



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109173681 A

(43)申请公布日 2019.01.11

(21)申请号 201811350744.0

(22)申请日 2018.11.14

(71)申请人 王鹏

地址 210008 江苏省南京市汉口路22号南京大学

(72)发明人 不公告发明人

(51)Int.Cl.

B01D 53/78(2006.01)

B01D 53/50(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种工业烟气脱硫工艺

(57)摘要

本发明属于工业烟气处理技术领域,具体的是说是一种工业烟气脱硫工艺,该工艺包括如下步骤:通过工业烟气除尘装置对工业烟气进行除尘处理,去除工业烟气中的固体颗粒物;利用管道将除尘后的工业烟气通入工业烟气循环利用装置中,在管道中设置喷头对工业烟气喷洒水雾,通过工业烟气循环利用装置对工业烟气中的二氧化硫进行脱除;通过管道将脱硫后的工业烟气排出,并在管道中设置活性炭层,活性炭层用于除去工业烟气中的水雾和工业烟气混入的过氧化氢;工作人员对排出的工业烟气进行检验,工作人员对达到排放标准的工业烟气进行排放,工作人员通过管道将未达到排放标准的工业烟气再次通入工业烟气循环利用装置中进行二次处理。



1. 一种工业烟气脱硫工艺,其特征在于:该工艺包括如下步骤:

S1:通过工业烟气除尘装置对工业烟气进行除尘处理,去除工业烟气中的固体颗粒物;

S2:利用管道将S1中除尘后的工业烟气通入工业烟气循环利用装置中,在管道中设置喷头对工业烟气喷洒水雾,通过工业烟气循环利用装置对工业烟气中的二氧化硫进行脱除;

S3:通过管道将S2中脱硫后的工业烟气排出,并在管道中设置活性炭层,活性炭层用于除去工业烟气中的水雾和工业烟气混入的过氧化氢;

S4:工作人员对S3中排出的工业烟气进行检验,工作人员对达到排放标准的工业烟气进行排放,工作人员通过管道将未达到排放标准的工业烟气再次通入工业烟气循环利用装置中进行二次处理;

其中,S2中采用的工业烟气循环利用装置包括壳体(1),壳体(1)左侧设有进烟口,壳体(1)顶部设有出烟口,壳体(1)的上方设有混料模块(2),混料模块(2)用于将过氧化氢与稳定剂混合在一起;所述壳体(1)内部自上而下依次设有喷液块(3)、螺旋板(4)、进烟管(5)与导液板(6);所述喷液块(3)上端转动安装在壳体(1)的顶部,喷液块(3)通过壳体(1)右侧设置的电机、带轮与输送带(11)驱动,喷液块(3)与壳体(1)内壁之间设有多个滚轮(12),滚轮(12)用于支撑喷液块(3)并确保喷液块(3)灵活转动;所述喷液块(3)为空心结构,喷液块(3)下表面设有多个通孔,喷液块(3)下方设有导杆(31),喷液块(3)内设有导液管(32),导液管(32)固定在混料模块(2)的底部,导液管(32)下端设有刮板(33);所述螺旋板(4)安装在导杆(31)上,螺旋板(4)材质为弹性材质,螺旋板(4)上均匀设有搅拌孔;所述进烟管(5)通过弹簧安装在壳体(1)内,进烟管(5)与进烟口相连通;所述导液板(6)固定在壳体(1)中,导液板(6)为阶梯形结构,壳体(1)右侧设有与壳体(1)相连通的储液箱(7),导液板(6)用于将生成的硫酸排入到储液箱(7)中;所述壳体(1)右侧设有控制器,控制器用于控制电机工作。

2. 根据权利要求1所述的一种工业烟气脱硫工艺,其特征在于:所述混料模块(2)包括过氧化氢储存罐(21)、稳定剂储存罐(22)与含有多个交叉点的混液管(23),过氧化氢与稳定剂进入混液管(23)中在混液管(23)的交叉点对冲混合。

