



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212283569 U

(45) 授权公告日 2021.01.05

(21) 申请号 202022126443.9

(22) 申请日 2020.09.25

(73) 专利权人 温高

地址 010020 内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区中专路内蒙古电力学校宿舍6号楼3单元4号

(72) 发明人 温高 马俊杰 孙磊

(74) 专利代理机构 北京东方盛凡知识产权代理事务所(普通合伙) 11562

代理人 张换君

(51) Int.Cl.

B01D 53/96 (2006.01)

B01D 53/50 (2006.01)

B01D 53/78 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

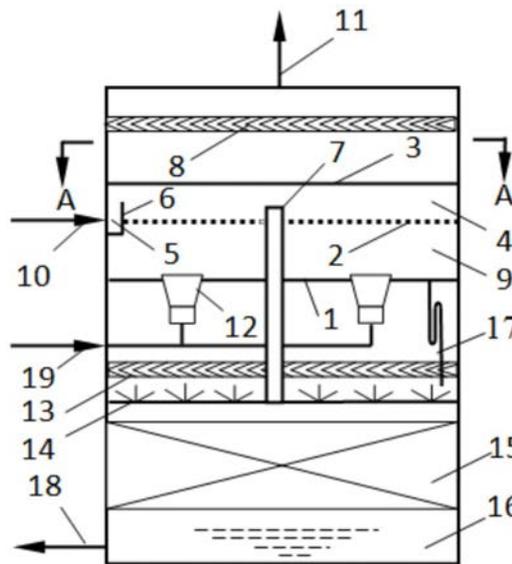
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种脱硫液解吸冷却塔

(57) 摘要

本实用新型公开一种脱硫液解吸冷却塔,包括本体,本体内设有隔板,本体通过隔板分割为解吸室和冷却室;解吸室内设有筛板,筛板的顶部设有隔离墙,隔离墙的顶部设有排气通道,筛板的底部与隔板之间形成配气室,筛板与隔离墙组成环形流道;冷却室内设有若干个间隔顺序排列的气体喷射器,它们的输出端与配气室连通、工作流体输入端与制酸尾气通道连通、吸入室与冷却室连通。本实用新型借助筛板、利用制酸尾气与贫液冷却产生的蒸汽、气提解吸脱硫富液SO₂,同时贫液得到冷却的方法,实现显著提高SO₂解吸效率、解吸速率及提升制酸新气SO₂浓度、有效降低SO₂解吸热耗及解吸成本的目标。



1. 一种脱硫液解吸冷却塔,其特征在於:包括本体,所述本体内设有隔板(1),所述本体通过隔板(1)分割为解吸室和冷却室;

所述解吸室内设有筛板(2),所述筛板(2)的顶部设有隔离墙(3),所述隔离墙(3)的顶部设有排气通道(11),所述筛板(2)的底部与隔板(1)之间形成配气室(9),所述筛板(2)与隔离墙(3)组成环形流道(4),所述环形流道(4)的首端连通有富液室(5),所述富液室(5)连通有富液通道(10),所述环形流道(4)的尾端连通有圆口溢流堰竖管(7);

所述冷却室内设有若干个间隔顺序排列的气体喷射器(12),所述气体喷射器(12)的输出端贯穿所述隔板(1)并与所述配气室(9)连通,所述气体喷射器(12)的输入端连通有制酸尾气通道(19),所述气体喷射器(12)的吸入室与冷却室连通,所述气体喷射器(12)的底部设有布液管道(14),所述圆口溢流堰竖管(7)远离环形流道(4)的一端伸出隔板(1)并与所述布液管道(14)连通,所述布液管道(14)的底部设有淋水填料(15),所述淋水填料(15)的底部设有储液室(16),所述储液室(16)连通有贫液通道(18)。

2. 根据权利要求1所述的脱硫液解吸冷却塔,其特征在於:所述富液室(5)与环形流道(4)的首端之间设置有进液溢流堰(6)。

3. 根据权利要求1所述的脱硫液解吸冷却塔,其特征在於:所述隔离墙(3)的顶部设置有第一除雾器(8),所述排气通道(11)位于所述第一除雾器(8)的顶部。

4. 根据权利要求1所述的脱硫液解吸冷却塔,其特征在於:所述配气室(9)的底端连通有U型排水通道(17),所述U型排水通道(17)伸出隔板(1)并连通所述冷却室。

