



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109603465 A

(43)申请公布日 2019.04.12

(21)申请号 201910020442.5

(22)申请日 2019.01.09

(71)申请人 孙信

地址 361000 福建省厦门市思明区394号厦  
门理工大学

(72)发明人 孙信 孔伟伟 刘昊

(51)Int.Cl.

B01D 53/75(2006.01)

B01D 53/78(2006.01)

B01D 53/40(2006.01)

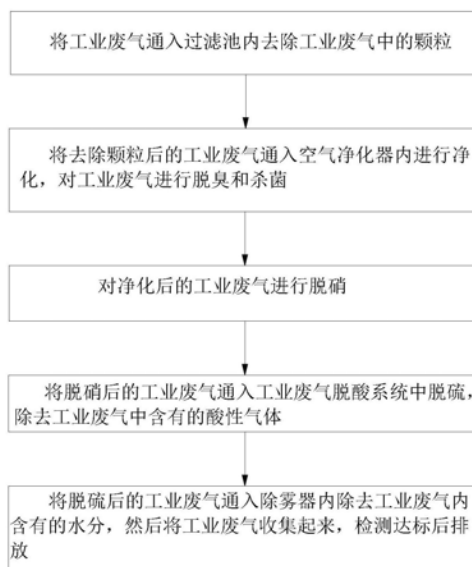
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

## (54)发明名称

一种工业废气处理工艺

## (57)摘要

本发明属于废气处理技术领域,具体的说是一种工业废气处理工艺,该工艺包括如下步骤:将工业废气通入过滤池内去除工业废气中的颗粒,对工业废气进行初步处理,使用空气净化器对去除颗粒后的工业废气进行脱臭和杀菌;对净化后的工业废气进行脱硝;使用工业废气脱酸系统对脱硝后的工业废气进行脱硫,除去工业废气中含有的酸性气体;使用除雾器对脱硫后的工业废气除水干燥,然后将工业废气收集起来,检测达标后排放;本发明通过对工业废气去除颗粒、脱臭杀菌、脱硝、脱硫和干燥,使得处理后的工业废气干净无臭,不会污染大气,本发明中的工业废气脱酸系统结构简单,操作方便,处理酸性尾气的效率高。



1. 一种工业废气处理工艺,其特征在于:该工艺包括如下步骤:

S1:将工业废气通入过滤池内去除工业废气中的颗粒;

S2:将S1中去除颗粒后的工业废气通入空气净化器内进行净化;

S3:将S2中净化过后的工业废气进行脱硝;

S4:将S3中脱硝后的工业废气通入工业废气脱酸系统中进行脱硫;

S5:将S4中脱硫后的工业废气通入到除雾器内除去工业废气内含有的水分,然后将工业废气收集起来,检测达标后排放;

所述S4中的工业废气处理系统,包括筒体(1)、进气管(2)、滑块(3)、滑环(4)、弧形弹片(5)、搅动模块(6)和加料室(7);所述进气管(2)下端贯穿筒体(1)固连在筒体(1)下端中部,进气管(2)上开有多个出气孔(20),进气管(2)上端为喇叭口形;所述滑块(3)滑动连接在进气管(2)内;所述滑环(4)滑动连接在进气管(2)外壁上;所述搅动模块(6)对称布置在滑环(4)两侧壁上,搅动模块(6)一端铰接在滑环(4)外侧壁上,搅动模块(6)另一端铰接在筒体(1)内侧壁上,搅动模块(6)用于搅动筒体(1)内碱液,促进酸性气体的吸收;所述弧形弹片(5)位于进气管(2)上方且所述弧形弹片(5)通过多个支撑柱固连在滑环(4)上;所述筒体(1)顶端右侧设有进料孔(8);所述加料室(7)位于进料孔(8)上方,加料室(7)固连在筒体(1)顶端;其中,搅动模块(6)包括套筒(61)、伸缩杆(62)、第一转轴(63)、连杆(64)和搅拌叶(65),所述套筒(61)一端铰接在筒体(1)内侧壁上,套筒(61)内开有盲孔;所述盲孔内开有螺旋槽(66);所述伸缩杆(62)一端位于盲孔内,伸缩杆(62)侧壁上固连有钢球(67);所述钢球(67)位于螺旋槽(66)内且所述钢球(67)可沿着螺旋槽(66)滑动;所述伸缩杆(62)另一端侧壁上固连有多个搅拌叶(65)且伸缩杆(62)端部固连第一转轴(63)一端;所述第一转轴(63)另一端转动连接在连杆(64)一端;所述连杆(64)另一端铰接在滑环(4)外侧壁上。