3. 根据权利要求1所述的一种工业烟气脱硫工艺,其特征在于:所述进烟管(5)结构为水平面内的螺旋结构,进烟管(5)下端设有沿螺旋线走向的排烟孔;所述导杆(31)的下端设有凸轮(34),凸轮(34)位于进烟管(5)螺旋结构的内圈中,凸轮(34)用于挤压进烟管(5)的内圈。

4. 根据权利要求1所述的一种工业烟气脱硫工艺,其特征在于:所述导杆(31)上通过弹簧安装有挤压球(35),挤压球(35)与螺旋板(4)上端相接触,螺旋板(4)可以在导杆(31)上上下滑动,螺旋板(4)下方的壳体(1)内壁上设有阻挡螺旋板(4)的挡板(8)。

5. 根据权利要求1所述的一种工业烟气脱硫工艺,其特征在于:所述导液板(6)上通过弹簧安装有弧形块(61),弧形块(61)的数量与进烟管(5)下端的排烟孔数量相同,弧形块(61)对应的分布在排烟孔的下方,弧形块(61)用于使得烟气换向。

6. 根据权利要求1所述的一种工业烟气脱硫工艺,其特征在于:所述储液箱(7)中铰接有密封板(71),密封板(71)的下端与壳体(1)外壁相接触,壳体(1)与密封板(71)接触的部位设有卡槽,密封板(71)的铰接处设有扭簧,扭簧用于使得密封板(71)与卡槽相接触。

一种工业烟气脱硫工艺

技术领域

[0001] 本发明属于工业烟气处理技术领域,具体的说是一种工业烟气脱硫工艺。

背景技术

[0002] 随着工业的不断发展,大量的工业烟气排放到空气中,对大气环境造成严重的污染,对人类的身体造成伤害,但是工业生产是必不可少的,这就需要在工业生产时对烟气进行处理,使得工业烟气达到排放标准后再排放,但是现有的工业烟气的处理方法无很好的对工业烟气中的二氧化硫等有害物质进行很好的脱除与再利用,烟气处理的效果差,同时浪费了资源。

发明内容

[0003] 为了弥补现有技术的不足,本发明提出的一种工业烟气脱硫工艺。本发明主要用于解决工业烟气中二氧化硫等有害物质脱除不干净的问题。

[0004] 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烟气脱硫工艺,该工艺包括如下步骤:

[0005] S1:通过工业烟气除尘装置对工业烟气进行除尘处理,去除工业烟气中的固体颗粒物;

[0006] S2:利用管道将S1中除尘后的工业烟气通入工业烟气循环利用装置中,在管道中设置喷头对工业烟气喷洒水雾,通过工业烟气循环利用装置对工业烟气中的二氧化硫进行脱除,水雾进一步的对工业烟气中的灰尘进行了清除,避免了灰尘进入工业烟气循环利用装置中,同时使得工业烟气中夹杂有水雾,使得工业烟气更好的与工业烟气循环利用装置中的过氧化氢接触,提高了工业烟气中的二氧化硫的脱除率;

[0007] S3:通过管道将S2中脱硫后的工业烟气排出,并在管道中设置活性炭层,活性炭层用于除去工业烟气中的水雾和工业烟气混入的过氧化氢,使得排出的工业烟气更加干燥,使得工业烟气快速的排出,同时避免了工业烟气中存在水汽与空气中的粉尘结合污染环境;

[0008] S4:工作人员对S3中排出的工业烟气进行检验,工作人员对达到排放标准的工业烟气进行排放,工作人员通过管道将未达到排放标准的工业烟气再次通入工业烟气循环利用装置中进行二次处理,避免排放的工业烟气对环境造成危害;

[0009] 其中,S2中采用的工业烟气循环利用装置包括壳体,壳体左侧设有进烟口,壳体顶部设有出烟口,壳体的上方设有混料模块,混料模块用于将过氧化氢与稳定剂混合在一起;所述壳体内部自上而下依次设有喷液块、螺旋板、进烟管与导液板;所述喷液块上端转动安装在壳体的顶部,喷液块通过壳体右侧设置的电机、带轮与输送带驱动,喷液块与壳体内壁之间设有多个滚轮,滚轮用于支撑喷液块并确保喷液块灵活转动;所述喷液块为空心结构,喷液块下表面设有多个通孔,喷液块下方设有导杆,喷液块内设有导液管,导液管固定在混料模块的底部,导液管下端设有刮板;所述螺旋板安装在导杆上,螺旋板材质为弹性材质,

