



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104801138 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 29

(21) 申请号 201510180556. 8

(22) 申请日 2015. 04. 16

(71) 申请人 迁安市九江线材有限责任公司

地址 063000 河北省唐山市迁安市木厂口镇  
松汀村南

(72) 发明人 毛洪林

(74) 专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11371

代理人 毕强

(51) Int. Cl.

B01D 50/00(2006. 01)

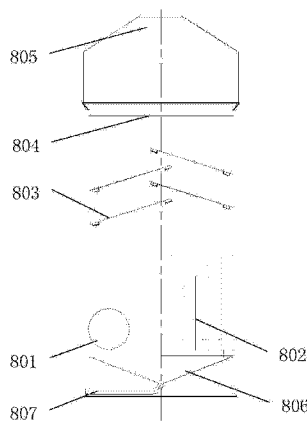
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

提高湿法除尘效果的除尘脱水装置

(57) 摘要

本发明涉及转炉除尘技术领域,尤其是涉及一种提高湿法除尘效果的除尘脱水装置。改除尘脱水装置包括:除尘脱水罐体、入口管道以及出口管道;所述入口管道内布置一口径渐缩的筒状结构,筒状结构的入口前方和后方分别设置汽雾喷枪;除尘脱水装置内由下至上依次布置旋流通道、折流板以及过滤除尘装置;所述除尘脱水罐体从入口到出口的阻力为1500-1800Pa。烟气从除尘风机排出后,经过压缩、喷雾、降速、旋流、折流、过滤后排至烟囱。本发明延用湿法除尘技术,资金投入少,可使烟尘净化含尘量降至 $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下,满足国家标准,对于湿法改干法除尘困难的企业,有着指导性的意义。



1. 一种提高湿法除尘效果的除尘脱水装置,包括:

除尘脱水罐体;

所述除尘脱水罐体入口前方连接的入口管道以及出口后方连接的出口管道;其特征在于,还包括:

布置在所述入口管道内的一口径渐缩的筒状结构;所述筒状结构的大口径一侧为入口侧,其形状与入口管道的内截面形状相同;

布置在所述入口管道内、筒状结构的入口前方的 2-4 组汽雾喷枪,以及筒状结构的出口后方的 0-2 组汽雾喷枪;

由下至上布置在除尘脱水罐体内的旋流通道、折流板以及过滤除尘装置;

所述旋流通道为同心环式的多个,各旋流通道的顶部分别开口,且各旋流通道从内到外逐渐增高;

所述折流板为倾斜交错排列在除尘脱水罐体两侧内壁上的多个,各折流板的下表面两端分别设置一个提高拦截能力的凸槽;

所述除尘脱水罐体从入口到出口的阻力为 1500-1800Pa。

2. 根据权利要求 1 所述的一种提高湿法除尘效果的除尘脱水装置,其特征在于,所述除尘脱水罐体的入口管道截面为圆形,内径为 1100mm-1300mm。

3. 根据权利要求 2 所述的一种提高湿法除尘效果的除尘脱水装置,其特征在于,所述筒状结构为圆锥筒,其小口径一侧的开口直径为 700mm-900mm。

4. 根据权利要求 1 所述的一种提高湿法除尘效果的除尘脱水装置,其特征在于,所述除尘脱水罐体的出口管道截面为圆形,其内径为 1100mm-1300mm。

5. 根据权利要求 1 所述的一种提高湿法除尘效果的除尘脱水装置,其特征在于,所述筒状结构的入口侧前方设置 2 组汽雾喷枪,且汽雾喷枪的喷射方向为沿管道轴向朝向筒状结构方向;

所述筒状结构的出口侧后方设置 1 组汽雾喷枪,且汽雾喷枪的喷射方向为沿管道轴向朝向筒状结构方向。

6. 根据权利要求 1 所述的一种提高湿法除尘效果的除尘脱水装置,其特征在于,所述筒状结构的出口后方的第一组汽雾喷枪与筒状结构的出口间距范围为 1m-1.5m。

7. 根据权利要求 1 所述的一种提高湿法除尘效果的除尘脱水装置,其特征在于,所述各旋流通道为四分之三的圆环形状,各旋流通道的入口与除尘脱水罐体入口正对。

8. 根据权利要求 7 所述的一种提高湿法除尘效果的除尘脱水装置,其特征在于,所述旋流通道的宽度为 350mm-450mm,相邻两个旋流通道的高度差为 280mm-550mm。

