(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105169892 B
(45)授权公告日 2017.10.13

(21)申请号 201510740213.2

(22)申请日 2015.11.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105169892 A

(43)申请公布日 2015.12.23

(73)专利权人 江苏索普(集团)有限公司
地址 212006 江苏省镇江市京口区象山镇长岗
专利权人 江苏索普科技投资开发有限公司
镇江索普化工新发展有限公司

(72)发明人 张志成 王加林 邵守言 朱桂生 唐丽 刘晓枫 陈志林 刘玲 黄诚 彭粉成

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所(普通合伙) 32204
代理人 汤磊

(51)Int.Cl.
B01D 53/14(2006.01)
B01D 53/18(2006.01)
B01J 6/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 205084586 U,2016.03.16,权利要求1-9.

审查员 杨波

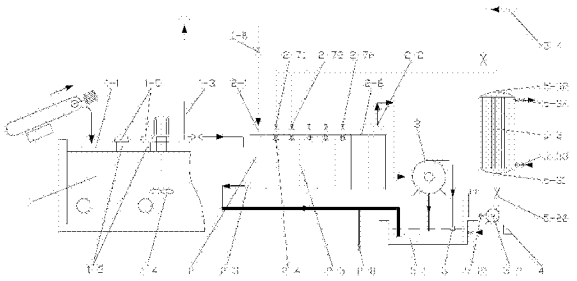
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

熔硫废气洗净装置系统及其洗净工艺

(57)摘要

本发明公开了一种熔硫废气洗净装置系统，包括熔硫槽、洗涤槽、引风机、循环洗冷水系统，熔硫槽的排气口与洗涤槽的进气口相连，洗涤槽的排气口与引风机的入口相连，循环洗冷水系统与洗涤槽连接形成回路，循环洗冷水系统中还连有加碱装置；同时公开了使用该装置系统对熔硫废气进行洗净的工艺。本发明的优点是将洗涤液循环利用，消减了废液排放处置的压力，用碱液调整洗涤液pH值，使吸收效果明显提高，显著降低了尾气异味，对洗涤进行冷却降温，在提高吸收效果的同时，还抑止了挥发性物质的扩散，多级洗涤、微孔喷淋，提高了洗涤净化效果，减小动力消耗，洗涤槽便于拆卸清理等。



CN 105169892 B

1.一种熔硫废气洗净装置系统，其特征在于：包括熔硫槽、洗涤槽、引风机、循环洗冷水系统；

所述熔硫槽的排气口与所述洗涤槽的进气口相连，所述洗涤槽的排气口与所述引风机的入口相连，所述循环洗冷水系统与所述洗涤槽连接形成回路，所述循环洗冷水系统中还连有加碱装置；

所述洗涤槽为带有喷淋管的折流槽，所述喷淋管设置于所述折流槽前中部的折流段上方，所述喷淋管设置有多级，所述喷淋管上开设有多排喷淋孔；所述喷淋孔开设在所述喷淋管的周向上顶点，以及以所述喷淋管的周向下顶点为基准沿周向以偏转角偏转递增开设并呈左右轴对称均布，且开设在所述喷淋管的周向下方的喷淋孔，每排间交错呈菱形分布；

所述洗涤槽以其顶盖自重进行密封。

2.根据权利要求1所述的熔硫废气洗净装置系统，其特征在于：所述循环洗冷水系统包括循环池、循环泵、冷却器、补给水路，所述洗涤槽的排液口连入所述循环池，所述循环泵连通所述循环池与所述冷却器的进液口，所述补给水路与所述冷却器的排液口并联连入所述洗涤槽，所述加碱装置连入所述循环池。

3.根据权利要求1所述的熔硫废气洗净装置系统，其特征在于：所述引风机的出口连接有浸入式均布器。

4.根据权利要求1所述的熔硫废气洗净装置系统，其特征在于：在所述熔硫槽外部于进气口处设置有榫槽型孔盖对进气口进行遮蔽。

5.根据权利要求1所述的熔硫废气洗净装置系统，其特征在于：所述熔硫槽的进气口设置靠近于所述熔硫槽的进料口。

6.根据权利要求1所述的熔硫废气洗净装置系统，其特征在于：所述喷淋孔为微孔，孔径Φ≤2mm。

7.一种使用权利要求1-6任一所述的装置系统对熔硫废气进行洗净的工艺，其特征在于包括以下步骤：开启循环洗冷水系统，使洗涤槽通入洗涤液，熔硫槽内的熔硫过程产生的水蒸汽、硫蒸汽、其他挥发性组份及空气通过引风机引入洗涤槽，保持熔硫槽气相侧压力≤-50Pa，在循环洗涤建立后，通过加碱装置向循环洗冷水系统滴加液碱，保证循环洗涤液pH值≥9，控制进入洗涤槽的洗涤液温度≤40℃，控制循环洗涤液压力≥0.15MPa。

