15,所述夹持弧形板15之间夹持有所述培养容器11;

[0056] 工作时,将所述培养容器11穿过所述夹持孔26安装在所述主框架2上,使得所述夹持电动推杆14运动,从而带动所述夹持弧形板15运动对所述培养容器11进行夹持。

[0057] 有益地,所述支撑机构包括所述底板1下部对称设有的支撑滑槽24,所述支撑滑槽24端壁间转动连接有支撑丝杆25,所述支撑丝杆25与固定安装在所述底板1内的支撑电机动力输出轴连接,所述支撑丝杆25外表面螺纹连接有滑动连接在所述支撑滑槽24端壁间的支撑螺母块30,所述支撑螺母块30下部固定连接支撑板18;

[0058] 工作时,将所述培养容器11夹持后,启动所述支撑电机,从而带动所述支撑丝杆25转动,从而带动所述支撑螺母块30运动,从而带动所述支撑板18运动与所述培养容器11底部接触,从而实现对所述培养容器11底部进行支撑。

[0059] 有益地,所述监测机构包括所述主框架2内侧对称设有的监测滑槽19,所述监测滑槽19端壁间转动连接有监测丝杆20,所述监测丝杆20与固定安装在所述底板1内的监测电机动力连接,所述监测丝杆20的外表面螺纹连接有滑动安装在所述监测滑槽19内的监测螺母块21,所述监测螺母块21端壁上固定连接监测摄像头22;

[0060] 工作时,启动监测电机,从而带动所述监测丝杆20转动,从而带动所述监测螺母块21运动,从而带动所述监测摄像头22运动,使得两侧的所述监测摄像头22对准不同的位置进行监测,一侧的所述监测摄像头22对准所述分隔盘68上侧的所述培养容器11内的液体,另一侧的所述监测摄像头22用于对所述分隔盘68下侧的所述培养容器11内的液体,对液体的变化进行监测。

[0061] 有益地,在所述培养容器11内的所述主框架2下侧端壁上设有曝气装置,曝气装置的曝气管出口设在所述培养容器11内的所述主框架2下侧端壁上,在所述培养容器11外侧的所述主框架2侧壁上设有光源;

[0062] 工作时,根据所述培养容器11内培养的微藻种类调整光源的亮度以及光照的时间,并且通过曝气装置对曝气量进行调整;

[0063] 有益地,所述底板1上设有控制机构,所述控制机构用于对整个装置进行控制,所述控制机构包括所述底板1上固定连接的控制面板10,所述控制面板10内设有控制处理器,所述控制处理器中设有相应的控制程序,所述控制处理器与装置中的电性部件信号连接,所述底板1底部四角位置固定连接有支腿12,所述支腿12下侧末端固定连接有支盘13,所述装置中的电性部件包括所述夹持电动推杆14、所述监测摄像头22、所述注料阀23、所述下侧排出阀17、所述抽水泵28、所述混合电机33、所述加压泵38、所述驱动电机45、所述连通阀51、所述分隔阀61、所述监测电机、所述支撑电机;

[0064] 工作时,在所述控制面板上输入相应的指令,所述控制处理器处理后,发送信号给相应的电性部件,使得相应的电性部件运动。

[0065] 本发明提供了一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的方法,基于上述所述的一种用于高浓度废水分级驯化培养微藻的装置,步骤包括:

[0066] 步骤一:将所述培养容器11安装在所述主框架2上;

[0067] 步骤二:在控制机构上输入相应的指令,使得控制机构运动发送相应的指令给相应的电性部件,使得相应的电性部件运动;

[0068] 步骤三:将所述培养容器11安装后,夹持机构运动,从而实现对所述培养容器11进行夹持;

[0069] 步骤四:对所述培养容器11夹持后,支撑机构运动,从而实现对所述培养容器11底部进行支撑,保证所述培养容器11的稳定性;

[0070] 步骤五:注料机构运动,从而实现进行注料;

[0071] 步骤六:注料完成后,混合机构运动,从而实现对注入的料进行混合,混合后将料注入所述培养容器11中;

[0072] 步骤七:静置反应一段时间后,监测机构运动,对所述培养容器11内的反应培养的情况进行监测;

[0073] 步骤八:培养反应完成后,对所述培养容器11中的液体进行排出,排出后,清洗机构运动,从而实现对所述培养容器11内进行清洁。

[0074] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0075] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