2. 根据权利要求1所述的一种工业废气处理工艺,其特征在于:所述筒体(1)右侧壁上转动连接有第二转轴(10);所述第二转轴(10)端部固连有水轮(11);所述弧形弹片(5)受力容易变形,可以将碱液弹起撞击水轮(11),使水轮(11)转动。

3. 根据权利要求1所述的一种工业废气处理工艺,其特征在于:右侧所述搅动模块(6)的伸缩杆(62)上固连有拉杆(12);所述拉杆(12)下端设有翻转块(13);所述翻转块(13)内开有空腔;所述拉杆(12)下端滑动连接在翻转块(13)的空腔内,所述翻转块(13)下端左侧固连有弧形板(14)。

4. 根据权利要求2所述的一种工业废气处理工艺,其特征在于:所述水轮(11)上固连有第一锥齿轮(15);所述第一锥齿轮(15)固连在第二转轴(10)上;所述加料室(7)中心位置转动连接有螺旋送料轴(16);所述螺旋送料轴(16)下端穿过进料孔(8)且螺旋送料轴(16)下端固连有第二锥齿轮(17);所述第二锥齿轮(17)与第一锥齿轮(15)相互啮合。

5. 根据权利要求2所述的一种工业废气处理工艺,其特征在于:所述第二转轴(10)中部设有凸轮(18);所述筒体(1)顶端内壁上设有气囊(19);所述气囊(19)位于凸轮(18)正上方且所述气囊(19)上开有多个气孔。

6. 根据权利要求4所述的一种工业废气处理工艺,其特征在于:所述螺旋送料轴(16)包括光轴(161)和螺旋弹簧(162);所述光轴(161)转动连接在加料室(7)顶端中部;所述螺旋弹簧(162)套设在光轴(161)上,螺旋弹簧(162)上设有多个齿牙;所述加料室(7)顶端内壁上设有凸块(9)。

## 一种工业废气处理工艺

### 技术领域

[0001] 本发明属于废气处理技术领域,具体的说是一种工业废气处理工艺。

### 背景技术

[0002] 工业废气指企业厂区内燃料燃烧和生产工艺过程中产生的各种排入空气的含有污染物气体的总称。这些废气有:二氧化碳、二硫化碳、硫化氢、氟化物、氮氧化物、氯、氯化氢、一氧化碳、硫酸铅汞、铍化物、烟尘及生产性粉尘,排入大气会污染空气。这些物质通过不同的途径呼吸道进入人的体内,有的直接产生危害,有的还有蓄积作用,会更加严重的危害人的健康。不同物质会有不同影响。工业废气处理的原理有活性炭吸附法、催化燃烧法、催化氧化法、酸碱中和法、等离子法等多种原理。

[0003] 目前一般采用三级碱洗+活性炭吸附法对工艺废气进行处理。但这种处理废气的方法效率不高,不能有效地处理污染物做到使工业废气充分脱硫。

### 发明内容

[0004] 为了弥补现有技术的不足,本发明提出的一种工业废气处理工艺,本发明的目的在于处理工业废气中的各种有害物质,通过碱液充分吸收工业废气中的酸性气体,防止工业废气污染大气。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:本发明所述的一种工业废气处理工艺,该工艺包括如下步骤:

[0006] S1:将工业废气通入过滤池内去除工业废气中的颗粒,对工业废气进行初步处理;

[0007] S2:将S1中去除颗粒后的工业废气通入空气净化器内进行净化,对工业废气进行脱臭和杀菌;

[0008] S3:将S2中净化过后的工业废气进行脱硝;

[0009] S4:将S3中脱硝后的工业废气通入工业废气脱酸系统中进行脱硫,除去工业废气中含有的酸性气体;

[0010] S5:将S4中脱硫后的工业废气通入到除雾器内除去工业废气内含有的水分,然后将工业废气收集起来,检测达标后排放,防止污染大气;