熔硫废气洗净装置系统及其洗净工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种熔硫废气的洗涤净化装置系统和洗涤净化工艺，特别是一种对固体硫磺加热熔解过程中产生的废气进行吸收、洗涤净化的装置系统和工艺。

背景技术

[0002] 目前，在硫磺制酸工业、硫磺回收、硫磺造粒、硫磺制片等领域都存在对熔硫废气的净化处理过程。以在硫磺制酸工业中的应用为例，粉状、粒状、片状或块状的固态硫磺原料，需用蒸汽加热熔解过滤后才能送下道工序使用。因硫磺中夹带有水份、挥发性有机物、有机酸等，在熔硫过程中这些杂质形成的废气会对周边环境造成不良影响。

[0003] 现有技术对熔硫废气的处理方法大多是用引风机将废气引入水洗塔洗涤净化，该方法的缺点分析如下：

[0004] 缺点一：熔硫槽的人孔、呼吸口等敞口点多，增加了引风机的负荷，在进料时，会因超负荷，造成废气从敞口点扩散至大气环境；

[0005] 缺点二：引风机抽气过程中环境空气从敞口处吸入，和废气混合后，降低了废气温度，虽然引风管为DN600/700的大口径加热套管，但仍有升华硫凝结堵塞管道；

[0006] 缺点三：水洗塔喷淋密度不够，洗涤效果不理想，有厂家在塔中增加填料层进行改善，但极易被升华硫凝结堵塞，且不易清理；

[0007] 缺点四：洗涤水多采用直排，洗涤水的复用率低，加大了废水处理负荷；

[0008] 缺点五：废气中的不溶或难溶性酸性气水洗吸收率不高。

发明内容

[0009] 发明目的：针对上述问题，本发明的目的之一是提供一种能够提高对熔硫废气中污染物净化效果并且节能降耗的洗涤净化装置系统，本发明的目的之二是提供使用这种装置系统对熔硫废气进行洗涤净化的工艺。

[0010] 技术方案：一种熔硫废气洗净装置系统，包括熔硫槽、洗涤槽、引风机、循环洗冷水系统；

[0011] 所述熔硫槽的排气口与所述洗涤槽的进气口相连，所述洗涤槽的排气口与所述引风机的入口相连，所述循环洗冷水系统与所述洗涤槽连接形成回路，所述循环洗冷水系统中还连有加碱装置。

[0012] 所述循环洗冷水系统包括循环池、循环泵、冷却器、补给水路，所述洗涤槽的排液口连入所述循环池，所述循环泵连通所述循环池与所述冷却器的进液口，所述补给水路与所述冷却器的排液口并联连入所述洗涤槽，所述加碱装置连入所述循环池。

[0013] 所述引风机的出口连接有浸入式均布器。均布器浸入循环池液面，形成液封，使尾气进行二次回收，并通过尾气和液体撞击使水雾进一步分离。

[0014] 由于引风机抽气要使熔硫槽内部处于负压状态，在所述熔硫槽外部于进气口处设置有榫槽型孔盖对进气口进行遮蔽，尽量减少由进气口吸入的环境空气量。

[0015] 所述熔硫槽的进气口设置靠近于所述熔硫槽的进料口，可抑制废气从熔硫槽进料口扩散、向熔硫后系统扩散。

[0016] 所述洗涤槽为带有喷淋管的折流槽，所述喷淋管设置于所述折流槽前中部的折流段上方，所述喷淋管设置有多级，所述喷淋管上开设有多排喷淋孔。

[0017] 所述喷淋孔开设在所述喷淋管的周向上顶点，以及以所述喷淋管的周向下顶点为基准沿周向以偏转角偏转递增开设并呈左右轴对称均布，且开设在所述喷淋管的周向下方的喷淋孔，每排间交错呈菱形分布。确保对整个废气通道均能喷洒洗涤液，防止废气走短路。