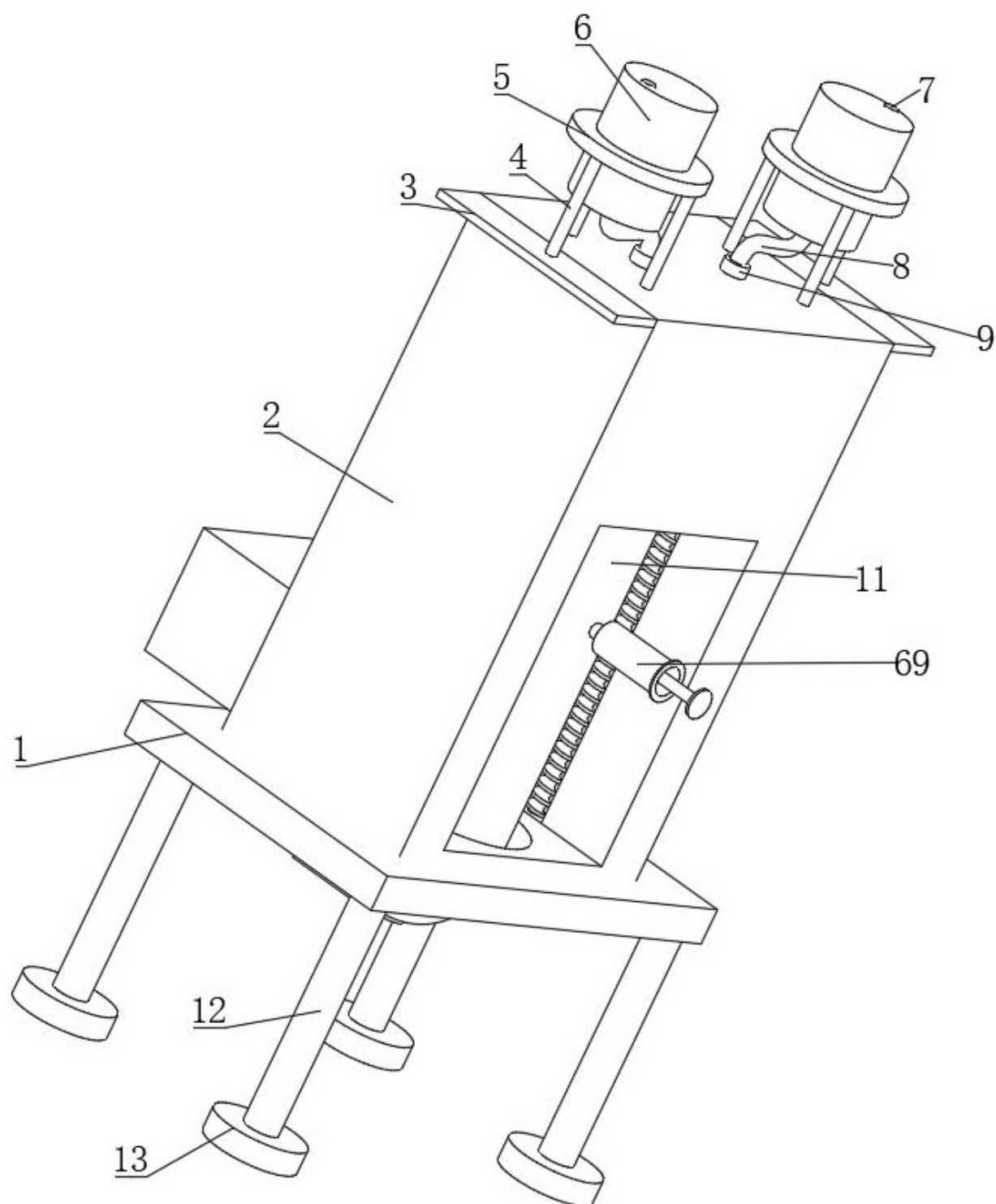


图 1

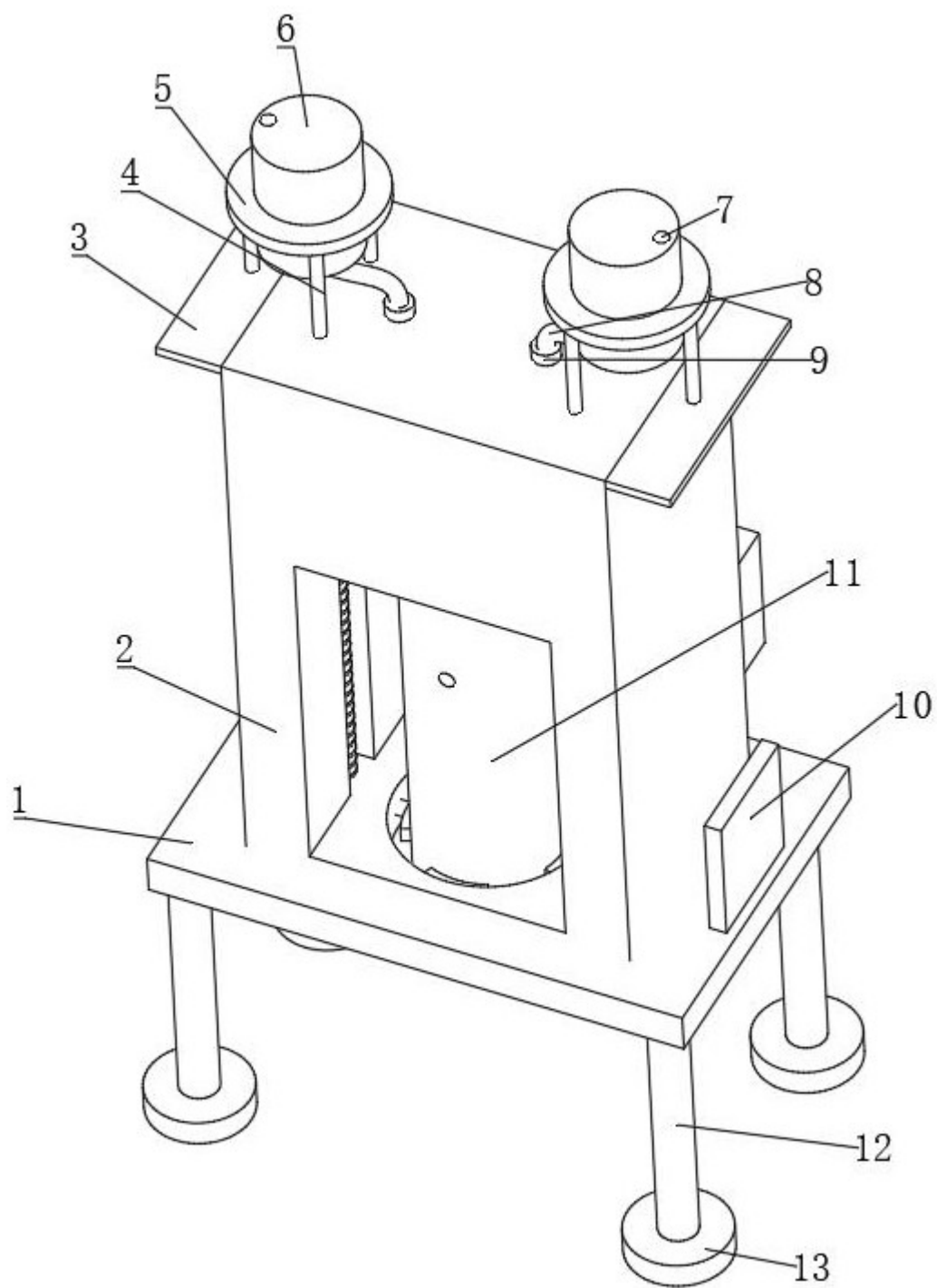


图 2

