(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117298849 A
(43)申请公布日 2023.12.29

(21)申请号 202311623109.6

(22)申请日 2023.11.30

(71)申请人 上海东石塘再生能源有限公司
地址 201417 上海市奉贤区化学工业园区崇缺村1488号

(72)发明人 何润田 刘红兵 王晓光 乐俊超 王旭华 王荣建 崔晓达 陈纪军 范海清

(74)专利代理机构 山东道智永盛知识产权代理事务所(普通合伙) 37407
专利代理师 张东立

(51)Int.Cl.
B01D 53/78(2006.01)
B01D 53/68(2006.01)
B01D 53/40(2006.01)
B05B 15/40(2018.01)
B01D 33/54(2006.01)

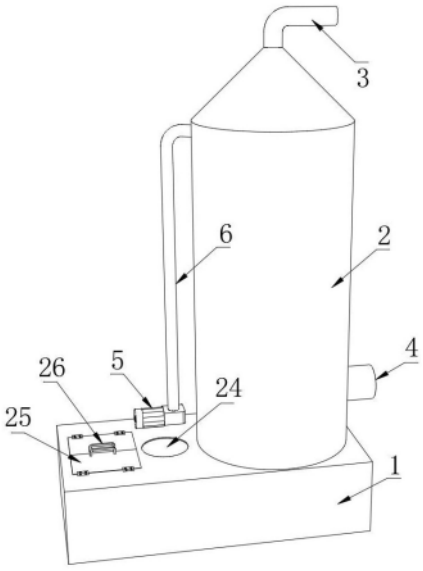
权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54)发明名称

一种生活垃圾焚烧烟气脱氯装置

(57)摘要

本发明公开了一种生活垃圾焚烧烟气脱氯装置,属于烟气处理领域,包括水池和反应塔,所述反应塔安装在水池的上方,所述反应塔的上端安装有进烟管,所述反应塔的侧表面靠近下端位置安装有排烟管,所述水池的上表面安装有水泵,所述水泵的出水口处连接有导流管,所述水泵的进水口处与水池的内部连通;所述反应塔的内壁靠近上端位置连接有圆盘,所述圆盘为空壳设计,所述导流管与圆盘的内部相互连通,所述圆盘的内部设置有多个均匀分布的引流机构,所述引流机构用于引流烟气和石灰水雾。可以实现根据喷出的石灰水雾量自动配比对应的烟气比例,可以避免出现大量烟气与少量石灰水雾反应,而造成烟气内的氯化物反应不彻底的问题。



CN 117298849 A

1.一种生活垃圾焚烧烟气脱氯装置,包括水池(1)和反应塔(2),所述反应塔(2)安装在水池(1)的上方,所述反应塔(2)的上端安装有进烟管(3),所述反应塔(2)的侧表面靠近下端位置安装有排烟管(4),所述水池(1)的上表面安装有水泵(5),所述水泵(5)的出水口处连接有导流管(6),所述水泵(5)的进水口处与水池(1)的内部连通;

其特征在于:所述反应塔(2)的内壁靠近上端位置连接有圆盘(7),所述圆盘(7)为空壳设计,所述导流管(6)与圆盘(7)的内部相互连通,所述圆盘(7)的内部设置有多个均匀分布的引流机构,所述引流机构用于引流烟气和石灰水雾,所述引流机构包括转动筒(8)、工形环(9)、喷水头(10)、第一限位环(19)及第二限位环(20);

所述圆盘(7)的内部贯穿设置有多个均匀分布的转动筒(8),所述转动筒(8)的外侧壁与圆盘(7)转动连接,所述转动筒(8)的下端固定连接有第一限位环(19),所述转动筒(8)的上端固定连接有第二限位环(20),所述转动筒(8)的内壁侧固定连接有工形环(9),所述工形环(9)的下端面固定连接有均匀分布的喷水头(10),所述喷水头(10)通过转动筒(8)的侧壁与圆盘(7)的内部相互连通,所述喷水头(10)呈环形分布,所述喷水头(10)呈倾斜安装,所述工形环(9)的内圆侧面固定连接有扇叶(11),所述扇叶(11)用于推动气流向下流动;

所述引流机构的外部设置有研磨机构,所述研磨机构用于研磨石灰水中的颗粒物;

所述引流机构的下方设置有混合机构,所述混合机构用于均匀的混合烟气和石灰水雾。

2.根据权利要求1所述的一种生活垃圾焚烧烟气脱氯装置,其特征在于:所述研磨机构包括过滤网(12)和摩擦板(13),所述转动筒(8)的侧壁中心处安装有过滤网(12),所述过滤网(12)呈环形结构设计,所述过滤网(12)采用硬质材料制作而成,所述过滤网(12)的侧壁处设置有摩擦板(13),所述摩擦板(13)的上下两端与圆盘(7)的内壁固定连接。

3.根据权利要求2所述的一种生活垃圾焚烧烟气脱氯装置,其特征在于:所述摩擦板(13)的侧壁处开设有凹槽孔,所述凹槽孔的左端内壁固定连接有弹片(15),所述过滤网(12)的外圆面固定连接有多个均匀分布的顶头(14),所述顶头(14)的一侧面呈弧形结构设计。

4.根据权利要求2所述的一种生活垃圾焚烧烟气脱氯装置,其特征在于:所述混合机构包括齿轮(16)、锥形块(17)及桨叶(18);所述圆盘(7)的下表面靠近第一限位环(19)的位置转动连接有多组齿轮(16),所述齿轮(16)与第一限位环(19)的侧边啮合连接,所述齿轮(16)的下端固定连接有锥形块(17),所述锥形块(17)的外侧面固定连接有均匀分布的桨叶(18)。

5.根据权利要求4所述的一种生活垃圾焚烧烟气脱氯装置,其特征在于:所述第一限位环(19)的直径与齿轮(16)的直径比为5:1。

6.根据权利要求1所述的一种生活垃圾焚烧烟气脱氯装置,其特征在于:所述排烟管(4)的内壁固定连接有过滤棉(21),所述排烟管(4)的内壁位于过滤棉(21)的右侧位置固定连接有弹针片(22),所述弹针片(22)的侧表面与过滤棉(21)接触设置。

7.根据权利要求1所述的一种生活垃圾焚烧烟气脱氯装置,其特征在于:所述水池(1)的上表面安装有透明玻璃(24),所述透明玻璃(24)用于观察水池(1)的内部,所述水池(1)的上表面靠近透明玻璃(24)的位置安装有门板(25),所述门板(25)上安装有把手(26)。

8.根据权利要求1所述的一种生活垃圾焚烧烟气脱氯装置,其特征在于:所述水池(1)

的内壁靠近右端与反应塔对应收集反应沉淀物的位置安装有导流板(23),所述导流板(23)呈倾斜向下设置。

一种生活垃圾焚烧烟气脱氯装置

技术领域

[0001] 本发明涉及烟气处理领域,更具体地说,涉及一种生活垃圾焚烧烟气脱氯装置。

背景技术

[0002] 生活垃圾在处理时一般采用填埋和焚烧两种处理方式,其中垃圾在焚烧时会产生大量的烟气,这些烟气内含有大量的有毒气体,例如焚烧塑料、人造棉等有一些机垃圾,这些垃圾在高温下会分解产生氯化氢等有毒气体,进而形成氯化物,这些氯化物排放到空气中会严重污染空气,同时也会对周围生活的人体健康产生影响,因此垃圾在焚烧时,排放的烟气需要净化处理。

