(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208413303 U
(45)授权公告日 2019.01.22

(21)申请号 201820485565.7

(22)申请日 2018.04.08

(73)专利权人 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 张震 李俊杰 贺新华

(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.
*B65G 65/48*(2006.01)
*B01D 53/04*(2006.01)

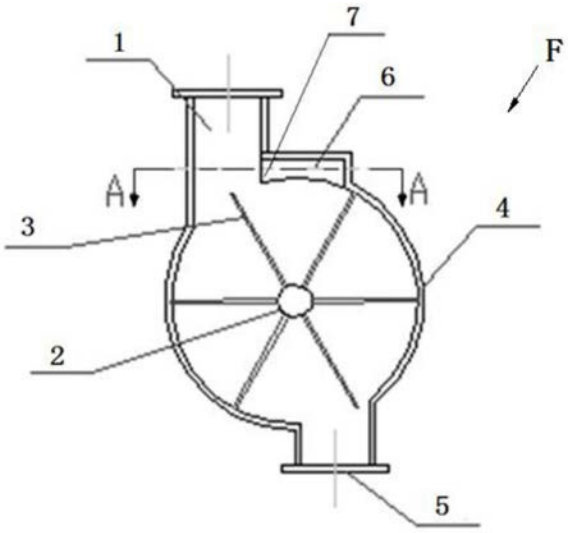
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

用于活性炭吸附塔或解析塔的旋转阀

(57)摘要

用于活性炭吸附塔或解析塔的旋转阀，它包括：上部进料口(1)，阀芯(2)，叶片(3)，阀壳(4)，下部出料口(5)，位于阀的内腔的上部空间的缓冲区(6)，和平料板(7)；其中缓冲区(6)与进料口(1)的下部空间相邻且彼此联通，缓冲区(6)在水平方向上的横截面的长度大于进料口(1)在水平方向上的横截面的长度；其中平料板设置于缓冲区(6)内，平料板(7)的上端固定在缓冲区(6)的顶部，平料板(7)在水平方向上的横截面呈现“V”形。




CN 208413303 U

1.用于活性炭吸附塔或解析塔的旋转阀，它包括：上部进料口(1)，阀芯(2)，叶片(3)，阀壳(4)，下部出料口(5)，位于阀的内腔的上部空间的缓冲区(6)，和平料板(7)；其中缓冲区(6)与进料口(1)的下部空间相邻且彼此联通，缓冲区(6)在水平方向上的横截面的长度大于进料口(1)在水平方向上的横截面的长度；其特征在于：平料板设置于缓冲区(6)内，平料板(7)的上端固定在缓冲区(6)的顶部，平料板(7)在水平方向上的横截面呈现“V”形。

2.根据权利要求1所述的旋转阀，其特征在于：上部进料口(1)的横截面是长方形或矩形，而缓冲区(6)的横截面是长方形或矩形；和/或

缓冲区(6)的横截面的长度小于叶片(3)在水平方向上的横截面的长度。

3.根据权利要求1或2所述的旋转阀，其特征在于：平料板(7)是由两片单板(701,702)拼接而成；和/或

其中，阀芯(2)的横截面圆周的半径是10-60mm，叶片(3)的宽度是50-400mm。

4.根据权利要求3所述的旋转阀，其特征在于：两片单板(701,702)的夹角$2\alpha \leqslant 120^\circ$，即，$\alpha \leqslant 60^\circ$。