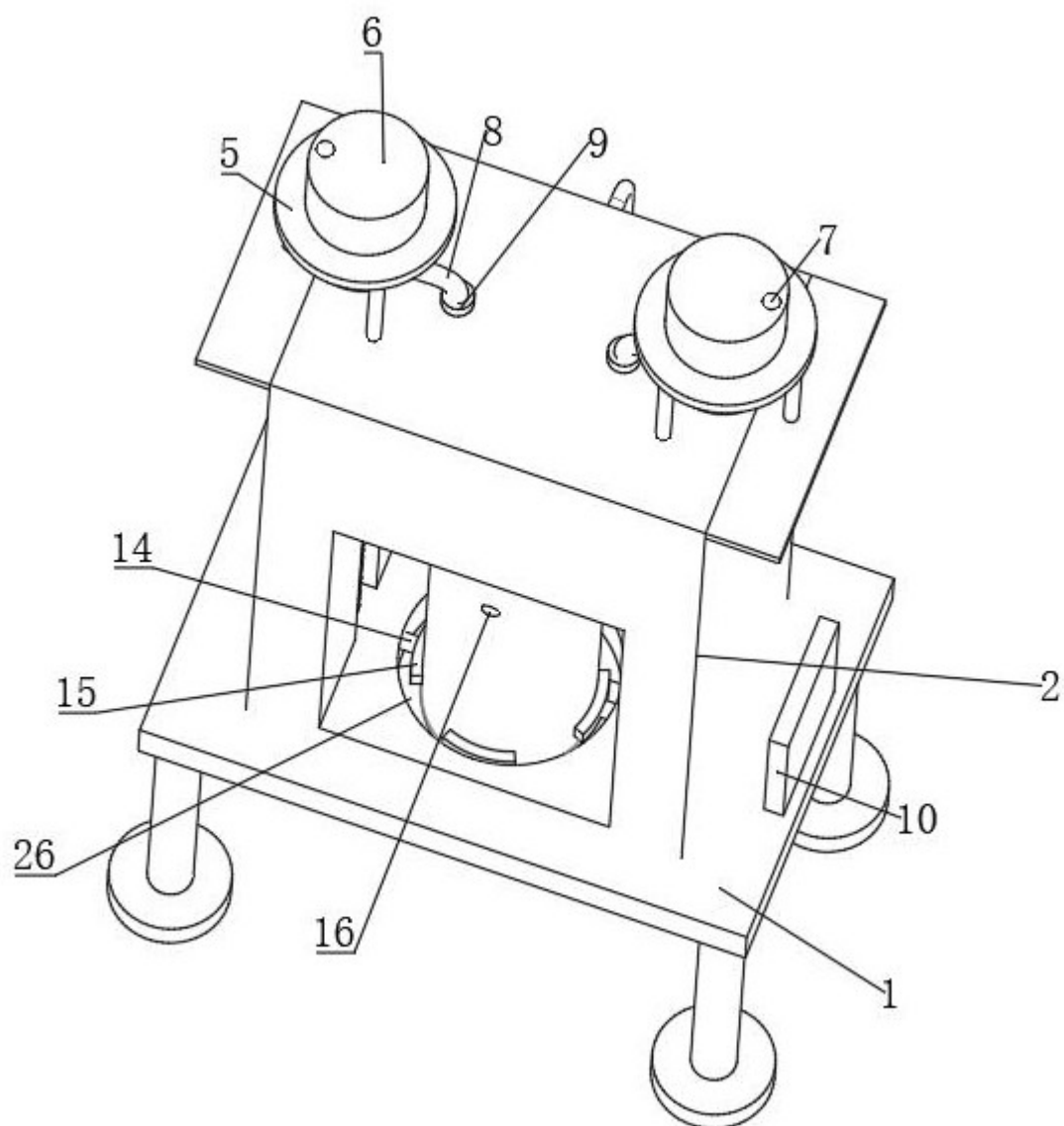


图 3

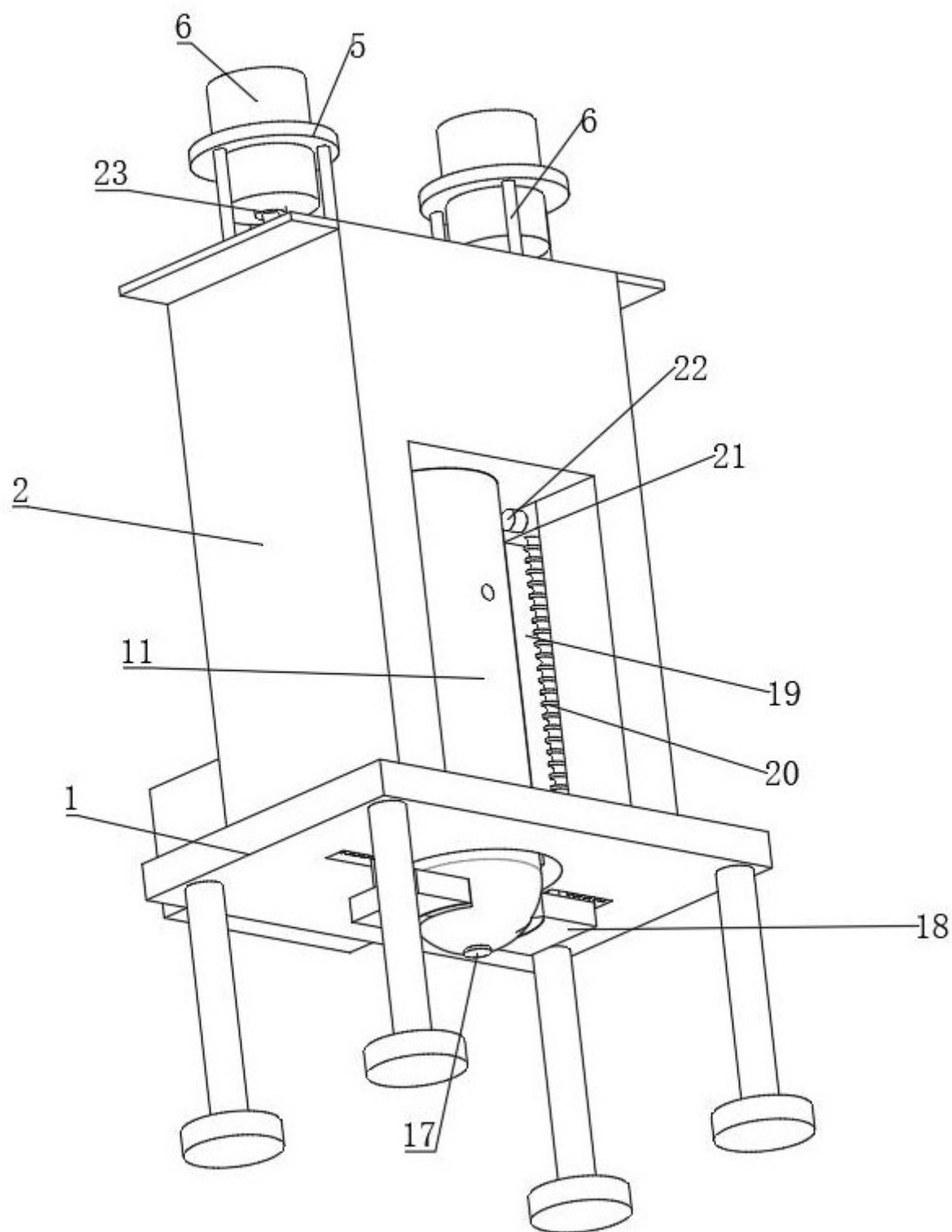


图 4

