



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118384665 A

(43) 申请公布日 2024. 07. 26

(21) 申请号 202410813611.1

B08B 1/32 (2024.01)

(22) 申请日 2024.06.24

(71) 申请人 山东博旭节能设备有限公司

地址 250000 山东省济南市高新区香格里
拉1号楼1547

(72) 发明人 柳民杰 王鹏 周恒毅 石伟民
苗菊花

(74) 专利代理机构 北京信融专利代理事务所
(普通合伙) 16068

专利代理师 尉敏

(51) Int. Cl.

B01D 53/04 (2006.01)

B07B 1/28 (2006.01)

B07B 1/42 (2006.01)

B08B 1/10 (2024.01)

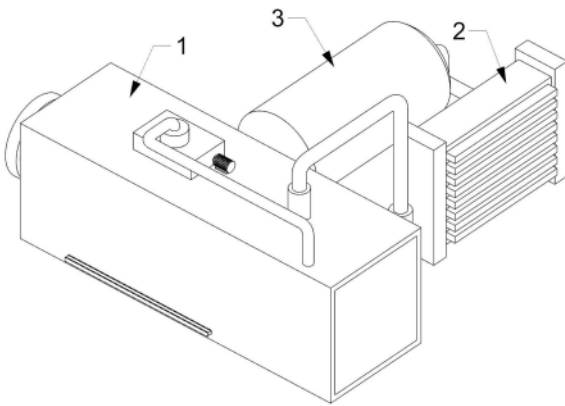
权利要求书2页 说明书6页 附图11页

(54) 发明名称

一种便于清理的VOCs回收装置

(57) 摘要

本发明公开了一种便于清理的VOCs回收装置,涉及废气治理技术领域,包括吸附箱、冷凝器和分离器,吸附箱与冷凝器和分离器通过管道连通,还包括进气口,进气口与吸附箱的内部连通,吸附箱的内部靠近进气口的一侧固定安装有扩散板,扩散板上开设有数个散气孔,吸附箱的底部滑动安装有抽板,吸附箱的中部设置有吸附室,吸附箱内部远离扩散板的一侧可拆卸安装有通过网,通过网的底部固定连接有吸附剂框,吸附剂框内放置有吸附颗粒;本发明在对吸附剂颗粒进行清理操作时,能够节省相应的时间,仅需吸附设备进行短暂停机即可完成,且对于吸附剂颗粒能够清理完成后重复循环使用,节省相应的成本。



1. 一种便于清理的VOCs回收装置,包括吸附箱(1)、冷凝器(2)和分离器(3),所述吸附箱(1)与冷凝器(2)和分离器(3)通过管道连通,其特征在于:还包括进气口(4),所述进气口(4)与吸附箱(1)的内部连通,所述吸附箱(1)的内部靠近进气口(4)的一侧固定安装有扩散板(5),所述扩散板(5)上开设有数个散气孔(6),所述吸附箱(1)的底部滑动安装有抽板(7),所述吸附箱(1)的中部设置有吸附室(8),所述吸附箱(1)内部远离扩散板(5)的一侧可拆卸安装有通过网(9),所述通过网(9)的底部固定连接有吸附剂框(10),所述吸附剂框(10)内放置有吸附颗粒;

所述吸附剂框(10)的底部转动安装有转筒(11),所述转筒(11)设置有两个,两个所述转筒(11)的一侧安装在通过网(9)的底部,两个所述转筒(11)靠近通过网(9)的一端套接安装有同步皮带(12),其中一个所述转筒(11)上套接安装有驱动皮带(13),两个所述转筒(11)上均开设有漏料口(14),所述驱动皮带(13)的远离转筒(11)的一端套接有第一电机(15),所述第一电机(15)固定安装在吸附箱(1)内部,所述第一电机(15)的输出端安装有往复丝杠(16),所述往复丝杠(16)上螺纹连接有推板(17),所述吸附剂框(10)的底部宽度方向两侧固定安装有支撑竖板(18),两个所述支撑竖板(18)对吸附剂框(10)进行支撑,所述推板(17)贯穿于两个支撑竖板(18)并与其滑动连接,两个所述支撑竖板(18)之间活动安装有筛网(19),所述吸附箱(1)的侧面转动安装有旋转轴(20),所述旋转轴(20)的底部呈半圆状设置,所述旋转轴(20)的底部等距环绕设置有若干个齿块(21),所述旋转轴(20)的下方设置有滑动块(22),所述滑动块(22)与吸附箱(1)的内表面底部滑动连接,所述滑动块(22)上固定设置有若干个齿块(21),所述旋转轴(20)与滑动块(22)通过齿块(21)相互啮合,所述旋转轴(20)的顶部与推板(17)摩擦连接,所述滑动块(22)的底部与筛网(19)的侧边摩擦连接,所述筛网(19)的四角安装有弹簧(23)。

2. 根据权利要求1所述的一种便于清理的VOCs回收装置,其特征在于:所述吸附箱(1)的内部靠近筛网(19)的一侧安装有输送带(24),所述输送带(24)远离筛网(19)的一侧设置有收集仓(25),所述收集仓(25)固定安装在吸附箱(1)的内部,所述收集仓(25)的一端连通有输送管(26),所述输送管(26)贯穿于吸附箱(1)的顶面,所述输送管(26)的输出端连通有抽取机(27)。

3. 根据权利要求2所述的一种便于清理的VOCs回收装置,其特征在于:所述吸附箱(1)的顶部设置有密封盖(28),所述密封盖(28)与抽取机(27)的输出端连通,所述吸附箱(1)的顶部固定安装有第二电机(30),所述第二电机(30)的输出端连接有凸轮(31),所述吸附箱(1)的顶面开设有循环口(33),所述循环口(33)内转动安装有摩擦板(32),所述摩擦板(32)与凸轮(31)摩擦连接。

4. 根据权利要求1所述的一种便于清理的VOCs回收装置,其特征在于:所述吸附剂框(10)呈两侧向中心弯曲的弧形设置,用于减少其中存放的吸附剂残留在死角位置。

5. 根据权利要求1所述的一种便于清理的VOCs回收装置,其特征在于:所述同步皮带(12)用于带动两个转筒(11)进行同步转动,两个所述转筒(11)上开设的漏料口(14)在转动至吸附剂框(10)内部时,所述吸附剂框(10)内的吸附剂落入转筒(11)中。

6. 根据权利要求1所述的一种便于清理的VOCs回收装置,其特征在于:所述推板(17)设置在筛网(19)的上方,所述推板(17)移动时带动旋转轴(20)绕其轴心处转动。

7. 根据权利要求1所述的一种便于清理的VOCs回收装置,其特征在于:所述抽板(7)设

置在筛网(19)的下方,所述抽板(7)上开设有凹槽,所述抽板(7)上开设的凹槽尺寸与筛网(19)的尺寸相适配。

8.根据权利要求2所述的一种便于清理的VOCs回收装置,其特征在于:所述收集仓(25)靠近输送带(24)一侧的开口处安装有聚拢板(29),所述聚拢板(29)的数量设置有两个,所述聚拢板(29)的作用是防止吸附剂到处散落。

9.根据权利要求3所述的一种便于清理的VOCs回收装置,其特征在于:所述凸轮(31)转动用于将摩擦板(32)的一面下压。

一种便于清理的VOCs回收装置

技术领域

[0001] 本发明涉及废气治理技术领域,具体为一种便于清理的VOCs回收装置。

背景技术

[0002] VOCs代表挥发性有机化合物,它们是一类在常温下易挥发成气态的有机化合物,这些化合物通常来自于各种工业、商业和日常生活活动中的化学品、溶剂和消费品,通过分离过程能够将混合气体中的VOCs与其他组分分离开来,常见的VOCs回收用分离器包括蒸馏塔、吸附塔和膜分离器。

