



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108261900 A

(43)申请公布日 2018.07.10

(21)申请号 201810262714.8

(22)申请日 2018.03.28

(71)申请人 南京工业大学

地址 210000 江苏省南京市鼓楼区新模范
马路30号

(72)发明人 陶汉中 刘士琦 芮磊

(74)专利代理机构 南京华恒专利代理事务所
(普通合伙) 32335

代理人 裴素艳

(51) Int. Cl.

B01D 53/60(2006.01)

B01D 53/75(2006.01)

B01D 53/79(2006.01)

B01D 53/78(2006.01)

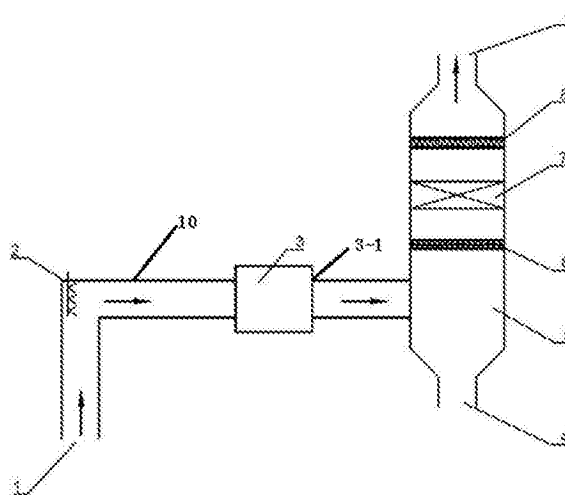
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种对烟气脱硫脱硝的分段式装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种对烟气脱硫脱硝的分段式装置及方法,包括低温段区域和高温段区域,高温段区域包括通入高温烟气的¹第一高温烟气管路,²第一高温烟气管路的连接有³第二高温烟气管路,³第一高温烟气管路与³第二高温烟气管路的连接处设置有³⁻¹喷雾器,³第二高温烟气管路上设置有³混合器;低温段区域包括连通³第二高温烟气管路的⁴反应塔,反应塔内部由下至上设置有⁵吸收层和位于⁵吸收层上方的⁶除雾器。方法包括六个步骤,本发明液相氧化法脱硫脱硝的反应进程分为⁷高温段和⁸低温段进行,高温段喷入⁹双氧水将¹⁰低价位的氮和¹¹硫氧化成¹²高价位的氮和¹³硫,在¹⁴塔内¹⁵低温段完成¹⁶氮氧化物和¹⁷硫氧化物的吸收,起到了¹⁸扬长避短的作用,并且¹⁹脱硫脱硝在一套装置中完成。



1. 一种对烟气脱硫脱硝的分段式装置,包括低温段区域和高温段区域,其特征在于:

所述高温段区域包括通入高温烟气的第二高温烟气管路(1),所述第二高温烟气管路(1)的连接有第一高温烟气管路(10),所述第二高温烟气管路(1)与第一高温烟气管路(10)的连接处设置有喷雾器(2),所述第一高温烟气管路(10)上设置有混合器(3);

所述低温段区域包括连通第一高温烟气管路(10)的反应塔(5),所述反应塔(5)内部由下至上设置有吸收层和位于所述吸收层上方的除雾器(8)。

2. 根据权利要求1所述的一种对烟气脱硫脱硝的分段式装置,其特征在于:所述喷雾器(2)朝着混合器(3)方向放置。

3. 根据权利要求1所述的一种对烟气脱硫脱硝的分段式装置,其特征在于:所述反应塔(5)的吸收层包括喷淋层(6)或者喷淋层(6)和填料层(7)。

4. 根据权利要求1所述的一种对烟气脱硫脱硝的分段式装置,其特征在于:所述反应塔(5)塔身的底部连接有第一锥形封头,所述第一锥形封头设有排渣口(4),所述反应塔(5)塔身的顶部连接有第二锥形封头,所述第二锥形封头设有排气口(9)。

5. 根据权利要求1所述的一种对烟气脱硫脱硝的分段式装置,其特征在于:所述排渣口(4)连接有外置残渣收集器。

6. 根据权利要求1所述的一种对烟气脱硫脱硝的分段式装置,其特征在于:所述第一高温烟气管路(10)与反应塔(5)的接口位于反应塔塔身下方的一侧。

7. 一种根据权利要求1所述的一种对烟气脱硫脱硝的分段式装置的方法,包括如下步骤:

步骤1,将过氧化氢溶液加入喷雾器(2)中;

步骤2,将混合器(3)出口位置处(3-1)温度设置为高于过氧化氢溶液沸点,即高于158℃;

步骤3,将喷淋层(6)中置入过硫酸钠或者过硫酸钠与氢氧化钠的混合溶液,其中还可以混合有过氧化氢;转至步骤4;