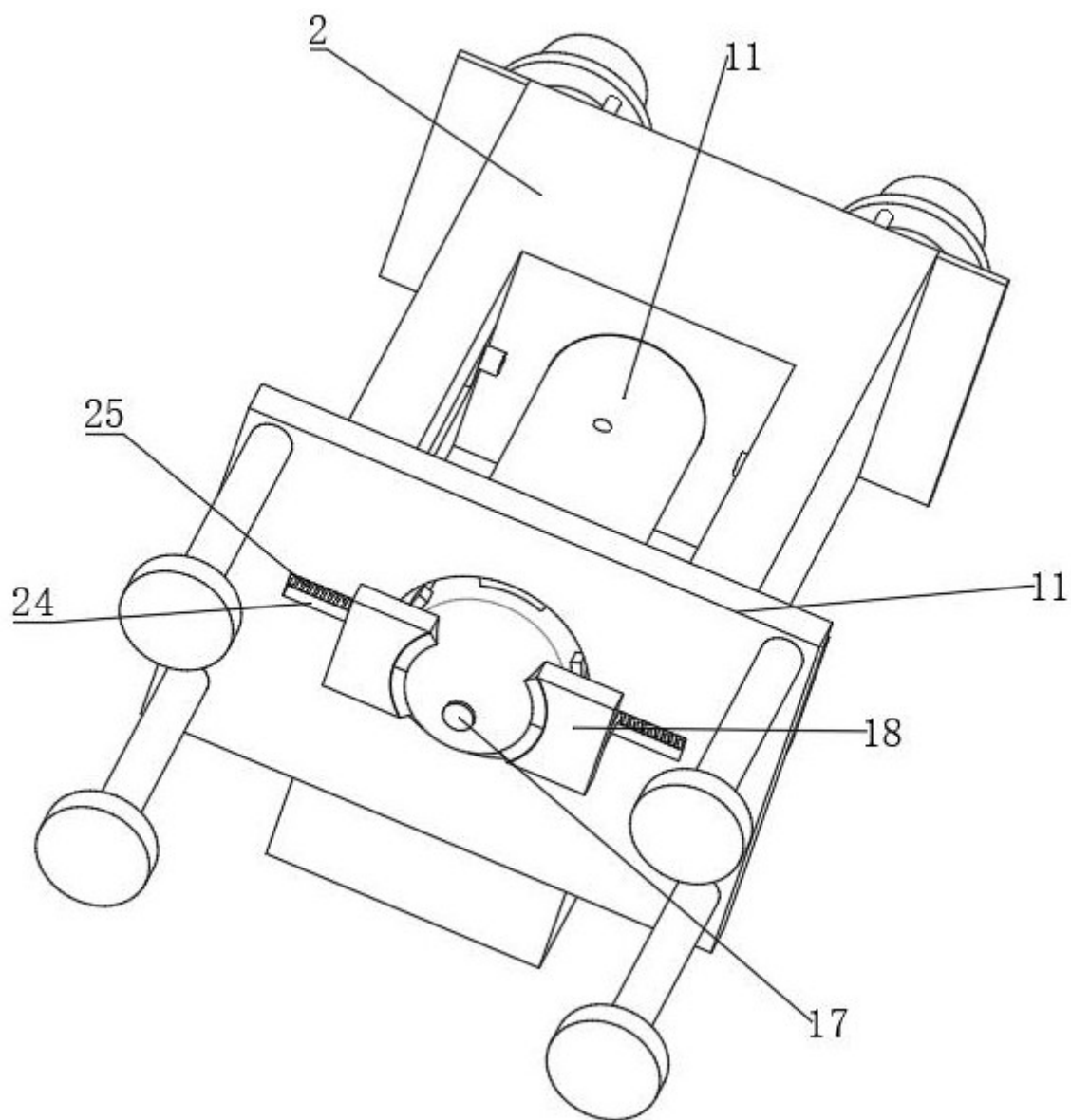


图 5

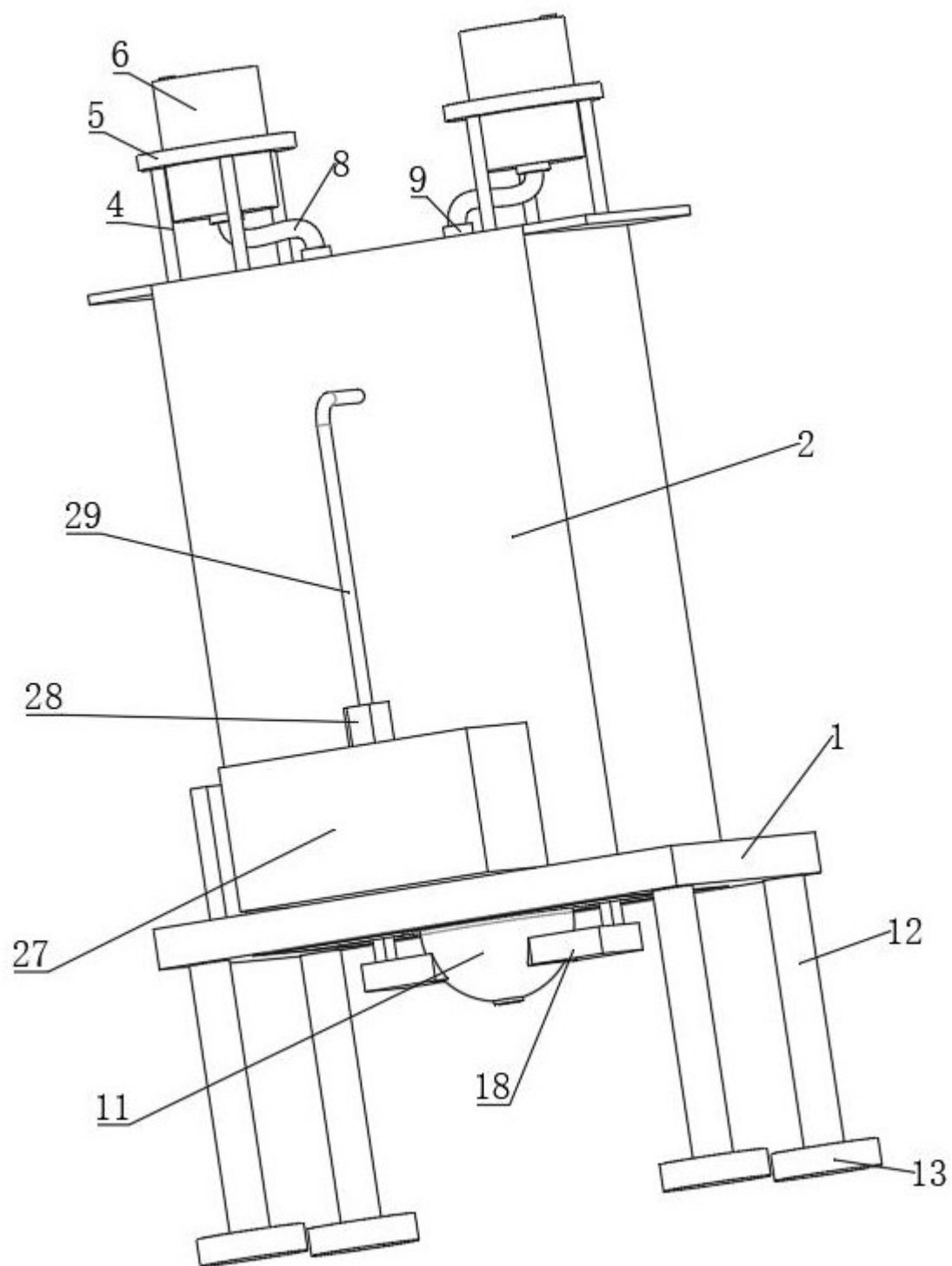


图 6

