



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116212620 A

(43) 申请公布日 2023.06.06

(21) 申请号 202310263159.1

(22) 申请日 2023.03.17

(71) 申请人 孙雨晨

地址 230000 安徽省合肥市蜀山区芙蓉路
512号汇林园58幢205室

(72) 发明人 孙雨晨

(51) Int. Cl.

B01D 53/79 (2006.01)

B01D 50/60 (2022.01)

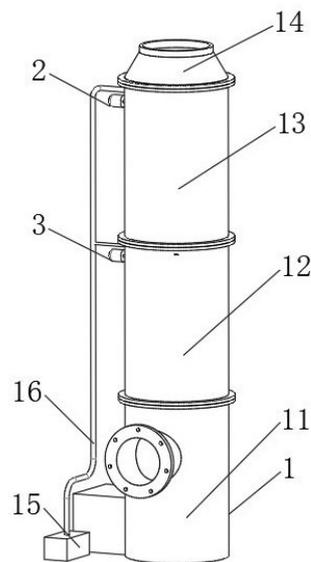
权利要求书2页 说明书5页 附图9页

(54) 发明名称

一种分段式工业废气处理设备

(57) 摘要

本发明涉及废气处理设备技术领域,具体为一种分段式工业废气处理设备,包括喷淋塔,所述喷淋塔包括水槽塔身,所述水槽塔身的上方连接有第一塔身,所述第一塔身的上方连接有第二塔身,第二喷淋组件和分流筒,所述分流筒连接在第一塔身的内壁,所述第二喷淋组件包括第二电机,第一喷淋组件,所述第一喷淋组件处于第二塔身的内部。本发明通过通过分段式结构的设置,配合多层喷淋组件的相互配合,能够实现气液的充分接触,从而减少废气无法与液体进行接触反应的概率,提高废气净化效率的同时,大大提高了气液接触的占比,使得废气处理的更加充分,从而可以减少未达标废气排放的情况,提高周围的环境质量。



1. 一种分段式工业废气处理设备,其特征在于,包括:

喷淋塔(1),所述喷淋塔(1)包括水槽塔身(11),所述水槽塔身(11)的上方连接有第一塔身(12),所述第一塔身(12)的上方连接有第二塔身(13),所述第二塔身(13)的上方连接有废气出口管(14),所述水槽塔身(11)的外部通过导管连接有循环水泵(15),所述循环水泵(15)的出水端连接有水管(16);

第二喷淋组件(3)和分流筒(4),所述分流筒(4)连接在第一塔身(12)的内壁,所述第二喷淋组件(3)包括第二电机(31),所述第二电机(31)固定连接在第一塔身(12)的外壁,所述第二电机(31)的输出轴连接有第二蜗杆(32),所述第二蜗杆(32)的外部啮合有第二蜗轮(33),所述第二蜗轮(33)的中心固定连接有驱动筒(34),所述驱动筒(34)的内部贯穿有连接管(35),且连接管(35)的一端固定连接在水管(16),所述连接管(35)的另一端连接有喷淋管(36),所述驱动筒(34)的外壁固定连接有绞龙挡板(37),所述绞龙挡板(37)的上方表面均匀分布有过滤板(38),所述驱动筒(34)的底部固定连接搅拌浆(39);

第一喷淋组件(2),所述第一喷淋组件(2)处于第二塔身(13)的内部。

2. 根据权利要求1所述的一种分段式工业废气处理设备,其特征在于:所述水槽塔身(11)的内壁设置有填料层(5),且填料层(5)的内部贯穿有搅拌浆(39),所述第二塔身(13)的内壁固定连接除雾层(6),且除雾层(6)处于第一喷淋组件(2)的上方,所述水槽塔身(11)的外部开设有进气管口,且进气管口处于填料层(5)的下方,所述废气出口管(14)呈锥形结构。

3. 根据权利要求1所述的一种分段式工业废气处理设备,其特征在于:所述第一喷淋组件(2)包括第一电机(21)和导流筒(28),所述第一电机(21)固定连接在第二塔身(13)的外壁,所述第一电机(21)的输出轴连接有第一蜗杆(22),所述第一蜗杆(22)的外部啮合有第一蜗轮(23),所述第一蜗轮(23)的内壁固定连接驱动轴(24),所述驱动轴(24)的底部固定连接有第一刮板(25)和第二刮板(26),且第一刮板(25)与第二刮板(26)的内部贴合有过滤筒(27),所述导流筒(28)固定连接在第二塔身(13)的内壁。

4. 根据权利要求3所述的一种分段式工业废气处理设备,其特征在于:所述驱动轴(24)的外壁通过滚珠轴承连接有第一支撑架,且第一支撑架固定连接在第二塔身(13)的内壁,所述过滤筒(27)固定连接在第二塔身(13)的内壁,所述过滤筒(27)呈锥形结构,且过滤筒(27)上圆周均匀开设有通孔,所述过滤筒(27)的上表面贴合有第一刮板(25),所述过滤筒(27)的下表面贴合有第二刮板(26),所述导流筒(28)的内壁呈锥形结构。

5. 根据权利要求1所述的一种分段式工业废气处理设备,其特征在于:所述驱动筒(34)的外壁通过滚珠轴承连接有第二支撑架,且第二支撑架固定连接在第一塔身(12)的内壁,所述驱动筒(34)呈空心结构,所述驱动筒(34)共设置有七个,且每个驱动筒(34)的外部结构相同,所述驱动筒(34)的外部通过链条传动机构相互连接,所述分流筒(4)上开设有七个通孔,且每个通孔的轴线上皆设置有一个驱动筒(34),所述喷淋管(36)固定连接在驱动筒(34)的外壁。

6. 根据权利要求1所述的一种分段式工业废气处理设备,其特征在于:所述喷淋管(36)与绞龙挡板(37)皆呈螺旋结构,且喷淋管(36)处于绞龙挡板(37)相邻螺旋片的中心位置处,所述喷淋管(36)的上下两侧皆设置有雾化喷头,所述过滤板(38)共设置有五个,且每个过滤板(38)皆分布在绞龙挡板(37)相邻螺旋片之间,所述绞龙挡板(37)上开设有五个通

