



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202620999 U

(45) 授权公告日 2012. 12. 26

(21) 申请号 201120571305. X

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2011. 12. 31

(73) 专利权人 艾淑艳

地址 215011 江苏省苏州市滨河路 1701 号
苏州科技学院编辑部

(72) 发明人 艾淑艳

(74) 专利代理机构 北京中海智圣知识产权代理
有限公司 11282

代理人 曾永珠

(51) Int. Cl.

B01D 53/75 (2006. 01)

B01D 53/96 (2006. 01)

B01D 53/60 (2006. 01)

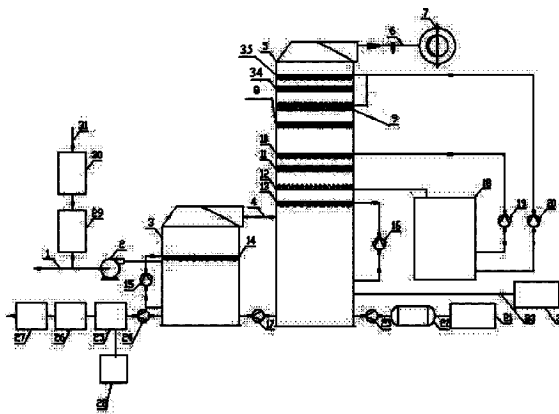
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

脱硫脱硝一体化烟气净化系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种脱硫脱硝一体化烟气净化系统,尤其是燃煤工业的烟气脱硫脱硝一体化净化系统,包括相互连接的烟气输入系统、烟气吸收净化系统及净烟气排放系统,其中,还包括与所述烟气输入系统相连接的烟气氧化系统、与烟气输入系统相连接的浓缩系统和与所述浓缩系统相连接的浆液处理系统、与烟气吸收净化系统相连接的浆液氧化系统和吸收剂输送系统。与现有技术相比,本实用新型对系统进行了有效整合,实现简单、高效且环保的烟气脱硫脱硝一体化运行,相应地使经济成本大幅降低,适于在燃煤锅炉及其他工业尾气中以硫、氮的氧化物为主污染物净化处理领域推广应用。



1. 一种脱硫脱硝一体化烟气净化系统,包括相互连接的烟气输入系统、烟气吸收净化系统及净烟气排放系统,其特征在于:还包括与所述烟气输入系统相连接的烟气氧化系统、与烟气输入系统相连接的浓缩系统和与所述浓缩系统相连接的浆液处理系统、与烟气吸收净化系统相连接的浆液氧化系统和吸收剂输送系统。

2. 根据权利要求1所述的脱硫脱硝一体化烟气净化系统,其特征在于:

所述烟气氧化系统为臭氧氧化系统、双氧水氧化系统、纯氧氧化系统和空气氧化系统之一;所述浆液氧化系统为臭氧氧化系统、双氧水氧化系统、纯氧氧化系统和空气氧化系统之一。

3. 根据权利要求1或2所述的脱硫脱硝一体化烟气净化系统,其特征在于:

所述烟气输入系统包括相互连接的输入烟道和烟气输入风机;

所述烟气氧化系统为臭氧氧化系统,包括相互连接的空气输入管道、空分装置和臭氧发生装置,所述臭氧发生装置与所述输入烟道相连接;

所述浓缩系统包括浓缩塔、浓缩塔内的喷淋层、浓缩塔外的循环泵;所述浓缩塔外的循环泵的上端与所述浓缩塔内的喷淋层相连接,其下端与所述浓缩塔的下部相连接;

所述浆液处理系统包括依次相互连接的浓缩浆液排出泵、固液分离器、液体回收装置和固体回收装置;所述浓缩浆液排出泵与所述浓缩塔的底部相连接;

所述烟气吸收净化系统包括吸收塔及吸收塔外的吸收液循环装置和冲洗水循环装置;所述吸收塔内由下至上依次设置有吸收液喷淋层、气帽、填料层、填料层的冲洗水喷淋层、除雾器、除雾器的冲洗水喷淋层;所述吸收塔外的吸收液循环装置包括吸收液循环泵,所述吸收液循环泵的上端与所述吸收液喷淋层相连接,下端与所述吸收塔的底部相连接;所述吸收塔外的冲洗水循环装置包括冲洗水箱及分别与所述冲洗水箱的下部相连的填料层冲洗水泵和除雾器冲洗水泵,其中,所述冲洗水箱的上部与所述气帽相连接,所述填料层冲洗水泵的上端与填料层的冲洗水喷淋层相连接,所述除雾器的冲洗水泵的上端与除雾器的冲洗水喷淋层相连接;