5.根据权利要求3所述的旋转阀，其特征在于：每一个单板(701或702)与缓冲区(6)的长度方向之间的夹角$\Phi \geqslant 30^\circ$。

6.根据权利要求4所述的旋转阀，其特征在于：每一个单板(701或702)与缓冲区(6)的长度方向之间的夹角$\Phi \geqslant 30^\circ$。

7.根据权利要求5或6所述的旋转阀，其特征在于：$\Phi \geqslant$活性炭物料的摩擦角。

8.根据权利要求3所述的旋转阀，其特征在于：两片单板(701,702)各自的底部都呈现圆弧形。

9.根据权利要求4-6中任一项所述的旋转阀，其特征在于：两片单板各自的底部都呈现圆弧形。

10.根据权利要求7所述的旋转阀，其特征在于：两片单板各自的底部都呈现圆弧形。

11.根据权利要求3所述的旋转阀，其特征在于：两片单板(701,702)之间的中心线段的长度等于或小于缓冲区(6)在水平方向上的横截面的宽度。

12.根据权利要求4-6、8、10中任一项所述的旋转阀，其特征在于：两片单板之间的中心线段的长度等于或小于缓冲区(6)在水平方向上的横截面的宽度。

13.根据权利要求7所述的旋转阀，其特征在于：两片单板之间的中心线段的长度等于或小于缓冲区(6)在水平方向上的横截面的宽度。

# 用于活性炭吸附塔或解析塔的旋转阀

## 技术领域

[0001] 本实用新型涉及用于活性炭吸附塔或解析塔中的旋转阀，它是活性炭排料装置，其中活性炭吸附塔属于一种适用于大气污染治理的活性炭法烟气净化装置，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、氮氧化物和二恶英在内的污染物，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、二恶英等污染物发生解析或分解(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] 传统的活性炭脱硫工艺如图1中所示。烟气由增压风机引入吸附塔，在入塔口喷入氨气和空气的混合气体，以提高NOx的脱除效率，净化后的烟气进入烧结主烟囱排放。活性炭由塔顶加入到吸附塔中，并在重力和塔底出料装置的作用下向下移动。解析塔出来的活性炭由 2#活性炭输送机输送至吸附塔，吸附塔吸附污染物饱和后的活性炭由底部排出，排出的活性炭由1#活性炭输送机输送至解析塔，进行活性炭再生。

[0005] 解析塔的作用是将活性炭吸附的$SO_2$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$SO_2$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$SO_2$和$NO_X$等。

[0006] 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，然后可送往高炉或烧结作为燃料使用。

[0007] 采用活性炭法进行烟气净化，为了提高净化效果，每一个吸附塔可使烟气通过多层活性炭床层。现有技术采取前后串联结构的吸附塔，如图2中所示。

[0008] 烟气通过吸附塔，烟气中大部分污染物留在了活性炭床层，从而实现了烟气的净化。顺着烟气流动方向，床层中先与烟气接触的活性炭会先吸附饱和，失去净化烟气效果，因此需要优先从吸附塔排出，进行解吸塔进行再生；而床层中后与烟气接触的活性炭，需较长时间吸附饱和，可后排放吸附塔。因此在实际应用中将活性炭床层分为多室，控制前室内活性炭停留时间较短，后室内活性炭停留时间较长。现有技术中控制活性炭在吸附塔内停留时间依靠调节圆辊给料机的转速，其工作过程及原理请参见图3-5，该图示出了现有技术中一种典型吸附塔的排料过程示意图。图3中所示的活性炭排料装置包括圆辊给料机和旋

转给料阀。

[0009] 工作过程中，吸附塔中的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] 现有的活性炭旋转阀存在以下问题：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4和附图5，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。

## 实用新型内容

[0011] 为了解决上述技术问题，本实用新型的目的是提供一种用于颗粒状物料的排料控制的技术方案，即提供一种作为活性炭排料装置的旋转阀(或称作下料装置)。

[0012] 一般，吸附塔具有多个活性炭料室(或活性炭腔室)，例如2、3或4个。例如，吸附塔具有两个活性炭料室(或活性炭腔室)，即活性炭前室和后室。虽然从塔的横向上看，吸附塔具有几个并列的床层或活性炭料室，但是，在纵向(塔的前后方向上)每一个床层或活性炭料室的底部可装有多个排料口(现有技术装有多个圆辊给料机)。

[0013] 另外，吸附塔具有一个或多个底部料仓，例如1个或2个料仓。一般，一个料仓的上方有1个或多个(例如2个或3个)活性炭料室(或活性炭腔室)。更常见的是，在每一个料仓的中心部分的横截面上看，一个料仓的上方有2个活性炭料室(或活性炭腔室)(a,b)和相应的位于性炭料室底部的2个排料口和2个圆辊给料机或有3个活性炭料室(或活性炭腔室)(a,b,c) 和相应的位于性炭料室底部的三个排料口和3个圆辊给料机。当然，每一个活性炭料室的底部纵向上可以有多个料仓。