[0011] 所述S4中的工业废气脱酸系统,包括筒体、进气管、滑块、滑环、弧形弹片、搅动模块和加料室;所述进气管下端贯穿筒体固连在筒体下端中部,进气管上开有多个出气孔,进气管上端为喇叭口形;所述滑块滑动连接在进气管内;所述滑环滑动连接在进气管外壁上;所述搅动模块对称布置在滑环两侧壁上,搅动模块一端铰接在滑环外侧壁上,搅动模块另一端铰接在筒体内侧壁上,搅动模块用于搅动筒体内碱液,促进酸性气体的吸收;所述弧形弹片位于进气管上方且所述弧形弹片通过多个支撑柱固连在滑环上;所述筒体顶端右侧设有进料孔;所述加料室位于进料孔上方,加料室固连在筒体顶端;其中,搅动模块包括套筒、伸缩杆、第一转轴、连杆和搅拌叶,所述套筒一端铰接在筒体内侧壁上,套筒内开有盲孔;所述盲孔内开有螺旋槽;所述伸缩杆一端位于盲孔内,伸缩杆侧壁上固连有钢球;所述钢球位

于螺旋槽内且所述钢球可沿着螺旋槽滑动;所述伸缩杆另一端侧壁上固连有多个搅拌叶且伸缩杆端部固连第一转轴一端;所述第一转轴另一端转动连接在连杆一端;所述连杆另一端铰接在滑环外侧壁上。工作时,向筒体内放入充足的碱液,将酸性气体通入进气管内,酸性气体推动滑块在进气管内向上一直滑动,撞击进气管上方的弧形弹片,弧形弹片向上移动一段距离,弧形弹片在移动的过程中带动滑环沿着进气管外壁向上滑动一定距离,从而使得搅动模块摆动一定角度,搅动模块摆动的过程中可以对碱液进行搅拌,促进酸性气体的吸收,搅动模块的伸缩杆受拉在套筒的盲孔内滑动,由于伸缩杆上的钢球只能在套筒的螺旋槽内滑动,所以伸缩杆只能在套筒内转动伸出,伸缩杆带动搅拌叶片搅动碱液,增加碱液的流动性,提高处理酸性气体的效率,当滑块带动弧形弹片向上移动到最大位置时,滑块下端面高出出气孔,酸性气体通过出气孔进入到碱池内,使得滑块下端受力减小,滑块由于重力作用向下滑动重新堵住进气管,继续通酸性气体滑块又被顶起,实现循环。

[0012] 所述筒体右侧壁上转动连接有第二转轴;所述第二转轴端部固连有水轮;所述弧形弹片受力容易变形,可以将碱液弹起撞击水轮,使水轮转动。工作时,酸性气体推动滑块撞击弧形弹片,弧形弹片受力变形拱起,从而将弧形弹片上堆积的碱液推出去,推出去的碱液一部分会冲击水轮使水轮转动,然后重新掉落到碱液池内,增加碱液池内碱液的流动性,加快酸性气体的吸收速率。

[0013] 右侧所述搅动模块的伸缩杆上固连有拉杆;所述拉杆下端设有翻转块;所述翻转块内开有空腔;所述拉杆下端滑动连接在翻转块的空腔内,所述翻转块下端固连有弧形板。工作时,搅动模块的伸缩杆转动时带动拉杆转动,翻转块以及弧形板随着拉杆转动,当拉杆端部转动到最高点时,翻转块由于重力作用沿着拉杆向下滑动从而挤压翻转块空腔内的碱液,使碱液流出垂直落在碱液池内,增加碱液的流动性,提高酸性气体的吸收速率,同时,弧形板向上转动直到最高点的过程中,刮起碱液抛向上方冲击水轮,使水轮转动。

[0014] 所述水轮上固连有第一锥齿轮;所述第一锥齿轮固连在第二转轴上;所述加料室中心位置转动连接有螺旋送料轴;所述螺旋送料轴下端穿过进料孔且螺旋送料轴下端固连有第二锥齿轮;所述第二锥齿轮与第一锥齿轮相互啮合。工作时,水轮受到冲击时转动,水轮带动第一锥齿轮转动,与第一锥齿轮啮合的第二锥齿轮随着转动,第二锥齿轮带动螺旋送料轴转动从而将加料室内的碱粉送入筒体内,水轮间歇式受冲击转动使得加料室内的碱粉间歇送入筒体内,不断补充碱液的碱性,防止碱液被酸性气体中和后碱性降低,提高处理酸性气体效率。

[0015] 所述第二转轴中部设有凸轮;所述筒体顶端内壁上设有气囊;所述气囊位于凸轮正上方且所述气囊上开有多个气孔。工作时,水轮受冲击转动带动第二转轴转动,凸轮随着第二转轴转动的过程中会挤压气囊,气囊内的空气经由气孔排出,吹向螺旋送料轴上的碱粉,防止碱粉粘在螺旋送料轴上,提高送料效率。