9. 根据权利要求 1 所述的一种提高湿法除尘效果的除尘脱水装置,其特征在于,所述折流板的倾斜角度为  $15^{\circ}$  - $25^{\circ}$ ;两侧的折流板在除尘脱水罐体的中心位置有一段水平宽度在 200mm-400mm 的重合区域。

10. 根据权利要求 1 所述的一种提高湿法除尘效果的除尘脱水装置,其特征在于,所述过滤除尘装置为丝网、滤布组合除尘结构。

## 提高湿法除尘效果的除尘脱水装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及转炉除尘技术领域,尤其是涉及一种提高湿法除尘效果的除尘脱水装置。

### 背景技术

[0002] 中国钢铁产业正处于结构调整和优化升级的时期,面临着日益严峻的资源 and 环境压力。随着空气环境的日益恶化,全国各地雾霾天的增多,环保部门对钢铁产业的排放标准提出了更严格的要求。这些都使得钢铁产业必须走资源节约型、绿色环保型的可持续发展之路,因此,降低转炉烟尘排放对于减轻环境污染,改善空气质量意义重大。

[0003] 目前,转炉一次除尘系统主要有湿法除尘(OG法除尘)、干法除尘、半干法除尘等除尘系统。我国绝大多数转炉采用湿法除尘,而新兴企业则部分采用干法除尘。

[0004] 就干法除尘而言,除尘效果好,能够满足现在国家要求(排放烟尘净化含尘量 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下)然而一次性投资太大,并且在日常维修和保养方面有着更高的要求。干法除尘系统设备维修量特别大、降低了转炉作业率,主要是电除尘器结垢、腐蚀;蒸发冷却器结垢等,有的厂甚至被迫采用备用整套除尘设备的方法来保证其能够正常运行。

[0005] 传统湿法除尘大部分为改革开放初期投资建厂时沿用技术,烟尘排放量超标,大部分排放烟尘净化含尘量在 $140\text{mg}/\text{Nm}^3$ 左右。后期经过优化的排放量也难以降到 $100\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下,用传统湿法除尘工艺已经满足不了当今环保要求。然而由于设计上的不同、厂房结构的差异、配套设施的改造等诸多因素的影响,现存湿法除尘系统向干法除尘系统改造更是困难重重。

[0006] 针对现状,在湿法除尘系统基础上,如何利用好目前设备潜能,改进除尘工艺,使烟气排放达标,成了设备管理人员新的课题。

[0007] 目前有些改造方案是在风机进口处增设除尘设施。这种方案的优点是可使风机寿命延长,同时可提高风机的利用率;但缺点是进口增设除尘设施,势必增加进口系统阻力,导致进口负压降低,转炉炉口会有部分烟气外溢。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种提高湿法除尘效果的除尘脱水装置,以解决现有技术中存在的湿法除尘后烟气不能达到排放烟尘净化含尘量在 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下国家排放标准的技术问题。

[0009] 本发明提供的提高湿法除尘效果的除尘脱水装置,包括:

[0010] 除尘脱水罐体;

[0011] 所述除尘脱水罐体入口前方连接的入口管道以及出口后方连接的出口管道;还包括:

[0012] 布置在所述入口管道内的一口径渐缩的筒状结构;所述筒状结构的大口径一侧为入口侧,其形状与入口管道的内截面形状相同;

[0013] 布置在所述入口管道内、筒状结构的入口前方的 2-4 组汽雾喷枪,以及筒状结构的出口后方的 0-2 组汽雾喷枪;

[0014] 由下至上布置在除尘脱水罐体内的旋流通道、折流板以及过滤除尘装置;

[0015] 所述旋流通道为同心环式的多个,各旋流通道的顶部分别开口,且各旋流通道从内到外逐渐增高;

[0016] 所述折流板为倾斜交错排列在除尘脱水罐体两侧内壁上的多个,各折流板的下表面两端分别设置一个提高拦截能力的凸槽;