所述烟气吸收净化系统与所述浓缩系统通过所述浓缩塔和所述吸收塔相连接;所述浓缩塔的上部通过过渡烟道与所述吸收塔的下部相连接,所述浓缩塔的底部通过饱和浆液排出泵与所述吸收塔的底部相连接;

所述浆液氧化系统为空气氧化系统,包括相互连接的空气输入风机和空气输入管道,其中,所述空气输入风机与外界相通,所述空气输入管道与所述吸收塔的下部相连接;

所述吸收剂输送系统包括相互连接的吸收剂制备装置、吸收剂存储装置和吸收剂供给泵,所述吸收剂供给泵与所述吸收塔的底部相连接;

所述净烟气排放系统包括相互连接的排出烟道和烟囱,所述排出烟道与所述吸收塔的上部相连接。

4. 根据权利要求3所述的脱硫脱硝一体化烟气净化系统,其特征在于:

所述气帽内设有收水管,所述收水管与所述冲洗水箱的上部相连接;

所述吸收塔内还设置有曝气管,所述曝气管与所述空气输入管道相连通;

所述填料层为规整填料层;

所述浆液处理系统的液体回收装置包括蒸发装置和干燥装置。

5. 根据权利要求3所述的脱硫脱硝一体化烟气净化系统,其特征在于:所述除雾器包

括上除雾器、下除雾器 ;所述除雾器的冲洗水喷淋层包括上除雾器的冲洗水喷淋层、下除雾器的冲洗水喷淋层 ;在所述上除雾器的上方为上除雾器的冲洗水喷淋层,在所述下除雾器的上方为下除雾器的冲洗水喷淋层 ;所述上除雾器的冲洗水喷淋层和下除雾器的冲洗水喷淋层分别与所述除雾器的冲洗水泵的上端相连接。

脱硫脱硝一体化烟气净化系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种脱硫脱硝一体化烟气净化系统,尤其是燃煤工业的烟气脱硫脱硝一体化净化系统。

背景技术

[0002] 目前,燃煤锅炉及其他工业尾气中污染物以硫、氮的氧化物(SO_2 、 NO_x)为主,对这些烟气污染物的治理技术较多,例如:治理二氧化硫(SO_2)的石灰石-石膏法、氨法、双碱法,治理氮氧化物(NO_x)的选择性催化还原(SCR)法、选择性非催化还原(SNCR)法、低氮燃烧法,而对于烟气中的硫、氮污染物的完全脱除则需要不同的装置和流程中分别进行,同时,占用大量空间,消耗大量能源材料,因此,亟待研究开发出统一于同一工艺流程中进行的高效脱硫脱硝技术,以节能减耗,降低经济成本,节约用地。

[0003] 现有技术中,发明专利 ZL 200910111395.1 公开了一种烟气净化工艺流程,包含烟气脱硫、除尘和脱硝,在 300°C 以上,烟气先经过金属纤维滤料高温袋式除尘器除尘,然后再经过选择性催化还原脱硝反应器脱硝。该发明采用催化剂利用烟气自身携带的热量在高温下进行脱硝,可以较有效地除尘、脱硫和脱硝,但是,一方面对于催化剂自身的再生以及工艺简化方面存在不足,另一方面经济成本高,不适宜推广应用。

[0004] 发明专利 ZL 201010116105.5 一种烟气净化的方法和系统,该发明中借助于催化剂实现对氮氧化物的裂解、借助于吸附剂吸附烟气中的二噁英/呋喃,所采用的催化剂和吸附剂为同一物质即优化活性焦。该发明在低温环境下脱硝、脱二噁英/呋喃,一定程度上解决了现有技术中脱硝、脱二噁英/呋喃过程中,效率低、成本高的问题,但是,该发明仅适用于脱氮氧化物,不能兼具脱硫功能。

[0005] 实用新型专利 ZL201020642632.5 新型烟气净化设备,它涉及环境设备技术领域。它的吸收塔上端设置有排风口,排风口的下端设置有除雾器,除雾器下端设置有网状导流板,网状导流板的下端设置有雾状喷嘴,吸收塔底部设置有吸收液;吸收塔的下端侧面设置有进气口,吸收塔的底部设置有注氨点,注氨点上端设置有与吸收塔内部连接的吸收液供给泵,吸收液供给泵分别与干燥造粒系统、雾状喷嘴和网状导流板连接。该实用新型将 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 溶液进行深度氧化相对于传统氨法,相对于目前的烟气脱硫设备,能耗有所降低,净化效果较好,但是也仅适用于脱除烟气中的硫污染物,不能兼具脱除氮污染物的功能。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是,针对现有技术存在的问题,提供一种脱硫脱硝一体化烟气净化系统,在同一工艺系统中同步实现含硫、氮污染物的高效脱除,使烟气一体化脱硫脱硝,从而减少能源材料的损耗,节约用地,进而降低经济成本。