槽,且通槽自上至下呈台阶错开状,所述蛟龙挡板(37)的外壁贴合在分流筒(4)通孔的内壁。

7.根据权利要求1所述的一种分段式工业废气处理设备,其特征在于:所述第二塔身(13)的内部设置有第三喷淋组件(7),所述第三喷淋组件(7)包括驱动盘(71),所述驱动盘(71)固定连接在驱动轴(24)的外壁,所述驱动盘(71)的外壁接触有导向轮(72),所述导向轮(72)的另一端连接有导向轴(73),所述导向轴(73)的外壁套设有弹簧(74),所述弹簧(74)的一端固定连接有导向座(75),所述导向轴(73)的外壁铰接有铰接杆(76),所述铰接杆(76)的另一端铰接有转动杆(77),所述转动杆(77)的底部固定连接有第一喷嘴(78)或第二喷嘴(79),所述转动杆(77)的转动连接在支撑板的内部,且支撑板固定连接在第二塔身(13)的内壁。

8.根据权利要求7所述的一种分段式工业废气处理设备,其特征在于:所述驱动盘(71)的外壁呈波浪状结构,且驱动盘(71)的外壁呈光滑状,所述导向轮(72)圆周分布在驱动盘(71)的外壁,且导向轮(72)共设置有八组,每组所述导向轮(72)的外部结构相同,所述导向轴(73)与导向座(75)呈滑动连接,所述导向轴(73)的外壁固定连接有定位环,且定位环的一端固定连接有弹簧(74),所述转动杆(77)的上方呈U字型结构,每组所述导向轴(73)的外壁铰接有两个铰接杆(76)和转动杆(77),且两个转动杆(77)的下方分别连接有第一喷嘴(78)和第二喷嘴(79),所述第一喷嘴(78)的直径大于第二喷嘴(79)的直径。

一种分段式工业废气处理设备

技术领域

[0001] 本发明涉及废气处理设备技术领域,具体为一种分段式工业废气处理设备。

背景技术

[0002] 工业废气处理指的是专门针对工业场所如工厂、车间产生的废气在对外排放前进行预处理,以达到国家废气对外排放的标准的工作,工业废气的种类颇多,因此针对相应的工业废气,采用科创技术,进行技术的组合与拆分,能够更好更高效的对污染物进行去除,其中多采用分段式喷淋塔实现工业废气的净化处理。

[0003] 然而现有传统的喷淋塔采用气液逆流运行,废气由喷淋塔的底部入口进入,自下而上穿过填料层,然后喷淋塔顶部会设置有喷淋装置,将吸收药剂喷淋向填料层的方向喷淋,废气上升过程中会不断的与吸收药剂相接触而被药剂吸收,使得上升的气流中溶质浓度越来越低,最后排出塔外,但该种方式在进行废气的处理时,气液的接触效果无法得的高效保障,从而使得气体无法与特体进行充分接触,从而使得大量废气无法与液体进行接触反应,从而降低废气的净化效率。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种分段式工业废气处理设备,以解决上述背景技术中提出在进行废气的处理时,气液的接触效果无法得的高效保障,从而使得气体无法与特体进行充分接触,从而使得大量废气无法与液体进行接触反应,从而降低废气的净化效率的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种分段式工业废气处理设备,包括:

喷淋塔,所述喷淋塔包括水槽塔身,所述水槽塔身的上方连接有第一塔身,所述第一塔身的上方连接有第二塔身,所述第二塔身的上方连接有废气出口管,所述水槽塔身的外部通过导管连接有循环水泵,所述循环水泵的出水端连接有水管;

第二喷淋组件和分流筒,所述分流筒连接在第一塔身的内壁,所述第二喷淋组件包括第二电机,所述第二电机固定连接在第一塔身的外壁,所述第二电机的输出轴连接有第二蜗杆,所述第二蜗杆的外部啮合有第二蜗轮,所述第二蜗轮的中心固定连接有驱动筒,所述驱动筒的内部贯穿有连接管,且连接管的一端固定连接有水管,所述连接管的另一端连接有喷淋管,所述驱动筒的外壁固定连接有绞龙挡板,所述绞龙挡板的上方表面均匀分布有过滤板,所述驱动筒的底部固定连接搅拌浆;

第一喷淋组件,所述第一喷淋组件处于第二塔身的内部。

[0006] 优选的,所述水槽塔身的内壁设置有填料层,且填料层的内部贯穿有搅拌浆,所述第二塔身的内壁固定连接除雾层,且除雾层处于第一喷淋组件的上方,所述水槽塔身的外部开设有进气管口,且进气管口处于填料层的下方,所述废气出口管呈锥形结构。

[0007] 优选的,所述第一喷淋组件包括第一电机和导流筒,所述第一电机固定连接在第

二塔身的外壁,所述第一电机的输出轴连接有第一蜗杆,所述第一蜗杆的外部啮合有第一蜗轮,所述第一蜗轮的内壁固定连接驱动轴,所述驱动轴的底部固定连接有第一刮板和第二刮板,且第一刮板与第二刮板的内部贴合有过滤筒,所述导流筒固定连接在第二塔身的内壁。

[0008] 优选的,所述驱动轴的外壁通过滚珠轴承连接有第一支撑架,且第一支撑架固定连接在第二塔身的内壁,所述过滤筒固定连接在第二塔身的内壁,所述过滤筒呈锥形结构,且过滤筒上圆周均匀开设有通孔,所述过滤筒的上表面贴合有第一刮板,所述过滤筒的下表面贴合有第二刮板,所述导流筒的内壁呈锥形结构。

[0009] 优选的,所述驱动筒的外壁通过滚珠轴承连接有第二支撑架,且第二支撑架固定连接在第一塔身的内壁,所述驱动筒呈空心结构,所述驱动筒共设置有七个,且每个驱动筒的外部结构相同,所述驱动筒的外部通过链条传动机构相互连接,所述分流筒上开设有七个通孔,且每个通孔的轴线上皆设置有一个驱动筒,所述喷淋管固定连接在驱动筒的外壁。

[0010] 优选的,所述喷淋管与绞龙挡板皆呈螺旋结构,且喷淋管处于绞龙挡板相邻螺旋片的中心位置处,所述喷淋管的上下两侧皆设置有雾化喷头,所述过滤板共设置有五个,且每个过滤板皆分布在绞龙挡板相邻螺旋片之间,所述绞龙挡板上开设有五个通槽,且通槽自上至下呈台阶错开状,所述绞龙挡板的外壁贴合在分流筒通孔的内壁。