5. 根据权利要求1所述的脱硫液解吸冷却塔,其特征在於:所述布液管道(14)与气体喷射器(12)之间设有第二除雾器(13),所述圆口溢流堰竖管(7)贯穿所述第二除雾器(13)。

6. 根据权利要求1所述的脱硫液解吸冷却塔,其特征在於:所述布液管道(14)上设置有多个喷嘴,所述喷嘴间隔顺序排列并与所述淋水填料(15)对应设置。

7. 根据权利要求1所述的脱硫液解吸冷却塔,其特征在於:所述隔离墙(3)为侧壁设置成螺旋线走向的板体式结构。

8. 根据权利要求7所述的脱硫液解吸冷却塔,其特征在於:所述环形流道(4)为螺旋线走向型式的流道。

一种脱硫液解吸冷却塔

技术领域

[0001] 本实用新型涉及环境工程及可再生脱硫技术领域,特别是涉及一种脱硫液解吸冷却塔。

背景技术

[0002] 当前,烟气中SO₂被脱除后解吸资源化,脱硫剂再生循环使用的方法有多种,但成功应用的实例甚少;特别是烟气SO₂浓度较低、排烟量巨大的燃煤电厂,由于缺乏实用技术而未见持久成功应用先例。

[0003] 目前以液体为脱硫介质的一些解吸脱硫方法,SO₂脱除要求贫液温度较低、解吸要求富液温度较高的问题,需要脱硫溶液随SO₂解吸-脱除循环流程做相应的升温-降温循环;此外,当今一些可用的SO₂解吸技术,伴随SO₂解吸有大量水蒸气产生,将水蒸气冷凝才能得到可用的SO₂气体;富液解吸升温、以及解吸伴随的汽化热耗高,贫液降温、以及解吸产气蒸汽冷凝排除废热量多,设备投资大等问题是制约这些技术应用的重要原因之一。

[0004] 现有公开的与本实用新型相关的气提解吸技术为“在解吸塔中循环使用氮气的方法(CN 102274643 B)”,该方法尽管与制酸工艺相结合,但作为核心设备的解吸塔型式、结构、具体解吸工艺流程缺失实用新型内容,以及存在高解吸率下所获解吸气体SO₂浓度低等问题,是致使该法未被应用的原因之一。

[0005] 现有公开的与本实用新型相关的筛板塔技术是“细孔筛板鼓泡塔(CN 104324587A)”,适用于气液反应与吸收、洗涤净化。受吸收与解吸相对立的矛盾影响,通常应用于气体吸收净化领域的筛板技术,在脱硫富液SO₂解吸方面未见开发应用。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种脱硫液解吸冷却塔,以解决上述现有技术存在的问题,实现显著提高SO₂解吸效率、解吸速率及提升制酸新气SO₂浓度、有效降低SO₂解吸热耗及解吸成本的目标。

[0007] 为实现上述目的,本实用新型提供了如下方案:本实用新型提供一种脱硫液解吸冷却塔,包括本体,所述本体内设有隔板,所述本体通过隔板分割为解吸室和冷却室;

[0008] 所述解吸室内设有筛板,所述筛板的顶部设有隔离墙,所述隔离墙的顶部设有排气通道,所述筛板的底部与隔板之间形成配气室,所述筛板与隔离墙组成环形流道,所述环形流道的首端连通有富液室,所述富液室连通有富液通道,所述环形流道的尾端连通有圆口溢流堰竖管;

[0009] 所述冷却室内设有若干个间隔顺序排列的气体喷射器,所述气体喷射器的输出端贯穿所述隔板并与所述配气室连通,所述气体喷射器的输入端连通有制酸尾气通道,所述气体喷射器的吸入室与冷却室连通,所述气体喷射器的底部设有布液管道,所述圆口溢流堰竖管远离环形流道的一端伸出隔板并与所述布液管道连通,所述布液管道的底部设有淋水填料,所述淋水填料的底部设有储液室,所述储液室连通有贫液通道。