[0003] 现有技术中对烟气的净化处理一般是采用湿法进行处理,通过烟气经过碱性环境内,从而发生中和反应,同时分离出烟气中含有的氯化物质和其他物质,如中国专利公开的一种生活垃圾焚烧高氯多组分烟气净化装置,授权公告号为:CN206215020U,公开文件中通过烟气与石灰水接触,从而发生中和反应来去除烟气中的酸性气体和氯化物,公开文件中是直接烟气和石灰水一同排放到反应塔内进行发应,这样容易造成烟气与石灰水接触不充分,从而影响反应速率,使得烟气无法充分与石灰水进行中和反应,造成排出的烟气内有氯化物质的残留。

[0004] 鉴于此,针对上述存在的不足,本发明基于现有技术中的烟气处理设备进行了改进和优化,研制出一种生活垃圾焚烧烟气脱氯装置。

发明内容

[0005] 针对现有技术中存在的问题,本发明的目的在于提供一种生活垃圾焚烧烟气脱氯装置,可以实现根据喷出的石灰水雾量自动配比对应的烟气比例,可以避免出现大量烟气与少量石灰水雾反应,而造成烟气内的氯化物反应不彻底的问题。

[0006] 为解决上述问题,本发明采用如下的技术方案。

[0007] 一种生活垃圾焚烧烟气脱氯装置,包括水池和反应塔,所述反应塔安装在水池的上方,所述反应塔的上端安装有进烟管,所述反应塔的侧表面靠近下端位置安装有排烟管,所述水池的上表面安装有水泵,所述水泵的出水口处连接有导流管,所述水泵的进水口处与水池的内部连通;

所述反应塔的内壁靠近上端位置连接有圆盘,所述圆盘为空壳设计,所述导流管与圆盘的内部相互连通,所述圆盘的内部设置有多个均匀分布的引流机构,所述引流机构用于引流烟气和石灰水雾;

所述引流机构的外部设置有研磨机构,所述研磨机构用于研磨石灰水中的颗粒物;

所述引流机构的下方设置有混合机构,所述混合机构用于均匀的混合烟气和石灰水雾。

[0008] 进一步地,所述引流机构用于引流烟气和石灰水雾,所述引流机构包括转动筒、工

形环、喷水头、第一限位环及第二限位环；

所述圆盘的内部贯穿设置有多个均匀分布的转动筒，所述转动筒的外侧壁与圆盘转动连接，所述转动筒的下端固定连接有第一限位环，所述转动筒的上端固定连接有第二限位环，所述转动筒的内壁侧固定连接有工形环，所述工形环的下端面固定连接有均匀分布的喷水头，所述喷水头通过转动筒的侧壁与圆盘的内部相互连通。

[0009] 进一步地，所述喷水头呈环形分布，所述喷水头呈倾斜安装，所述工形环的内圆侧面固定连接有扇叶，所述扇叶用于推动气流向下流动。

[0010] 进一步地，所述研磨机构包括过滤网和摩擦板，所述转动筒的侧壁中心处安装有过滤网，所述过滤网呈环形结构设计，所述过滤网采用硬质材料制作而成，所述过滤网的侧壁处设置有摩擦板，所述摩擦板的上下两端与圆盘的内壁固定连接。

[0011] 进一步地，所述摩擦板的侧壁处开设有凹槽孔，所述凹槽孔的左端内壁固定连接有弹片，所述过滤网的外圆面固定连接有多个均匀分布的顶头，所述顶头的一侧面呈弧形结构设计。

[0012] 进一步地，所述混合机构包括齿轮、锥形块及桨叶；所述圆盘的下表面靠近第一限位环的位置转动连接有多组齿轮，所述齿轮与第一限位环的侧边啮合连接，所述齿轮的下端固定连接有锥形块，所述锥形块的外侧面固定连接有均匀分布的桨叶。

[0013] 进一步地，所述第一限位环的直径与齿轮的直径比为5:1。

[0014] 进一步地，所述排烟管的内壁固定连接有过滤棉，所述排烟管的内壁位于过滤棉的右侧位置固定连接有弹针片，所述弹针片的侧表面与过滤棉接触设置。

[0015] 进一步地，所述水池的上表面安装有透明玻璃，所述透明玻璃用于观察水池的内部，所述水池的上表面靠近透明玻璃的位置安装有门板，所述门板上安装有把手。

[0016] 进一步地，所述水池的内壁靠近右端与反应塔对应收集反应沉淀物的位置安装有导流板，所述导流板呈倾斜向下设置。

[0017] 相比于现有技术，本发明的有益效果在于：

(1)本方案样可以实现根据喷出的石灰水雾量自动配比对应的烟气比例，可以避免出现大量烟气与少量石灰水雾反应，而造成烟气内的氯化物反应不彻底的问题。

[0018] (2)本方案通过转动的过滤网表面会不断地摩擦颗粒物，颗粒物会逐渐被磨小、粉化，最后能穿过过滤网，避免颗粒物积累堵塞过滤网，影响喷水头喷水的问题。

[0019] (3)本方案通过驱动锥形块进行转动，在进行转动时会带动烟气和石灰水雾进行搅拌，并产生涡旋，从而使烟气与石灰水雾进行充分的接触，对烟气的净化更加地彻底。

[0020] (4)本方案过滤网进行转动时，弹片会不断地打击过滤网，使过滤网产生震动，从而去除卡在过滤网眼中的杂质，避免网眼堵塞，影响石灰水的流通。

附图说明

[0021] 图1为本发明的整体结构外观视图；

图2为本发明的整体结构剖面视图；

图3为本发明圆盘上表面的展示图；

图4为本发明圆盘的仰视图；

图5为本发明引流机构的外观视图；

图6为本发明引流机构的半剖视图；

图7为本发明引流机构的内部剖面视图；

图8为本发明引流机构的仰视图；

图9为本发明排烟管内部的半剖图。

[0022] 图中标号说明：

1、水池；2、反应塔；3、进烟管；4、排烟管；5、水泵；6、导流管；7、圆盘；8、转动筒；9、工形环；10、喷水头；11、扇叶；12、过滤网；13、摩擦板；14、顶头；15、弹片；16、齿轮；17、锥形块；18、桨叶；19、第一限位环；20、第二限位环；21、过滤棉；22、弹针片；23、导流板；24、透明玻璃；25、门板；26、把手。

具体实施方式

[0023] 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。

[0024] 请参阅图1至图6，一种生活垃圾焚烧烟气脱氯装置，包括水池1和反应塔2，反应塔2安装在水池1的上方，反应塔2的上端安装有进烟管3，反应塔2的侧表面靠近下端位置安装有排烟管4，水池1的上表面安装有水泵5，水泵5的出水口处连接有导流管6，水泵5的进水口处与水池1的内部连通；

反应塔2的内壁靠近上端位置连接有圆盘7，圆盘7为空壳设计，导流管6与圆盘7的内部相互连通，圆盘7的内部设置有多个均匀分布的引流机构，引流机构用于引流烟气和石灰水雾，引流机构包括转动筒8、工形环9、喷水头10、第一限位环19及第二限位环20；

圆盘7的内部贯穿设置有多个均匀分布的转动筒8，转动筒8的外侧壁与圆盘7转动连接，转动筒8的下端固定连接有第一限位环19，转动筒8的上端固定连接有第二限位环20，转动筒8的内壁侧固定连接有工形环9，工形环9的下端面固定连接有均匀分布的喷水头10，喷水头10通过转动筒8的侧壁与圆盘7的内部相互连通。