步骤4,将需要脱硫脱硝的高温烟气从第二高温烟气管路(1)的入口通入,即进入高温段区域,同时喷雾器(2)喷出过氧化氢溶液使高温烟气与过氧化氢溶液接触,初步完成液相氧化法脱硫脱硝的氧化反应,经过氧化反应得到含有高价硫和氮的高温烟气;

步骤5,含有高价硫和氮的高温烟气进入混合器(3),在混合器(3)内进一步完成液相氧化法脱硫脱硝的氧化反应,随后烟气进入反应塔(5),即进入低温段区域,随着烟气上升至喷淋层(6),即开始液相氧化法脱硫脱硝的吸收反应,烟气通过喷淋层(6)后进入填料层(7)完成进一步地吸收反应;

步骤6,完成吸收反应的烟气通过除雾器(8)后进入排气口排出至大气中。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于:所述过硫酸钠溶液的质量百分含量为2wt%-10wt%,其用量为理论量或稍过量。

9. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于:喷淋层(6)中还可以置入过硫酸钠与过氧化氢混合溶液,混合溶液的pH值范围为8.5~10。

一种对烟气脱硫脱硝的分段式装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及对烟气脱硫脱硝的分段式工艺及设备,更具体的涉及一种对烟气脱硫脱硝的分段式装置及方法,属于环保技术领域。

背景技术

[0002] 工业废气如锅炉、焦炉、炼钢电路等排出的废气中含有大量硫氧化合物和氮氧化合物,必须脱除干净才能排放。

[0003] 在众多脱硫和脱硝的方法中,液相氧化法脱硫脱硝因结构紧凑、适应范围广、工艺简单、投资较小等优点有广泛的应用前景。

[0004] 液相氧化法脱硫和脱硝的工艺必须经过氧化反应过程和中和吸收反应两个过程,这两个反应的对温度的要求是不一样的,前者高温有利,后者低温有利。

[0005] 有其他的类似工艺及装置将全部反应在反应塔内进行,因为要维持塔内的氧化反应所需最低温度,必须消耗大量的热能,使得整个工艺过程不经济。

发明内容

[0006] 为解决现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种高效、环保的基于过氧化氢和过硫酸钠对烟气脱硫脱硝的分段式装置。

[0007] 本发明的一个目的在于在一套装置中完成脱硫和脱硝过程,进一步的目的在于使得脱硫脱硝的脱除率在95%以上。

[0008] 为了实现上述目标,本发明采用如下的技术方案:

[0009] 本发明提供一种对烟气脱硫脱硝的分段式装置,包括低温段区域和高温段区域,

[0010] 高温段区域包括通入高温烟气的第二高温烟气管路,第二高温烟气管路的连接有第一高温烟气管路,第二高温烟气管路与第一高温烟气管路的连接处设置有喷雾器,第一高温烟气管路上设置有混合器;

[0011] 低温段区域包括连通第二高温烟气管路的反应塔,反应塔内部由下至上设置有吸收层和位于吸收层上方的除雾器。

[0012] 本技术进一步限定为,

[0013] 进一步地,喷雾器朝着混合器方向放置。

[0014] 进一步地,反应塔的吸收层包括喷淋层或者喷淋层和填料层。

[0015] 进一步地,反应塔塔身的底部连接有第一锥形封头,第一锥形封头设有排渣口,反应塔塔身的顶部连接有第二锥形封头,第二锥形封头设有排气口

[0016] 进一步地,排渣口连接有外置残渣收集器。

[0017] 进一步地,第二高温烟气管路与反应塔的连接口位于反应塔塔身下方的一侧。

[0018] 为进一步使得基于过氧化氢和过硫酸钠对烟气脱硫脱硝的分段式装置合理化使用,本发明还提供一种对烟气脱硫脱硝的分段式装置的方法。

[0019] 一种基于分段式装置对高温烟气脱硫脱硝的方法,包括如下步骤:

[0020] 步骤1,将过氧化氢溶液加入喷雾器中;为了充分反应,根据以下反应方程式可得出实际过氧化氢用量为理论用量的2.5倍左右,另外实验可知,过氧化氢溶液的浓度为1%wt~10%wt;

[0021] 反应方程式为: $\text{SO}_2+\text{H}_2\text{O}_2\rightarrow\text{SO}_3+\text{H}_2\text{O}$

[0022] $\text{NO}+\text{H}_2\text{O}_2\rightarrow\text{NO}_2+\text{H}_2\text{O}$

[0023] $\text{NO}+2\text{H}_2\text{O}_2\rightarrow\text{N}_2\text{O}_3+2\text{H}_2\text{O}$

[0024] $2\text{NO}+3\text{H}_2\text{O}_2\rightarrow\text{N}_2\text{O}_5+3\text{H}_2\text{O}$

