



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108854529 A

(43)申请公布日 2018. 11. 23

(21)申请号 201810708013.2

B01D 53/56(2006.01)

(22)申请日 2018.07.02

B01D 53/44(2006.01)

B01D 46/24(2006.01)

(71)申请人 安徽紫朔环境工程技术有限公司

地址 235000 安徽省淮北市众帮机电设备
科技企业创业服务有限公司科创楼
216室

(72)发明人 王洪明 石磊 张矿 刘建军
崔等 许建 张卫华 王少华
车峰

(74)专利代理机构 安徽合肥华信知识产权代理
有限公司 34112

代理人 余成俊

(51)Int.Cl.

B01D 53/88(2006.01)

B01D 53/50(2006.01)

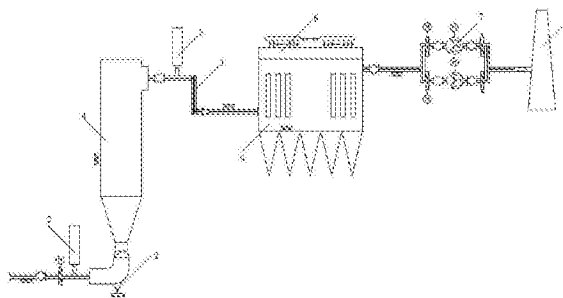
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种焦炉烟气尘硫硝一体化排放净化装置

(57)摘要

本发明公开了一种焦炉烟气尘硫硝一体化排放净化装置,包括有通过烟道依次连接的料仓、烟气加热系统、文丘里混合器、喷氨装置、陶瓷催化过滤反应器、引风机系统、烟囱,烟道进口与焦炉烟气出口相连通,烟气加热系统为多喷嘴燃烧器,喷氨装置位于文丘里混合器的尾部;所述陶瓷催化过滤反应器包括有多个并联连接的反应器箱体、支撑结构、喷吹系统、离线系统,反应器箱体包括上箱体、中箱体、下箱体、陶瓷纤维滤管、导流板、盖板、灰斗,中箱体上设有与烟道相连通的进气口,上箱体上设有与烟道相连通的出气口,本发明以陶瓷催化滤管为处理核心应用于焦炉烟气处理技术领域,可使焦炉烟气 NO_x 、 SO_2 和尘的排放指标分别达到50、35和 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的超低排放指标要求。



1. 一种焦炉烟气尘硫硝一体化排放净化装置,其特征在于,包括有通过烟道依次连接的料仓、烟气加热系统、文丘里混合器、喷氨装置、陶瓷催化过滤反应器、引风机系统、烟囱,烟道进口与焦炉烟气出口相连通,烟气加热系统为多喷嘴燃烧器,喷氨装置位于文丘里混合器的尾部;所述陶瓷催化过滤反应器包括有多个并联连接的反应器箱体、支撑结构、喷吹系统、离线系统,反应器箱体包括上箱体、中箱体、下箱体、陶瓷纤维滤管、导流板、盖板、灰斗,中箱体上设有与烟道相连通的进气口,上箱体上设有与烟道相连通的出气口,灰斗置于下箱体内,花板置于中箱体内,陶瓷纤维滤管安装于花板上,陶瓷纤维滤管是由陶瓷纤维编织制成,且陶瓷纤维滤管的内、外表面分别涂覆有选择性还原催化剂。

2. 根据权利要求1所述焦炉烟气尘硫硝一体化排放净化装置,其特征在于,所述陶瓷纤维滤管的外径A尺寸为150mm,陶瓷纤维滤管的内径B尺寸为110mm,陶瓷纤维滤管法兰面的外径C尺寸为195mm,陶瓷纤维滤管法兰面的高度或厚度D尺寸为30mm,陶瓷纤维滤管的长度E尺寸为3000mm。

3. 根据权利要求1所述焦炉烟气尘硫硝一体化排放净化装置,其特征在于,所述喷氨装置采用双流体喷枪喷射还原剂氨水,氨水为15~20%质量浓度的氨水,气液比控制在1:1~1:5之间。