[0014] 根据本实用新型的第一个实施方案，提供用于活性炭吸附塔或解析塔的旋转阀，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。

[0015] 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。

[0016] 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。

[0017] 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。

[0018] 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$\alpha \leqslant 45^\circ$。

[0019] 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。

[0020] 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。

[0021] 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。

[0022] 显然，α+Φ＝90°。

[0023] 一般，在本申请中，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)。

[0024] 在吸附塔的横截面上看，与吸附塔的活性炭料室或床层相对应，在吸附塔的底部设置总共1个或2个或3个下料斗。

[0025] 一般，第二料室(b)的厚度是第一料室(a)的厚度的1-9倍(例如1.5-7倍，如2或3倍)。当有第三料室(c)时，第三料室(c)的厚度是第二料室(b)的厚度的1-2.5倍(优选1.2-2倍，例如1.3倍，1.5倍，或1.8倍)。

[0026] 第一料室(a)的厚度是90-250mm(优选100-230mm，如120、150、200或220mm)。第二料室(b)的厚度是360-1000mm(优选400-950mm，如450、600、700、800或900mm)。第三料室(c)的厚度是432-1200mm(优选450-1150mm，如500、600、700、800、900、1000或1100mm)。

[0027] 一般，吸附塔的主体结构的高度是6-60m(米)，优选8-55m(米)，优选10-50m，优选15-45m，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。

[0028] 在本申请中，活性炭是指广义的活性炭，它包括：常规的活性炭，活性焦，碳基吸附介质，碳基催化剂，等等。另外，固体吸附剂或固体吸附介质也可替代上述广义的活性炭，应该属于本申请中所要保护的范围。

[0029] 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。

[0030] 本实用新型的优点或有益技术效果

[0031] 设计一种新的旋转阀，它主要由阀壳、阀芯、叶片、缓冲区、平料板、进料口、出料口构成，叶片沿阀芯旋转运动，平料板位于缓冲区内，上端固定在缓冲区上，下端呈现圆弧状，与叶片配合作用，并与叶片之间留有一定的间隙。阀芯顺时针转动时，物料随着叶片带入缓冲区，避免了物料在进料口与缓冲区连接处被剪切。在两叶片间堆积的高出叶片的物料被缓冲区的平料板推到缓冲区两端的无料区域，为了避免堆积的物料被叶片与阀壳剪切，优选地，进料口在水平方向上的横截面的长度小于缓冲区在水平方向上的横截面的长度，缓冲区在水平方向上的横截面的长度小于叶片在水平方向上的横截面的长度。一般，要求平料板在水平方向上的横截面的长度L大于进料口在水平方向上的横截面的长度A。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Φ大于物料摩擦角。物料随着叶片继续旋转，由出料口排出。

[0032] 因此，即使在进料口堆满物料时，旋转阀运转过程也不会产生剪切现象，避免活性炭的损耗，降低系统运行费用；同时有助于保持旋转阀气密性的稳定，延长使用寿命。

[0033] 减少了吸附塔、解析塔的故障率，提高了系统的可靠性，同时降低了投资成本，以及生产维护的工作量，为大型吸附脱硫脱硝装置的连续运转提供了保障。

## 附图说明

[0034] 图1是现有技术的包括活性炭吸附塔和活性炭再生塔的脱硫脱硝装置及工艺流程示意图。

[0035] 图2是现有技术的吸附塔的示意图。

[0036] 图3是现有技术的装有圆辊给料机和旋转阀的吸附塔的底部结构示意图。

[0037] 图4和5是现有技术的旋转阀的结构示意图。

[0038] 图6是本实用新型的旋转阀的示意图。

[0039] 图7和图8是沿着图6的A-A线的横截面的结构示意图。

[0040] 图9是平料板(7)的结构示意图。

[0041] 附图标记：

[0042] 1:上部进料口;2:阀芯;3:叶片;4:阀壳;5:下部出料口;6:位于阀的内腔的上部空间的缓冲区;7:平料板;701或702:平料板7的两片单板。

[0043] α:两片单板(701,702)或两个板面的夹角的1/2。

[0044] Φ:每一个单板(701或702)或每一个板面与缓冲区(6)的长度方向之间的夹角。

[0045] F:旋转给料阀;F01:阀芯;F02:叶片;F03:阀壳;H:料仓;a:第一活性炭料室(或活性炭前室或第一活性炭床层);b:第二活性炭料室(或活性炭后室或第二活性炭床层);c:第三活性炭料室(或第三活性炭床层或活性炭最后室);AC:活性炭;G:圆辊给料机。

