



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207745708 U

(45)授权公告日 2018.08.21

(21)申请号 201721850785.7

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2017.12.26

(73)专利权人 四川大学

地址 610065 四川省成都市武侯区一环路  
南一段24号

(72)发明人 李建军 黄意淇 刘勤 郭家秀  
刘勇军 楚英豪 蒋文举 岑望来  
袁山东

(74)专利代理机构 成都科海专利事务有限责任  
公司 51202

代理人 吕建平 麦迈

(51)Int. Cl.

B01D 53/83(2006.01)

B01D 53/60(2006.01)

B01D 50/00(2006.01)

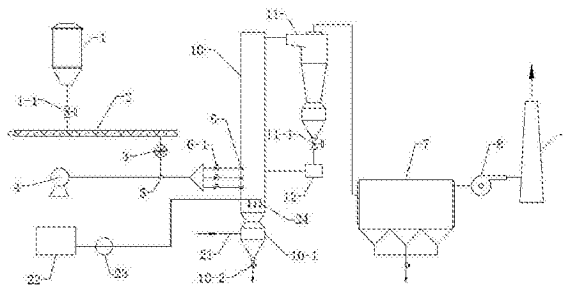
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

## (54)实用新型名称

烟气同时脱硫脱硝一体化净化系统

## (57)摘要

本实用新型提供烟气同时脱硫脱硝一体化净化系统,包括脱硫脱硝剂计量给料系统,循环流化床,喷淋供水设备,气固分离设备及排放设备,脱硫脱硝剂计量给料系统与循环流化床连接,所述循环流化床上设有烟气通入口,循环流化床内设有喷淋头,循环流化床的出气端与气固分离设备连接,气固分离设备的出气端与排放设备连接。该净化系统通过同一循环流化床对烟气同时进行脱硫脱硝,降低了烟气脱硫脱硝成本。



1. 烟气同时脱硫脱硝一体化净化系统,其特征之处在于包括脱硫脱硝剂计量给料系统,循环流化床,喷淋供水设备,气固分离设备(7)及排放设备,所述脱硫脱硝剂计量给料系统包括配料器(1)、计量给料设备及干粉喷射管(6),所述配料器(1)的出料端与计量给料设备的进料端通过管道连接,所述计量给料设备的出料端与干粉喷射管(6)的进料口通过管道连接,所述干粉喷射管(6)的喷射口与循环流化床的进料口连接,所述循环流化床上设有烟气通入口,循环流化床内设有喷淋头(24),所述循环流化床的出气端与气固分离设备(7)的进气端通过管道连接,所述循环流化床内的喷淋头(24)与喷淋供水设备通过管道连接,气固分离设备(7)的出气端与排放设备连接。

2. 根据权利要求1所述的烟气同时脱硫脱硝一体化净化系统,其特征之处在于所述计量给料设备包括电子螺旋称(2)、旋转给料机(3)、气力输送泵(5)、罗茨风机(4),所述计量给料设备的进料端为电子螺旋称(2)的进料端,所述电子螺旋称(2)的出料端与旋转给料机(3)的进料端连接,所述气力输送泵(5)包括进风加速口、干粉进料口和加速干粉出料口,所述旋转给料机(3)的出料端与气力输送泵(5)的干粉进料口连接,所述罗茨风机(4)的出风口与气力输送泵(5)的进风加速口连接,所述计量给料设备的出料端为气力输送泵(5)的加速干粉出料口。

3. 根据权利要求2所述的烟气同时脱硫脱硝一体化净化系统,其特征之处在于所述气力输送泵(5)为文丘里供料器、SK粉体两路阀或仓泵。

4. 根据权利要求2或3所述的烟气同时脱硫脱硝一体化净化系统,其特征之处在于所述喷淋供水设备包括水库(22)和水泵(23),水泵(23)的进水端与水库(22)通过管道连接,水泵(23)的出水端与循环流化床内的喷淋头(24)通过管道连接。

