



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102989313 B

(45) 授权公告日 2014. 09. 10

(21) 申请号 201210435126. 2

审查员 谭小敏

(22) 申请日 2012. 11. 05

(73) 专利权人 航天环境工程有限公司

地址 300384 天津市南开区华苑产业区榕苑路 15 号 1-A-407

(72) 发明人 王硕 王大勇 王志刚 郭文博
秦泗恩 范博 尹君 黄娟

(74) 专利代理机构 天津盛理知识产权代理有限公司 12209

代理人 王来佳

(51) Int. Cl.

B01D 53/86 (2006. 01)

B01D 53/79 (2006. 01)

B01D 53/56 (2006. 01)

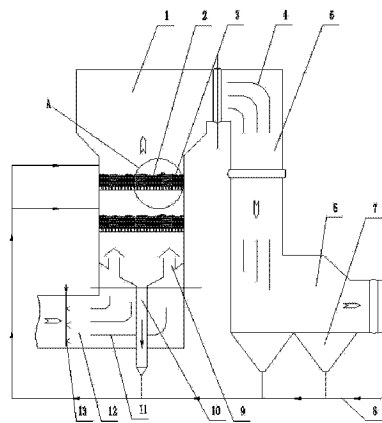
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种催化流化床烟气脱硝反应装置

(57) 摘要

本发明涉及一种催化流化床烟气脱硝反应装置,包括反应塔及出口烟道,所述反应塔的上部制成烟气扩张段并连通出口烟道,反应塔的中部固装有多层催化剂支撑孔板,该催化剂支撑孔板上堆积有颗粒状催化剂,在催化剂支撑板下方的反应塔上固装有气流分布板,该气流分布板上均布制有开孔,在反应塔的下部直角折转制成入口烟道,在入口烟道上固装有脱硝反应剂加入装置;在直角折转部位的反应塔内安装有入口烟道导流板;在出口烟道内安装有出口烟道导流板,该出口烟道下部直角折转制成重力沉降区,在出口烟道下底部位固装有灰斗,与反应塔的气流分布板及灰斗连通安装有催化剂回流装置。本发明利用流化床原理,减小了反应塔直径,节省了空间和材料,提高了催化剂的利用率和反应剂利用率。



1. 一种催化流化床烟气脱硝反应装置,包括反应塔及出口烟道,其特征在于:所述反应塔的上部制成烟气扩张段并连通出口烟道,反应塔的中部固装有多层催化剂支撑孔板,该催化剂支撑孔板上堆积有颗粒状催化剂,在催化剂支撑板下方的反应塔上固装有气流分布板,该气流分布板上均布制有开孔,在反应塔的下部直角折转制成入口烟道,在入口烟道上固装有脱硝反应剂加入装置;在直角折转部位的反应塔内安装有入口烟道导流板;在出口烟道内安装有出口烟道导流板,该出口烟道下部直角折转制成重力沉降区,在出口烟道下底部位固装有灰斗,与反应塔的气流分布板及灰斗连通安装有催化剂回流装置,该催化剂回流装置输送的介质为用于脱硝反应的催化剂颗粒,所述催化剂为多孔结构,密度为 $0.2-0.4\text{t}/\text{m}^3$,催化剂颗粒直径在 20mm ,催化剂层高在 $400\sim 600\text{mm}$,催化剂支撑板为 $1-5$ 层,其支撑孔板开孔直径为 15mm 。

2. 根据权利要求1所述的催化流化床烟气脱硝反应装置,其特征在于:所述气流分布板气流分布板开孔直径在 $200\sim 300\text{mm}$,在开孔上部设置防止催化剂落下的防灰伞,该防灰伞在开孔正上方,直径比开孔大 100mm 。

一种催化流化床烟气脱硝反应装置

技术领域

[0001] 本发明属于环保领域,涉及烟气脱硝,尤其是一种催化流化床烟气脱硝反应装置。

背景技术

[0002] 烟气脱硝是目前燃煤电厂必须实施的环保措施,通常利用选择性催化还原法(SCR法)进行脱硝,利用固定床催化剂对烟气中的脱硝反应进行催化。烟气中含有的NO_x与脱硝系统制备的气态氨在催化剂表面反应,生成氮气和水,达到对污染物NO_x去除的目的。