[0011] 优选的,所述第二塔身的内部设置有第三喷淋组件,所述第三喷淋组件包括驱动盘,所述驱动盘固定连接在驱动轴的外壁,所述驱动盘的外壁接触有导向轮,所述导向轮的另一端连接有导向轴,所述导向轴的外壁套设有弹簧,所述弹簧的一端固定连接有导向座,所述导向轴的外壁铰接有铰接杆,所述铰接杆的另一端铰接有转动杆,所述转动杆的底部固定连接有第一喷嘴或第二喷嘴,所述转动杆的转动连接在支撑板的内部,且支撑板固定连接在第二塔身的内壁。

[0012] 优选的,所述驱动盘的外壁呈波浪状结构,且驱动盘的外壁呈光滑状,所述导向轮圆周分布在驱动盘的外壁,且导向轮共设置有八组,每组所述导向轮的外部结构相同,所述导向轴与导向座呈滑动连接,所述导向轴的外壁固定连接有定位环,且定位环的一端固定连接有弹簧,所述转动杆的上方呈U字型结构,每组所述导向轴的外壁铰接有两个铰接杆和转动杆,且两个转动杆的下方分别连接第一喷嘴和第二喷嘴,所述第一喷嘴的直径大于第二喷嘴的直径。

[0013] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

该分段式工业废气处理设备通过分段式结构的设置,配合多层喷淋组件的相互配合,能够实现气液的充分接触,从而减少废气无法与液体进行接触反应的概率,提高废气净化效率的同时,大大提高了气液接触的占比。

[0014] 该分段式工业废气处理设备通过第一喷淋组件锥形结构过滤筒的设置,能够配合导流筒的液体导流,在过滤筒的表面形成水膜,进而能够提高气体的接触效果,进一步提高其净化效率,同时配合两组刮板的设置,能够对粘附过滤筒外壁的杂质进行清扫。

[0015] 该分段式工业废气处理设备通过第二喷淋组件的设置,能够通过分流筒的分布,使得大量的气体在上升的过程中进行细分,从而避免上升气体局部体积过大,无法进行充分混合,同时搭配绞龙挡板的设置,能够使得上升的废气呈现螺旋上升,进一步提高废气的净化效果,且通过过滤板的分布以及绞龙挡板的转动驱动,能够实现废气中杂质的过滤和

清除。

[0016] 该分段式工业废气处理设备通过第三喷淋组件的设置,能够使得喷嘴的喷淋位置最大化,从而对喷淋塔内壁周围的废气进行喷淋,从而可以增加吸收药剂与废气接触范围,使得废气处理的更加充分,从而可以减少未达标废气排放的情况,提高周围的环境质量。

附图说明

[0017] 图1为本发明的整体结构示意图;
图2为本发明的剖视结构示意图;
图3为本发明的第一喷淋组件整体结构示意图;
图4为本发明的第一喷淋组件局部结构示意图;
图5为本发明的图4中A的放大结构示意图;
图6为本发明的第二喷淋组件整体结构示意图;
图7为本发明的图6中B的放大结构示意图;
图8为本发明的绞龙挡板分布结构示意图;
图9为本发明的喷淋管爆炸结构示意图。

[0018] 图中:1、喷淋塔;11、水槽塔身;12、第一塔身;13、第二塔身;14、废气出口管;15、循环水泵;16、水管;2、第一喷淋组件;21、第一电机;22、第一蜗杆;23、第一蜗轮;24、驱动轴;25、第一刮板;26、第二刮板;27、过滤筒;28、导流筒;3、第二喷淋组件;31、第二电机;32、第二蜗杆;33、第二蜗轮;34、驱动筒;35、连接管;36、喷淋管;37、绞龙挡板;38、过滤板;39、搅拌桨;4、分流筒;5、填料层;6、除雾层;7、第三喷淋组件;71、驱动盘;72、导向轮;73、导向轴;74、弹簧;75、导向座;76、铰接杆;77、转动杆;78、第一喷嘴;79、第二喷嘴。

实施方式

[0019] 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。

[0020] 请参阅图1-9,本发明提供一种实施例:

一种分段式工业废气处理设备,包括:本申请中使用的喷淋塔1、第一电机21、循环水泵15和第二电机31均为市场上可直接购买到的产品,其原理和连接方式均为本领域技术人员熟知的现有技术,故在此不再赘述,

喷淋塔1,喷淋塔1包括水槽塔身11,水槽塔身11的上方连接有第一塔身12,第一塔身12的上方连接有第二塔身13,第二塔身13的上方连接有废气出口管14,水槽塔身11的外部通过导管连接有循环水泵15,循环水泵15的出水端连接有水管16;

第二喷淋组件3和分流筒4,分流筒4连接在第一塔身12的内壁,第二喷淋组件3包括第二电机31,第二电机31固定连接在第一塔身12的外壁,第二电机31的输出轴连接有第二蜗杆32,第二蜗杆32的外部啮合有第二蜗轮33,第二蜗轮33的中心固定连接有驱动筒34,驱动筒34的内部贯穿有连接管35,且连接管35的一端固定连接在水管16,连接管35的另一端连接有喷淋管36,驱动筒34的外壁固定连接有绞龙挡板37,绞龙挡板37的上方表面均匀

分布有过滤板38,驱动筒34的底部固定连接搅拌浆39,通过该结构的设置,能够对上升的废气进行分流,使得其通过分流筒4之间的通孔进行上升,从而能够配合第二喷淋组件3对上升的废气进行充分喷淋和过滤,从而大大提高废气与液体的接触效果,提高其净化效率;

第一喷淋组件2,第一喷淋组件2处于第二塔身13的内部,配合第二喷淋组件3实现分段式喷淋净化,从而大大提高废气的净化效率。

[0021] 进一步的,水槽塔身11的内壁设置有填料层5,且填料层5的内部贯穿有搅拌浆39,填料层5的设置,实现废气的初步过滤,同时能够对较大直径的颗粒杂质进行过滤,第二塔身13的内壁固定连接除雾层6,且除雾层6处于第一喷淋组件2的上方,除雾层6用于上升废气的雾化冷区,对气体中包含的气液进行冷却过滤,水槽塔身11的外部开设有进气管口,且进气管口处于填料层5的下方,废气出口管14呈锥形结构。

[0022] 进一步的,第一喷淋组件2包括第一电机21和导流筒28,第一电机21固定连接在第二塔身13的外壁,第一电机21的输出轴连接第一蜗杆22,第一蜗杆22的外部啮合有第一蜗轮23,第一蜗轮23的内壁固定连接驱动轴24,驱动轴24的底部固定连接第一刮板25和第二刮板26,且第一刮板25与第二刮板26的内部贴合有过滤筒27,导流筒28固定连接在第二塔身13的内壁,通过该结构的设置,能够对净化后的废弃进行二段净化处理,进一步提高废气的净化效率,提高废气与液体的接触效果。

