



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104492106 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201410820970.6

(22)申请日 2014.12.24

(66)本国优先权数据

201410553735.7 2014.10.17 CN

(73)专利权人 李金山

地址 337000 江西省萍乡市经济开发区莲花塘50号

(72)发明人 李金山 王光华 王存贵 刘自凤

(74)专利代理机构 北京市邦道律师事务所  
11437

代理人 薛艳

(51)Int.Cl.

B01D 1/00(2006.01)

B01D 50/00(2006.01)

C01B 17/027(2006.01)

(56)对比文件

CN 102381687 A,2012.03.21,说明书具体实施方式及附图1.

KR 10-0872155 B1,2008.12.09,全文.

CN 101804970 A,2010.08.18,全文.

CN 203855411 U,2014.10.01,全文.

审查员 杨轶嘉

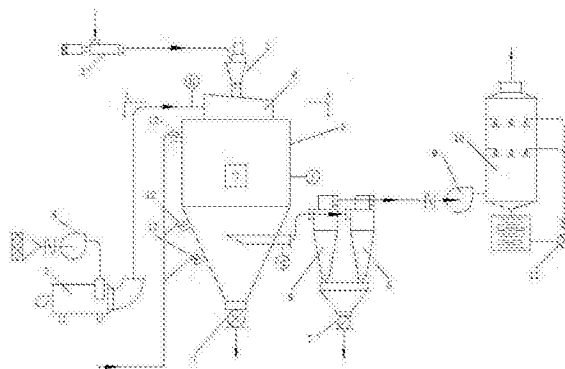
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法

(57)摘要

本发明公开了一种焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,其包括如下步骤,其包括如下步骤,a将焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液通过输送设备输送至干燥塔进行干燥;b所述步骤a中的硫泡沫和脱硫废液在干燥塔中干燥后从干燥塔底部收集得到粗硫磺粉末;c所述步骤a中干燥塔中的尾气进入旋风分离器进行除尘处理;d所述步骤c中经过除尘处理的尾气进入喷淋塔进行冷却洗涤。本发明的方法使焦化脱硫硫泡沫和脱硫废液同时被干燥得到含盐粗硫磺粉末,为焦化系统中脱硫废液的处理以及利用提供了新途径,不会造成二次污染,并且使脱硫废液能够得到及时有效的处理,本发明的干燥方法得到的含盐粗硫磺粉末不结块不泌潮,颗粒均匀,容易保存和运输。



1. 一种焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,其包括如下步骤,
  - a将焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液通过输送设备输送至干燥塔进行干燥;
  - b所述步骤a中的硫泡沫和脱硫废液在干燥塔中干燥后从干燥塔底部收集得到粗硫磺粉末;
  - c所述步骤a中干燥塔中的尾气进入旋风分离器进行除尘处理;
  - d所述步骤c中经过除尘处理的尾气进入喷淋塔进行冷却洗涤。
2. 如权利要求1所述的焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,其中,所述步骤a中,将焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液通过输送设备输送至浓缩设备进行浓缩,经浓缩后得到的硫泡沫及脱硫废液浆料进入干燥塔进行干燥。
3. 如权利要求2所述的焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,其中,所述浓缩设备为离心雾化器。
4. 如权利要求2或3所述的焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,其中,所述浓缩后的脱硫硫泡沫及脱硫废液浆料的固液比(重量)为20%-50%。
5. 如权利要求4所述的焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,其中,所述步骤a中,在所述干燥塔的顶部设置热风分配器,该热风分配器同燃烧器连接,以使燃烧器产生的热风通过热风分配器均匀进入所述干燥塔内。
6. 如权利要求5所述的焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,其中,所述进入热风分配器中的热风温度为150-250℃。
7. 如权利要求6所述的焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,其中,所述步骤a中经过浓缩后进入干燥塔的脱硫硫泡沫及脱硫废液浆料与通过热风分配器进入干燥塔的热风的体积流量比为 $1:10 \times 10^3 - 40 \times 10^3$ 。
8. 如权利要求1或2所述的焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,其中,所述步骤a中干燥塔中的尾气出口的尾气温度为50-105℃。
9. 如权利要求1或2所述的焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,其中,所述步骤a中干燥塔的上部、中部、下部分别设置气锤。
10. 如权利要求1或2所述的焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,其中,所述步骤a中的焦化脱硫硫泡沫为湿法脱硫工艺中产生的含硫泡沫,或者该含硫泡沫经处理产生的硫泥、硫膏,或者硫泥、硫膏经稀释后所得的含硫浆体。