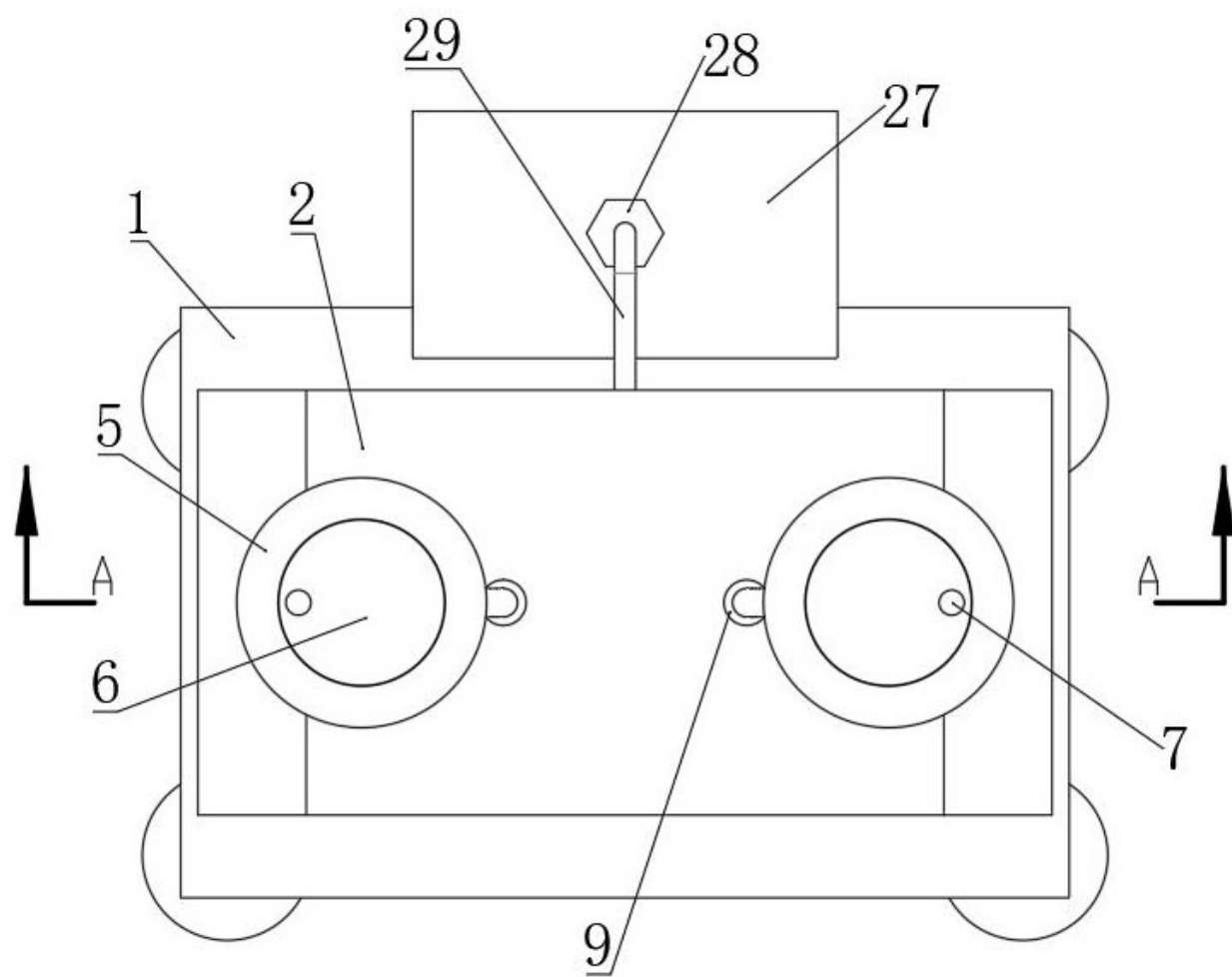


图 8

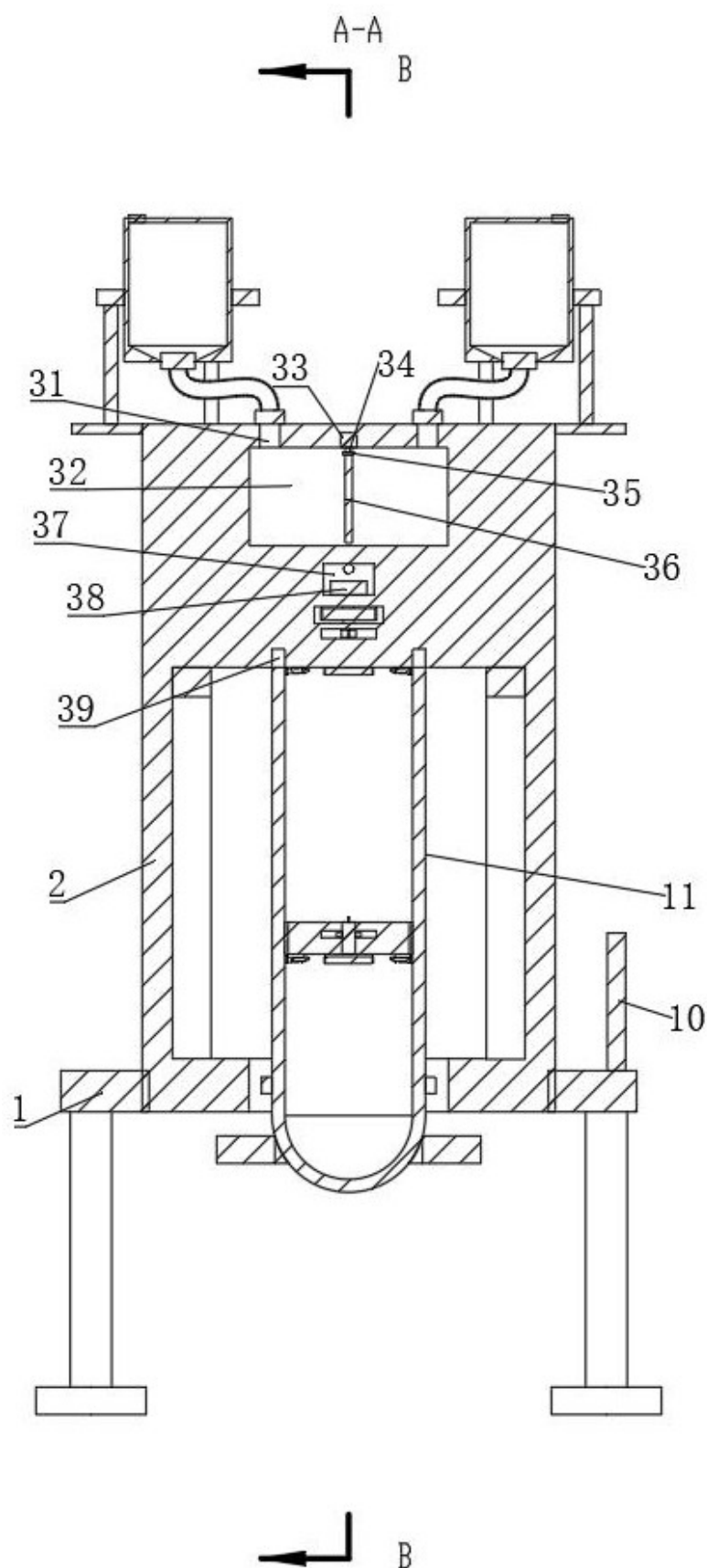


图 9

