

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B01D 53/80 (2006.01)

B01D 53/60 (2006.01)

B01D 53/96 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820180586.4

[45] 授权公告日 2009年9月9日

[11] 授权公告号 CN 201304321Y

[22] 申请日 2008.12.5

[21] 申请号 200820180586.4

[30] 优先权

[32] 2008.2.19 [33] CN [31] 200820069381.9

[73] 专利权人 孙伟杰

地址 450003 河南省郑州市金水区经一路7号南院40号

[72] 发明人 孙伟杰 杨桂芬 孙海博

[74] 专利代理机构 郑州红元帅专利代理事务所(普通合伙)

代理人 徐皂兰

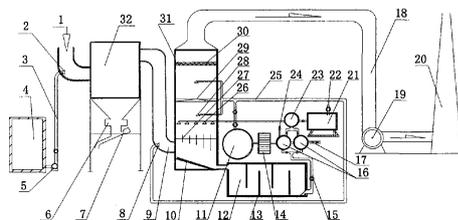
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

[54] 实用新型名称

闭路循环脱硫脱硝及回收硫的装置

[57] 摘要

本实用新型提供一种闭路循环脱硫脱硝及回收硫的装置，它的主要设备有水箱，除尘器，吸收设备，积液板，循环沉淀池，隔板，过滤器，精滤器，储液罐，解析器，还原再生器，分配器，旋流板和脱水器；该装置包括两部分：a) 闭路循环脱硫脱硝部分的结构可以脱除燃煤烟气中 SO_2 、 NO_x ；b) 回收硫部分的构成可有效解决克服现有技术的副产品处理困难、有二次污染，运行费用高、产品单一等问题。该装置之所以能对脱硫副产物的解析还原再生，其目的是：以废治废一举多得，将燃煤烟气里白白浪费掉的硫资源，以最低的成本来循环回收，提高脱硫副产品的综合附加值和降低其运行费用，使除尘脱硫、脱硝、循环回收硫资源，实现长期高效运行。



1、一种闭路循环脱硫脱硝及回收硫的装置包括，闭路循环脱硫脱硝部分和回收硫部分，其特征在于：a)、闭路循环脱硫脱硝部分的构成是水箱（4）通过高压泵（5）、水管（3）和除尘器（32）的烟道进口（1）连接，除尘器（32）的下方装有灰斗（6），灰斗（6）与螺旋出灰器（7）连接，除尘器（32）的出口通过烟管（9）和吸收设备（31）的进口连接，吸收设备（31）的上出口通过烟管（18）、引风机（19）和烟囱（20）连接，吸收设备（31）的下出口通过管道和循环沉淀池（12）连接，循环沉淀池（12）的出口通过管道，水泵（15）和过滤器（16）的进口连接，过滤器（16）的一个出口通过管道和精滤器（14）连接，精滤器（14）的出口通过管道和储液罐（11）连接，储液罐（11）通过管道经高压泵和三通的一端连接，三通的另一端和接吸收设备（31）的内部管件，三通的第三端接入烟管（9）的出口及接吸收设备（31）的入口处；b)、回收硫部分的构成是：过滤器（16）的另一出口通过管道和解析器（23）连接，解析器（23）通过管道和还原再生器（21）连接，还原再生器（21）通过管道接吸收设备（31）。

2、根据权利要求1所述的闭路循环脱硫脱硝及回收硫的装置，其特征在于：吸收设备（31）的底部设置有积液板（10）。

3、根据权利要求1所述的闭路循环脱硫脱硝及回收硫的装置，其特征在于：吸收设备（31）内依次装有分配器（27）、喷管（26）、

雾化喷嘴（28）和脱水器（30）。

4、根据权利要求1所述的闭路循环脱硫脱硝及回收硫的装置，其特征在于：水管（3）上接有雾化喷嘴（2）。

5、根据权利要求1所述的闭路循环脱硫脱硝及回收硫的装置，其特征在于：两层喷嘴（28）之间装有旋流板（29）。

6、根据权利要求1所述的闭路循环脱硫脱硝及回收硫的装置，其特征在于：循环沉淀池（12）内设置有隔板（13）。

闭路循环脱硫脱硝及回收硫的装置

技术领域：

本实用新型涉及脱硫、脱硝、除尘及资源回收的技术和环境保护领域，特别是一种闭路循环脱硫脱硝及回收硫的装置。

背景技术：

我国是一个以煤炭为主要能源的国家，电力发展以燃煤为主的格局，短期内不会改变；煤是一种低品位可燃的有机质化石能源，它的岩相和化学组成常具有明显的差别和不均一性，其中硫成分含量也从 0.1~10%不等，变化范围较大，FGD 的任务将异常艰巨和沉重；目前，特别是以石灰/石灰石法、双碱法等脱硫技术、工艺为主时，势必带来巨大的投资和运行负担，且存在以下不足：