## 一种焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种焦化脱硫的干燥方法,特别是涉及一种焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法。

### 背景技术

[0002] 焦化煤气脱硫副产硫泡沫干燥属于制备硫磺的范畴,但硫泡沫中的杂质较多,一般需经提纯处理。目前硫磺提纯的方法有几种类型:①熔融法,该方法存在回收硫磺纯度不高、硫磺产率低、能耗过高、生产成本高等问题;②萃取法,利用萃取剂溶解物料中的硫磺并采用固液分离的方法将硫磺分离出来。常用的萃取剂有二硫化碳、四氯乙烯、四氯化碳等等;③升华法,即将硫磺加热到沸点后蒸发的原理进行提纯。以上几种方法在工业生产中应用的主要是熔融法,其工艺随着技术的发展也得到了很大的改进。如硫磺制酸工艺中首先要求将硫磺熔融后进行过滤,其条件是该硫磺纯度要高,而且所含的杂质主要是无机杂质;萃取法由于目前开发的萃取剂毒性较大,而且工艺复杂,萃取剂的回收和残渣的处理、安全和环保都有一定的难度,因此在工业中大规模应用存在技术瓶颈;升华法发展到目前工艺上也产生了多种方法,如真空蒸馏法,即利用高真空来降低硫磺的沸点。真空蒸馏法目前主要应用于一些稀有金属的提炼,也有人把它应用到硫磺的提纯,但真空蒸馏法需要减压装置,过程还需对物料进行加热,目前还只处于研发阶段。

[0003] 目前焦化厂湿法脱硫副产硫泡沫中杂质含量高、回收利用困难,通常被作为固体废物处理。由于上述的蒸馏法、萃取法、熔硫法回收硫磺生产成本低,现有硫泡沫回收处理较多采用压滤法,压滤法产生的过滤清液含悬浮硫量约0.5%,大大降低了悬浮硫堵塞塔体和设备的概率,提高了脱硫液气液传质效率、脱硫效果;压滤法的节能效果明显,是焦化硫泡沫处理工艺的发展方向,但该工艺未处理硫泡沫中的副盐问题,使脱硫系统在运行过程中产生大量的有毒废液,对环境产生不利影响。

[0004] 湿法焦炉煤气脱硫是目前很多煤气或焦化企业的主流工艺。但是其脱硫废液因含有大量的硫氰酸盐、硫代硫酸盐和硫酸盐等,不能采用生化等方法进行处理。目前大多采用两种处理方法,一是将脱硫废液直接外排到煤厂,进入焦炉焚烧处理,但这种方法会给配煤系统带来环境污染,造成二次污染,并增加炼焦能耗,严重腐蚀设备,而且脱硫废液进入焦炭中会增加焦炭的含硫量,导致焦炭质量下降;二是在脱硫工艺后设置提盐装置,将脱硫废液中的盐提取出来,进行回收利用,但通常提盐装置成本较高,投资回收慢,而且提取的盐纯度较低,经济回报不高。因此脱硫废液是焦化厂最难处理的废水。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,该方法能够得到不结块不汲潮、颗粒均匀的含盐粗硫磺粉末,容易保存和运输,并且为脱硫废液的处理和利用提供了一种全新的处理方法,也不存在废液的处理问题,成功解决了现有工艺的环境污染以及运作成本高的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,其包括如下步骤,