[0010] 优选的,所述富液室与环形流道的首端之间设置有进液溢流堰。

[0011] 优选的,所述隔离墙的顶部设置有第一除雾器,所述排气通道位于所述第一除雾器的顶部。

[0012] 优选的,所述配气室的底端连通有U型排水通道,所述U型排水通道伸出隔板并连通所述冷却室。

[0013] 优选的,所述布液管道与气体喷射器之间设有第二除雾器,所述圆口溢流堰竖管贯穿所述第二除雾器。

[0014] 优选的,所述布液管道上设置有多个喷嘴,所述喷嘴间隔顺序排列并与所述淋水填料对应设置。

[0015] 优选的,所述隔离墙为侧壁设置成螺旋线走向的板体式结构。

[0016] 优选的,所述环形流道为螺旋线走向型式的流道。

[0017] 本实用新型公开了以下技术效果:

[0018] 1、借助筛板、淋水填料等部件,将脱硫富液解吸、贫液冷却工艺流程有机结合,形成一种结构简单、立体布局,集富液解吸、贫液冷却功能于一体、工艺流程简化的新型脱硫液解吸冷却塔。塔体占地面积小,防腐蚀问题易解决,一次投资少。

[0019] 2、解吸方法,既利用了制酸尾气热能及气提效能,又利用了贫液蒸发冷却产生水蒸气的气提效能,同时促使贫液持续蒸发得到冷却;在实现贫液蒸发冷却目的的同时,产生的水蒸气在SO₂气提解吸中实现了一次再利用。

[0020] 3、与常规的蒸汽解吸、空化解吸SO₂装置及方法相比,制酸尾气属于干气,与水蒸气作为气提介质相比,没有汽化热耗,也不存在排除作为气提介质的水蒸气凝结放热问题。贫液淋水冷却产生的水蒸气总是要冷凝回收的,用这部分水蒸气借助筛板气提解吸SO₂后再冷凝回收,在未增加附加冷却容量条件下,赋予了这部分水蒸气气提解吸SO₂新功能,节约了利用它们解吸的汽化热耗。这些特点,显著减小了SO₂解吸装备投资、热量消耗,有效降低了SO₂的解吸成本。

[0021] 4、与常规氮气气提解吸法相比,解吸塔结构及工艺流程明确、实用、可操作性强;由于贫液冷却产生的水蒸气成为了气提解吸SO₂的介质,水蒸气可冷凝去除,有效提升了制酸新气SO₂的浓度。

[0022] 5、脱硫富液在环形流道行进过程中,不断受到底部筛板孔进气形成气泡,不需附加热能但成泡丰富,气液交换剧烈,SO₂解吸速率快、解吸效率高。

[0023] 综上,本实用新型针对于某些脱硫溶液,SO₂脱除、解吸与液体温度相关的可逆反应特性,以及气流通过筛板形成自富液底部上升气泡的气提解吸特性,提供一种脱硫液解吸冷却塔,以制酸尾气和贫液淋水冷却产生的水蒸气形成的混合气体为介质,借助筛板,气提解吸脱硫富液SO₂生产制酸新气,在利用制酸尾气热能、气提效能的同时,利用贫液冷却产生蒸汽的气提效能、并使贫液得到冷却。实现了显著提高SO₂解吸效率、解吸速率及提升制酸新气SO₂浓度、有效降低SO₂解吸热耗及解吸成本的目标。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的

一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1为本实用新型脱硫液解吸冷却塔的结构示意图;

[0026] 图2为图1中的A-A方向剖视图;

[0027] 其中,1为隔板,2为筛板,3为隔离墙,4为环形流道,5为富液室,6为进液溢流堰,7为圆口溢流堰竖管,8为第一除雾器,9为配气室,10为富液通道,11为排气通道,12为气体喷射器,13为第二除雾器,14为布液管道,15为淋水填料,16为储液室,17为U型排水通道,18为贫液通道,19为制酸尾气通道。

具体实施方式

[0028] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0029] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。

[0030] 参照图1-2,本实用新型提供一种脱硫液解吸冷却塔,包括本体,所述本体内设有隔板1,所述本体通过隔板1分割为解吸室和冷却室,上述本体为解吸冷却塔身,由隔板1分为上下室,上室为混合气体借助筛板2气提解吸富液中SO₂的解吸室,下室为贫液借助淋水填料15蒸发降温的冷却室;