螺旋板上均匀设有搅拌孔；所述进烟管通过弹簧安装在壳体内，进烟管与进烟口相连通；所述导液板固定在壳体中，导液板为阶梯形结构，壳体右侧设有与壳体相连通的储液箱，导液板用于将生成的硫酸排入到储液箱中；所述壳体右侧设有控制器，控制器用于控制电机工作。

[0010] 工作时，将工业烟气从进烟口通入进烟管，并通过进烟管进入壳体中，烟气在壳体中向上运动，此时通过混料模块将过氧化氢与稳定剂混合到一起，并将混入稳定剂的过氧化氢通过导液管输送到喷液块中，此时控制器控制电机工作，使得电机通过传送带带动喷液块转动，使得喷液块绕着导液管转动，从而使得导液管下端的刮板相对于喷液块转动，对过氧化氢进搅拌，使得过氧化氢与稳定剂混合的更加均匀，同时使得过氧化氢均匀的从喷液块的通孔中洒落；上升的烟气与下落的过氧化氢在螺旋板处交汇，过氧化氢使得烟气中的二氧化硫转化为硫酸，螺旋板随着导杆转动，对下落的过氧化氢进行搅拌，使得过氧化氢与烟气充分接触，使得烟气中的二氧化硫脱除的更加干净，提高了烟气的净化效果，同时提高了烟气中硫的回收率，提高了硫酸的产量，螺旋板上设置的搅拌孔提高了螺旋板对过氧化氢的搅拌效果，进一步的使得过氧化氢与烟气充分接触，从而进一步的使得烟气中的硫脱除的更加干净并提高了硫酸的产量；最终生成的硫酸通过导液板排入储液箱中，脱硫后的烟气通过出烟口排出，阶梯形结构的导液板使得硫酸从导液板上流过时，硫酸中的固体杂质沉积在导液板上，方便了后续的清理。

[0011] 所述混料模块包括过氧化氢储存罐、稳定剂储存罐与含有多个交叉点的混液管，过氧化氢与稳定剂进入混液管中，并在混液管的交叉点位置对冲混合。混液管的多个交叉点的设置使得过氧化氢与稳定剂在交叉点处对冲，使得过氧化氢与稳定剂混合的更加均匀，避免了过氧化氢过早催化分解，确保了足够的过氧化氢与烟气混合反应，提高了烟气中的二氧化硫的脱除效果，提高了硫酸的产量。

[0012] 所述进烟管结构为水平面内的螺旋结构，进烟管下端设有沿螺旋线走向的排烟孔；所述导杆的下端设有凸轮，凸轮位于进烟管螺旋结构的内圈中，凸轮用于挤压进烟管的内圈。烟气从进烟管下方的排烟孔中排出，导杆随着喷液块一同转动，使得凸轮转动，使得凸轮接触并挤压进烟管的内圈，从而使得螺旋结构的进烟管扩张，当凸轮与进烟管的内圈脱离接触时，进烟管恢复初始状态，从而使得进烟管不断的扩张收缩并在弹簧的作用下抖动，使得喷洒出来的烟气更加均匀，同时使得烟气更加快速的进入壳体中，进而使得烟气快速的与过氧化氢接触产生硫酸，提高了装置的工作效率。

[0013] 所述导杆上通过弹簧安装有挤压球，挤压球与螺旋板上端相接触，螺旋板可以在导杆上上下滑动，螺旋板下方的壳体内壁上设有阻挡螺旋板的挡板。螺旋板在随着导杆转动时，挤压球不断的与螺旋板接触并脱离，使得螺旋板在挤压球与挡板的作用下不断的压缩与恢复，从而使得螺旋板不断的抖动，进而提高了螺旋板对过氧化氢的搅拌效果，使得过氧化氢与烟气接触的更加充分，提高了烟气中二氧化硫的脱除率，提高了硫酸的产量。