[0018] 所述喷淋孔为微孔，孔径Φ≤2mm。雾化洗涤液，提高喷淋密度。

[0019] 所述洗涤槽以其顶盖自重进行密封，顶盖采用软密封条，方便拆卸清理。

[0020] 一种使用上述的装置系统对熔硫废气进行洗净的工艺，包括以下步骤：开启循环洗冷水系统，使洗涤槽通入洗涤液，熔硫槽内的熔硫过程产生的水蒸汽、硫蒸汽、其他挥发性组份及空气通过引风机引入洗涤槽，保持熔硫槽气相侧压力≤-50Pa，在循环洗涤建立后，通过加碱装置向循环洗冷水系统滴加液碱，保证循环洗涤液pH值≥9，控制进入洗涤槽的洗涤液温度≤40℃，控制循环洗涤液压力≥0.15MPa。

[0021] 有益效果：与现有技术相比，本发明的优点是：

[0022] 1、将洗涤液循环利用，消减了废液排放处置的压力，洗水量大幅下降；

[0023] 2、用碱液调整洗涤液pH值，使吸收效果明显提高，显著降低了尾气异味；

[0024] 3、对洗涤进行冷却降温，在提高吸收效果的同时，还抑止了挥发性物质的扩散；

[0025] 4、折流槽式的洗涤槽，使废气进行多级洗涤，提高了洗涤净化效果；

[0026] 5、喷淋管采用微孔喷淋，通过对洗涤液的雾化扩散，提高气液接触面，可以降低循环量，减小动力消耗；

[0027] 6、改变了洗涤槽的结构，便于拆卸清理；

[0028] 7、采用浸液式气体均布器，实现尾气的二次吸收，还能通过循环池液位的调整改变引风机出口风压，从而实现引风量的微调。

附图说明

[0029] 图1为本发明装置系统结构示意图；

[0030] 图2为洗涤槽主视图，去掉前盖；

[0031] 图3为洗涤槽俯视图，去掉顶盖；

[0032] 图4为洗涤槽左视图，去掉左盖；

[0033] 图5为图3中的A-A剖视端面视图；

[0034] 图6为图5的B向展开视图之一；

[0035] 图7为图5的B向展开视图之二。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图和具体实施例，进一步阐明本发明，应理解这些实施例仅用于说明本发明而不用于限制本发明的范围，在阅读了本发明之后，本领域技术人员对本发明的各种等价形式的修改均落于本申请所附权利要求所限定的范围。

[0037] 本发明一种熔硫废气洗净装置系统，主要根据以下几方面实际问题提供解决方案：

[0038] 1、熔硫废气水洗净化时水耗量大，还影响废水的达标排放，但如果减小洗水量净化效果又不理想；

[0039] 2、洗涤液循环使用后，废气带入的热量会使洗涤液温度上升，这对洗涤吸收是不利因素，需在系统中增设冷却器；

[0040] 3、熔硫废气洗涤液呈酸性，且随着酸度的提高尾气异味增浓；

[0041] 4、废气中的升华硫在洗涤降温过程中会凝结在装置的器壁，影响装置性能。

[0042] 如附图1所示，为此，本发明熔硫废气洗净装置系统，主要包括熔硫槽1、洗涤槽2、引风机3、循环洗冷水系统、加碱装置4，循环洗冷水系统包括循环池5-1、循环泵5-2、冷却器5-3、补给水路5-4。

[0043] 熔硫槽1上开设有进料口1-1、进气口1-2、排气口1-3，在熔硫槽1内部有搅拌桨1-4，进气口1-2开设的位置靠近于进料口1-1，以抑制废气从熔硫槽进料口扩散、向熔硫后系统扩散。进气口1-2即是现有装置系统中熔硫槽的出气口，由于本发明采用引风机3抽气要使熔硫槽1内部处于负压状态，因此其实际是会向熔硫槽1内部引入环境空气的，因此在熔硫槽1外部于进气口1-2处设置有榫槽型孔盖1-5对进气口1-2进行遮蔽，以尽量减少因熔硫槽1内部负压而由进气口1-2吸入的环境空气量。对此，以一台1.5KW、全压400Pa、吸气量2000m^3/h的小型风机，从进气口1-2进行试验，小型风机进口为DN125碳钢管，小型风机出口浸没在水中进行吸收，试验装置的废气流速为40m/s，试验情况如下：1、废气从熔硫槽1进料口1-1的扩散量明显减小；2、随废气带出的硫磺蒸汽在小型风机叶片上凝结成松针状的固硫，会影响小型风机的吸风量和动平衡；3、小型风机管道内壁有冷凝水，未见升华硫凝结堵塞管道的情况；4、液封水pH值逐步下降、温度逐步上升，且排出的尾气异味也逐步加重。由该试验得出的启示是：1、跟现有装置的废气流速为10m/s相比，增大气流速度能抑止升华硫在管壁上凝结；2、洗涤液酸性增强、温度升高不利于废气净化。