[0007] a将焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液通过输送设备输送至干燥塔进行干燥;

[0008] b所述步骤a中的硫泡沫和脱硫废液在干燥塔中干燥后从干燥塔底部收集得到粗硫磺粉末;

[0009] c所述步骤a中干燥塔中的尾气进入旋风分离器进行除尘处理;

[0010] d所述步骤c中经过除尘处理的尾气进入喷淋塔进行冷却洗涤。

[0011] 上述焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,其中,所述步骤a中,将焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液通过输送设备输送至浓缩设备进行浓缩,经浓缩后得到的硫泡沫及脱硫废液浆料进入干燥塔进行干燥。

[0012] 上述焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,其中,所述浓缩设备为离心雾化器。

[0013] 上述焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,其中,所述浓缩后的脱硫硫泡沫及脱硫废液浆料的固液比(重量)为20%-50%。

[0014] 上述焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,其中,所述步骤a中,在所述干燥塔的顶部设置热风分配器,该热风分配器同燃烧器连接,以使燃烧器产生的热风通过热风分配器均匀进入所述干燥塔内。

[0015] 上述焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,其中,所述进入热风分配器中的热风温度为150-250℃。

[0016] 上述焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,其中,所述步骤a中经过浓缩后进入干燥塔的脱硫硫泡沫及脱硫废液浆料与通过热风分配器进入干燥塔的热风的体积流量比为 $1:10 \times 10^3 - 40 \times 10^3$ 。

[0017] 上述焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,其中,所述步骤a中干燥塔中的尾气出口的尾气温度为50-105℃。

[0018] 上述焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,其中,所述步骤a中干燥塔的上部、中部、下部分别设置气锤。

[0019] 上述焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,其中,所述步骤a中的焦化脱硫硫泡沫为湿法脱硫工艺中产生的含硫泡沫,或者该含硫泡沫经处理产生的硫泥、硫膏,或者硫泥、硫膏经稀释后所得的含硫浆体。

[0020] 采用本发明的焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,将焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液共同进行浓缩过滤,之后通过干燥塔顶部送入干燥塔内,热风通过干燥塔顶部设置的热风分配器进入干燥塔内,从干燥塔顶部输送下来的硫泡沫以及脱硫废液进入到干燥塔后在均匀分布的热风的作用下干燥成含盐粗硫磺粉末。硫泡沫以及脱硫废液在干燥塔内经干燥后排出的尾气主要为水蒸气和氨气,经过旋风分离器除尘后的尾气最后通过喷淋塔进行冷却洗涤,尾气得到净化后可以直接进行排放,洗涤液可以返回脱硫系统。

[0021] 本发明的焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法,具有如下有益效果:

[0022] 1、本发明的干燥方法将焦化脱硫硫泡沫以及脱硫废液共同送入干燥塔中进行干燥,得到含盐的粗硫磺粉末,干燥后的含盐粗硫磺粉末可以送入焚烧炉中进行焚烧制得二氧化硫,之后送入制酸系统制备硫酸。本发明的方法使焦化脱硫硫泡沫和脱硫废液同时被干燥得到含盐粗硫磺粉末,为焦化系统中脱硫废液的处理以及利用提供了新途径,不会造

成二次污染,使脱硫废液能够得到及时有效的处理;

[0023] 2、本发明的干燥方法中控制干燥塔的尾气温度为50-105℃,干燥得到的含盐粗硫磺粉末不结块不汲潮,容易保存和运输,颗粒均匀;

[0024] 3、本发明的干燥方法,能够有效的回收硫泡沫和脱硫废液中的含硫物质,回收率可以达到98%以上;

[0025] 4、本发明的干燥方法对焦化脱硫硫泡沫以及脱硫废液的干燥过程中,不存在废液的处理,成功解决了现有工艺的环境污染以及运作成本高的问题;

