



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104772010 B

(45)授权公告日 2017.01.18

(21)申请号 201510163091.5

审查员 曾小青

(22)申请日 2015.04.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104772010 A

(43)申请公布日 2015.07.15

(73)专利权人 袁野

地址 117000 辽宁省本溪市明山区樱桃花园十二号楼三十八号

(72)发明人 袁野

(74)专利代理机构 沈阳亚泰专利商标代理有限公司 21107

代理人 来凤芝

(51)Int.Cl.

B01D 53/60(2006.01)

B01D 50/00(2006.01)

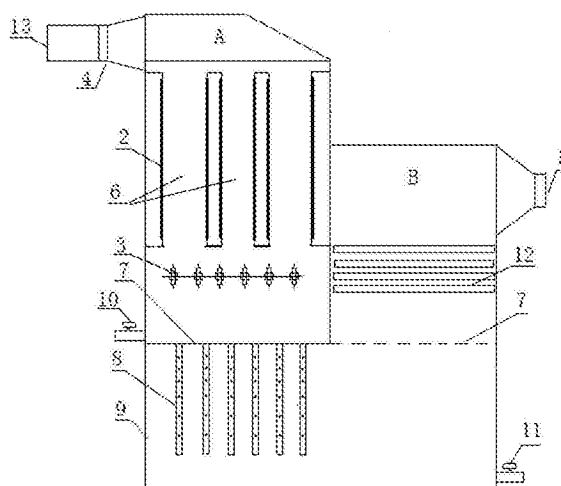
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54)发明名称

电弧式脱硫脱硝器

(57)摘要

为了克服现有的各种脱硫脱硝技术,存在着工艺复杂.操作难度大、运行成本太高、尤其是脱硫后最终产物.不能被利用.会造成二次污染等严重的不足.本发明电弧式脱硫脱硝器,是利用交变电场强激励,使O3与烟气中SO2迅速转化成SO3,然后用水溶液进行回收,最终生成硫酸,这是目前处理工业烟气唯一低成本的脱硫技术.电弧脱硝器不仅能高效脱硫.还是兼具脱硝、除尘功能的三位一体化功能.可以联合使用.也可专门用于某一专项清理的技术装置,最重要的是:电弧式脱硫脱硝装置是杜绝PM2.5以下微米级气溶胶烟尘微粒排放技术。



1. 电弧式脱硫脱硝装置,是由箱体、交流高压电场烟气处理装置、荷电的直流高压放电场、除雾器共同配合组成,交流高压电场烟气处理装置是由变压器B1、B2、B3联合供电,荷电的直流高压放电场是由变压器B4、B5联合供电,其特征在于:是将一个箱体分为上下两部分,下部为回收水箱,箱体上部又被分隔成两个箱体,一个是设有进风口的箱体A,另一个是设有出风口的箱体B,在箱体A的进风口上安装有文丘里管,在箱体A内的上部,安装交流高压电场烟气处理装置,交流高压电场烟气处理装置是由N个交流高压电场烟气处理通道顺风向排列组合而成,在每个烟气处理通道的两侧,都分别对应安装有电极板,在每块电极板上都排列安装有N个电火花塞,交流高压电场烟气处理通道电极板上的电火花塞,是由变压器B1、B2、B3联合供电,将变压器B1的两个高压输出线,分别经电容器与每个烟气处理通道中一侧的电极板上每个电火花塞的两个放电极电连接,将变压器B2的两个高压输出线,分别经电容器与每个烟气处理通道中相对应的另一侧电极板上每个电火花塞的两个放电极电连接,再将变压器B3的一个高压输出线,经电容器分别与变压器B1供电的每个电火花塞上一个放电极电连接,变压器B3的另一个高压输出线,经电容器分别与另一侧变压器B2供电的每个电火花塞上一个放电极电连接,变压器B3的高压输出线圈中心点电接地,箱体电接地,在箱体A的下部,安装有直流高压放电装置,直流高压放电装置是由N个放电棒横向排列组合而成,放电棒是在板条上排列安装有N个电火花塞,直流高压放电场的电火花塞,由变压器B4、B5联合供电,将变压器B4的两个交流高压输出线,分别经电容器与每个放电棒上每个火花塞的两个放电极电连接,再将变压器B5的直流高压负极输出线,分别与每个放电棒上每个电火花塞的一个放电极电连接,直流高压电源的正极输出线电接地,在箱体A的下部安装有进水阀门,在箱体A的内部下端与回收水箱之间安装带有N个孔洞的分隔板,在每个分隔板的孔洞内,都安装有一个中空管子,在每个中空管子的壁上,都分布排列有N个小孔,中空管子被浸没在回收水箱内水中,在箱体B内下部与回收水箱连接处,也安装有布满孔洞的分隔板,在箱体B内中部安装有除雾器,在回收水箱下部安装有水浆排出阀门。

电弧式脱硫脱硝器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于清除工业烟气中的SO₂、NO_x以及微米级气溶胶烟尘粒子的一体化的综合装置,这是利用交变高压电场强激励,将O₃与烟气中SO₂、NO_x迅速转化成SO₃、NO₃后,再用直高压电场将SO₃、NO₃负电离子化处理,用水溶液将负电离子化SO₃、NO₃回收,最终生成硫酸与硝酸的一种电弧式脱硫脱硝器。

