



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202715356 U

(45) 授权公告日 2013. 02. 06

(21) 申请号 201220228226. 3

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2012. 05. 18

(73) 专利权人 中国电力工程顾问集团华北电力
设计院工程有限公司

地址 100120 北京市西城区黄寺大街甲 24
号

(72) 发明人 徐清 李新春 孙永斌

(74) 专利代理机构 北京申翔知识产权代理有限
公司 11214

代理人 艾晶

(51) Int. Cl.

B01D 53/90 (2006. 01)

B01D 53/56 (2006. 01)

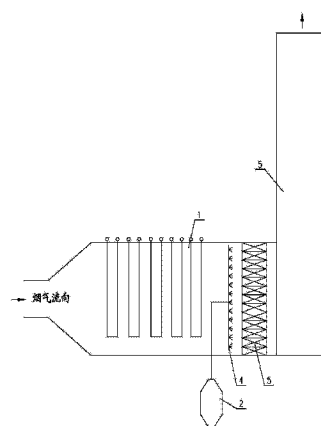
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 9 页

(54) 实用新型名称

一种卧式余热锅炉低温 SCR 固定床烟气脱硝装置

(57) 摘要

本实用新型一种卧式余热锅炉低温 SCR 固定床烟气脱硝装置, 包含余热锅炉及其连接烟道。一种结构特征在于, 在该烟道外侧设置连接烟道, 烟囱开设下方出口及上方进口, 该连接烟道与下方出口和上方进口相连接贯通; 还设有氨 / 空气混合器、喷氨混合装置及低温 SCR 反应器, 该氨 / 空气混合器设于连接烟道外部, 该喷氨混合装置及低温 SCR 反应器设于连接烟道内部; 氨 / 空气混合器连接喷氨混合装置, 该喷氨混合装置设于低温 SCR 反应器下方; 烟囱下方出口和上方进口中间设置挡板; 该低温 SCR 反应器包含脱硝反应空间, 内设低温催化剂。另一种结构特征在于, 喷氨混合装置及低温 SCR 反应器设在余热锅炉和烟囱之间。采用上述两种结构得到一种卧式余热锅炉低温 SCR 固定床烟气脱硝装置。



1. 一种卧式余热锅炉低温 SCR 固定床烟气脱硝装置, 包含余热锅炉, 余热锅炉连接烟囱, 其特征在于, 在该烟囱外侧设置连接烟道, 烟囱开设下方出口及上方进口, 该连接烟道与下方出口和上方进口相连接贯通;

还设有氨/空气混合器、喷氨混合装置及低温 SCR 反应器, 该氨/空气混合器设于连接烟道外部, 该喷氨混合装置及低温 SCR 反应器设于连接烟道内部;

氨/空气混合器连接喷氨混合装置, 该喷氨混合装置设于低温 SCR 反应器下方;

上述烟囱中间设置用于挡住烟气的烟囱挡板, 该烟囱挡板位于上方进口和下方出口中间;

该低温 SCR 反应器包含脱硝反应空间, 该脱硝反应空间内设置催化剂。

2. 如权利要求 1 所述的一种卧式余热锅炉低温 SCR 固定床烟气脱硝装置, 其特征在于, 在低温 SCR 反应器上方和下方个设置一个挡板。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的一种卧式余热锅炉低温 SCR 固定床烟气脱硝装置, 其特征在于, 该连接烟道横截面为矩形或圆形。

4. 一种卧式余热锅炉低温 SCR 固定床烟气脱硝装置, 包含余热锅炉, 余热锅炉连接烟囱, 其特征在于, 还设有氨/空气混合器、喷氨混合装置及低温 SCR 反应器, 该氨/空气混合器设于余热锅炉外部, 该喷氨混合装置及低温 SCR 反应器设于余热锅炉与烟囱之间;

氨/空气混合器连接喷氨混合装置, 该喷氨混合装置设于低温 SCR 反应器左侧, 该低温 SCR 反应器右侧为烟囱;

该低温 SCR 反应器包含脱硝反应空间, 该脱硝反应空间内设置催化剂。

一种卧式余热锅炉低温 SCR 固定床烟气脱硝装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于锅炉烟气脱硝领域,特别是一种卧式余热锅炉低温 SCR 固定床烟气脱硝装置。

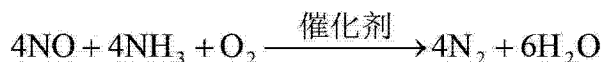
背景技术

[0002] 2012 年 1 月 1 日起正式实施的 GB 13223-2011《火电厂大气污染物排放标准》,调整了大气污染物排放浓度限值;规定了现有火电锅炉达到更加严格的排放浓度限值的时限;增设了燃气锅炉大气污染物排放浓度限值;增设了大气污染物特别排放限值。新标准的实施给所有有排放的企业提出更加严格的要求。

[0003] 目前控制烟气氮氧化物排放的措施主要可分为三类。第一类是低氮氧化物燃烧技术,即采用各种技术手段,通过抑制或还原燃烧过程中生成的氮氧化物,达到降低氮氧化物排放量的目的;第二类是燃烧室喷射脱硝技术,在燃烧室喷射某种物质,使其在一定的温度条件下还原已生成的氮氧化物,以降低其排放量;第三类是烟气净化技术,包括选择性催化还原法烟气脱硝(SCR)、选择性非催化还原脱硝(SNCR)、混合脱硝(SCR/SNCR)等净化技术。

[0004] 选择性催化还原法(SCR)烟气脱硝技术主要化学反应:

[0005]



[0006]



[0007] 针对 SCR 工艺,目前市场上普遍采用的蜂窝式、板式或波纹式催化剂的活性温度范围在 250~450℃ 范围内。

[0008] 选择性非催化还原脱硝(SNCR)工艺为还原剂喷入炉膛内与氮氧化物(NO_x)进行选择反应,不用催化剂,生成氮气和水。该工艺反应温度在 850~1250℃ 范围内。

