



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108479344 A

(43)申请公布日 2018.09.04

(21)申请号 201810306592.8

(22)申请日 2018.04.08

(71)申请人 中冶长天国际工程有限责任公司

地址 410006 湖南省长沙市岳麓区节庆路7号

(72)发明人 魏进超 康建刚 李小龙

(74)专利代理机构 北京卓恒知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 11394

代理人 唐曙晖

(51)Int.Cl.

B01D 53/76(2006.01)

B01D 53/60(2006.01)

B01D 53/81(2006.01)

B01D 53/58(2006.01)

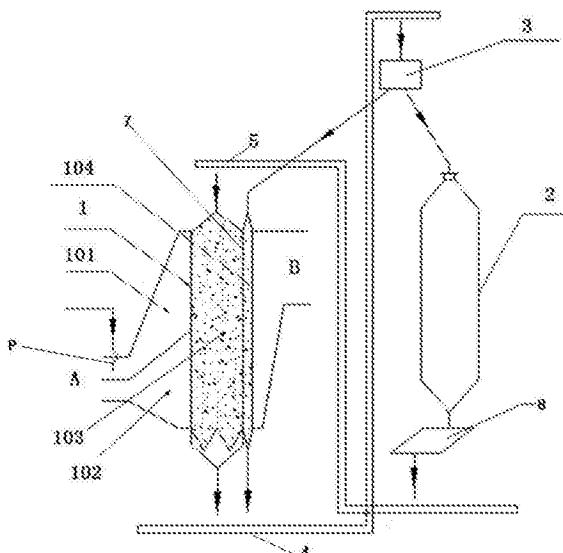
权利要求书3页 说明书15页 附图11页

(54)发明名称

一种脱硫脱硝除氨系统

(57)摘要

一种脱硫脱硝除氨系统，该系统包括吸附塔、解析塔、分配器、第一活性炭输送机、第二活性炭输送机。吸附塔的一侧设有烟气入口A。吸附塔的另一侧设有烟气出口B。吸附塔内部设有吸附腔和除氨腔。吸附腔设置在靠近烟气入口A一侧。除氨腔设置在靠近烟气出口B一侧。第一活性炭输送机连接吸附塔的排料口和分配器的进料口。第二活性炭输送机连接解析塔的排料口和吸附腔的进料口。分配器的出料口分别连接除氨腔的进料口和解析塔的进料口。本申请采取将吸附塔分为两个功能区，吸附反应腔实现脱硫脱硝除尘等功能，除氨腔内填入新鲜活性炭或酸性活性炭，实现对通过吸附反应层后烟气中氨的捕集，有效避免了出口氨的逃逸。



1. 一种脱硫脱硝除氨系统,该系统包括吸附塔(1)、解析塔(2)、分配器(3)、第一活性炭输送机(4)、第二活性炭输送机(5);吸附塔(1)的一侧设有烟气入口(A),吸附塔(1)的另一侧设有烟气出口(B),吸附塔(1)内部设有吸附腔(103)和除氨腔(104),吸附腔(103)和除氨腔(104)平行设置在吸附塔(1)内的竖直方向上,吸附腔(103)设置在靠近烟气入口(A)一侧,除氨腔(104)设置在靠近烟气出口(B)一侧;第一活性炭输送机(4)连接吸附塔(1)的排料口和分配器(3)的进料口,第二活性炭输送机(5)连接解析塔(2)的排料口和吸附腔(103)的进料口,分配器(3)的出料口分别连接至除氨腔(104)的进料口和解析塔(2)的进料口。

2. 一种脱硫脱硝除氨系统,该系统吸附塔(1)、解析塔(2)、第一活性炭输送机(4)、第二活性炭输送机(5)、储料仓(6);吸附塔(1)的一侧设有烟气入口(A),吸附塔(1)的另一侧设有烟气出口(B),吸附塔(1)内部设有吸附腔(103)和除氨腔(104),吸附腔(103)和除氨腔(104)平行设置在吸附塔(1)内的竖直方向上,吸附腔(103)设置在靠近烟气入口(A)一侧,除氨腔(104)设置在靠近烟气出口(B)一侧;第一活性炭输送机(4)连接吸附塔(1)的排料口和解析塔(2)的进料口,第二活性炭输送机(5)连接解析塔(2)的排料口和吸附腔(103)的进料口,任选地,第二活性炭输送机(5)的末端还连接储料仓(6)的进料口,储料仓(6)的出料口连接除氨腔(104)的进料口;

该系统还包括SO₂回收系统(R)、富硫气体输送管道(L1)、SO₂回收系统尾气输送管道(L2),富硫气体输送管道(L1)的一端连接解析塔(2),富硫气体输送管道(L1)的另一端连接SO₂回收系统(R)的气体入口,SO₂回收系统尾气输送管道(L2)的一端连接SO₂回收系统(R)的气体出口,SO₂回收系统尾气输送管道(L2)的另一端连接储料仓(6)的气体入口,储料仓(6)的气体出口连接至烟气出口(B)。

3. 一种脱硫脱硝除氨系统,该系统吸附塔(1)、解析塔(2)、第一活性炭输送机(4)、第二活性炭输送机(5)、储料仓(6);吸附塔(1)的一侧设有烟气入口(A),吸附塔(1)的另一侧设有烟气出口(B),吸附塔(1)内部设有吸附腔(103)和除氨腔(104),吸附腔(103)和除氨腔(104)平行设置在吸附塔(1)内的竖直方向上,吸附腔(103)设置在靠近烟气入口(A)一侧,除氨腔(104)设置在靠近烟气出口(B)一侧;第一活性炭输送机(4)连接吸附塔(1)的排料口和解析塔(2)的进料口,第二活性炭输送机(5)连接解析塔(2)的排料口和吸附腔(103)的进料口,任选地,第二活性炭输送机(5)的末端还连接储料仓(6)的进料口,储料仓(6)的出料口连接除氨腔(104)的进料口;

该系统还包括原烟气支路(L3)、原烟气返回输送管道(L4),原烟气支路(L3)的一端连接烟气入口(A)的前段,原烟气支路(L3)的另一端连接储料仓(6)的气体入口,储料仓(6)的气体出口通过原烟气返回输送管道(L4)连接至烟气入口(A)的后段。

4. 根据权利要求1或2所述的系统,其特征在于:烟气入口(A)下游为烟道,烟气入口(A)下游的烟道分为两层,分别为烟道上部(101)、烟道下部(102),烟道上部(101)设有氨气喷吹装置(P)。

5. 根据权利要求3所述的系统,其特征在于:烟气入口(A)下游为烟道,烟气入口(A)下游的烟道分为两层,分别为烟道上部(101)、烟道下部(102),烟道上部(101)设有氨气喷吹装置(P);优选的是,氨气喷吹装置(P)设置在原烟气支路(L3)与烟气入口(A)连接位置的烟气下游处。

6. 根据权利要求1-5中任一项所述的系统,其特征在于:吸附腔(103)和除氨腔(104)中

间设有多孔板(7),吸附腔(103)和除氨腔(104)通过多孔板(7)隔开。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的系统,其特征在于:解析塔(2)排料口的下方设有振动筛(8),第二活性炭输送机(5)的前段连接振动筛(8)的出料口。

8. 根据权利要求1-7中任一项所述的系统,其特征在于:吸附腔(103)的厚度为除氨腔(104)厚度的1-10倍,优选为2-8倍,更有选为3-5倍。

9. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于:所述分配器(3)内设有筛网装置、大颗粒活性炭出口、小颗粒活性炭出口,大颗粒活性炭出口设置在筛网装置的上方,小颗粒活性炭出口设置在筛网装置的下方,大颗粒活性炭出口连接除氨腔(104)的进料口,小颗粒活性炭出口连接解析塔(2)的进料口;优选的是,分配器(3)内设有筛网装置,该筛网装置装有具有长方形筛孔的筛网,该长方形筛孔的长度 $L \geq 3D$,长方形筛孔的宽度 $a = 0.65h - 0.95h$ (优选 $0.7h - 0.9h$,更优选 $0.73h - 0.85h$),其中D是在筛网上所要截留的活性炭圆柱体的圆形横截面的直径,h是在筛网上所要截留的颗粒状活性炭圆柱体长度的最小值,优选的是, $h = 1.5mm - 7mm$;更优选的是,活性炭圆柱体的圆形横截面的直径 $D(\varphi)$ 为 $4.5 - 9.5mm$,优选 $5 - 9mm$ 。

10. 根据权利要求2或3所述的系统,其特征在于:在解析塔(2)的底部出料口的下方或下游采用装有一种具有长方形筛孔的筛网的振动筛,该长方形筛孔的长度 $L \geq 3D$,长方形筛孔的宽度 $a = 0.65h - 0.95h$ (优选 $0.7h - 0.9h$,更优选 $0.73h - 0.85h$),其中D是在筛网上所要截留的活性炭圆柱体的圆形横截面的直径,h是在筛网上所要截留的颗粒状活性炭圆柱体长度的最小值,优选的是, $h = 1.5mm - 7mm$;更优选的是,活性炭圆柱体的圆形横截面的直径 $D(\varphi)$ 为 $4.5 - 9.5mm$,优选 $5 - 9mm$ 。

11. 根据权利要求1-10中任何一项所述的系统,其中吸附塔(1)具有至少2个活性炭料室(AC-c),并且在每一个活性炭料室(AC-c)的底部或在由活性炭料室下部的前挡板(AC-I)和后挡板(AC-II)和两个侧板所构成的排料口下方,装有星轮式活性炭排料辊(G),该星轮式活性炭排料辊(G)包括圆辊(G01)和沿着圆辊的圆周等角度分布或基本上等角度分布的多个叶片(G02)。

12. 根据权利要求11所述的系统,其中圆辊(G01)设置在前挡板(AC-I)与后挡板(AC-II)的下端,分布在圆辊(G01)的圆周上的叶片(G02)之间的夹角θ是 $12 - 64^\circ$,优选 $15 - 60^\circ$,更优选 $20 - 55^\circ$,更优选 $25 - 50^\circ$,更优选 $30 - 45^\circ$ 。

13. 根据权利要求12所述的系统,其中叶片(G02)与后挡板底端之间的间距s是 $0.5 - 5mm$,优选 $0.7 - 3mm$,优选 $1 - 2mm$;和/或

圆辊(G01)的横截面(圆周)的半径是 $30 - 120mm$,叶片(G02)的宽度是 $40 - 130mm$;和/或

圆辊中心与前挡板下端之间的距离h是大于 $r + (12 - 30)mm$,但小于 $r / \sin 58^\circ$ 。

14. 根据权利要求1-13中任何一项所述的系统,其中,在吸附塔的下料仓或底仓(H)具有一个或多个泄料旋转阀(F),该旋转阀(F)包括:上部进料口(F04),阀芯(F01),叶片(F02),阀壳(F03),下部出料口(F05),位于阀的内腔的上部空间的缓冲区(F06),和平料板(F07);其中缓冲区(F06)与进料口(F04)的下部空间相邻且彼此联通,缓冲区(F06)在水平方向上的横截面的长度大于进料口(F04)在水平方向上的横截面的长度;其中平料板设置于缓冲区(F06)内,平料板(F07)的上端固定在缓冲区(F06)的顶部,平料板(F07)在水平方向上的横截面呈现“V”形。

15. 根据权利要求14所述的系统,其中,上部进料口(F04)的横截面是长方形或矩形,而缓冲区(F06)的横截面是长方形或矩形;和/或

缓冲区(F06)的横截面的长度小于叶片(F02)在水平方向上的横截面的长度。

16. 根据权利要求14或15所述的系统,其中,平料板(F07)是由两片单板(F0701,F0702)拼接而成,或者平料板(F07)是由一片板弯折成两个板面(F0701,F0702),两片单板(F0701,F0702)或两个板面(F0701,F0702)的夹角 $2\alpha \leq 120^\circ$,即, $\alpha \leq 60^\circ$ 。

17. 根据权利要求14-16中任何一项所述的系统,其中,每一个单板(F0701或F0702)或每一个板面(F0701或F0702)与缓冲区(F06)的长度方向之间的夹角 $\Phi \geq 30^\circ$,更优选的是, $\Phi \geq$ 活性炭物料的摩擦角;和/或

其中两片单板(F0701,F0702)各自的底部或两个板面(F0701,F0702)各自的底部都呈现圆弧形。

一种脱硫脱硝除氨系统

技术领域

[0001] 本发明涉及活性炭法烟气净化装置，该装置属于一种适用于大气污染治理的活性炭法烟气净化装置，尤其用于烧结烟气的净化的脱硫脱硝除氨系统，涉及环境保护领域。

背景技术

[0002] 对于工业烟气、尤其钢铁工业的烧结机烟气而言，采用包括活性炭吸附塔和解析塔的脱硫、脱硝装置和工艺是比较理想的。在包括活性炭吸附塔和解析塔(或再生塔)的脱硫、脱硝装置中，活性炭吸附塔用于从烧结烟气或废气(尤其钢铁工业的烧结机的烧结烟气)吸附包括硫氧化物、氮氧化物和二噁英在内的污染物，而解析塔用于活性炭的热再生。