背景技术

[0002] 公知:目前,我国能源以燃煤为主,以及金属冶炼过程,都能产生大量二氧化硫,目前,我国每年二氧化硫排放量已高达四千万吨,这是造成今天雾霾主要原因之一,而这些烟气中二氧化硫浓度高的在10%以上,而低的小于1%,这就造成回收难度极大。多年来,我国投入与在建的脱硫工程,大部分都是采用以钙基湿法烟气脱硫为主要治理技术。钙基湿法烟气脱硫通常以碳酸钙和氧化钙作为脱硫剂,脱硫产物为石膏,而中国的石膏资源丰富,脱硫后石膏其杂质太多,又棚松不实,没有可利用价值,却又无法处理,成为二次污染源,实际上,这是以一种污染方式替代另一种污染的技术,尽管如此,由于该脱硫工艺技术的成本太高,脱硫产物又不能产生效益,已成为企业承受不了的巨大负担,【一个大型脱硫脱硝设备,年运行费用高达数千万元,一个小型供暖站,一冬的运行费用也需数百万元,】这就迫使厂家为了节省成本,将脱硫设备多半作为应付检查,实际上都没有真正投入运行的形象工程,使烟气中的二氧化硫,大多都没经处理就被直接偷排偷放到大气中,这早已是行业内人所共知的事实;这也是我国今天雾霾越治理越严重的主要根本原因!可是,一方面,硫又是我国工农业生产必不可少重要原料,而我国由于硫磺矿产资源太少,我国硫酸生产,一直是依赖大量进口硫磺来加工生产,如果,发明一种低成本,工艺简单的新型脱硫工艺设置,来将工业烟气中二氧化硫用来生产成硫酸,以替代硫磺生产的硫酸!这就可以直接将这个主要大气污染毒源,转化成为巨大资源,因此,将工业烟气中的二氧化硫低成本转化生产成硫酸工艺,是最理想双赢的环保技术。如此一来,这将会使脱硫减排,成为生产企业自觉自愿予以接受的变害为宝的获利项目,从而将会彻底杜绝了偷排偷放的事件发生!在雾霾得以根治的同时,还可以为国家节约巨额购买硫磺的外汇。

[0003] 将工业烟气中二氧化硫加工生产成硫酸,这在国内外早已有一小部分厂家建有这方面转化技术设施,但都因其工艺过于复杂、运行成本过高,尤其是生产臭氧的成本太高,因此,至今也只仅仅在几万,十几万的小流量设置上应用过,很难在数百万风量的大型发电厂上实现应用。

[0004] 因此,欲使雾霾得到真正的治理,须要创新一种新型高效廉价脱硫工艺的技术方法。

发明内容

[0005] 为了克服现有的脱硫工艺技术存在的不足,为使工业烟气中含有的SO₂得到彻底有效的回收。本发明的目的是提供一种电弧式脱硫脱硝器及其制造方法。

[0006] 本发明解决技术问题所采用的技术方案是。

[0007] 一、发明一种高强度交变电场激励装置,在高压交变电场的激励下,将烟气中的臭氧(O₃)与烟气中所含有的SO₂迅速转化成SO₃、(SO₂+O₃=SO₃+O₂)。

[0008] 二、发明一种新型SO₃回收装置,新型SO₃回收装置采用电子强放射,将SO₃荷电成为负电离子,再将负电离子化SO₃注入带正电的水中,使负电离子化的SO₃迅速与带正电的水接触溶合,最后生成硫酸予以回收(SO₃(1) + H₂O(1) = H₂SO₄)。(NO_x转化硝酸与此相同)

[0009] 电弧式脱硫脱硝器的有益效果是。

[0010] 1.电弧式脱硫脱硝器,是集脱硫、脱硝、除尘一体化的综合性装置,也可专门用于某一专项清理的技术装置。可将工业烟气中的SO₂清除99%以上,脱硫、脱硝后的排放含尘浓度可降到1mg/Nm³以下。

[0011] 2.电弧式脱硫脱硝器,其脱硫、脱硝、除尘,其性能优良,体积小,尤其是采用臭氧(O₃)与水作还原剂,造价运行成本极低,并且工艺结构简单,安装维护方便。

[0012] 3.电弧式脱硫脱硝器,解决了SO₂、NO_x低浓度冶炼烟气的制酸难的问题,适用于工业烟气中的SO₂、NO_x任何浓度的烟气脱硫、脱硝。

[0013] 4.电弧式脱硫脱硝器,不仅对工业烟气中SO₂、NO_x具有良好的脱除效果,而且对烟气中的其他有害污染物,比如重金属汞也有一定的清除能力。

[0014] 5.电弧式脱硫脱硝器,如单一作为脱硫器使用,最终产物为硫酸,由于脱硫系统运行成本低,可以为企业创收,不再是企业不堪承受的负担,它将使这个大气主要污染源,转化成为巨大工业资源。是理想双赢的环保技术。同时,还可以为国家节约巨额购买硫磺的外汇。

[0015] 6.电弧式脱硫脱硝器,如果不采用臭氧,直接用氨作为脱硫脱硝转化剂使用,最终产物可成为硫酸氨、硝酸氨化肥。

[0016] 7.电弧式脱硫脱硝器,如单一作为除尘器使用,仅一个小电场装置就可替代体积庞大、多个电场的电除尘器,该技术适合任何浓度工业烟尘清理,具有回收PM_{2.5}以下微米级气溶胶烟尘微粒功能,可将工业烟气的排放浓度降到1mg/Nm³以下。

[0017] 8.电弧式脱硫脱硝器的技术适用于各种用途的各种大小风量、各种浓度工业烟尘脱硫、脱硝与除尘。尤其是适用大型电厂烟尘脱硫、脱硝与除尘。电弧式脱硫脱硝器以绝对优势,可以在任何燃煤锅炉及冶金、水泥、化工等各行业中得到广泛应用。