[0009] SNCR/SCR 混合脱硝工艺也是在烟气中加入还原剂,在一定温度下,还原剂与烟气中的氮氧化物(NO_x)反应,生成氮气和水。

[0010] 最近有一种新型的催化剂,其催化还原反应温度适用于低温型、高温型及宽温型,在 80~420℃ 之间,拓展了原有 SCR 催化剂(反应温度一般在 250~450℃)的反应温度范围,尤其是拓展了低温段的还原反应范围。使用该种催化剂可以在较低温度下进行转化率 >32% 的脱硝反应。但是,目前还没有针对低温脱硝反应所设计的烟气脱硝装置。因此,急需解决在采用低温脱硝反应的锅炉尾部烟气处理时所采用的相关装置问题,这里涉及到新建工程及现有工程的改造问题。

实用新型内容

[0011] 本实用新型所解决的技术问题在于,提供一种卧式余热锅炉低温 SCR 固定床烟气脱硝的装置。

[0012] 本实用新型的技术方案为:一种卧式余热锅炉低温 SCR 固定床烟气脱硝装置,包

含余热锅炉,余热锅炉连接烟囱,在该烟囱外侧设置连接烟道,烟囱开设下方出口及上方进口,该连接烟道与下方出口和上方进口相连接贯通;还设有氨/空气混合器、喷氨混合装置及低温 SCR 反应器,该氨/空气混合器设于连接烟道外部,该喷氨混合装置及低温 SCR 反应器设于连接烟道内部;氨/空气混合器连接喷氨混合装置,该喷氨混合装置设于低温 SCR 反应器下方;上述烟囱中间设置用于挡住烟气的烟囱挡板,该烟囱挡板位于下方出口和上方进口中间;该低温 SCR 反应器包含脱硝反应空间,该脱硝反应空间内设置催化剂。

[0013] 在低温 SCR 反应器上方和下方个设置一个挡板。

[0014] 该连接烟道横截面为矩形或圆形。

[0015] 该催化剂反应温度在 80~180℃ 范围内。

[0016] 一种卧式余热锅炉低温 SCR 固定床烟气脱硝装置,包含余热锅炉,余热锅炉连接烟囱,还设有氨/空气混合器、喷氨混合装置及低温 SCR 反应器,该氨/空气混合器设于余热锅炉外部,该喷氨混合装置及低温 SCR 反应器设于余热锅炉与烟囱之间;氨/空气混合器连接喷氨混合装置,该喷氨混合装置设于低温 SCR 反应器左侧,该低温 SCR 反应器右侧为烟囱;该低温 SCR 反应器包含脱硝反应空间,该脱硝反应空间内设置催化剂。

[0017] 本实用新型的有益效果为:利用卧式余热锅炉低温 SCR 固定床烟气脱硝装置,能充分利用余热锅炉尾部烟气约 80~180℃ 的余热,节约热能。低温 SCR 固定床布置在余热锅炉尾部最末端,对余热锅炉本体结构影响最小,尤其适用于卧式余热锅炉脱硝改造项目。

[0018] 采用上述技术特征的卧式余热锅炉低温 SCR 固定床烟气脱硝装置还具有如下优点:

[0019] (1) 低温 SCR 要求的反应温度低,对余热锅炉热效率影响小,系统运行经济。

[0020] (2) 低温 SCR 布置在余热锅炉尾部最末端,对余热锅炉本体结构影响小。

[0021] (3) 适用于燃气—蒸汽联合循环机组卧式余热锅炉脱硝改造,对动力岛及余热锅炉整体布置影响小,改造工程量小,改造费用低。

[0022] (4) 与燃气轮机低氮燃烧器配合使用,经低温 SCR 脱硝的排气满足比 GB13223-2011 条件更苛刻地区的污染物排放标准要求。

附图说明

[0023] 图 1A 为实施案例 1 的现有锅炉脱硝改造结构透视示意图。

[0024] 图 1B 为图 1A 的俯视透视结构示意图。

[0025] 图 2A 为实施案例 2 的现有锅炉脱硝改造结构透视示意图。

[0026] 图 2B 为图 2A 的俯视透视结构示意图。

[0027] 图 3A 为实施案例 3 的现有锅炉脱硝改造结构透视示意图。

[0028] 图 3B 为图 3A 的俯视透视结构示意图。

[0029] 图 4A 为实施案例 4 的现有锅炉脱硝改造结构透视示意图。

[0030] 图 4B 为图 4A 的俯视透视结构示意图。

[0031] 图 5 为实施案例 5 的新建锅炉脱硝结构透视示意图。

具体实施方式

[0032] 实施案例 1:

[0033] 请参见图 1A、1B 所示,其为对一种现有的卧式余热锅炉进行改造的低温 SCR 固定床烟气脱硝装置的结构示意图。

[0034] 该装置包含余热锅炉 1,余热锅炉 1 连接烟囱 8,在该烟囱 8 外侧设置连接烟道 6,烟囱 8 开设上方进口 81 及下方出口 82,该连接烟道 6 与上方进口 81 和下方出口 82 相连接贯通;还设有氨/空气混合器 2、喷氨混合装置 4 及低温 SCR 反应器 5,该喷氨混合装置 4 一般包含喷氨格栅和静态混合格栅或者涡流混合器,该氨/空气混合器 2 设于连接烟道 6 外部,该喷氨混合装置 4 及低温 SCR 反应器 5 设于连接烟道 6 内部;氨/空气混合器 2 连接喷氨混合装置 4,该喷氨混合装置 4 设于低温 SCR 反应器 5 下方;上述烟囱 8 中间设置用于挡住烟气的烟囱挡板 7,该烟囱挡板位于上方进口 81 和下方出口 82 中间;该低温 SCR 反应器 5 包含脱硝反应空间,该脱硝反应空间内设置反应温度在 80~180℃ 范围内的催化剂。