[0016] 所述螺旋送料轴包括光轴和螺旋弹簧;所述光轴转动连接在加料室顶端中部;所述螺旋弹簧套设在光轴上,螺旋弹簧上设有多个齿牙;所述加料室顶端内壁上设有凸块。工作时,第二锥齿轮带动螺旋送料轴送料时,螺旋弹簧随着光轴转动使得碱粉顺着螺旋弹簧下落,螺旋弹簧上的齿牙可以将结成块的碱粉打散,防止堵料,提高送料效率,同时,螺旋弹簧转动时不断被凸块挤压,使得螺旋弹簧不停地抖动,防止碱粉堆积,提高送料效率,加快碱液的碱性补充速度。

[0017] 本发明的有益效果如下：

[0018] 1. 本发明通过对工业废气去除颗粒、脱臭杀菌、脱硝、脱硫和干燥，使得处理后的工业废气干净无臭，不会污染大气，本发明中的工业废气脱酸系统结构简单，操作方便，处理酸性气体的效率高。

[0019] 2. 本发明中的工业废气脱酸系统通过螺旋送料轴间歇向碱液中投放碱粉，始终保证碱液的碱性，防止碱液中和酸性气体后碱性降低，提高吸收酸性气体的效率。

[0020] 3. 本发明的工业废气脱酸系统利用通入的酸性气体来推动滑块实现整个装置动力循环，充分利用资源，节约能源。

## 附图说明

[0021] 图1本发明的工艺流程图；

[0022] 图2是本发明中的工业废气脱酸系统结构示意图；

[0023] 图3是图2中A处搅动模块6的结构放大图。

[0024] 图中：筒体1、进气管2、滑块3、滑环4、弧形弹片5、搅动模块6、套筒61、伸缩杆62、第一转轴63、连杆64、搅拌叶65、螺旋槽66、钢球67、加料室7、进料孔8、凸块9、第二转轴10、水轮11、拉杆12、翻转块13、弧形板14、第一锥齿轮15、螺旋送料轴16、光轴161、螺旋弹簧162、第二锥齿轮17、凸轮18、气囊19、出气孔20。

## 具体实施方式

[0025] 使用图1-图3对本发明的一种工业废气处理工艺进行如下说明。

[0026] 如图1-图3所示，本发明所述的一种工业废气处理工艺，该工艺包括如下步骤：

[0027] S1：将工业废气通入过滤池内去除工业废气中的颗粒，对工业废气进行初步处理；

[0028] S2：将S1中去除颗粒后的工业废气通入空气净化器内进行净化，对工业废气进行脱臭和杀菌；

[0029] S3：将S2中净化过后的工业废气进行脱硝；

[0030] S4：将S3中脱硝后的工业废气通入工业废气脱酸系统中进行脱硫，除去工业废气中含有的酸性气体；

[0031] S5：将S4中脱硫后的工业废气通入到除雾器内除去工业废气内含有的水分，然后将工业废气收集起来，检测达标后排放，防止污染大气；

[0032] 所述S4中的工业废气脱酸系统，包括筒体1、进气管2、滑块3、滑环4、弧形弹片5、搅动模块6和加料室7；所述进气管2下端贯穿筒体1固连在筒体1下端中部，进气管2上开有多个出气孔20，进气管2上端为喇叭口形；所述滑块3滑动连接在进气管2内；所述滑环4滑动连接在进气管2外壁上；所述搅动模块6对称布置在滑环4两侧壁上，搅动模块6一端铰接在滑环4外侧壁上，搅动模块6另一端铰接在筒体1内侧壁上，搅动模块6用于搅动筒体1内碱液，促进酸性气体的吸收；所述弧形弹片5位于进气管2上方且所述弧形弹片5通过多个支撑柱固连在滑环4上；所述筒体1顶端右侧设有进料孔8；所述加料室7位于进料孔8上方，加料室7固连在筒体1顶端；其中，搅动模块6包括套筒61、伸缩杆62、第一转轴63、连杆64和搅拌叶65，所述套筒61一端铰接在筒体1内侧壁上，套筒61内开有盲孔；所述盲孔内开有螺旋槽66；所述伸缩杆62一端位于盲孔内，伸缩杆62侧壁上固连有钢球67；所述钢球67位于螺旋槽66