[0023] 进一步的,驱动轴24的外壁通过滚珠轴承连接第一支撑架,且第一支撑架固定连接在第二塔身13的内壁,过滤筒27固定连接在第二塔身13的内壁,过滤筒27呈锥形结构,且过滤筒27上圆周均匀开设有通孔,过滤筒27的上表面贴合有第一刮板25,过滤筒27的下表面贴合有第二刮板26,第一刮板25以及第二刮板26的设置,能够通过其转动驱动,实现对过滤筒27表面杂质的清除,进一步提高过滤筒27的后期使用效率,避免杂质的粘附残留,导流筒28的内壁呈锥形结构,能够对第二塔身13内壁的喷淋液体进行导流,使得其通过导流筒28的导流汇集,滑落至过滤筒27的表面,进一步在过滤筒27的表面形成水膜,从而提高其废气的接触和净化。

[0024] 进一步的,驱动筒34的外壁通过滚珠轴承连接第二支撑架,且第二支撑架固定连接在第一塔身12的内壁,驱动筒34呈空心结构,驱动筒34共设置有七个,且每个驱动筒34的外部结构相同,驱动筒34的外部通过链条传动机构相互连接,分流筒4上开设有七个通孔,且每个通孔的轴线上皆设置有一个驱动筒34,喷淋管36固定连接在驱动筒34的外壁,分流筒4的分布开设,能够对废气进分流处理,从而进一步提高废气局部净化的效率由整化多,从而避免废气的不接触排放。

[0025] 进一步的,喷淋管36与蛟龙挡板37皆呈螺旋结构,且喷淋管36处于蛟龙挡板37相邻螺旋片的中心位置处,喷淋管36的上下两侧皆设置有雾化喷头,过滤板38共设置有五个,且每个过滤板38皆分布在蛟龙挡板37相邻螺旋片之间,蛟龙挡板37上开设有五个通槽,且通槽自上至下呈台阶错开状,通过该结构的设置,能够使得蛟龙挡板37表面的液体逐步滑落,同时通过其通槽的开设,依次对相对应的过滤板38进行湿润,从而提高过滤板38的净化效果,同时由于废气和过滤板38的垂直交错,进一步提高废气与液体的充分接触,蛟龙挡板37的外壁贴合在分流筒4通孔的内壁。

[0026] 进一步的,第二塔身13的内部设置有第三喷淋组件7,第三喷淋组件7包括驱动盘71,驱动盘71固定连接在驱动轴24的外壁,驱动盘71的外壁接触有导向轮72,导向轮72的另

一端连接有导向轴73,导向轴73的外壁套设有弹簧74,弹簧74的一端固定连接为导向座75,导向轴73的外壁铰接有铰接杆76,铰接杆76的另一端铰接有转动杆77,转动杆77的底部固定连接有第一喷嘴78或第二喷嘴79,第一喷嘴78和第二喷嘴79的上方皆通过导管与水管16相互连接,转动杆77的转动连接在支撑板的内部,且支撑板固定连接在第二塔身13的内壁,通过该结构的设置,能够通过第一电机21的转动带动驱动轴24进行转动,进一步通过驱动轴24的转动带动驱动盘71进行转动,从而以此对导向轮72进行抵接位移,进一步通过导向轴73的位移实现对铰接杆76和转动杆77的铰接拉扯,从而使得第一喷嘴78以及第二喷嘴79进行往复摆动,提高其喷洒面积,进而提高液体与废气的接触面积。

[0027] 进一步的,驱动盘71的外壁呈波浪状结构,且驱动盘71的外壁呈光滑状,导向轮72圆周分布在驱动盘71的外壁,且导向轮72共设置有八组,每组导向轮72的外部结构相同,通过驱动盘71与导向轮72的接触,能够保证导向轴73位移的流畅性,同时导向轮72的自转,进一步减少与驱动盘71接触的摩擦,进一步提高了导向轴73位移的精准性和高效性,导向轴73与导向座75呈滑动连接,导向轴73的外壁固定连接有定位环,且定位环的一端固定连接有弹簧74,转动杆77的上方呈U字型结构,每组导向轴73的外壁铰接有两个铰接杆76和转动杆77,且两个转动杆77的下方分别连接有第一喷嘴78和第二喷嘴79,第一喷嘴78的直径大于第二喷嘴79的直径,通过两者直径不同的分布,使得其喷洒面积最大化,避免其喷淋不均匀的情况出现。

[0028] 工作原理:本发明在使用时,首先在水槽塔身11的内部加入适量的液体,通过循环水泵15的通电启动,能够对连接管35、第一喷嘴78和第二喷嘴79进行水源的供给,进而对第一塔身12和第二塔身13的内部进行循环喷淋,同时通过向水槽塔身11的内部通气废气,废气通过上升实现净化,且上升的过程中通过分流筒4进行分流后,废气通过蛟龙挡板37的螺旋依次上升,同时通过过滤板38以及喷淋管36的过滤和喷淋,实现废气的初步净化,进一步净化后的废弃通入第一塔身12的内部,由于过滤筒27以及导流筒28的分布,使得其废气只能够通过过滤筒27上移,进而通过第一喷嘴78与第二喷嘴79喷淋的液体接触,实现废气的进一步接触反应,同时喷淋至第二塔身13内壁的液体通过导流筒28的导流,向下滑落,形成水帘对废弃进行进化,同时滑落至过滤筒27表面的液体,会在其表面形成水膜,从而进一步提高其与废气的接触效果,从而进一步提高气液的接触效果,提高其净化效率。