附图说明

[0018] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。以下实施例为本发明的非限定性实施例。

[0019] 图1电弧式脱硫脱硝器的交流高压电源供电原理图。

[0020] 图2电弧式脱硫脱硝器的直流高压电源供电原理图。

[0021] 图3安装有电火花塞的电极板结构示意图。

[0022] 图4烟气处理通道结构示意图。

[0023] 图5放电棒结构示意图。

[0024] 图6电弧式脱硫脱硝器的侧面示意图。

[0025] 图7电电弧式脱硫脱硝器的C—C剖面示意图。

[0026] 图8电弧式脱硫脱硝器的D—D剖面示意图。

[0027] 图9电弧式脱硫脱硝器的纵向安装结构剖面示意图。

[0028] 图10分隔板与中空管的示意图。

[0029] 图中 1、电火花塞,2、电极板, 3、放电棒, 4、进风口, 5、出风口6、烟气处理通道, 7、分隔板,8、中空管,9、水箱,10、进水阀门,11、水浆排出阀门,12、除雾器,13、文丘里管。

具体实施方式

[0030] 图1是实施例,电弧式脱硫脱硝器的高强度交变电场激励装置,高强度交变电场激励装置是由N个烟气处理通道组合而成,交流高压电场烟气处理装置是由N个烟气处理通道顺风向排列组合而成,在每个烟气处理通道的两侧,都分别对应安装有电极板,在每块电极板上都排列安装有N个电火花塞,交流高压电场烟气处理装置的通道电极板上的电火花塞,是由变压器B1、B 2、B 3联合供电,将变压器B1的两个高压输出线,分别经电容器与每个烟气处理通道(6)中一侧的电极板(2)上每个电火花塞(1)的两个放电极电连接,将变压器B2的两个高压输出线,分别经电容器与每个烟气处理通道(6)中相对应的另一侧电极板(2)上每个电火花塞(1)的两个放电极电连接,再将变压器B3一个高压输出线,经电容器分别与B1供电的每个电火花塞(1)上一个放电极电连接,变压器B3另一个高压输出线的,分别经电容器与另一侧变压器B2供电的每个电火花塞(1)上一个放电极电连接,变压器B3的高压输出线圈中心点电接地。

[0031] 图2是实施例,直流高压电场的放电棒上火花塞供电,是将变压器B4的两个交流高压输出线,分别经电容与直流高压电场中每个放电棒(3)上每个电火花塞(1) 的两个放电极电连接,再将变压器B5直流高压负极输出线,分别与直流高压电场中的每个放电棒(2)上的每一个电火花塞(1) 其中一个放电极电连接,直流高压电源的正极输出线电接地,箱体与地电连接。

[0032] 图3是实施例,电极板(2),是将N个电火花塞(1)排列安装在有孔的平板上,组合成电极板(2)。

[0033] 图4是实施例中的高强交变电场激励装置的烟气处理通道(6),是由二个大小形状相同的安装有电火花塞(1)的电极板(2),平行等间距相对应的组合安装成烟气处理通道(6),N个烟气处理通道(6) 并列组合成高强交变电场激励装置。

[0034] 图5是实施例中的放电棒(3),是将N个电火花塞(1)排列安装在的板条上。组合成放电棒(3)。由N个放电棒(3) 可组合成直流高压电场。

[0035] 图6是实施例,电弧式脱硫脱硝器,是将箱体分隔成上下两部份,下部为水箱(9),在箱体上部分隔成设有进风口(4)箱体A与设有出风口(5)的箱体B,在箱体A的进风口(4)上安装有文丘里管(13),在箱体A下部安装有进水阀门(10),水箱(9)下部安装有水浆排出阀门(11)。

[0036] 图7是实施例,电弧式脱硫脱硝器的高强度交变电场烟气处理装置,是将N个烟气处理通道(6) 并列组合成一个具有高强度交变电场烟气处理装置,当烟气在其中通过时,烟气中的O₃会与气流中的SO₃、NO_x在高压交变电场的激励下,迅速转化成SO₃、NO₃。

[0037] 图8是实施例中的直流高压电场,直流高压电场是由N个放电棒(3)组合而成。当

SO₃通过直流高压电场时,直流高压电场放射的电子风,可将SO₃迅速荷电成为负电离子。在箱体B中,排列安装有除湿器(12),气流经除湿器(12)时,气流中水分会被清除。

[0038] 图9是实施例中的电弧式脱硫脱硝器,是将一个箱体分为上下两部份,下部为水箱(9),箱体上部又被分隔成一个设有进风口(4)箱体A与一个设有出风口(5)的箱体B,在箱体A的进风口(4)上安装有文丘里管(13),在箱体A内的上部,顺风向排列安装有高强度交变电场烟气处理装置,高强度交变电场烟气处理装置是由N个采用交流高压电场强激励的烟气处理通道(6)组合而成,在箱体A内的下部,排列安装有N个放电棒(3)组合而成的直流高压电场,在箱体A的下部安装有进水阀门(10),在箱体A的内部下端与水箱(9)之间安装带有孔洞分隔板(7),在分隔板(7)每个孔洞内,都安装有一个中空管(8),每个中空管(8)的壁上,都分布排列有N个小孔,中空管(8)又浸没在水箱(9)内水中,在箱体B内下部与水箱连接处,也安装有布满N个孔洞的分隔板(7),在箱体B内中部安装有除湿器(12),在水箱下部安装有水浆排出阀门(11)。