[0007] 本实用新型解决问题的技术方案是:提供一种脱硫脱硝一体化烟气净化系统,包括相互连接的烟气输入系统、烟气吸收净化系统及净烟气排放系统,其中,还包括与所述烟气输入系统相连接的烟气氧化系统、与烟气输入系统相连接的浓缩系统和与所述浓缩系统

相连接的浆液处理系统、与烟气吸收净化系统相连接的浆液氧化系统和吸收剂输送系统。

[0008] 进一步地,所述烟气氧化系统为臭氧氧化系统、双氧水氧化系统、纯氧氧化系统和空气氧化系统之一;所述浆液氧化系统为臭氧氧化系统、双氧水氧化系统、纯氧氧化系统和空气氧化系统之一。

[0009] 进一步地:

[0010] 所述烟气输入系统包括相互连接的输入烟道和烟气输入风机。

[0011] 所述烟气氧化系统为臭氧氧化系统,包括相互连接的空气输入管道、空分装置和臭氧发生装置,所述臭氧发生装置与所述输入烟道相连接。

[0012] 所述浓缩系统包括浓缩塔、浓缩塔内的喷淋层、浓缩塔外的循环泵;所述浓缩塔外的循环泵的上端与所述浓缩塔内的喷淋层相连接,其下端与所述浓缩塔的下部相连接。

[0013] 所述浆液处理系统包括依次相互连接的浓缩浆液排出泵、固液分离器、液体回收装置和固体回收装置;所述浓缩浆液排出泵与所述浓缩塔的底部相连接。

[0014] 所述烟气吸收净化系统包括吸收塔及吸收塔外的吸收液循环装置和冲洗水循环装置;所述吸收塔内由下至上依次设置有吸收液喷淋层、气帽、填料层、填料层的冲洗水喷淋层、除雾器、除雾器的冲洗水喷淋层;所述吸收塔外的吸收液循环装置包括吸收液循环泵,所述吸收液循环泵的上端与所述吸收液喷淋层相连接,下端与所述吸收塔的底部相连接;所述吸收塔外的冲洗水循环装置包括冲洗水箱及分别与所述冲洗水箱的下部相连的填料层冲洗水泵和除雾器冲洗水泵,其中,所述冲洗水箱的上部与所述气帽相连接,所述填料层冲洗水泵的上端与填料层的冲洗水喷淋层相连接,所述除雾器的冲洗水泵的上端与除雾器的冲洗水喷淋层相连接。

[0015] 所述烟气吸收净化系统与所述浓缩系统通过所述浓缩塔和所述吸收塔相连接;所述浓缩塔的上部通过过渡烟道与所述吸收塔的下部相连接,所述浓缩塔的底部通过饱和浆液排出泵与所述吸收塔的底部相连接。

[0016] 所述浆液氧化系统为空气氧化系统,包括相互连接的空气输入风机和空气输入管道,其中,所述空气输入风机与外界相通,所述空气输入管道与所述吸收塔的下部相连接。

[0017] 所述吸收剂输送系统包括相互连接的吸收剂制备装置、吸收剂存储装置和吸收剂供给泵,所述吸收剂供给泵与所述吸收塔的底部相连接。

[0018] 所述净烟气排放系统包括相互连接的排出烟道和烟囱,所述排出烟道与所述吸收塔的上部相连接。

[0019] 进一步地,所述气帽内设有收水管,所述收水管与所述冲洗水箱的上部相连接;所述吸收塔内还设置有曝气管,所述曝气管与所述空气输入管道相连接;所述填料层为规整填料层;所述浆液处理系统的液体回收装置包括蒸发装置和干燥装置。

[0020] 进一步地,所述除雾器包括上除雾器、下除雾器;所述除雾器的冲洗水喷淋层包括上除雾器的冲洗水喷淋层、下除雾器的冲洗水喷淋层;在所述上除雾器的上方为上除雾器的冲洗水喷淋层,在所述下除雾器的上方为下除雾器的冲洗水喷淋层;所述上除雾器的冲洗水喷淋层和下除雾器的冲洗水喷淋层分别与所述除雾器的冲洗水泵的上端相连接。

