

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810081349.7

[51] Int. Cl.

B01D 53/80 (2006.01)

B01D 53/60 (2006.01)

B01D 53/64 (2006.01)

[43] 公开日 2008年11月26日

[11] 公开号 CN 101310836A

[22] 申请日 2008.2.25

[21] 申请号 200810081349.7

[71] 申请人 北京博奇电力科技有限公司

地址 100022 北京市朝阳区东三环中路 39 号
建外 SOHO16 号楼 602 室

[72] 发明人 李永旺 吴树志 白云峰

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 刘 锴 林 森

权利要求书 1 页 说明书 5 页

[54] 发明名称

喷射鼓泡法一体化协同脱硫、脱硝、脱汞吸收液

[57] 摘要

本发明涉及一种用于喷射鼓泡法一体化协同脱硫、脱硝、脱汞的吸收液，其包括：石灰石浆液，该石灰石浆液质量浓度为 5% - 30%，并且在所述石灰石浆液中加入强氧化剂。

1. 一种用于喷射鼓泡法一体化协同脱硫、脱硝、脱汞的吸收液，其包括：石灰石浆液，该石灰石浆液质量浓度为 5% - 30%，并且在所述石灰石浆液中加入强氧化剂。
2. 权利要求 1 所述的吸收液，其中所述强氧化剂选自 NaClO_2 、 NaClO_3 、 CaCl_2O_4 、 CaCl_2O_6 、 ClO_2 和 KMnO_4 。
3. 权利要求 2 所述的吸收液，其中所述强氧化剂选自高锰酸钾和亚氯酸钠。
4. 权利要求 3 所述的吸收液，其中当所述强氧化剂是高锰酸钾时，其加入质量为石灰石浆液质量的 0.02% - 2%。
5. 权利要求 4 所述的吸收液，其中所述高锰酸钾的加入质量为石灰石浆液质量的 0.15% - 0.25%
6. 权利要求 3 所述的吸收液，其中当所述强氧化剂是亚氯酸钠时，其加入质量为石灰石浆液质量的 0.01% - 0.1%。
7. 权利要求 6 所述的吸收液，其中所述亚氯酸钠的加入质量为石灰石浆液质量的 0.05% - 0.15%。

喷射鼓泡法一体化协同脱硫、脱硝、脱汞吸收液

技术领域

本发明涉及一种用于净化燃煤烟气的吸收液，尤其是指喷射鼓泡法用烟气脱硫、脱硝、脱汞吸收液。

背景技术

当前，燃煤烟气污染物的排放控制得到了世界各国的重视，其中 SO_2 、 NO_x 已有工业化的装置来对其进行脱除，重金属 Hg 的脱除控制还处于研究之中。常规石灰石-石膏湿法烟气脱硫技术，采用石灰石作为吸收剂来脱除烟气中的 SO_2 气体，而对于烟气中的 NO_x 和单质汞 Hg^0 无能为力。 NO_x 中主要成分为 NO ，占 NO_x 的 90% 以上，脱除方法有还原和氧化两种途径。还原法是采用还原剂将其还原为 N_2 ，氧化法是将其氧化为 NO_2 ，进而采用吸收剂吸收。采用还原法脱除 NO 的方法有 SCR（选择性催化还原）或者 SNCR（选择性非催化还原）法，这两种方法在工业上已有大量的应用。然而，若采用上述方法，实现燃煤烟气同时脱硫、脱硝，两套烟气净化装置的投资和运行成本必然会很高。因而，一体化协同 SO_2 和 NO_x 是较为理想的选择。采用氧化机理，用强氧化剂将 NO 氧化为易溶于浆液的物质，采用常规湿法脱硫装置对 SO_2 以及 NO 的氧化产物进行脱除，实现这两种烟气污染物的协同脱除。此外，强氧化剂也可同时将不溶于水的单质零价汞 Hg^0 氧化为易溶于水的 Hg^{2+} ，即该方法兼具脱 Hg^0 的效果。目前，还未见燃煤烟气中 SO_2 、 NO_x 和单质零价汞 Hg^0 的一体化协同脱除吸收液的相关报道。