[0029] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

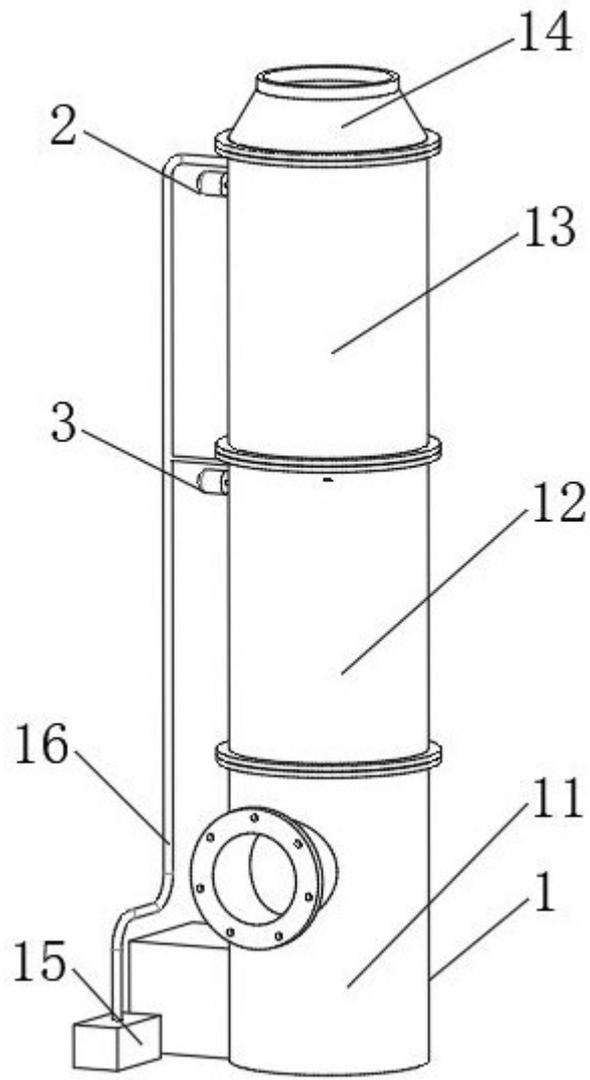


图 1