4. 根据权利要求1所述焦炉烟气尘硫硝一体化排放净化装置,其特征在于,所述的陶瓷纤维是由安徽淮北的高岭土为原料制成。

5. 根据权利要求1所述焦炉烟气尘硫硝一体化排放净化装置,其特征在于,所述文丘里混合器包括有文丘里、扩散管、直段管,文丘里混合器内壁涂刷高温防腐油漆,外壁涂刷高温防腐油漆,且外壁设有保温层。

6. 根据权利要求1所述焦炉烟气尘硫硝一体化排放净化装置,其特征在于,所述文丘里混合器的高径比为5~6,且文丘里混合器的材质采用Q345碳钢。

7. 根据权利要求1所述焦炉烟气尘硫硝一体化排放净化装置,其特征在于,所述文丘里混合器、陶瓷催化过滤反应器分别与电仪自控系统控制连接,文丘里混合器、陶瓷催化过滤反应器的进、出口均布置有热电偶、压力变送器、压差变送器、烟气在线监测装置,通过对温度的检测来启闭控制喷氨,通过对进出口污染物的浓度控制消石灰投入量和喷氨量,通过对陶瓷催化过滤反应器压差的检测控制脉冲清灰的频率和强度。

一种焦炉烟气尘硫硝一体化排放净化装置

技术领域

[0001] 本发明涉及焦炉烟气环保处理领域,尤其涉及一种焦炉烟气尘硫硝一体化排放净化装置。

背景技术

[0002] 目前,焦化厂焦炉烟道废气具有以下特点:1.烟道废气温度较低,一般在 $180^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ 之间。2.对于以焦炉煤气为热源的焦化厂,其烟道废气中的 SO_2 含量一般在 $100\sim 150\text{mg}/\text{Nm}^3$ 之间,对于原料煤中有机硫含量比较高的企业,其焦炉烟道废气中的 SO_2 含量可达 $350\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。3.对于新建焦化厂,通过废气循环技术、分段加热技术等手段可将 NO_x 含量有效控制在 $<500\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。对于现有焦化厂或特别地区,无法通过改进焦炉加热工艺满足 NO_x 排放标准要求,必须采取烟气后脱硝措施。4.焦炉烟道废气中的氧含量较低,约为10%。含水量则随焦炉加热介质的不同而不同,采用焦炉煤气加热时约为15-20%,采用混合煤气加热时约为5-10%。

[0003] 5.焦炉烟囱内部必须保持 130°C 以上的温度(焦化行业称之为烟囱热备),在引风机出现故障时,能够保证焦炉烟囱还能炼焦工艺提供稳定的压力出口条件,而不影响整个焦炉的生产,所以排烟温度过低的湿法工艺在焦化行业的应用受到制约。

[0004] 综上所述,电力、水泥、玻璃等行业对氮氧化合物的处理工艺已相当成熟,但焦化厂排放的焦炉烟气由于其自身特性,如果采用传统脱硝工艺,必然受烟气温度低、 SO_2 含量高因素的制约,无法满足焦化行业 NO_x 排放标准要求。如果在脱硝工艺中前置传统的脱硫工艺,然后升温来解决脱硝温度窗口问题,会增加一次投资及运行费用。随着我国“美丽中国”政策的深入,焦化行业的排放标准也在不断提高,已经投运的焦炉在改造中还面临场地空间有限的制约,因此开发一种集约高效的焦炉烟气尘硫硝一体化超低排放环保工艺和装备十分必要,且有巨大的环保、经济和社会价值。

[0005] 已公开的相关专利有两项:1)中国专利公告号CN103816780B公开了一种低温烟气脱硫脱硝除氨一体化工艺,适用于烟气温度大于 180°C , SO_2 含量小于 $150\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的焦炉烟道废气脱硫脱硝,根据流态化原理在脱硝之前先干法脱硫,采用焦化厂蒸氨工段产生的剩余氨水蒸发出来的氨气作为还原剂,利用布袋-除氨催化剂复合结构作为除尘及脱硝手段,高效脱硫脱硝的同时,可控制氨逃逸量低于国家排放标准值;2)中国专利公告号CN103816796B公开了一种低温焦炉烟道废气脱硫脱硝工艺,通过在烟道废气输送管道中喷入流态化的 NaHCO_3 细粉干法脱除废气中绝大部分的 SO_2 ,同时脱硝催化剂采用脉冲袋式除尘器结构形式,布袋复合催化剂外表面为耐高温滤袋,中间为除氨催化剂层,里层为滤料骨架。另外,实用新型专利ZL201320165037.0公开了一种金属陶瓷管式煤气高温预热装置,并不用于脱硫脱硝除尘领域。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种焦炉烟气尘硫硝一体化排放净化装置,以陶瓷催化滤