内且所述钢球67可沿着螺旋槽66滑动;所述伸缩杆62另一端侧壁上固连有多个搅拌叶65且伸缩杆62端部固连第一转轴63一端;所述第一转轴63另一端转动连接在连杆64一端;所述连杆64另一端铰接在滑环4外侧壁上。工作时,向筒体1内放入充足的碱液,将酸性气体通入进气管2内,酸性气体推动滑块3在进气管2内向上一直滑动,撞击进气管2上方的弧形弹片5,弧形弹片5向上移动一段距离,弧形弹片5在移动的过程中带动滑环4沿着进气管2外壁向上滑动一定距离,从而使得搅动模块6摆动一定角度,搅动模块6摆动的过程中可以对碱液进行搅拌,促进酸性气体的吸收,搅动模块6的伸缩杆62受拉在套筒61的盲孔内滑动,由于伸缩杆62上的钢球67只能在套筒61的螺旋槽66内滑动,所以伸缩杆62只能在套筒61内转动伸出,伸缩杆62带动搅拌叶片65搅动碱液,增加碱液的流动性,提高处理酸性气体的效率,当滑块3带动弧形弹片5向上移动到最大位置时,滑块3下端面高出出气孔20,酸性气体通过出气孔20进入到碱池内,使得滑块3下端受力减小,滑块3由于重力作用向下滑动重新堵住进气管2的出气孔20,继续通酸性气体滑块3又被顶起,实现循环。

[0033] 所述筒体1右侧壁上转动连接有第二转轴10;所述第二转轴10端部固连有水轮11;所述弧形弹片5受力容易变形,可以将碱液弹起撞击水轮11,使水轮11转动。工作时,酸性气体推动滑块3撞击弧形弹片5,弧形弹片5受力变形拱起,从而将弧形弹片5上堆积的碱液推出去,推出去的碱液一部分会冲击水轮11使水轮11转动,然后重新掉落到碱液池内,增加碱液池内碱液的流动性,加快酸性气体的吸收速率。

[0034] 右侧所述搅动模块6的伸缩杆62上固连有拉杆12;所述拉杆12下端设有翻转块13;所述翻转块13内开有空腔;所述拉杆12下端滑动连接在翻转块13的空腔内,所述翻转块13下端固连有弧形板14。工作时,搅动模块6的伸缩杆62转动时带动拉杆12转动,翻转块13以及弧形板14随着拉杆12转动,当拉杆12端部转动到最高点时,翻转块13由于重力作用沿着拉杆12向下滑动从而挤压翻转块13空腔内的碱液,使碱液流出垂直落在碱液池内,增加碱液的流动性,提高酸性气体的吸收效率,同时,弧形板14向上转动直到最高点的过程中,刮起碱液抛向上方冲击水轮11,使水轮11转动。

[0035] 所述水轮11上固连有第一锥齿轮15;所述第一锥齿轮15固连在第二转轴10上;所述加料室7中心位置转动连接有螺旋送料轴16;所述螺旋送料轴16下端穿过进料孔8且螺旋送料轴16下端固连有第二锥齿轮17;所述第二锥齿轮17与第一锥齿轮15相互啮合。工作时,水轮11受到冲击时转动,水轮11带动第一锥齿轮15转动,与第一锥齿轮15啮合的第二锥齿轮17随着转动,第二锥齿轮17带动螺旋送料轴16转动从而将加料室7内的碱粉送入筒体1内,水轮11间歇式受冲击转动使得加料室7内的碱粉间歇送入筒体1内,不断补充碱液的碱性,防止碱液被酸性气体中和后碱性降低,提高处理酸性气体的效率。

[0036] 所述第二转轴10中部设有凸轮18;所述筒体1顶端内壁上设有气囊19;所述气囊19位于凸轮18正上方且所述气囊19上开有多个气孔。工作时,水轮11受冲击转动带动第二转轴10转动,凸轮18随着第二转轴10转动的过程中会挤压气囊19,气囊19内的空气经由气孔排出,吹向螺旋送料轴16上的碱粉,防止碱粉粘在螺旋送料轴16上,提高送料效率。

[0037] 所述螺旋送料轴16包括光轴161和螺旋弹簧162;所述光轴161转动连接在加料室7顶端中部;所述螺旋弹簧162套设在光轴161上,螺旋弹簧162上设有多个齿牙;所述加料室7顶端内壁上设有凸块9。工作时,第二锥齿轮17带动螺旋送料轴16送料时,螺旋弹簧162随着光轴161转动使得碱粉顺着螺旋弹簧162下落,螺旋弹簧162上的齿牙163可以将结成块的碱

粉打散,防止堵料,提高送料效率,同时,螺旋弹簧162转动时不断被凸块9挤压,使得螺旋弹簧162不停地抖动,防止碱粉堆积,提高送料效率,加快碱液的碱性补充速度。

[0038] 具体使用流程如下:

[0039] 使用时,向筒体1内放入充足的碱液,将酸性气体通入进气管2内,酸性气体推动滑块3在进气管2内向上一直滑动,撞击进气管2上方的弧形弹片5,弧形弹片5受力变形拱起,从而将弧形弹片5上堆积的碱液推出去,推出去的碱液一部分会冲击水轮11使水轮11转动,然后重新掉落到碱液池内,增加碱液池内碱液的流动性,加快酸性气体的吸收速率;水轮11转动时带动第一锥齿轮15转动,与第一锥齿轮15啮合的第二锥齿轮17随着转动,第二锥齿轮17带动螺旋送料轴16送料时,螺旋弹簧162随着光轴161转动使得碱粉顺着螺旋弹簧162下落,螺旋弹簧162上的齿牙可以将结成块的碱粉打散,防止堵料,提高送料效率,同时,螺旋弹簧162转动时不断被凸块9挤压,使得螺旋弹簧162不停地抖动,防止碱粉堆积,提高送料效率,加快碱液的碱性补充速度,水轮11间歇式受冲击转动使得加料室7内的碱粉间歇送入筒体1内,不断补充碱液的碱性,防止碱液被酸性气体中和后碱性降低,提高处理酸性气体效率。

[0040] 同时水轮11带动第二转轴10转动,凸轮18随着第二转轴10转动的过程中会挤压气囊19,气囊19内的空气经由气孔排出,吹向螺旋送料轴16上的碱粉,防止碱粉粘在螺旋送料轴16上,提高送料效率。弧形弹片5拱起后继续向上移动一段距离,弧形弹片5在移动的过程中带动滑环4沿着进气管2外壁向上滑动一定距离,从而使得搅动模块6摆动一定角度,搅动模块6摆动的过程中可以对碱液进行搅拌,促进酸性气体的吸收,搅动模块6的伸缩杆62受拉在套筒61的盲孔内滑动,由于伸缩杆62上的钢球67只能在套筒61的螺旋槽66内滑动,所以伸缩杆62只能在套筒61内转动伸出,伸缩杆62带动搅拌叶片65搅动碱液,增加碱液的流动性,提高处理酸性气体的效率,伸缩杆62转动时带动拉杆12转动,翻转块13以及弧形板14随着拉杆12转动,当拉杆12端部转动到最高点时,翻转块13由于重力作用沿着拉杆12向下滑动从而挤压翻转块13空腔内的碱液,使碱液流出垂直落在碱液池内,增加碱液的流动性,提高酸性气体的吸收效率,同时,弧形板14向上转动直到最高点的过程中,刮起碱液抛向上方冲击水轮11,推动水轮11转动。

[0041] 当滑块3带动弧形弹片5向上移动到最大位置时,滑块3下端面高出出气孔20,酸性气体通过出气孔20进入到碱池内,使得滑块3下端受力减小,滑块3由于重力作用向下滑动重新堵住出气孔20,继续通酸性气体滑块3又被顶起推动弧形弹片5移动,从而实现整个循环过程。