[0003] 根据以上原理可知,反应的速率与催化剂的性能、催化剂的表面积有直接关系,在使用同种催化剂的情况下,催化剂面积就成为控制脱硝系统性能的最重要参数。在实际设计中,固定床催化剂的面积常用比表面积这一参数表征其数值,催化剂比表面积的概念是单位体积催化剂的表面积大小,单位用m²/m³表示。由此可见,增大催化剂比表面积可以减小催化剂用量,从而减小容纳催化剂的反应器的体积。

[0004] 固定床催化剂使用的形式通常有三种:平板式催化剂、波纹板式催化剂和蜂窝式催化剂,这三种催化剂中,比表面积最大的是蜂窝式催化剂,可以达到400m³/m²;如果再进一步增大比表面积,催化剂的结构强度将不能承受自身的载荷,因此固定床催化剂的比表面积是有一定极限的。

[0005] 在通常使用的三种催化剂中,烟气都是从催化剂的孔洞中流过,以达到与催化剂表面接触的目的。由于孔洞有一定间隙,催化剂表面与烟气接触的程度较弱,需要相对较长时间的接触才能达到反应目的,因此烟气流经催化剂表面的时间也是有最短时间的限制的,这同样造成催化剂的用量需要大于极限值。

[0006] 由上可知,增大催化剂的比表面积、增大烟气与催化剂间接触的程度都可以增加单位体积催化剂的催化效果,从而达到减小反应器体积的目的。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于克服现有技术的不足之处,提供一种利用流化床催化剂进行烟气脱硝的烟气脱硝反应装置,以增加烟气脱硝系统中催化剂的催化效果,减小反应装置的体积。

[0008] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0009] 一种催化流化床烟气脱硝反应装置,包括反应塔及出口烟道,其特征在于:所述反应塔的上部制成烟气扩张段并连通出口烟道,反应塔的中部固装有多层催化剂支撑孔板,该催化剂支撑孔板上堆积有颗粒状催化剂,在催化剂支撑板下方的反应塔上固装有气流分布板,该气流分布板上均布制有开孔,在反应塔的下部直角折转制成入口烟道,在入口烟道上固装有脱硝反应剂加入装置;在直角折转部位的反应塔内安装有入口烟道导流板;在出口烟道内安装有出口烟道导流板,该出口烟道下部直角折转制成重力沉降区,在出口烟道下底部位固装有灰斗,与反应塔的气流分布板及灰斗连通安装有催化剂回流装置。

[0010] 而且,所述催化剂为多孔结构,密度约为0.2-0.4t/m³,催化剂颗粒直径在20mm,催

化剂层高在 400 ~ 600mm, 催化剂支撑板为 1-5 层, 其支撑孔板开孔直径为 15mm。

[0011] 而且, 所述气流分布板气流分布板开孔直径在 200 ~ 300mm, 在开孔上部设置防止催化剂落下的防灰伞, 该防灰伞在开孔正上方, 直径比开孔大 100mm。

[0012] 本发明的优点和积极效果是:

[0013] 1、本发明利用流化床原理, 减小了反应塔直径, 节省了空间和材料, 提高了催化剂的利用率和反应剂利用率。

[0014] 2、本发明催化剂利用率高, 催化剂使用量小。

[0015] 3、本发明的反应剂与烟气混合均匀, 提高反应剂利用率, 减少反应剂逃逸量, 便于催化剂再生。

附图说明

[0016] 图 1 为本发明的结构示意图;