[0025] 步骤2,将混合器出口位置处温度设置为高于过氧化氢溶液沸点,即高于158℃,此温度为过氧化氢的沸点。高于此温度是因为确保在进入低温段前全部为气态,防止存有过氧化氢对反应器壁面或者其他部件氧化

[0026] 步骤3,将喷淋层中置入过硫酸钠溶液,或者过硫酸钠与氢氧化钠的混合溶液,其中也可以混合有过氧化氢;转至步骤4;

[0027] 步骤4,将需要脱硫脱硝的高温烟气从第一高温烟气管路的入口通入,即进入高温段区域,同时喷雾器喷出过氧化氢溶液使高温烟气与过氧化氢溶液接触,初步完成液相氧化法脱硫脱硝的氧化反应,经过氧化反应得到含有高价硫和氮的高温烟气;

[0028] 步骤5,含有高价硫和氮的高温烟气进入混合器,在混合器内进一步完成液相氧化法脱硫脱硝的氧化反应,随后烟气进入反应塔,由于常温喷淋的药剂与高温烟气的换热,随即即进入低温段区域,随着烟气上升至喷淋层,即开始液相氧化法脱硫脱硝的吸收反应,烟气通过喷淋层后进入填料层完成进一步地吸收反应;

[0029] 步骤6,完成吸收反应的烟气通过除雾器后进入排气口排出至大气中。

[0030] 进一步地,过硫酸钠溶液的质量百分含量为2wt%-10wt%,其用量为理论量或稍过量,保证能够完全反应即可。

[0031] 进一步地,喷淋层中还可以置入过硫酸钠与过氧化氢混合溶液,混合溶液的pH值根据经验,控制范围为8.5~10。

[0032] 本发明的有益之处在于:液相氧化法脱硫脱硝的反应进程分为高温段和低温段进行,高温段喷入双氧水将低价位的氮和硫氧化成高价位的氮和硫,在塔内低温段完成氮氧化物和硫氧化物的吸收,起到了扬长避短的作用,并且脱硫脱硝在一套装置中完成,节约能源,效率高,反应效果好。

附图说明

[0033] 图1为本发明一个实施例的结构示意图。

[0034] 图中:1第一高温烟气管路,2喷雾器,3混合器,3-1混合器出口,4排渣口,5反应塔,6喷淋层,7填料层,8除雾器,9排气口,10第二高温烟气管路。

具体实施方式

[0035] 以下结合附图和具体实施例对本发明作具体的介绍。

[0036] 实施例1

[0037] 一种对烟气脱硫脱硝的分段式装置,参见图1,包括低温段区域和高温段区域,高温段区域包括通入高温烟气的第二高温烟气管路1,第二高温烟气管路1的连接有第二高温

烟气管路10,第一高温烟气管路1与第二高温烟气管路10的连接处设置有喷雾器2,第二高温烟气管路10上设置有混合器3;

[0038] 低温段区域包括连通第二高温烟气管路10的反应塔5,反应塔5内部由下至上设置有吸收层和位于吸收层上方的除雾器8。喷雾器2朝着混合器3方向放置。反应塔5的吸收层包括喷淋层6或者喷淋层6和填料层7。反应塔5塔身的底部连接有第一锥形封头,第一锥形封头设有排渣口4,反应塔5塔身的顶部连接有第二锥形封头,第二锥形封头设有排气口9。排渣口4连接有外置残渣收集器。第二高温烟气管路10与反应塔5的接口位于反应塔塔身下方的一侧。

[0039] 一种对烟气脱硫脱硝的分段式装置的方法。

[0040] 包括如下步骤:

[0041] 步骤1,将过氧化氢溶液加入喷雾器2中;为了充分反应,根据以下反应方程式可得出实际过氧化氢用量为理论用量的2.5倍左右,另外实验可知,过氧化氢溶液的浓度为5% wt;

[0042] 反应方程式为: $\text{SO}_2+\text{H}_2\text{O}_2\rightarrow\text{SO}_3+\text{H}_2\text{O}$

[0043] $\text{NO}+\text{H}_2\text{O}_2\rightarrow\text{NO}_2+\text{H}_2\text{O}$

[0044] $\text{NO}+2\text{H}_2\text{O}_2\rightarrow\text{N}_2\text{O}_3+2\text{H}_2\text{O}$

[0045] $2\text{NO}+3\text{H}_2\text{O}_2\rightarrow\text{N}_2\text{O}_5+3\text{H}_2\text{O}$

[0046] 步骤2,将混合器3出口位置处3-1温度设置为高于过氧化氢溶液沸点,即高于158℃,此温度为过氧化氢的沸点。高于此温度是因为确保在进入低温段前全部为气态,防止存有过氧化氢对反应器壁面或者其他部件氧化