[0014] 所述导液板上通过弹簧安装有弧形块，弧形块的数量与进烟管下端的排烟孔数量相同，弧形块对应的分布在排烟孔的下方，弧形块用于使得烟气换向。烟气从进烟管下端的排烟孔排出，弧形块对烟气起到了阻挡的作用，使得向下排出的烟气撞击到弧形块后转为向上运动，避免了烟气从储液箱与壳体的连通位置进入储液箱中，确保了烟气充分净化。

[0015] 所述储液箱中铰接有密封板，密封板的下端与壳体外壁相接触，并且壳体与密封

板接触的部位设有卡槽，密封板的铰接处设有扭簧，扭簧用于使得密封板与卡槽接触。生成的硫酸、水与残余的过氧化氢的混合液进入储液箱中，并挤压密封板，使得密封板与壳体上的卡槽脱离接触，使得混合液进入密封板下方，避免了混合液回流至壳体中，提高了装置的使用效果。

[0016] 本发明的有益效果如下：

[0017] 1. 本发明所述的一种工业烟气脱硫工艺，该方法通过一种工业烟气循环利用装置对工业烟气中的二氧化硫进行脱除，有效的脱除了工业烟气中的二氧化硫，同时利用脱除的二氧化硫生产出硫酸，在对环境进行保护的同时，合理的利用了资源，避免了资源的浪费。

附图说明

[0018] 图1是本发明的流程图；

[0019] 图2是本发明的工业烟气循环利用装置的主视图；

[0020] 图3是图2中A-A剖视图；

[0021] 图4是图2中B-B剖视图；

[0022] 图5是本发明的导液管与刮板的连接示意图；

[0023] 图中：壳体1、混料模块2、喷液块3、螺旋板4、进烟管5、导液板6、储液箱7、挡板8、输送带11、滚轮12、过氧化氢储存罐21、稳定剂储存罐22、混液管23、导杆31、导液管32、刮板33、凸轮34、挤压球35、弧形块61、密封板71。

具体实施方式

[0024] 使用如图1-图5对本发明一实施方式的工业烟气脱硫工艺进行如下说明；

[0025] 如图1、图2、图3与图5所示，本发明所述的一种工业烟气脱硫工艺，该工艺包括如下步骤：

[0026] S1：通过工业烟气除尘装置对工业烟气进行除尘处理，去除工业烟气中的固体颗粒物；

[0027] S2：利用管道将S1中除尘后的工业烟气通入工业烟气循环利用装置中，在管道中设置喷头对工业烟气喷洒水雾，通过工业烟气循环利用装置对工业烟气中的二氧化硫进行脱除，水雾进一步的对工业烟气中的灰尘进行了清除，避免了灰尘进入工业烟气循环利用装置中，同时使得工业烟气中夹杂有水雾，使得工业烟气更好的与工业烟气循环利用装置中的过氧化氢接触，提高了工业烟气中的二氧化硫的脱除率；

[0028] S3：通过管道将S2中脱硫后的工业烟气排出，并在管道中设置活性炭层，活性炭层用于除去工业烟气中的水雾和工业烟气混入的过氧化氢，使得排出的工业烟气更加干燥，使得工业烟气快速的排出，同时避免了工业烟气中存在水汽与空气中的粉尘结合污染环境；

[0029] S4：工作人员对S3中排出的工业烟气进行检验，工作人员对达到排放标准的工业烟气进行排放，工作人员通过管道将未达到排放标准的工业烟气再次通入工业烟气循环利用装置中进行二次处理，避免排放的工业烟气对环境造成危害；