管为处理核心应用于焦炉烟气处理技术领域,可使焦炉烟气 NO_x 、 SO_2 和尘的排放指标分别达到50、35和 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的超低排放指标要求。

[0007] 本发明所采用的技术方案如下:

[0008] 一种焦炉烟气尘硫硝一体化排放净化装置,包括有通过烟道依次连接的料仓、烟气加热系统、文丘里混合器、喷氨装置、陶瓷催化过滤反应器、引风机系统、烟囱,烟道进口与焦炉烟气出口相连通,烟气加热系统为多喷嘴燃烧器,喷氨装置位于文丘里混合器的尾部;所述陶瓷催化过滤反应器包括有多个并联连接的反应器箱体、支撑结构、喷吹系统、离线系统,反应器箱体包括上箱体、中箱体、下箱体、陶瓷纤维滤管、导流板、盖板、灰斗,中箱体上设有与烟道相连通的进气口,上箱体上设有与烟道相连通的出气口,灰斗置于下箱体内,花板置于中箱体内,陶瓷纤维滤管安装于花板上,陶瓷纤维滤管是由陶瓷纤维编织制成,且陶瓷纤维滤管的内、外表面分别涂覆有选择性还原催化剂。

[0009] 所述陶瓷纤维滤管的外径A尺寸为150mm,陶瓷纤维滤管的内径B尺寸为110mm,陶瓷纤维滤管法兰面的外径C尺寸为195mm,陶瓷纤维滤管法兰面的高度或厚度D尺寸为30mm,陶瓷纤维滤管的长度E尺寸为3000mm。

[0010] 所述喷氨装置采用双流体喷枪喷射还原剂氨水,氨水为15~20%质量浓度的氨水,气液比控制在1:1~1:5之间。

[0011] 所述的陶瓷纤维是由安徽淮北的高岭土为原料制成。

[0012] 所述文丘里混合器包括有文丘里、扩散管、直段管,文丘里混合器内壁涂刷高温防腐油漆,外壁涂刷高温防腐油漆,且外壁设有保温层。

[0013] 所述文丘里混合器的高径比为5~6,且文丘里混合器的材质采用Q345碳钢。

[0014] 所述文丘里混合器、陶瓷催化过滤反应器分别与电仪自控系统控制连接,文丘里混合器、陶瓷催化过滤反应器的进、出口均布置有热电偶、压力变送器、压差变送器、烟气在线监测装置,通过对温度的检测来启闭控制喷氨,通过对进出口污染物的浓度控制消石灰投入量和喷氨量,通过对陶瓷催化过滤反应器压差的检测控制脉冲清灰的频率和强度。

[0015] 本发明以陶瓷纤维滤管为核心工艺单元,以陶瓷催化滤管为核心工艺部件,辅以烟气加热系统、文丘里混合器、喷氨装置和电仪自控,构成全干法焦炉烟气一体化脱硫脱硝除尘工艺。工艺中的催化滤管是以安徽淮北的高岭土为原料,将其制成一定长径比的陶瓷纤维并将其编织成陶瓷纤维滤管,最后在上面涂覆选择性还原催化剂制成。