5. 根据权利要求2或3所述的烟气同时脱硫脱硝一体化净化系统,其特征之处在于所述气固分离设备(7)为袋式除尘器。

6. 根据权利要求2或3所述的烟气同时脱硫脱硝一体化净化系统,其特征之处在于所述排放设备包括引风机(8)及排烟烟囱(9),气固分离设备(7)的出气端与引风机(8)的入风端通过管道连接,引风机(8)的出风端与排烟烟囱的进气端通过管道连接。

7. 根据权利要求1所述的烟气同时脱硫脱硝一体化净化系统,其特征之处在于所述循环流化床为连续循环流化床。

8. 根据权利要求7所述的烟气同时脱硫脱硝一体化净化系统,其特征之处在于所述连续循环流化床包括连续反应器(10)、旋风除尘器(11)及回料斗(12),所述连续反应器(10)为封闭式反应器,连续反应器(10)下端设有烟气混合室(10-1),烟气混合室(10-1)侧面开有烟气通入口,烟气混合室(10-1)上方的连续反应器内设有喷淋头(24),喷淋头(24)的上方连续反应器侧壁设有第一进料口,所述第一进料口与干粉喷射管(6)的喷射口连接,所述连续反应器(10)顶端设有出气口,该出气口与旋风除尘器(11)的进气端管道连接,所述旋风除尘器(11)底端设有灰斗,灰斗的出料端与回料斗(12)的进料端连接,回料斗(12)的出料端与连续反应器侧壁设置的第二进料口连接,所述旋风除尘器(11)的出气端为循环流化床的出气端。

9. 根据权利要求8所述的烟气同时脱硫脱硝一体化净化系统,其特征之处在于所述喷淋供水设备包括水库(22)和水泵(23),水泵(23)的进水端与水库(22)通过管道连接,水泵(23)的出水端与循环流化床内的喷淋头(24)通过管道连接。

10. 根据权利要求8所述的烟气同时脱硫脱硝一体化净化系统,其特征在於所述烟气混合室(10-1)底端设有排废管以及与之对应的混合室排废阀(10-2)。

## 烟气同时脱硫脱硝一体化净化系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于烟气净化领域,涉及烟气同时脱硫脱硝一体化净化系统,尤其涉及针对钢铁行业的烧结烟气和燃煤烟气。

### 背景技术

[0002] 随着经济发展,尤其以能源消耗为主的经济迅速增长,大量工厂排放含有颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、重金属等污染物的烟气,造成酸雨、雾霾和光化学烟雾,对人、动植物造成极大的危害。为了满足人们对于环保的需求,加快能源生产和消费革命进程,国家对于工业烟气排放标准逐渐提高。2016年《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》进行了排放标准修改公告,对二氧化硫、氮氧化物的排放限制再次调整,根据重点地区环境空气质量需求,应进一步深化钢铁烧结、球团工业烟气治理,加严特别排放限值要求。关于《火电大气污染物排放标准》(GB13223-2011)燃煤锅炉超低排放标准出台,即为燃煤机组超低排放限值烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度(基准含氧量6%)分别不超过5mg/m<sup>3</sup>、35mg/m<sup>3</sup>、50mg/m<sup>3</sup>。因此,同时控制SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>的排放迫在眉睫。

[0003] 作为工业废气主要的来源,我国燃煤电厂当下所采用的污染物脱除设备,由于历史原因大多数是不同时期形成的功能单一、串联使用的烟气净化设备序列,常用的为石灰石-石膏法脱硫+SCR脱硝+电(袋)除尘的方式,由于国内燃煤自身高灰、高硫以及烟气处理量大的现状,采用原有技术无法满足超低排放要求。钢铁工业在我国得到了快速的发展,但其烧结烟气污染却成为制约我国冶金行业持续发展的一个重要因素。钢铁行业所产生的烧结烟气具有排放温度较低、波动范围大、含湿量高、化学组分复杂、粒径分布广的特点,目前,对烟气同时脱硫脱硝还缺乏简单有效的综合治理方法。传统治理方法除了对烟气中的粉尘、SO<sub>2</sub>有所控制外,对于NO<sub>x</sub>、二噁英等有害物质并未进行有效控制。因此,进行烟气多污染物一体化控制已经成为我国环境保护和实现钢铁冶金行业持续发展的必然选择。