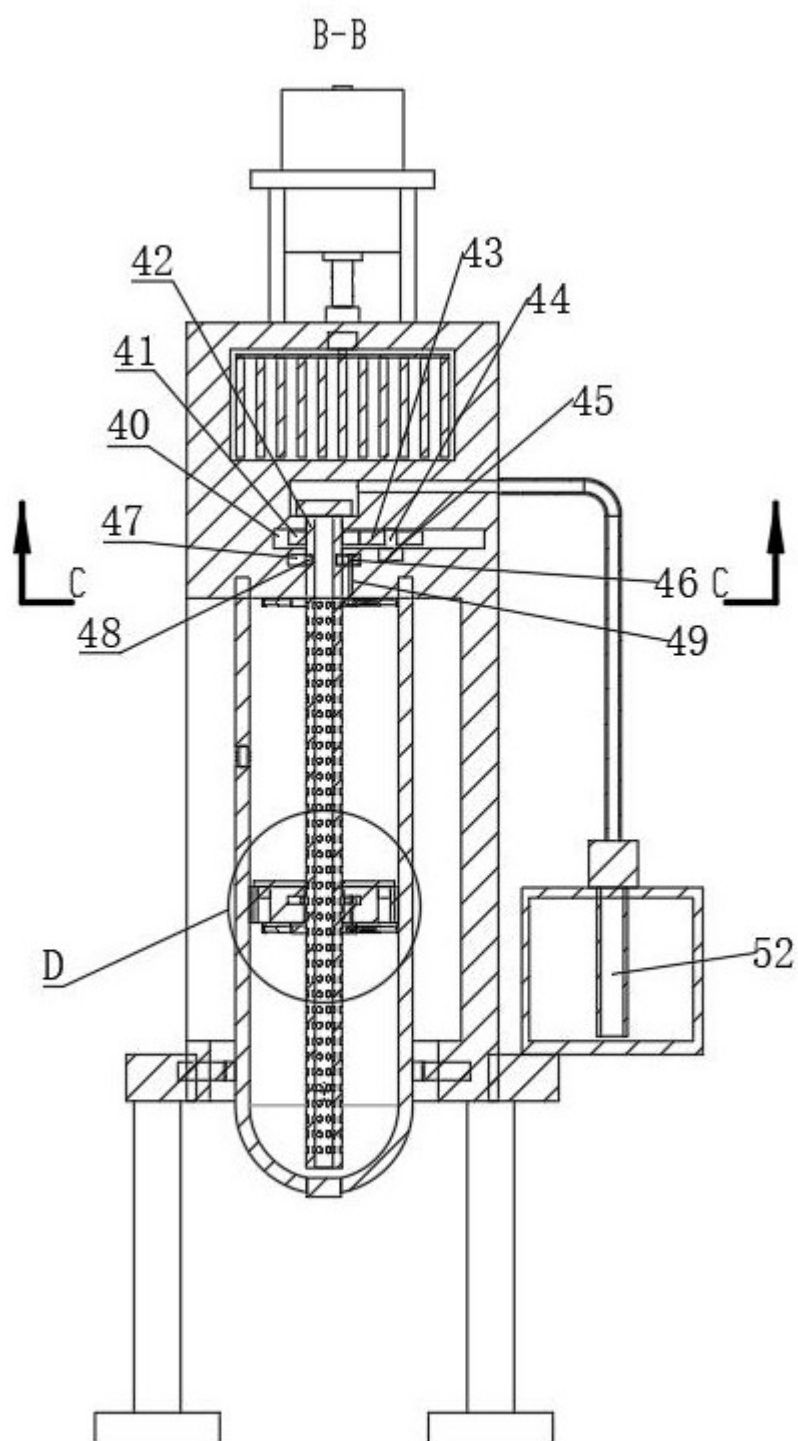


图 10

C-C

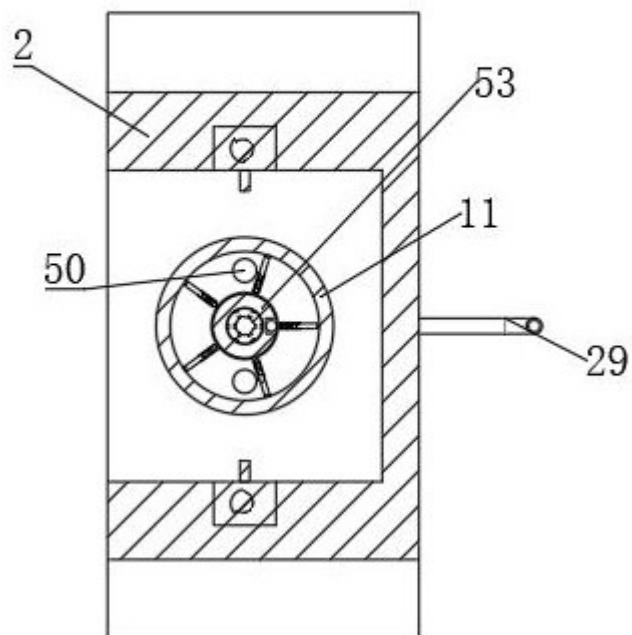


图 11