[0039] 通电运行后,烟尘气流与臭氧(O₃)通过文丘里管(12)混合后、从进风口(4)分别进入高强度交变电场烟气处理装置中的各个烟气处理通道((6)中,在高强度交变电场激励下,烟气中SO₃、NO_x会与O₃,迅速转化成SO₃、NO₃。而SO₃、NO₃又会随气流通过放电棒(3)组合而成的直流高压电场时,就会被直流高压电场放电棒(3)上电火花塞(1)所放射出的负电子所荷电,荷电后SO₃、NO₃成为负电离子化,负电离子化SO₃、NO₃随气流经分隔板(7)上的中空管(8)进入水箱(9)的水中,负电离子化SO₃、NO₃会与带正电的水(H₂O)相溶合,从而生成硫酸与硝酸(SO₃(1) + H₂O(1) = H₂SO₄)。

[0040] 如果同时当气流中存在着烟尘微粒子也会同样被直流高压电场放电棒(3)上电火花塞(1)所放射出的负电子所荷电,荷电后烟尘微粒,进入水中后就会与气体分离,会溶入带正电的水中沉淀,烟尘气流经水净化后,从分隔板(7)孔洞中喷出,进入箱体B内,再经除湿器(12)除湿后,从出风口(5)排出,当水箱(9)内H₂SO₄累积达到所要求浓度时,从水浆排出阀门(11)排出。

