[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl[6]
B01D 53/79
B01D 53/50

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97105110.0

[43]公开日 1997 年 11 月 19 日

[11] 公开号 CN 1165051A

[22]申请日 97.2.25

[71]申请人 沈阳环境科学研究所

地址 110005辽宁省沈阳市和平区砂山街63号

[72]发明人 邵春岩 金重阳 祁国恕
蒋桂华 彭万寿

[74]专利代理机构 沈阳市专利事务所

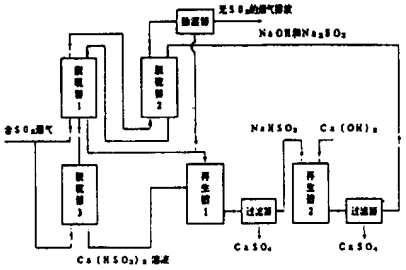
代理人 陈永辉

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 一种高效烟气脱硫工艺

[57]摘要

本发明公开一种高效烟气脱硫工艺，它由脱硫和脱硫剂再生两部分组成；它首先用氢氧化钠吸收烟气中的二氧化硫生成亚硫酸氢钠溶液，然后再用氢氧化钙再生，重新生成氢氧化钠溶液实现对脱硫剂的反复使用，整个脱硫过程仅消耗廉价的氢氧化钙，所以不仅烟气的脱硫效果好，而且脱硫成本低，适于被大范围推广应用。



权　利　要　求　书

1．一种高效烟气脱硫工艺，其特征是：它由脱硫和脱硫剂再生两部分组成：

一、脱硫部分

脱硫部分包括若干个脱硫器，利用逆向吸收的方法进行脱硫；

由氢氧化钠和亚硫酸钠混合液构成的吸收液首先通过脱硫器２，吸收烟气中的二氧化硫生成亚硫酸钠，然后进入脱硫器１，吸收二氧化硫生成亚酸氢钠溶液，烟气经过两次脱硫，再经除湿器后排空，除湿器可以清除烟气中的水份，从而使其中所含的钠盐重新进入再生槽１，以维持系统中钠盐的相对稳定，产生的亚酸氢钠溶液进入再生部分；脱硫器３利用亚硫酸钙吸收二氧化硫生成亚硫酸氢钙溶液；

二、脱硫剂再生部分

脱硫剂再生部分主要由两个再生槽构成，脱硫器１出来的吸收液与脱硫器３出来的吸收液一起进入再生槽１中，反应生成硫酸钙沉淀；过滤掉硫酸钙沉淀，使溶液进入再生槽２，加入氢氧化钙，在搅拌条件下反应，反应温度控制在２０－７０℃，时间为０．５－２小时；

反应结束后，过滤即可得到氢氧化钠和亚硫酸钠的混合溶液，以便作为脱硫剂重复使用。

说　明　书

一种高效烟气脱硫工艺

本发明涉及一种烟气处理工艺，特别是一种用于消除烟气中的二氧化硫的新工艺。

随着工业生产的规模发展，工业废气大量排放，很多地方产生了酸雨、酸雾，直接危害人体健康和生态系统的生物平衡，同时对建筑物、古文物也造成了一定的伤害。酸雨、酸雾的产生，主要是由于燃料中含有硫的成份，在其燃烧过程中产生了大量的二氧化硫所致。目前，国内烟气脱硫的方法主要是采用石灰乳吸收烟气中的二氧化硫，这种方法二氧化硫的吸收率低，而且由于氢氧化钙的溶解度低，加之脱硫过程中产生的亚硫酸钙沉淀，所以设备复杂、操作困难，且极易产生管道堵塞现象，因此存在着使用寿命短、投资大等致命缺陷。

本发明的目的是提供一种工艺过程简单，设备简单、投资少、成本低的新型高效烟气脱硫工艺。

本发明所提供的脱硫工艺由脱硫和脱硫剂再生两部分组成：

一、脱硫部分

脱硫部分包括若干个脱硫器，利用逆向吸收的方法进行脱硫；

由氢氧化钠和亚硫酸钠混合液构成的吸收液首先通过脱硫器２，吸收烟气中的二氧化硫生成亚硫酸钠，然后进入脱硫器１，吸收二氧化硫生成亚酸氢钠溶液，烟气经过两次脱硫，再经除湿器后排空，除湿器可以清除烟气中的水份，从而使其中所含的钠盐重新进入再生槽１，以维持系统中钠盐的相对稳定，产生的亚酸氢钠溶液进入再生部分；脱硫器３利用亚硫酸钙吸收二氧化硫生成亚硫酸氢钙溶液；

二、脱硫剂再生部分

脱硫剂再生部分主要由两个再生槽构成，脱硫器１出来的吸收液与脱硫器３出来的吸收液一起进入再生槽１中，反应生成硫酸钙沉淀；过滤掉硫酸钙沉淀，使溶液进入再生槽２，加入氢氧化钙，在搅拌条件下反应，反应温度控制在２０－７０℃，时间为０．５－２小时；

反应结束后，过滤即可得到氢氧化钠和亚硫酸钠的混合溶液，以便作为脱

硫剂重复使用。

本发明所公开的脱硫工艺，脱硫效率高，且在脱硫过程中不产生沉淀，所以不存在管道堵塞问题；另外整个设备简单、投资少，且脱硫剂可以再生使用，因此烟气脱硫的成本低，适于广泛推广使用。