[0035] 在本实施案例中,在低温 SCR 反应器上方和下方个设置一个挡板 3,用于低温 SCR 反应器在线检修维护。

[0036] 在本实施案例中,该连接烟道 6 横截面为矩形。

[0037] 其工作流程为:来自还原剂制备系统的氨气在氨/空气混合器 2 内与来自稀释风机的空气充分混合后,经喷氨混合装置 4 喷入布置在新增连接烟道 6 内的低温 SCR 反应器 5,与烟气充分混合后进入低温 SCR 反应器 5,在催化剂作用下与烟气中的氮氧化物发生化学反应,生成氮气和水。排放气体通过连接烟道 6 接至烟囱 8 排出。在烟囱 8 内部新设置挡板 7,防止烟气未经脱硝而从烟囱旁路排出。在低温 SCR 反应器上、下方各设一个挡板 3,用于低温 SCR 反应器在线检修维护。

[0038] 实施案例 2:

[0039] 请参见图 2A、2B 所示,其为对一种现有的卧式余热锅炉进行改造的低温 SCR 固定床烟气脱硝装置的结构示意图。

[0040] 该装置包含余热锅炉 1,余热锅炉 1 连接烟囱 8,在该烟囱 8 外侧设置连接烟道 6,烟囱 8 开设上方进口 81 及下方出口 82,该连接烟道 6 与上方进口 81 和下方出口 82 相连接贯通;还设有氨/空气混合器 2、喷氨混合装置 4 及低温 SCR 反应器 5,该氨/空气混合器 2 设于连接烟道 6 外部,该喷氨混合装置 4 及低温 SCR 反应器 5 设于连接烟道 6 内部;氨/空气混合器 2 连接喷氨混合装置 4,该喷氨混合装置 4 设于低温 SCR 反应器 5 下方;上述烟囱 8 中间设置用于挡住烟气的烟囱挡板 7,该烟囱挡板位于上方进口 81 和下方出口 82 中间;该低温 SCR 反应器 5 包含脱硝反应空间,该脱硝反应空间内设置反应温度在 80~180℃ 范围内的催化剂。

[0041] 在本实施案例中,该连接烟道 6 横截面为矩形。

[0042] 其工作流程为:来自还原剂制备系统的氨气在氨/空气混合器 2 内与来自稀释风机的空气充分混合后,经喷氨混合装置 4 喷入布置在新增连接烟道 6 内的低温 SCR 反应器 5,与烟气充分混合后进入低温 SCR 反应器 5,在催化剂作用下与烟气中的氮氧化物发生化学反应,生成氮气和水。排放气体通过连接烟道 6 接至烟囱 8 排出。在烟囱 8 内部新设置挡板 7,防止烟气未经脱硝而从烟囱旁路排出。

[0043] 实施案例 3:

[0044] 请参见图 3A、3B 所示,其为对一种现有的卧式余热锅炉进行改造的低温 SCR 固定床烟气脱硝装置的结构示意图。

[0045] 该装置包含余热锅炉 1, 余热锅炉 1 连接烟囱 8, 在该烟囱 8 外侧设置连接烟道 6, 烟囱 8 开设上方进口 81 及下方出口 82, 该连接烟道 6 与上方进口 81 和下方出口 82 相连接贯通; 还设有氨 / 空气混合器 2、喷氨混合装置 4 及低温 SCR 反应器 5, 该氨 / 空气混合器 2 设于连接烟道 6 外部, 该喷氨混合装置 4 及低温 SCR 反应器 5 设于连接烟道 6 内部; 氨 / 空气混合器 2 连接喷氨混合装置 4, 该喷氨混合装置 4 设于低温 SCR 反应器 5 下方; 上述烟囱 8 中间设置用于挡住烟气的烟囱挡板 7, 该烟囱挡板位于上方进口 81 和下方出口 82 中间; 该低温 SCR 反应器 5 包含脱硝反应空间, 该脱硝反应空间内设置反应温度在 80~180℃ 范围内的催化剂。

[0046] 在本实施案例镇中, 在低温 SCR 反应器上方和下方个设置一个挡板 3, 用于低温 SCR 反应器在线检测维护。

[0047] 在本实施案例中, 该连接烟道 6 横截面为圆形。

[0048] 其工作流程为: 来自还原剂制备系统的氨气在氨 / 空气混合器 2 内与来自稀释风机的空气充分混合后, 经喷氨混合装置 4 喷入布置在新增连接烟道 6 内的低温 SCR 反应器 5, 与烟气充分混合后进入低温 SCR 反应器 5, 在催化剂作用下与烟气中的氮氧化物发生化学反应, 生成氮气和水。排放气体通过连接烟道 6 接至烟囱 8 排出。在烟囱 8 内部新设置挡板 7, 防止烟气未经脱硝而从烟囱旁路排出。在低温 SCR 反应器上、下方各设一个挡板 3, 用于低温 SCR 反应器在线检修维护。

[0049] 实施案例 4:

[0050] 请参见图 4A、4B 所示, 其为对一种现有的卧式余热锅炉进行改造的低温 SCR 固定床烟气脱硝装置的结构示意图。

[0051] 该装置包含余热锅炉 1, 余热锅炉 1 连接烟囱 8, 在该烟囱 8 外侧设置连接烟道 6, 烟囱 8 开设上方进口 81 及下方出口 82, 该连接烟道 6 与上方进口 81 和下方出口 82 相连接贯通; 还设有氨 / 空气混合器 2、喷氨混合装置 4 及低温 SCR 反应器 5, 该氨 / 空气混合器 2 设于连接烟道 6 外部, 该喷氨混合装置 4 及低温 SCR 反应器 5 设于连接烟道 6 内部; 氨 / 空气混合器 2 连接喷氨混合装置 4, 该喷氨混合装置 4 设于低温 SCR 反应器 5 下方; 上述烟囱 8 中间设置用于挡住烟气的烟囱挡板 7, 该烟囱挡板位于上方进口 81 和下方出口 82 中间; 该低温 SCR 反应器 5 包含脱硝反应空间, 该脱硝反应空间内设置反应温度在 80~180℃ 范围内的催化剂。

[0052] 在本实施案例中, 该连接烟道 6 横截面为圆形。

[0053] 其工作流程为: 来自还原剂制备系统的氨气在氨 / 空气混合器 2 内与来自稀释风机的空气充分混合后, 经喷氨混合装置 4 喷入布置在新增连接烟道 6 内的低温 SCR 反应器 5, 与烟气充分混合后进入低温 SCR 反应器 5, 在催化剂作用下与烟气中的氮氧化物发生化学反应, 生成氮气和水。排放气体通过连接烟道 6 接至烟囱 8 排出。在烟囱 8 内部新设置挡板 7, 防止烟气未经脱硝而从烟囱旁路排出。

[0054] 实施案例 5:

[0055] 请参见图 5 所示, 其为对一种新建的卧式余热锅炉低温 SCR 固定床烟气脱硝装置的结构示意图。

[0056] 包含余热锅炉 1, 余热锅炉连接烟囱 8, 还设有氨 / 空气混合器 2、喷氨混合装置 4 及低温 SCR 反应器 5, 该氨 / 空气混合器 2 设于余热锅炉 1 外部, 该喷氨混合装置 4 及低温

SCR 反应器 5 设于余热锅炉与烟囱之间；

[0057] 氨 / 空气混合器 2 连接喷氨混合装置 4, 该喷氨混合装置 2 设于低温 SCR 反应器 5 左侧, 该低温 SCR 反应器 5 右侧为烟囱 8；

[0058] 该低温 SCR 反应器包含脱硝反应空间, 该脱硝反应空间内设置催化剂。

[0059] 其工作流程为: 来自还原剂制备系统的氨气在氨 / 空气混合器 2 内与来自稀释风机的空气充分混合后, 经喷氨混合装置 4 喷入布置在余热锅炉 1 尾部最末端的低温 SCR 反应器 5, 与烟气充分混合后进入低温 SCR 反应器 5, 在催化剂作用下与烟气中的氮氧化物发生化学反应, 生成氮气和水。排放气体由烟囱 8 排向大气。

[0060] 卧式余热锅炉排烟温度约为 100℃, 在此温度下进行选择性催化剂还原反应, 生成氮气和水, 然后通过烟囱排向大气。

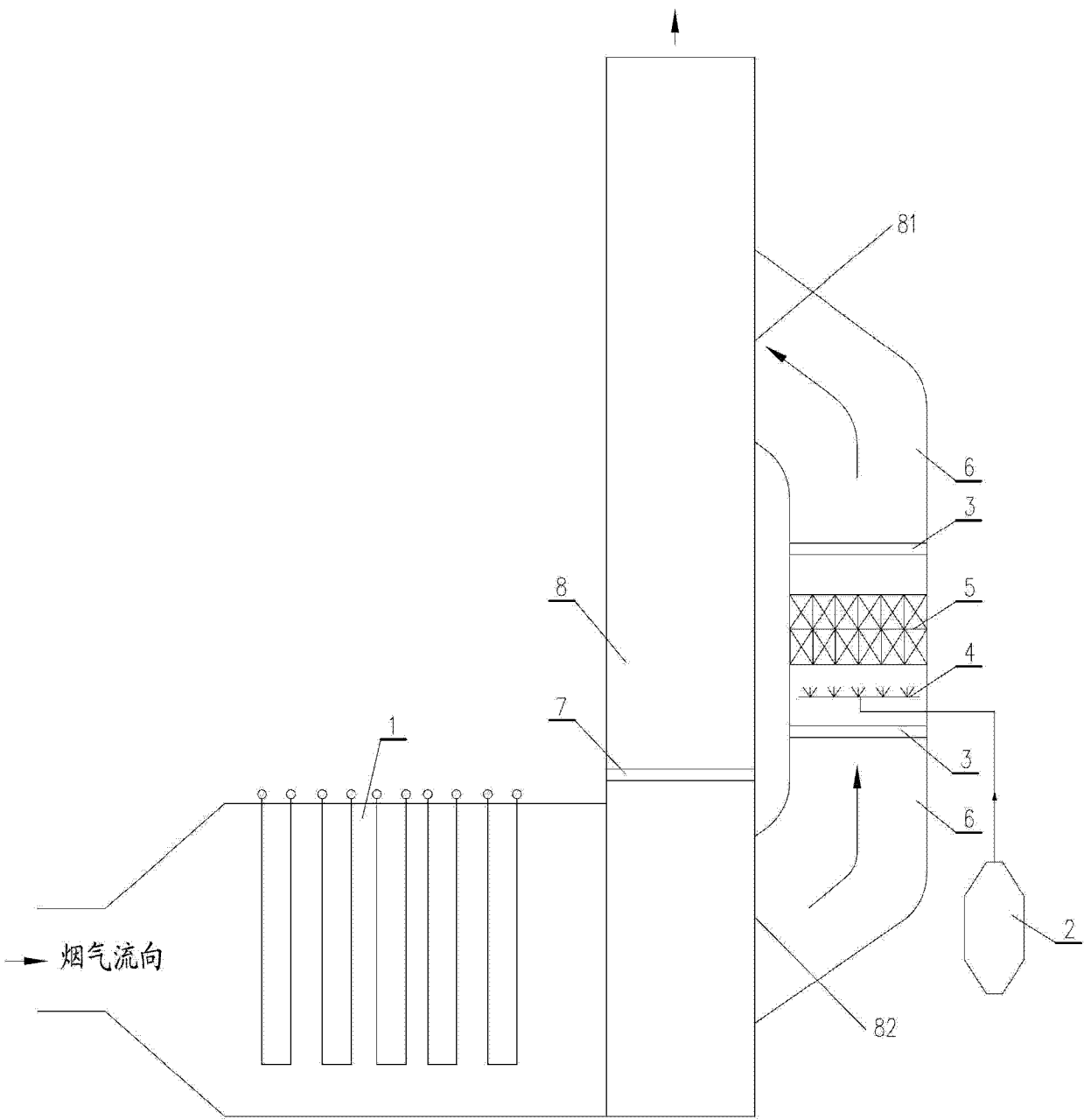
[0061] 其中, SCR 催化剂的反应温度在一般在 80~180℃ 范围内, 更优选在 120~180℃ 范围内。