[0041] 该工艺还可用氨替代臭氧(O₃),用来与SO₂、NO_x合成生产硫酸氨、硝酸氨化肥)。

[0042] 图10是实施例,在分隔板(7)上,排列分佈着孔洞。中空管(8)壁上,排列分佈有孔洞。

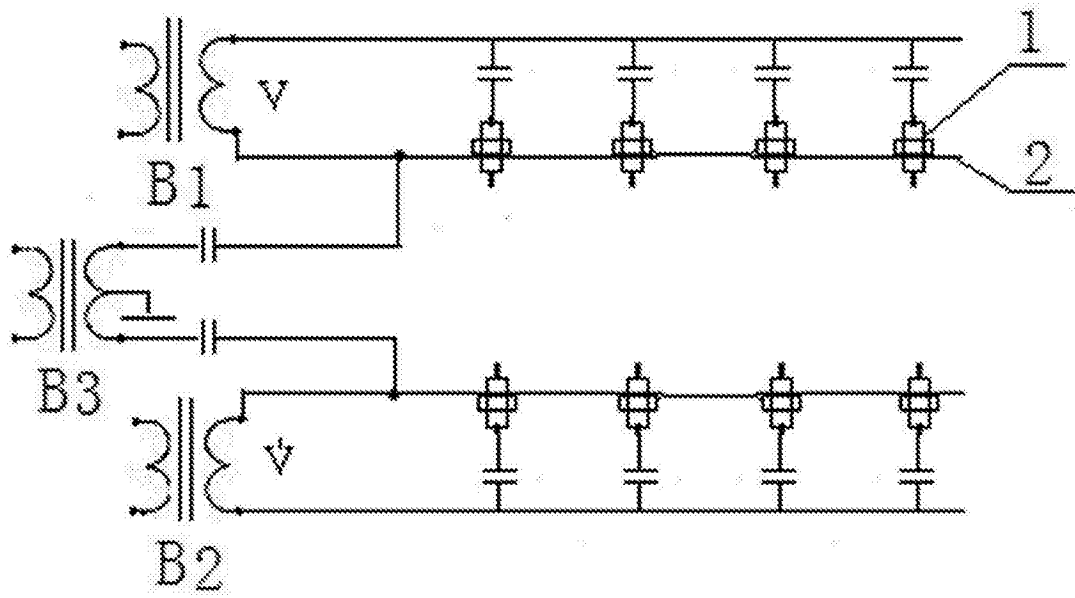