[0003] 活性炭法脱硫具有脱硫率高、可同时实现脱硝、脱二噁英、除尘、不产生废水废渣等优点，是极有前景的烟气净化方法。活性炭可以在高温下再生，在温度高于350℃时，吸附在活性炭上的硫氧化物、氮氧化物、二噁英等污染物发生快速解析或分解(二氧化硫被解析，氮氧化物和二噁英被分解)。并且随着温度的升高，活性炭的再生速度进一步加快，再生时间缩短，优选的是一般控制解析塔中活性炭再生温度约等于430℃，因此，理想的解析温度(或再生温度)是例如在390–450℃范围、更优选在400–440℃范围。

[0004] 解析塔的作用是将活性炭吸附的SO₂释放出来，同时在400℃以上的温度和一定的停留时间下，二噁英可分解80%以上，活性炭经冷却、筛分后重新再利用。释放出来的SO₂可制硫酸等，解析后的活性炭经传送装置送往吸附塔重新用来吸附SO₂和NO_x等。

[0005] 在吸附塔与解析塔中NO_x与氨发生SCR、SNCR等反应，从而去除NO_x。粉尘在通过吸附塔时被活性炭吸附，在解析塔底端的振动筛被分离，筛下的为活性炭粉末送去灰仓。

[0006] 目前的活性炭法烟气净化工艺一般采用烟气入口直接喷入氨气，为了增加脱硝率，一般是增加烟气入口喷氨量，但同时导致出口氨逃逸更严重。

[0007] 另外，粉尘在通过吸附塔时被活性炭吸附，在解析塔底端的振动筛被分离，筛下的为活性炭粉末送去灰仓，留在筛网上部的视为合格活性炭循环利用。目前常用的筛网形式为方孔，其边长a根据筛分要求来定，一般为1.2mm左右。然而，对于类似尺寸为φ9mm×1mm药片状的活性炭，使用这种筛网进行筛分，也将视为合格品。药片状活性炭耐磨耐压强度均很低，进入烟气净化系统后很容易成为碎片，一方面造成烟气净化系统由于活性炭床层由于粉末多导致阻力大，从而增加了系统运行费用；另一方面也增加了活性炭高温燃烧风险，同时出口烟气中粉尘主要由原始烟气中携带的部分细颗粒物和烟气经过活性炭床层时新夹带的活性炭炭粉组成，活性炭床层粉末多也会导致烟气出口粉尘增加，影响周边环境，造成大气污染。

[0008] 另外，现有技术的活性炭排料装置包括圆辊给料机和给料旋转阀，如图10所示。

[0009] 首先，对于圆辊给料机而言，在其工作过程中，活性炭依靠重力的作用在圆辊给料机的控制下往下移动，圆辊给料机不同的转速决定活性炭的移动速度，圆辊给料机排出的活性炭进入旋转给料阀卸料后进入输送设备内循环利用，旋转给料阀的主要作用是在排料的同时保持吸附塔的密封，使吸附塔内的有害气体不外泄到空气中。

[0010] 由于烟气中含有一定的水蒸气及粉尘,活性炭在吸附过程中会产生少量粘结现象,形成块状物堵塞下料口,如图11所示。下料口如果堵塞严重,活性炭无法连续移动,导致活性炭吸附饱和而失去净化效果,甚至由于活性炭蓄热导致活性炭床层高温,存在较大的安全隐患。目前处理的方法为系统停机后人工清除块状物。另外,圆辊给料机在生产过程中故障时有发生,比如:烟气压力变化时的漏料情况、停车时物料无法控制等问题。另外圆辊给料机的数量多(只要有一个发生故障,整个大型装置就得停工)、造价高、维护检修困难,因此对活性炭技术的发展带来了一定的限制。

[0011] 其次,对于现有技术的给料旋转阀而言,存在以下问题:对于脱硫脱硝活性炭这类易碎颗粒的输送,使用旋转阀一方面为了保证塔体的气密性,另一方面实现物料的无损运输,但如果在旋转阀输送过程中由于叶片的旋转导致输送介质被剪切,参见附图10,会造成系统运行费用的增加。同时剪切现象会造成阀体磨损,气密性变差,使用寿命降低。特别是在进料口堆满物料时,转动阀芯,叶片与阀壳对输送介质的剪切作用更加明显。对于通常具有20米左右高度的大型吸附塔而言,圆辊给料机或旋转阀在生产过程中发生故障,对于工艺的连续运转造成巨大的损失,因为吸附塔内填装了数吨的活性炭,人工拆除与维修或重新安装相当困难,停工造成的影响和损失难以想象。

发明内容

[0012] 为了避免氨过多逃逸,本申请采取将吸附塔分为两个功能区,吸附反应腔实现脱硫脱硝除尘等功能,除氨腔内填入新鲜活性炭或酸性活性炭,实现对通过吸附反应层后烟气中氨的捕集,有效避免了出口氨的逃逸。

[0013] 根据本发明提供的第一种实施方案,提供一种脱硫脱硝除氨系统。

[0014] 一种脱硫脱硝除氨系统,该系统包括吸附塔、解析塔、分配器、第一活性炭输送机、第二活性炭输送机。吸附塔的一侧设有烟气入口A。吸附塔的另一侧设有烟气出口B。吸附塔内部设有吸附腔和除氨腔。吸附腔和除氨腔平行设置在吸附塔内的竖直方向上。吸附腔设置在靠近烟气入口A一侧。除氨腔设置在靠近烟气出口B一侧。第一活性炭输送机连接吸附塔的排料口和分配器的进料口。第二活性炭输送机连接解析塔的排料口和吸附腔的进料口。分配器的出料口分别连接至除氨腔的进料口和解析塔的进料口。

[0015] 作为优选,烟气入口A下游为烟道。烟气入口A下游的烟道分为两层。分别为烟道上部、烟道下部。烟道上部设有氨气喷吹装置。

[0016] 在本发明中,吸附腔和除氨腔中间设有多孔板。吸附腔和除氨腔通过多孔板隔开。

[0017] 作为优选,解析塔排料口的下方设有振动筛。第二活性炭输送机的前段连接振动筛的出料口。

[0018] 作为优选,吸附腔的厚度为除氨腔厚度的1-10倍,优选为2-8倍,更有选为3-5倍。

[0019] 作为优选,所述分配器内设有筛网装置、大颗粒活性炭出口、小颗粒活性炭出口。大颗粒活性炭出口设置在筛网装置的上方。小颗粒活性炭出口设置在筛网装置的下方。大颗粒活性炭出口连接除氨腔的进料口。小颗粒活性炭出口连接解析塔的进料口。优选的是,分配器内设有筛网装置,该筛网装置装有具有长方形筛孔的筛网,该长方形筛孔的长度 $L \geq 3D$,长方形筛孔的宽度 $a = 0.65h - 0.95h$ (优选 $0.7h - 0.9h$,更优选 $0.73h - 0.85h$),其中D是在筛网上所要截留的活性炭圆柱体的圆形横截面的直径,h是在筛网上所要截留的颗粒状活

性炭圆柱体长度的最小值。

[0020] 尤其,为了克服在脱硫脱硝装置中遇到的现有技术问题,一般要求活性炭圆柱体长度的最小值h为1.5mm-7mm。例如h=2,4或6mm。

[0021] D(或Φ)取决于脱硫脱硝装置的具体要求。一般,D(或Φ)=4.5-9.5mm,优选5-9mm,更优选5.5-8.5mm,更优选6-8mm,例如6.5mm、7mm或7.5mm。

[0022] 根据本发明提供的第二种实施方案,提供一种脱硫脱硝除氨系统。

[0023] 一种脱硫脱硝除氨系统,该系统吸附塔、解析塔、第一活性炭输送机、第二活性炭输送机、储料仓。吸附塔的一侧设有烟气入口A。吸附塔的另一侧设有烟气出口B。吸附塔内部设有吸附腔和除氨腔。吸附腔和除氨腔平行设置在吸附塔内的竖直方向上。吸附腔设置在靠近烟气入口A一侧。除氨腔设置在靠近烟气出口B一侧。第一活性炭输送机连接吸附塔的排料口和解析塔的进料口。第二活性炭输送机连接解析塔的排料口和吸附腔的进料口。

[0024] 该系统还包括SO₂回收系统、富硫气体输送管道、SO₂回收系统尾气输送管道。富硫气体输送管道的一端连接解析塔。富硫气体输送管道的另一端连接SO₂回收系统的气体入口。SO₂回收系统尾气输送管道的一端连接SO₂回收系统的气体出口。SO₂回收系统尾气输送管道的另一端连接储料仓的气体入口。储料仓的气体出口连接至烟气出口B。

[0025] 任选地,第二活性炭输送机的末端还连接储料仓的进料口,储料仓的出料口连接除氨腔的进料口。

[0026] 作为优选,烟气入口A下游为烟道。烟气入口A下游的烟道分为两层。分别为烟道上部、烟道下部。烟道上部设有氨气喷吹装置。

[0027] 在本发明中,吸附腔和除氨腔中间设有多孔板。吸附腔和除氨腔通过多孔板隔开。

[0028] 作为优选,解析塔排料口的下方设有振动筛。第二活性炭输送机的前段连接振动筛的出料口。

[0029] 作为优选,吸附腔的厚度为除氨腔厚度的1-10倍,优选为2-8倍,更有选为3-5倍。

[0030] 根据本发明提供的第三种实施方案,提供一种脱硫脱硝除氨系统。

[0031] 一种脱硫脱硝除氨系统,该系统吸附塔、解析塔、第一活性炭输送机、第二活性炭输送机、储料仓。吸附塔的一侧设有烟气入口A。吸附塔的另一侧设有烟气出口B。吸附塔内部设有吸附腔和除氨腔。吸附腔和除氨腔平行设置在吸附塔内的竖直方向上。吸附腔设置在靠近烟气入口A一侧。除氨腔设置在靠近烟气出口B一侧。第一活性炭输送机连接吸附塔的排料口和解析塔的进料口。第二活性炭输送机连接解析塔的排料口和吸附腔的进料口。

[0032] 该系统还包括原烟气支路、原烟气返回输送管道。原烟气支路的一端连接烟气入口A的前段。原烟气支路的另一端连接储料仓的气体入口。储料仓的气体出口通过原烟气返回输送管道连接至烟气入口A的后段。

[0033] 任选地,第二活性炭输送机的末端还连接储料仓的进料口,储料仓的出料口连接除氨腔的进料口。

[0034] 作为优选,烟气入口A下游为烟道。烟气入口A下游的烟道分为两层。分别为烟道上部、烟道下部。烟道上部设有氨气喷吹装置。

[0035] 优选的是,氨气喷吹装置设置在原烟气支路与烟气入口A连接位置的烟气下游处。

[0036] 在本发明中,吸附腔和除氨腔中间设有多孔板。吸附腔和除氨腔通过多孔板隔开。

[0037] 作为优选,解析塔排料口的下方设有振动筛。第二活性炭输送机的前段连接振动

筛的出料口。

[0038] 作为优选，吸附腔的厚度为除氨腔厚度的1-10倍，优选为2-8倍，更有选为3-5倍。

[0039] 在本发明中，第一种实施方案：利用吸附塔下部吸附烟气后的活性炭作为除氨腔内的活性炭层。将吸附塔进口烟道分为上下两层，上层喷入氨气实现烟气脱硫脱硝，吸附塔内上层活性炭在重力作用下移至吸附塔下层，烟道下层主要为酸性气体，活性炭在吸附塔下层吸收 SO₂等酸性气体实现酸化，由吸附塔排出后经输送机送至分配器中，分配器中一部分活性炭进行除氨层，一部分活性炭进行解析塔再生。优选的是，分配器具有粒径分布功能，实现大颗粒活性炭进入除氨层，小颗粒活性炭及粉尘进行解析塔。

[0040] 在本发明中，第二种实施方案：利用制酸尾气实现原料（即新鲜活性炭/再生活性炭）酸化。制酸尾气中含有一定量的SO₂气体（浓度根据要求可控，一般在200mg/Nm³-600mg/Nm³），将此部分尾气通入新鲜活性炭仓或再生活性炭仓实现活性炭的酸化，然后尾气返回吸附塔出口烟道，酸化的活性炭进入除氨腔。此方法同时实现了制酸尾气的净化及资源化利用。

[0041] 在本发明中，第三种实施方案：利用原烟气中酸性物质实现原料（即新鲜活性炭/再生活性炭）酸化。原烟气中含有一定量的酸性气体，将喷氨前的部分烟气通入新鲜活性炭仓或再生活性炭仓实现活性炭的酸化，然后烟气返回吸附塔入口烟道，酸化的活性炭进入除氨腔。