[0044] 基于前述的熔硫槽1结构和试验结果以及根据现有装置的不足，对装置系统的后续结构继续进行设计。

[0045] 洗涤槽2为带有喷淋管2-4的折流槽，用于对熔硫废气进行喷淋洗涤，熔硫槽1的排气口1-3与洗涤槽2的进气口2-1相连，洗涤槽2的排气口2-2与引风机3的入口相连，引风机3的出口连接有浸入式均布器6，均布器6浸入循环池5-1的液面，形成液封，使尾气进行二次吸收。引风机3将熔硫槽1内的熔硫废气引入洗涤槽2。

[0046] 洗涤槽2的排液口2-3连入循环池5-1，循环泵5-2连通循环池5-1与冷却器5-3的进液口5-31，补给水路5-4与冷却器5-3的排液口5-32并联后连入喷淋管2-4，加碱装置4连入循环池5-1。循环池5-1用于收集洗涤液，循环泵5-2用于循环输送洗涤液，冷却器5-3用于降低洗涤液温度，加碱装置4用于调节洗涤液的pH值。

[0047] 如附图2至附图4所示，洗涤槽2的槽体为长方体，根据所需处理的废气量及气速，槽体内部沿废气流向设有若干折流板2-5，槽体上方设置有多级喷淋管2-4，喷淋管设置于沿废气流向前中部的折流段上方，沿废气流向后部的折流段上方不设置，这样后部折流段主要起到缓冲气流分离水雾的作用。每级喷淋管可独立控制，根据实际运行情况可逐级增加喷淋水量。

[0048] 折流板的上止面和槽体的上止面均需保持光洁平整，并贴软橡胶密封垫，活动顶盖2-6的底面也需保持平整光洁，依靠活动顶盖自重对槽体进行密封，一方面防止环境空气被吸入系统，降低引风机的功率消耗，另一方面防止废气在槽体内走短路。

[0049] 洗涤槽2设有液位计，防止槽体内积液影响气路通道，在洗涤槽2的排液口2-3管路上适当位置开有排气平衡孔，防止该管路形成气堵现象。

[0050] 如附图5至附图7所示，喷淋管2-4上开设有多排喷淋孔2-41。其中一排开设在喷淋管的周向上顶点a，呈直线等距间隔分布，考虑喷淋管法兰连接与活动顶盖的安装间歇而设置；另以喷淋管的周向下顶点b为基准，沿喷淋管的周向并以一定的偏转角α偏转递增开设，并且呈左右轴对称均布，并且每排间前后交错呈菱形分布，偏转角的选择根据洗涤槽2的槽体尺寸进行设计，以偏转角为30°说明，即喷淋孔以b点为基准沿周向向左偏转30°、以b点为基准沿周向向左60°开设且呈左右轴对称。喷淋孔2-41采用微孔结构，雾化洗涤液，提高喷淋密度，孔径根据喷淋密度及分散系数设置，最佳孔径Φ1.5mm。通过这样的喷淋孔的设置结构，目的是确保对整个废气通道均能喷洒洗涤液，防止废气走短路。

[0051] 由于洗涤液不可避免夹带少量固体杂质，喷淋管主体采用法兰连接，便于拆卸疏通。

[0052] 循环泵的选型需和喷淋管的结构尺寸匹配，保证洗涤液分散喷淋所需的流量和压力。

[0053] 本发明装置系统中还包括用于测量洗涤液、废气等监控系统运行效果的温度、压力、液位等检测仪表，还包括连接用的不同规格型号的工艺管道和控制调节物料的阀门等，以及保证装置系统正常运行的辅助设施，可采用远程自动控制。

[0054] 以下详细说明使用本发明装置系统进行对熔硫废气的洗净工艺。

[0055] 将循环池5-1的液位先用补给水路5-4的新鲜水补至50～150mm范围，该范围根据引风机3出口的均布器6进行设置。

[0056] 打开循环泵5-2的进口阀门5-21，启动循环泵5-2，而后逐步打开循环泵5-2的出口阀门5-22及喷淋管2-4的进水阀2-71、2-72、……、2-7n，通过循环泵5-2将洗涤液经冷却器5-3冷却后送入洗涤槽2。

[0057] 应控制进入洗涤槽2的洗涤液温度≤40℃，本发明虽然通过加碱抑止了酸性气体的挥发，但温度过高也会使这部分气体脱吸，同时洗涤液的饱和蒸汽压也会上升，影响现场环境。此温度控制可通过冷却器5-3的冷却水进出口阀门5-33、5-34来调节冷却水用量以保证。