[0030] 其中，S2中采用的工业烟气循环利用装置包括壳体1，壳体1左侧设有进烟口，壳体

1顶部设有出烟口,壳体1的上方设有混料模块2,混料模块2用于将过氧化氢与稳定剂混合在一起;所述壳体1内部自上而下依次设有喷液块3、螺旋板4、进烟管5与导液板6;所述喷液块3上端转动安装在壳体1的顶部,喷液块3通过壳体1右侧设置的电机、带轮与输送带11驱动,喷液块3与壳体1内壁之间设有多个滚轮12,滚轮12用于支撑喷液块3并确保喷液块3灵活转动;所述喷液块3为空心结构,喷液块3下表面设有多个通孔,喷液块3下方设有导杆31,喷液块3内设有导液管32,导液管32固定在混料模块2的底部,导液管32下端设有刮板33;所述螺旋板4安装在导杆31上,螺旋板4材质为弹性材质,螺旋板4上均匀设有搅拌孔;所述进烟管5通过弹簧安装在壳体1内,进烟管5与进烟口相连通;所述导液板6固定在壳体1中,导液板6为阶梯形结构,壳体1右侧设有与壳体1相连通的储液箱7,导液板6用于将生成的硫酸排入到储液箱7中;所述壳体1右侧设有控制器,控制器用于控制电机工作。

[0031] 工作时,将工业烟气从进烟口通入进烟管5,并通过进烟管5进入壳体1中,烟气在壳体1中向上运动,此时通过混料模块2将过氧化氢与稳定剂混合到一起,并将混入稳定剂的过氧化氢通过导液管32输送到喷液块3中,此时控制器控制电机工作,使得电机通过传送带带动喷液块3转动,使得喷液块3绕着导液管32转动,从而使得导液管32下端的刮板33相对于喷液块3转动,对过氧化氢进搅拌,使得过氧化氢与稳定剂混合的更加均匀,同时使得过氧化氢均匀的从喷液块3的通孔中洒落;上升的烟气与下落的过氧化氢在螺旋板4处交汇,过氧化氢使得烟气中的二氧化硫转化为硫酸,螺旋板4随着导杆31转动,对下落的过氧化氢进行搅拌,使得过氧化氢与烟气充分接触,使得烟气中的二氧化硫脱除的更加干净,提高了烟气的净化效果,同时提高了烟气中硫的回收率,提高了硫酸的产量,螺旋板4上设置的搅拌孔提高了螺旋板4对过氧化氢的搅拌效果,进一步的使得过氧化氢与烟气充分接触,从而进一步的使得烟气中的硫脱除的更加干净并提高了硫酸的产量;最终生成的硫酸通过导液板6排入储液箱7中,脱硫后的烟气通过出烟口排出,阶梯形结构的导液板6使得硫酸从导液板6上流过时,硫酸中的固体杂质沉积在导液板6上,方便了后续的清理。

[0032] 如图2所示,所述混料模块2包括过氧化氢储存罐21、稳定剂储存罐22与含有多个交叉点的混液管23,过氧化氢与稳定剂进入混液管23中,并在混液管23的交叉点位置对冲混合。混液管23的多个交叉点的设置使得过氧化氢与稳定剂在交叉点处对冲,使得过氧化氢与稳定剂混合的更加均匀,避免了过氧化氢过早催化分解,确保了足够的过氧化氢与烟气混合反应,提高了烟气中的二氧化硫的脱除效果,提高了硫酸的产量。

[0033] 如图4所示,所述进烟管5结构为水平面内的螺旋结构,进烟管5下端设有沿螺旋线走向的排烟孔;所述导杆31的下端设有凸轮34,凸轮34位于进烟管5螺旋结构的内圈中,凸轮34用于挤压进烟管5的内圈。烟气从进烟管5下方的排烟孔中排出,导杆31随着喷液块3一同转动,使得凸轮34转动,使得凸轮34接触并挤压进烟管5的内圈,从而使得螺旋结构的进烟管5扩张,当凸轮34与进烟管5的内圈脱离接触时,进烟管5恢复初始状态,从而使得进烟管5不断的扩张收缩并在弹簧的作用下抖动,使得喷洒出来的烟气更加均匀,同时使得烟气更加快速的进入壳体1中,进而使得烟气快速的与过氧化氢接触产生硫酸,提高了装置的工作效率。