[0031] 所述解吸室内设有筛板2,由筛板2分隔为上下两个空间,所述筛板2的顶部设有隔离墙3,隔离墙3位于上部空间的筛板2面上,二者形成以筛板2为底,隔离墙3为侧壁,顶部敞开的明渠式环形流道4,所述环形流道4的首端连通有富液室5,两者之间设置有进液溢流堰6,所述富液室5连通有富液通道10,所述环形流道4的尾端连通有圆口溢流堰竖管7,进入富液室5的脱硫富液扩容减速,通过进液溢流堰6进入环形流道4的首端,以设定深度和流量流至环形流道4尾端,溢流进入圆口溢流堰竖管7,解吸室下部空间为制酸尾气和水蒸气混合气体分布于筛板2底部的配气室9,解吸室对外连接有将脱硫富液送入富液室5的富液通道10及将解吸的混合气体送至后续工艺流程的排气通道11。

[0032] 所述冷却室内设有若干个间隔顺序排列的气体喷射器12,所述气体喷射器12的输出端贯穿所述隔板1并与所述配气室9连通,气体喷射器12的输出端贯穿并固定在隔板1上,所述气体喷射器12的输入端连通有制酸尾气通道19,制酸尾气通道19对外连接,所述气体喷射器12的吸入室与冷却室连通,所述气体喷射器12的底部设有布液管道14,所述圆口溢流堰竖管7远离环形流道4的一端伸出隔板1并与所述布液管道14连通,所述布液管道14的底部设有淋水填料15,所述淋水填料15的底部设有储液室16,所述储液室16连通有贫液通道18,贫液通道18对外连接。较高压力的制酸尾气由气体喷射器12的喷嘴高速射流,与受到抽吸进入气体喷射器12的冷却室水蒸气在气体喷射器12的扩散室混合后进入解吸室的配气室9,通过筛板2上的孔进入环形流道4流动的脱硫富液形成气泡,气泡由下而上至液面溃灭使SO₂解吸;进入圆口溢流堰竖管7的贫液,在重力作用下流入布液管道14,由布液管道14的众多喷嘴均匀分布于淋水填料15,贫液蒸发冷却后汇集于冷却室底部的储液室16。

[0033] 进一步优化方案,所述隔离墙3的顶部设置有第一除雾器8,所述排气通道11位于所述第一除雾器8的顶部,解吸室SO₂解吸形成的氮气、水蒸气及SO₂混合气体经过其除雾后排入排气通道11。

[0034] 进一步优化方案,所述配气室9的底端连通有U型排水通道17,所述U型排水通道17伸出隔板1并连通所述冷却室,筛板2漏入配气室9的液体通过U型排水通道17及时排入冷却室。

[0035] 进一步优化方案,所述布液管道14与气体喷射器12之间设有第二除雾器13,所述圆口溢流堰竖管7贯穿所述第二除雾器13,在步骤e中,喷洒于淋水填料15表面、向下流动的贫液蒸发,产生的水蒸气在气体喷射器12抽力作用下向上流动,在进入气体喷射器12之前通过第二除雾器13进行除雾处理。

[0036] 进一步优化方案,所述布液管道14上设置有多组喷嘴,所述喷嘴间隔顺序排列设置应以达到贫液均匀分布于淋水填料15为前提,流至环形流道4尾端的解吸贫液,溢流进入圆口溢流堰竖管7,在重力作用下进入布液管道14,由布液管道14上的喷嘴喷洒于淋水填料15,贫液蒸发、冷却到设定液温后汇集于储液室16。

[0037] 进一步优化方案,所述解吸冷却塔可设计成多种现状,首选推荐冷却室设计为圆形,解吸室通过隔板1设置于冷却室顶部,所述隔离墙3为侧壁设置成螺旋线走向的板体式结构,首选推荐环形流道4为等断面的阿基米德螺旋线走向型式的流道。

[0038] 冷却室产生的水蒸气的抽吸输送也可采用送风机实现,取消气体喷射器12,将制酸尾气通道19与冷却室顶部连通,冷却室顶部用风道与送风机进口连通,送风机出口用风道与配气室9连通,制酸尾气通道19上设置节流阀调节制酸尾气流量即可。