[0021] 应用本实用新型脱硫脱硝一体化烟气净化系统净化烟气,包括如下步骤:

[0022] (1) 烟气输入

[0023] 使经烟气氧化系统氧化的烟气通过烟气输入系统进入浓缩系统;

[0024] (2) 烟气降温

[0025] 进入浓缩系统的烟气经浓缩系统降温后进入烟气净化吸收系统；

[0026] (3) 烟气吸收净化

[0027] 进入烟气净化吸收系统的烟气经吸收剂输送系统输送的吸收剂净化吸收处理后，气体进入净烟气排放系统，剩余浆液经浓缩系统进入浆液处理系统；其中，在烟气净化吸收系统对烟气进行吸收净化的过程中，浆液氧化系统对吸收浆液进行连续氧化；

[0028] (4) 净烟气排放

[0029] 所述步骤 (3) 中进入净烟气排放系统的净烟气排放到外界；

[0030] (5) 剩余浆液分离

[0031] 所述步骤 (3) 中的剩余浆液进入浆液处理系统进行分离回收。

[0032] 所述吸收浆液为烟气与吸收剂反应后的浆液。

[0033] 较佳地，所述烟气氧化系统的氧化烟气的氧化剂为臭氧、双氧水、纯氧和空气之一；所述浆液氧化系统氧化吸收浆液的氧化剂为臭氧、双氧水、纯氧和空气之一；所述吸收剂为氢氧化钾溶液或者碳酸钾溶液。

[0034] 较佳地，所述臭氧与烟气中的 NO 的摩尔比为 0.4 ~ 1，使烟气中的部分 NO 氧化为 NO₂，从而使烟气中 NO 和 NO₂ 摩尔比达到 1 : 1 的最佳吸收反应状态；所述氢氧化钾溶液的质量百分含量为 1% 至 25%；所述碳酸钾溶液的质量百分含量为 1% 至 25%。

[0035] 较佳地：

[0036] 所述步骤 (1) 中：

[0037] 烟气进入所述烟气输入系统的输入烟道，经所述烟气氧化系统输入所述输入烟道的氧化剂氧化后，经烟气输入风机进入所述浓缩系统的浓缩塔；

[0038] 其中，所述烟气氧化系统为臭氧氧化系统，所述氧化剂为臭氧，所述臭氧由空气经空气输入管道进入空分装置再经臭氧发生装置制得；

[0039] 所述步骤 (2) 中：

[0040] 进入所述浓缩系统的浓缩塔的烟气降温后经过渡烟道进入烟气净化吸收系统；

[0041] 所述步骤 (3) 中：

[0042] 烟气进入烟气净化吸收系统的吸收塔后，自下而上先通过吸收液循环装置经吸收液喷淋层循环喷淋吸收液进行净化吸收、再通过冲洗水循环装置经填料层的冲洗水喷淋层和除雾器的冲洗水喷淋层循环喷淋冲洗水进行净化；

[0043] 其中，通过吸收液喷淋层上方的气帽阻隔吸收液与冲洗水融合，通过填料层阻隔烟气夹带的吸收浆液、通过除雾器吸收上行烟气中的雾滴；所述吸收液经吸收塔外的吸收液循环泵从所述吸收液喷淋层进行循环喷淋；所述冲洗水经填料层的冲洗水喷淋层和除雾器的冲洗水喷淋层喷淋后，由所述气帽收集并送入与之相连的冲洗水箱，再分别经填料层的冲洗水泵和除雾器的冲洗水泵送入填料层的冲洗水喷淋层和除雾器的冲洗水喷淋层进行循环喷淋；

[0044] 所述浆液氧化系统为空气氧化系统，所述氧化吸收浆液的氧化剂为空气，所述空气先后经空气输入风机和空气输入管道进入吸收塔的下部，对吸收浆液进行连续氧化；

[0045] 所述吸收剂输送系统，将吸收剂存储装置中吸收剂制备装置制备的吸收剂经吸收剂供给泵送入吸收塔的底部，对烟气进行净化吸收；

[0046] 所述步骤(4)中:

[0047] 所述步骤(3)中进入净烟气排放系统的净烟气先后经排出烟道和烟囱进入外界;

[0048] 所述步骤(5)中:

[0049] 所述步骤(3)中的剩余浆液为吸收饱和浆液,所述吸收饱和浆液先经饱和浆液排出泵进入所述浓缩系统的浓缩塔,在浓缩塔中经循环蒸发浓缩为浓缩浆液,所述浓缩浆液进入浆液处理系统,经浓缩浆液排出泵进入固液分离器进行固液分离,分离出的液体进入液体回收装置,分离出的固体进入固体回收装置。