(1) 重脱轻用：即将烟气中 SO_2 脱下来，综合利用方面不理想，副产品质量差、不稳定，利用价值低；二次污染严重；

(2) SO_2 、 NO_x 脱除效率低：一般低于 95%，且外排烟气中 SO_2 、 NO_x 不能满足目前国家规定的环保排放标准，更无法满足高硫煤脱硫使用；

(3) 运行成本高：占地面积大，运转稳定性差；污染治理工程在取得环境效益的同时，需要大量的运转资金投入；

(4) 连续运行不稳定，无法保证低成本，长期在线监测运行，维修量大；

(5) 资源严重浪费，不符合国家节能法和循环经济发展。

虽然，这一技术对减轻烟气中的二氧化硫污染起到了一定的作用，但是，每处理一吨二氧化硫时产生约 2.7 吨的脱硫石膏，预计到 2010 年，我国堆存的脱硫石膏将超过 1 亿吨；而且，脱硫石膏质地松散，无法与矿石膏相比，致使

脱硫石膏难以利用，所以导致脱硫石膏被抛弃处理，占用了上百万亩的土地；同时，由于被抛弃的脱硫石膏长久散发着余毒，经太阳暴晒蒸发出刺鼻的酸味；挥发后的酸性物质又加重了酸雨的危害；雨天堆积的“脱硫石膏山”随时都会倒塌下来，冲击道路和村舍，并渗入土地、农田，污染地下和地表水，从而进入我们的食物链，如果不采取积极有效的措施，它释放的有害物质将诱发对人体造成极大伤害的新病情。

由此可见，现行的脱硫、脱硝技术势必造成大量废渣，废气，废水，严重带来新的生态破坏；对我国这样的发展中国家和世界上绝大多数的国家都存在着“建不起”也“运行不起”的严重障碍。

当前，随着火电厂烟气脱硫项目的实施和脱硫设施的逐步运行，脱硫副产物越来越多，对其进行综合利用、节约资源，防止二次污染已成为当前急需研究解决的重要课题；国家发改委《关于加快火电厂烟气脱硫产业化发展的若干意见》中明确指出“进一步开展烟气脱硫副产品综合利用，节约能源、减少污染，推动循环经济发展，尽快组织有关科研院所等部门对脱硫副产物进行深入研究，实施脱硫副产物必须进行综合利用”；所以，为了减少污染，降低能耗，节约资源，发展循环经济已势在必行。

SO₂在环境学者眼中是污染源，是“魔头”是“敌人”；但是，在化学者眼中，SO₂是可再利用的资源，是“战友”甚至还可以成为“英雄”；要实现这个目标，就要发挥化学工程科学的作用，研究、开发使用投资及运行费用低、副产品价值高、技术先进，性能运行稳定、无二次污染的新技术、新工艺。

实用新型内容：

本实用新型的目的是针对以上的不足，而研制一种闭路循环脱硫脱硝及回

收硫的装置，它是一种闭路循环脱除燃煤烟气中 SO_2 、 NO_x 及循环回收硫资源的装置，可有效解决克服现有技术的副产品处理困难、有二次污染，运行费用高、产品单一等问题。该装置之所以能对脱硫副产物的解析还原再生，其目的在于：以废治废一举多得，将燃煤烟气里白白浪费掉的硫资源，以最低的成本来循环回收，提高脱硫副产品的综合附加值和降低其运行费，使除尘脱硫、脱硝、循环回收硫资源，实现长期高效运行，提高企业经济效益和社会效益。

本实用新型是这样实现的：闭路循环脱硫脱硝及回收硫的装置包括，闭路循环脱硫脱硝部分和回收硫部分，其中，a)、闭路循环脱硫脱硝部分的构成是水箱 4 通过高压泵 5、水管 3 和除尘器 32 的烟道进口 1 连接，除尘器 32 的下方装有灰斗 6，灰斗 6 与螺旋出灰器 7 连接，除尘器 32 的出口通过烟管 9 和吸收设备 31 的进口连接，吸收设备 31 的上出口通过烟管 18、引风机 19 和烟囱 20 连接，吸收设备 31 的下出口通过管道和循环沉淀池 12 连接，循环沉淀池 12 的出口通过管道，水泵 15 和过滤器 16 的进口连接，过滤器 16 的一个出口通过管道和精滤器 14 连接，精滤器 14 的出口通过管道和储液罐 11 连接，储液罐 11 通过管道经高压泵和三通的一端连接，三通的另一端接吸收设备 31 的内部管件，三通的第三端接入烟管 9 的出口及接吸收设备 31 的入口处；b)、回收硫部分的构成是：过滤器 16 的另一出口通过管道和解析器 23 连接，解析器 23 通过管道和还原再生器 21 连接，还原再生器 21 通过管道接吸收设备 31。