[0004] 目前,作为钢铁行业烟气多污染物一体化控制的主要目标是对烧结烟气进行脱硫脱硝,主要通过传统脱硫技术同烟气脱硝技术相组合。传统脱硫技术中多以钙基颗粒作为脱硫剂,具有脱硫效果好(脱硫效率达95%以上),运行稳定等优点,但同时也具有占地面积大、运行费用高、易堵塞、不能有效控制NO<sub>x</sub>等问题。烟气脱硝技术主要包括选择性催化还原(SCR)和非选择性催化还原(SNCR)两种。SNCR所需的温度窗口达850-1050℃,一般需另设加热装置将烟气加热至此温度窗口,能耗较高,效率低,因此脱硝系统多以SCR技术为主。

[0005] 若采用上述传统脱硫技术同烟气脱硝技术相组合工艺协同脱硫脱硝,虽可以达到脱硫脱硝的目的,但需多套设备协同,存在总投资大、工艺复杂、占地面积大等问题。此外,烧结烟气具有二氧化硫含量高,温度低(100-180℃)的特点,若采用SCR技术,一次性投资较高,一层SCR催化剂的脱硝效率仅在50%左右,为达到脱硝效率75%以上则需布置两层SCR催化剂,但是在该条件下难以满足SCR催化剂反应温度通常为300-450℃的要求,因此需对脱硝过程中的烟气进行加热。与此同时,利用SCR技术脱硝过程中易产生硫酸铵和硫酸氢铵,堵塞SCR催化剂使得SCR催化剂中毒,进而使得相关成本大增。因此设计研发一套适用

于钢铁行业烧结烟气同时脱硫脱硝的技术,降低钢铁行业烧结烟气的净化处理成本,将至关重要。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型为了克服上述背景技术中的问题,提供烟气同时脱硫脱硝一体化净化系统,该净化系统通过同一循环流化床对烟气同时进行脱硫脱硝,降低了烟气脱硫脱硝成本。

[0007] 烟气同时脱硫脱硝一体化净化系统,包括脱硫脱硝剂计量给料系统,循环流化床,喷淋供水设备,气固分离设备及排放设备,所述脱硫脱硝剂计量给料系统包括配料器、计量给料设备及干粉喷射管,所述配料器的出料端与计量给料设备的进料端通过管道连接,所述计量给料设备的出料端与干粉喷射管的进料口通过管道连接,所述干粉喷射管的喷射口与循环流化床的进料口连接,所述循环流化床上设有烟气通入口,循环流化床内设有喷淋头,所述循环流化床的出气端与气固分离设备的进气端通过管道连接,所述循环流化床内的喷淋头与喷淋供水设备通过管道连接,气固分离设备的出气端与排放设备连接。

[0008] 优选地,所述计量给料设备包括电子螺旋称、旋转给料机、气力输送泵、罗茨风机,所述计量给料设备的进料端为电子螺旋称的进料端,所述电子螺旋称的出料端与旋转给料机的进料端连接,所述气力输送泵包括进风加速口、干粉进料口和加速干粉出料口,所述旋转给料机的出料端与气力输送泵的干粉进料口连接,所述罗茨风机的出风口与气力输送泵的进风加速口连接,所述计量给料设备的出料端为气力输送泵的加速干粉出料口。

[0009] 通常地,所述气力输送泵为文丘里供料器、SK粉体两路阀或仓泵。

[0010] 通常地,根据脱硫脱硝剂喷入量,多个设置所述干粉喷射管,多个干粉喷射管的进料口通过分支管道形式与气力输送泵的加速干粉出料口连接。

[0011] 优选地,所述喷淋供水设备包括水库和水泵,水泵的进水端与水库通过管道连接,水泵的出水端与循环流化床内的喷淋头通过管道连接。通过水泵将水库中的液体供应到循环流化床内的喷淋头。