[0042] 在本发明中，吸附腔和除氨腔为两个腔室，两个腔室内均为活性炭层。其中，吸附腔内的活性炭为新鲜活性炭或再生活性炭；除氨腔内的活性炭为吸附了原烟气的活性炭、或者是，新鲜活性炭仓或再生活性炭经过SO₂回收系统尾气处理过的活性炭。

[0043] 在本发明中，吸附塔的排料口包括吸附腔的排料口和除氨腔的排料口。吸附腔的排料口和除氨腔的排料口可以分别连接至第一活性炭输送机。也可以，吸附腔的排料口和除氨腔的排料口合并后，由一个总的排料口连接至第一活性炭输送机。

[0044] 在本发明中，烟气入口A下游是指沿着烟气流动的方向，烟气入口的下游方向。

[0045] 在本发明中，吸附腔的厚度和除氨腔厚度没有具体要求，根据实际生产工艺情况而定。一般的，吸附腔的厚度为除氨腔厚度的1-10倍，优选为2-8倍，更有选为3-5倍。

[0046] 在本发明中，第二活性炭输送机的末端连接储料仓的进料口时，储料仓的出料口连接除氨腔的进料口。第二活性炭输送机的末端只连接吸附腔的进料口时，连接储料仓6的进料口与新鲜的活性炭仓连接。储料仓6的出料口连接除氨腔104的进料口。

[0047] 在本发明中，第二活性炭输送机的末端是根据活性炭运输的运行方向设定的，第二活性炭输送机的末端活性炭在第二活性炭输送机运输结束的位置（运输距离长的位置）。

[0048] 在本发明中，根据烟气流动的路线和方向，进入烟气入口的位置为烟气入口的前段（远离吸附塔的位置），靠近吸附塔的位置为烟气入口的后段。

[0049] 在本申请的所有脱硫脱硝系统中，一般，在解析塔的底部出料口的下方或下游采用装有筛网的振动筛。

[0050] 为了避免药片状的活性炭在筛网上的截留，本申请设计出具有长方形筛孔或长条形筛孔的筛网。该筛网可安装在振动筛上，筛选出满足脱硫脱硝装置的需要的活性炭颗粒。

[0051] 因此，优选的是，提供一种具有长方形筛孔或长条形筛孔的筛网，该长方形筛孔的长度 L≥3D，长方形筛孔的宽度a=0.65h-0.95h（优选0.7h-0.9h，更优选0.73h-0.85h），其

中D是在筛网上所要截留的活性炭圆柱体的圆形横截面的直径,h是在筛网上所要截留的颗粒状活性炭圆柱体长度的最小值。

[0052] 尤其,为了克服在脱硫脱硝装置中遇到的现有技术问题,一般要求活性炭圆柱体长度的最小值h为1.5mm-7mm。例如h=2,4或6mm。

[0053] D(或Φ)取决于脱硫脱硝装置的具体要求。一般,D(或Φ)=4.5-9.5mm,优选5-9mm,更优选5.5-8.5mm,更优选6-8mm,例如6.5mm、7mm或7.5mm。

[0054] 吸附塔一般具有至少2个活性炭料室。

[0055] 优选的是,在吸附塔的每一个活性炭料室的底部具有一个圆辊给料机或排料圆辊(G)。对于这里所述的排料圆辊(G),可以使用现有技术的排料圆辊。但是,优选的是,代替圆辊给料机或排料圆辊(G),可以使用的一种新型的星轮式活性炭排料装置(G),它包括:活性炭料室下部的前挡板和后挡板,和位于由活性炭料室下部的前挡板和后挡板和两个侧板所构成的排料口下方的星轮式活性炭排料辊;其中星轮式活性炭排料辊包括圆辊和沿着圆辊的圆周等角度分布或基本上等角度分布的多个叶片。更具体地说,在由活性炭料室下部的前挡板和后挡板和两个侧板所构成的排料口下方使用一种新型的星轮式活性炭排料辊。

[0056] 从星轮式活性炭排料辊的横截面上看,呈现星轮式构型或外形。

[0057] 星轮式活性炭下料装置主要由活性炭排料口的前挡板、后挡板和两个侧板与叶片和圆辊组成。前挡板和后挡板固定设置,前挡板和后挡板之间留有活性炭下料通道,即排料口,该排料口由前挡板、后挡板和两个侧板构成。圆辊设置在前挡板与后挡板的下端,叶片均布固定在圆辊上,圆辊由电机带动做回转运动,回转方向由后挡板向前挡板方向。叶片之间的夹角或间距不能过大,叶片之间的夹角θ一般设计为小于64°,例如12-64°,优选15-60°,优选20-55°,更优选25-50°,更优选30-45°。叶片与后挡板底端之间设计一间隙或间距s。该s一般取0.5-5mm,优选0.7-3mm,优选1-2mm。

[0058] 星轮式活性炭排料辊的外周半径(或圆辊上的叶片的外周旋转半径)是r。r是圆辊(106a)的横截面(圆)的半径+叶片的宽度。

[0059] 一般,圆辊的横截面(圆)的半径是30-120mm、优选50-100mm,叶片的宽度是40-130mm、优选60-100mm。

[0060] 圆辊中心与前挡板下端之间的距离为h,h一般要大于r+(12-30)mm,但小于r/sin58°,这样既能保证活性炭下料顺畅,又能保证圆辊不动时活性炭不自行滑落。

[0061] 一般,在本申请中,星轮式活性炭排料装置的排料口的横截面为正方形或长方形,优选为长度大于宽度的长方形(或矩形)。即,长度大于宽度的长方形(或矩形)。

[0062] 优选的是,在吸附塔的下料仓或底仓(H)具有一个或多个泄料旋转阀。

[0063] 对于这里所述的旋转阀,可以使用现有技术的旋转阀。但是,优选的是,使用一种新型的旋转阀,它包括:上部进料口,阀芯,叶片,阀壳,下部出料口,位于阀的内腔的上部空间的缓冲区,和平料板;其中缓冲区与进料口的下部空间相邻且彼此联通,缓冲区在水平方向上的横截面的长度大于进料口在水平方向上的横截面的长度;其中平料板设置于缓冲区内,平料板的上端固定在缓冲区的顶部,平料板在水平方向上的横截面呈现“V”形。

[0064] 优选,上部进料口的横截面是长方形或矩形,而缓冲区的横截面是长方形或矩形。

[0065] 优选,缓冲区的横截面的长度小于叶片在水平方向上的横截面的长度。

[0066] 优选,平料板是由两片单板拼接而成,或者平料板是由一片板弯折成两个板面。

[0067] 优选,两片单板或两个板面的夹角 $2\alpha \leqslant 120^\circ$,优选 $2\alpha \leqslant 90^\circ$ 。因此, $\alpha \leqslant 60^\circ$,优选 $\alpha \leqslant 45^\circ$ 。

[0068] 优选,每一个单板或每一个板面与缓冲区的长度方向之间的夹角 $\Phi \geqslant 30^\circ$,优选, $\geqslant 45^\circ$,更优选的是, $\Phi \geqslant$ 活性炭物料的摩擦角。

[0069] 优选,两片单板各自的底部或两个板面各自的底部都呈现圆弧形。

[0070] 优选,两片单板或两个板面之间的中心线段的长度等于或小于缓冲区在水平方向上的横截面的宽度。

[0071] 显然, $\alpha + \Phi = 90^\circ$ 。

[0072] 一般,在本申请中,旋转阀的排料口的横截面为正方形或长方形,优选为长度大于宽度的长方形(或矩形)。即,长度大于宽度的长方形(或矩形)。

[0073] 一般,吸附塔的主体结构的高度是10–60m(米),优选12–55m(米),优选14–50m,优选16–45m,18–40m,优选20–35m,优选22–30m。吸附塔的主体结构的高度是指从吸附塔(主体结构)的进口到出口之间的高度。吸附塔的塔高是指从吸附塔底部活性炭出口到吸附塔顶部活性炭入口的高度,即塔的主体结构的高度。

[0074] 一般,解析塔或再生塔,通常具有8–45米、优选10–40米、更优选12–35米的塔高。解析塔通常具有6–100米²、优选8–50米²、更优选10–30米²、进一步优选15–20米²的主体横截面积。

[0075] 另外,在本申请中,烟气在广义上包括:常规的工业烟气或工业废气。

[0076] 活性炭腔室或料室的厚度是指该活性炭腔室或料室的两个多孔隔板之间的距离或间距。

[0077] 本发明的优点或有益技术效果

[0078] 1、将吸附塔分为两个功能区,吸附内的反应腔实现脱硫脱硝除尘等功能,除氨腔内填入新鲜活性炭或酸性活性炭,实现对通过吸附反应层后烟气中氨的捕集。增强脱硝的效果的同时,有效阻止了氨的逃逸。

[0079] 2、吸附腔和除氨腔中间设有多孔板,使得整个吸附塔内活性炭层明显分别在吸附腔和除氨腔内流动,同时又不妨碍烟气的流动。

[0080] 3、分配器内设有筛网装置、大颗粒活性炭出口、小颗粒活性炭出口。大颗粒活性炭出口连接除氨腔的进料口,小颗粒活性炭出口连接解析塔的进料口,此设计保证除氨腔内活性炭的粒径,更加有效的吸附多余的氨气。

[0081] 4、在振动筛中采用具有长方形筛孔的筛网,消除了药片活性炭发生架桥现象,筛下除去了耐磨耐压强度均很低的药片状活性炭,避免在脱硫脱硝装置中产生碎片和粉尘,减少活性炭移动阻力,降低了吸附塔内活性炭高温燃烧风险,让高强度的活性炭在装置中再循环。

[0082] 5、采用特殊的排料装置,减少活性炭的卸料故障,大大降低整套装置停工检修的频率。

附图说明

[0083] 图1为本发明一种脱硫脱硝除氨系统第一种设计的结构示意图;

[0084] 图2为本发明一种脱硫脱硝除氨系统第二种设计的结构示意图;

- [0085] 图3为本发明一种脱硫脱硝除氨系统第三种设计的结构示意图；
[0086] 图4为本发明一种脱硫脱硝除氨系统第四种设计的结构示意图；
[0087] 图5为本发明一种脱硫脱硝除氨系统第五种设计的结构示意图；
[0088] 图6为现有技术的筛网的结构示意图。
[0089] 图7为本申请的筛网的结构示意图。
[0090] 图8为药片状活性炭的示意图。
[0091] 图9为长条形活性炭的示意图。
[0092] 图10和11是现有技术的活性炭排料装置(圆辊给料机)的示意图。
[0093] 图12是本申请的星轮式活性炭排料装置的示意图。
[0094] 图13是本发明的旋转阀F的示意图。
[0095] 图14和图15是沿着图13的A-A线的横截面的结构示意图。
[0096] 图16是平料板(F07)的结构示意图。
[0097] 附图标记：
[0098] 1:吸附塔;101:烟道上部;102:烟道下部;103:吸附腔;104:除氨腔;2:解析塔;3:分配器;4:第一活性炭输送机;5:第二活性炭输送机;6:储料仓;7:多孔板;8:振动筛;A:烟气入口;B:烟气出口;R:SO₂回收系统;P:氨气喷吹装置;L1:富硫气体输送管道;L2:SO₂回收系统尾气输送管道;L3:原烟气支路;L4:原烟气返回输送管道。
[0099] AC-c:活性炭料室;H:下料斗或底仓;AC:活性炭;AC-1:活性炭块状物(或聚集物);F:旋转阀;
[0100] G:圆辊给料机或星轮式活性炭排料装置或星轮式活性炭排料辊;G01:圆辊;G02:叶片;AC-I:前挡板;AC-II:后挡板;
[0101] h:圆辊G01的轴中心与前挡板AC-I下端之间的距离;S:叶片与后挡板底端之间的(间隙)间距;θ:圆辊G01上相邻叶片G02之间的夹角;r:叶片的外缘与圆辊G01的轴中心之间的距离(即叶片相对于圆辊G01的中心而言的半径,简称半径);
[0102] F:给料旋转阀;F01:阀芯;F02:叶片;F03:阀壳;F04:上部进料口;F05:下部出料口;F06:位于阀的内腔的上部空间的缓冲区;F07:平料板;F0701或F0702:平料板F07的两片单板或平料板F07的两个板面。
[0103] α:两片单板(F0701,F0702)或两个板面(F0701,F0702)的夹角的1/2。
[0104] Φ:每一个单板(F0701或F0702)或每一个板面(F0701或F0702)与缓冲区(F06)的长度方向之间的夹角。
[0105] L1:进料口F04在水平面方向上的横截面的长度;L2:平料板F07在水平面方向上的横截面的长度。

具体实施方式

- [0106] 实施例中需要处理的烧结烟气是来自钢铁工业的烧结机烟气。
[0107] 根据本发明提供的第一种实施方案,提供一种脱硫脱硝除氨系统。
[0108] 一种脱硫脱硝除氨系统,该系统包括吸附塔1、解析塔2、分配器3、第一活性炭输送机4、第二活性炭输送机5。吸附塔1的一侧设有烟气入口A。吸附塔1的另一侧设有烟气出口B。吸附塔1内部设有吸附腔103和除氨腔104。吸附腔103和除氨腔104平行设置在吸附塔1