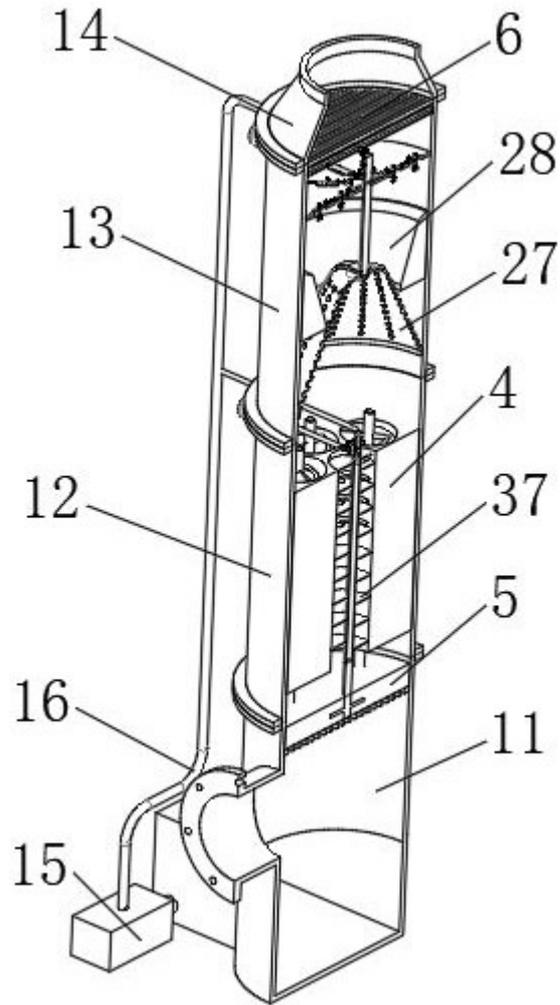


图 2

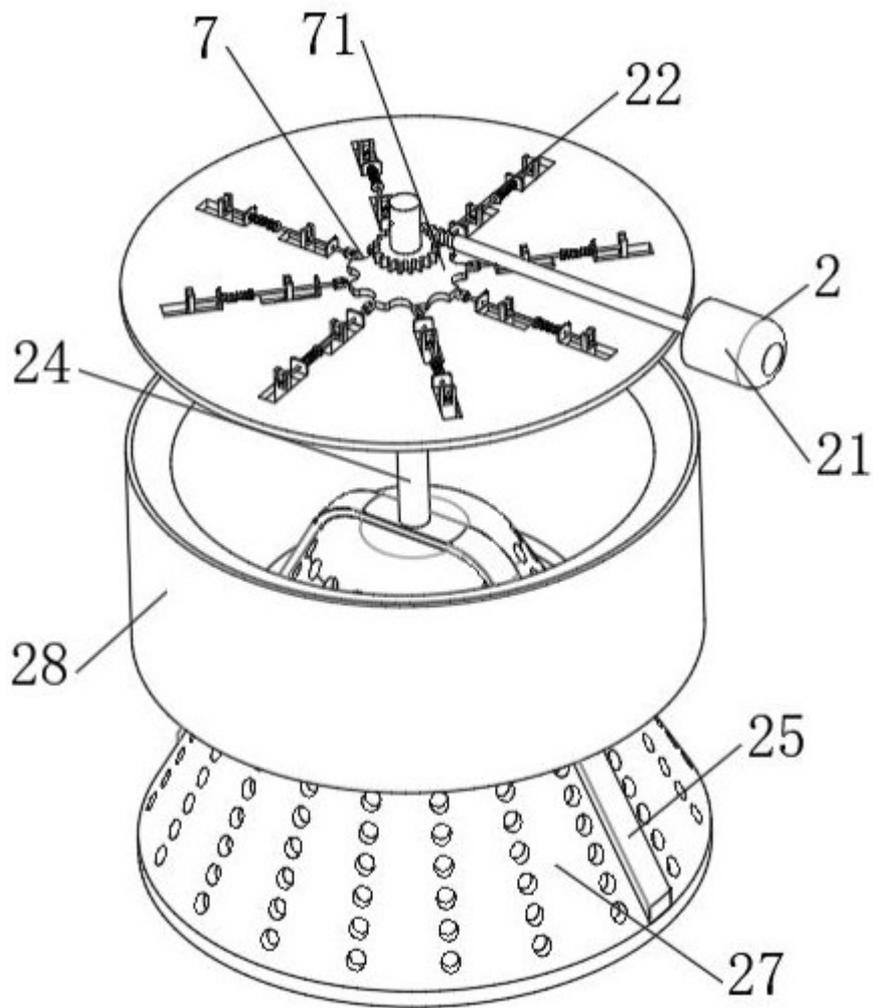


图 3

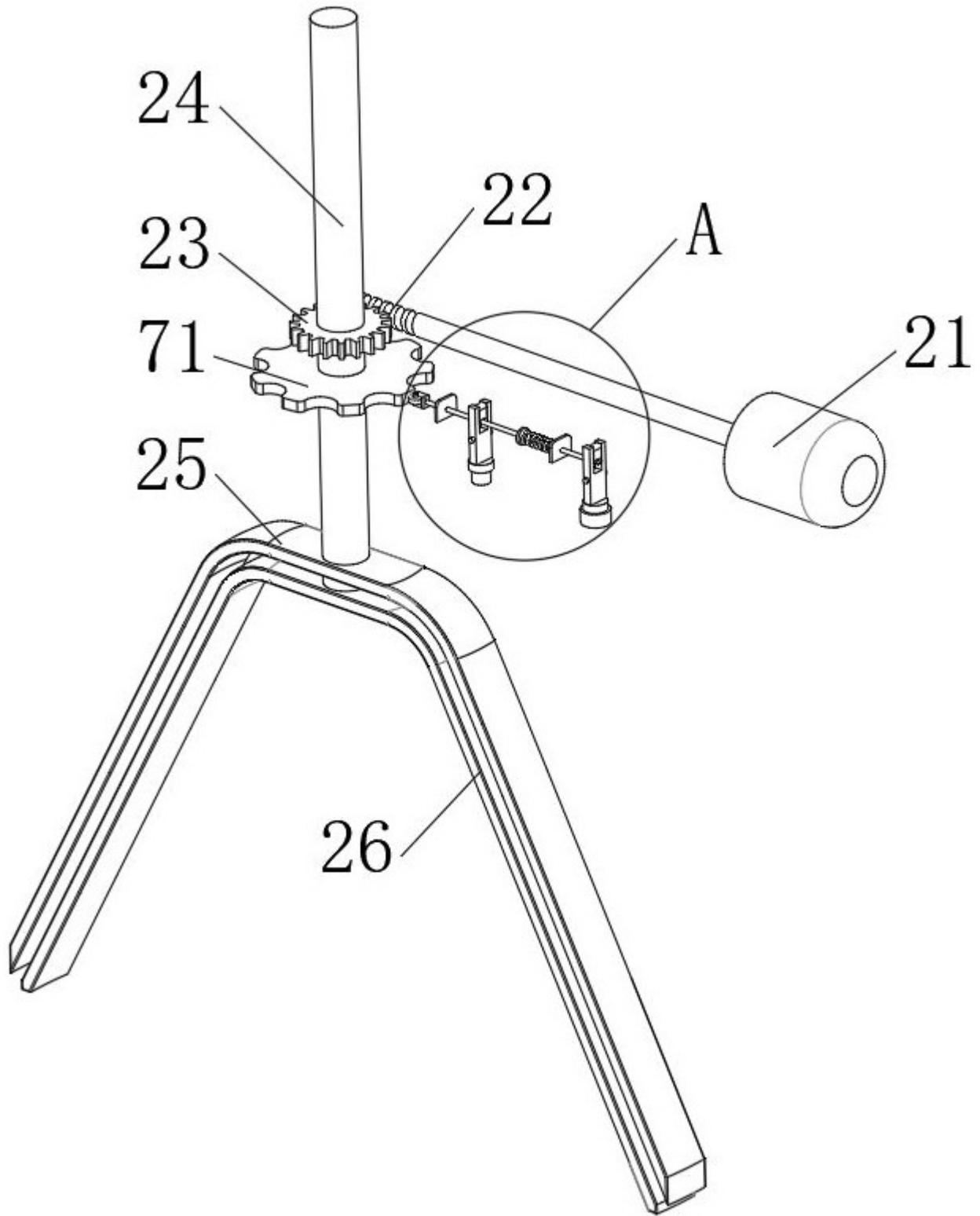