[0017] 所述除尘脱水罐体从入口到出口的阻力为 1500-1800Pa。

[0018] 进一步的,所述除尘脱水罐体的入口管道截面为圆形,内径为 1100mm-1300mm。

[0019] 进一步的,所述筒状结构为圆锥筒,其小口径一侧的开口直径为 700mm-900mm。

[0020] 进一步的,所述除尘脱水罐体的出口管道截面为圆形,其内径为 1100mm-1300mm。

[0021] 进一步的,所述筒状结构的入口侧前方设置 2 组汽雾喷枪,且汽雾喷枪的喷射方向为沿管道轴向朝向筒状结构方向;

[0022] 所述筒状结构的出口侧后方设置 1 组汽雾喷枪,且汽雾喷枪的喷射方向为沿管道轴向朝向筒状结构方向。

[0023] 进一步的,所述筒状结构的出口后方的第一组汽雾喷枪与筒状结构的出口间距范围为 1m-1.5m。

[0024] 进一步的,所述各旋流通道为四分之三的圆环形状,各旋流通道的入口与除尘脱水罐体入口正对。

[0025] 进一步的,所述旋流通道的宽度为 350mm-450mm,相邻两个旋流通道的高度差为 280mm-550mm。

[0026] 进一步的,所述折流板的倾斜角度为  $15^{\circ}$  - $25^{\circ}$ ;两侧的折流板在除尘脱水罐体的中心位置有一段水平宽度在 200mm-400mm 的重合区域。

[0027] 进一步的,所述过滤除尘装置为丝网、滤布组合除尘结构。

[0028] 本发明的有益效果为:

[0029] (1) 本发明延用湿法除尘技术,对于 80T 的转炉设备,此项投入所需资金不到 60 万,可使烟尘净化含尘量由原来  $100-150\text{mg}/\text{Nm}^3$  降至  $30\text{mg}/\text{Nm}^3$  以下,满足国家标准;相较于干法除尘,其节约的资金数额和带来的环保效益非常可观。特别是对于建厂较早,湿法改干法除尘困难的企业,有着指导性的意义。

[0030] (2) 设备简单、能耗低、运行平稳、日常维护简便、可操作性强,可广泛推广。以改造后的 80T 的转炉设备为例,定修周期为 3 个月,每次检修时间不超过 3 小时,且不需要更换备件,仅对其进行清洗即可。

[0031] (3) 利用变细的烟气管道,将烟气提速聚集,有利于对烟尘颗粒的捕捉;烟气进入大口径的除尘脱水罐体,降低了烟尘流速,有利于水珠包裹的烟尘颗粒沉降。

[0032] (4) 旋流通道使风速衰减加快,旋流的尘水混合物中心部分的流速较低,边缘区域流速较高,因此将旋流通道设计为阶梯状,可以将各区域的尘水混合物在通过旋流装置时被拦截下来形成泥水,净化后的烟尘继续往上走,实现对烟尘气流的除尘净化。

[0033] (5) 折流通道可以增加烟气湍动,促进烟尘与水汽的混合。在气流运动过程中,细小的凝结水滴不断的碰撞挡板而集聚长大,又由于运动方向的反复改变而产生离心效应。

水珠包裹着烟尘颗粒在重力和惯性的双重作用下得以与空气分离。降低烟尘压力与流速，这样烟尘气体在经过丝网后排入空气中的烟尘颗粒将会大大减少。

[0034] (6) 除尘脱水罐体顶部的丝网、滤布组合设计与丝网塔工艺相似，进一步的阻止颗粒物排出。

[0035] (7) 除尘脱水罐体从入口到出口的阻力为 1500-1800Pa，烟尘捕集概率可达 99.5% 以上。

### 附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施方式，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0037] 图 1 为本发明实施例提供的提高湿法除尘效果的除尘脱水装置与湿法除尘系统连接后的主视图；