内的竖直方向上。吸附腔103设置在靠近烟气入口A一侧。除氨腔104设置在靠近烟气出口B一侧。第一活性炭输送机4连接吸附塔1的排料口和分配器3的进料口。第二活性炭输送机5连接解析塔2的排料口和吸附腔103的进料口。分配器3的出料口分别(例如经由管道或溜槽)连接至除氨腔104的进料口和解析塔2的进料口。

[0109] 作为优选,烟气入口A下游为烟道。烟气入口A下游的烟道分为两层。分别为烟道上部101、烟道下部102。烟道上部101设有氨气喷吹装置P。

[0110] 在本发明中,吸附腔103和除氨腔104中间设有多孔板7。吸附腔103和除氨腔104通过多孔板7隔开。

[0111] 作为优选,解析塔2排料口的下方设有振动筛8。第二活性炭输送机5的前段连接振动筛8的出料口。

[0112] 作为优选,吸附腔103的厚度为除氨腔104厚度的1-10倍,优选为2-8倍,更有选为3-5倍。

[0113] 作为优选,所述分配器3内设有筛网装置、大颗粒活性炭出口、小颗粒活性炭出口。大颗粒活性炭出口设置在筛网装置的上方。小颗粒活性炭出口设置在筛网装置的下方。大颗粒活性炭出口连接除氨腔104的进料口。小颗粒活性炭出口连接解析塔2的进料口。优选的是,分配器3内设有筛网装置,该筛网装置装有具有长方形筛孔或长条形筛孔的筛网(如图7所示),该长方形筛孔的长度 $L \geq 3D$,长方形筛孔的宽度 $a = 0.65h - 0.95h$ (优选 $0.7h - 0.9h$,更优选 $0.73h - 0.85h$),其中D是在筛网上所要截留的活性炭圆柱体的圆形横截面的直径, h是在筛网上所要截留的颗粒状活性炭圆柱体长度的最小值。

[0114] 尤其,为了克服在脱硫脱硝装置中遇到的现有技术问题,一般要求活性炭圆柱体长度的最小值h为1.5mm-7mm。例如 $h = 2, 4$ 或6mm。

[0115] D(或 Φ)取决于脱硫脱硝装置的具体要求。一般, $D(\text{或}\Phi) = 4.5 - 9.5\text{mm}$,优选5-9mm,更优选5.5-8.5mm,更优选6-8mm,例如6.5mm、7mm或7.5mm。

[0116] 根据本发明提供的第二种实施方案,提供一种脱硫脱硝除氨系统。

[0117] 一种脱硫脱硝除氨系统,该系统吸附塔1、解析塔2、第一活性炭输送机4、第二活性炭输送机5、储料仓6。吸附塔1的一侧设有烟气入口A。吸附塔1的另一侧设有烟气出口B。吸附塔1内部设有吸附腔103和除氨腔104。吸附腔103和除氨腔104平行设置在吸附塔1内的竖直方向上。吸附腔103设置在靠近烟气入口A一侧。除氨腔104设置在靠近烟气出口B一侧。第一活性炭输送机4连接吸附塔1的排料口和解析塔2的进料口。第二活性炭输送机5连接解析塔2的排料口和吸附腔103的进料口。

[0118] 该系统还包括 SO_2 回收系统R、富硫气体输送管道L1、 SO_2 回收系统尾气输送管道L2。富硫气体输送管道L1的一端连接解析塔2。富硫气体输送管道L1的另一端连接 SO_2 回收系统R的气体入口。 SO_2 回收系统尾气输送管道L2的一端连接 SO_2 回收系统R的气体出口。 SO_2 回收系统尾气输送管道L2的另一端连接储料仓6的气体入口。储料仓6的气体出口连接至烟气出口B。

[0119] 任选地,第二活性炭输送机5的末端还连接储料仓6的进料口,储料仓6的出料口连接除氨腔104的进料口。

[0120] 作为优选,烟气入口A下游为烟道。烟气入口A下游的烟道分为两层。分别为烟道上部101、烟道下部102。烟道上部101设有氨气喷吹装置P。

[0121] 在本发明中,吸附腔103和除氨腔104中间设有多孔板7。吸附腔103和除氨腔104通过多孔板7隔开。

[0122] 作为优选,解析塔2排料口的下方设有振动筛8。第二活性炭输送机5的前段连接振动筛8的出料口。

[0123] 作为优选,吸附腔103的厚度为除氨腔104厚度的1-10倍,优选为2-8倍,更有选为3-5倍。

[0124] 根据本发明提供的第三种实施方案,提供一种脱硫脱硝除氨系统。

[0125] 一种脱硫脱硝除氨系统,该系统吸附塔1、解析塔2、第一活性炭输送机4、第二活性炭输送机5、储料仓6。吸附塔1的一侧设有烟气入口A。吸附塔1的另一侧设有烟气出口B。吸附塔1内部设有吸附腔103和除氨腔104。吸附腔103和除氨腔104平行设置在吸附塔1 内的竖直方向上。吸附腔103设置在靠近烟气入口A一侧。除氨腔104设置在靠近烟气出口 B一侧。第一活性炭输送机4连接吸附塔1的排料口和解析塔2的进料口。第二活性炭输送机5连接解析塔2的排料口和吸附腔103的进料口。

[0126] 该系统还包括原烟气支路L3、原烟气返回输送管道L4。原烟气支路L3的一端连接烟气入口A的前段。原烟气支路L3的另一端连接储料仓6的气体入口。储料仓6的气体出口通过原烟气返回输送管道L4连接至烟气入口A的后段。

[0127] 任选地,第二活性炭输送机5的末端还连接储料仓6的进料口,储料仓6的出料口连接除氨腔104的进料口。

[0128] 作为优选,烟气入口A下游为烟道。烟气入口A下游的烟道分为两层。分别为烟道上部 101、烟道下部102。烟道上部101设有氨气喷吹装置P。

[0129] 优选的是,氨气喷吹装置P设置在原烟气支路L3与烟气入口A连接位置的烟气下游处。

[0130] 在本发明中,吸附腔103和除氨腔104中间设有多孔板7。吸附腔103和除氨腔104通过多孔板7隔开。

[0131] 作为优选,解析塔2排料口的下方设有振动筛8。第二活性炭输送机5的前段连接振动筛8的出料口。

[0132] 作为优选,吸附腔103的厚度为除氨腔104厚度的1-10倍,优选为2-8倍,更有选为3-5倍。

[0133] 本申请还提供一种具有长方形筛孔或长条形筛孔的筛网,该长方形筛孔的长度 $L \geq 3D$,长方形筛孔的宽度 $a = 0.65h - 0.95h$ (优选 $0.7h - 0.9h$,更优选 $0.73h - 0.85h$),其中D 是在筛网上所要截留的活性炭圆柱体的圆形横截面的直径,h是在筛网上所要截留的颗粒状活性炭圆柱体长度的最小值。

[0134] 尤其,为了克服在脱硫脱硝装置中遇到的现有技术问题,一般要求活性炭圆柱体长度的最小值h为 $1.5\text{mm} - 7\text{mm}$ 。例如 $h = 2, 4$ 或 6mm 。

[0135] D(或 Φ)取决于脱硫脱硝装置的具体要求。一般, $D(\text{或}\Phi) = 4.5 - 9.5\text{mm}$,优选 $5 - 9\text{mm}$,更优选 $5.5 - 8.5\text{mm}$,更优选 $6 - 8\text{mm}$,例如 $6.5\text{mm}、7\text{mm}$ 或 7.5mm 。

[0136] 实施例A

[0137] 如图7中所示,在脱硫脱硝装置中循环使用的成品活性炭的尺寸(筛网截留尺寸)要求为 $\Phi 9\text{mm}$ (直径,D) $\times 6\text{mm}$ (长度,h),则设计一种筛网用于振动筛3的一层筛网中,其中

长方形筛孔的宽度a和长度L为:5mm(宽度a)×27mm(长度L)。其中D是在筛网上所要截留的活性炭圆柱体的圆形横截面的直径,h是在筛网上所要截留的颗粒状活性炭圆柱体长度的最小值.a=0.833h。

[0138] 实施例B

[0139] 如图7中所示,在脱硫脱硝装置中循环使用的成品活性炭的尺寸(筛网截留尺寸)要求为 $\varphi 8\text{ mm}$ (直径,D)×4mm(长度,h),则设计一种筛网用于振动筛3的一层筛网中,其中长方形筛孔的宽度a和长度L为:3mm(宽度a)×27mm(长度L)。其中D是在筛网上所要截留的颗粒状活性炭圆柱体的圆形横截面的直径.a=0.75h。该筛孔尺寸的筛网用于截留中等粒径的活性炭。

[0140] 实施例C

[0141] 如图7中所示,在脱硫脱硝装置中循环使用的成品活性炭的尺寸(筛网截留尺寸)要求为 $\varphi 5\text{ mm}$ (直径,D)×2mm(平均长度),则设计一种筛网用于振动筛3的一层筛网中,其中长方形筛孔的宽度a和长度L为:1.6mm(宽度a)×16mm(长度L)。其中D是在筛网上所要截留的颗粒状活性炭圆柱体的圆形横截面的直径.a=0.75h。

[0142] 优选的是,在吸附塔的每一个活性炭料室AC-c的底部具有一个圆辊给料机或排料圆辊G。一般,吸附塔具有至少两个活性炭料室AC-c。

[0143] 对于这里所述的圆辊给料机或排料圆辊G,可以使用现有技术中的圆辊给料机或排料圆辊G,如图10和11中所示。但是,优选的是,代替圆辊给料机或排料圆辊G,可以使用一种新型的星轮式活性炭排料装置G,如图12中所示。新型的星轮式活性炭排料装置G包括:活性炭料室下部的前挡板AC-I和后挡板AC-II,和位于由活性炭料室下部的前挡板AC-I和后挡板AC-II和两个侧板所构成的排料口下方的星轮式活性炭排料辊G;其中星轮式活性炭排料辊G包括圆辊G01和沿着圆辊的圆周等角度分布或基本上等角度分布的多个叶片G02。更具体地说,在由活性炭料室下部的前挡板AC-I和后挡板AC-II和两个侧板所构成的排料口下方使用一种新型的星轮式活性炭排料辊G。也就是说,在下部的活性炭床层部分(A)的每一个料室的底部或在由活性炭料室下部的前挡板(AC-I)和后挡板(AC-II)和两个侧板所构成的排料口下方,装有星轮式活性炭排料辊(G)。

[0144] 从星轮式活性炭排料辊G的横截面上看,呈现星轮式构型或外形。

[0145] 另外。新型的星轮式活性炭排料装置也可以简称星轮式活性炭排料辊G,或两者可互换使用。

[0146] 星轮式活性炭下料装置主要由活性炭排料口的前挡板AC-I、后挡板AC-II和两个侧板与叶片G02和圆辊G01组成。前挡板和后挡板固定设置,前挡板和后挡板之间留有活性炭下料通道,即排料口,该排料口由前挡板AC-I、后挡板AC-II和两个侧板构成。圆辊设置在前挡板AC-I与后挡板AC-II的下端,叶片G02均布固定在圆辊G01上,圆辊G01由电机带动做回转运动,回转方向由后挡板AC-II向前挡板AC-I方向。叶片G02之间的夹角或间距不能过大,叶片之间的夹角θ一般设计为小于64°,例如12-64°,优选15-60°,优选20-55°,更优选25-50°,更优选30-45°。叶片与后挡板底端之间设计一间隙或间距s。该s一般取0.5-5mm,优选0.7-3mm,优选1-2mm。