[0016] 本发明的料仓用于储存烟气处置反应原料,如消石灰粉;文丘里混合器为反应区,提供烟气与原料混合反应容器,用于去除 SO_2 等酸性气体;陶瓷催化过滤反应器为净化烟气反应容器,用于去除 SO_2 、粉尘及 NO_x ;烟囱:净烟气排放口。烟气加热系统采用多喷嘴燃烧器,以焦炉煤气作为燃料,将烟气加热至硫酸氢铵的露点以上,以防止脱硝过程中硫酸氢铵的沉积;文丘里混合器用于强化烟气混合效果,特别是强化脱硫剂和烟气中 SO_2 的混合效果,以提升脱硫效率,脱硫剂一般采用碳酸钠、碳酸氢钠、氢氧化钙或者天然碱,且脱硫剂的目数不小于400目;电仪自控系统以PLC为核心,结合CEMS和温度传感器,实时反馈系统运行情况并自动化进行运行参数调整,保证系统稳定运行。

[0017] 本发明将传统的干法脱硫、过滤式除尘和低温SCR脱硝有效的集成结合于一体,具有干法工艺,无二次污染,占地面积小,初期建设费用少,运行成本低等特点。脱硫工艺为文丘里混合器的流化床脱硫结合尘饼层固定床脱硫,脱硫效率高达95%以上,远高于纯干法

脱硫,除尘工艺采用陶瓷纤维滤管,不管具有挠性,其过滤管寿命长,可忽略深度穿透,过滤效率高,达到超低排放,可处理不同负荷的粉尘浓度。经过脱硫和除尘后的无尘硫烟气经过低温脱硝,适用于焦炉烟气低温脱硝运行,催化剂中毒几率小,使用寿命长,催化剂平均分布于错综复杂的陶瓷纤维上,烟气催化过滤彻底,脱硝效率高,可达到99%。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益技术效果如下:

[0019] 1、以陶瓷催化滤管为核心工艺部件,简化传统脱硫脱硝除尘的复杂流程,实现了三合一,系统稳定可靠,通过空间优化和立体布置,占地可节约40-70%以上。

[0020] 2、采用全干法工艺流程,不产生新的二次污染,达标烟气经烟囱排放,无需烟囱热备且工艺有显著脱白协同效应。

[0021] 3、工艺余量较大,可通过调整运行参数,进一步提高排放标准,为未来环保要求趋严留有余地,避免环保重复改造,节约投资。特别是通过优化和复配催化剂,可实现去除二噁英和VOCs的效果。

[0022] 4、反应器采用并联设计,单一反应器故障时,可以在线检修,保证烟气不间断达标排放。

附图说明

[0023] 图1为本发明的系统结构图。

[0024] 图2为本发明的陶瓷催化过滤反应器结构示意图。

[0025] 图3为本发明的陶瓷催化滤管结构示意图。

[0026] 图4为本发明的陶瓷催化滤管的SEM图。

具体实施方式

[0027] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0028] 参见附图,一种焦炉烟气尘硫硝一体化排放净化装置,包括有通过烟道1依次连接的料仓3、烟气加热系统2、文丘里混合器4、喷氨装置5、陶瓷催化过滤反应器6、引风机系统7、烟囱8,烟道1进口与焦炉烟气出口相连通,烟气加热系统2为多喷嘴燃烧器,喷氨装置5位于文丘里混合器4的尾部;陶瓷催化过滤反应器6包括有多个并联连接的反应器箱体9、支撑结构18、喷吹系统、离线系统,反应器箱体9包括上箱体10、中箱体11、下箱体12、陶瓷纤维滤管13、导流板、盖板、灰斗14,中箱体11上设有与烟道1相连通的进气口15,上箱体10上设有与烟道1相连通的出气口16,灰斗14置于下箱体12内,花板17置于中箱体11内,陶瓷纤维滤管13安装于花板17上,陶瓷纤维滤管13是由陶瓷纤维编织制成,且陶瓷纤维滤管13的内、外表面分别涂覆有选择性还原催化剂;

[0029] 陶瓷纤维滤管13的外径A尺寸为150mm,陶瓷纤维滤管13的内径B尺寸为110mm,陶瓷纤维滤管法兰面的外径C尺寸为195mm,陶瓷纤维滤管法兰面的高度或厚度D尺寸为30mm,陶瓷纤维滤管的长度E尺寸为3000mm;

[0030] 喷氨装置5采用双流体喷枪喷射还原剂氨水,氨水为15~20%质量浓度的氨水,气液比控制在1:1~1:5之间;