[0039] 一种脱硫液解吸冷却塔的工作方法,其具体步骤为:

[0040] a.将来自脱硫系统被加热至设定液温的脱硫富液,经富液通道10送入富液室5;同时,将来自生产硫酸系统的设定压力的制酸尾气,经制酸尾气通道19送入气体喷射器12;

[0041] b.进入富液室5的脱硫富液减速后进入环形流道4,并以设定深度和流量沿环形流道4流向其尾端;

[0042] c.进入气体喷射器12的设定压力的制酸尾气由气体喷射器12高速射流,与受到抽吸进入气体喷射器12的冷却室水蒸气在气体喷射器12的扩散室混合后进入配气室9,然后通过筛板2进入环形流道4流动的脱硫富液形成气泡,大量气泡由下而上至液面溃灭使富液中的SO₂得到解吸;

[0043] d.流至环形流道4尾端的解吸贫液,溢流进入圆口溢流堰竖管7,在重力作用下进入布液管道14,由布液管道14上设置的喷嘴均匀喷洒于淋水填料15,贫液蒸发、冷却到设定液温后汇集于储液室16,经由贫液通道18送入脱硫系统进行下一次脱硫循环;

[0044] e.喷洒于淋水填料15表面、向下流动的贫液蒸发,产生的水蒸气在气体喷射器12抽力作用下向上流动,并被抽吸进入气体喷射器12后重复进行步骤c;气体喷射器12的抽力作用,使得淋水填料15表面贫液蒸发的水蒸气被及时抽吸带走,维持了贫液的持续蒸发、放热、冷却;

[0045] f.解吸室SO₂解吸形成的氮气、水蒸气及SO₂混合气体,经由排气通道11送至凝汽器除去水蒸气成为制酸新气,并送往硫酸生产系统制酸,新产生的部分制酸尾气重复进行步骤a,进入下一次解吸循环,筛板2漏入配气室9的液体通过U型排水通道17及时排入冷却室。

[0046] 为避免解吸工艺流程亚硫酸根的氧化,需通过硫酸生产工艺限制制酸尾气的氧含量。

[0047] 进一步优化方案,所述步骤e中的水蒸气在进入气体喷射器12之前、所述步骤f中的混合气体在通过排气管道11之前均进行除雾处理。

[0048] 以碱性硫酸铝溶液作为脱硫介质为例,其作为脱硫介质的脱硫液解吸冷却塔的工作方法,包括以下步骤:

[0049] a.将来自脱硫系统被加热至53℃以上液温的脱硫富液,经富液通道10送入富液室5;同时,将来自生产硫酸系统的设定压力的制酸尾气,经制酸尾气通道19送入气体喷射器12的工作流体输入端;

[0050] b.进入富液室5的脱硫富液减速后经由进液溢流堰6进入环形流道4,并以设定深度和流量沿环形流道4流向其尾端;

[0051] c.进入气体喷射器12的设定压力制酸尾气由气体喷射器12的喷嘴高速射流,与受到抽吸进入气体喷射器12的冷却室水蒸气在气体喷射器12的扩散室混合进入解吸室的配气室9,然后通过筛板2上的孔进入环形流道4流动的脱硫富液形成气泡,大量气泡由下而上至液面溃灭使富液中的SO₂得到解吸;

[0052] d.流至环形流道4尾端的解吸贫液,溢流进入圆口溢流堰竖管7,在重力作用下进入布液管道14,由布液管道14设置的众多喷嘴均匀喷洒于淋水填料15,贫液蒸发、冷却到液温49℃以下后汇集于冷却室底部的储液室16,经由贫液通道18送入脱硫系统进行下一次脱硫循环;

[0053] e.喷洒于淋水填料15表面、向下流动的贫液蒸发,产生的水蒸气在气体喷射器12抽力作用下向上流动至第二除雾器13,除雾后被抽吸进入气体喷射器12后重复步骤c相关流程。气体喷射器12的抽力作用,使得淋水填料15表面贫液蒸发的水蒸气被及时抽吸带走,维持了贫液的持续蒸发、放热、冷却;