[0046] 活性炭料室也可称作活性炭腔室。

## 具体实施方式

[0047] 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。

[0048] 图1是现有技术的包括活性炭吸附塔和活性炭再生塔的脱硫脱硝装置及工艺流程示意图。

[0049] 图2是现有技术的吸附塔的示意图。

[0050] 图3是现有技术的装有圆辊给料机和旋转阀的吸附塔的底部结构示意图。

[0051] 图4和5是现有技术的旋转阀的结构示意图。

[0052] 参见本实用新型的图6,显示了用于本实用新型的旋转阀F。

[0053] 根据本实用新型的第一个实施方案,提供用于活性炭吸附塔或解析塔的旋转阀,它包括:上部进料口1,阀芯2,叶片3,阀壳4,下部出料口5,位于阀的内腔的上部空间的缓冲区6,和平料板7;其中缓冲区6与进料口1的下部空间相邻且彼此联通,缓冲区6在水平方向上的横截面的长度大于进料口1在水平方向上的横截面的长度;其中平料板设置于缓冲区6内,平料板7的上端固定在缓冲区6的顶部,平料板7在水平方向上的横截面呈现“V”形。

[0054] 优选,上部进料口1的横截面是长方形或矩形,而缓冲区6的横截面是长方形或矩形。

[0055] 优选,缓冲区6的横截面的长度小于叶片3在水平方向上的横截面的长度。

[0056] 优选,平料板7是由两片单板(701,702)拼接而成,或者平料板7是由一片板弯折成两个板面。

[0057] 优选,两片单板(701,702)或两个板面的夹角2α≤120°,优选2α≤90°。因此,α≤60°,优选α≤45°。

[0058] 优选,每一个单板(701或702)或每一个板面与缓冲区6的长度方向之间的夹角Φ≥30°,优选,≥45°,更优选的是,Φ≥活性炭物料的摩擦角。

[0059] 优选,两片单板(701,702)各自的底部或两个板面各自的底部都呈现圆弧形。

[0060] 优选,两片单板(701,702)或两个板面之间的中心线段的长度等于或小于缓冲区6在水平方向上的横截面的宽度。

[0061] 显然,α+Φ＝90°。

[0062] 一般,在本申请中,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)。

[0063] 在吸附塔的横截面上看,与吸附塔的活性炭料室或床层相对应,在吸附塔的底部设置总共1个或2个或3个下料斗。

[0064] 一般,第二料室(b)的厚度是第一料室(a)的厚度的1-9倍(例如1.5-7倍,如2或3倍)。当有第三料室(c)时,第三料室(c)的厚度是第二料室(b)的厚度的1-2.5倍(优选1.2-2倍,例如1.3倍,1.5倍,或1.8倍)。

[0065] 第一料室(a)的厚度是90-250mm(优选100-230mm,如120、150、200或220mm)。第二料室(b)的厚度是360-1000mm(优选400-950mm,如450、600、700、800或900mm)。第三料室(c)的厚度是432-1200mm(优选450-1150mm,如500、600、700、800、900、1000或1100mm)。

[0066] 一般,吸附塔的主体结构的高度是6-60m(米),优选8-55m(米),优选10-50m,优选15-45m,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。

[0067] 旋转阀F包括阀芯2和沿着阀芯2的圆周等角度分布或基本上等角度分布的多个(例如 6-12个,如6个或8个或12个)叶片3。

[0068] 旋转阀的叶片的外周旋转半径是r。r是阀芯2的横截面(圆)的半径+叶片3的宽度。

[0069] 一般,阀芯2的横截面(圆周)的半径是10-60mm(优选10-40mm,例如50mm),叶片3的宽度是50-400mm(优选70-200mm)。一般,阀芯2和叶片3的横截面(圆周)的半径r(即,旋转阀的叶片的外周旋转半径)是60-460mm,优选是80-240mm。一般,叶片3的长度取决于阀芯2的长度。叶片3的长度是200-900mm,优选260-800mm,更优选300-750mm。