[0038] 图 2 为所述的除尘脱水罐体的半剖图；

[0039] 图 3 为旋流器的俯视图。

[0040] 附图标记：

[0041] 1- 转炉； 2- 汽化冷却烟道；

[0042] 3- 一级溢流文氏管； 4- 二级溢流文氏管；

[0043] 5- 丝网脱水洗涤塔； 6- 烟囱；

[0044] 7- 脱水罐水封装置； 8- 除尘脱水罐体；

[0045] 801- 除尘脱水罐体入口； 802- 旋流器；

[0046] 803- 折流板； 804- 丝网；

[0047] 805- 除尘脱水罐体出口； 806- 泥水收集部分；

[0048] 807- 泥水排出管道； 9- 除尘风机；

[0049] 10- 重力脱水器； 11- 第一汽雾喷枪；

[0050] 12- 第二汽雾喷枪； 13- 第三汽雾喷枪；

[0051] 14- 圆锥筒。

### 具体实施方式

[0052] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，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，都属于本发明保护的范围。

[0053] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“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发明和简化描述，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发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0054] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相

连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0055] 图1为本发明实施例提供的提高湿法除尘效果的除尘脱水装置与0G湿法除尘系统连接后的主视图;图2为所述的除尘脱水罐体的半剖图;图3为旋流器的俯视图。

[0056] 如图1所示的除尘系统,包括转炉1、汽化冷却烟道2、一级溢流文氏管3、二级溢流文氏管4、丝网脱水洗涤塔5、烟囱6、脱水罐水封装置7、除尘脱水罐体8、除尘风机9、重力脱水器10、第一汽雾喷枪11、第二汽雾喷枪12、第三汽雾喷枪13及圆锥筒14。

[0057] 如图2所示的除尘脱水罐体以及图3所示的旋流器,包括除尘脱水罐体入口801、旋流器802、折流板803、丝网804、除尘脱水罐体出口805、泥水收集部分806及泥水排出管道807。

[0058] 本实施例以某厂的40T转炉的一次湿法除尘系统为例。该系统是2006年按照40T转炉通用配置,以排放烟尘净化含尘量为 $150\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、温度 $< 65^\circ\text{C}$ 的标准设计。除尘风机9的全压为29Kpa,风机进口负压22Kpa,除尘风机9出口正压7KPa。

[0059] 除尘风机9,在不回收煤气时,其出口压力只有2-3KPa,还有3KPa左右压差可利用。因此,可以进一步发挥除尘风机9出口的可利用压差,对烟气进一步进行处理,从而降低含尘量。

[0060] 现有的湿法除尘系统包括与转炉1依次串联的汽化冷却烟道2、一级溢流文氏管3、重力脱水器10、二级溢流文氏管4、丝网脱水洗涤塔5、除尘风机9及烟囱6。

[0061] 使用本发明的方案对其改造后,在上述的湿法除尘系统的除尘风机9出口后方串联1个除尘脱水罐体8。

[0062] 所述除尘脱水罐体8包括与除尘脱水罐体入口801连接的入口管道以及与除尘脱水罐体出口805连接的出口管道;在本实施例中,入口管道采用直径1200mm的管道。

[0063] 在所述入口管道内设置一圆锥筒14;所述圆锥筒14的筒底为入口侧,其直径与入口管道的内径相同,为1200mm;圆锥筒的筒顶作为出口侧,其直径为800mm。

[0064] 在入口管道内,圆锥筒14的入口前方沿轴向设置第一汽雾喷枪11及第二汽雾喷枪12,圆锥筒14的出口后方沿轴向设置第三汽雾喷枪13;各汽雾喷枪均采用FM系列喷枪。所述第一汽雾喷枪11及第二汽雾喷枪12的喷射方向与烟气流动方向相同,第三汽雾喷枪13的喷射方向与烟气流动方向相反。其中,第二汽雾喷枪12位于圆锥筒14的筒底附近,第三汽雾喷枪13与圆锥筒14的间距为1.2m。

[0065] 烟气从除尘风机9的出口排出后,进入内径为1200mm的入口管道,进行聚集和提速;经过第一汽雾喷枪11的一次喷雾后,进入圆锥筒14的范围,进一步聚集并提速,由第二汽雾喷枪12和第三汽雾喷枪13对其进行两次喷射,使水珠包裹烟尘颗粒。