[0058] 洗涤液量根据洗涤槽2进出口废气的温度确定，按序调节喷淋管2-4的进水阀2-71、2-72、……、2-7n，并要求控制好循环泵5-2的出口压力指标，控制循环洗涤液压力≥0.15MPa，保证喷淋管2-4的喷淋效果。但应注意洗涤槽2的液位不应超出指标范围，即控制洗涤槽液位≤250mm，以防止阻碍气体的流通。洗涤后气体温度≤40℃。

[0059] 用引风机3将熔硫槽1中熔硫过程产生的水蒸汽、硫蒸汽、其他挥发性组份及空气引入自创的洗涤槽2，控制要点是确保熔硫槽1气相侧压力≤-50Pa，该压力可通过连通熔硫槽1的排气口1-3与洗涤槽2的进气口2-1的管道上的阀门1-6的开度来调节引风机3的引风量进行粗调，还可通过连通洗涤槽2的排液口2-3与循环池5-1的管道上的阀门2-8的开度来调节循环池5-1的液位从而改变引风机3的出口风压实现对引风量进行微调。

[0060] 循环洗涤建立后，通过加碱装置4向循环池5-1滴加液碱，保证循环洗涤液pH值≥9。

[0061] 本实施例中洗净工艺所设的控制指标是结合运行成本及废液排放量对厂界水体的影响，通过实际运行摸索得到的，但不局限于此。根据不同的装置或厂况可作相应调整，作为一种工艺，还可运用到本领域其他装置上。

[0062] 为方便系统清理及循环泵故障应急，补给水路5-4作为新鲜水应急管道，可临时采用新鲜水进行对尾气洗涤，新鲜水由循环池5-1的溢流口排入地沟。

[0063] 需根据循环池沉积物量，洗涤槽、冷却器结垢情况进行不定期冲洗和清理。

[0064] 为进一步提高吸收效果，引风机3出口设置了均布器6，均布器6的出气口根据引风机全压确定液封高度，出气口管口制作成锯齿状。一方面对尾气进行二次吸收，另一方面通过尾气和液体撞击使水雾进一步分离。

[0065] 下表所列为按照上述的洗净工艺，而采用的一组控制指标：

[0066]

序号	控制项目	单位	指标	检测方法	检测地点
1	熔硫槽内气相压力	Pa	-50～-300	U 型压差计	熔硫槽的排气口
2	循环洗涤液 pH 值	—	9～14	pH 测量仪或广泛试纸	循环池
3	循环泵运行电流	A	≤10	电流表	循环泵配电控制箱
4	循环洗涤液压力	MPa	≥0.15	压力表	循环泵的出口阀门
5	洗涤液冷却后温度	℃	≤40	温度计	冷却器的排液口
6	洗涤后气体温度	℃	≤40	温度计	引风机的入口

[0067]

7	引风机运行电流	A	≤10	电流表	引风机配电控制箱
8	引风机振动值	mm/s	≤4	手提振动仪	引风机
9	循环池液位	mm	50～150	液位计或刻度尺	循环池
10	洗涤槽液位	mm	≤250	液位计或刻度尺	洗涤槽