图1

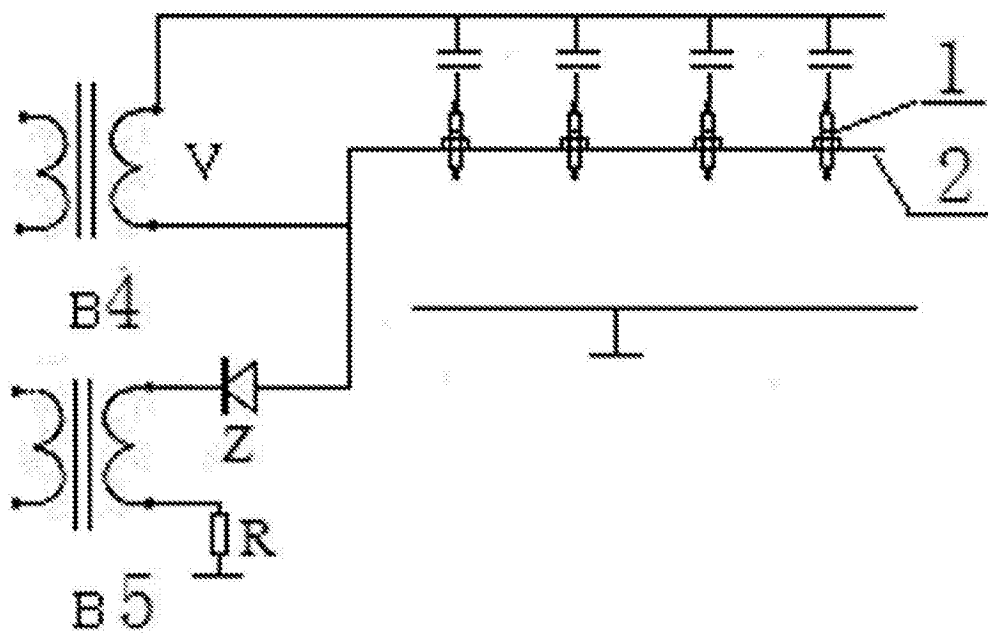


图2

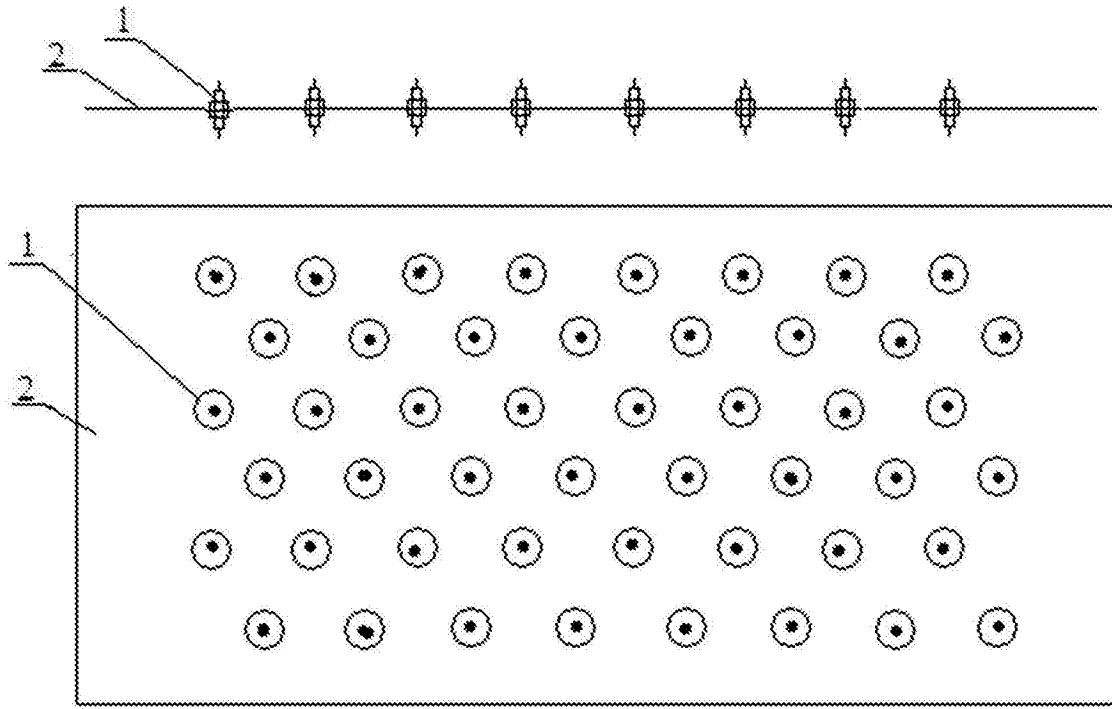


图3

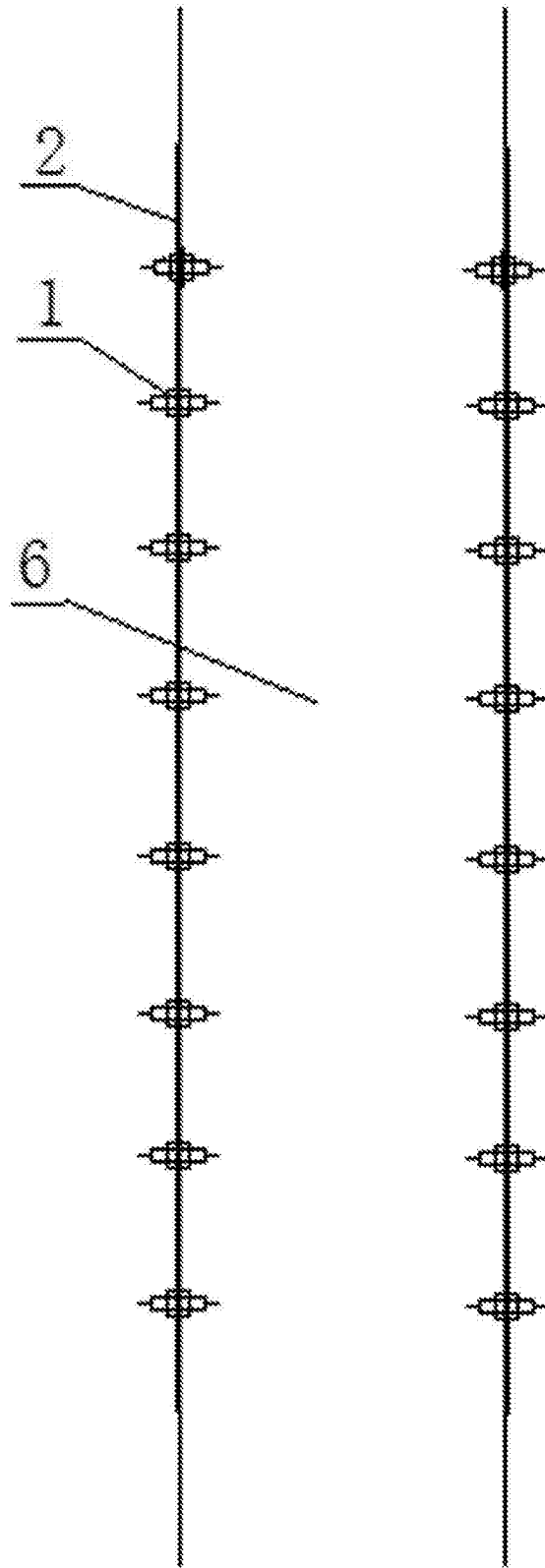