[0003] 对于一种使用吸附方法进行VOCs回收的装置,通常采用分子筛或活性炭对VOCs进行初步吸附分离,向分子筛或活性炭之中输送VOCs,由分布密集的颗粒物对其中含有的固体颗粒物进行拦截,在分子筛或活性炭经过长期使用后,会有大量固体颗粒物被保留在其中,不及时清理会导致被吸附的物质覆盖,从而降低吸附性能,另外一定程度上还会导致通过的气量下降,从而减少处理系统的通量,不利于VOCs的有效治理,现存的吸附设备由一定的体积,直接更换使用过的吸附颗粒难度较大且成本较高,采用清理的方式也需理需要取出全部的吸附剂颗粒,需要吸附设备停机进行,花费的时间较多。

[0004] 故而提出了一种便于清理的VOCs回收装置,来解决以上的问题。

发明内容

[0005] (一)解决的技术问题

针对现有技术的不足,本发明提供了一种便于清理的VOCs回收装置,能够节省相应的时间,仅需吸附设备进行短暂停机即可完成,且对于吸附剂颗粒能够清理完成后重复循环使用,节省相应的成本,以解决上述背景技术中提出的技术问题。

[0006] (二)技术方案

为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种便于清理的VOCs回收装置,包括吸附箱、冷凝器和分离器,所述吸附箱与冷凝器和分离器通过管道连通,还包括进气口,所述进气口与吸附箱的内部连通,所述吸附箱的内部靠近进气口的一侧固定安装有扩散板,所述扩散板上开设有数个散气孔,所述吸附箱的底部滑动安装有抽板,所述吸附箱的中部设置有吸附室,所述吸附箱内部远离扩散板的一侧可拆卸安装有通过网,所述通过网的底部固定连接吸附剂框,所述吸附剂框内放置有吸附颗粒;

所述吸附剂框的底部转动安装有转筒,所述转筒设置有两个,两个所述转筒的一侧安装在通过网的底部,两个所述转筒靠近通过网的一端套接安装有同步皮带,其中一个所述转筒上套接安装有驱动皮带,两个所述转筒上均开设有漏料口,所述驱动皮带的远离转筒的一端套接有第一电机,所述第一电机固定安装在吸附箱内部,所述第一电机的输出端安装有往复丝杠,所述往复丝杠上螺纹连接有推板,所述吸附剂框的底部宽度方向两侧固定安装有支撑竖板,两个所述支撑竖板对吸附剂框进行支撑,所述推板贯穿于两个支撑竖板并与其滑动连接,两个所述支撑竖板之间活动安装有筛网,所述吸附箱的侧面转动安

装有旋转轴,所述旋转轴的底部呈半圆状设置,所述旋转轴的底部等距环绕设置有若干个齿块,所述旋转轴的下方设置有滑动块,所述滑动块与吸附箱的内表面底部滑动连接,所述滑动块上固定设置有若干个齿块,所述旋转轴与滑动块通过齿块相互啮合,所述旋转轴的顶部与推板摩擦连接,所述滑动块的底部与筛网的侧边摩擦连接,所述筛网的四角安装有弹簧。

[0007] 作为优选的,所述吸附箱的内部靠近筛网的一侧安装有输送带,所述输送带远离筛网的一侧设置有收集仓,所述收集仓固定安装在吸附箱的内部,所述收集仓的一端连通有输送管,所述输送管贯穿于吸附箱的顶面,所述输送管的输出端连通有抽取机。

[0008] 作为优选的,所述吸附箱的顶部设置有密封盖,所述密封盖与抽取机的输出端连通,所述吸附箱的顶部固定安装有第二电机,所述第二电机的输出端连接有凸轮,所述吸附箱的顶面开设有循环口,所述循环口内转动安装有摩擦板,所述摩擦板与凸轮摩擦连接。

[0009] 作为优选的,所述吸附剂框呈两侧向中心弯曲的弧形设置,用于减少其中存放的吸附剂残留在死角位置。

[0010] 作为优选的,所述同步皮带用于带动两个转筒进行同步转动,两个所述转筒上开设的漏料口在转动至吸附剂框内部时,所述吸附剂框内的吸附剂落入转筒中。

[0011] 作为优选的,所述推板设置在筛网的上方,所述推板移动时带动旋转轴绕其轴心处转动。

[0012] 作为优选的,所述抽板设置在筛网的下方,所述抽板上开设有凹槽,所述抽板上开设的凹槽尺寸与筛网的尺寸相适配。

[0013] 作为优选的,所述收集仓靠近输送带一侧的开口处安装有聚拢板,所述聚拢板的数量设置有两个,所述聚拢板的作用是防止吸附剂到处散落。

[0014] 作为优选的,所述凸轮转动用于将摩擦板的一面下压。

[0015] (三)有益效果

与现有技术相比,本发明提供了一种便于清理的VOCs回收装置,具备以下有益效果:

1、本发明中,通过对称设置的转筒,在转动过程中,漏料口朝吸附剂框内部转动时,吸附剂颗粒直接落入转筒之中,根据转筒的持续转动,在漏料口朝下时,吸附剂颗粒直接落至筛网上,能够间断地从吸附剂框中取出吸附剂颗粒,对吸附剂颗粒的筛分操作具有调节频率的作用,能够提高吸附剂颗粒的筛分效果。

[0016] 2、本发明中,通过设置的推板,在转筒转动过程中,推板横向移动将落在筛网上的吸附剂颗粒推出,在推板一端经过旋转轴时,带动底部的齿块与滑动块上的齿块相互啮合,使得筛网被推动,筛网四周的弹簧被压缩,在推板持续横移过程中,旋转轴与推板脱离,弹簧迅速回弹,筛网快速回弹至初始位置,致使筛网上的吸附剂颗粒被筛分,使得吸附剂颗粒在筛网上发生滚动,吸附剂颗粒得到充分筛分,由此使筛出的固体物较多,提高吸附剂颗粒的清理效果,使得清理后的吸附剂保持通过的气量。

[0017] 3、本发明中,通过设置的凸轮和摩擦板,在吸附剂颗粒从抽取机落下时,由第二电机驱动其输出端安装的凸轮转动,在凸轮转动过程中其较长的一端与摩擦板接触,并向摩擦板施加向下的压力,使得摩擦板快速转动,吸附剂颗粒物在落下时,与转动中的摩擦板接触,吸附剂颗粒上附着的固体颗粒物被磨掉,使得吸附剂颗粒得到进一步清理,并通过循环

口落入吸附室中重新使用,可以进一步提高吸附剂颗粒的清理效果。

[0018] 4、本发明中,通过设置的抽板,经过多次清理操作后,在抽板上积攒较多筛分的物质时,由操作人员向吸附箱的外部抽出抽板,能够对筛分出物质进行倾倒。

附图说明

[0019] 图1为本发明整体结构图;
图2为本发明俯视结构图;
图3为本发明吸附箱左侧截面结构图;
图4为本发明吸附箱内部结构图;
图5为本发明吸附箱右侧截面结构图;
图6为本发明吸附箱底部结构图;
图7为本发明推板、旋转轴、齿块、滑动块相关结构图;
图8为本发明抽板、筛网相关结构图;
图9为本发明传送带、收集仓、输送管相关结构图;
图10为本发明收集仓、聚拢板相关结构图;
图11为本发明凸轮、摩擦板、循环口相关结构图。

[0020] 图中:

1、吸附箱;2、冷凝器;3、分离器;4、进气口;5、扩散板;6、散气孔;7、抽板;8、吸附室;9、通过网;10、吸附剂框;11、转筒;12、同步皮带;13、驱动皮带;14、漏料口;15、第一电机;16、往复丝杠;17、推板;18、支撑竖板;19、筛网;20、旋转轴;21、齿块;22、滑动块;23、弹簧;24、输送带;25、收集仓;26、输送管;27、抽取机;28、密封盖;29、聚拢板;30、第二电机;31、凸轮;32、摩擦板;33、循环口。

具体实施方式

[0021] 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。

[0022] 下面根据附图和实施例对本发明作进一步详细说明。

实施例

[0023] 请参照图1至图8所示:

为解决技术方案中所提到的问题,本申请实施例提供了一种便于清理的VOCs回收装置,包括吸附箱1、冷凝器2和分离器3,吸附箱1与冷凝器2和分离器3通过管道连通,还包括进气口4,进气口4与吸附箱1的内部连通,吸附箱1的内部靠近进气口4的一侧固定安装有扩散板5,扩散板5上开设有数个散气孔6,吸附箱1的底部滑动安装有抽板7,吸附箱1的中部设置有吸附室8,吸附箱1内部远离扩散板5的一侧可拆卸安装有通过网9,通过网9的底部固定连接吸附剂框10,吸附剂框10内放置有吸附颗粒;

吸附剂框10的底部转动安装有转筒11,转筒11设置有两个,两个转筒11的一侧安

装在通过网9的底部,两个转筒11靠近通过网9的一端套接安装有同步皮带12,其中一个转筒11上套接安装有驱动皮带13,两个转筒11上均开设有漏料口14,驱动皮带13的远离转筒11的一端套接有第一电机15,第一电机15固定安装在吸附箱1内部,第一电机15的输出端安装有往复丝杠16,往复丝杠16上螺纹连接有推板17,吸附剂框10的底部宽度方向两侧固定安装有支撑竖板18,两个支撑竖板18对吸附剂框10进行支撑,推板17贯穿于两个支撑竖板18并与其滑动连接,两个支撑竖板18之间活动安装有筛网19,吸附箱1的侧面转动安装有旋转轴20,旋转轴20的底部呈半圆状设置,旋转轴20的底部等距环绕设置有若干个齿块21,旋转轴20的下方设置有滑动块22,滑动块22与吸附箱1的内表面底部滑动连接,滑动块22上固定设置有若干个齿块21,旋转轴20与滑动块22通过齿块21相互啮合,旋转轴20的顶部与推板17摩擦连接,滑动块22的底部与筛网19的侧边摩擦连接,筛网19的四角安装有弹簧23。

[0024] 吸附剂框10呈两侧向中心弯曲的弧形设置,用于减少其中存放的吸附剂残留在死角位置。

[0025] 同步皮带12用于带动两个转筒11进行同步转动,两个转筒11上开设的漏料口14在转动至吸附剂框10内部时,吸附剂框10内的吸附剂落入转筒11中。

[0026] 推板17设置在筛网19的上方,推板17移动时带动旋转轴20绕其轴心处转动。

[0027] 抽板7设置在筛网19的下方,抽板7上开设有凹槽,抽板7上开设的凹槽尺寸与筛网19的尺寸相适配。

[0028] 在本实施例中,截取吸附剂框10下方的一部分空间用于筛分吸附剂颗粒使用,能够降低从吸附剂框10之中取出吸附剂颗粒的难度,并且能够直接进行筛分操作,可以提高清理的效率。

[0029] 在本实施例中,推板17与旋转轴20接触的部位设置为单边可转动,在推板17向扩散板5的方向靠近时,能够带动旋转轴20转动,在推板17向收集仓25的方向靠近时,推板17无法带动旋转轴20发生转动。

[0030] 在本实施例中,转筒11上开设的漏料口14朝上转动时对吸附剂颗粒进行收集,漏料口14朝下转动时,吸附剂颗粒自动落下至筛网19上。

[0031] 进一步的实施例

请参照图9至图11所示:

吸附箱1的内部靠近筛网19的一侧安装有输送带24,输送带24远离筛网19的一侧设置有收集仓25,收集仓25固定安装在吸附箱1的内部,收集仓25的一端连通有输送管26,输送管26贯穿于吸附箱1的顶面,输送管26的输出端连通有抽取机27。

[0032] 吸附箱1的顶部设置有密封盖28,密封盖28与抽取机27的输出端连通,吸附箱1的顶部固定安装有第二电机30,第二电机30的输出端连接有凸轮31,吸附箱1的顶面开设有循环口33,循环口33内转动安装有摩擦板32,摩擦板32与凸轮31摩擦连接。

[0033] 收集仓25靠近输送带24一侧的开口处安装有聚拢板29,聚拢板29的数量设置有两个,聚拢板29的作用是防止吸附剂到处散落。

[0034] 凸轮31转动用于将摩擦板32的一面下压。

[0035] 在本实施例中,摩擦板32的长度方向中心位置与吸附箱1的顶面转动连接,在密封盖28内,吸附剂颗粒与摩擦板32解除后落入吸附室8之中。

[0036] 通过上述实施例中的所有内容的工作原理如下:

在使用时,VOCs由进气口4进入吸附箱1的内部,并进一步向吸附箱1的内部输送,聚集的气体经过扩散板5时被其表面开设的散气孔6扩散,气体从散气孔6穿过扩散板5,以此来提高气体与吸附剂的接触面积,并提高吸附效果,气体在吸附箱1的内部进行吸附,再进入冷凝器2中被转化为液体,在进入分离器3中进行溶剂杂质分离。

[0037] 进一步的,在吸附剂框10内部的吸附剂经过长期使用后,会导致吸附剂上附着拦截的固体颗粒物,固体颗粒物会影响吸附剂的吸附效果和气体通过量,因此需要对吸附剂进行清理或更换,由操作人员启动第一电机15,第一电机15输出端连接的驱动皮带13转动,在其中的一个转筒11上,驱动皮带13驱动此转筒11转动,在两个转筒11之间套接安装有同步皮带12,通过同步皮带12,其中的一个转筒11转动能够带动另外一个转筒11转动,从而使使得吸附剂框10底部的两个转筒11能够同时转动,避免吸附剂在一处堆积,在转筒11转动过程中,吸附剂会受重力作用通过漏料口14进入转筒11的内部,在转筒11转动使得漏料口14朝下时,其中的吸附剂自动落在下方的筛网19中,部分与吸附剂未粘连上的颗粒直接穿过筛网19落在下方的抽板7之中。

[0038] 进一步的,在第一电机15运行过程中,驱动其输出端安装的往复丝杠16转动,在往复丝杠16上安装有推板17,推板17根据往复丝杠16的转动在支撑竖板18上来回滑动,在筛网19上落满吸附剂时,推板17被驱动向远离扩散板5的一侧横移,使得吸附剂颗粒被推出筛网19落到输送带24上,在推板17经过旋转轴20时,与旋转轴20相抵并控制旋转轴20发生转动,在旋转轴20转动时,其底部的齿块21与滑动块22上的齿块21相互啮合,在旋转轴20转动时使得滑动块22发生与推板17移动方向相反的滑动,使得筛网19被推动,其四周安装的弹簧23被压缩,筛网19上发生小幅度的筛分,在推板17持续横移过程中,旋转轴20脱离与推板17的控制,弹簧23迅速回弹,使得旋转轴20与滑动块22之间脱离啮合的连接状态,筛网19快速回弹至初始位置,致使筛网19上的吸附剂颗粒被筛分,部分吸附剂之间留存的颗粒物被筛分出来并落入下方的抽板7之中。

[0039] 进一步的,吸附剂颗粒一批一批地落在输送带24上,输送带24输送吸附剂颗粒至收集仓25之中,收集仓25输入口处的聚拢板29设置为两侧向中心弯曲形状,能够防止吸附剂颗粒散落,在吸附剂颗粒进入收集仓25之中时,启动抽取机27工作,抽取机27通过输送管26将吸附剂颗粒抽取至密封盖28下方,通过循环口33重新落在吸附室8中,通常设置的吸附剂颗粒体积较小,由抽取机27能够轻松抽动,在吸附剂颗粒从抽取机27落下时,启动第二电机30工作,第二电机30驱动其输出端安装的凸轮31转动,在凸轮31转动过程中其较长的一端与摩擦板32接触,使得摩擦板32快速转动,吸附剂颗粒物在落下时,与转动中的摩擦板32接触,吸附剂颗粒上附着的固体颗粒物被磨掉,使得吸附剂颗粒得到进一步清理,并通过循环口33落入吸附室8中重新使用。