[0042] 以上,关于本发明的一实施方式进行了说明,但本发明不限于上述实施方式,在不脱离本发明主旨的范围内能够进行各种变更。

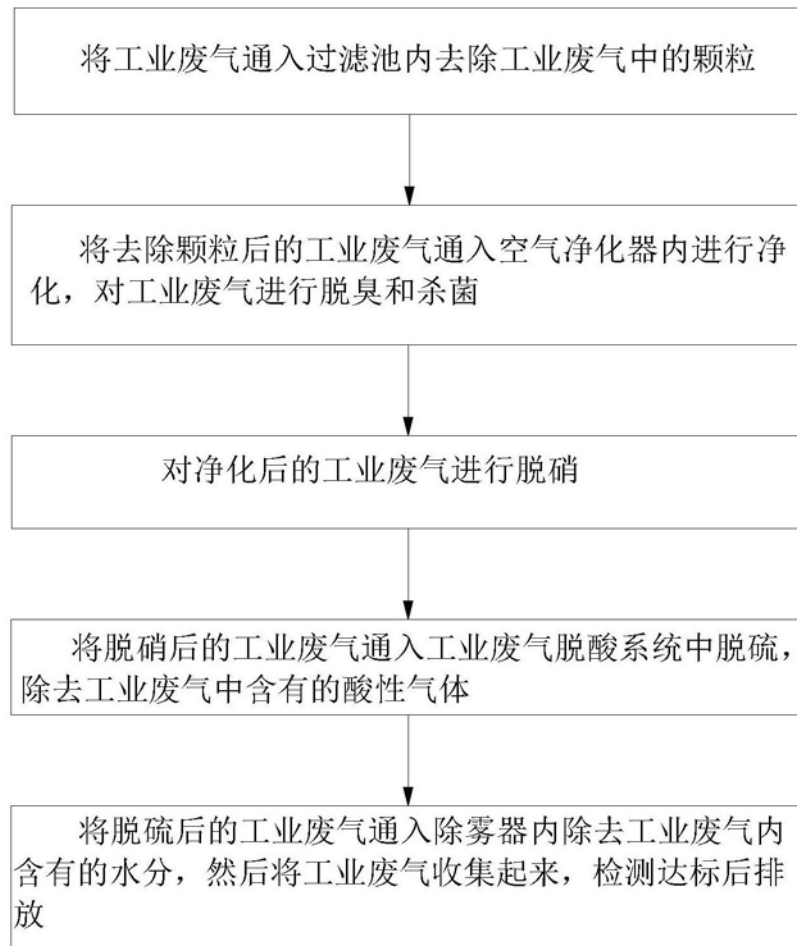