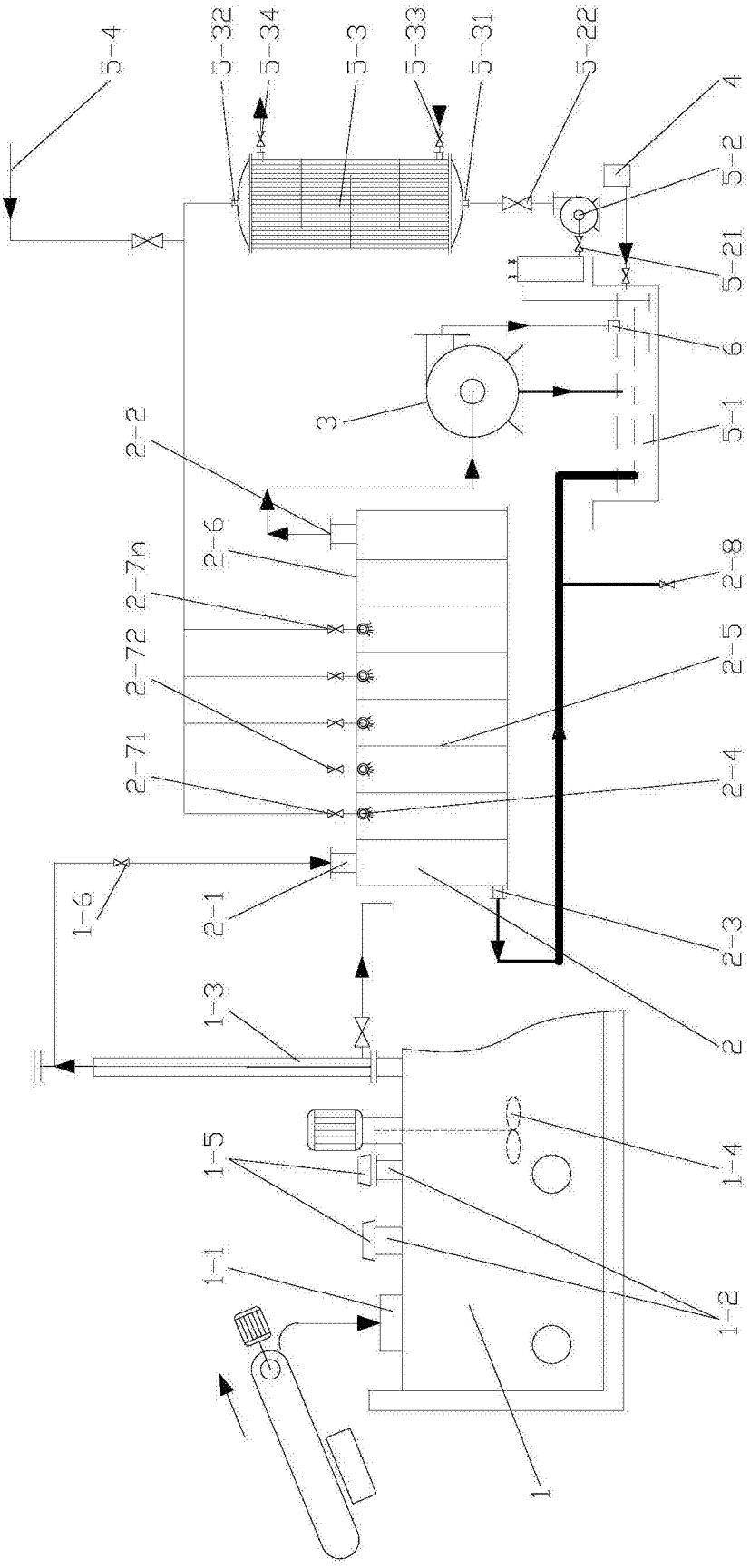

5-4
5-32
5-34
5-3
5-33
5-31
5-22
4
5-2
5-21
6
3
5-1
2-2
2-6
2-7n
2-72
2-71
2-8
2-5
2-4
1-6
2-1
2-3
2
1-3
1-5
1-4
1-1
1-2
1