[0054] f.解吸室SO₂解吸形成的氮气、水蒸气及SO₂混合气体,经第一除雾器8除雾,经由排气通道11送至凝汽器除去水蒸气成为制酸新气,被送往硫酸生产系统制酸,新产生的部分制酸尾气再按照步骤a进入下一次解吸循环。

[0055] 筛板2漏入配气室9的液体通过U型排水通道17及时排入冷却室。

[0056] 以碱性硫酸铝溶液作为脱硫介质为例,环形流道4中脱硫富液设定深度和流量、制酸尾气设定压力、配气室9的混合气体压力等参数的确定,涉及环形流道4的断面宽度、流程长度、SO₂解吸速率、解吸效率、冷却室贫液冷却能力、排气通道11进口压力等诸多参数,需综合考虑优化确定。环形流道4的脱硫富液深度越大,解吸室的压力损失越大;排气通道11进口压力越低,配气室9的混合气体压力要求越低。环形流道4的脱硫富液深度应当在100~400mm范围取值,脱硫富液从环形流道4进口到出口的流动时间应当在100s~300s范围取值。

[0057] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0058] 以上所述的实施例仅是对本实用新型的优选方式进行描述,并非对本实用新型的范围进行限定,在不脱离本实用新型设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本实用新型的技术方案做出的各种变形和改进,均应落入本实用新型权利要求书确定的保护范围内。

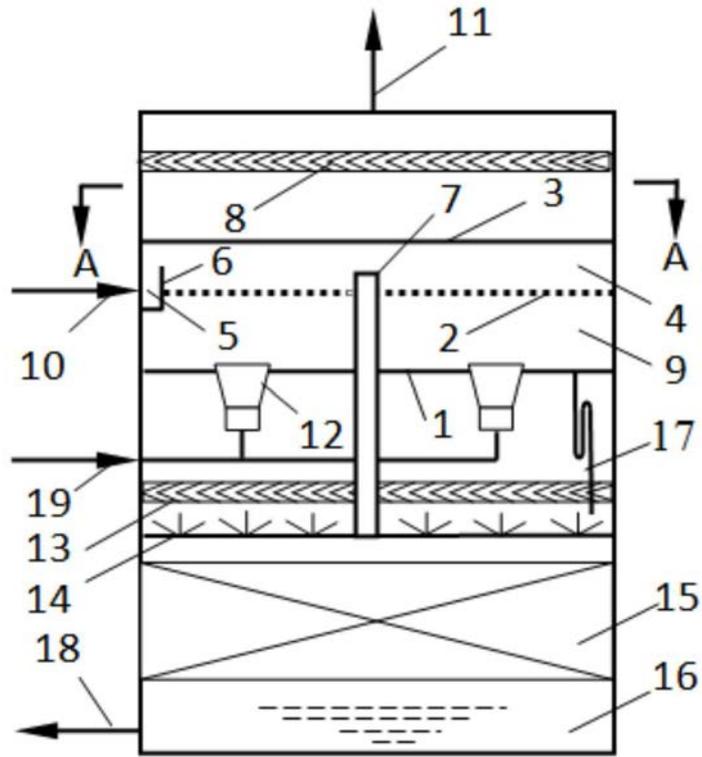


图1

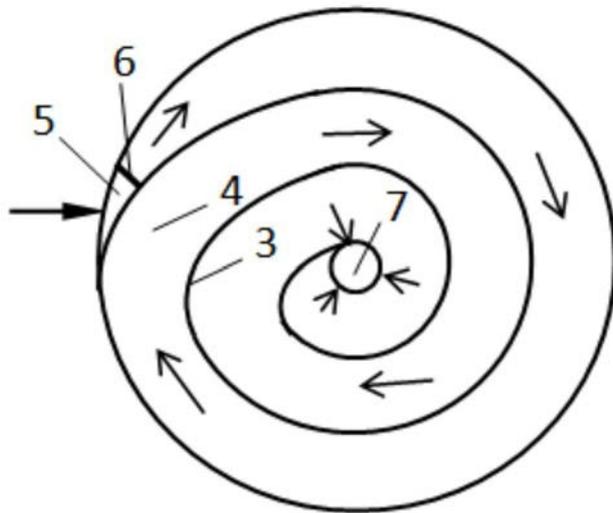


图2