图4

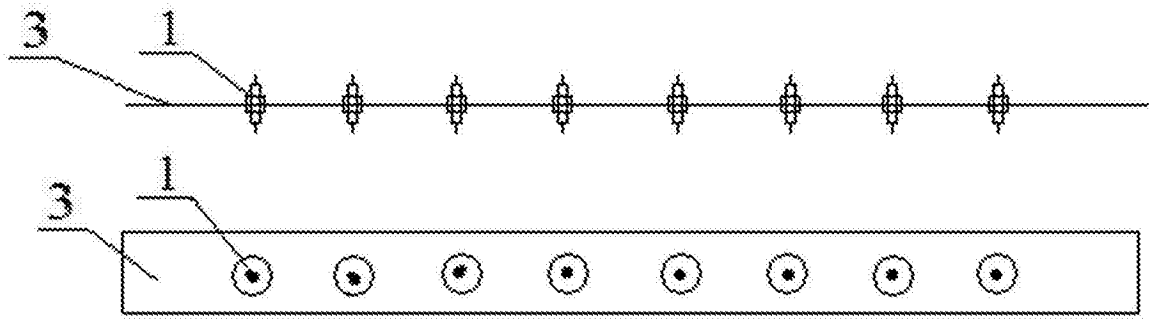


图5

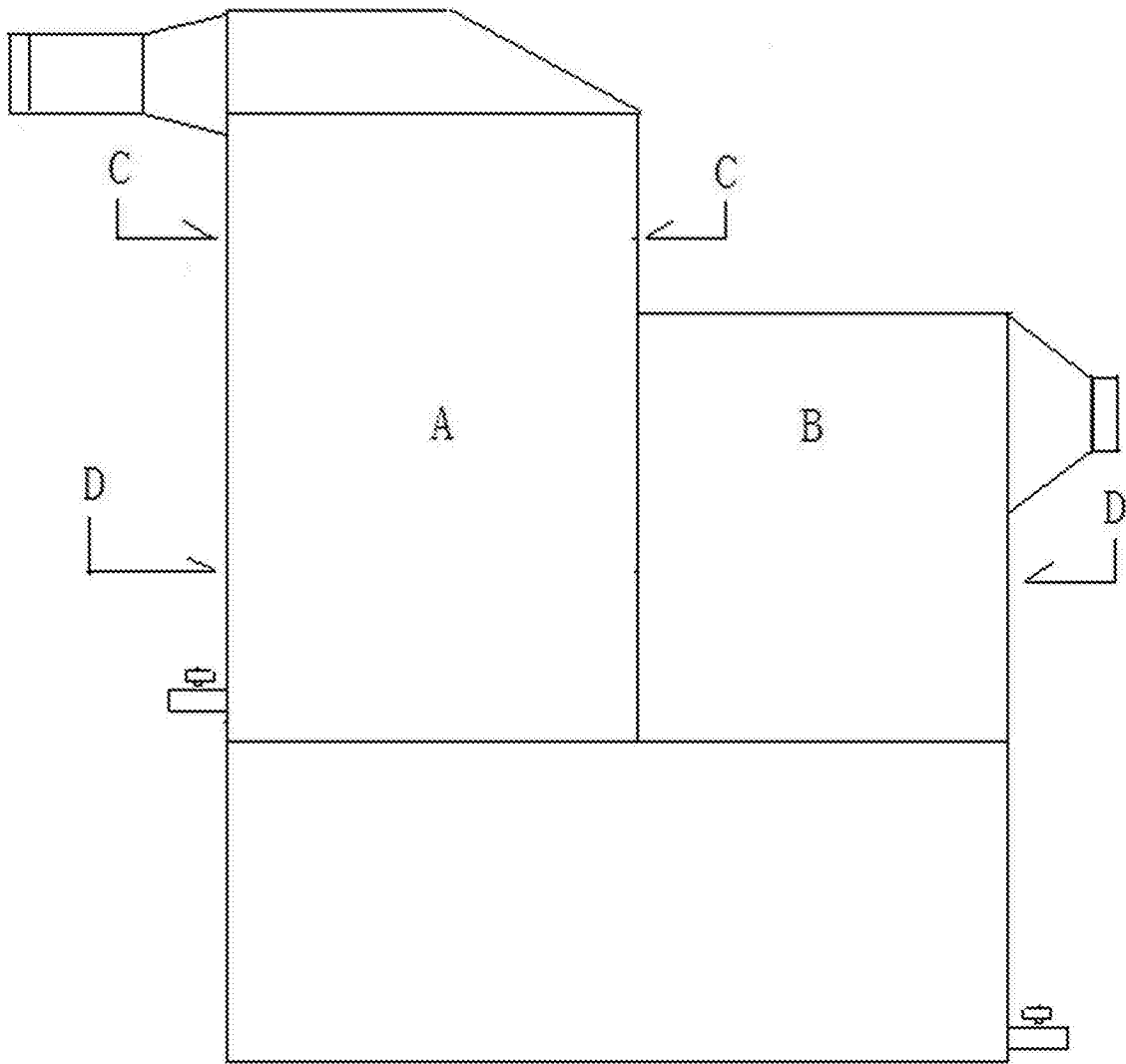


图6

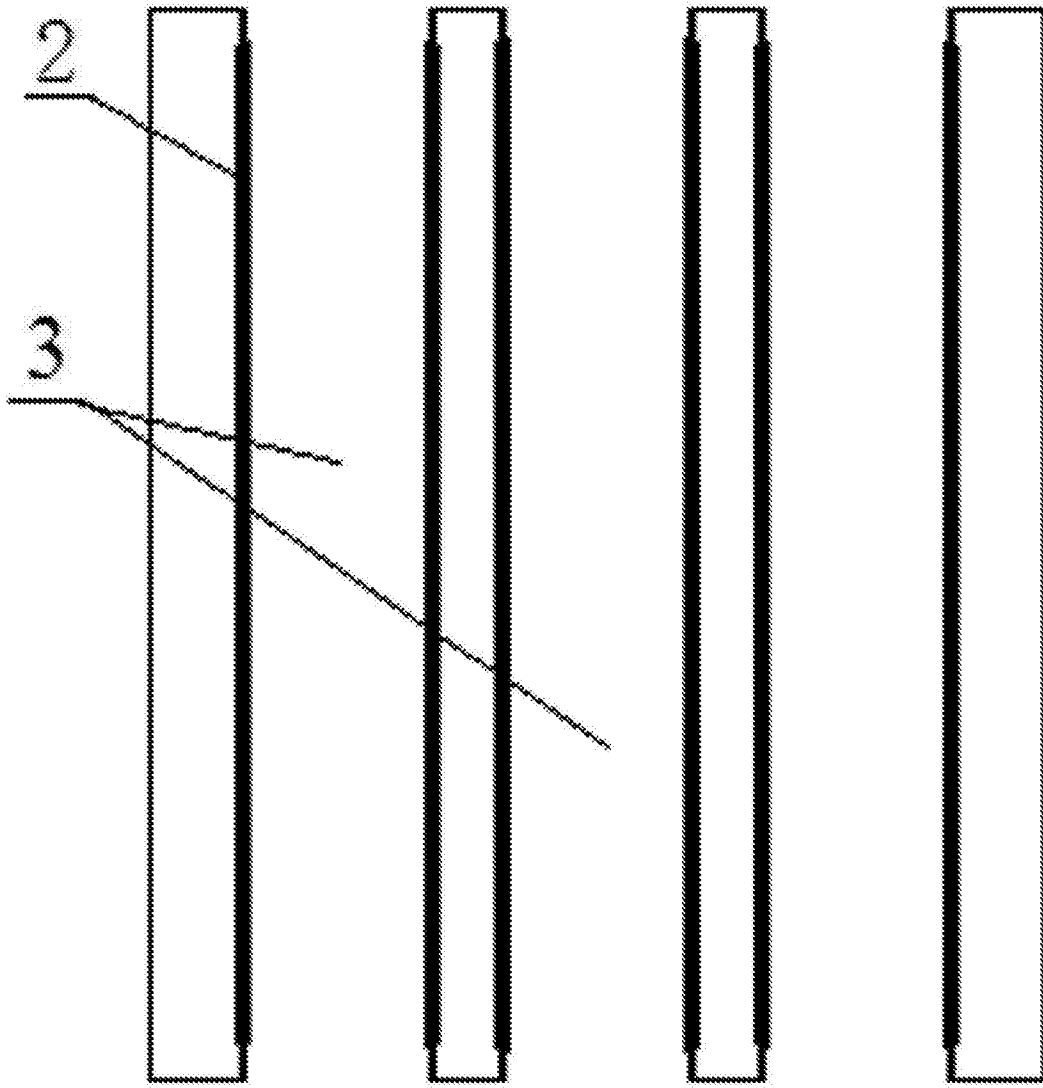