[0034] 如图2所示,所述导杆31上通过弹簧安装有挤压球35,挤压球35与螺旋板4上端相接触,螺旋板4可以在导杆31上上下滑动,螺旋板4下方的壳体1内壁上设有阻挡螺旋板4的挡板8。螺旋板4在随着导杆31转动时,挤压球35不断的与螺旋板4接触并脱离,使得螺旋板4

在挤压球35与挡板8的作用下不断的压缩与恢复,从而使得螺旋板4不断的抖动,进而提高了螺旋板4对过氧化氢的搅拌效果,使得过氧化氢与烟气接触的更加充分,提高了烟气中二氧化硫的脱除率,提高了硫酸的产量。

[0035] 如图2所示,所述导液板6上通过弹簧安装有弧形块61,弧形块61的数量与进烟管5下端的排烟孔数量相同,弧形块61对应的分布在排烟孔的下方,弧形块61用于使得烟气换向。烟气从进烟管5下端的排烟孔排出,弧形块61对烟气起到了阻挡的作用,使得向下排出的烟气撞击到弧形块61后转为向上运动,避免了烟气从储液箱7与壳体1的连通位置进入储液箱7中,确保了烟气充分净化。

[0036] 如图2所示,所述储液箱7中铰接有密封板71,密封板71的下端与壳体1外壁相接触,并且壳体1与密封板71接触的部位设有卡槽,密封板71的铰接处设有扭簧,扭簧用于使得密封板71与卡槽接触。生成的硫酸、水与残余的过氧化氢的混合液进入储液箱7中,并挤压密封板71,使得密封板71与壳体1上的卡槽脱离接触,使得混合液进入密封板71下方,避免了混合液回流至壳体1中,提高了装置的使用效果。

[0037] 具体操作流程如下:

[0038] 工作时,将工业烟气从进烟口通入进烟管5,并通过进烟管5进入壳体1中,烟气在壳体1中向上运动,此时将过氧化氢与稳定剂通过混液管23中,混液管23的多个交叉点的设置使得过氧化氢与稳定剂在交叉点处对冲,使得过氧化氢与稳定剂混合,避免了过氧化氢过早催化分解,并将混入稳定剂的过氧化氢通过导液管32输送到喷液块3中,此时控制器控制电机工作,使得电机通过传送带带动喷液块3转动,使得喷液块3绕着导液管32转动,从而使得导液管32下端的刮板33相对于喷液块3转动,对过氧化氢进搅拌,使得过氧化氢与稳定剂混合的更加均匀,同时使得过氧化氢均匀的从喷液块3的通孔中洒落;上升的烟气与下落的过氧化氢在螺旋板4处交汇,过氧化氢使得烟气中的二氧化硫转化为硫酸,螺旋板4随着导杆31转动,对下落的过氧化氢进行搅拌,使得过氧化氢与烟气充分接触,使得烟气中的二氧化硫脱除的更加干净,提高了烟气的净化效果,同时提高了烟气中硫的回收率,提高了硫酸的产量,螺旋板4上设置的搅拌孔提高了螺旋板4对过氧化氢的搅拌效果,进一步的使得过氧化氢与烟气充分接触,从而进一步的使得烟气中的硫脱除的更加干净并提高了硫酸的产量;最终生成的硫酸通过导液板6排入储液箱7中,脱硫后的烟气通过出烟口排出,阶梯形结构的导液板6使得硫酸从导液板6上流过时,硫酸中的固体杂质沉积在导液板6上,方便了后续的清理。