[0070] 实施例1

[0071] 如图3中所示,在吸附塔的料仓底部设置有旋转阀F

[0072] 对于本实用新型的旋转阀设计,参见图6。

[0073] 吸附塔的主体结构的高度是21m(米)。第一料室(a)的厚度是180mm。第二料室(b)的厚度是900mm。

[0074] 旋转阀包括:上部进料口1,阀芯2,叶片3,阀壳4,下部出料口5,位于阀的内腔的上部空间的缓冲区6,和平料板7。其中缓冲区6与进料口1的下部空间相邻且彼此联通,缓冲区6在水平方向上的横截面的长度大于进料口1在水平方向上的横截面的长度;其中平料板设置于缓冲区6内,平料板7的上端固定在缓冲区6的顶部,平料板7在水平方向上的横截面呈现“V”形。

[0075] 上部进料口1的横截面是长方形,而缓冲区6的横截面也是长方形。

[0076] 缓冲区6的横截面的长度小于叶片3在水平方向上的横截面的长度。

[0077] 平料板7是由两片单板(701,702)拼接而成。

[0078] 两片单板(701,702)的夹角2α为90°。

[0079] 优选,每一个单板(701或702)或每一个板面与缓冲区6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。

[0080] 两片单板(701,702)各自的底部都呈现圆弧形。

[0081] 两片单板(701,702)或两个板面之间的中心线段的长度稍小于缓冲区6在水平方

向上的横截面的宽度。

[0082] $\alpha+\Phi=90^{\circ}$。

[0083] 旋转阀的叶片的外周旋转半径是r。r是阀芯2的横截面(圆)的半径+叶片3的宽度。

[0084] 阀芯2)的横截面(圆)的半径是30mm,叶片3的宽度是100mm。即,r是130mm。

[0085] 叶片3的长度是380mm。

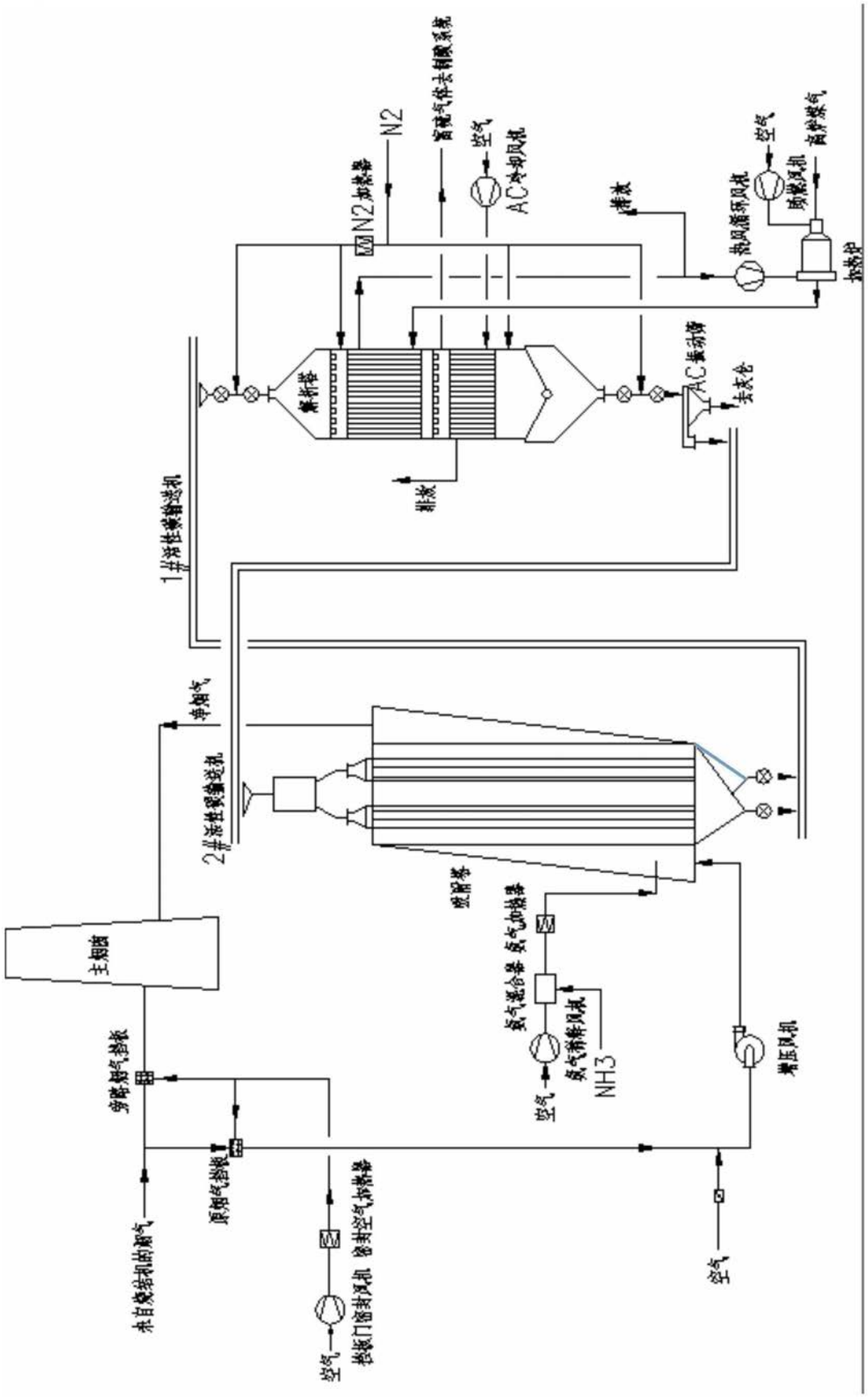

N2
N2加热器
空气
AC冷却风机
排液
空气
高炉煤气
热风循环风机
加热炉
AC蒸汽管
去大仓
排液
1#活性炭输送机
2#活性炭输送机
净烟气
主烟囱
旁路烟气挡板
顶部烟气挡板
来自烧结机的烟气
空气
挡板门密封风机
密封空气加热器
燃烧器
氨气混合器
氨气加热器
氨气稀释风机
空气
NH3
增压风机
空气