[0026] 5、本发明的干燥方法中经除尘洗涤后的尾气可以直接进行排放,洗涤水可以直接返回脱硫系统,符合环保要求。

## 附图说明

[0027] 图1为本发明焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液的干燥方法的流程图;

[0028] 图2为图1中A-A向剖视图。

## 具体实施方式

[0029] 下面结合附图和实施例详细描述本发明。

[0030] 实施例1

[0031] 如图1和图2所示,将焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液送入螺杆泵1泵入离心雾化器2内进行浓缩过滤。硫泡沫和脱硫废液经离心雾化器2浓缩过滤后经雾化喷嘴进入干燥塔3顶部。焦化脱硫硫泡沫及脱硫废液经离心雾化器2浓缩后得到硫泡沫及脱硫废液浆料,浆料的固液比(重量)为30%,进入干燥塔3的硫泡沫及脱硫废液浆料的体积流量为2立方米/小时。

[0032] 空气通过鼓风机4进入燃烧器5,空气和进入燃烧器5的燃料在燃烧器5内产生热风,热风温度为200℃,热风通过热风管道进入到干燥塔3顶部的热风分配器6中,之后热风进入干燥塔3内,进入干燥塔的热风的体积流量为 $40 \times 10^3$ 立方米/小时。热风也可以采用焦化厂内的焦炉烟道热气。如图2所示,热风通过干燥塔3顶部设置的热风分配器6进入干燥塔3内,浓缩后的硫泡沫及脱硫废液浆料通过干燥塔3顶部的离心雾化器2的喷嘴进入干燥塔内,硫泡沫以及脱硫废液浆料进入到干燥塔3后在均匀分布的热风的作用下干燥成含盐粗硫磺粉末,浓缩后的硫泡沫及脱硫废液浆料和热风进入干燥塔3的体积流量比为 $1:20 \times 10^3$ 。

[0033] 硫泡沫及脱硫废液浆料经干燥塔3干燥后,通过干燥塔3下部的阀门7收集得到含盐的粗硫磺粉末,干燥塔3尾气的温度为70℃,排出的尾气主要为水蒸气和氨气。

[0034] 干燥塔3的上部、中部和下部分别设置三排气锤12,压缩空气进入三排气锤12,驱动上中下三排气锤12,敲打干燥塔3,使粘在干燥塔3上的含硫粉末脱落,提高了回收率。

[0035] 干燥塔3中的尾气通过两个串联的旋风分离器8进行除尘,通过控制旋风分离器8底部的阀门7可以进一步收集得到干燥后的粗硫磺粉末。经过除尘后的尾气经由鼓风机9进入喷淋塔10,通过喷淋塔10进行冷却洗涤,喷淋塔10采用循环泵11输送洗涤液进行冷却洗涤,尾气得到净化后可以直接进行排放,洗涤液可以返回焦化脱硫系统。

[0036] 本发明的干燥方法中,焦化脱硫硫泡沫为湿法脱硫工艺中产生的含硫泡沫,或者该含硫泡沫经处理产生的硫泥、石膏,或者硫泥、石膏经稀释后所得的含硫浆体。

[0037] 本实施例中得到的含盐粗硫磺粉末的含水率为4.65%，不结块不吸潮，颗粒均匀，收率可达98.1%。

[0038] 实施例2-实施例5以及对比例1-3的干燥方法与实施例1相同，具体参数见表1。

[0039] 表1

[0040]