[0066] 所述除尘脱水罐体8为竖直布置,内部由下至上设有旋流器802、折流板803以及作为过滤除尘装置的丝网804。

[0067] 除尘脱水罐体8的下端侧壁设置除尘脱水罐体入口801,旋流器802的入口与除尘脱水罐体入口801连接;除尘脱水罐体8的内径为4000mm以上,(在本实施例中设为4300mm),可以快速降低烟气的流速。

[0068] 旋流器 802 内设置多个四分之三个圆环的挡板,将旋流器 802 内分隔为多个同心环式的旋流通道,各旋流通道的入口正对除尘脱水罐体入口 801。各旋流通道的顶部为完全敞开状态,供烟气排出。由于烟气流入除尘脱水罐体 8 后,其靠近中心的烟气流速较低,靠近外侧的烟气流速较高,因此将旋流通道设计为从中心向外侧逐渐增高的阶梯形状。

[0069] 旋流通道的宽度通常为 350mm-450mm,相邻两个旋流通道的高度差通常为 280mm-550mm,具体设计标准可根据转炉规格进行改变。

[0070] 本实施例中,旋流通道共有 5 条,宽度均为 390mm,相邻两个旋流通道的高度差为 300mm。

[0071] 另一种设计方式为:旋流通道共有 4 条,宽度均为 400mm,相邻两个旋流通道的高度差为 500mm。

[0072] 旋流器 802 的下方设置倒锥形的泥水收集部分 806,泥水收集部分 806 通过泥水排出管道 807 接入到脱水罐水封装置 7 内。

[0073] 多个折流板 803 采用倾斜交错排列的方式布置在除尘脱水罐体 8 两侧内壁上,倾斜角为  $15^{\circ}$  - $25^{\circ}$ ;各折流板 803 的下表面两端分别设置一个提高拦截能力的凸槽。

[0074] 本实施例中,折流板 803 共有 4 块,以  $20^{\circ}$  的倾斜角布置,相邻两个折流板 803 的垂直距离为 1000mm。两侧的折流板 803 在除尘脱水罐体 8 的中心位置有一段水平宽度在 300mm 的重合区域。

[0075] 丝网 804 可以与滤布进行组合,以提高除尘效果。除尘脱水罐体 8 的顶部设置除尘脱水罐体出口 805,除尘脱水罐体出口 805 通过一段 1200mm 管道连接到烟囱 6。

[0076] 通过对除尘脱水罐体入口 801、除尘脱水罐体出口 805 的口径设计,以及对旋流器 802、折流板 803、丝网 804 的选择组合,设计旋流器 802 的顶端到折流板 803 的底端的间距在 800mm-1200mm 之间,折流板 803 的顶端到丝网 804 的间距在 1000mm-1500mm 之间,以控制除尘脱水罐体 8 从入口到出口的阻力为 1500-1800Pa,能够在保证除尘效果的同时,有效的利用除尘风机 9 出口的空闲正压力。

[0077] 旋流器 802 使风速衰减加快,旋流的尘水混合物中心部分的流速较低,边缘区域流速较高,因此将旋流通道设计为阶梯状,可以将各区域的尘水混合物在通过旋流器 802 时被拦截下来形成泥水,净化后的烟尘继续往上走,实现对烟尘气流的除尘净化。泥水由泥水收集部分 806 收集后统一从泥水排出管道 807 送入脱水罐水封装置 7 内,进行后处理。

[0078] 折流板 803 可以增加烟气湍动,促进烟尘与水汽的混合。在气流运动过程中,细小的凝结水滴不断的碰撞挡板而集聚长大,又由于运动方向的反复改变而产生离心效应。水珠包裹着烟尘颗粒在重力和惯性的双重作用下得以与空气分离。降低烟尘压力与流速,这样烟尘气体在经过丝网后排入空气中的烟尘颗粒将会大大减少。

[0079] 丝网 804 的设计与丝网塔工艺相似,更大面积的阻止颗粒物排出。

[0080] 从除尘脱水罐体 8 送入烟囱 6 的烟气指标为:烟气流速为 9m/s-12m/s,烟气温度为  $50^{\circ}\text{C}$  - $60^{\circ}\text{C}$ ,烟气流量为  $4000\text{m}^3/\text{h}$ ,烟尘净化含尘量为  $29\text{mg}/\text{Nm}^3$ ,满足国家制定的排放标准。