[0040] 进一步的,经过使用,抽板7上积攒较多筛分的物质时,由操作人员向吸附箱1的外部抽出抽板7,倒掉筛分物质。

[0041] 总述:

本发明在对吸附剂颗粒进行清理操作时,能够节省相应的时间,仅需吸附设备进行短暂停机即可完成,且对于吸附剂颗粒能够清理完成后重复循环使用,节省相应的成本。

[0042] 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

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。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0043] 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。

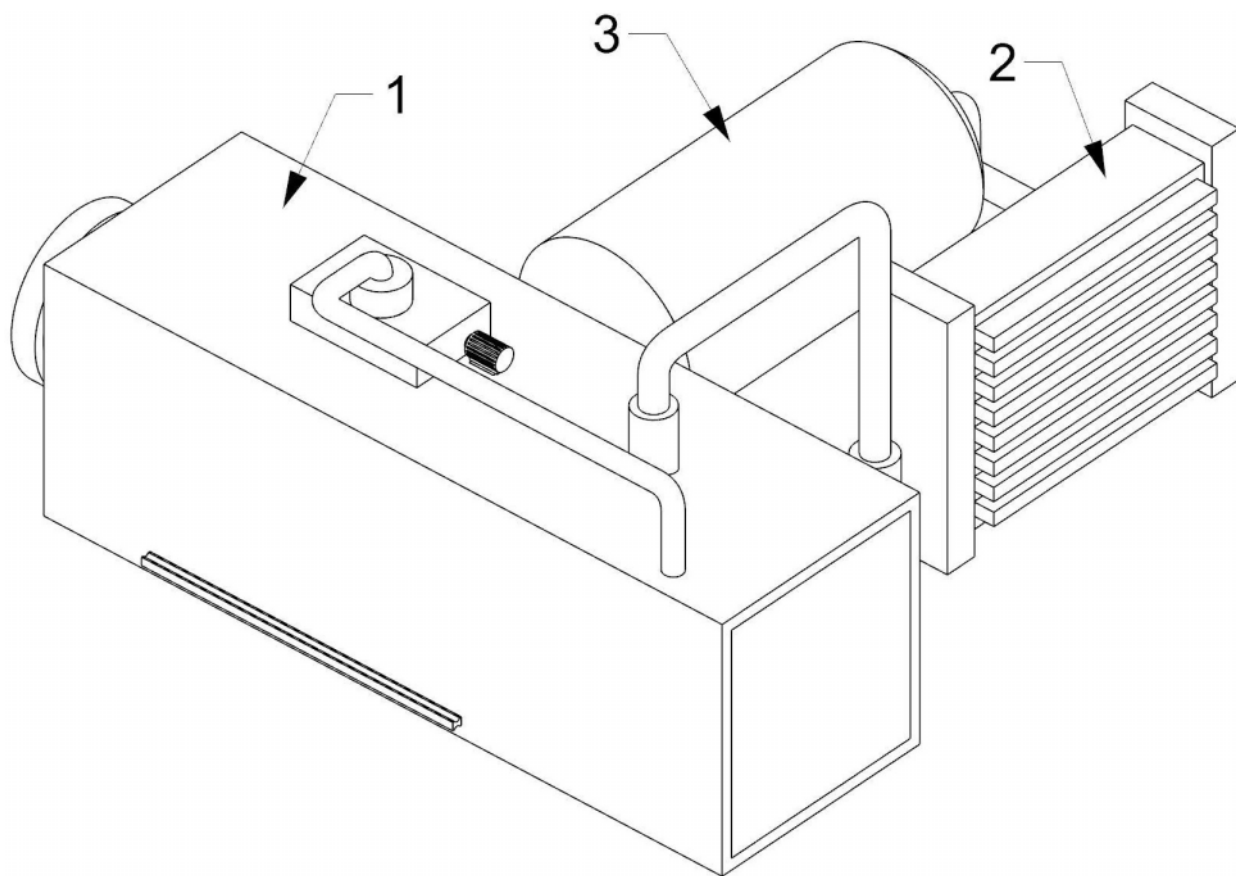


图 1

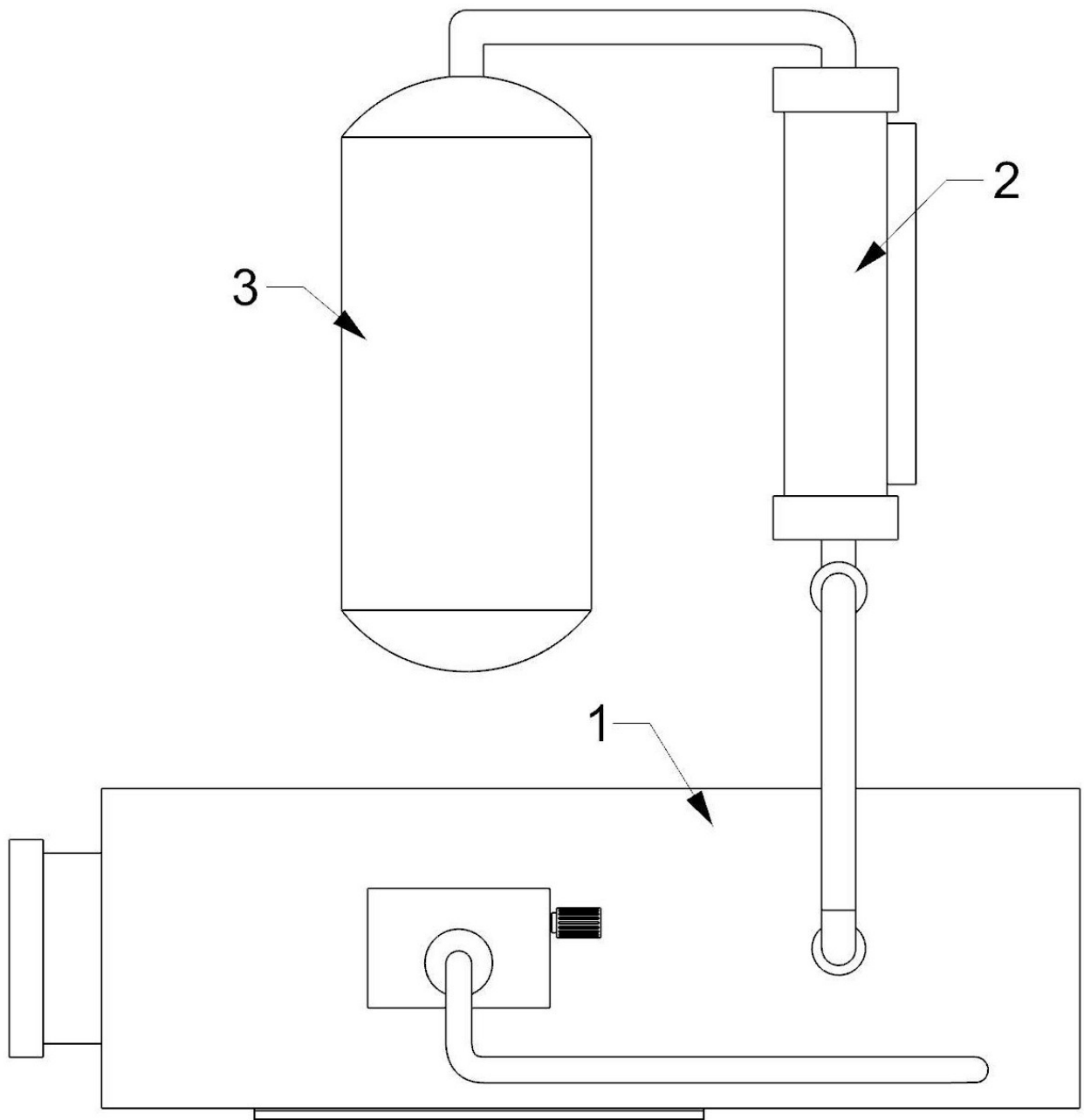


图 2

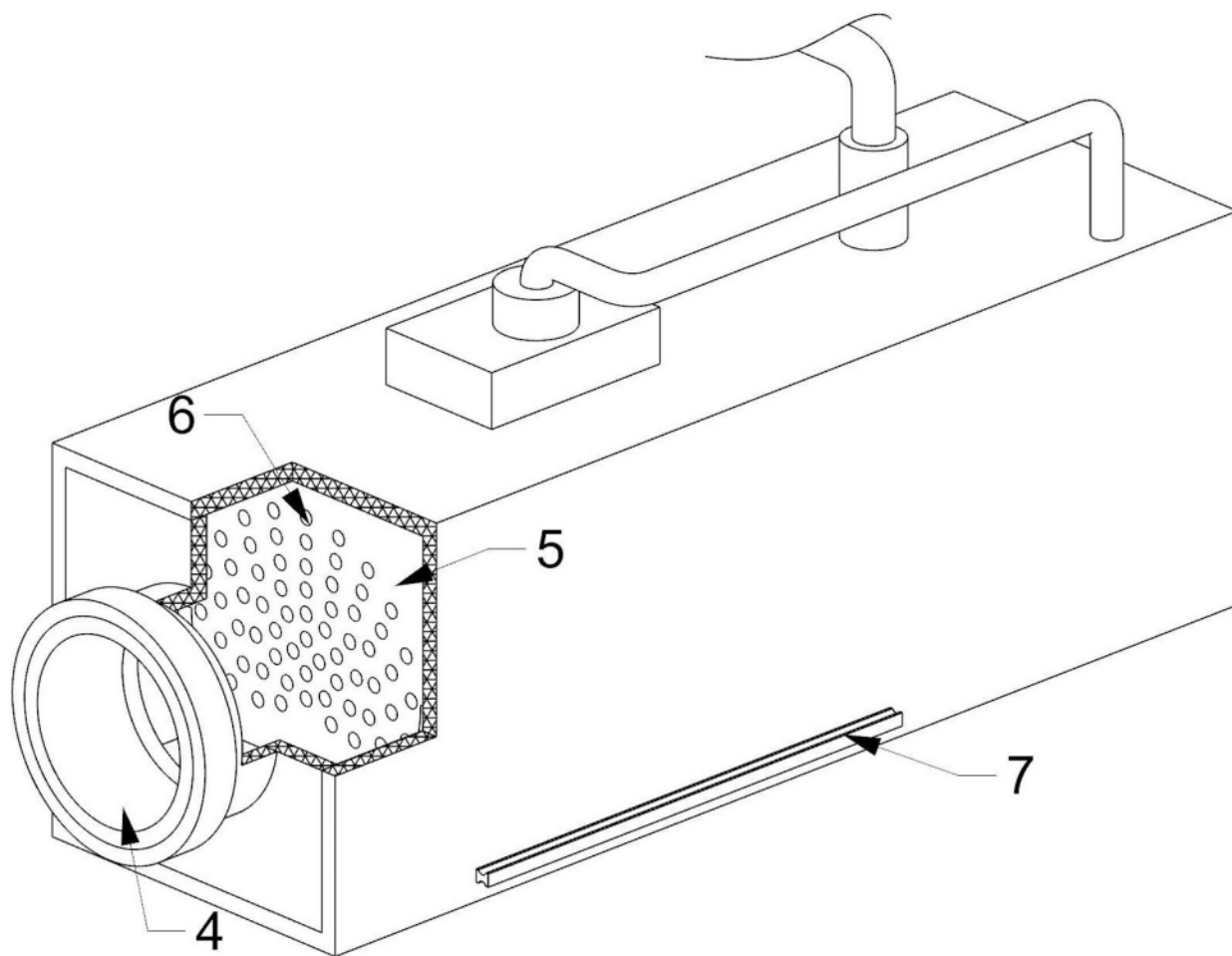


图 3