[0025] 在需要处理焚烧的烟气时，首先把焚烧炉的排烟口与进烟管3进行连接，焚烧炉内在焚烧时产生的烟气会进入到反应塔2内，并汇聚在圆盘7的上端，水池1内装有石灰水或者其他碱性液体，水泵5通过导管抽取水池1内的石灰水，导管的下端安装有滤网，用于过滤石灰水，水泵5抽取石灰水通过导流管6进行输送，导流管6内的石灰水会被输送到圆盘7的内部，最后进入到工形环9内，并从喷水头10的处喷出，喷水头10喷出雾化的石灰水，此时喷水头10处的气流高速流动，根据伯努利原理，流速快压强低，喷水头10处的压强低于圆盘7上方的压强，高气压向低气压处进行流动，圆盘7上方汇聚的烟气会快速的通过工形环9的管径处，向下进行流动从而与喷出的石灰水雾进行接触混合，从而进行中和反应，去除烟气中的酸性物质和氯化物质，这些氯化物与石灰水雾反应会形成沉淀物，最后会沉淀到水池1的底部内，处理后的烟气最后会从排烟管4处排出。

[0026] 如图5至图8所示，喷水头10呈环形分布，喷水头10呈倾斜安装，工形环9的内圆侧面固定连接有扇叶11，扇叶11用于推动气流向下流动。

[0027] 喷水头10在射出高速的水流时会给工形环9一个反推力，在多组喷水头10的一起

推动下会带动工形环9、转动筒8及扇叶11一同转动，扇叶11在转动时会加快圆盘7上方的烟气向下进行流通，水泵5单位时间内抽取的石灰水越多，喷水头10处的流速就会越快，产生的反推力就会越大，那么扇叶11转动的速度就会越快，加快烟气下流的速度就会越快；水泵5单位时间内抽取的石灰水少，喷水头10处的流速就变慢，产生的反推力就会变小，那么扇叶11转动的速度就变慢，那么烟气下流的速度也会变慢，这样就可以实现根据喷出的石灰水雾量自动配比对应烟气的比例，可以避免出现大量烟气与少量石灰水雾反应，而造成烟气内的氯化物反应不彻底的问题，另外需要说明的是，本发明的排烟管4内安装有气敏传感器，气敏传感器用于监测排放的气体是否符合排放标准，如果焚烧炉排放的烟气流速快，原有的石灰水雾不能很好的对烟气进行净化处理，排烟管4内的气敏传感器会检测到排放的氯化物气体浓度变高，也就是说石灰水雾没有对烟气进行很好的净化处理，此时可以相应的提高水泵5的输出水流，从而加大水雾的喷出量，进而使石灰水雾对烟气能进行很好的净化处理，也可以相应的提高石灰水的浓度，即提高碱性浓度，来加快对烟气的反应效率，尽可能的保证石灰水的供应量与烟气的量处于合适的比例。

[0028] 如图5至图8所示，引流机构的外部设置有研磨机构，研磨机构用于研磨石灰水中的颗粒物，研磨机构包括过滤网12和摩擦板13，转动筒8的侧壁中心处安装有过滤网12，过滤网12呈环形结构设计，过滤网12采用硬质材料制作而成，过滤网12的侧壁处设置有摩擦板13，摩擦板13的上下两端与圆盘7的内壁固定连接。

[0029] 圆盘7内的石灰水在向喷水头10处进行流动时会经过过滤网12的过滤，从而过滤掉石灰水中的颗粒物，避免这些颗粒物堵塞喷水头10，在进行喷水雾时，过滤网12会跟随转动筒8同步进行转动，过掉的颗粒物会贴着过滤网12的表面，随过滤网12同步转动，最后移动到摩擦板13处，颗粒会受到摩擦板13的阻隔，无法跟随过滤网12的表面进行移动，此时转动的过滤网12表面会不断地摩擦颗粒物，颗粒物会逐渐被磨小、粉化，最后能穿过过滤网12。

[0030] 如图5至图8所示，摩擦板13的侧壁处开设有凹槽孔，凹槽孔的左端内壁固定连接有弹片15，过滤网12的外圆面固定连接有多个均匀分布的顶头14，顶头14的一侧面呈弧形结构设计。

[0031] 过滤网12转动时会带动顶头14同步转动，顶头14在转动时会遇到弹片15，随着过滤网12继续转动，顶头14会经过凹槽孔并顶起弹片15，在顶头14离开弹片15，也就是不再与弹片15接触时，弹片15会瞬间恢复初始位置，其末端会敲击过滤网12，使过滤网12产生一个震动，这样做的目的，是去除卡在过滤网12眼中的杂质，避免网眼堵塞，影响石灰水的流通。

[0032] 如图5至图8所示，引流机构的下方设置有混合机构，混合机构用于均匀的混合烟气和石灰水雾，混合机构包括齿轮16、锥形块17及桨叶18；圆盘7的下表面靠近第一限位环19的位置转动连接有多组齿轮16，齿轮16与第一限位环19的侧边啮合连接，齿轮16的下端固定连接有锥形块17，锥形块17的外侧面固定连接有均匀分布的桨叶18。

[0033] 转动筒8在转动时会带动第一限位环19进行转动，第一限位环19在进行转动时会带动啮合连接的齿轮16进行转动，齿轮16在进行转动时会同步带动锥形块17进行转动，锥形块17在进行转动时会带动桨叶18进行转动，桨叶18在进行转动时会带动烟气和石灰水雾进行搅拌，并产生涡旋，从而使烟气与石灰水雾进行充分的接触，对烟气的净化更加的彻底，尽可能的去除烟气中的硫化物和氯化氢。

[0034] 如图5所示,第一限位环19的直径与齿轮16的直径比为5:1。

[0035] 通过大齿轮带动小齿轮进行转动,来提高齿轮16的转动,进而可以提高对烟气和石灰水雾的搅拌效果。

[0036] 如图9所示,排烟管4的内壁固定连接有过滤棉21,排烟管4的内壁位于过滤棉21的右侧位置固定连接有弹针片22,弹针片22的侧表面与过滤棉21接触设置。

[0037] 过滤棉21的作用,是用于防止产生的氯化沉淀物跟随烟气一同从排烟管4处排出,在净化后的烟气从排烟管4处排出时,烟气会吹动弹针片22发生形变,在烟气净化完处理后排烟管4,即关闭本发明的设备,此时不再有烟气进行经过排烟管4,弹针片22会恢复形变,并打击一次过滤棉21,使得过滤棉21上黏附的氯化沉淀物掉落到水池1内,避免持续积累的氯化沉淀物,堵塞过滤棉21。

[0038] 如图1所示,水池1的上表面安装有透明玻璃24,透明玻璃24用于观察水池1的内部,水池1的上表面靠近透明玻璃24的位置安装有门板25,门板25上安装有把手26。

[0039] 通过观察透明玻璃24便可以知道水池1内沉淀物的含量多少,在沉淀物积累较多时,可以拉动把手26带动门板25,从而打开水池1的上端,并对沉淀物进行清理,可以使用污泥泵抽取,来清理水池1内的沉淀物。

[0040] 如图2所示,水池1的内壁靠近右端与反应塔对应收集反应沉淀物的位置安装有导流板23,导流板23呈倾斜向下设置,导流板23起到导流水池1内的沉淀物作用,使得沉淀物尽可能地平铺水池1的底部。