[0081] 对于一些产量较大的转炉,可以串联多套除尘脱水罐体 8(比如串联 2 套除尘脱水罐体 8),以进一步提高除尘脱水除尘效果,使其排放达标。在串联多套除尘脱水罐体 8 的方案中,各除尘脱水罐体 8 之间的连接管道中可以设置 1 组汽雾喷枪以提高除尘效果。以汽

雾喷枪的喷雾方向可以与烟气流动方向相同或相反,且汽雾喷枪的喷雾方向与烟气流动方向相反时的效果更好。

[0082] 本发明延用湿法除尘技术,资金投入少,可使烟尘净化含尘量由原来 100-150mg/Nm<sup>3</sup>降至 30mg/Nm<sup>3</sup>以下,满足国家标准;对于建厂较早,湿法改干法除尘困难的企业,有着指导性的意义。

[0083] 该系统设备简单、能耗低、运行平稳、日常维护简便、可操作性强,可广泛推广。

[0084] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。



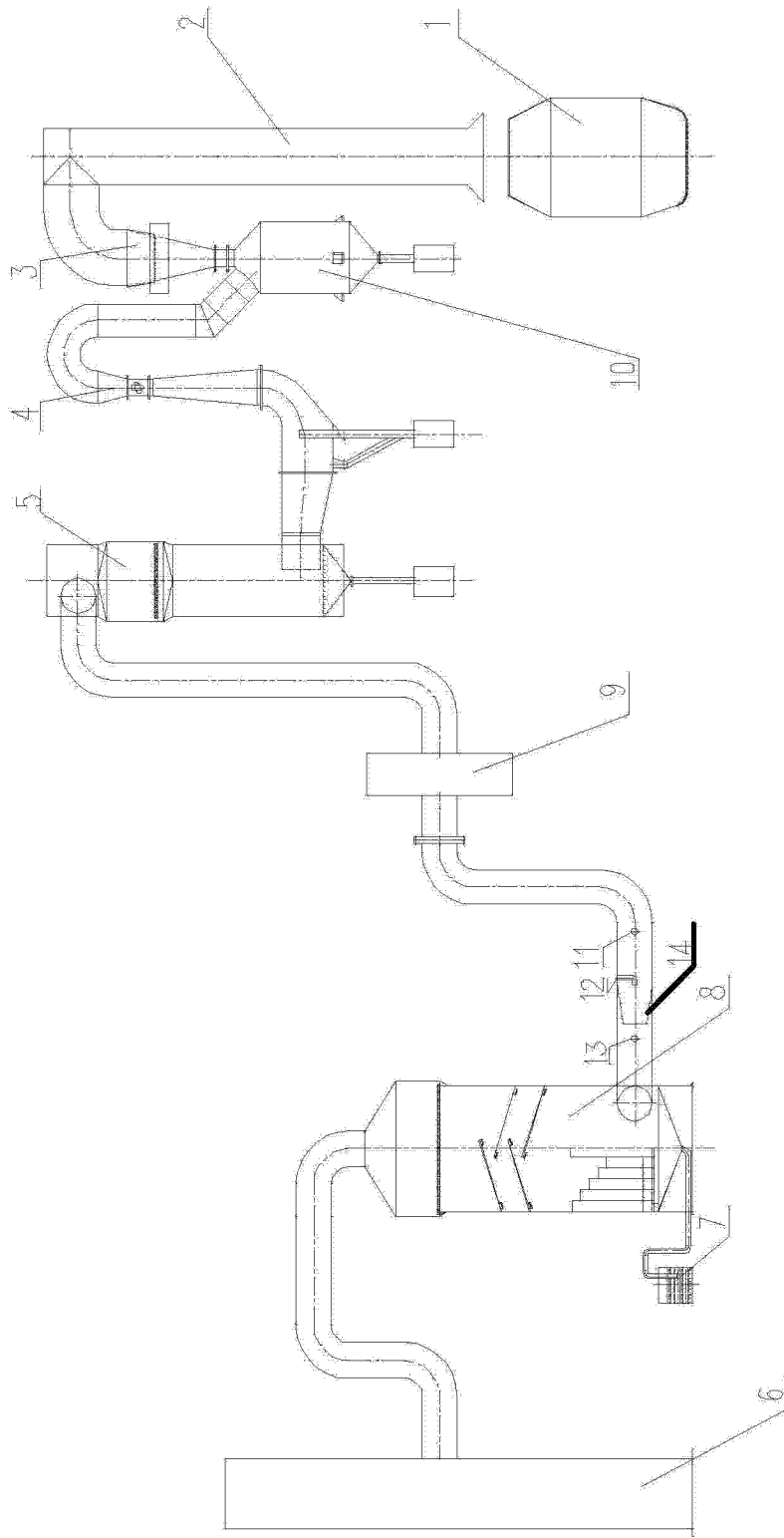


图 1

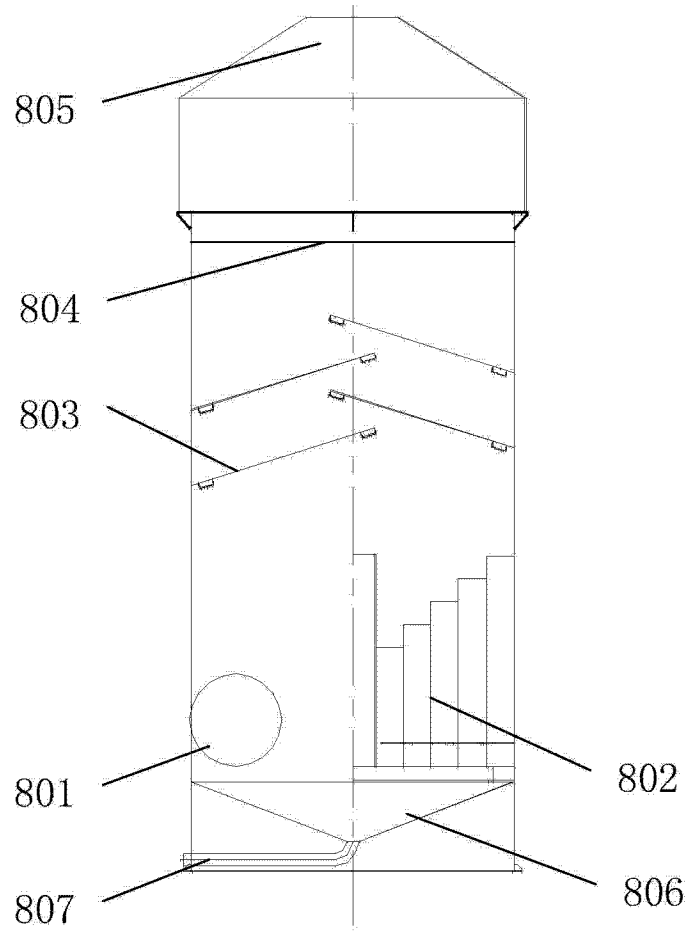


图 2

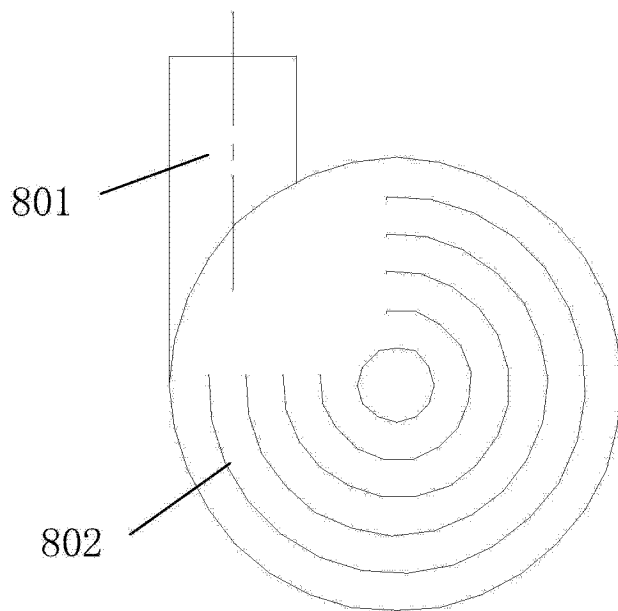


图 3