[0017] 图 2 为图 1 的 A 部结构放大示意图。

具体实施方式

[0018] 下面以附图实施方式为例对本发明作进一步详述, 以下实施例只是描述性的, 不是限定性的, 不能以此限定本发明的保护范围。

[0019] 一种催化流化床烟气脱硝反应装置, 如图 1 中所示, 包括反应塔 1 及出口烟道 5, 反应塔的上部制成烟气扩张段并连通出口烟道, 扩张段烟气流速约为塔内流速的 1/4 ~ 1/2; 反应塔的中部固装有多层催化剂支撑孔板 3, 该催化剂支撑孔板上堆积有颗粒状催化剂 2, 该催化剂为多孔结构, 密度约为 0.2-0.4t/m³, 催化剂支撑板为 1-5 层, 本实施例附图中所示为两层; 催化剂颗粒直径在 20mm 左右, 支撑孔板开孔直径在 15mm 左右, 催化剂层高在 400 ~ 600mm 左右。在催化剂支撑板下方的反应塔上固装有气流分布板 10, 该气流分布板上均布制有开孔 9, 在其开孔上部设置防止催化剂落下的防灰伞; 气流分布板开孔直径在 200 ~ 300mm 左右, 防灰伞在开孔正上方, 直径比开孔大 100mm。在反应塔的下部直角折转制成入口烟道 12, 在入口烟道上固装有脱硝反应剂加入装置 13; 在直角折转部位的反应塔内安装有入口烟道导流板 11, 用于将烟气引入反应塔, 并能使气流流场均匀化。

[0020] 在出口烟道内安装有出口烟道导流板 4, 该出口烟道下部直角折转制成重力沉降区 6, 在出口烟道下底部位固装有灰斗 7, 该灰斗可以设置多个, 本实施例附图中为两个。

[0021] 与反应塔的气流分布板及灰斗连通安装有催化剂回流装置 8, 该回流装置用于将除尘器捕捉的催化剂颗粒输送回反应塔中。

[0022] 反应塔用于使颗粒状催化剂产生流化状态, 以增大烟气与催化剂接触强度; 反应塔入口烟道用于将烟气和反应剂进行掺混, 并将烟气均匀的送入反应塔内; 反应器出口烟道用于将处理后的尾气排出脱硝反应装置, 并在此阶段除去烟气中带出的催化剂颗粒, 同时将捕捉的催化剂颗粒回收循环利用。

[0023] 入口烟道内部设置入口烟道导流板用于使气流流场均匀化, 在入口烟道导流板前端设置的脱硝反应剂加入装置用于将反应剂注入烟气中, 并掺混均匀。

[0024] 本发明的工作原理是:

[0025] 待处理烟气经过反应塔入口烟道进入反应塔, 并在此处由脱硝反应剂加入装置

(现有技术)注入脱硝反应剂,反应剂和烟气混合后经过入口烟道导流板整流,较均匀地进入催化剂流化床反应塔。在催化剂流化床反应塔中,烟气经过气流分布板进一步均匀化,进入催化剂支撑孔板和流化床催化剂,催化剂支撑孔板是留有均布开孔的隔板装置,能够使烟气从开孔中自下而上的通过,开孔的直径小于流化床催化剂颗粒的直径,能够挡住催化剂颗粒不下落。烟气经过此段时,由于烟气的流动,带动催化剂层呈半悬浮的流化状态,通过在设计时控制反应塔的烟气流速,实现对流化状态强度的控制,使其在一个可控的流化程度范围内。催化剂颗粒会有少部分经过催化剂支撑孔板下落至气流分布板,此部分颗粒可以经过气流分布板中间的导流管流入催化剂回流装置中。因此气流分布板还有分离下落的催化剂颗粒和烟气的作用。

[0026] 烟气经过两层催化剂层后,烟气进入烟气扩张段,此部分反应塔截面积较大,烟气流速较低,随烟气带出的较大颗粒的催化剂随着烟气流速的降低而回落至流化床催化剂层中,起到了气固分离的效果。通过此段后烟气流入反应塔,进入反应器出口烟道部分。

[0027] 烟气进入反应器出口烟道后,经过出口烟道导流板的整流,进入重力沉降除尘器中,此除尘器截面积较大,烟气流速降低,加之导流板和烟气转弯的作用,将烟气中携带的催化剂颗粒分离,进入灰斗中,并靠自重落入催化剂回流装置内,回收催化剂循环利用。通过装置的烟气流入系统外。