[0050] 较佳地,所述步骤(2)中:进入所述浓缩系统的浓缩塔的烟气降温至 40°C 至 70°C 后经过渡烟道进入烟气净化吸收系统;所述步骤(3)中:所述吸收剂输送系统在所述吸收塔内的吸收液 $\text{Ph} < 5$ 时输送吸收剂;所述吸收饱和浆液密度达到 $1.1 \sim 1.3\text{g}/\text{cm}^3$ 时进入饱和浆液排出泵;所述浓缩浆液密度达到 $1.4 \sim 1.7\text{g}/\text{cm}^3$ 时进入浓缩浆液排出泵。

[0051] 本实用新型中,所述步骤(1)中对烟气的氧化使烟气中的 NO 氧化为 NO_2 ,从而使氮氧化物被充分净化吸收得到保障;所述步骤(2)中进入浓缩塔的烟气与所述步骤(3)中的进入浓缩塔的吸收饱和浆液进行热交换,使烟气自身携带的热量得到充分利用;所述步骤(3)中所述吸收剂主要成分为氢氧化钾或者碳酸钾,使硫、氮氧化物吸收后转变为可利用的钾肥,而对吸收浆液的氧化则为吸收后形成的亚硫酸钾、亚硝酸钾完全转化为能够再利用的硝酸钾、硫酸钾等钾肥提供了保障,同时,吸收液及冲洗水进行循环利用,无废水排放;所述步骤(3)中的吸收剂由系统自行制备及存储,避免了运输及额外存储的损耗;所述步骤(4)对剩余浆液进行分离处理,所得到的液体产品经提纯可得到钾肥进行利用,所得到的固体粉尘等可以作为燃料或建筑施工材料;应用本实用新型进行烟气净化,脱硫效率达99%以上,脱硝效率达80%以上。

[0052] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:设计新颖合理,工艺系统简单且环保,充分实现烟气的脱硫脱硝一体化,即在同一工艺系统中对含硫、氮污染物进行同步高效脱除,并对后期产物进行了充分利用,同时,节能效果显著,用地面积大幅减小,经济成本大幅降低,适于在燃煤锅炉及其他工业尾气中以硫、氮的氧化物(SO_2 、 NO_x)为主污染物净化处理领域推广应用。

附图说明

[0053] 图1为本实用新型脱硫脱硝一体化烟气净化系统的结构示意图。

[0054] 图中所示:1-输入烟道,2-烟气输入风机;3-浓缩塔,4-过渡烟道,5-吸收塔,6-排出烟道,7-烟囱,8-下除雾器,9-下除雾器的冲洗水喷淋层,10-填料层的冲洗水喷淋层,11-规整填料层,12-气帽,13-吸收液喷淋层,14-浓缩塔内的喷淋层,15-浓缩塔外的循环泵,16-吸收液循环泵,17-饱和浆液排出泵,18-冲洗水箱,19-填料层冲洗水泵,20-除雾器冲洗水泵,21-吸收剂制备装置,22-吸收剂存储装置,23-吸收剂供给泵,24-浓缩浆液排出泵,25-固液分离器,26-蒸发装置,27-干燥装置,28-固体回收装置,29-臭氧发生装置,30-空分装置,31-空气输入管道,32-氧化风机,33-氧化空气管道,34-上除雾器,35-上除雾器的冲洗水喷淋层。

具体实施方式

[0055] 实施例 1

[0056] 如图 1 所示,本实用新型一种脱硫脱硝一体化烟气净化系统,包括相互连接的烟气输入系统、烟气吸收净化系统、净烟气排放系统、与所述烟气输入系统相连接的烟气氧化系统、与烟气输入系统相连接的浓缩系统和与所述浓缩系统相连接的浆液处理系统、与烟气吸收净化系统相连接的浆液氧化系统和吸收剂输送系统;其中:

[0057] 所述烟气输入系统包括相互连接的输入烟道 1 和烟气输入风机 2。

[0058] 所述烟气氧化系统为臭氧氧化系统,包括相互连接的空气输入管道 31、空分装置 30 和臭氧发生装置 29,臭氧发生装置 29 与输入烟道 1 相连接。

[0059] 所述浓缩系统包括浓缩塔 3、浓缩塔内的喷淋层 14、浓缩塔外的循环泵 15。浓缩塔外的循环泵 15 的上端与浓缩塔内的喷淋层 14 相连接,其下端与浓缩塔 3 的下部相连接。