[0041] 工作原理:焚烧炉内在焚烧时产生的烟气会进入到反应塔2内,并汇聚在圆盘7的上端,水池1内装有石灰水或者其他碱性液体,水泵5通过导管抽取水池1内的石灰水,导管的下端安装有滤网,用于过滤石灰水,水泵5抽取石灰水通过导流管6进行输送,导流管6内的石灰水会被输送到圆盘7的内部,最后进入到工形环9内,并从喷水头10的出喷出,喷水头10喷出雾化的石灰水,此时喷水头10处的气流高速流动,根据伯努利原理,流速快压强低,喷水头10处的压强低于圆盘7上方的压强,高气压向低气压处进行流动,圆盘7上方汇聚的烟气会快速地通过工形环9的管径处,向下进行流动从而与喷出的石灰水雾进行接触混合,从而进行中和反应,去除烟气中的酸性物质和氯化物质,这些氯化物与石灰水雾反应会形成沉淀物,最后会沉淀到水池1的底部内,处理后的烟气最后会从排烟管4处排出;

喷水头10在射出高速的水流时会给工形环9一个反推力,在多组喷水头10的一起推动下会带动工形环9、转动筒8及扇叶11一同转动,扇叶11在转动时会加快圆盘7上方的烟气向下进行流通,水泵5单位时间内抽取的石灰水越多,喷水头10处的流速就会越快,产生的反推力就会越大,那么扇叶11转动的速度就会越快,加快烟气下流的速度就会越快;水泵5单位时间内抽取的石灰水少,喷水头10处的流速就变慢,产生的反推力就会变小,那么扇叶11转动的速度就变慢,那么烟气下流的速度也会变慢,这样就可以实现根据喷出的石灰水雾量自动配比对应烟气的比例,可以避免出现大量烟气与少量石灰水雾反应,而造成烟气内的氯化物反应不彻底的问题;

另外,转动筒8在转动时会带动第一限位环19进行转动,第一限位环19在进行转动时会带动啮合连接的齿轮16进行转动,齿轮16在进行转动时会同步带动锥形块17进行转动,锥形块17在进行转动时会带动桨叶18进行转动,桨叶18在进行转动时会带动烟气和石灰水雾进行搅拌,并产生涡旋,从而使烟气与石灰水雾进行充分的接触,对烟气的净化更加

的彻底;

圆盘7内的石灰水在向喷水头10处进行流动时会经过过滤网12的过滤,从而过滤掉石灰水中的颗粒物,避免这些颗粒物堵塞喷水头10,在进行喷水雾时,过滤网12会跟随转动筒8同步进行转动,过掉的颗粒物会贴着过滤网12的表面,随过滤网12同步转动,最后移动到摩擦板13处,颗粒会受到摩擦板13的阻隔,无法跟随过滤网12的表面进行移动,此时转动的过滤网12表面会不断地摩擦颗粒物,颗粒物会逐渐被磨小、粉化,最后能穿过过滤网12;

过滤网12转动时会带动顶头14同步转动,顶头14在转动时会遇到弹片15,随着过滤网12继续转动,顶头14会经过凹槽孔并顶起弹片15,在顶头14离开弹片15,也就是不再与弹片15接触时,弹片15会瞬间恢复初始位置,其末端会敲击过滤网12,使过滤网12产生一个震动,这样做的目的,是去除卡在过滤网12眼中的杂质,避免网眼堵塞,影响石灰水的流通。

[0042] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式;但本发明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发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其改进构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围内。