图1

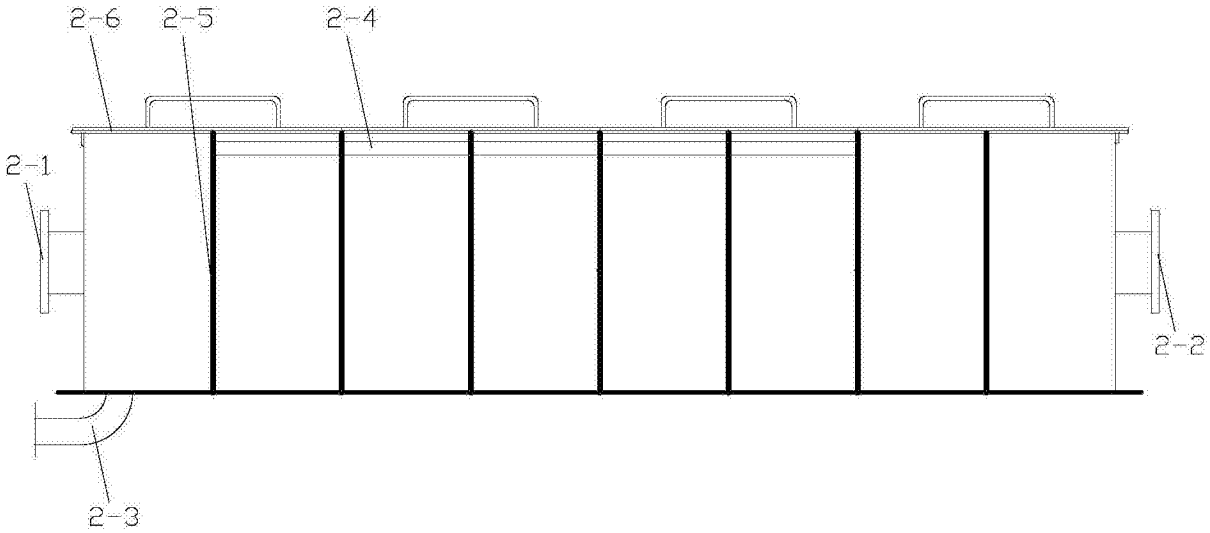


图2

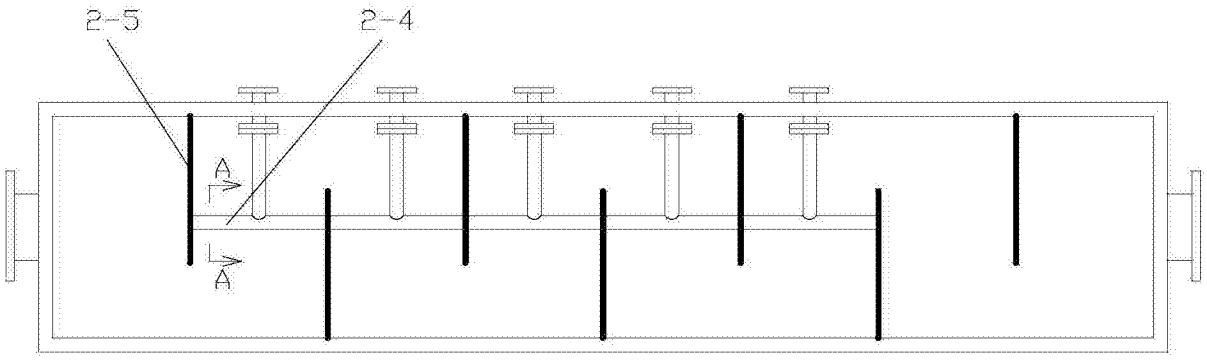


图3

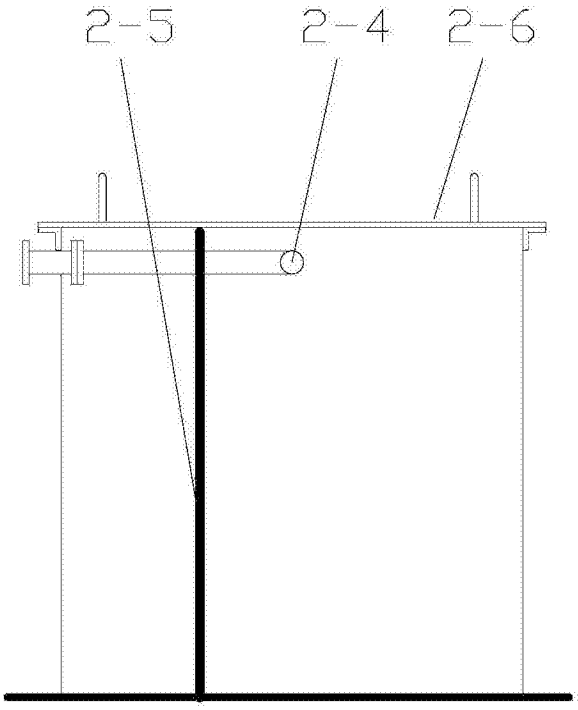