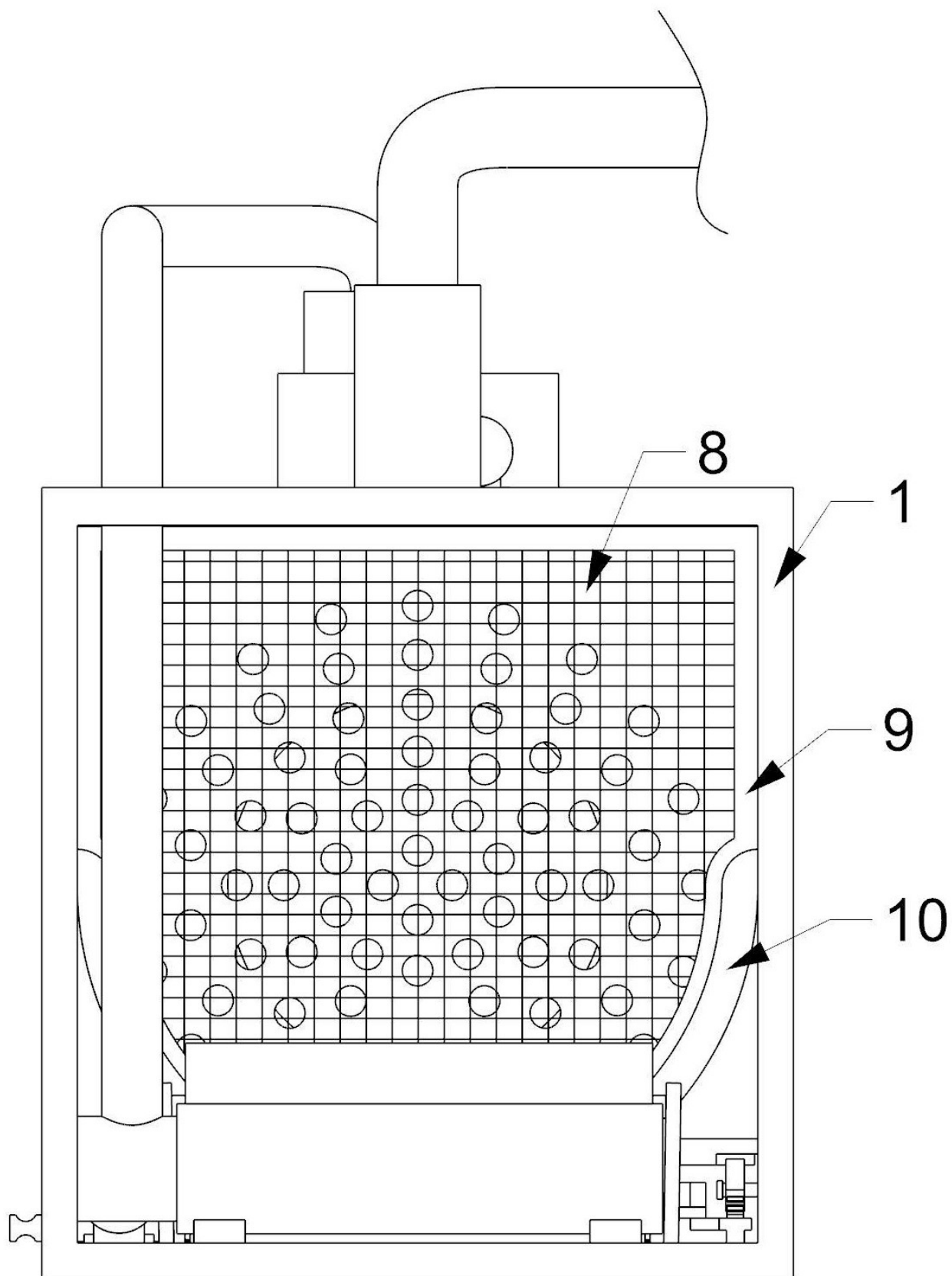


图 4

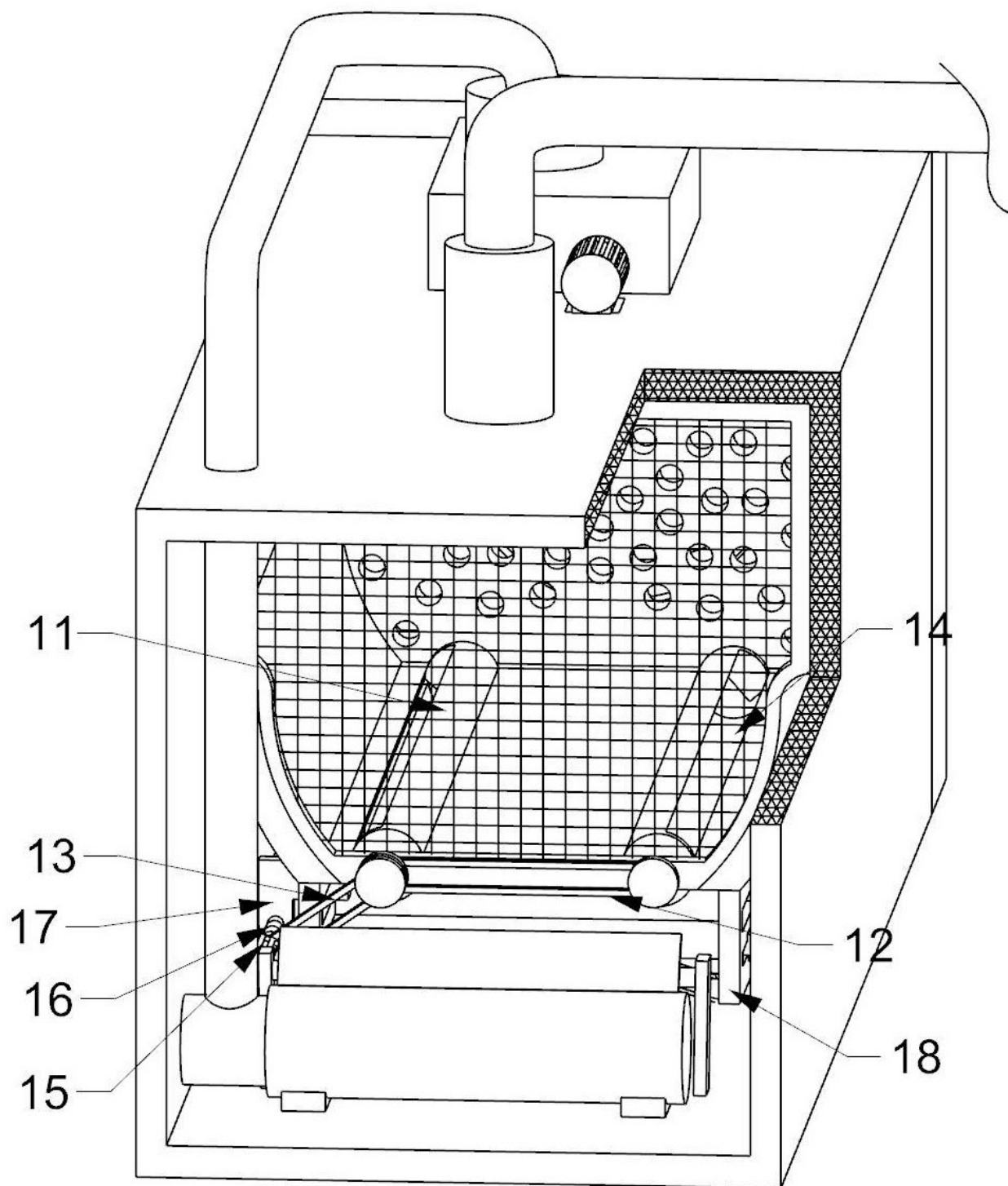


图 5

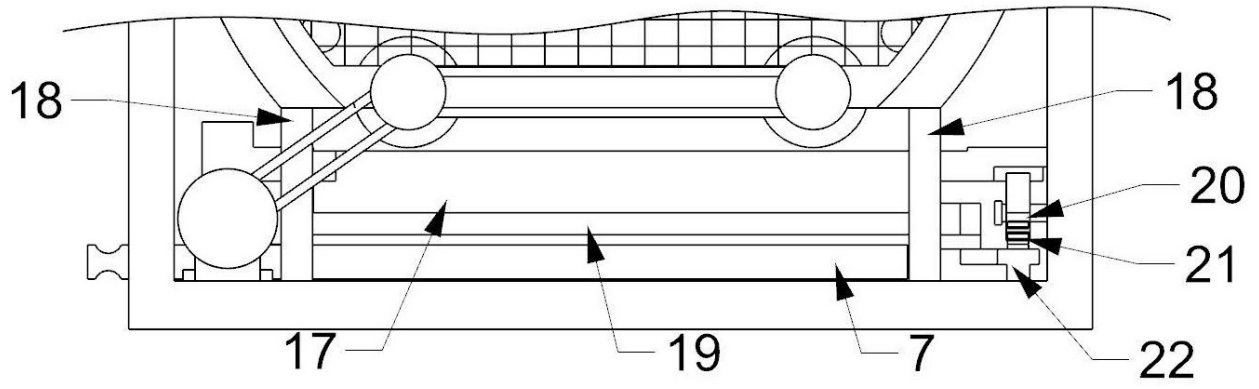


图 6

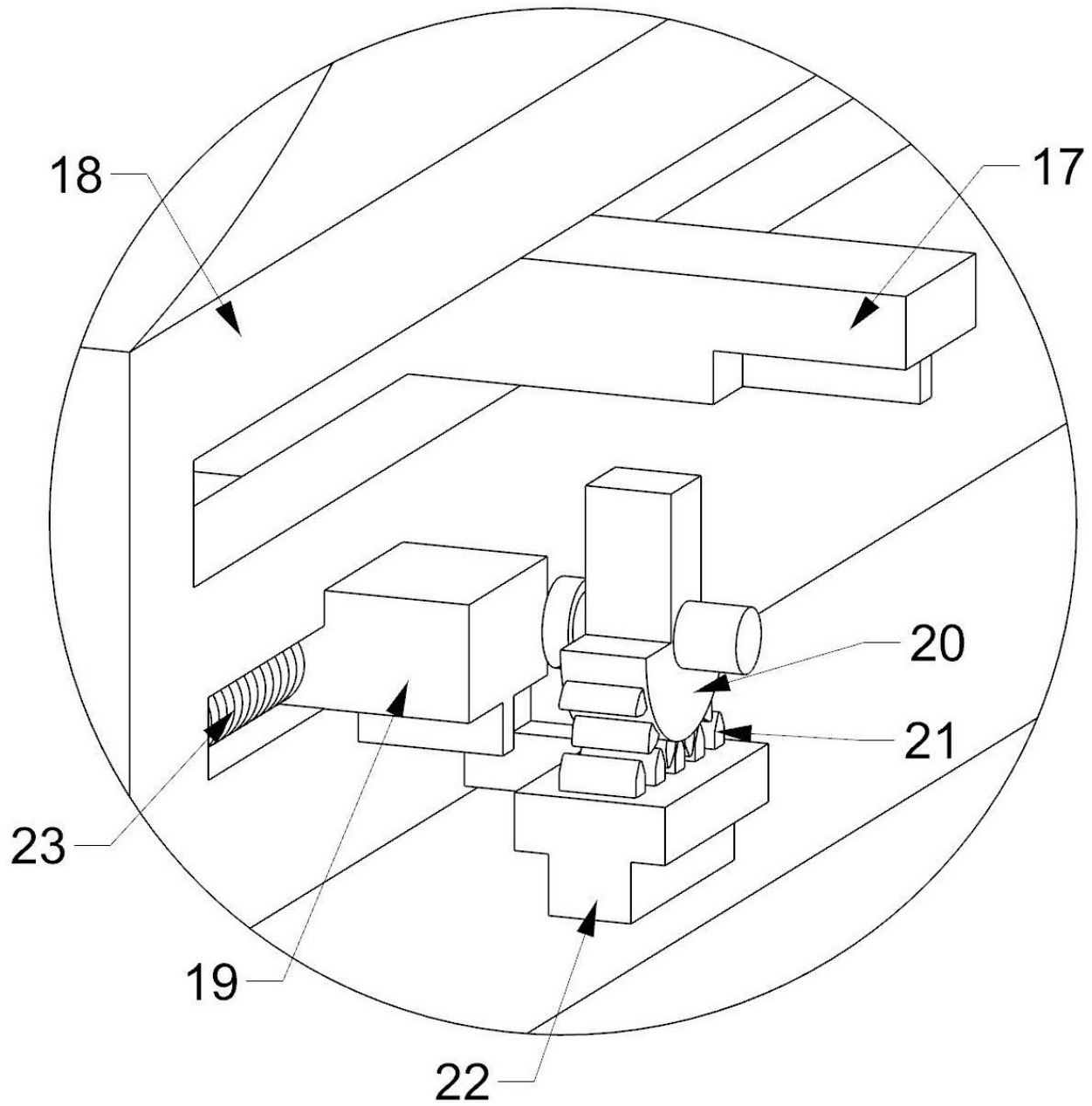


图 7