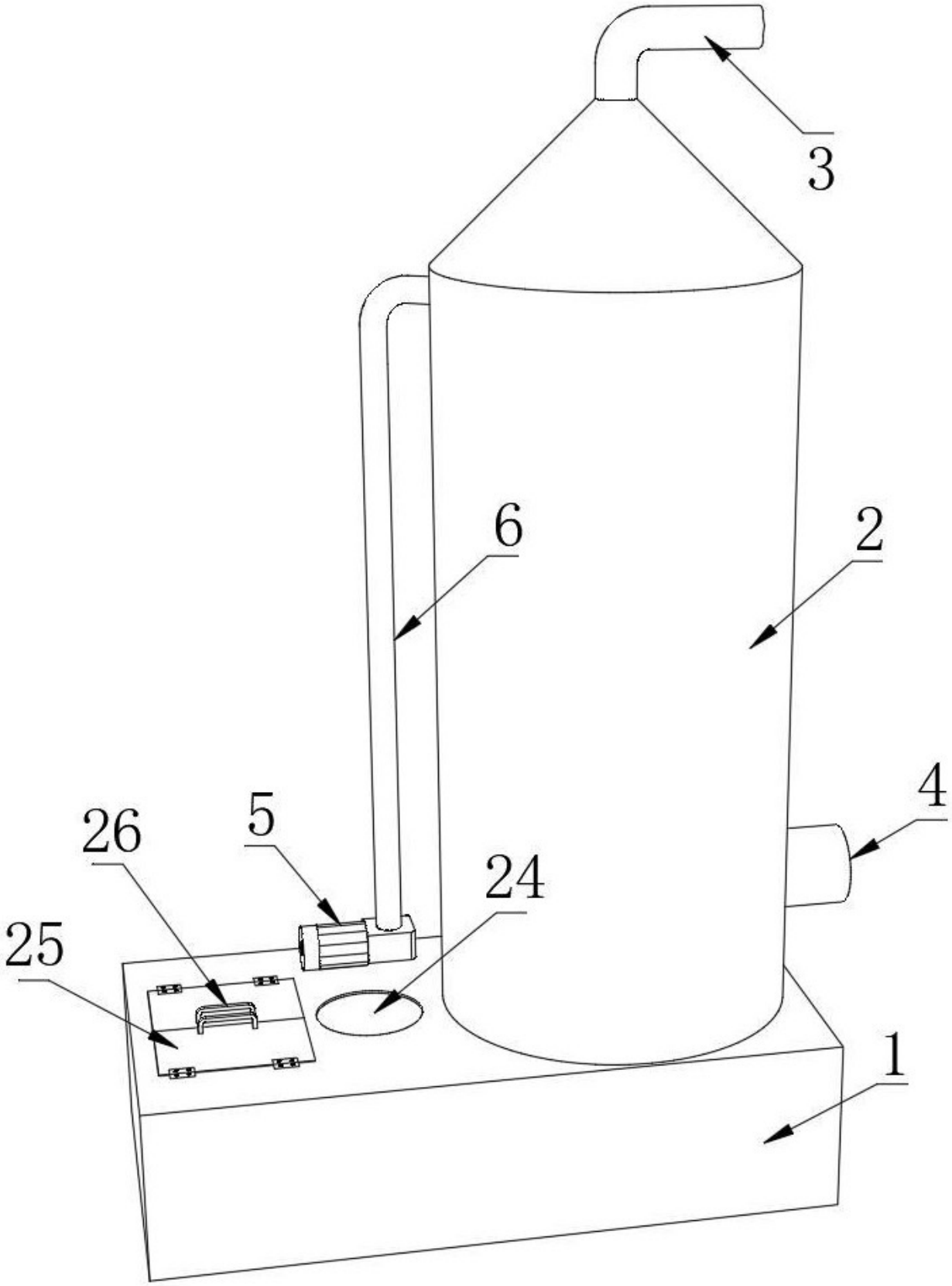


图 1

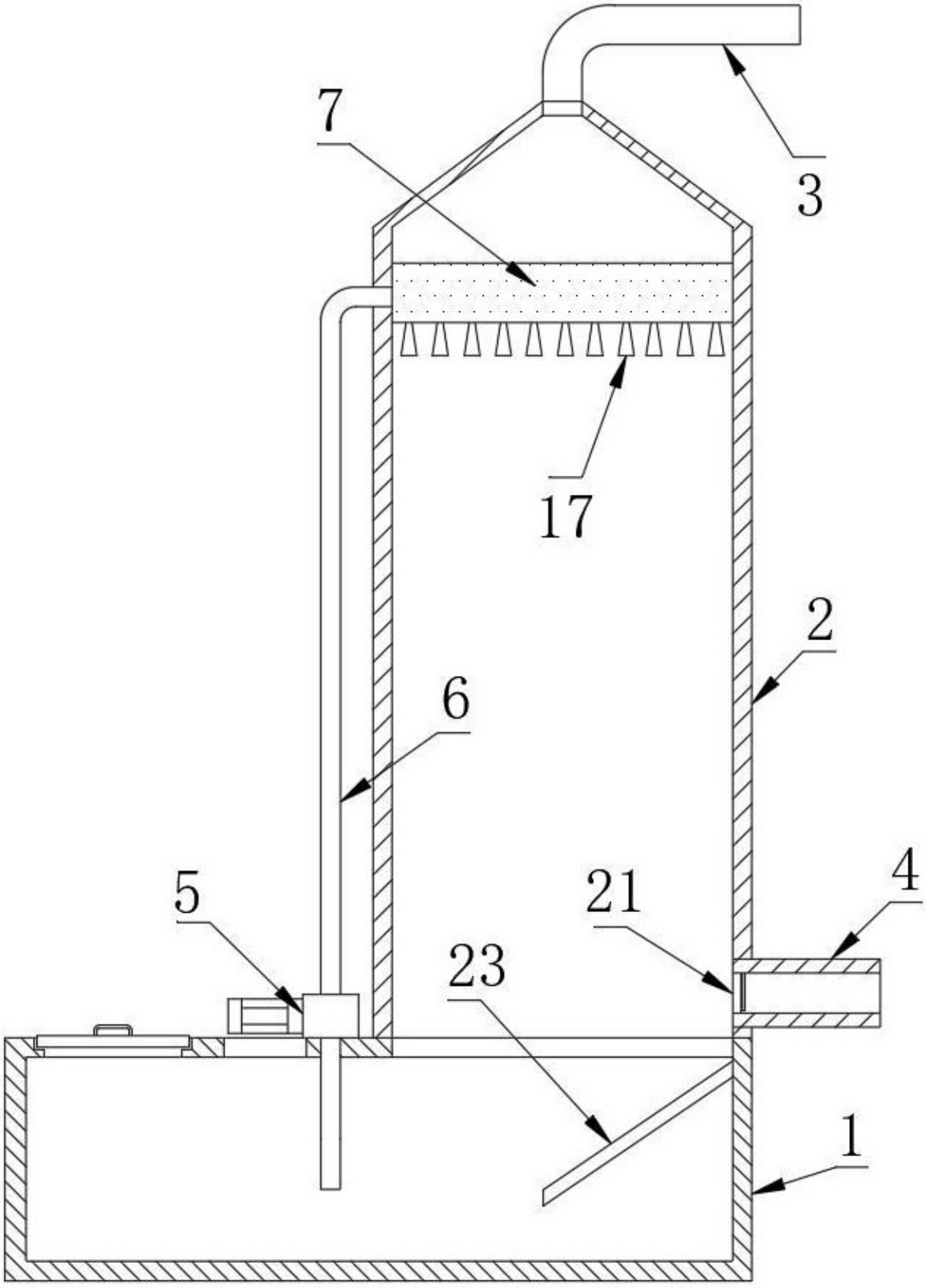


图 2