	固含量	热风温度 ℃	体积流量比	尾气温度 ℃	含水率	收率	粉末外观	尾气成分
实施例1	30%	200	1:20×10 <sup>3</sup>	70	4.65%	98.1%	颗粒均匀	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> O
实施例2	40%	170	1:17×10 <sup>3</sup>	50	4.93%	98.3%	颗粒均匀	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> O
实施例3	50%	150	1:10×10 <sup>3</sup>	60	4.82%	98.2%	颗粒均匀	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> O
实施例4	30%	250	1:35×10 <sup>3</sup>	105	4.21%	98.3%	颗粒均匀	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> O
实施例5	20%	180	1:40×10 <sup>3</sup>	85	4.57%	98.2%	颗粒均匀	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> O
对比例1	30%	250	1:52×10 <sup>3</sup>	125	4.05%	76.2%	颗粒均匀	SO <sub>2</sub> 、CO、HCN等
对比例2	30%	200	1:8×10 <sup>3</sup>	40	7.4%	91.5%	粉末结块	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> O
对比例3	30%	280	1:20×10 <sup>3</sup>	120	4.11%	78.9	颗粒均匀	SO <sub>2</sub> 、CO、HCN等

[0041] 注：1、固含量指经浓缩后的硫泡沫及脱硫废液浆料的固含量(重量)；

[0042] 2、热风温度指进入干燥塔的热风的温度；

[0043] 3、体积流量比指经浓缩后的硫泡沫及脱硫废液浆料和热风进入干燥塔的体积流量比；

[0044] 4、尾气温度指干燥塔的尾气出口温度；

[0045] 5、含水率指经干燥塔干燥后得到的含盐粗硫磺粉末的含水率(重量)；

[0046] 6、收率指经干燥塔干燥后得到的含盐粗硫磺粉末的收率，包括经旋风分离器除尘后收集到的粉末；

[0047] 7、粉末外观指经干燥塔干燥后得到的含盐粗硫磺粉末的外观；

[0048] 8、尾气成分指干燥塔的尾气出口的尾气成分。

[0049] 从表1可以看出,本发明中将干燥塔的尾气出口温度控制在50-105℃,得到的含盐粗硫磺粉末的含水率基本可以控制在5%以下,颗粒均匀,不结块不汲潮,而且干燥塔的尾气出口的尾气主要为水蒸气和氨气,可以经除尘洗涤后直接排放。对比例1中干燥塔的尾气出口温度过高,导致粉末中的含盐物质发生分解,产生了有毒气体,对环境产生不利影响,无法经除尘洗涤后直接排放,并且收率明显下降。对比例2中干燥塔的尾气出口温度较低,干燥得到的含盐粗硫磺粉末含水率较高,干燥后得到的含盐粗硫磺粉末发生结块现象,不均匀,这样的粉末送入后续的焚烧炉中进行焚烧制二氧化硫时,容易导致设备堵塞。对比例3中热风温度太高,致使尾气出口温度过高,导致粉末中的含盐物质发生分解,产生了有毒气体,对环境产生不利影响,无法经除尘洗涤后直接排放。

[0050] 本发明的干燥方法中将焦化脱硫硫泡沫和脱硫废液两种工业废料共同送入干燥塔中进行干燥,为脱硫废液的处理和利用提供了新途径。而且,本发明的干燥方法通过有效控制干燥塔尾气的出口温度得到了颗粒均匀的含盐粗硫磺粉末,含水量可以保持在5%以下,不结块不汲潮,容易保存和运输,并且收率可达98%以上。本发明的干燥方法得到的含盐粗硫磺粉末可以直接送入后续的焚烧炉中焚烧制得二氧化硫,之后送入制酸系统制酸。