[0012] 优选地,所述气固分离设备为袋式除尘器。

[0013] 通常地,所述排放设备包括引风机及排烟烟囱,气固分离设备的出气端与引风机的入风端通过管道连接,引风机的出风端与排烟烟囱的进气端通过管道连接。

[0014] 优选地,所述循环流化床为连续循环流化床。

[0015] 所述连续循环流化床可为市售设备,为了达到更好的效果,本实用新型提供连续循环流化床和间歇循环流化床如下:

[0016] 优选地,所述连续循环流化床包括连续反应器、旋风除尘器及回料斗,所述连续反应器为封闭式反应器,连续反应器下端设有烟气混合室,烟气混合室侧面开有烟气通入口,烟气混合室上方的连续反应器内设有喷淋头,喷淋头的上方连续反应器侧壁设有第一进料口,所述第一进料口与干粉喷射管的喷射口连接,所述连续反应器顶端设有出气口,该出气口与旋风除尘器的进气端管道连接,所述旋风除尘器底端设有灰斗,灰斗的出料端与回料斗的进料端连接,回料斗的出料端与连续反应器侧壁设置的第二进料口连接,所述旋风除尘器的出气端为循环流化床的出气端。

[0017] 进一步地,所述烟气混合室底端设有排废管以及与之对应的混合室排废阀。

[0018] 通常地,所述灰斗的出料端上设有灰斗卸料阀。便于控制灰斗的出料速度,使得其中的物料能够顺利排出。

[0019] 本实用新型能够直接应用于燃煤烟气和烧结烟气的排放处理,或是直接加装于燃煤烟气处理设备的后端,使得烟气排放标准符合相关规定。

[0020] 本实用新型具有以下有益效果:

[0021] 1、本实用新型系统将烟气脱硫、脱硝和除尘进行有机组合形成一个完整的工艺体系,简化了烟气在脱硫、脱硝、除尘各个环节独立进行的现有技术,从而降低前期投资和运行费用。

[0022] 2、本实用新型系统能广泛应用于各种窑炉的烟气治理,包括燃煤锅炉、烧结机、水泥窑、焦炉等,装备运行可靠,使用寿命长,易维护,烟气能达标排放。

## 附图说明

[0023] 图1为本实用新型烟气同时脱硫脱硝一体化净化系统的一种结构示意图。

[0024] 图中,1配料器,1-1配料阀,2电子螺旋称,3旋转给料机,4罗茨风机,5 气力输送泵,6干粉喷射管,6-1干粉喷射阀,7气固分离设备,8引风机,9排烟烟囱,10连续反应器,10-1烟气混合室,10-2混合室排废阀,11旋风除尘器, 11-1灰斗卸料阀,12回料斗,21烟气通入管,22水库,23水泵,24喷淋头。

## 具体实施方式

[0025] 下面通过实施例并结合附图对本实用新型作进一步说明。值得指出的是,给出的实施例不能理解为对本实用新型保护范围的限制,该领域的技术人员根据本实用新型的内容对本实用新型作出的一些非本质的改进和调整仍应属于本实用新型保护范围。

[0026] 如图1所示,本实施例所提供烟气同时脱硫脱硝一体化净化系统,包括脱硫脱硝剂计量给料系统,连续循环流化床,喷淋供水设备,气固分离设备7及排放设备,所述脱硫脱硝剂计量给料系统包括配料器1、计量给料设备及干粉喷射管 6,所述计量给料设备包括电子螺旋称2、旋转给料机3、气力输送泵5、罗茨风机4,所述气力输送泵5为文丘里供料器,包括进风加速口、干粉进料口和加速干粉出料口,所述连续循环流化床包括连续反应器10、旋风除尘器11及回料斗 12,所述喷淋供水设备包括水库22和水泵23,所述排放设备包括引风机8和排烟烟囱9;