[0031] 陶瓷纤维是由安徽淮北的高岭土为原料制成;

[0032] 文丘里混合器4包括有文丘里、扩散管、直段管,文丘里混合器内壁涂刷高温防腐油漆,外壁涂刷高温防腐油漆,且外壁设有保温层;

[0033] 文丘里混合器4的高径比为5~6,且文丘里混合器的材质采用Q345碳钢;

[0034] 文丘里混合器4、陶瓷催化过滤反应器6分别与电仪自控系统控制连接,文丘里混合器、陶瓷催化过滤反应器的进、出口均布置有热电偶、压力变送器、压差变送器、烟气在线监测装置,通过对温度的检测来启闭控制喷氨,通过对进出口污染物的浓度控制消石灰投入量和喷氨量,通过对陶瓷催化过滤反应器压差的检测控制脉冲清灰的频率和强度。

[0035] 本发明的一种焦炉烟气尘硫硝一体化排放净化装置应用于安徽临涣化工有限责任公司,年产220万吨焦炉烟气一体化脱硫脱硝除尘超低排放项目,烟气参数见表一。该项目由焦炉出口烟道、烟气加热系统、膨胀节、烟气挡板门、文丘里混合塔、陶瓷催化滤管反应器、消石灰系统、喷氨系统和引风机系统组成,300-500目的消石灰粉从文丘里混合塔入口烟道通过星型给料机和螺旋称重给料机送入,在文丘里混合塔内高速、湍流混合,20%的氨水作为还原剂,在文丘里混合塔与陶瓷催化滤管反应器之间的烟道计量喷入,然后进入陶瓷催化滤管反应器,在陶瓷催化滤管表面形成尘饼层进行固定床脱硫和过滤截留粉尘,在进入陶瓷催化滤管内部的催化过滤层进行SCR脱硝,洁净的烟气经过陶瓷催化滤管后经引风机后排入烟囱。

[0036] 安徽临涣化工有限责任公司年产220万吨焦炉烟气一体化脱硫脱硝除尘超低排放项目经过处理后,入口NO_x浓度为580mg/Nm³(最高值),出口NO_x浓度为15mg/Nm³;入口SO₂浓度为150mg/Nm³(最高值,平均值102mg/Nm³),出口SO₂浓度为0-30mg/Nm³(平均值在5mg/Nm³以下);入口粉尘浓度为25mg/Nm³,出口粉尘浓度小于5mg/Nm³;陶瓷催化滤管反应器压差在1300Pa~1700Pa之间,脱硫效率达到最佳,压差过低滤管表面形成的固定床层薄,导致脱硫效率低,压差过高,脱硫效率高,但焦炉出口压力减小,需加大引风机频率。

[0037] 表一:

[0038]

序号	项 目	单位	参 数	备注
1	烟气流量(进口)	Nm ³ /h	187500	两台炉设计一套环保设施,本项目共设计两套 实际温度为170—190℃, 采用煤气加热
2	设计温度	℃	250	
3	烟气含尘量(进口)	mg/Nm ³	25	
4	NO _x 含量(进口)	mg/Nm ³	650	
5	SO ₂ 含量(进口)	mg/Nm ³	100	
6	O ₂ (进口)	%	7-10	
7	H ₂ O(进口)	%	20	