图1

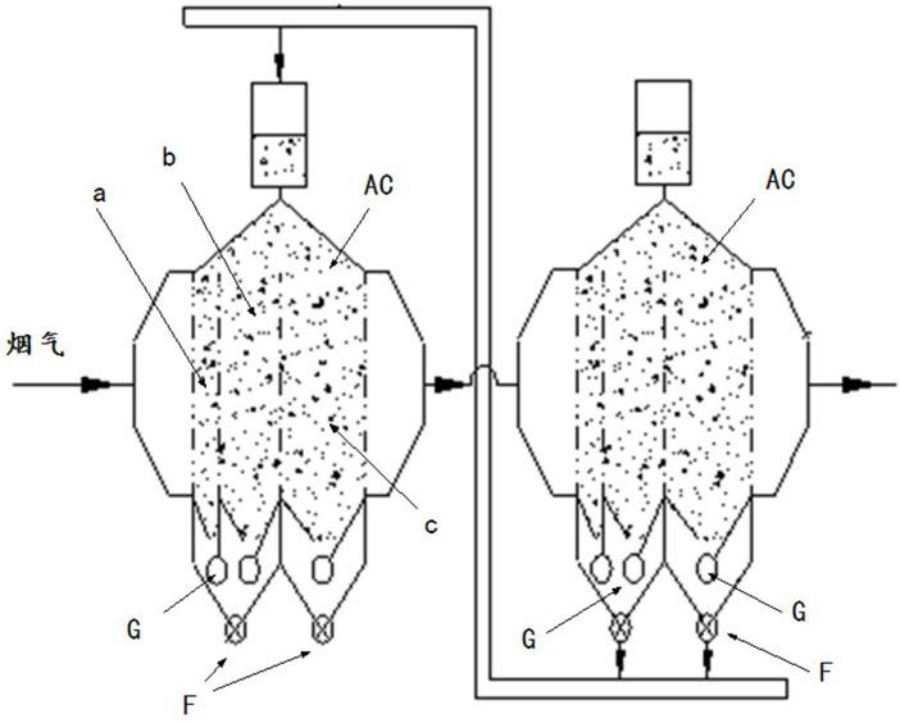



图2

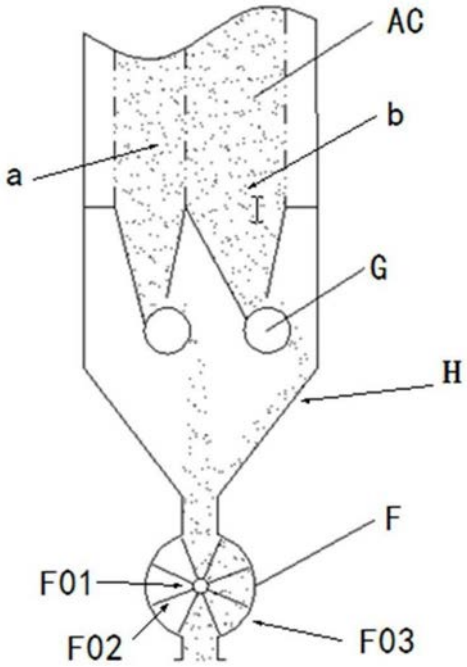



图3

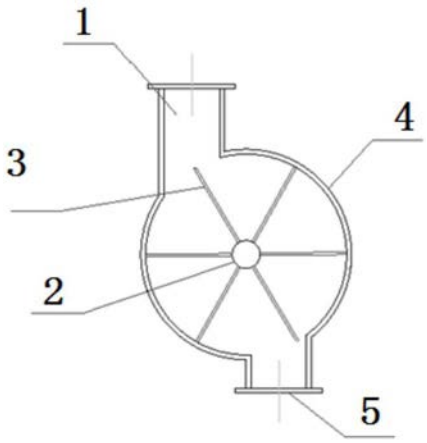



图4

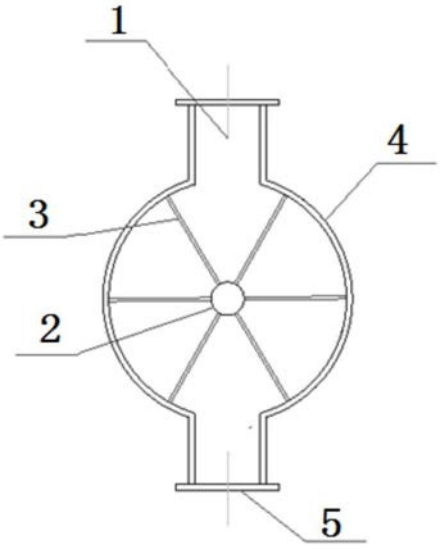