本实用新型可以是这样实现的：吸收设备 31 的底部设置有积液板 10。

本实用新型还可以是这样实现的：吸收设备 31 内依次装有分配器 27、喷管 26、雾化喷嘴 28 和脱水器 30。

本实用新型还可以是这样实现的：水管 3 上接有雾化喷嘴 2。

本实用新型还可以是这样实现的：两层喷嘴 28 之间装有旋流板 29。

本实用新型还可以是这样实现的：循环沉淀池 12 内设置有隔板 13。

本实用新型的有益效果是：

1、本实用新型集除尘脱硫、脱硝、循环回收硫资源与一体化，可扩展性强，满足国家越来越多的环保要求和排放标准；

2、该装置吸收效率高，重脱除、重利用；使 SO₂ 脱除效率大于 99% 以上，副产品质量稳定，循环回收副产物品种多、用途广，价值高效益好，可大大降低运行成本；

3、本实用新型占地少，用水量小、能耗低，除尘、脱硫、脱硝的效率高，无二次污染，是现有脱硫除尘、资源回收技术和环境保护领域一大创新，具有明显的经济效益和社会效益；

4、本实用新型能自给自足闭路循环，节约资源，节能降耗，即无废水排放、又无二次污染，以满足资源回收和环境治理要求。

附图说明：

图 1 为本实用新型的形状结构示意图。

具体实施方式：

下面结合附图对本实用新型作进一步的详细说明。

如图 1 所示，闭路循环脱硫脱硝及回收硫的装置的除尘部分：闭路循环脱硫脱硝部分和回收硫部分，在锅炉烟气出口处后部装有除尘器 32，除尘器 32 的烟道进口 1 接锅炉的出烟口，水箱 4 通过高压泵 5、水管 3 和除尘器 32 的烟道进口 1 连接，水箱 4 经高压泵 5、水管 3 供应的干净水，通过阀门调节流量，水管 3 上接有雾化喷嘴 2，以实施强力雾化，增加气、固、液三相充分

亲和接触，频繁碰撞，瞬间将燃煤烟气中的灰尘凝聚收集和降温；除尘器 32 的下方装有灰斗 6，灰斗 6 与螺旋出灰器 7 连接，然后经灰斗 6 与螺旋出灰器 7 的出口回收所需要的干（或半干、或湿）粉尘资源，完全替代了现行的高耗能静电（或布袋）除尘。

如图 1 所示，闭路循环脱硫脱硝及回收硫的装置的脱硫脱硝部分：是将经过除尘换热净化后的燃煤烟气经烟管 9 引入能同时脱硫脱硝的吸收设备 31 中，烟管 9 上设置有雾化喷嘴 8，吸收设备 31 内依次装有分配器 27、喷管 26、雾化喷嘴 28 和脱水器 30。除尘器 32 的出口通过烟管 9 和吸收设备 31 的进口连接，吸收设备 31 的上出口通过烟管 18、引风机 19 和烟囱 20 连接，储液罐 11 经高压泵供应的以有机酸（或有机酸盐）和无机盐（或碱）为主要成份的混合水溶液，作为脱硫、脱硝液（或剂），通过管道 25，管道 25 上接有两层雾化喷嘴 28，两层雾化喷嘴 28 之间装有旋流板 29 以增加气、固、液三相充分亲和接触，频繁碰撞，同时使其烟气经分配器 27，在其吸收设备 31 内部均匀分配向上，在经第一层雾化喷嘴 28 雾化，向下与由高压水泵供应的脱硫脱硝吸收液，经管道 25 连接的第一层雾化喷嘴 28，向下和烟气逆流接触吸收、洗涤净化，同时再与还原再生器 21 的喷管 26 逆流接触吸收、洗涤还原，然后使净化后的烟气经过旋流板 29 洗涤净化向上，再经第二层雾化喷嘴 28 雾化，向下和烟气逆流接触吸收、洗涤净化，脱除烟气中的硫和硝及灰尘，随后经脱水器 30 脱水后，通过烟道 18 经引风机 19 引入烟囱 20 外排。