[0062] 其中, 催化剂 NO_x 转化率 > 50%。

[0063] 其中, 催化剂原型多为颗粒状。

[0064] 其中, SCR 反应器催化剂的布置是固定的, 固定设置在低温 SCR 反应器内。

[0065] 本实施例中可以选用的低温催化剂指可以在 80-180℃ 进行高效催化反应的催化剂, 其可以为: 武汉某公司生产的 ETX-3 型低温脱硝催化剂; 兰州某化工新技术公司生产的 RN-372 低温脱硝催化剂; 以及专利公开号分别为 CN101767003A、CN102008956A、CN101352681 的低温脱硝催化剂等。



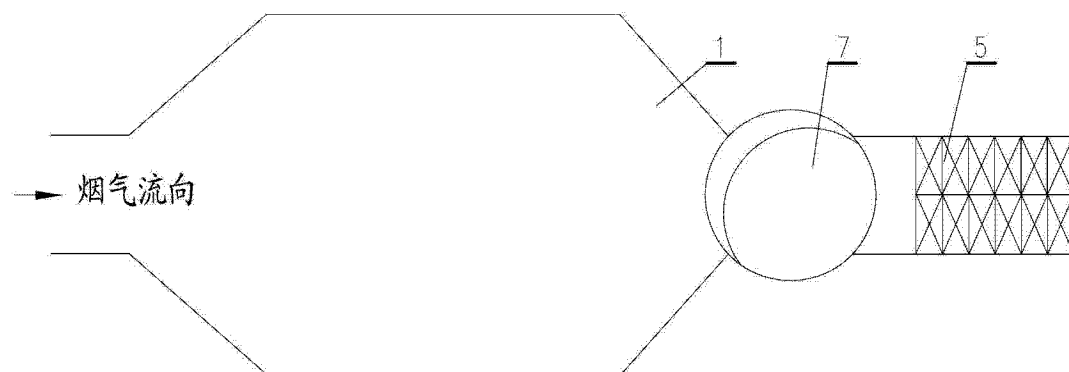
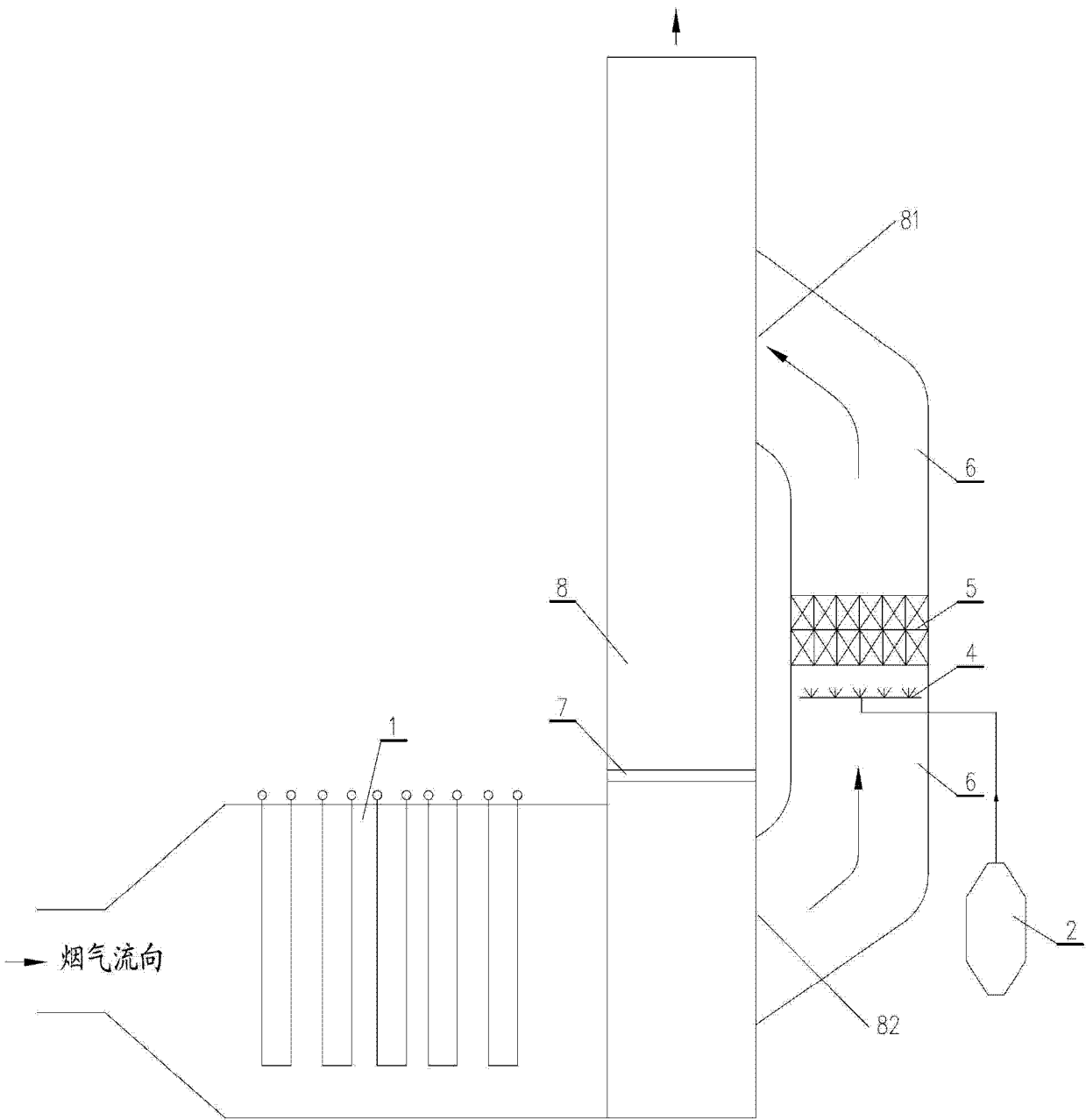