[0060] 所述浆液处理系统包括依次相互连接的浓缩浆液排出泵 24、固液分离器 25、蒸发装置 26 和干燥装置 27 及与固液分离器 25 相连接的固体回收装置 28;浓缩浆液排出泵 24 与浓缩塔 3 的底部相连接。

[0061] 所述烟气吸收净化系统包括吸收塔 5 及吸收塔 5 外的吸收液循环装置和冲洗水循环装置;所述吸收塔 5 内由下至上依次设置有吸收液喷淋层 13、设有收水管的气帽 12、规整填料层 11、填料层的冲洗水喷淋层 10、下除雾器 8、下除雾器的冲洗水喷淋层 9、上除雾器 34、上除雾器的冲洗水喷淋层 35;所述吸收液循环装置包括吸收液循环泵 16,吸收液循环泵 16 的上端与吸收液喷淋层 13 相连接,下端与吸收塔 5 的底部相连接;所述冲洗水循环装置包括冲洗水箱 18 及分别与冲洗水箱 18 的下部相连的填料层冲洗水泵 19 和除雾器冲洗水泵 20,其中,冲洗水箱 18 的上部与气帽 12 的收水管相连接,填料层冲洗水泵 19 的上端与填料层的冲洗水喷淋层 10 相连接,除雾器的冲洗水泵 20 的上端分别与上除雾器的冲洗水喷淋层 35 和下除雾器的冲洗水喷淋层 9 相连接。

[0062] 浓缩塔 3 的上部通过过渡烟道 4 与吸收塔 5 的下部相连接,浓缩塔 3 的底部通过饱和浆液排出泵 17 与吸收塔 5 的底部相连接。

[0063] 所述浆液氧化系统为空气氧化系统,包括相互连接的空气输入风机 32 和空气输入管道 33,其中,空气输入风机 32 与外界相通,空气输入管道 33 与吸收塔 5 的下部相连接;

[0064] 所述吸收剂输送系统包括相互连接的吸收剂制备装置 21、吸收剂存储装置 22 和吸收剂供给泵 23,吸收剂供给泵 23 与吸收塔 5 的底部相连接。

[0065] 所述净烟气排放系统包括相互连接的排出烟道 6 和烟囱 7,排出烟道 6 与吸收塔 5 的上部相连接。

[0066] 应用本实用新型脱硫脱硝一体化烟气净化系统进行烟气净化,包括如下步骤:

[0067] (1) 烟气输入

[0068] 烟气进入输入烟道 1,经臭氧氧化系统输入的臭氧氧化后经烟气输入风机 2 进入浓缩塔 3,其中,臭氧由空气经空气输入管道 31 进入空分装置 30 再经臭氧发生装置 29 制得。

[0069] (2) 烟气降温

[0070] 进入浓缩塔 3 的烟气降温至 40℃后经过渡烟道 4 进入烟气净化吸收系统。

[0071] (3) 烟气吸收净化

[0072] 进入烟气净化吸收系统的烟气经吸收剂输送系统输送的吸收剂净化吸收处理后,

气体进入净烟气排放系统,剩余浆液经浓缩系统进入浆液处理系统;其中,在烟气净化吸收系统对烟气进行吸收净化的过程中,空气氧化系统对吸收浆液进行连续氧化;

[0073] 烟气进入烟气净化吸收系统的吸收塔 5 后,自下而上先通过吸收液循环装置经吸收液喷淋层 13 循环喷淋吸收液,进行净化吸收,再通过冲洗水循环装置经填料层的冲洗水喷淋层 10、下除雾器的冲洗水喷淋层 9 和上除雾器的冲洗水喷淋层 35 循环喷淋冲洗水进行净化。

[0074] 其中,通过气帽 12 阻隔吸收液与冲洗水融合,通过规整填料层 11 阻隔烟气夹带的吸收浆液、通过下除雾器 8 和上除雾器 34 吸收上行烟气中的雾滴;所述吸收液经吸收液循环泵 16 从吸收液喷淋层 13 进行循环喷淋;所述冲洗水经填料层的冲洗水喷淋层 10、下除雾器的冲洗水喷淋层 9 和上除雾器的冲洗水喷淋层 35 喷淋后,由气帽 12 的收水管收集并送入与之相连的冲洗水箱 18,再分别经填料层的冲洗水泵 19 和除雾器的冲洗水泵 20 送入填料层的冲洗水喷淋层 10、下除雾器的冲洗水喷淋层 9 和上除雾器的冲洗水喷淋层 35 进行循环喷淋。