图5

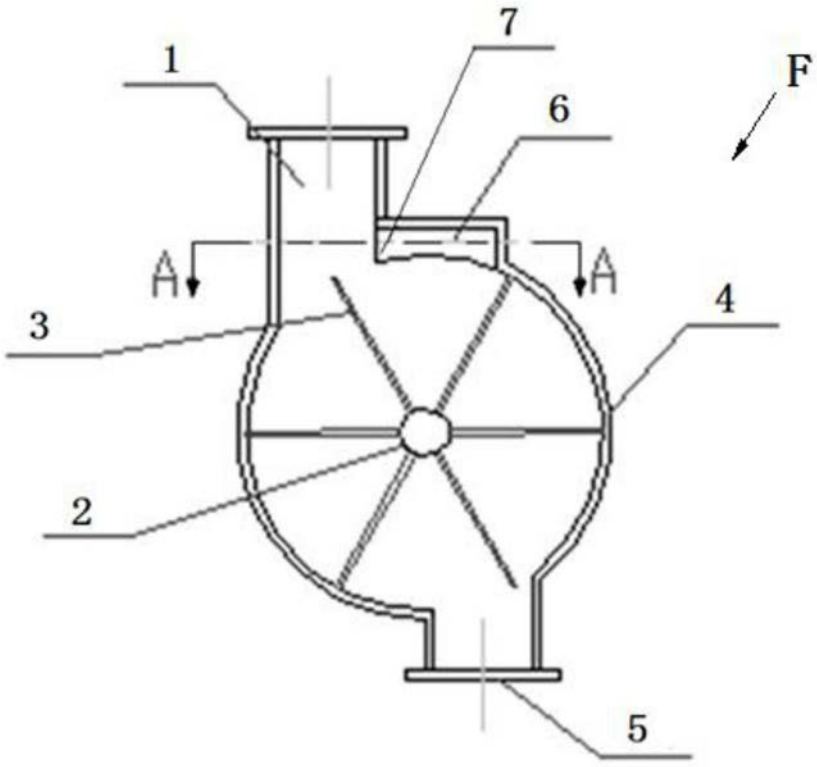



图6

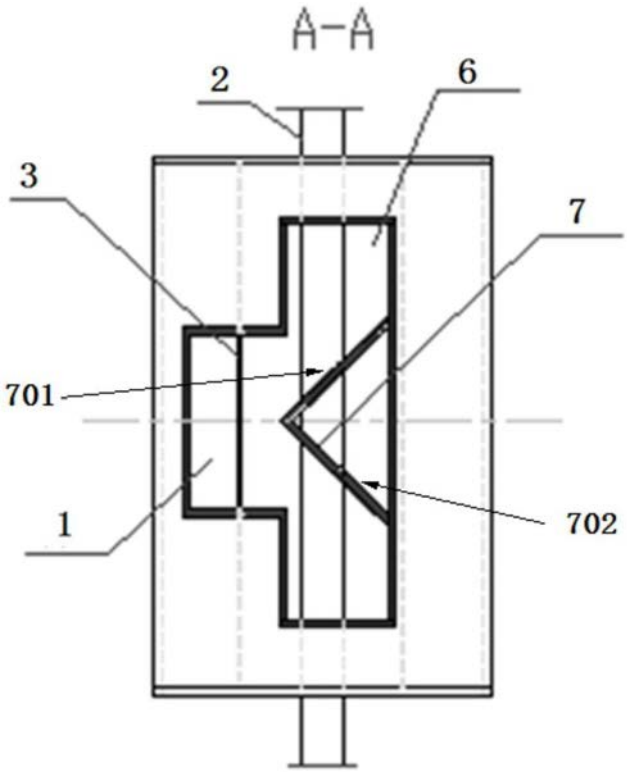



图7

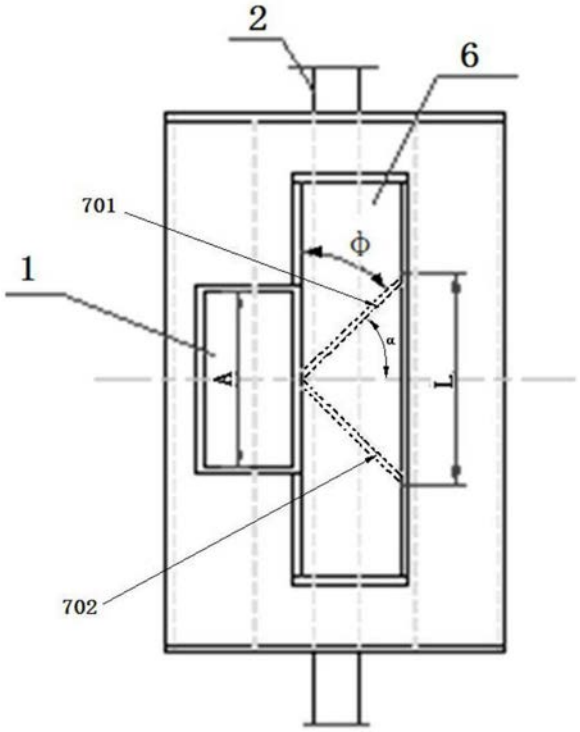



图8

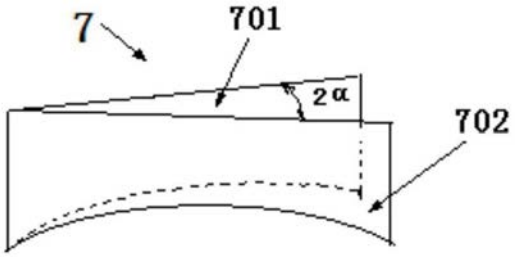



图9