[0147] 星轮式活性炭排料辊G的外周半径(或圆辊上的叶片的外周旋转半径)是r。r是圆辊G01的横截面(圆)的半径+叶片G02的宽度。

- [0148] 一般,圆辊G01的横截面(圆)的半径是30-120mm,叶片G02的宽度是40-130mm。
- [0149] 圆辊中心与前挡板下端之间的距离为h,h一般要大于 $r+(12-30)$ mm,但小于 $r/\sin 58^\circ$,这样既能保证活性炭下料顺畅,又能保证圆辊不动时活性炭不自行滑落。
- [0150] 一般,在本申请中,星轮式活性炭排料装置的排料口的横截面为正方形或长方形,优选为长度大于宽度的长方形(或矩形)。即,长度大于宽度的长方形(或矩形)。
- [0151] 优选的是,在吸附塔的下料仓或底仓107具有一个或多个泄料旋转阀F。
- [0152] 对于这里所述的旋转阀F,可以使用现有技术的旋转阀,如图10中所示。但是,优选的是,使用一种新型的旋转阀F,如图13-16所示。新型的旋转阀F包括:上部进料口F04,阀芯F01,叶片F02,阀壳F03,下部出料口F05,位于阀的内腔的上部空间的缓冲区F06,和平料板F07;其中缓冲区F06与进料口F04的下部空间相邻且彼此联通,缓冲区F06在水平方向上的横截面的长度大于进料口F04在水平方向上的横截面的长度;其中平料板设置于缓冲区F06内,平料板F07的上端固定在缓冲区F06的顶部,平料板F07在水平方向上的横截面呈现“V”形。
- [0153] 优选,上部进料口F04的横截面是长方形或矩形,而缓冲区F06的横截面是长方形或矩形。
- [0154] 优选,缓冲区F06的横截面的长度小于叶片F02在水平方向上的横截面的长度。
- [0155] 优选,平料板F07是由两片单板(F0701,F0702)拼接而成,或者平料板F07是由一片板弯折成两个板面(F0701,F0702)。
- [0156] 优选,两片单板(F0701,F0702)或两个板面(F0701,F0702)的夹角 $2\alpha \leq 120^\circ$,优选 $2\alpha \leq 90^\circ$ 。因此, $\alpha \leq 60^\circ$,优选 $\alpha \leq 45^\circ$ 。
- [0157] 优选,每一个单板(F0701或F0702)或每一个板面(F0701或F0702)与缓冲区F06的长度方向之间的夹角 $\Phi \geq 30^\circ$,优选, $\geq 45^\circ$,更优选的是, $\Phi \geq$ 活性炭物料的摩擦角。
- [0158] 优选,两片单板(F0701,F0702)各自的底部或两个板面(F0701,F0702)各自的底部都呈现圆弧形。
- [0159] 优选,两片单板(F0701,F0702)或两个板面(F0701,F0702)之间的中心线段的长度等于或小于缓冲区F06在水平方向上的横截面的宽度。
- [0160] 显然, $\alpha+\Phi=90^\circ$ 。
- [0161] 一般,在本申请中,新型的旋转阀F的排料口F05的横截面为正方形或长方形,优选为长度大于宽度的长方形(或矩形)。即,长度大于宽度的长方形(或矩形)。
- [0162] 实施例1
- [0163] 如图1所示,一种脱硫脱硝除氨系统,该系统包括吸附塔1、解析塔2、分配器3、第一活性炭输送机4、第二活性炭输送机5。吸附塔1的一侧设有烟气入口A。吸附塔1的另一侧设有烟气出口B。吸附塔1内部设有吸附腔103和除氨腔104。吸附腔103和除氨腔104平行设置在吸附塔1内的竖直方向上。吸附腔103设置在靠近烟气入口A一侧。除氨腔104设置在靠近烟气出口B一侧。第一活性炭输送机4连接吸附塔1的排料口和分配器3的进料口。第二活性炭输送机5连接解析塔2的排料口和吸附腔103的进料口。分配器3的出料口分别连接除氨腔104的进料口和解析塔2的进料口。吸附腔103的厚度为除氨腔104厚度的3倍。
- [0164] 吸附塔1具有两个活性炭料室AC-c,如图10所示。每一个料室AC-c的出料口装有圆辊给料机G。下料斗或底仓H的出料口装有旋转阀F。

[0165] 实施例2

[0166] 重复实施例1,只是烟气入口A下游为烟道。烟气入口A下游的烟道分为两层。分别为烟道上部101、烟道下部102。烟道上部101设有氨气喷吹装置P。吸附腔103和除氨腔104中间设有多孔板7。吸附腔103和除氨腔104通过多孔板7隔开。解析塔2排料口的下方设有振动筛8。其中振动筛8装有实施例A的筛网。第二活性炭输送机5的前段连接振动筛8 的出料口。吸附腔103的厚度为除氨腔104厚度的6倍。

[0167] 实施例3

[0168] 重复实施例2,只是所述分配器3内设有筛网装置、大颗粒活性炭出口、小颗粒活性炭出口。大颗粒活性炭出口设置在筛网装置的上方。小颗粒活性炭出口设置在筛网装置的下方。大颗粒活性炭出口连接除氨腔104的进料口。小颗粒活性炭出口连接解析塔2的进料口。

[0169] 实施例4

[0170] 如图2所示,一种脱硫脱硝除氨系统,该系统吸附塔1、解析塔2、第一活性炭输送机4、第二活性炭输送机5、储料仓6。吸附塔1的一侧设有烟气入口A。吸附塔1的另一侧设有烟气出口B。吸附塔1内部设有吸附腔103和除氨腔104。吸附腔103和除氨腔104平行设置在吸附塔1内的竖直方向上。吸附腔103设置在靠近烟气入口A一侧。除氨腔104设置在靠近烟气出口B一侧。第一活性炭输送机4连接吸附塔1的排料口和解析塔2的进料口。第二活性炭输送机5连接解析塔2的排料口和吸附腔103的进料口。第二活性炭输送机5的末端还连接储料仓6的进料口,储料仓6的出料口连接除氨腔104的进料口。

[0171] 该系统还包括SO₂回收系统R、富硫气体输送管道L1、SO₂回收系统尾气输送管道L2。富硫气体输送管道L1的一端连接解析塔2。富硫气体输送管道L1的另一端连接SO₂回收系统R 的气体入口。SO₂回收系统尾气输送管道L2的一端连接SO₂回收系统R的气体出口。SO₂回收系统尾气输送管道L2的另一端连接储料仓6的气体入口。储料仓6的气体出口连接至烟气出口B。

[0172] 优选,解析塔2排料口的下方设有振动筛8。其中振动筛8装有实施例A的筛网。

[0173] 实施例5

[0174] 如图3所示,一种脱硫脱硝除氨系统,该系统吸附塔1、解析塔2、第一活性炭输送机4、第二活性炭输送机5、储料仓6。吸附塔1的一侧设有烟气入口A。吸附塔1的另一侧设有烟气出口B。吸附塔1内部设有吸附腔103和除氨腔104。吸附腔103和除氨腔104平行设置在吸附塔1内的竖直方向上。吸附腔103设置在靠近烟气入口A一侧。除氨腔104设置在靠近烟气出口B一侧。第一活性炭输送机4连接吸附塔1的排料口和解析塔2的进料口。第二活性炭输送机5连接解析塔2的排料口和吸附腔103的进料口。连接储料仓6的进料口与新鲜的活性炭仓连接。储料仓6的出料口连接除氨腔104的进料口。

[0175] 该系统还包括SO₂回收系统R、富硫气体输送管道L1、SO₂回收系统尾气输送管道L2。富硫气体输送管道L1的一端连接解析塔2。富硫气体输送管道L1的另一端连接SO₂回收系统R 的气体入口。SO₂回收系统尾气输送管道L2的一端连接SO₂回收系统R的气体出口。SO₂回收系统尾气输送管道L2的另一端连接储料仓6的气体入口。储料仓6的气体出口连接至烟气出口B。

[0176] 优选,解析塔2排料口的下方设有振动筛8。其中振动筛8装有实施例A的筛网。

[0177] 实施例6

[0178] 如图4所示,一种脱硫脱硝除氨系统,该系统吸附塔1、解析塔2、第一活性炭输送机4、第二活性炭输送机5、储料仓6。吸附塔1的一侧设有烟气入口A。吸附塔1的另一侧设有烟气出口B。吸附塔1内部设有吸附腔103和除氨腔104。吸附腔103和除氨腔104平行设置在吸附塔1内的竖直方向上。吸附腔103设置在靠近烟气入口A一侧。除氨腔104设置在靠近烟气出口B一侧。第一活性炭输送机4连接吸附塔1的排料口和解析塔2的进料口。第二活性炭输送机5连接解析塔2的排料口和吸附腔103的进料口。第二活性炭输送机5的末端还连接储料仓6的进料口,储料仓6的出料口连接除氨腔104的进料口。

[0179] 该系统还包括原烟气支路L3、原烟气返回输送管道L4。原烟气支路L3的一端连接烟气入口A的前段。原烟气支路L3的另一端连接储料仓6的气体入口。储料仓6的气体出口通过原烟气返回输送管道L4连接至烟气入口A的后段。

[0180] 优选,解析塔2排料口的下方设有振动筛8。其中振动筛8装有实施例A的筛网。

[0181] 实施例7

[0182] 如图5所示,一种脱硫脱硝除氨系统,该系统吸附塔1、解析塔2、第一活性炭输送机4、第二活性炭输送机5、储料仓6。吸附塔1的一侧设有烟气入口A。吸附塔1的另一侧设有烟气出口B。吸附塔1内部设有吸附腔103和除氨腔104。吸附腔103和除氨腔104平行设置在吸附塔1内的竖直方向上。吸附腔103设置在靠近烟气入口A一侧。除氨腔104设置在靠近烟气出口B一侧。第一活性炭输送机4连接吸附塔1的排料口和解析塔2的进料口。第二活性炭输送机5连接解析塔2的排料口和吸附腔103的进料口。连接储料仓6的进料口与新鲜的活性炭仓连接。储料仓6的出料口连接除氨腔104的进料口。

[0183] 该系统还包括原烟气支路L3、原烟气返回输送管道L4。原烟气支路L3的一端连接烟气入口A的前段。原烟气支路L3的另一端连接储料仓6的气体入口。储料仓6的气体出口通过原烟气返回输送管道L4连接至烟气入口A的后段。

[0184] 优选,解析塔2排料口的下方设有振动筛8。其中振动筛8装有实施例A的筛网。

[0185] 实施例8

[0186] 重复实施例7,只是烟气入口A下游为烟道。烟气入口A下游的烟道分为两层。分别为烟道上部101、烟道下部102。烟道上部101设有氨气喷吹装置P。氨气喷吹装置P设置在原烟气支路L3与烟气入口A连接位置的烟气下游处(如图5中的右侧)。

[0187] 在上述实施例中,通过使用装有特定的筛网的振动筛代替在解析塔2排料口的下方的普通振动筛,消除了药片活性炭发生架桥现象,筛下除去了耐磨耐压强度均很低的药片状活性炭,避免在脱硫脱硝装置中产生碎片和粉尘,减少活性炭移动阻力,降低了吸附塔内活性炭高温燃烧风险,让高强度的活性炭在装置中的再循环、减少振动筛筛下料和降低运行费用。

[0188] 实施例9

[0189] 重复实施例1,只是代替排料圆辊G,而使用一种新型的星轮式活性炭排料装置,如图12 所示。在一个活性炭料室的底部设置1个排料口。排料口由前挡板AC-I和后挡板AC-II 和两个侧板(图中未示出)构成。

[0190] 吸附塔的主体结构的高度是21m(米)。吸附塔1具有2个活性炭料室。其中处于左边的第一料室的厚度是180mm。处于右边的第二料室的厚度是900mm。

[0191] 星轮式活性炭排料装置包括:活性炭料室下部的前挡板AC-I和后挡板AC-II,和位于由活性炭料室下部的前挡板AC-I和后挡板AC-II和两个侧板所构成的排料口下方的星轮式活性炭排料辊G;其中星轮式活性炭排料辊G包括圆辊G01和沿着圆辊的圆周等角度($\theta=30^\circ$)分布的12个叶片G02。

[0192] 从星轮式活性炭排料辊G的横截面上看,呈现星轮式构型。

[0193] 该排料口由前挡板AC-I、后挡板AC-II和两个侧板构成。圆辊设置在前挡板AC-I与后挡板AC-II的下端,叶片G02均布固定在圆辊G01上,圆辊G01由电机带动做回转运动,回转方向由后挡板AC-II向前挡板AC-I方向。叶片G02之间的夹角 θ 为 30° 。叶片与后挡板底端之间设计一间隙或间距s。该s取2mm。

[0194] 星轮式活性炭排料辊G的外周半径(或圆辊上的叶片的外周旋转半径)是r。r是圆辊G01的横截面(圆)的半径+叶片G02的宽度。

[0195] 圆辊G01的横截面(圆)的半径是60mm,叶片G02的宽度是100mm。

[0196] 圆辊中心与前挡板下端之间的距离为h,h一般要大于r+(12-30)mm,但小于r/ $\sin 58^\circ$,这样既能保证活性炭下料顺畅,又能保证圆辊不动时活性炭不自行滑落。

[0197] 实施例10

[0198] 重复实施例2,只是代替排料圆辊G,而使用一种新型的星轮式活性炭排料装置,如图12所示。在一个活性炭料室的底部设置1个排料口。排料口由前挡板AC-I和后挡板AC-II和两个侧板(图中未示出)构成。

[0199] 吸附塔的主体结构的高度是21m(米)。左边的第一料室的厚度是160mm。右边的第二料室的厚度是1000mm。

[0200] 星轮式活性炭排料装置包括:活性炭料室下部的前挡板AC-I和后挡板AC-II,和位于由活性炭料室下部的前挡板AC-I和后挡板AC-II和两个侧板所构成的排料口下方的星轮式活性炭排料辊G;其中星轮式活性炭排料辊G包括圆辊G01和沿着圆辊的圆周等角度($\theta=45^\circ$)分布的8个叶片G02。