如图 1 所示，闭路循环脱硫脱硝及回收硫的装置的回收硫部分：吸收设备 31 的下出口通过管道和循环沉淀池 12 连接，循环沉淀池 12 内设置有隔板 13，吸收设备 31 的底部设置有积液板 10，循环沉淀池 12 的出口通过管道和过滤器

16 的进口连接，过滤器 16 的一个出口通过管道和精滤器 14 连接，精滤器 14 的出口通过管道和储液罐 11 连接，储液罐 11 通过管道经高压泵和三通的一端连接，三通的另一端接吸收设备 31 的内部管件，三通的第三端接入烟管 9 的出口及吸收设备 31 的入口处，过滤器 16 的另一出口通过管道和解析器 23 连接，解析器 23 通过管道和还原再生器 21 连接，还原再生器 21 通过管道接吸收设备 31 的喷管 26。洗涤液经积液板 10 流入循环沉淀池 12，经隔板 13 分离沉淀后，将饱和的洗涤液中生成硫的化合物作为资源通过水泵 15，经管道、阀门、过滤器 16，过滤器 16 通过管道，阀门，交替开、关，与还原再生器 21 中过来的还原再生原料在解析器 23 中反应循环运行，一方面使硫资源从过滤器 16 的外排固液口 24 处，分离解析转化或还原再生成的单质硫，或从过滤器 16 的外排固液口 17 处，分离出其它含硫资源的产品，作为再生原料代储，也可通过还原喷嘴 22 加入到还原再生器 21 中，和还原再生器 21 中的原料，经微波或高温反应生成还原再生原料代储，并将同时伴生的硫化盐，氢气，一氧化碳，(CH₄、CO、H₂) 的混合气，硫化氢，二硫化碳，氧硫化碳(羰基硫)原料，通过管道，分别接入解析器 23，吸收设备 31 中经喷管 26 向下和烟气逆流接触吸收、洗涤还原，另一方面使分离后的洗涤液，经管道、阀门，过滤器 16、精滤器 14 过滤后，进入储液罐 11 中存储，供循环吸收，解析，再生液的闭路循环，周而复始，循环回收硫资源使用。

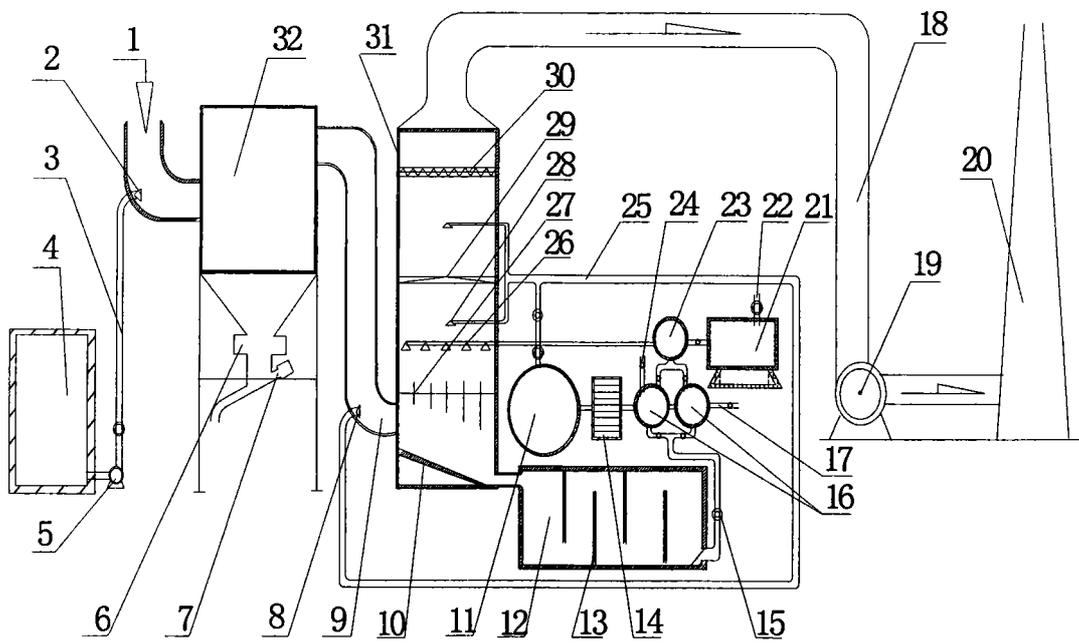


图 1