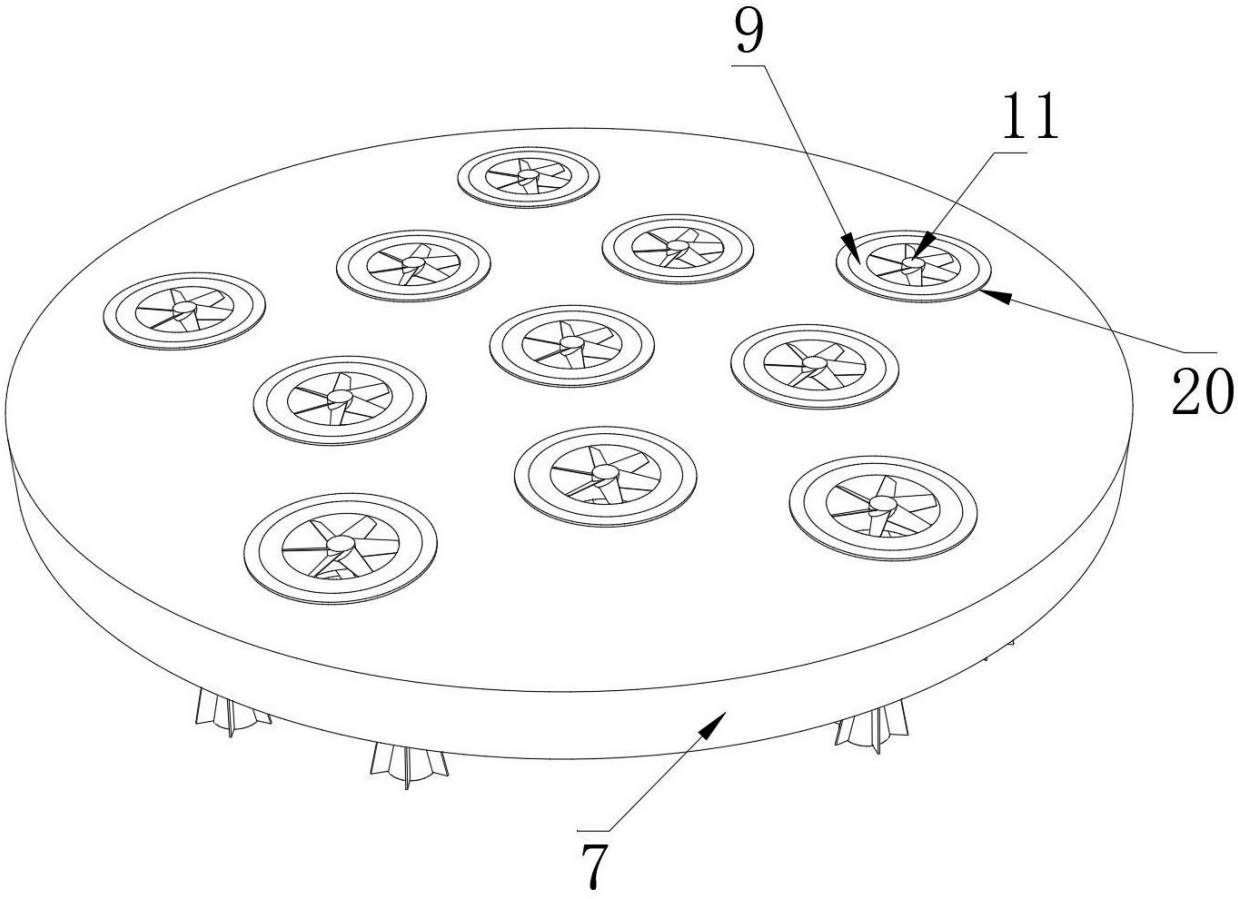


图 3

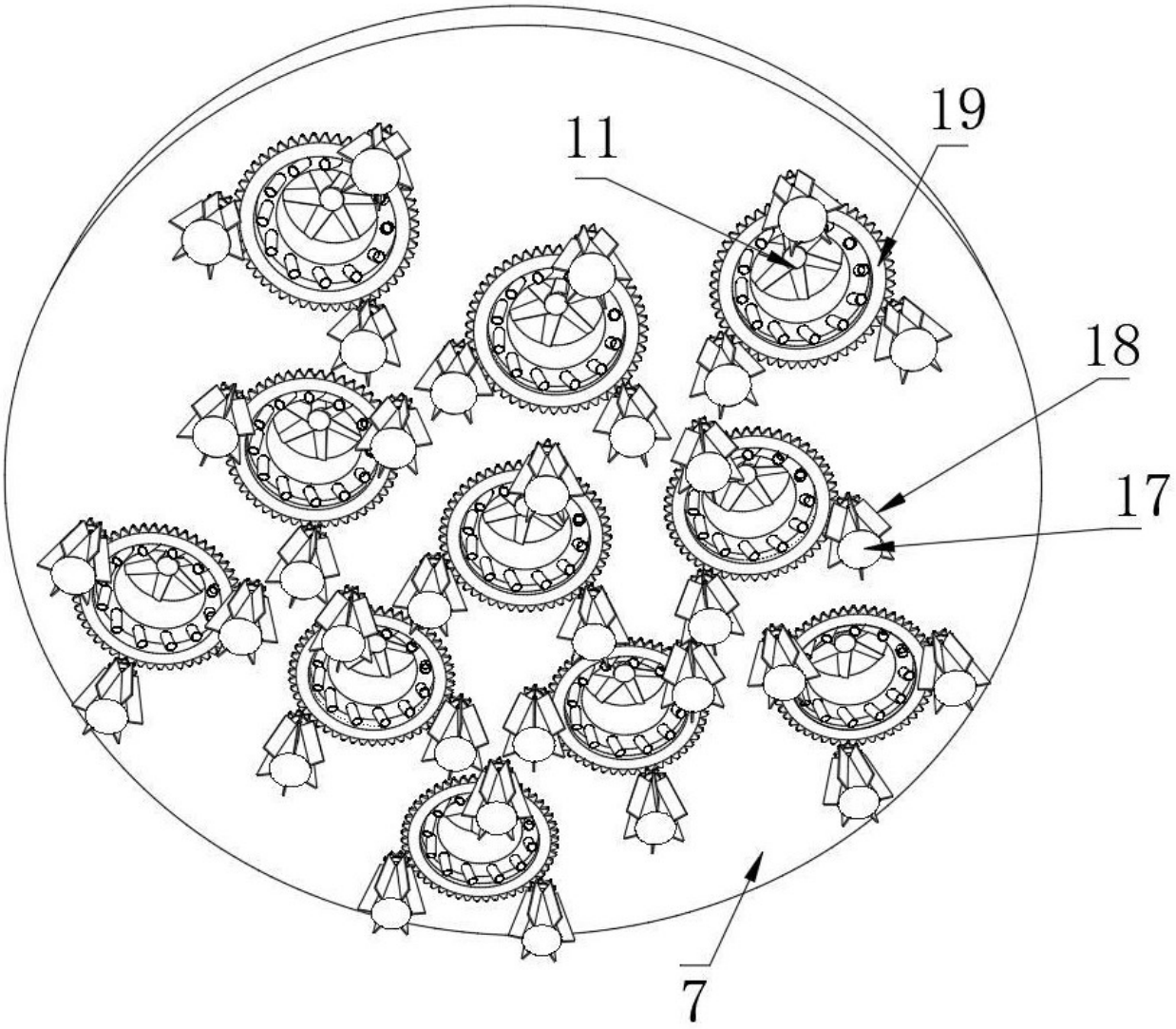


图 4

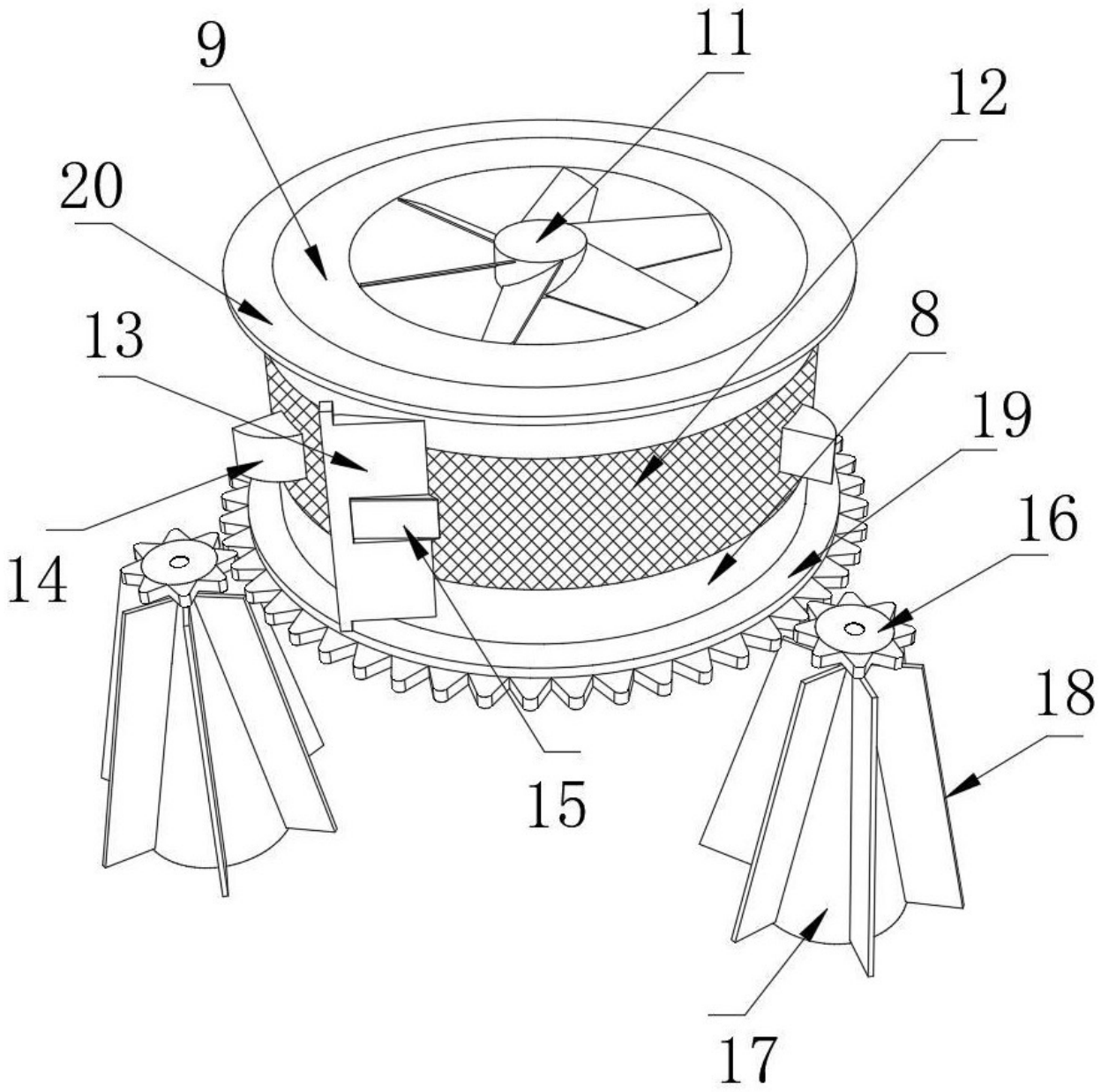