图 1B



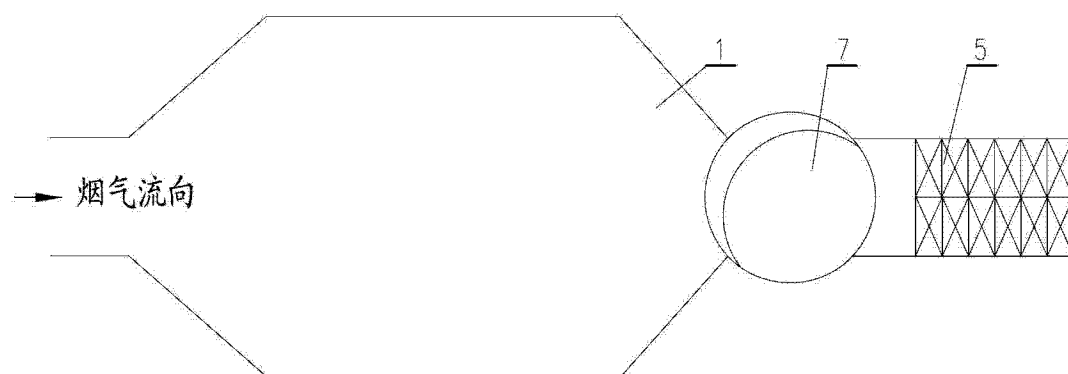


图 2B

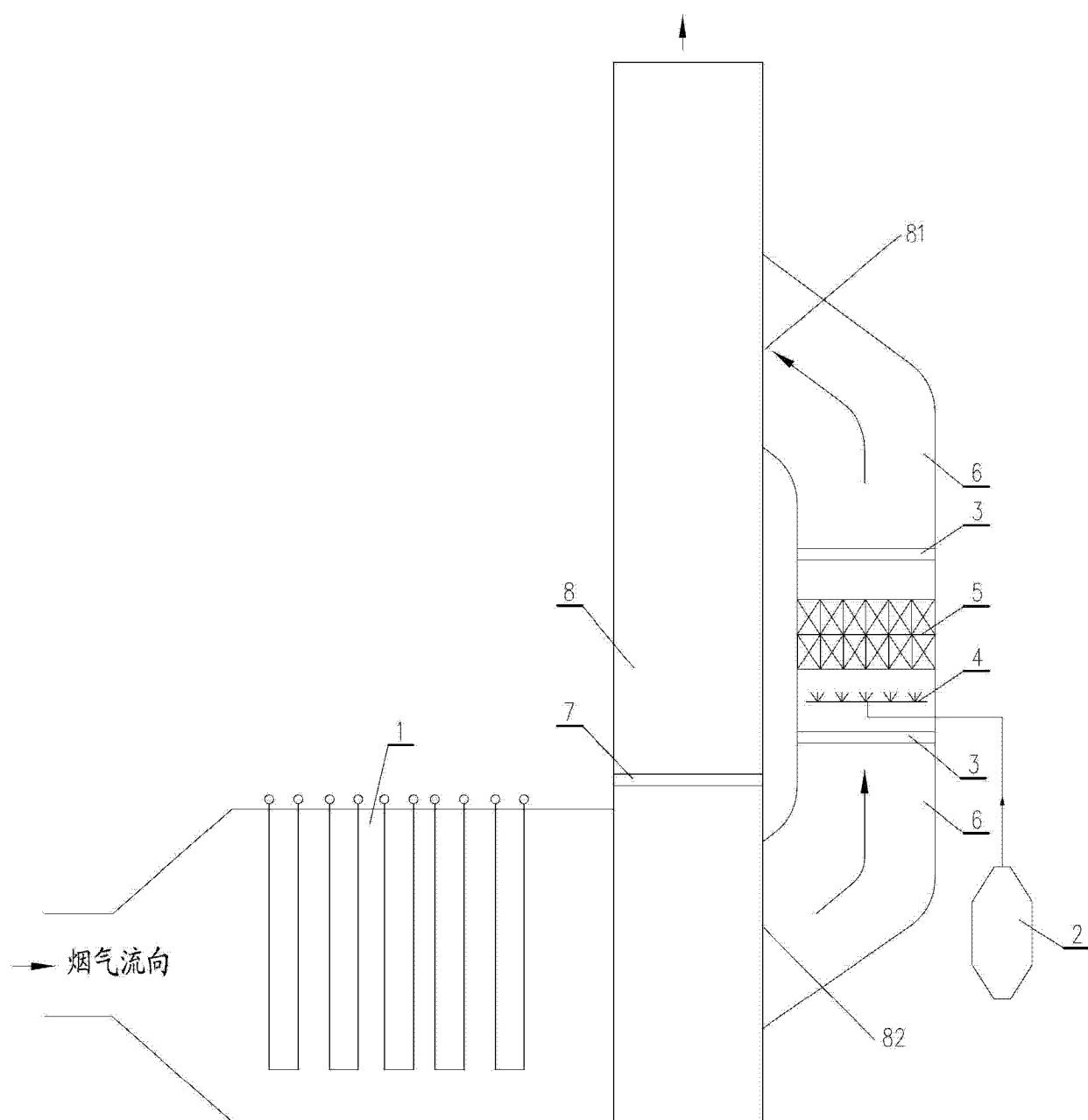