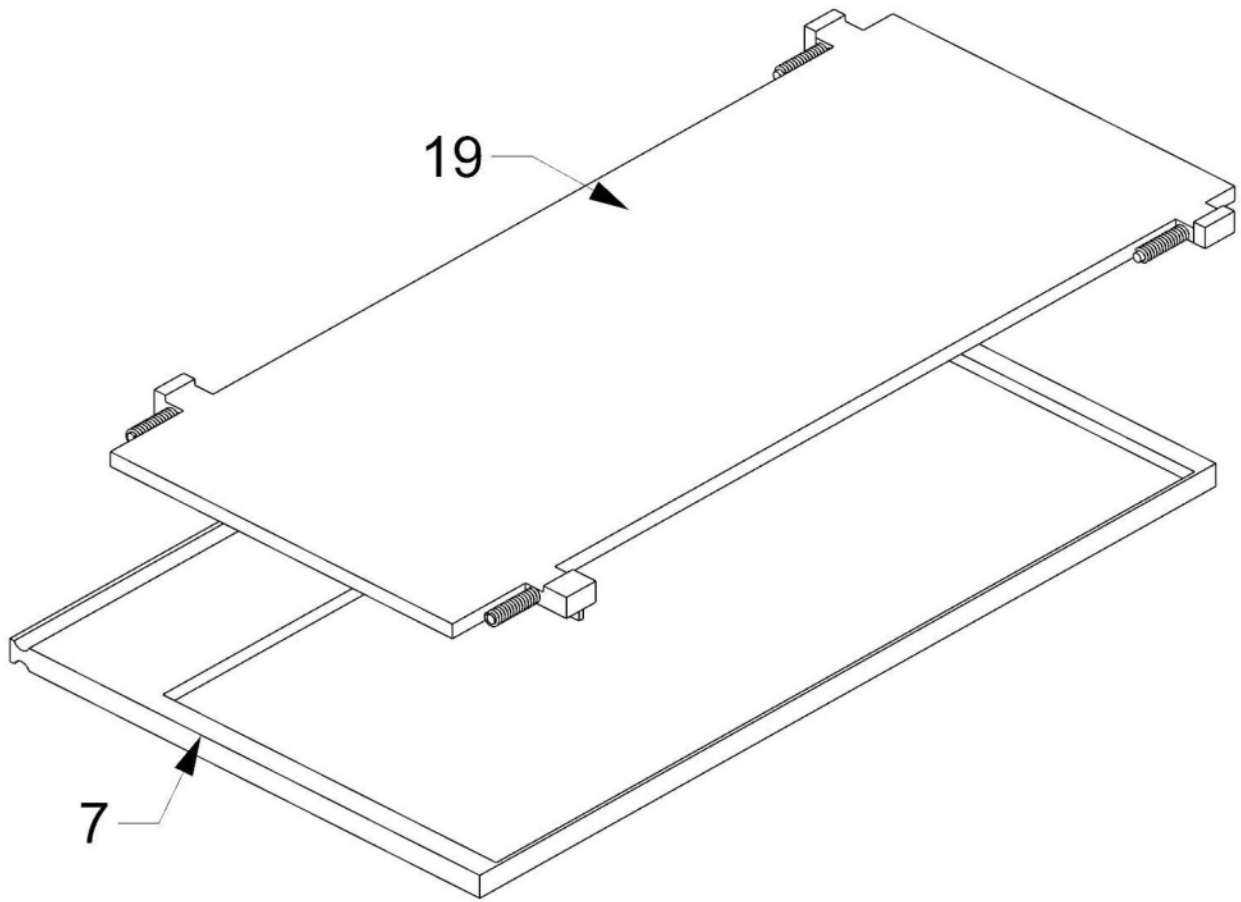


图 8

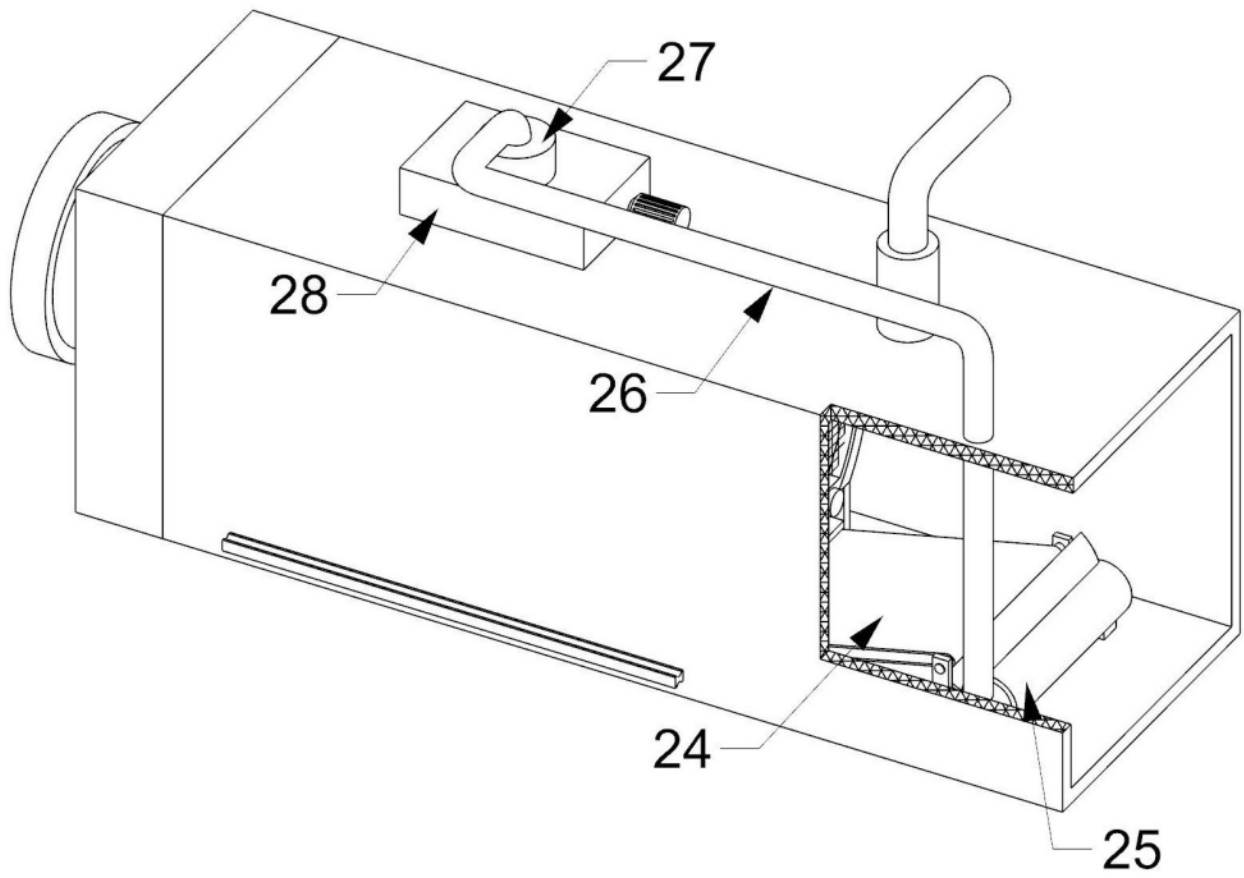


图 9

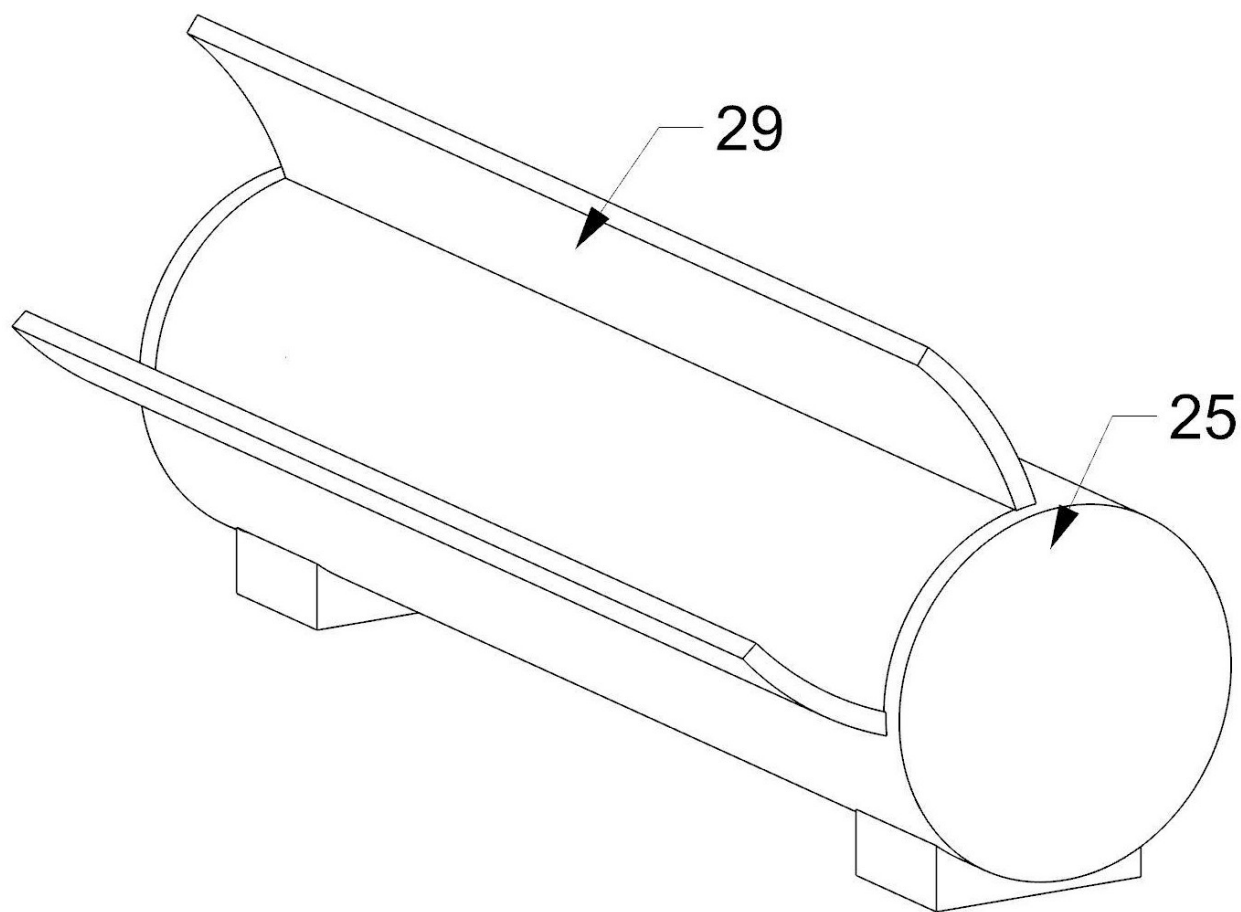


图 10

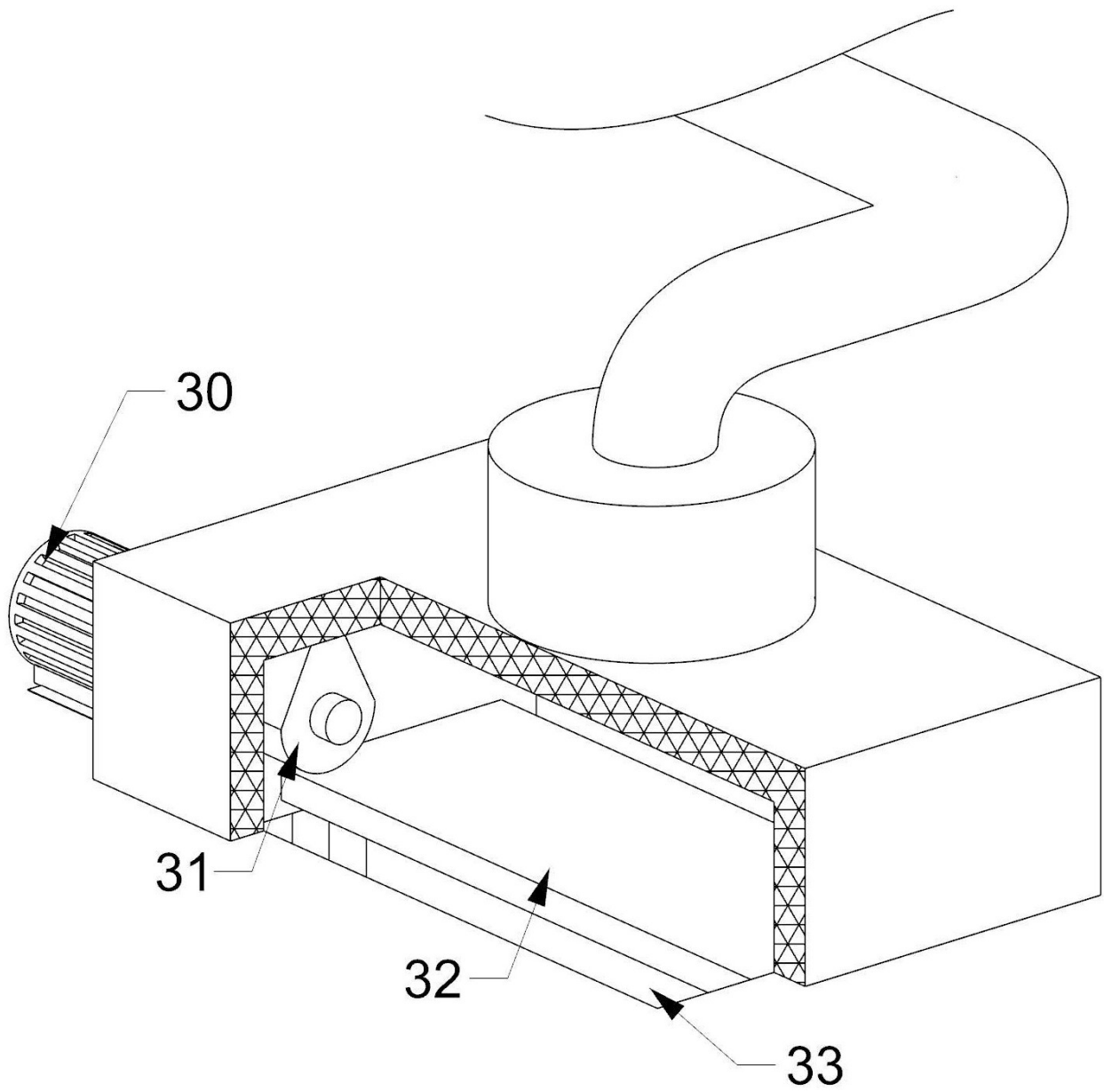


图 11