图 4

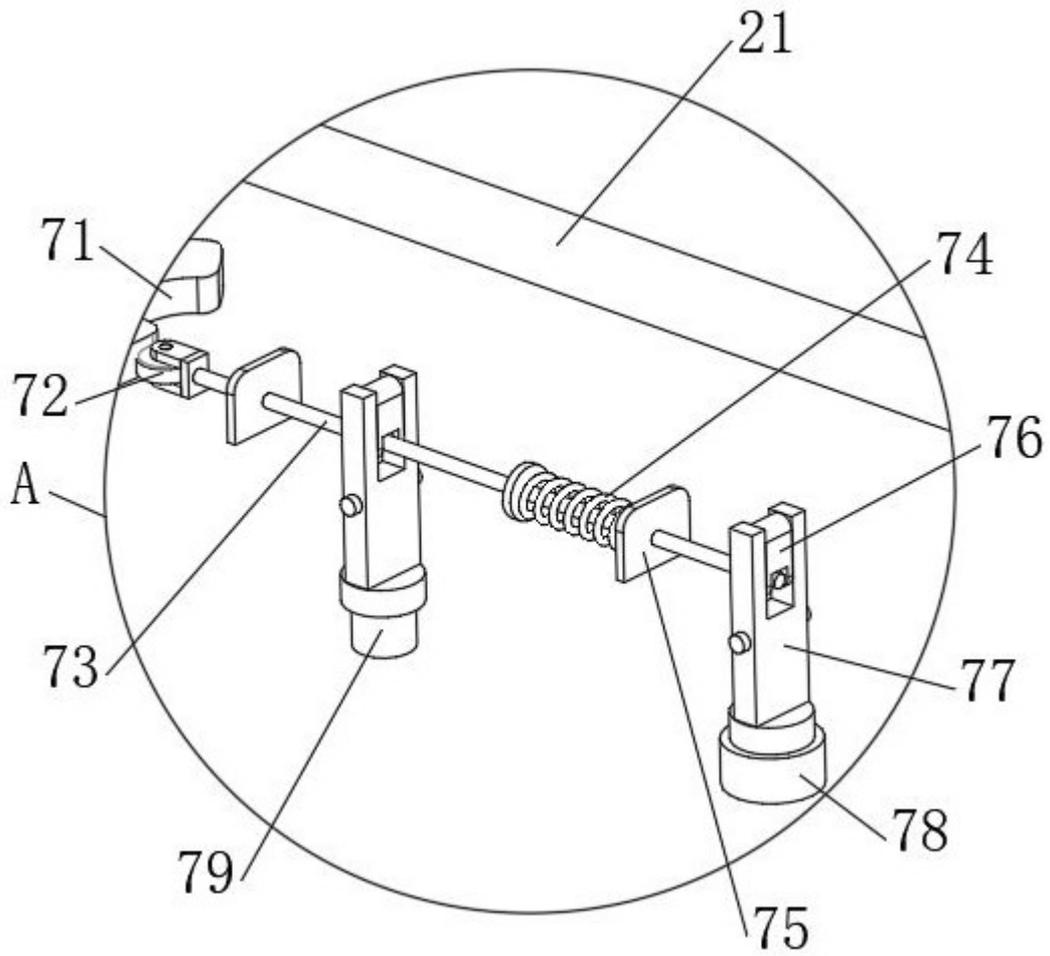


图 5

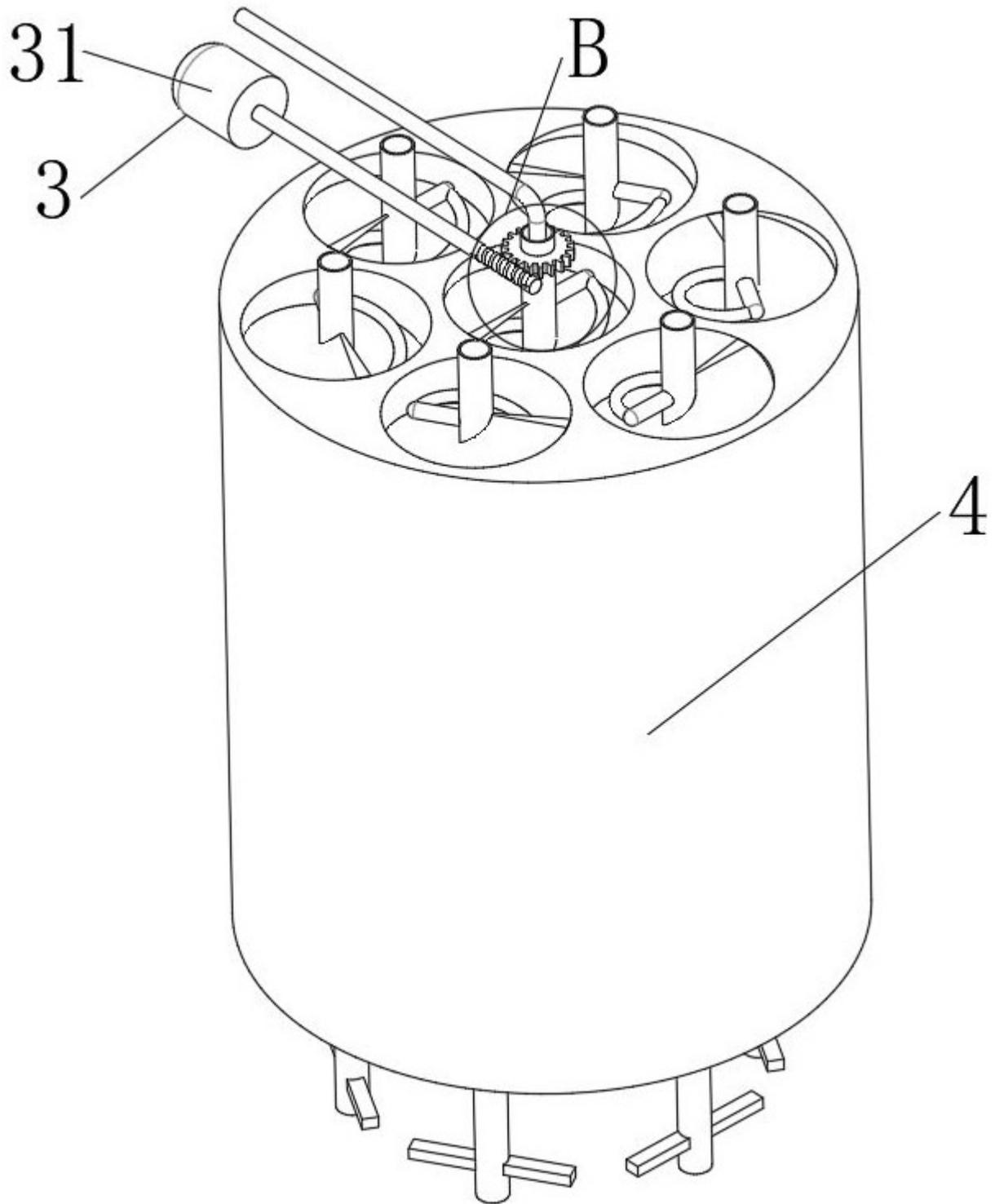


图 6