图4

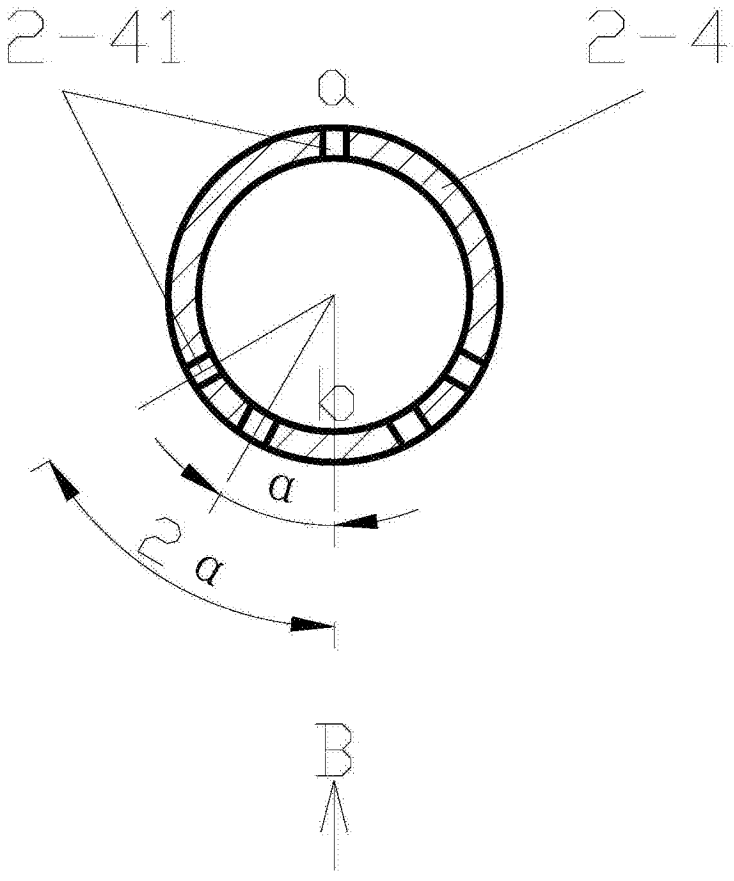


图5

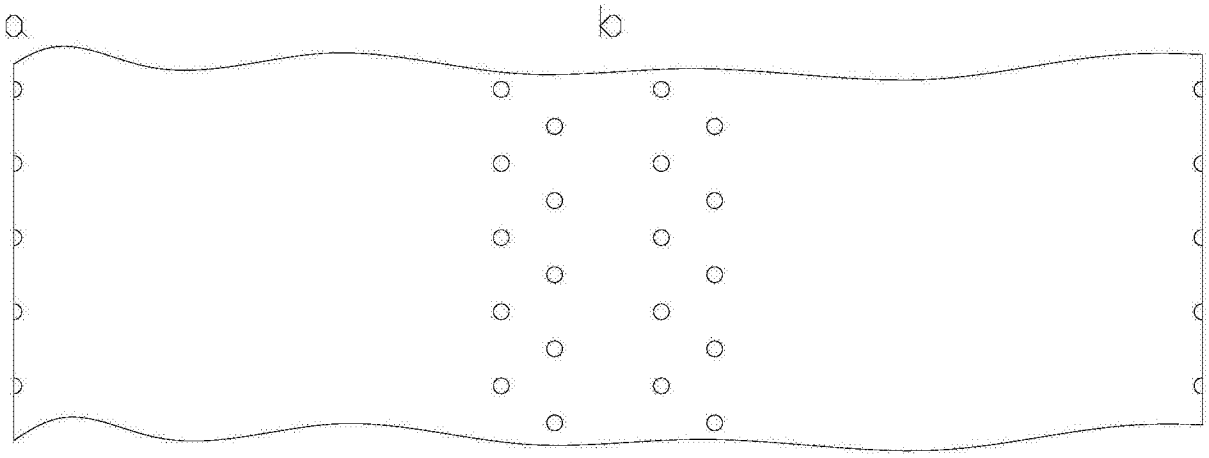


图6

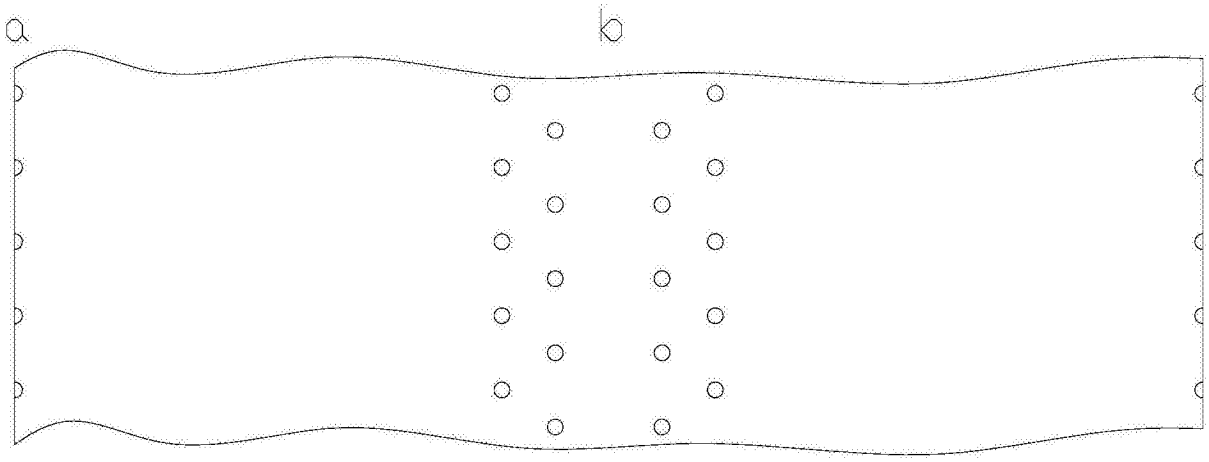


图7