[0039] 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。

[0040] 工业实用性

[0041] 根据本发明,此工艺能够有效的对工业烟气进行处理,并且处理效率高,从而此工业烟气脱硫工艺在工业烟气处理技术领域中是有用的。



图1

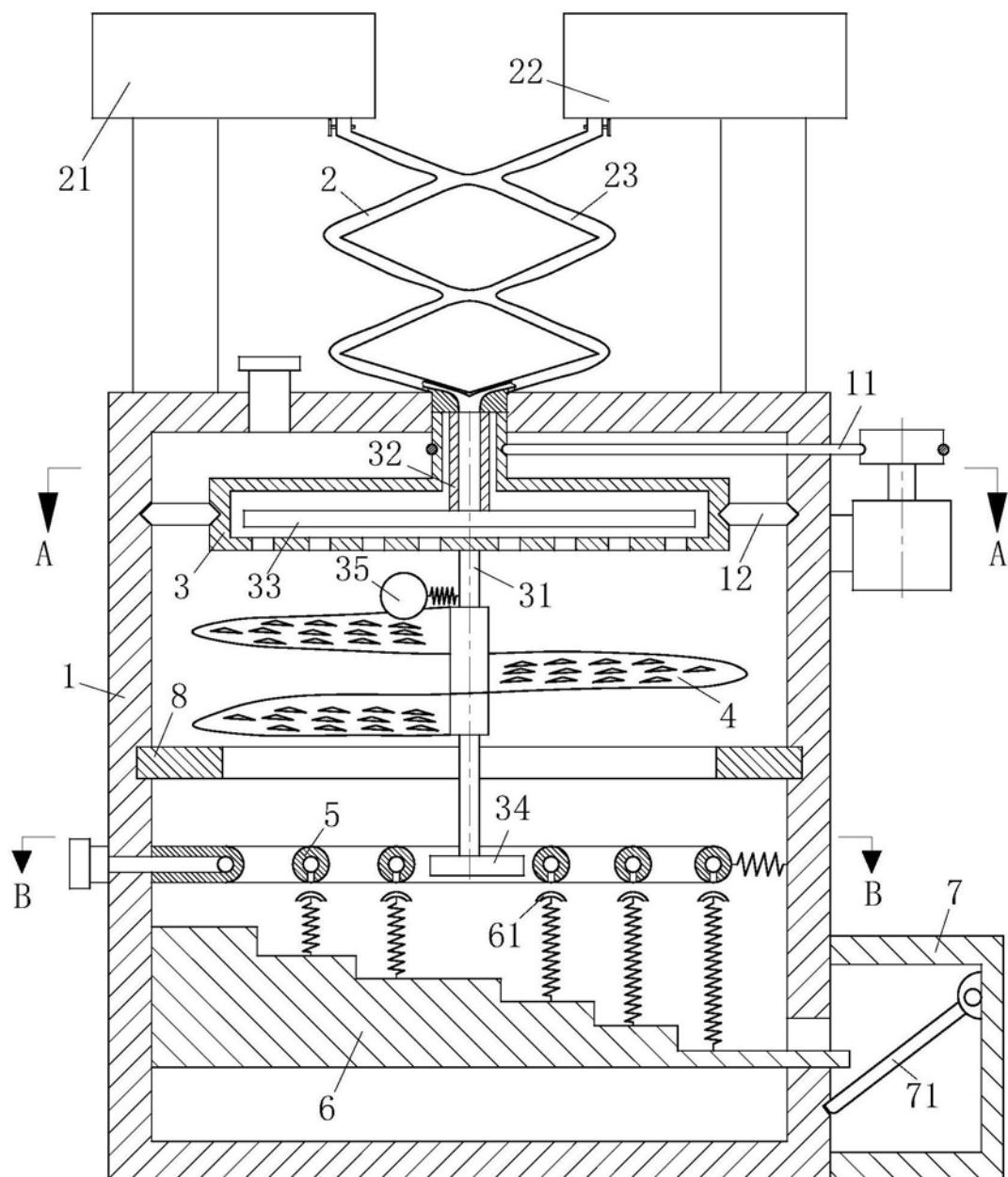


图2

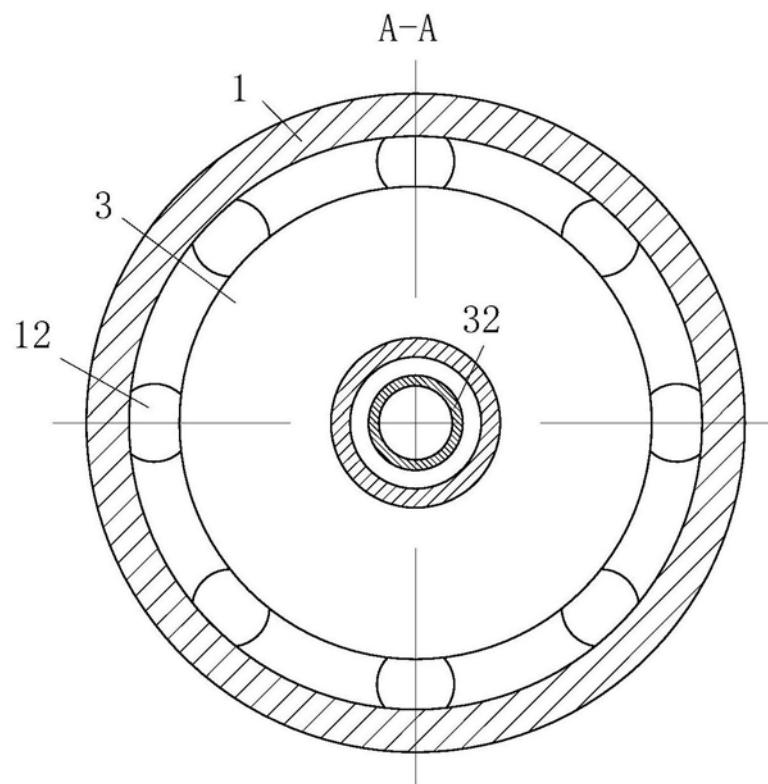


图3

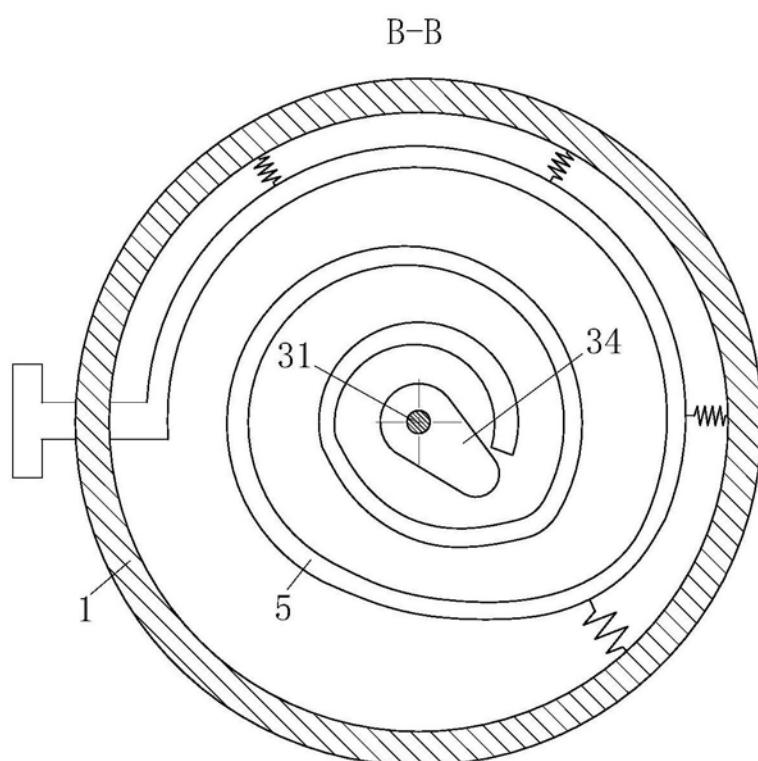


图4

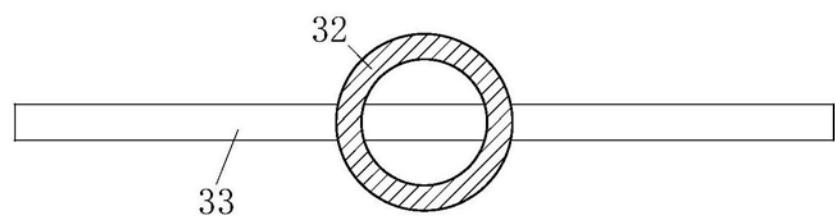


图5