[0047] 步骤3,将喷淋层6中置入过硫酸钠溶液,或者过硫酸钠与氢氧化钠的混合溶液,其中也可以混合有过氧化氢;转至步骤4;

[0048] 步骤4,将需要脱硫脱硝的高温烟气从第一高温烟气管路1的入口通入,即进入高温段区域,同时喷雾器2喷出过氧化氢溶液使高温烟气与过氧化氢溶液接触,初步完成液相氧化法脱硫脱硝的氧化反应,经过氧化反应得到含有高价硫和氮的高温烟气;

[0049] 步骤5,含有高价硫和氮的高温烟气进入混合器3,在混合器3内进一步完成液相氧化法脱硫脱硝的氧化反应,随后烟气进入反应塔5,由于常温喷淋的药剂与高温烟气的换热,随即即进入低温段区域,随着烟气上升至喷淋层6,即开始液相氧化法脱硫脱硝的吸收反应,烟气通过喷淋层6后进入填料层7完成进一步地吸收反应;

[0050] 步骤6,完成吸收反应的烟气通过除雾器8后进入排气口排出至大气中。

[0051] 过硫酸钠溶液的质量百分含量为5wt%,其用量为理论量或稍过量,保证能够完全反应即可。喷淋层6中还可以置入过硫酸钠与过氧化氢混合溶液,混合溶液的pH值范围为8.5~10。

[0052] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解,上述实施例不以任何形式限制本发明,凡采用等同替换或等效变换的方式所获得的技术方案,均落在本发明的保护范围内。

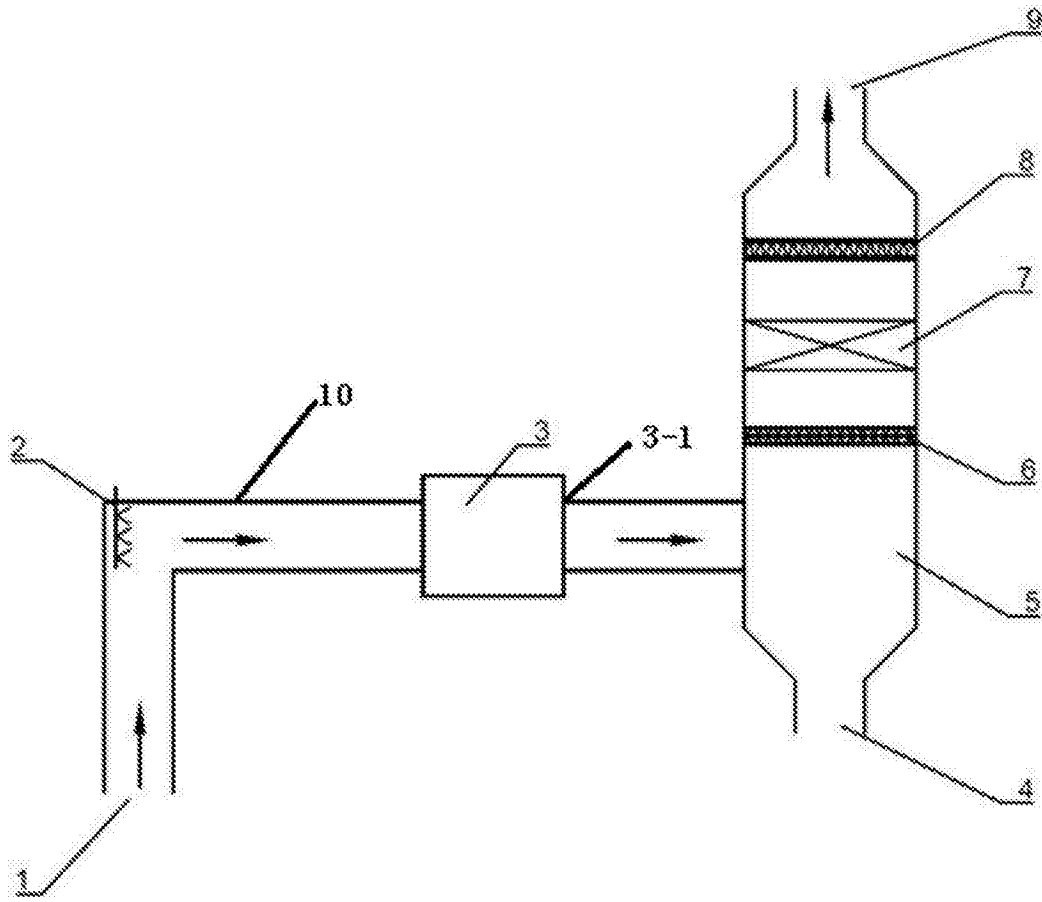


图1