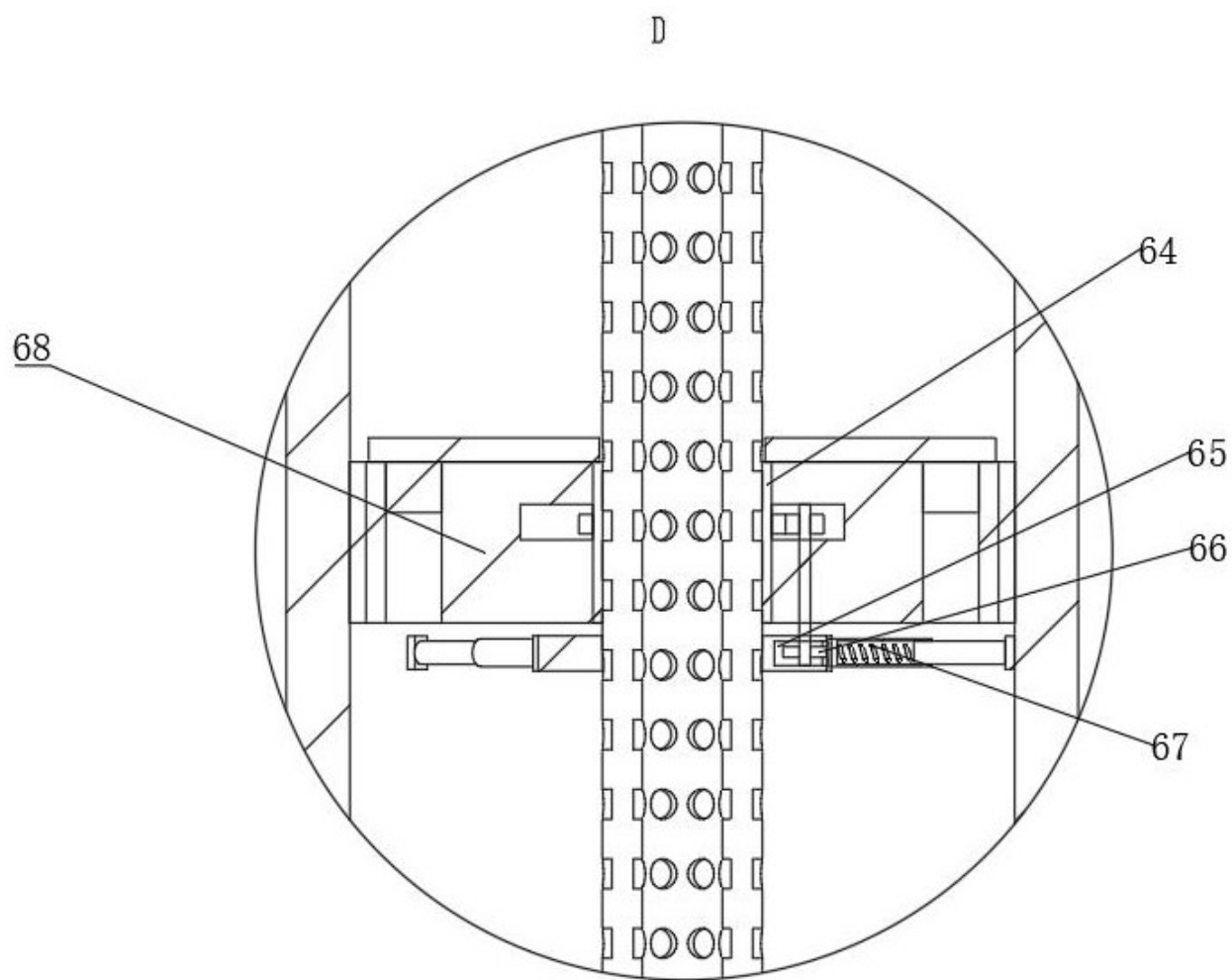


图 12

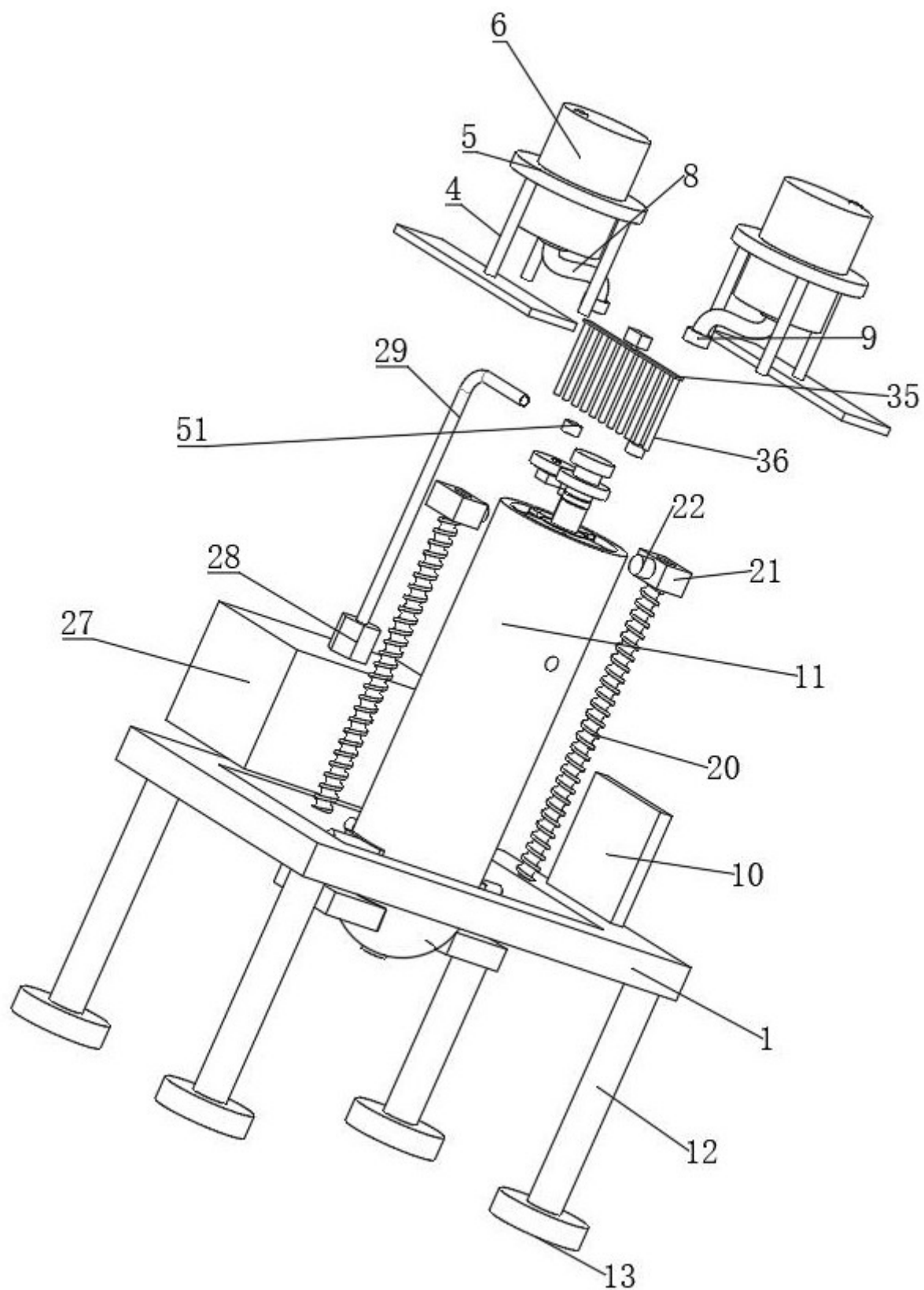


图 13