图 3A

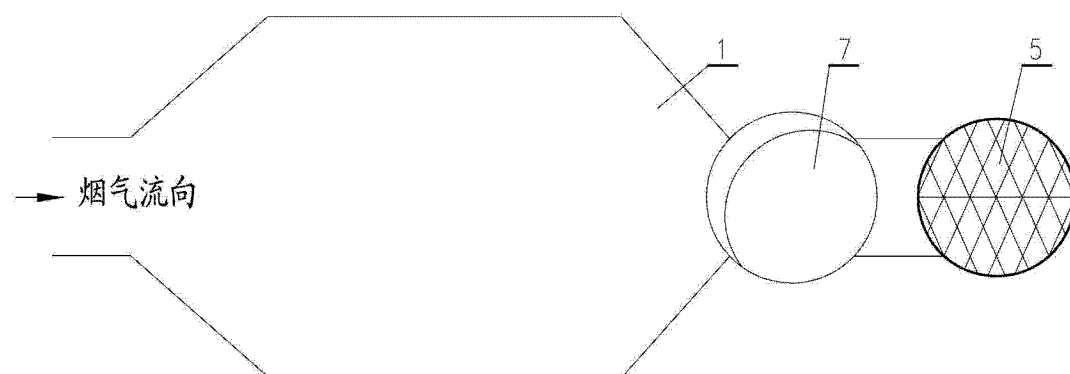


图 3B

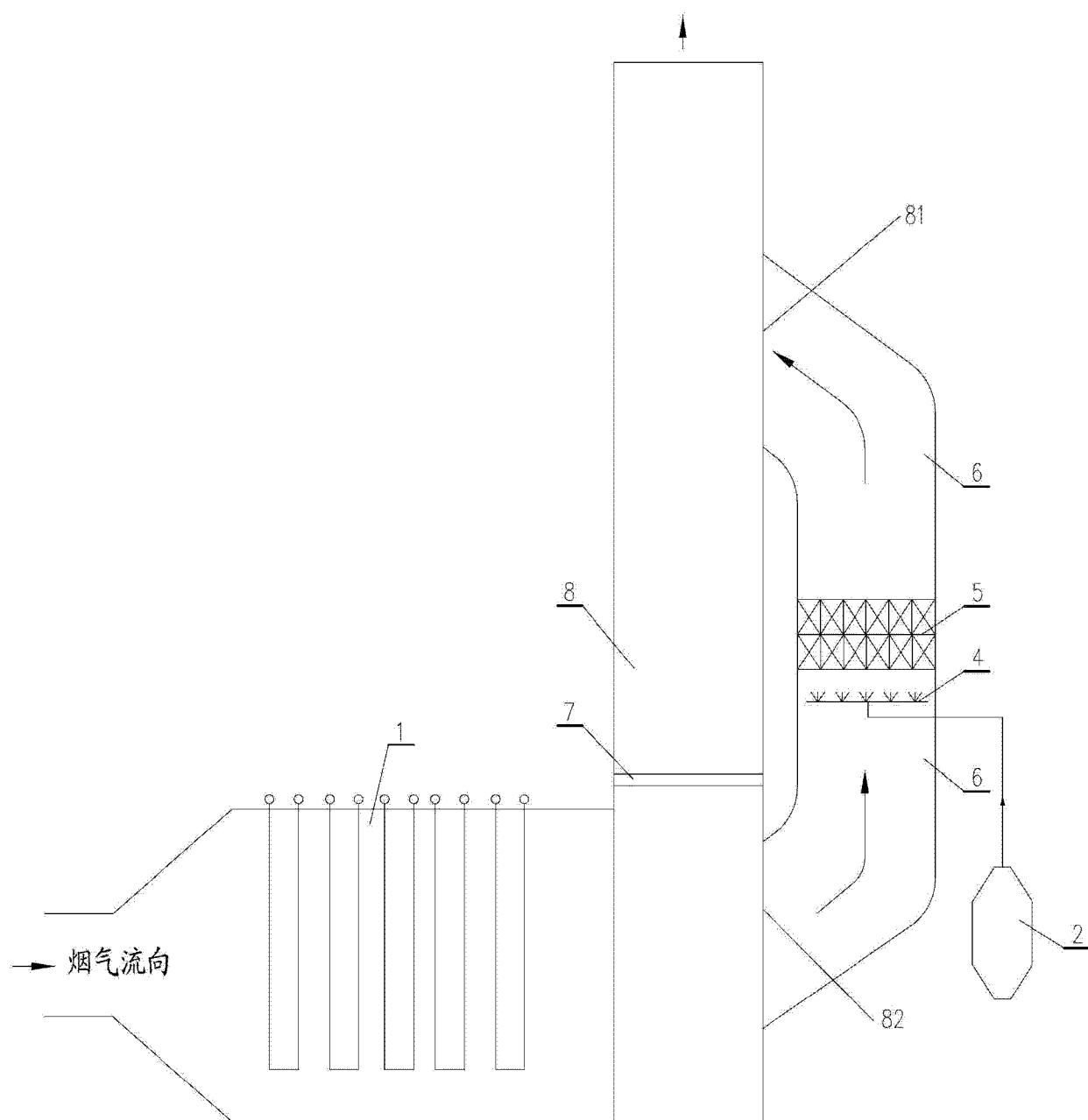