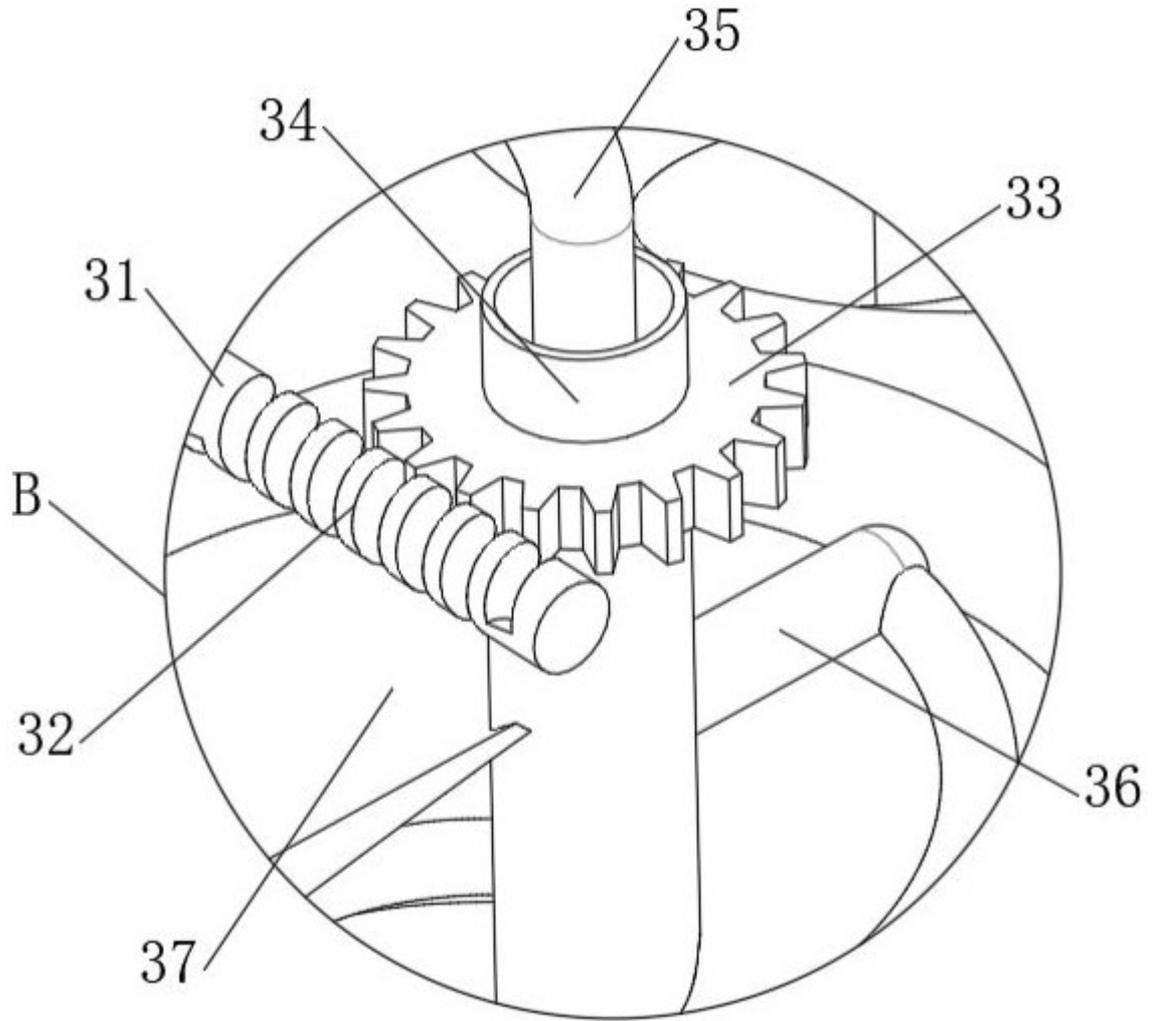


图 7

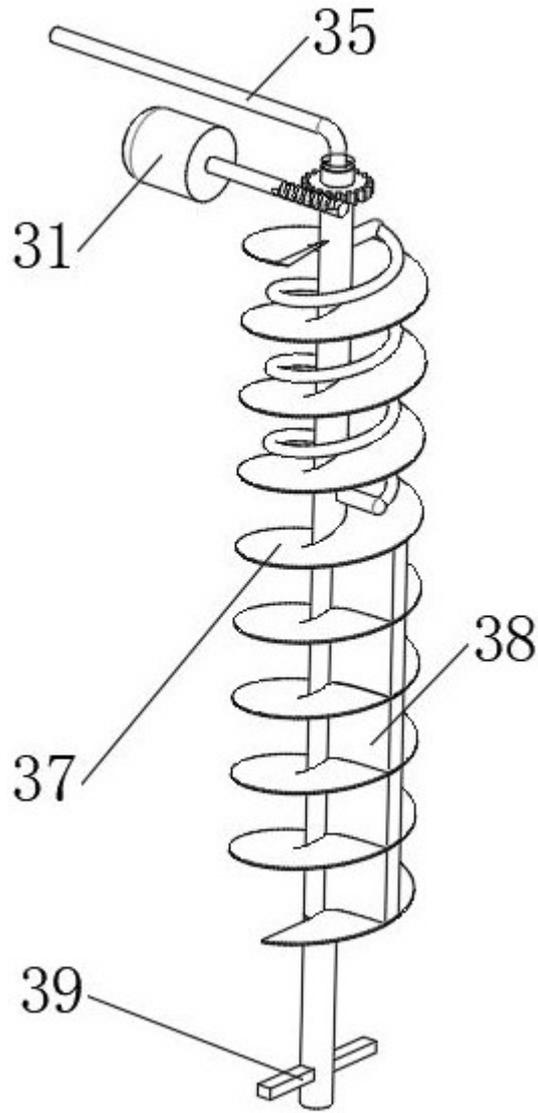


图 8

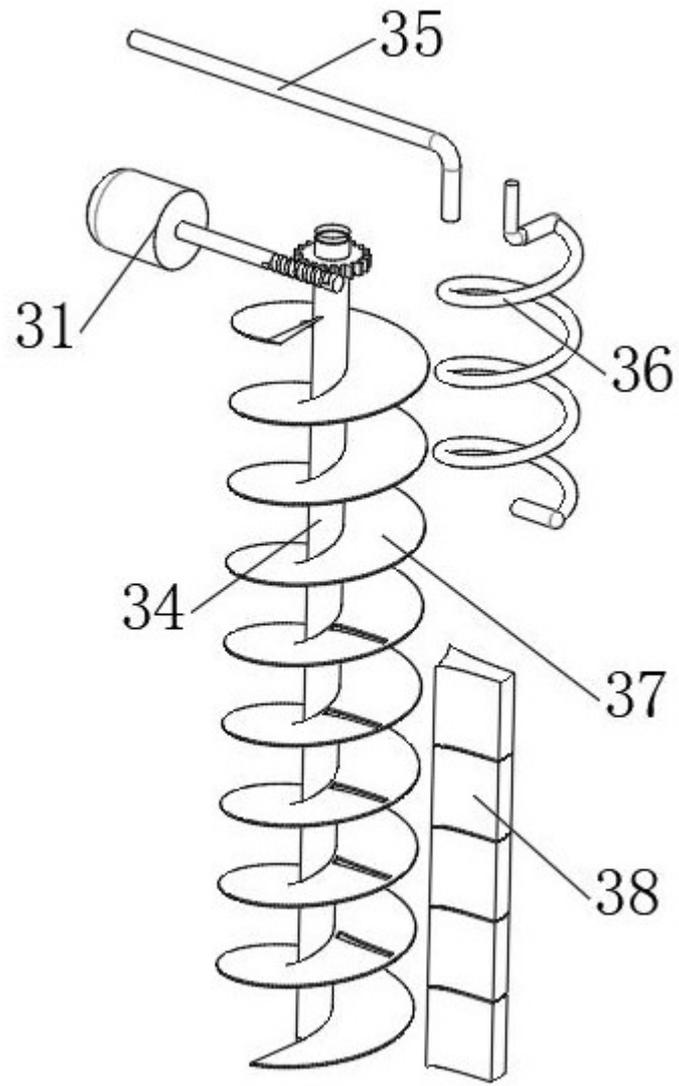


图 9