[0075] 所述空气氧化系统氧化吸收浆液的氧化剂为空气,所述空气先后经空气输入风机 32 和空气输入管道 33 进入吸收塔 5 的下部,对吸收浆液进行连续氧化。

[0076] 所述吸收剂输送系统,将吸收剂存储装置 22 中吸收剂制备装置 21 制备的吸收剂经吸收剂供给泵 23 送入吸收塔 5 的底部,对烟气进行净化吸收。

[0077] (4) 净烟气排放

[0078] 所述步骤 (3) 中进入净烟气排放系统的净烟气先后经排出烟道 6 和烟囱 7 进入外界。

[0079] (5) 剩余浆液分离

[0080] 所述步骤 (3) 中剩余浆液为吸收饱和浆液,所述吸收饱和浆液先经饱和浆液排出泵进入浓缩塔 3,在浓缩塔 3 中经循环蒸发浓缩为浓缩浆液,所述浓缩浆液进入浆液处理系统,经浓缩浆液排出泵 24 进入固液分离器 25 进行固液分离,分离出的液体先后进入蒸发装置 26 和干燥装置 27 进行结晶提纯,得到能够作为肥料再利用的硫酸钾、硝酸钾,分离出的固体粉尘等进入固体回收装置 28 可以作为燃料或建筑施工材料。

[0081] 上述实施例中,所述吸收剂为质量百分含量为 1% 的氢氧化钾溶液;所述臭氧与烟气中的 NO 的摩尔比为 2 : 5;所述步骤 (3) 中:所述吸收剂输送系统在所述吸收塔 5 内的吸收液 $\text{pH} < 5$ 时输送吸收剂;所述吸收饱和浆液密度达到 $1.1\text{g}/\text{cm}^3$ 时进入饱和浆液排出泵 17;所述浓缩浆液密度达到 $1.4\text{g}/\text{cm}^3$ 时进入浓缩浆液排出泵 24。

[0082] 应用本实用新型进行烟气净化,脱硫效率达 99.2%,脱硝效率达 85.5%。

[0083] 实施例 2

[0084] 如图 1 所示,一种脱硫脱硝一体化烟气净化系统的设置及分布同实施例 1。

[0085] 应用本实用新型脱硫脱硝一体化烟气净化系统进行烟气净化同实施例 1,除如下步骤:

[0086] 步骤 (2) 中进入浓缩塔 3 的烟气降温至 70°C 后经过渡烟道 4 进入烟气净化吸收系统;

[0087] 上述实施例中,所述吸收剂为质量百分含量为 25% 的氢氧化钾溶液;所述臭氧与烟气中的 NO 的摩尔比为 1 : 1;所述吸收饱和浆液密度达到 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ 时进入饱和浆液排出

泵 17 ;所述浓缩浆液密度达到 $1.7\text{g}/\text{cm}^3$ 时进入浓缩浆液排出泵 24。

[0088] 应用本实用新型进行烟气净化,脱硫效率达 99.5%,脱硝效率达 88%。

[0089] 实施例 3

[0090] 如图 1 所示,一种脱硫脱硝一体化烟气净化系统的设置及分布同实施例 1。

[0091] 应用本实用新型脱硫脱硝一体化烟气净化系统进行烟气净化同实施例 1,除如下步骤:

[0092] 步骤 (2) 中进入浓缩塔 3 的烟气降温至 60°C 后经过渡烟道 4 进入烟气净化吸收系统;

[0093] 上述实施例中,所述吸收剂为质量百分含量为 8% 的氢氧化钾溶液;所述臭氧与烟气中的 NO 的摩尔比为 1 : 2;所述吸收饱和浆液密度达到 $1.2\text{g}/\text{cm}^3$ 时进入饱和浆液排出泵 17 ;所述浓缩浆液密度达到 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 时进入浓缩浆液排出泵 24。