[0039] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

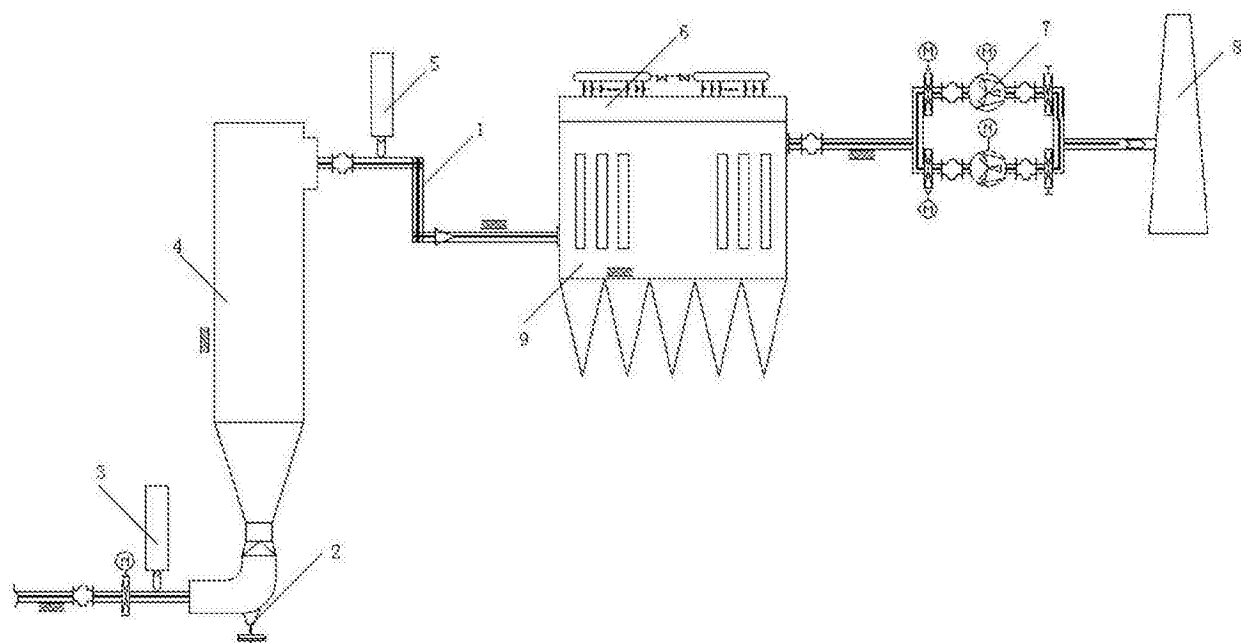


图1