[0027] 所述配料器1的出料端与电子螺旋称2的进料端通过管道连接,并通过配料阀1-1进行控制,所述电子螺旋称2的出料端与旋转给料机3的进料端连接,旋转给料机3的出料端与气力输送泵5的干粉进料口通过管道连接,所述罗茨风机 4的出风口与气力输送泵5的进风加速口通过管道连接,所述气力输送泵5的加速干粉出料口与干粉喷射管6的进料口通过管道连接,并通过干粉喷射阀6-1进行控制,所述干粉喷射管6的喷射口与连续反应器10内部连通;

[0028] 所述连续反应器10为封闭式反应器,在连续反应器10下端设有烟气混合室10-1,烟气混合室10-1侧壁上连接有烟气通入管21,烟气混合室10-1底端设有排废管以及与之对应的混合室排废阀10-2,烟气混合室10-1上方的连续反应器内设有喷淋头24,喷淋头24的上方连续反应器侧壁设有第一进料口,所述第一进料口与干粉喷射管6的喷射口连接,所述

连续反应器10位于顶部的出气端与旋风除尘器11的进气端通过管道连接,所述旋风除尘器11下端设有灰斗,灰斗的出料端与回料斗12的进料端连接,并通过灰斗卸料阀11-1进行控制,所述回料斗12的出料端与连续反应器10侧壁设置的第二进料口连接;

[0029] 所述水泵23的进水端与水库22通过管道连接,水泵23的出水端与连续循环流化床内的喷淋头24通过管道连接;

[0030] 所述旋风除尘器11的出气端与气固分离设备7的进气端通过管道连接,所述气固分离设备7为袋式除尘器,气固分离设备7的出气端与引风机8的入风端通过管道连接,引风机8的出风端与排烟烟囱9的进气端通过管道连接,脱硫脱硝后的烟气通过排烟烟囱进行排放。

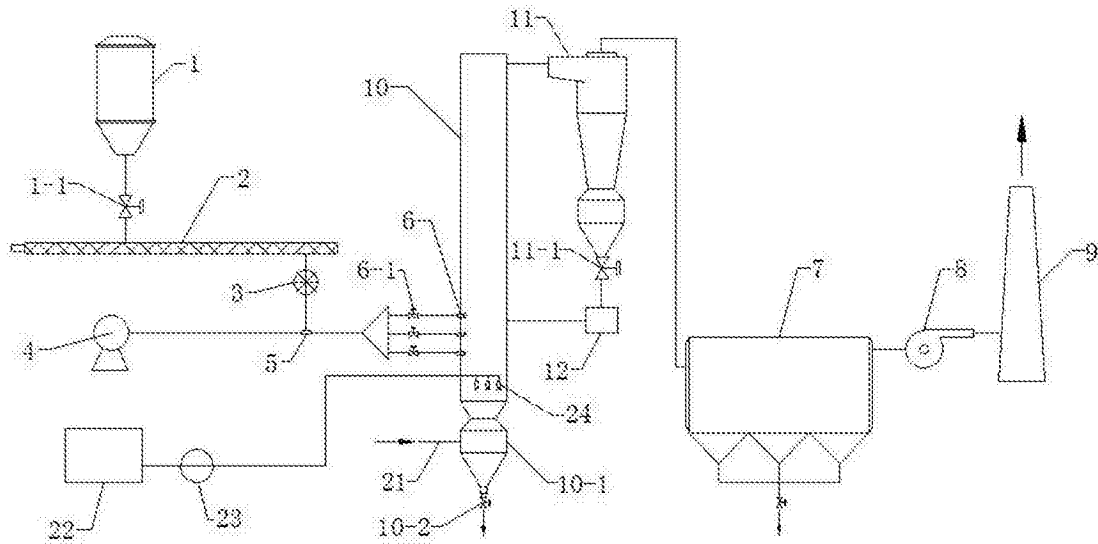


图1