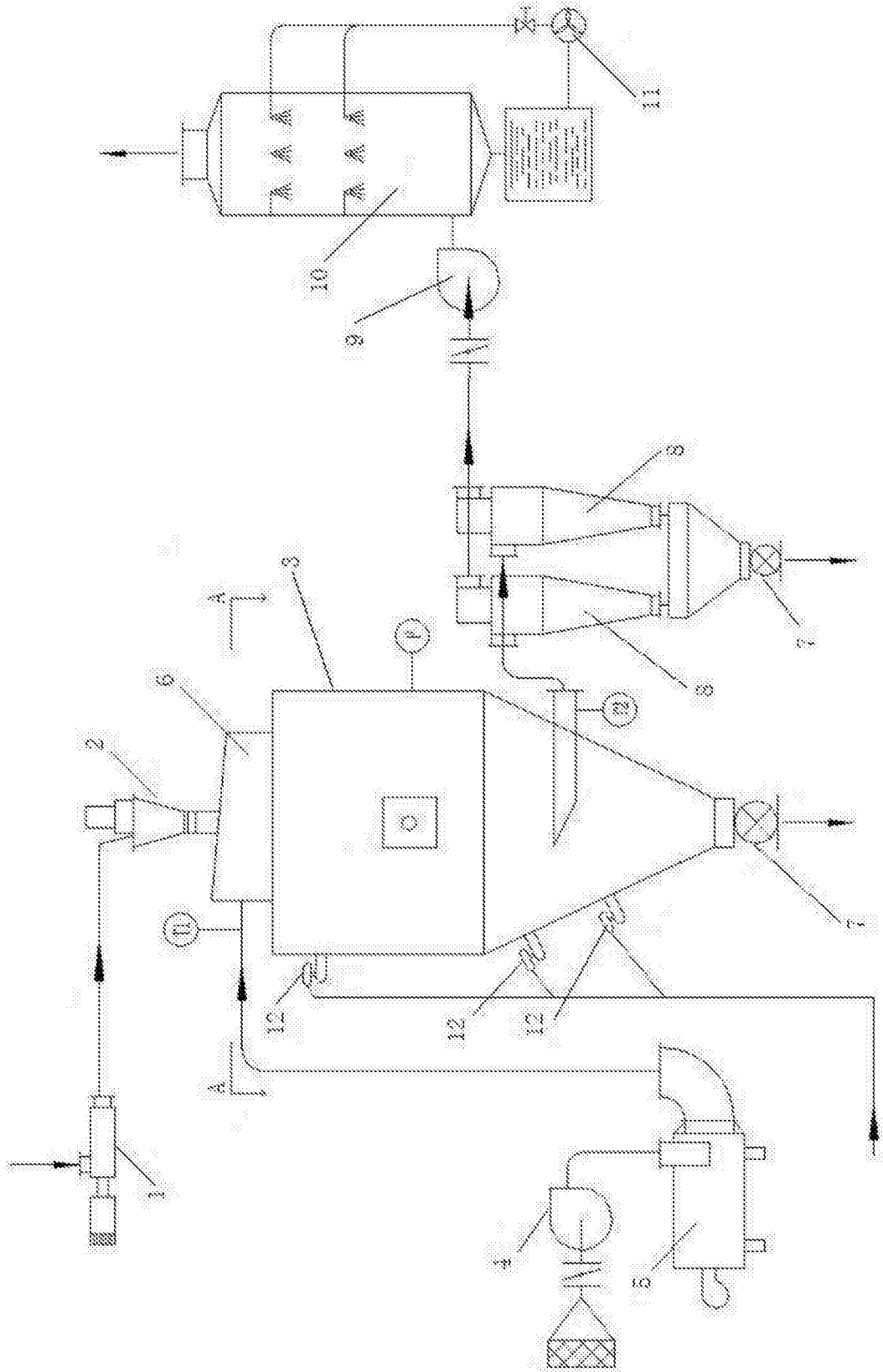


图1



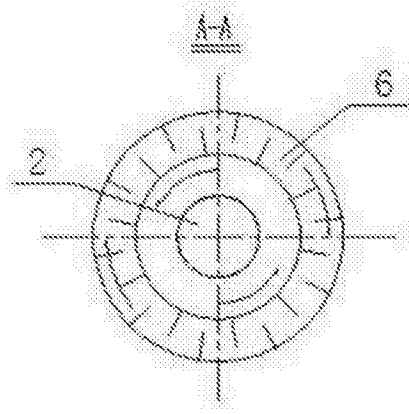


图2