图7

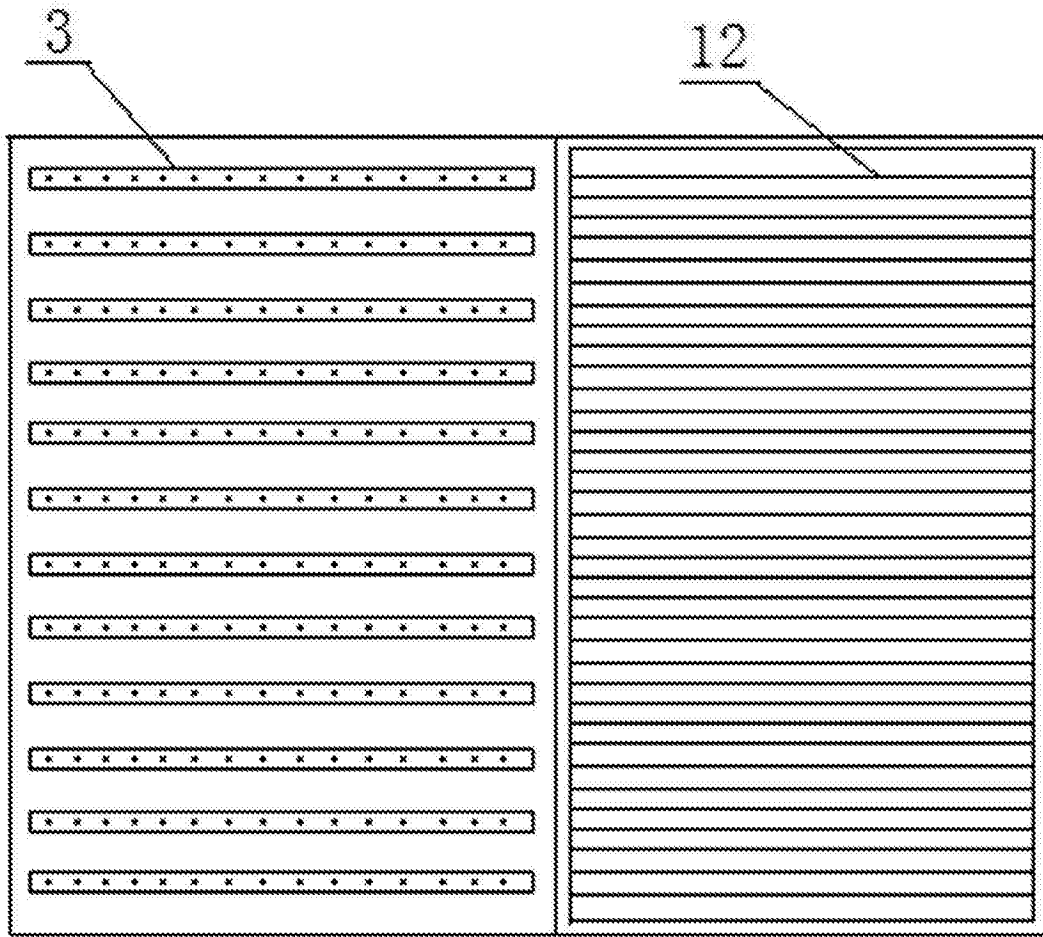


图8

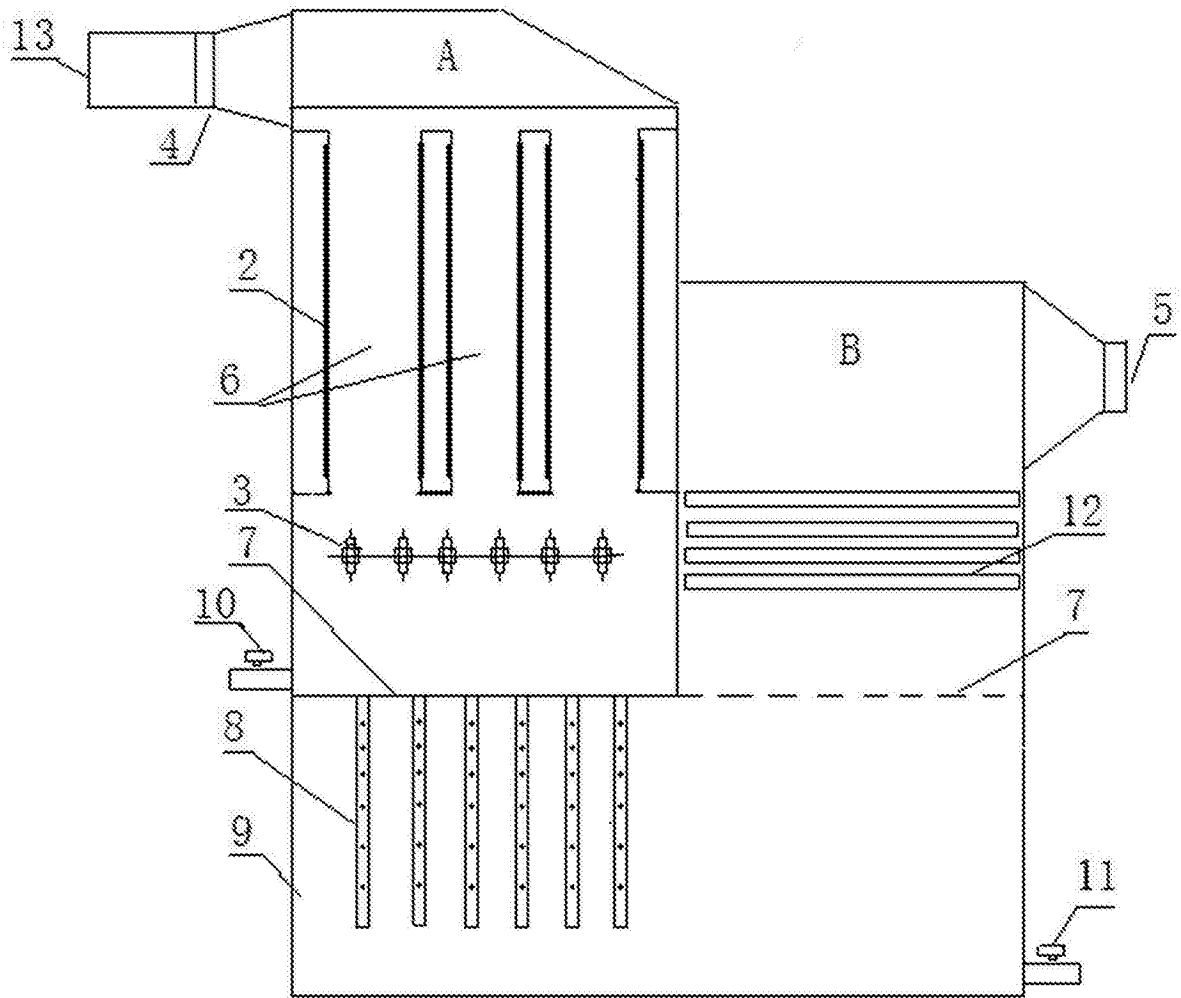


图9

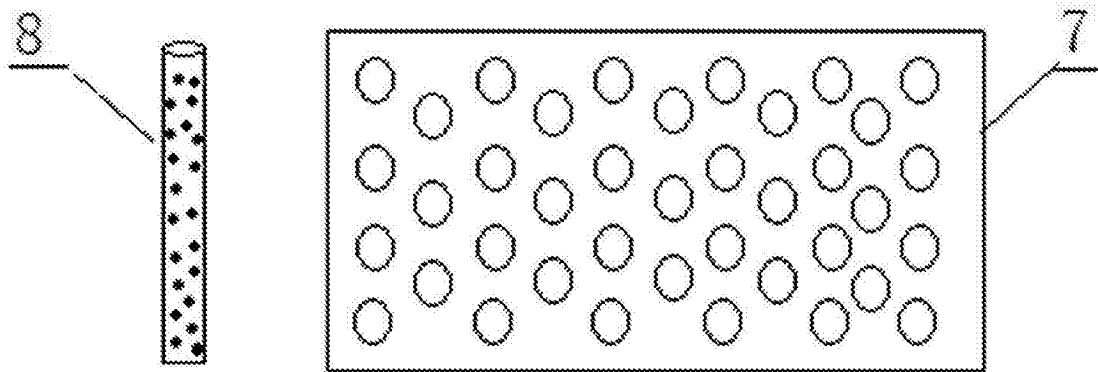


图10