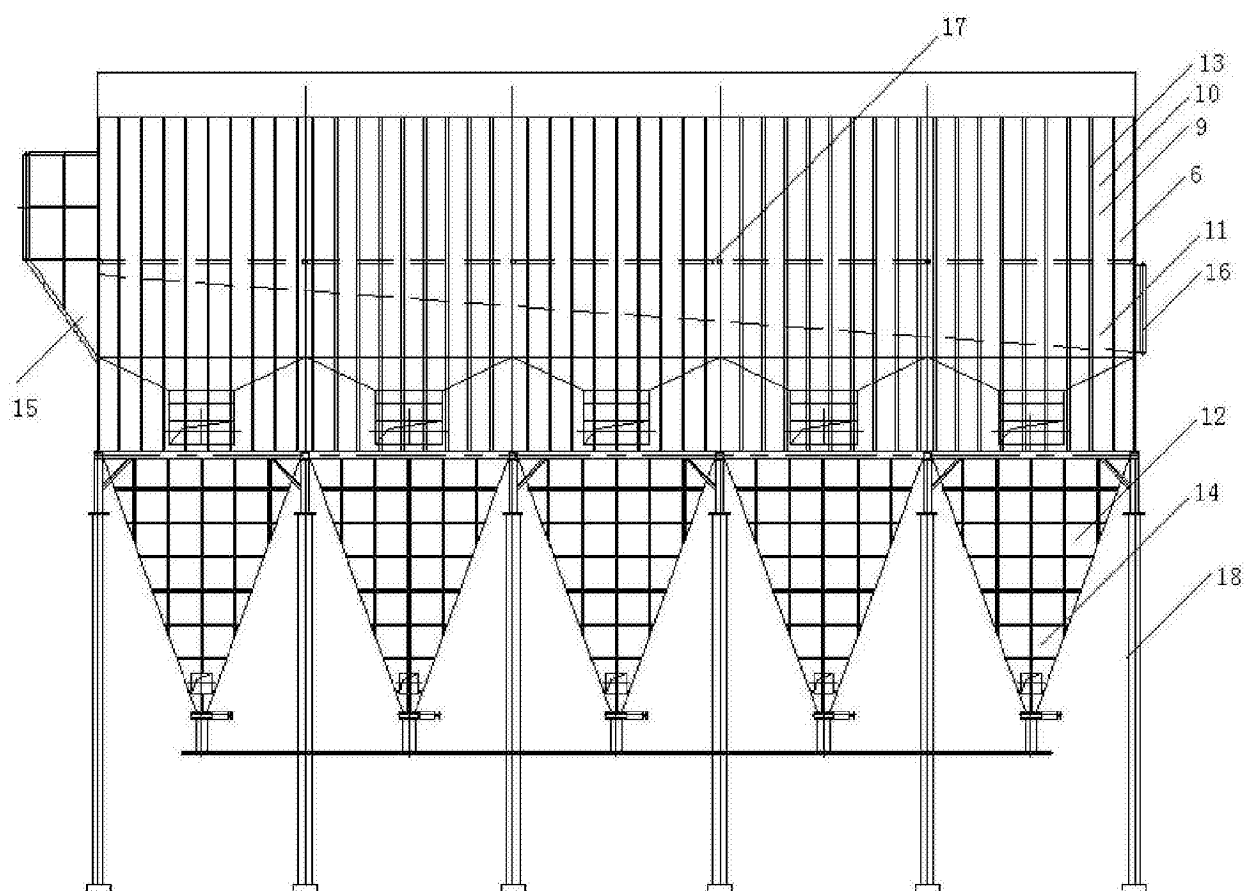


图2

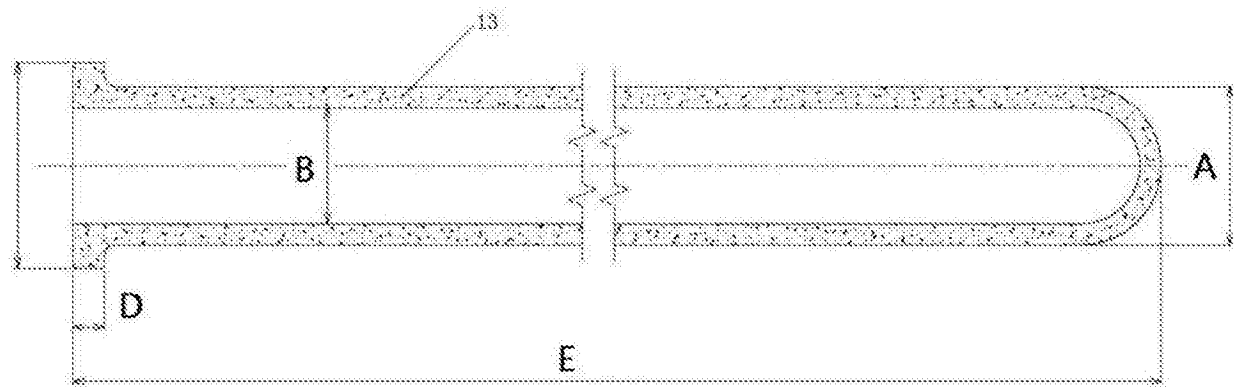


图3

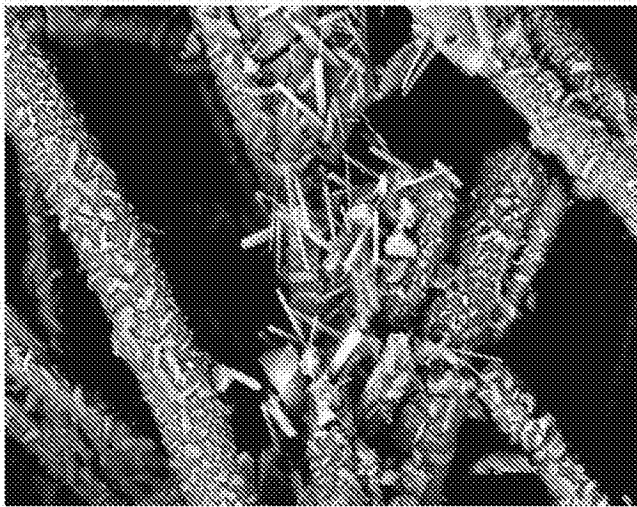


图4