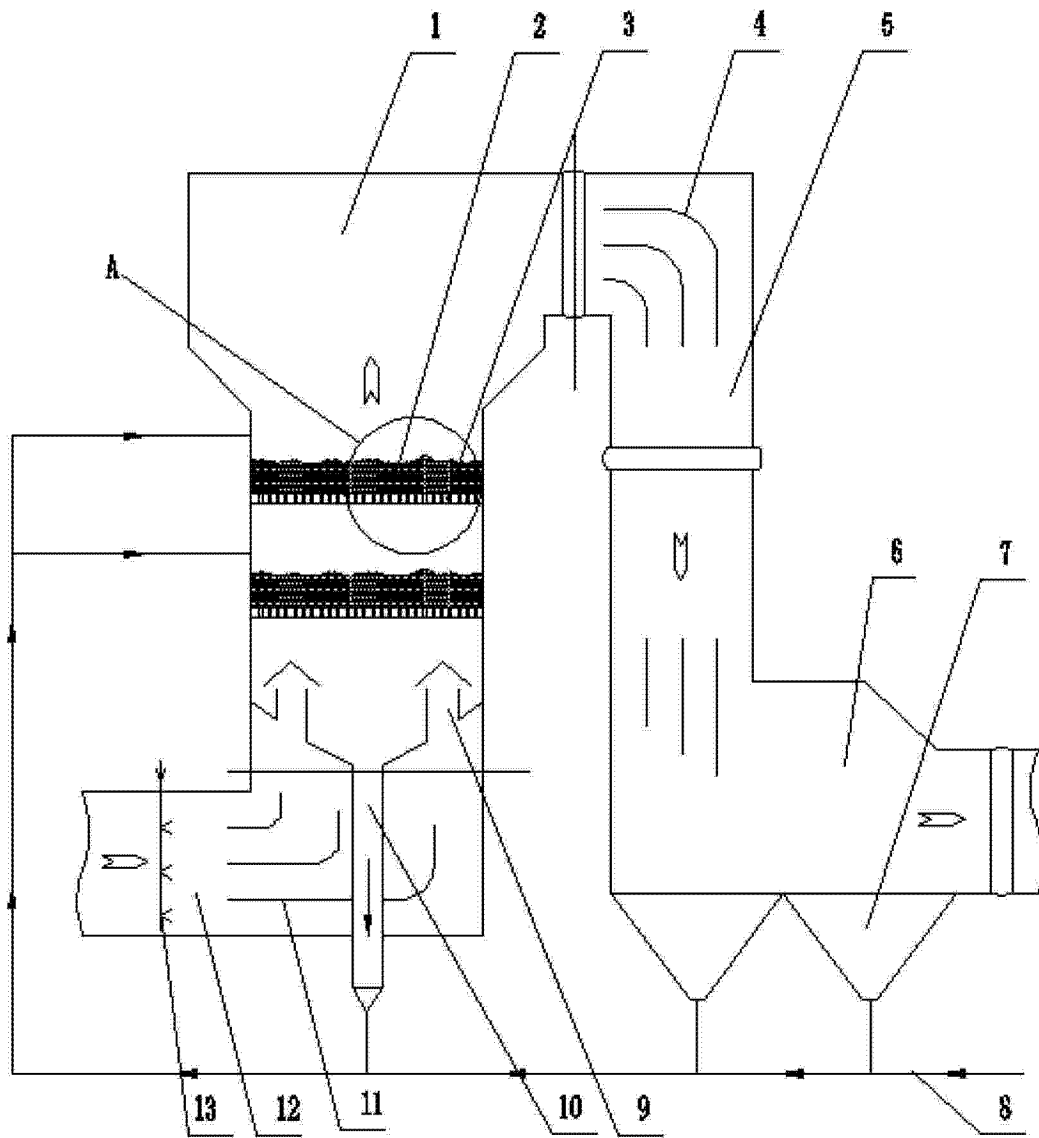


图 1

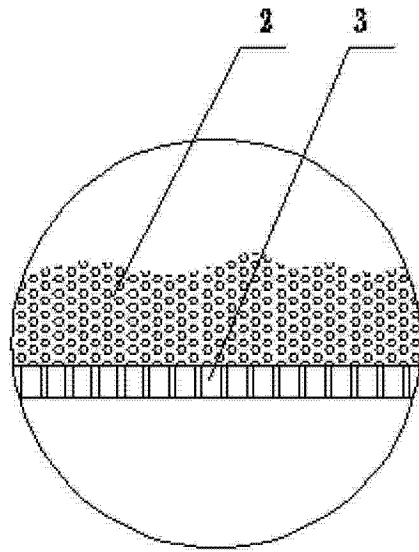


图 2