图 5

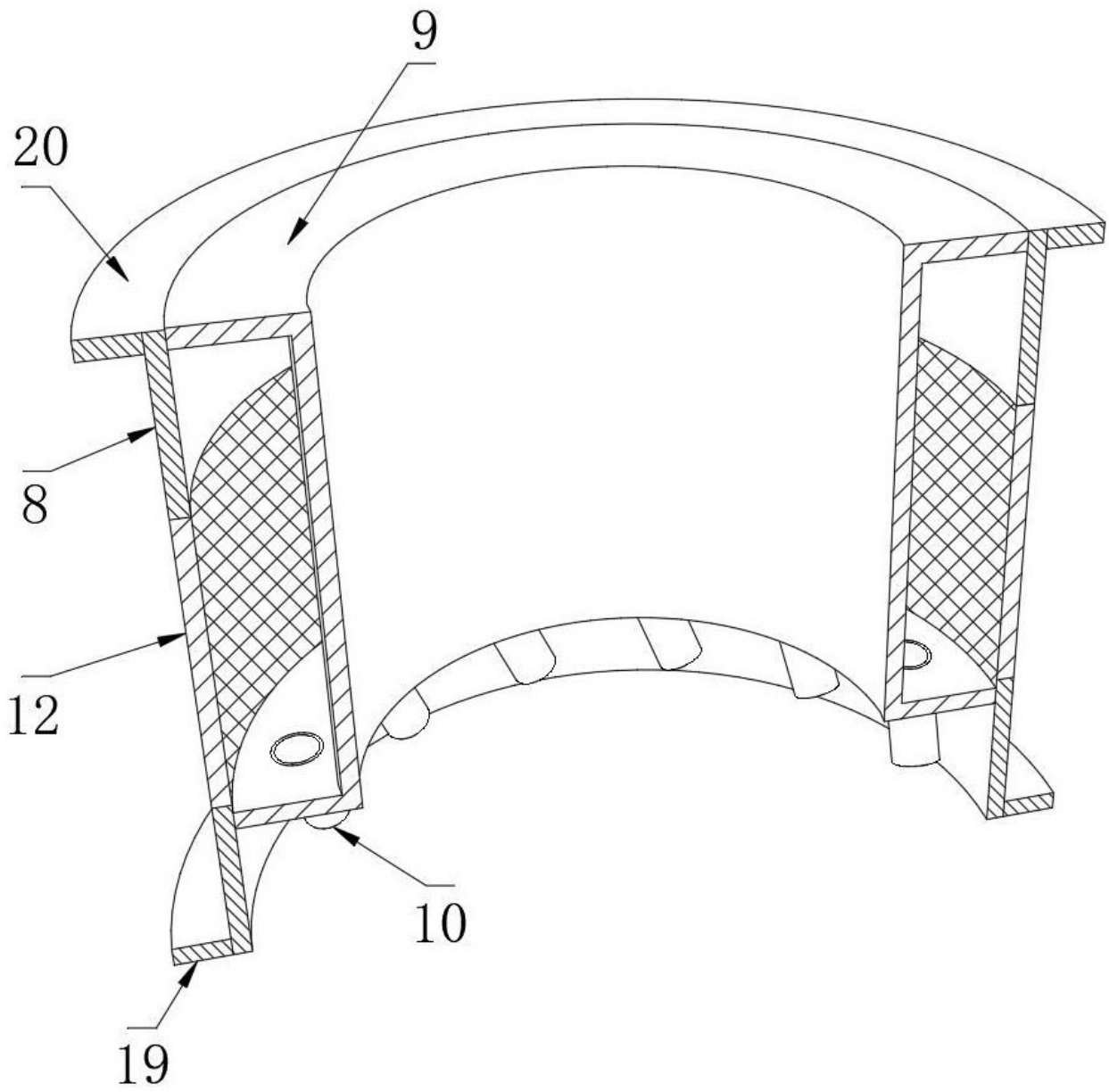


图 6

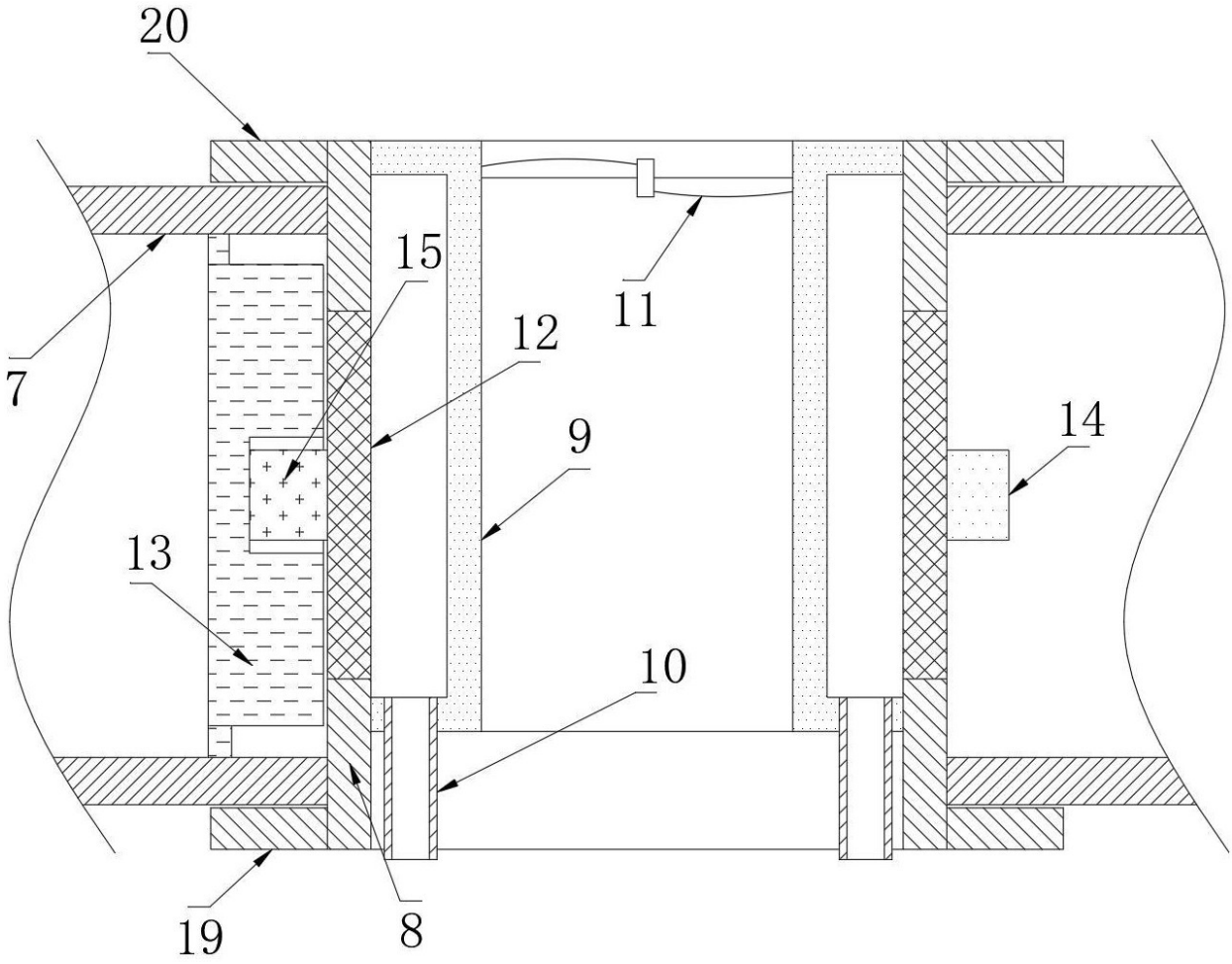