[0094] 应用本实用新型进行烟气净化,脱硫效率达 99.3%,脱硝效率达 86%。

[0095] 实施例 4

[0096] 如图 1 所示,一种脱硫脱硝一体化烟气净化系统的设置及分布同实施例 1。

[0097] 应用本实用新型脱硫脱硝一体化烟气净化系统进行烟气净化同实施例 1,除如下步骤:所述吸收剂为质量百分含量为 1% 的碳酸钾溶液。

[0098] 应用本实用新型进行烟气净化,脱硫效率达 99.1%,脱硝效率达 85%。

[0099] 实施例 5

[0100] 如图 1 所示,一种脱硫脱硝一体化烟气净化系统的设置及分布同实施例 1。

[0101] 应用本实用新型脱硫脱硝一体化烟气净化系统进行烟气净化同实施例 2,除如下步骤:所述吸收剂为质量百分含量为 25% 的碳酸钾溶液。

[0102] 应用本实用新型进行烟气净化,脱硫效率达 99.7%,脱硝效率达 89%。

[0103] 实施例 6

[0104] 如图 1 所示,一种脱硫脱硝一体化烟气净化系统的设置及分布同实施例 1。

[0105] 应用本实用新型脱硫脱硝一体化烟气净化系统进行烟气净化同实施例 3,除如下步骤:所述吸收剂为质量百分含量为 15% 的碳酸钾溶液。

[0106] 应用本实用新型进行烟气净化,脱硫效率达 99.5%,脱硝效率达 87%。

[0107] 本实用新型不限于上述实施方式,本领域技术人员所做出的对上述实施方式任何显而易见的改进或变更,都不会超出本实用新型的构思和所附权利要求的保护范围。

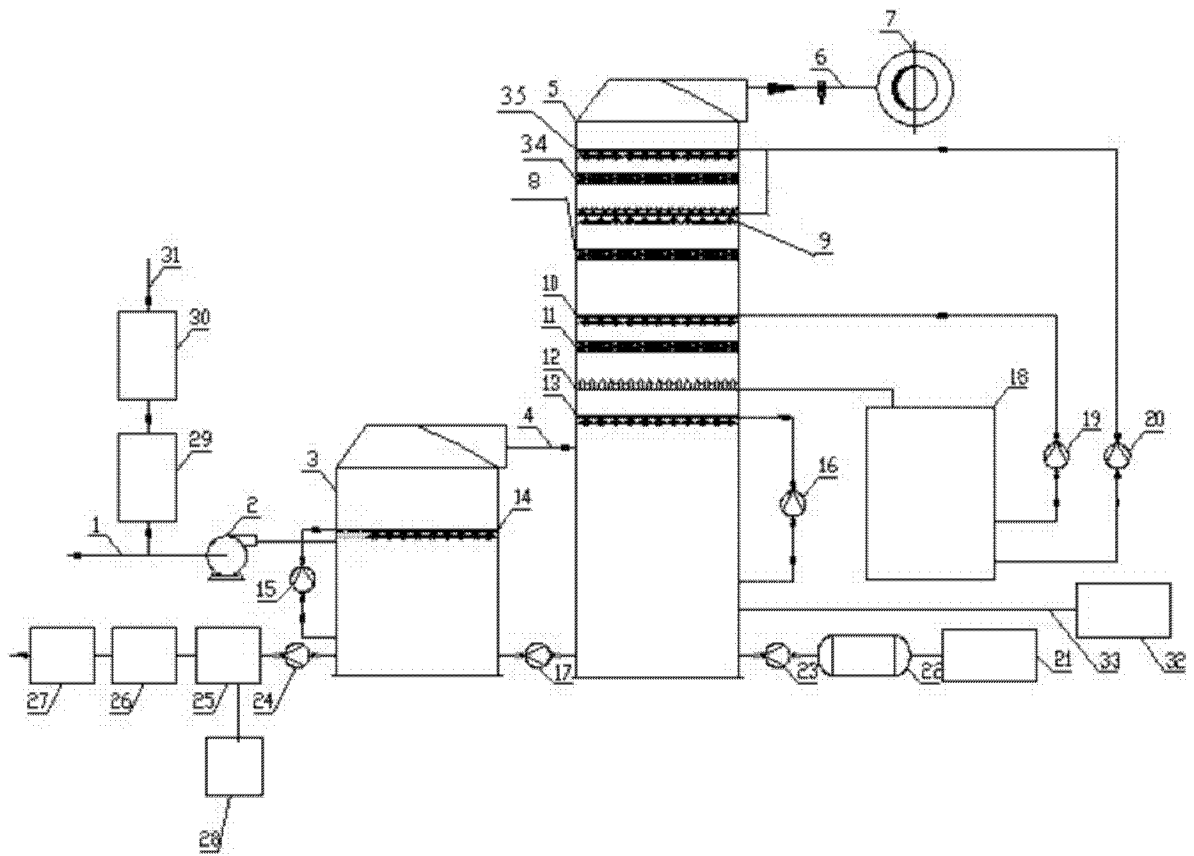


图 1