发明内容

本发明目的在于提供一种能够提高净化效率的喷射鼓泡法用烟气脱硫、脱硝、脱汞吸收液。具体地，本发明所述的吸收液包括：石灰石浆液，该石灰石浆液质量浓度为 5% - 30%，并且在石灰石浆液中加入强氧化剂。所述强氧化剂选自 NaClO_2 、 NaClO_3 、 CaCl_2O_4 、 CaCl_2O_6 、 ClO_2 和 KMnO_4 ，优选地选自高锰酸钾和亚氯酸钠。当使用高锰酸钾时，其加入质量为石灰石浆液质量的 0.02% - 2%，优选为 0.15% - 0.25%。或者当

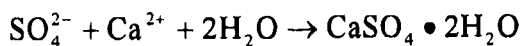
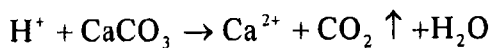
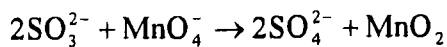
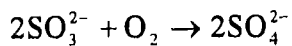
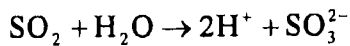
使用亚氯酸钠时，其加入质量为石灰石浆液质量的 0.01% - 1%，优选为 0.05% - 0.15%。

具体实施方式

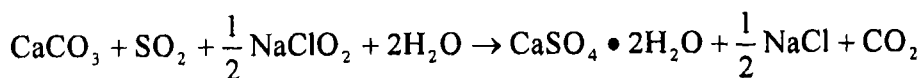
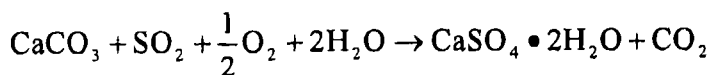
本发明的具体原理如下：

1、SO₂ 的吸收反应如以下反应式：

在使用 KMnO₄ 的情况下：



在使用 NaClO₂ 的情况下：



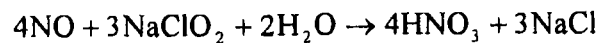
在吸收液中，SO₂ 被吸收反应生成石膏 CaSO₄ · 2H₂O，可作为脱硫附加产物利用。

2、NO 的吸收反应如下：

在使用 KMnO₄ 的情况下：



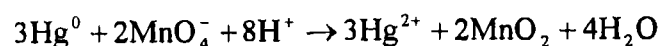
在使用 NaClO₂ 的情况下：



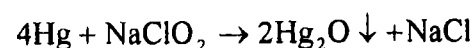
吸收液中，NO 被高锰酸钾氧化为 NO₃⁻，NO 从不溶于吸收液的气体转换为可溶于吸收液的硝酸盐，达到脱除目的。

3、单质零价汞的吸收反应如下：

在使用 KMnO₄ 的情况下：



在使用 NaClO₂ 的情况下：



单质零价汞 Hg⁰ 被氧化为可溶性的二价汞 Hg²⁺，溶于吸收液，达到脱除目的。

本发明即一种用于净化燃煤烟气的喷射鼓泡用烟气脱硫、脱硝、脱汞吸收液，与现有技术相比，本发明具有如下优点：

1、本发明提出的燃煤烟气污染物脱除工艺，可以在同一个脱除装置中实现燃煤烟气中 SO_2 、 NO 和 Hg^0 的同时脱除；

2、本发明提出的燃煤烟气污染物脱除工艺，本发明所使用的吸收液，不仅能实现三种烟气污染物的协同脱除，吸收液中的氧化剂还能够增强 SO_2 的脱除效果。

实施例 1:

本发明所述的喷射鼓泡法一体化协同脱硫、脱硝、脱汞吸收液，包括质量浓度为 5% 的石灰石浆液，在石灰石浆液中加入 KMnO_4 ，其加入量为石灰石浆液质量的 0.02%，本实施例所述的技术方案能使烟气脱硫效率达到 60% 以上，脱硝效率达到 30% 以上，单质零价汞 Hg^0 的脱除效率达到 40% 以上。

实施例 2:

本发明所述的喷射鼓泡法一体化协同脱硫、脱硝、脱汞吸收液，包括质量浓度为 10% 的石灰石浆液，在石灰石浆液中加入 KMnO_4 ，其加入量为石灰石浆液质量的 0.05%，本实施例所述的技术方案能使烟气脱硫效率达到 70% 以上，脱硝效率达到 40% 以上，单质零价汞 Hg^0 的脱除效率达到 50% 以上。

实施例 3:

本发明所述的喷射鼓泡法一体化协同脱硫、脱硝、脱汞吸收液，包括质量浓度为 15% 的石灰石浆液，在石灰石浆液中加入 KMnO_4 ，其加入量为石灰石浆液质量的 0.10%，本实施例所述的技术方案能使烟气脱硫效率达到 80% 以上，脱硝效率达到 50% 以上，单质零价汞 Hg^0 的脱除效率达到 60% 以上。

实施例 4:

本发明所述的喷射鼓泡法一体化协同脱硫、脱硝、脱汞吸收液，包括质量浓度为 20% 的石灰石浆液，在石灰石浆液中加入 KMnO_4 ，其加入量为石灰石浆液质量的 0.15%，本实施例所述的技术方案能使烟气脱硫效率达到 85% 以上，脱硝效率达到 60% 以上，单质零价汞 Hg^0 的脱除效率达到 70% 以上。

实施例 5:

本发明所述的喷射鼓泡法一体化协同脱硫、脱硝、脱汞吸收液,包括质量浓度为 25%的石灰石浆液,在石灰石浆液中加入 KMnO_4 ,其加入量为石灰石浆液质量的 0.20%,本实施例所述的技术方案能使烟气脱硫效率达到 90%以上,脱硝效率达到 70%以上,单质零价汞 Hg^0 的脱除效率达到 80%以上。

实施例 6:

本发明所述的喷射鼓泡法一体化协同脱硫、脱硝、脱汞吸收液,包括质量浓度为 30%的石灰石浆液,在石灰石浆液中加入 KMnO_4 ,其加入量为石灰石浆液质量的 0.25%,本实施例所述的技术方案能使烟气脱硫效率达到 95%以上,脱硝效率达到 80%以上,单质零价汞 Hg^0 的脱除效率达到 90%以上。

实施例 7:

本发明所述的喷射鼓泡法一体化协同脱硫、脱硝、脱汞吸收液,包括质量浓度为 5%的石灰石浆液,在石灰石浆液中加入 NaClO_2 ,其加入量为石灰石浆液质量的 0.01%,本实施例所述的技术方案能使烟气脱硫效率达到 60%以上,脱硝效率达到 30%以上,单质零价汞 Hg^0 的脱除效率达到 40%以上。

实施例 8:

本发明所述的喷射鼓泡法一体化协同脱硫、脱硝、脱汞吸收液,包括质量浓度为 10%的石灰石浆液,在石灰石浆液中加入 NaClO_2 ,其加入量为石灰石浆液质量的 0.02%,本实施例所述的技术方案能使烟气脱硫效率达到 70%以上,脱硝效率达到 40%以上,单质零价汞 Hg^0 的脱除效率达到 50%以上。

实施例 9:

本发明所述的喷射鼓泡法一体化协同脱硫、脱硝、脱汞吸收液,包括质量浓度为 15%的石灰石浆液,在石灰石浆液中加入 NaClO_2 ,其加入量为石灰石浆液质量的 0.04%,本实施例所述的技术方案能使烟气脱硫效率达到 80%以上,脱硝效率达到 50%以上,单质零价汞 Hg^0 的脱除效率达到 60%以上。

实施例 10:

本发明所述的喷射鼓泡法一体化协同脱硫、脱硝、脱汞吸收液,包

括质量浓度为 20%的石灰石浆液，在石灰石浆液中加入 NaClO_2 ，其加入量为石灰石浆液质量的 0.06%，本实施例所述的技术方案能使烟气脱硫效率达到 85%以上，脱硝效率达到 60%以上，单质零价汞 Hg^0 的脱除效率达到 70%以上。

实施例 11:

本发明所述的喷射鼓泡法一体化协同脱硫、脱硝、脱汞吸收液，包括质量浓度为 25%的石灰石浆液，在石灰石浆液中加入 NaClO_2 ，其加入量为石灰石浆液质量的 0.09%，本实施例所述的技术方案能使烟气脱硫效率达到 90%以上，脱硝效率达到 70%以上，单质零价汞 Hg^0 的脱除效率达到 80%以上。

实施例 12:

本发明所述的喷射鼓泡法一体化协同脱硫、脱硝、脱汞吸收液，包括质量浓度为 30%的石灰石浆液，在石灰石浆液中加入 NaClO_2 ，其加入量为石灰石浆液质量的 0.11%，本实施例所述的技术方案能使烟气脱硫效率达到 95%以上，脱硝效率达到 80%以上，单质零价汞 Hg^0 的脱除效率达到 90%以上。