图 7

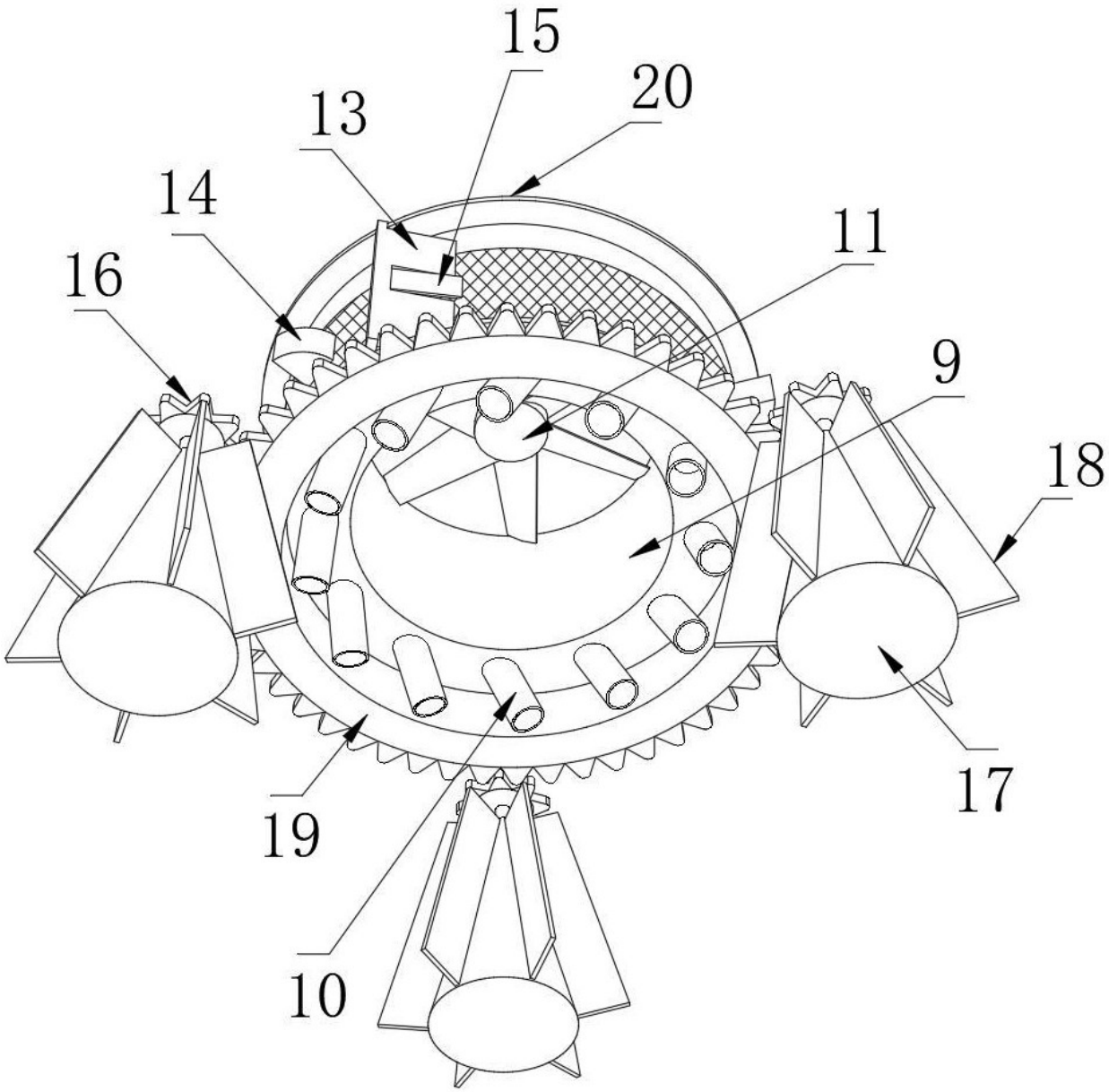


图 8

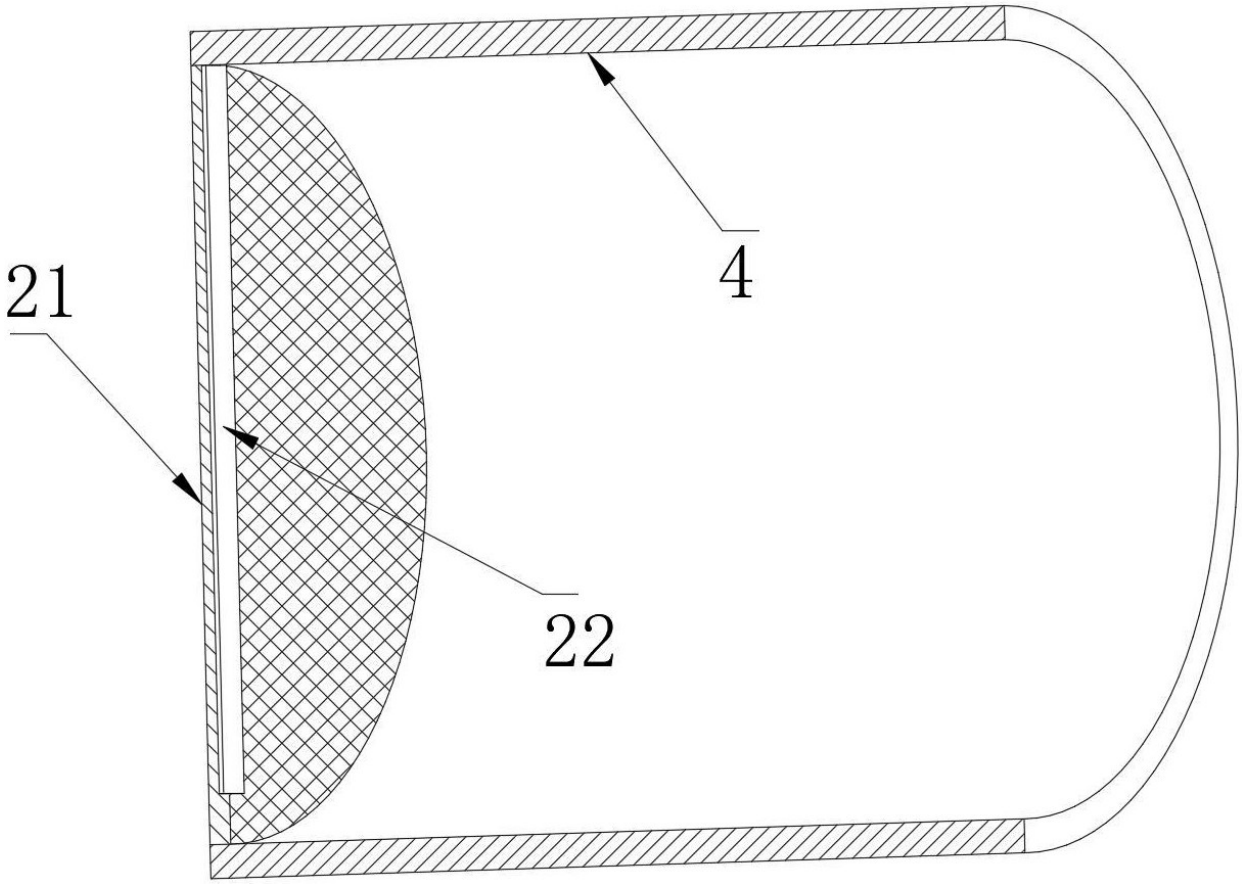


图 9