[0201] 从星轮式活性炭排料辊G的横截面上看,呈现星轮式构型。

[0202] 该排料口由前挡板AC-I、后挡板AC-II和两个侧板构成。圆辊设置在前挡板AC-I与后挡板AC-II的下端,叶片G02均布固定在圆辊G01上,圆辊G01由电机带动做回转运动,回转方向由后挡板AC-II向前挡板AC-I方向。叶片G02之间的夹角 θ 为 45° 。叶片与后挡板底端之间设计一间隙或间距s。该s取1mm。

[0203] 星轮式活性炭排料辊G的外周半径是r。r是圆辊G01的横截面(圆)的半径+叶片G02的宽度。

[0204] 圆辊G01的横截面(圆)的半径是90mm,叶片G02的宽度是70mm。

[0205] 圆辊中心与前挡板下端之间的距离为h,h一般要大于r+(12-30)mm,但小于r/ $\sin 58^\circ$,这样既能保证活性炭下料顺畅,又能保证圆辊不动时活性炭不自行滑落。

[0206] 实施例11

[0207] 重复实施例2,只是代替普通的泄料旋转阀F,而使用一种新型的泄料旋转阀F,如图13-16所示。

[0208] 新型的旋转阀F包括:上部进料口F04,阀芯F01,叶片F02,阀壳F03,下部出料口F05,位于阀的内腔的上部空间的缓冲区F06,和平料板F07。其中缓冲区F06与进料口F04的

下部空间相邻且彼此联通,缓冲区F06在水平方向上的横截面的长度大于进料口F04在水平方向上的横截面的长度;其中平料板设置于缓冲区F06内,平料板F07的上端固定在缓冲区F06 的顶部,平料板F07在水平方向上的横截面呈现“V”形。

- [0209] 上部进料口F04的横截面是长方形,而缓冲区F06的横截面也是长方形。
- [0210] 缓冲区F06的横截面的长度小于叶片F02在水平方向上的横截面的长度。
- [0211] 平料板F07是由两片单板(F0701,F0702)拼接而成。
- [0212] 两片单板(F0701,F0702)的夹角 2α 为90°。
- [0213] 优选,每一个单板(F0701或F0702)或每一个板面(F0701或F0702)与缓冲区F06的长度方向之间的夹角 Φ 为30°。确保 Φ 大于活性炭物料的摩擦角。
- [0214] 两片单板(F0701,F0702)各自的底部都呈现圆弧形。
- [0215] 两片单板(F0701,F0702)或两个板面(F0701,F0702)之间的中心线段的长度稍小于缓冲区 F06在水平方向上的横截面的宽度。
- [0216] $\alpha+\Phi=90^\circ$ 。
- [0217] 旋转阀的叶片的外周旋转半径是r。r是阀芯F01的横截面(圆)的半径+叶片F02的宽度。
- [0218] 阀芯F01)的横截面(圆)的半径是30mm,叶片F02的宽度是100mm。即,r是130mm。
- [0219] 叶片F02的长度是380mm。
- [0220] 实施例12
- [0221] 重复实施例10,只是代替普通的泄料旋转阀F,而使用一种新型的泄料旋转阀F,如图 13-16所示。
- [0222] 旋转阀F包括:上部进料口F04,阀芯F01,叶片F02,阀壳F03,下部出料口F05,位于阀的内腔的上部空间的缓冲区F06,和平料板F07。其中缓冲区F06与进料口F04的下部空间相邻且彼此联通,缓冲区F06在水平方向上的横截面的长度大于进料口F04在水平方向上的横截面的长度;其中平料板设置于缓冲区F06内,平料板F07的上端固定在缓冲区F06的顶部,平料板F07在水平方向上的横截面呈现“V”形。
- [0223] 上部进料口F04的横截面是长方形,而缓冲区F06的横截面也是长方形。
- [0224] 缓冲区F06的横截面的长度小于叶片F02在水平方向上的横截面的长度。
- [0225] 平料板F07是由两片单板(F0701,F0702)拼接而成。
- [0226] 两片单板(F0701,F0702)的夹角 2α 为90°。
- [0227] 优选,每一个单板(F0701或F0702)或每一个板面(F0701或F0702)与缓冲区F06的长度方向之间的夹角 Φ 为30°。确保 Φ 大于活性炭物料的摩擦角。
- [0228] 两片单板(F0701,F0702)各自的底部都呈现圆弧形。
- [0229] 两片单板(F0701,F0702)或两个板面(F0701,F0702)之间的中心线段的长度稍小于缓冲区 F06在水平方向上的横截面的宽度。
- [0230] $\alpha+\Phi=90^\circ$ 。
- [0231] 旋转阀的叶片的外周旋转半径是r。r是阀芯F01的横截面(圆)的半径+叶片F02的宽度。
- [0232] 阀芯F01)的横截面(圆)的半径是30mm,叶片F02的宽度是100mm。即,r是130mm。
- [0233] 叶片F02的长度是380mm。