图1



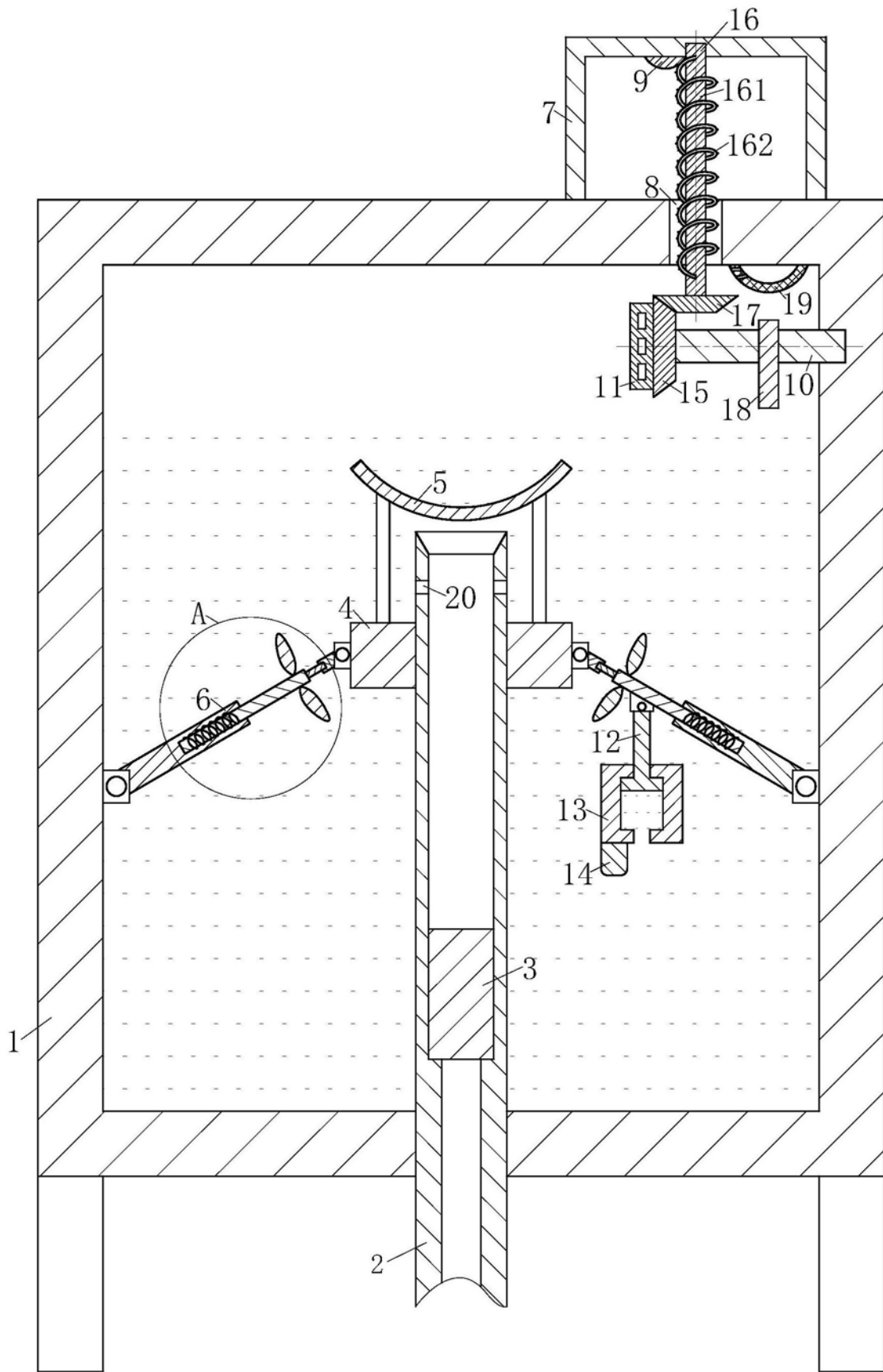


图2

A

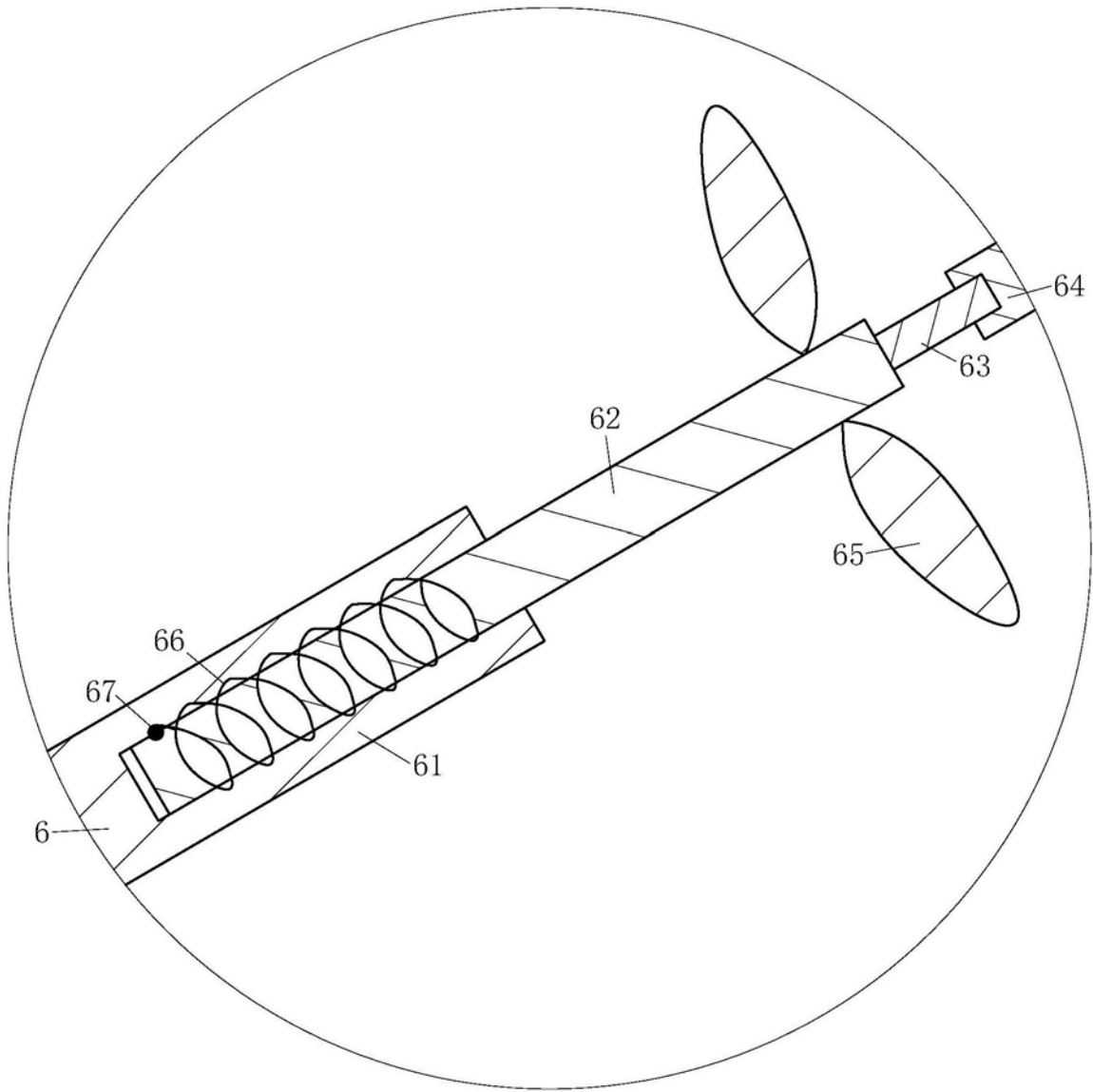


图3