下面结合具体实施例详细描述本发明。

图1为本发明的工艺流程图。

如图所示，本发明所提供的脱硫工艺由脱硫和脱硫剂再生两部分组成；脱硫部分由三个脱硫器组成，利用逆向吸收的方法对烟气中的二氧化硫进行吸收；用于对烟气中二氧化硫的吸收的吸收液采用氢氧化钠和亚硫酸钠混合液；吸收液首先通过脱硫器2，吸收烟气中的二氧化硫生成亚硫酸钠，然后进入脱硫器1，吸收二氧化硫生成亚硫酸氢钠溶液，烟气经过两次脱硫，再经除湿器后排空，除湿器可以清除烟气中的水份，从而使其中所含的钠盐重新进入再生槽1，以维持系统中钠盐的相对稳定，产生的亚酸氢钠溶液进入再生部分；脱硫器3利用亚硫酸钙吸收二氧化硫生成亚硫酸氢钙溶液；产生的亚酸氢钠溶液进入再生部分；脱硫器3利用亚硫酸钙吸收二氧化硫生成亚硫酸氢钙溶液。化学反应式如下：

在脱硫器2中：

$$2NaOH + SO_2 + H_2O = Na_2SO_3 + H_2O$$

在脱硫器1中：

$$Na_2SO_3 + SO_2 + H_2O = 2NaHSO_3$$

在脱硫器3中：

$$CaSO_3 + SO_2 + H_2O = Ca(HSO_3)_2$$

脱硫剂再生部分主要包括两个再生槽，脱硫器1出来的吸收液与脱硫器3出来的吸收液一起进入再生槽1中，反应生成硫酸钙沉淀，以除去溶液中的硫酸根。化学反应式如下：

$$Na_2SO_4 + Ca(HSO_3)_3 = CaSO_4\downarrow + 2NaHSO_3$$

过滤除掉硫酸钙沉淀，将溶液导入再生槽2，同时加入氢氧化钙，在搅拌条件下反应，反应温度控制在50℃，时间为1．5小时。反应生成氢氧化钠，其转化率为30－70%。化学反应式如下：

第一步反应生成亚硫酸钠：

$$2NaHSO_3 + Ca(OH)_2 = Na_2SO_3 + CaSO_3\downarrow + 2H_2O$$

第二步反应生成氢氧化钠和亚硫酸钙沉淀：

$$Na_2SO_3 + Ca(OH)_2 = 2NaOH + CaSO_3\downarrow$$

反应结束后，过滤即可得到氢氧化钠和亚硫酸钠的混合溶液，以便作为脱硫剂重复使用。

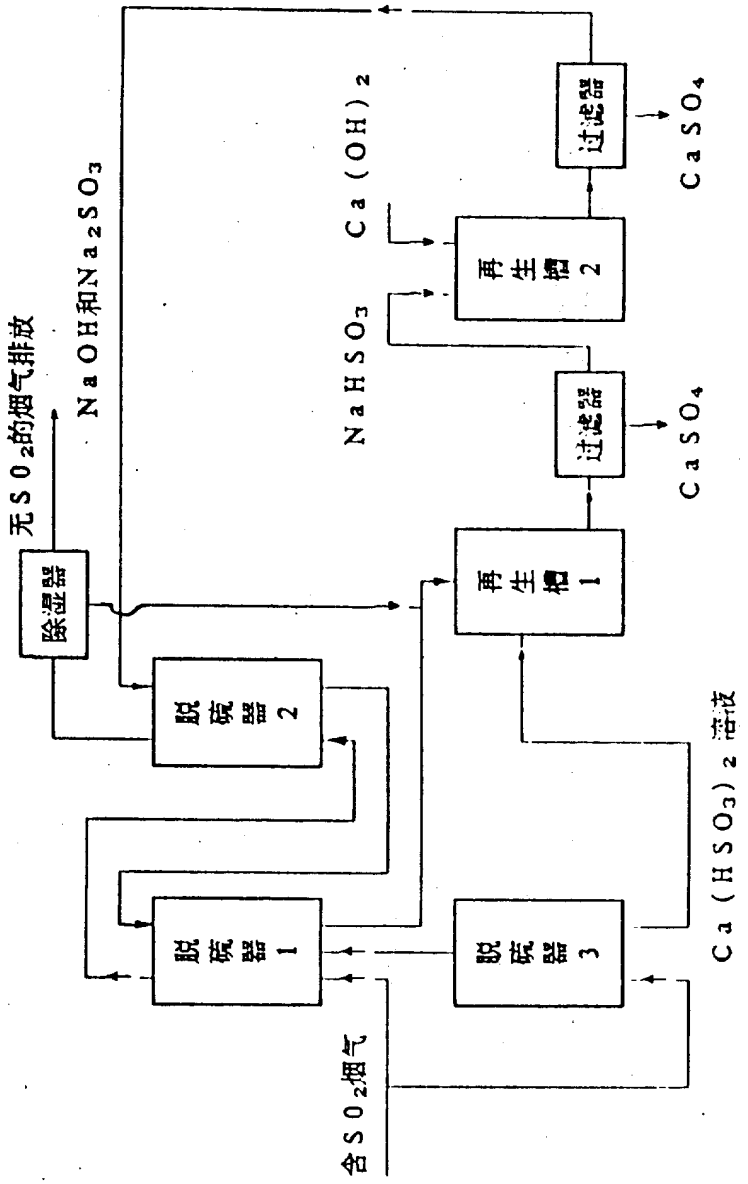

无SO2的烟气排放
NaOH和Na2SO3
除湿器
脱硫器 2
脱硫器 1
脱硫器 3
再生器 1
再生器 2
过滤器
过滤器
Ca(OH)2
NaHSO3
CaSO4
CaSO4
Ca(HSO3)2溶液
含SO2烟气

图 1