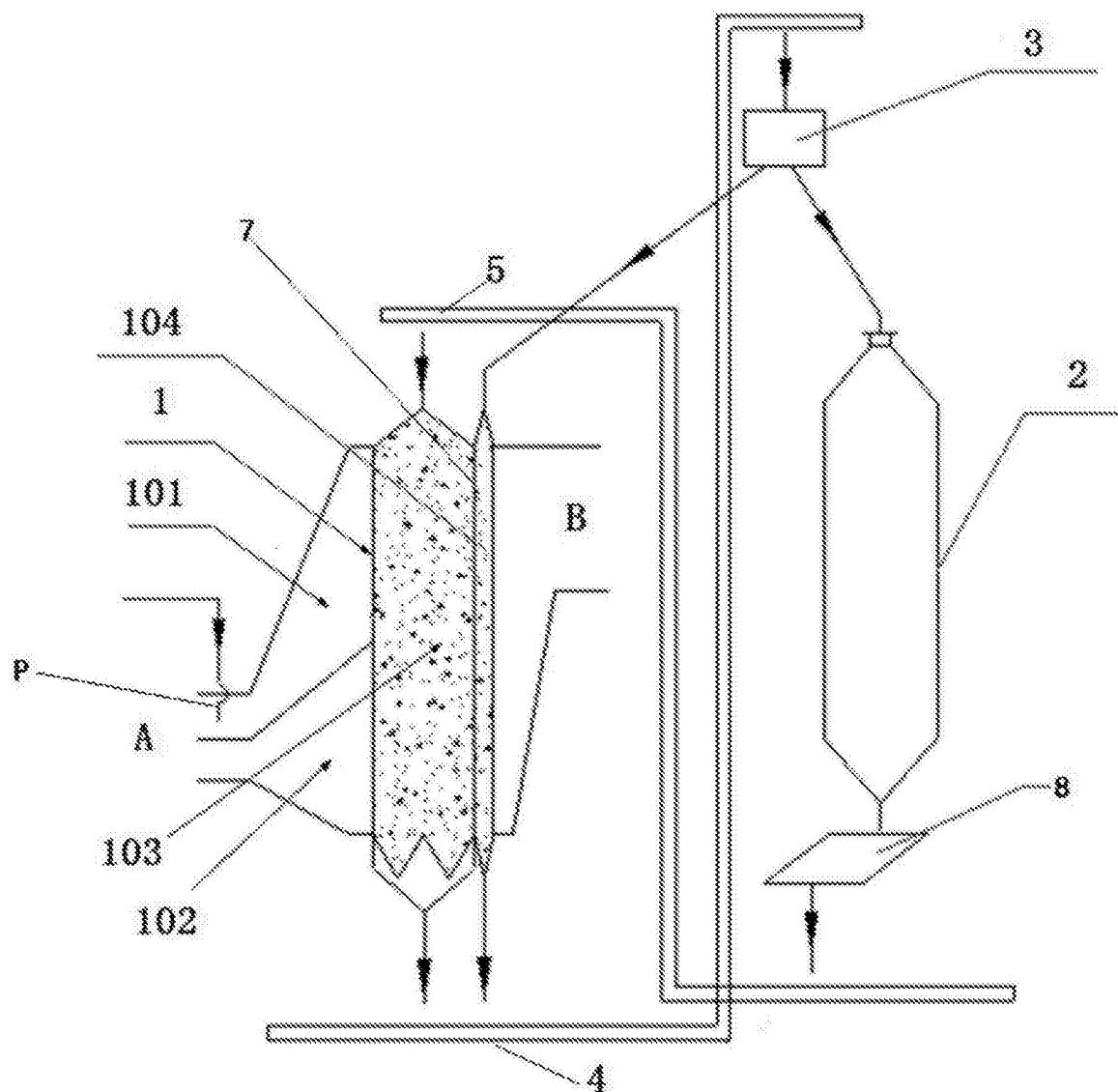


图1

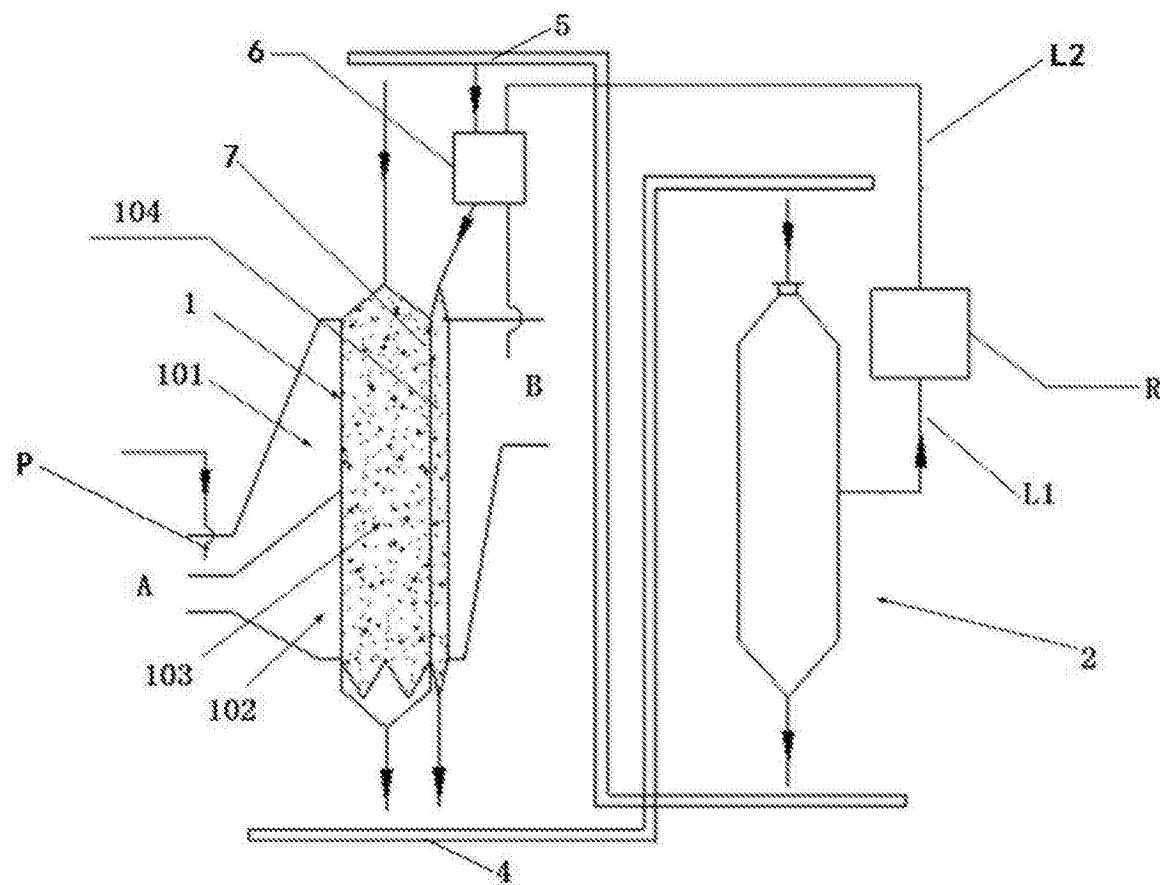


图2

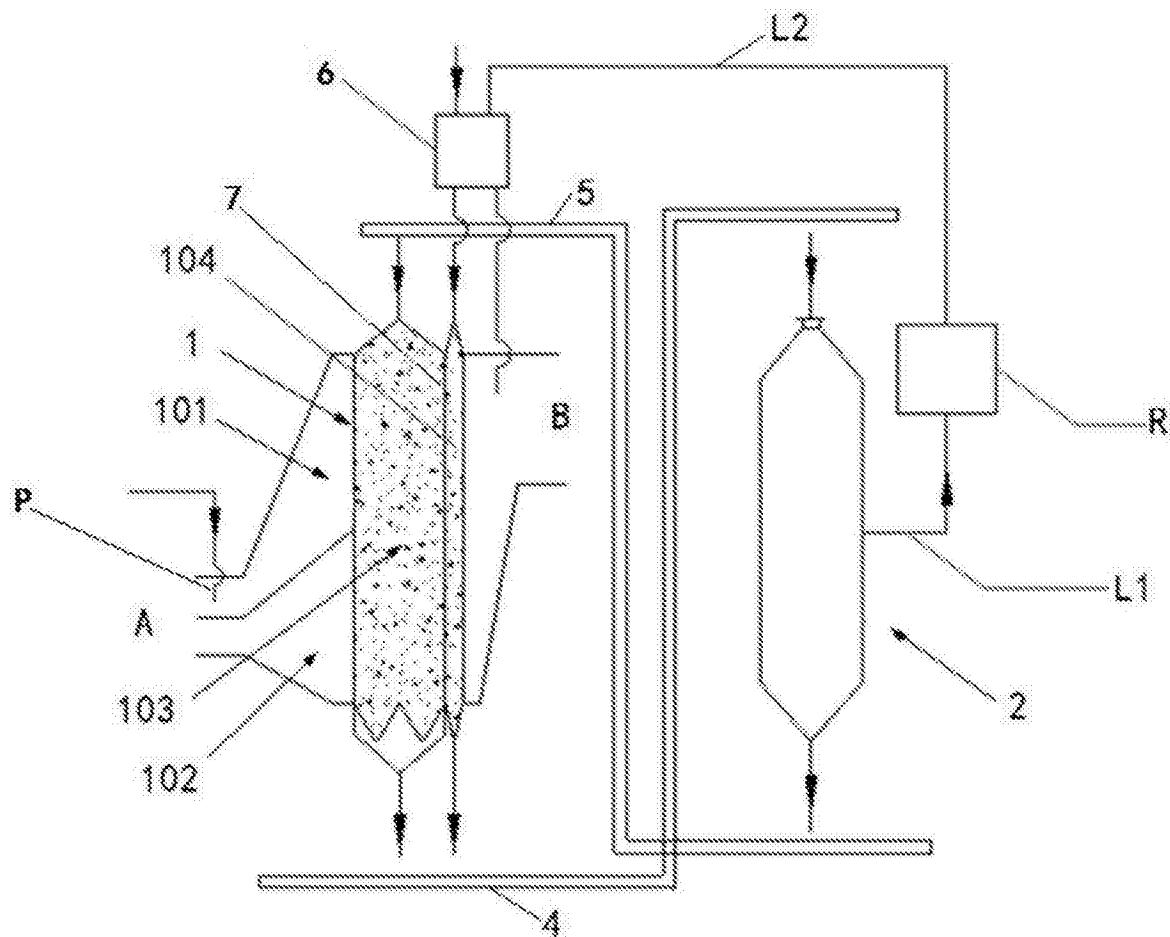


图3

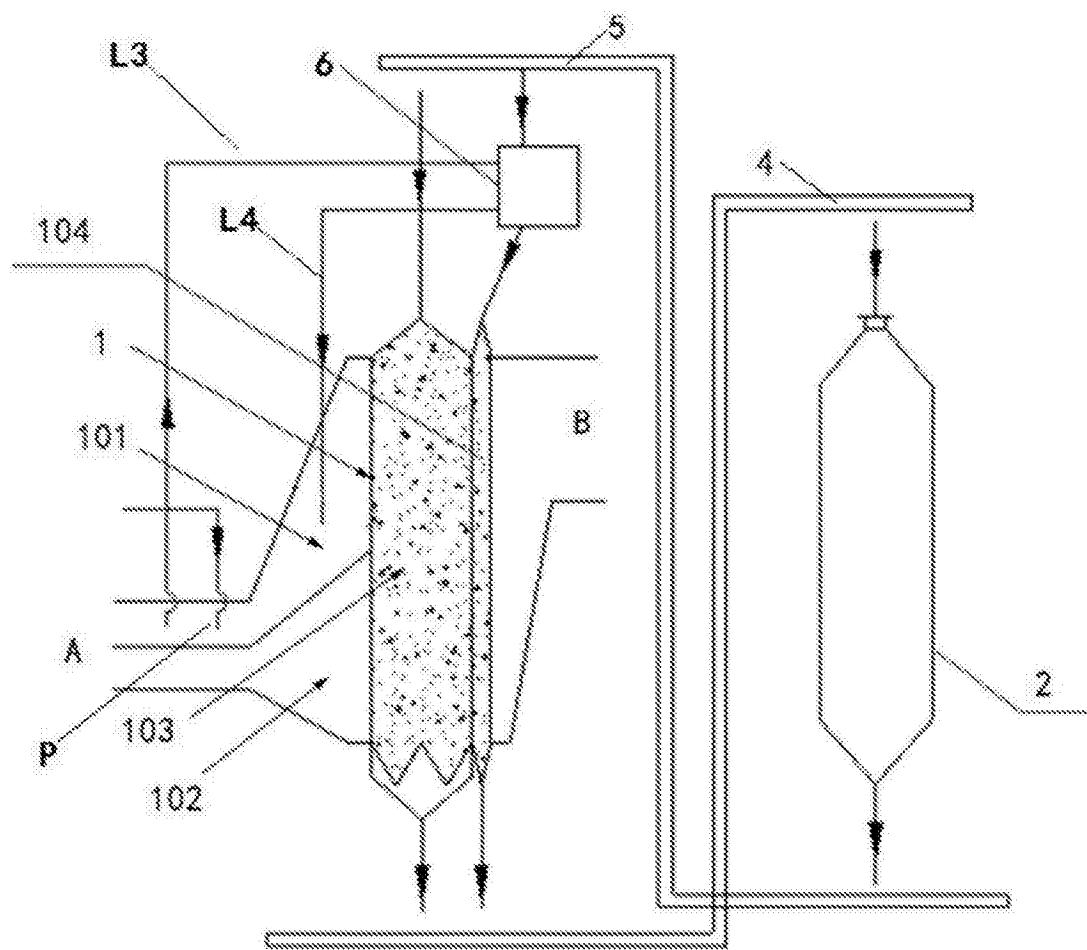


图4

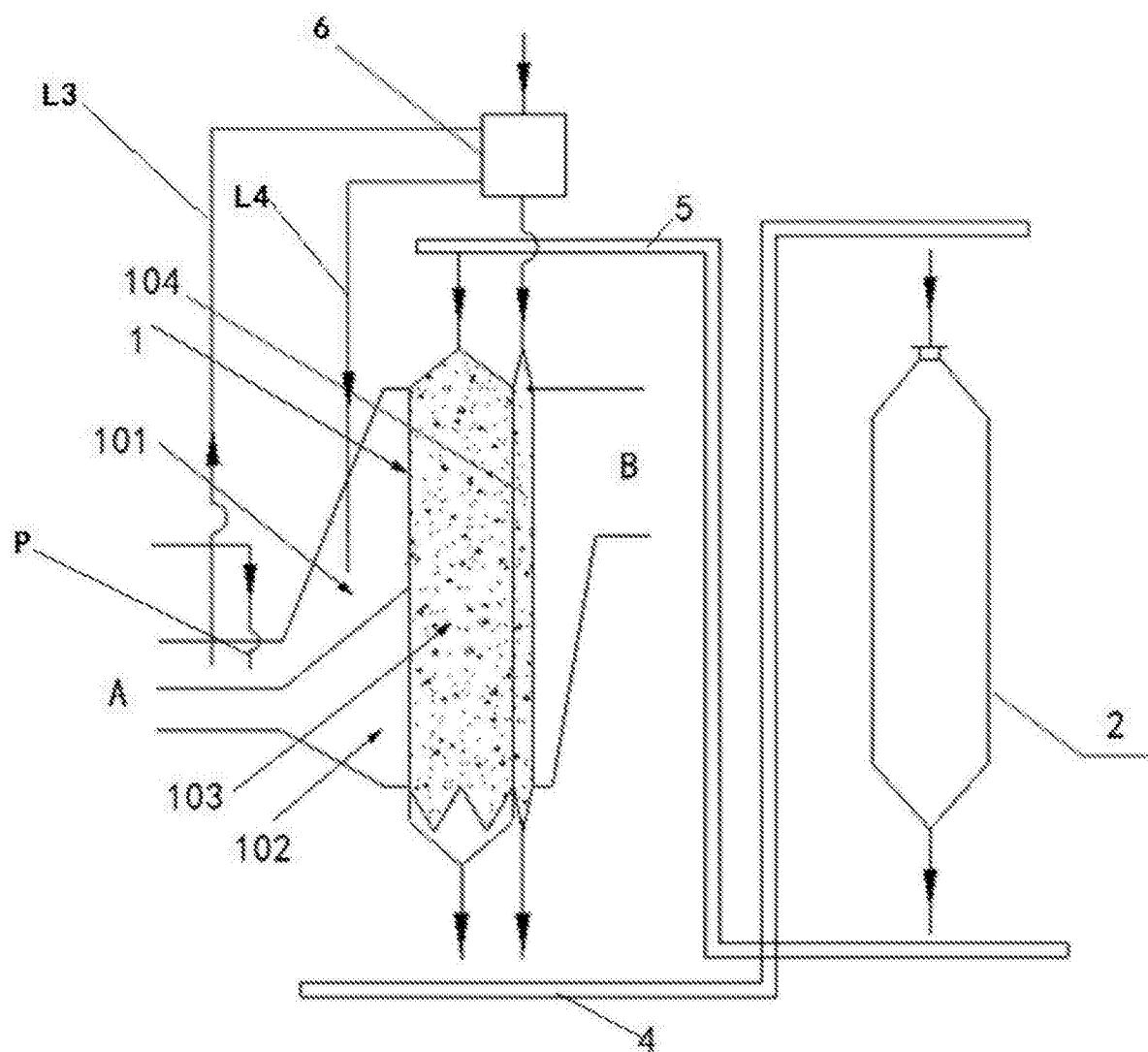


图5

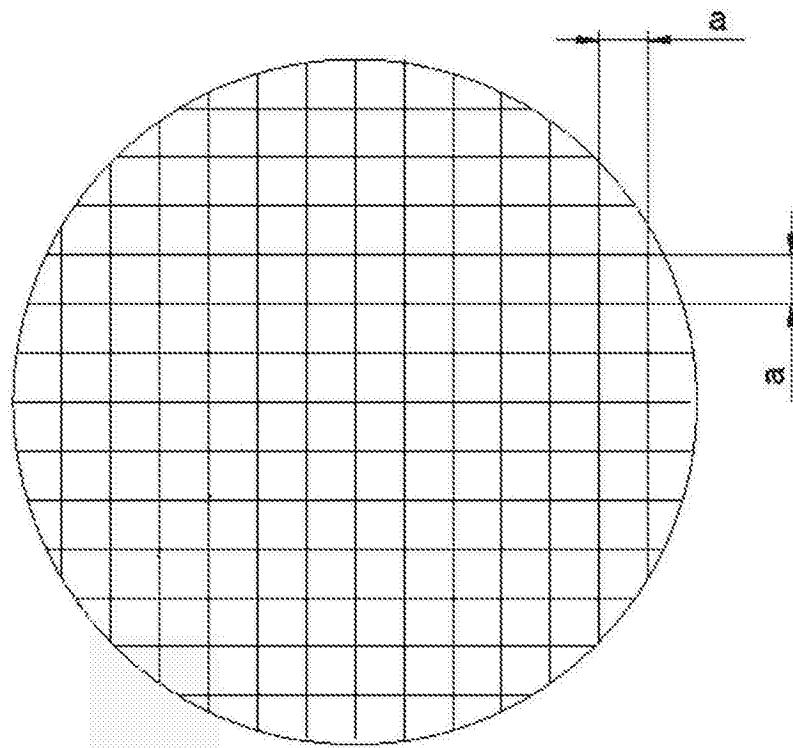


图6

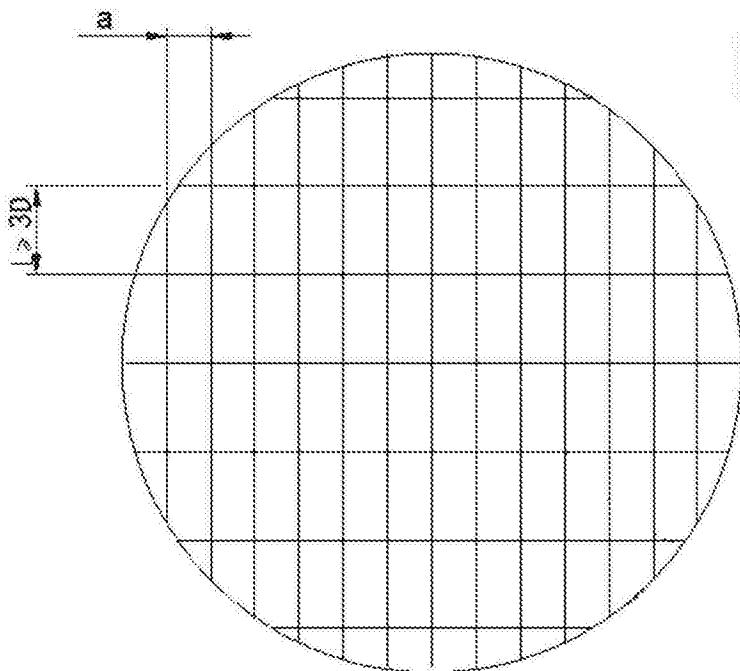


图7

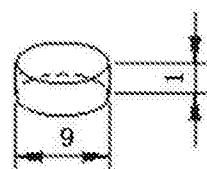


图8