图 4A

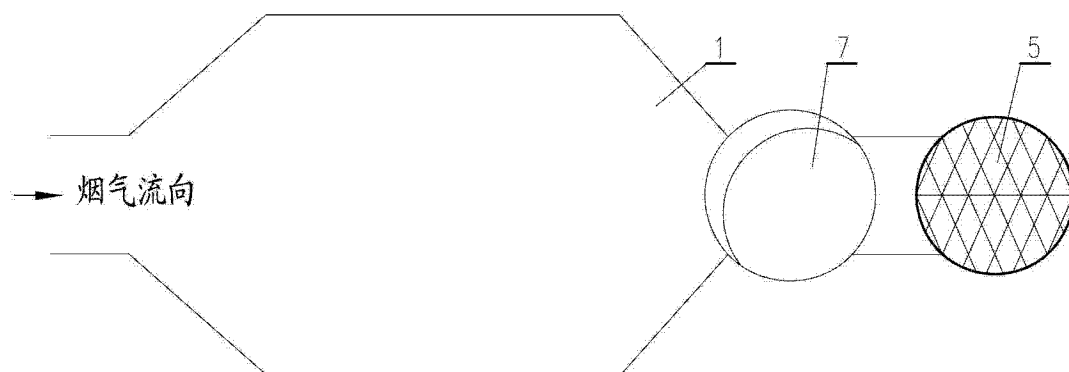


图 4B

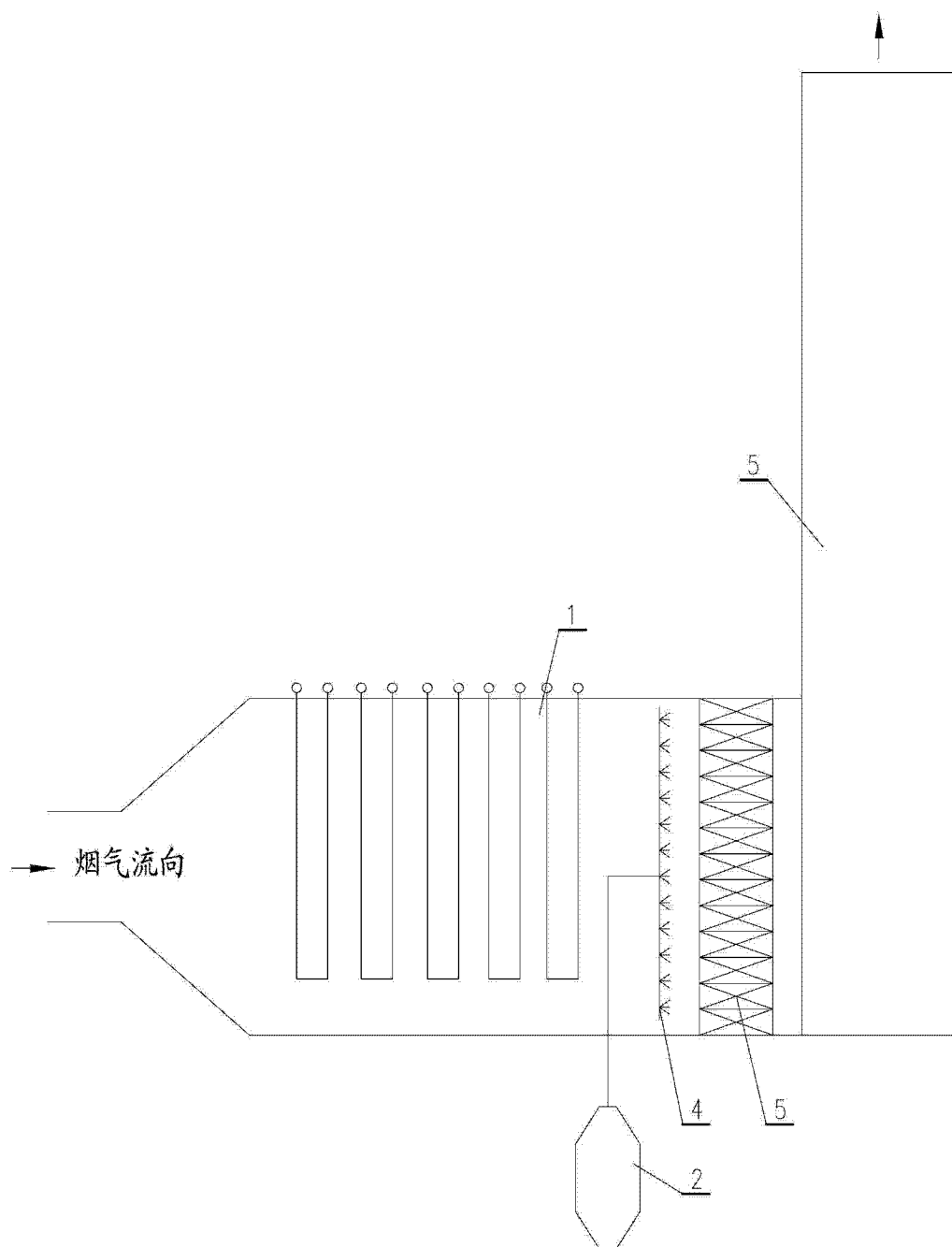


图 5