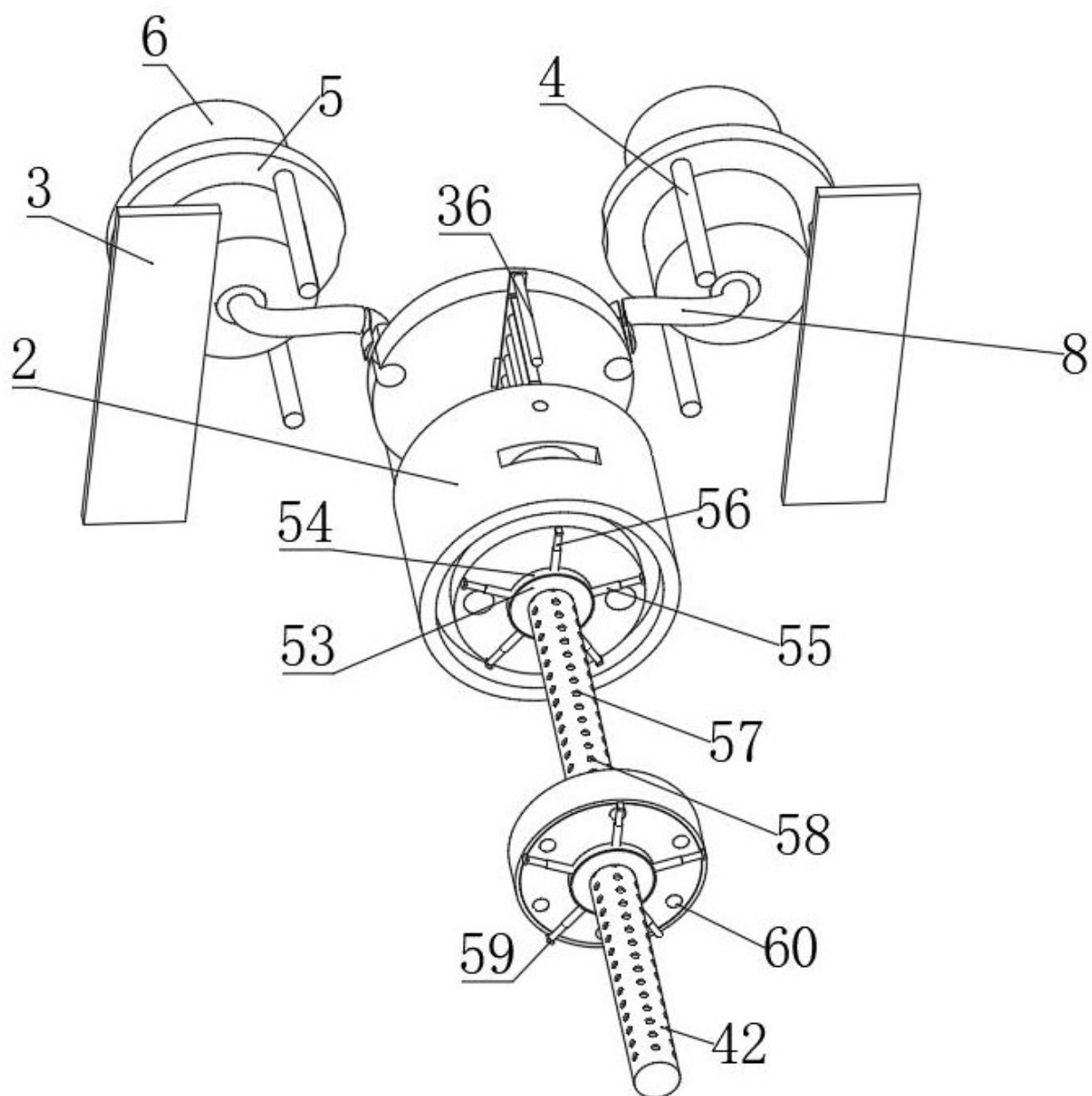


图 14

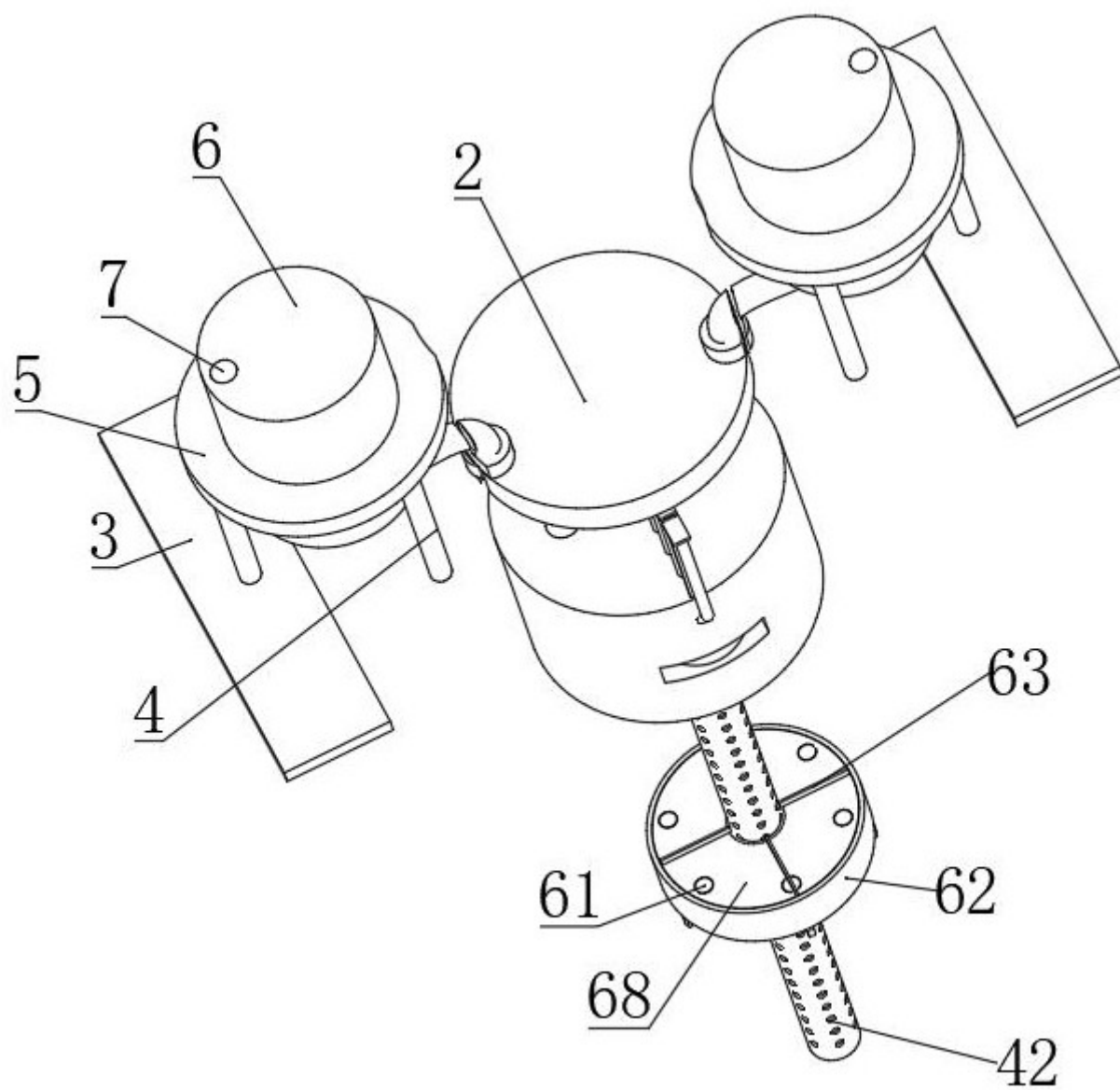


图 15