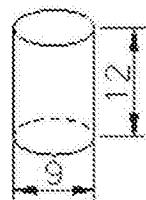


图9

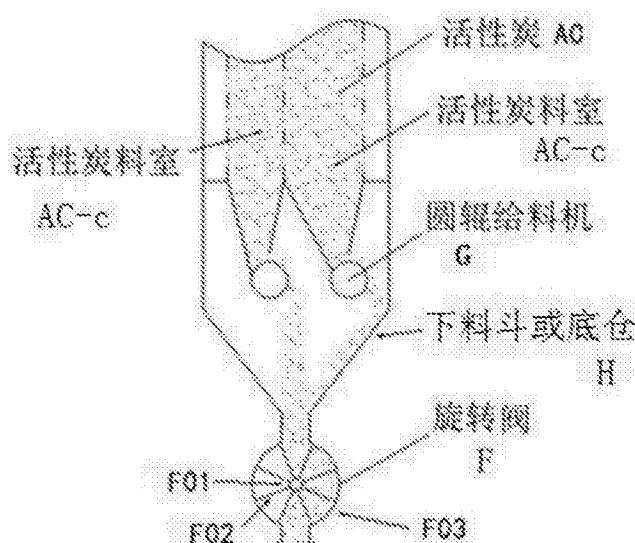


图10

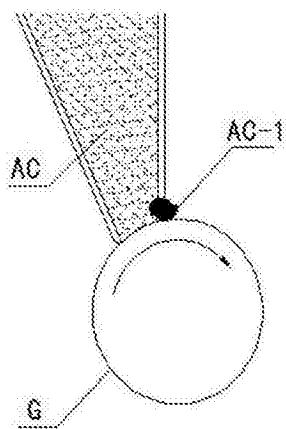


图11

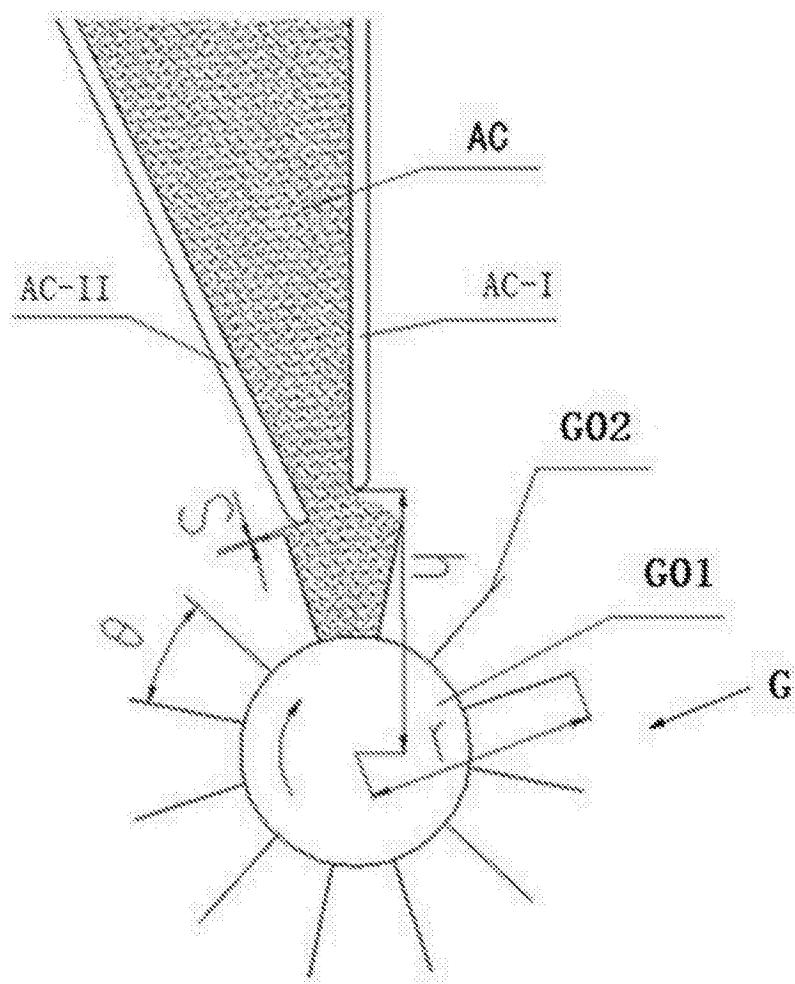


图12

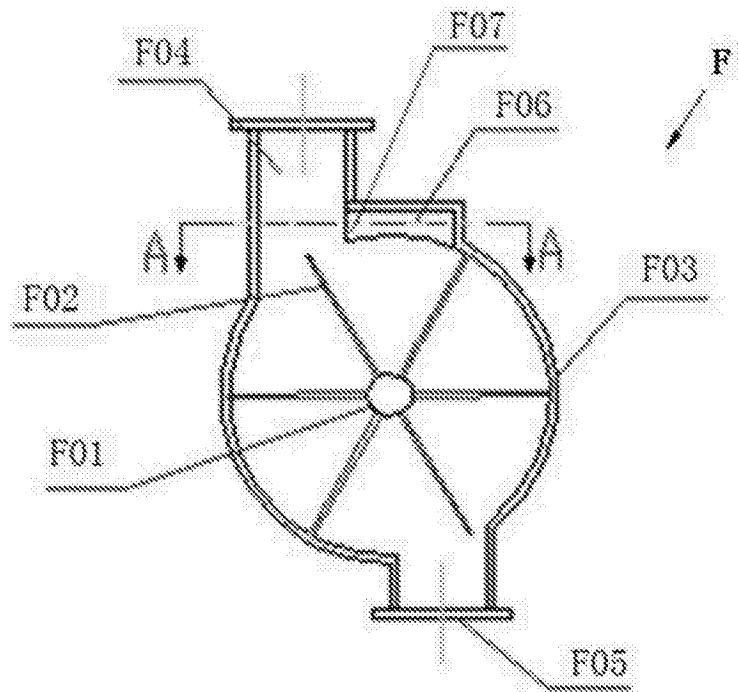


图13

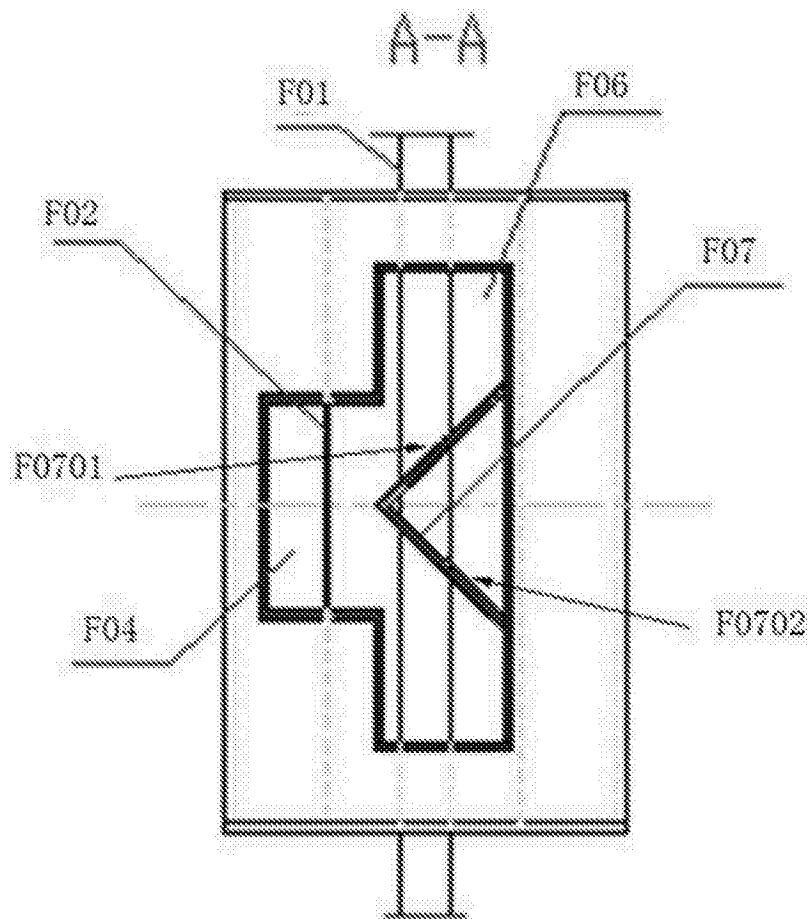


图14

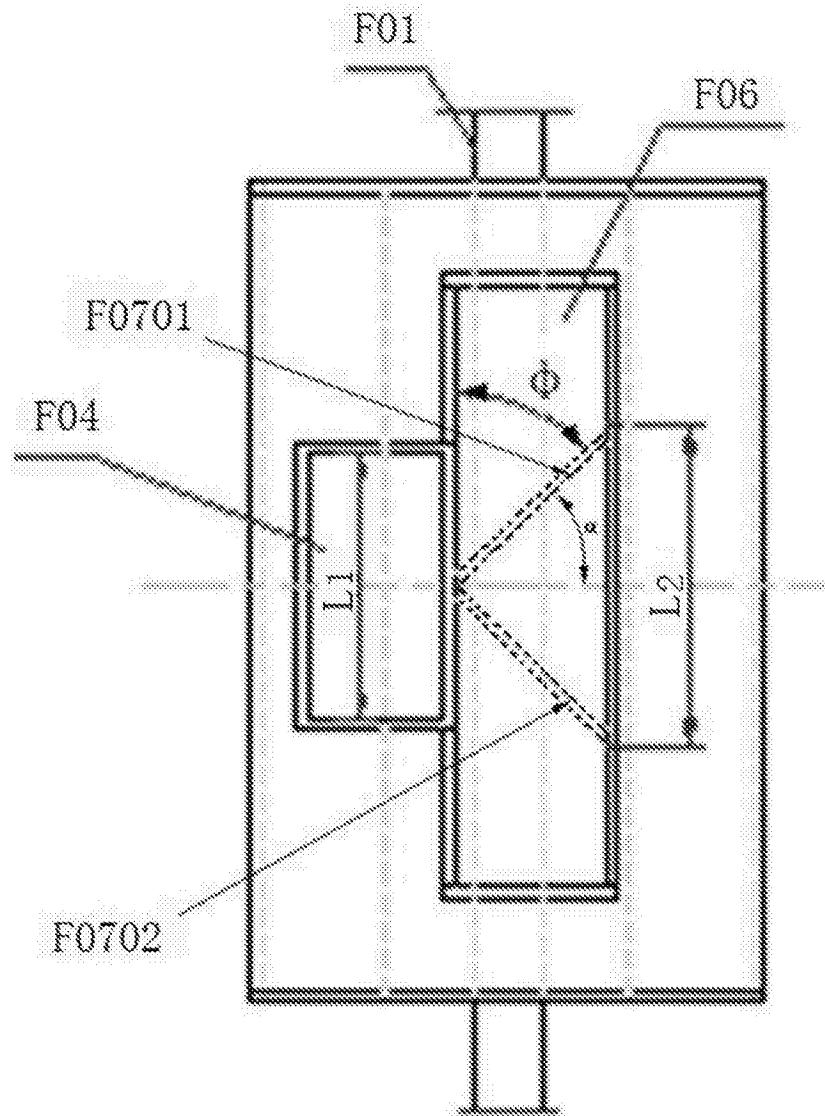


图15

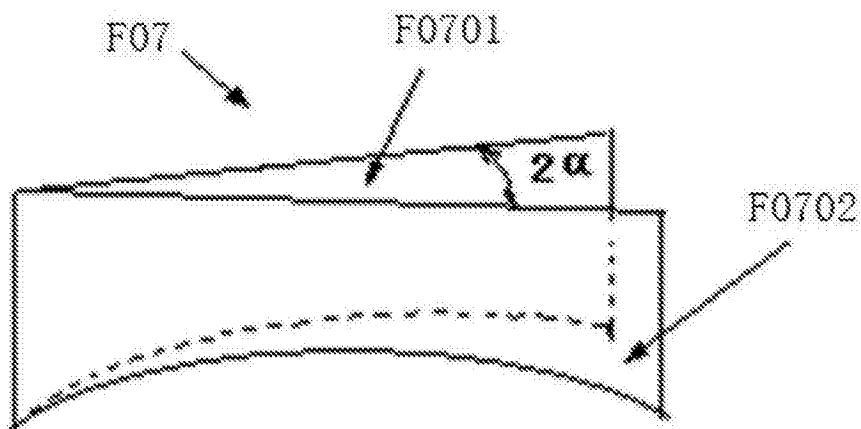


图16