



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103820159 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 09

(21) 申请号 201410069575. 9

(22) 申请日 2014. 02. 27

(73) 专利权人 神华集团有限责任公司

地址 100011 北京市东城区安外西滨河路
22 号神华大厦

专利权人 神华宁夏煤业集团有限责任公司

(72) 发明人 王俭 焦洪桥 马银剑 罗春桃
黄斌 张劲松 井云环 夏支文
张嫁铄

(74) 专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有
限公司 11012

代理人 王昭林 崔华

(51) Int. Cl.

C10J 3/48(2006. 01)

C10J 3/72(2006. 01)

C10J 3/84(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 103275761 A, 2013. 09. 04,

CN 103275761 A, 2013. 09. 04,

CN 203144351 U, 2013. 08. 21,

CN 202865188 U, 2013. 04. 10,

CN 203782114 U, 2014. 08. 20,

CN 1721511 A, 2006. 01. 18,

CN 2908510 Y, 2007. 06. 06,

审查员 李皓

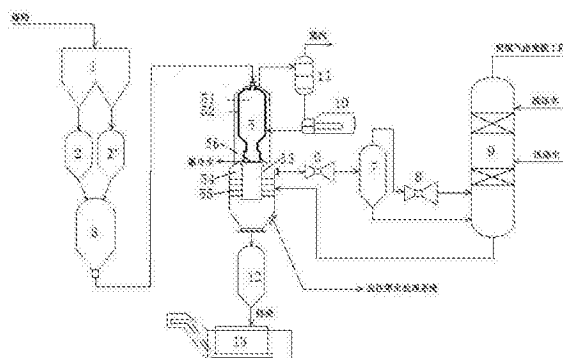
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种干煤粉气化系统

(57) 摘要

本发明公开了一种干煤粉气化系统,包括:煤粉输送装置,用于向气化装置输送煤粉作为气化原料;气化装置,用于对来自所述煤粉输送装置的煤粉进行气化以生产粗煤气;和粗煤气洗涤装置,用于对来自所述气化装置的粗煤气进行洗涤除尘。采用本发明的气化系统,出激冷室的粗煤气依次经一级、二级文丘里洗涤器洗涤和洗涤塔进一步洗涤,以除去粗煤气中更细颗粒,使粗煤气的含尘量达到变换工序的要求,实现系统的长周期稳定运行。



1. 一种干煤粉气化系统,所述系统包括:

煤粉输送装置,用于向气化装置输送煤粉作为气化原料,包括所述煤粉输送装置包括煤仓、发料罐以及连接于所述煤仓和发料罐之间的第一锁斗和第二锁斗;所述煤仓的底部设有两个锥形出煤口,所述两个锥形出煤口分别通过管道连接至第一锁斗和第二锁斗,所述第一锁斗和第二锁斗的底部出口通过管道连接至所述发料罐,所述发料罐的底部出口通过管道连接至所述气化装置;其中,所述煤仓与第一锁斗之间的连接管道、所述煤仓与第二锁斗之间的连接管道以及所述第一锁斗与发料罐之间的连接管道、第二锁斗与发料罐之间的连接管道上均设有控制阀,所述第一锁斗和第二锁斗上均设有充压管路和泄压管路;

气化装置,用于对来自所述煤粉输送装置的煤粉进行气化以生产粗煤气,所述发料罐与所述气化装置之间设有 3-5 根煤粉管线;和

粗煤气洗涤装置,用于对来自所述气化装置的粗煤气进行洗涤除尘;

其中,所述粗煤气洗涤装置包括:

一级文丘里洗涤器,用于洗涤来自所述气化装置的粗煤气;

一级文丘里分离罐,用于分离来自所述一级文丘里洗涤器的粗煤气与洗涤水,以分离出粗煤气和洗涤水;

二级文丘里洗涤器,用于进一步洗涤来自所述一级文丘里分离罐的粗煤气;和

洗涤塔,用于洗涤来自二级文丘里洗涤器的粗煤气;所述洗涤塔内设置有散堆的鲍尔环金属填料,所述填料分为上、下两层设置在所述洗涤塔内,每层填料的高度为 3-5m;在所述上、下两层填料之间设有粗洗洗涤水入口,在上层填料上方设有精洗洗涤水入口。

2. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述气化装置包括气化炉,所述气化炉包括上部的燃烧室和下部的激冷室,所述激冷室包括激冷环和下降管,所述激冷环连接外部激冷水管,用于喷淋并洗涤燃烧室气化生成的粗煤气;所述下降管设置在激冷环下方,用于将喷淋粗煤气后的激冷水和粗煤气导入所述激冷室底部的水浴中。

3. 如权利要求 2 所述的系统,其特征在于,在所述下降管的外壁与激冷室之间设有 2-6 层破泡板。

4. 如权利要求 2 所述的系统,其特征在于,所述气化装置还包括汽包和冷却器,所述燃烧室的侧壁中设有水冷壁,所述汽包用于对来自所述水冷壁中的水汽混合物进行分离,分离出液态水和蒸汽;所述冷却器用于对来自汽包的液态水进行冷却,然后将冷却后的液态水送回所述水冷壁中。

5. 如权利要求 2 所述的系统,其特征在于,所述气化装置还包括渣锁斗和捞渣机,用于排出所述气化炉的炉渣。

6. 如权利要求 2 所述的系统,其特征在于,所述洗涤塔的底部的洗涤水出口经管线连接至激冷室中所述下降管上方,为激冷室提供粗煤气洗涤水,和/或经管线连接至所述一级文丘里洗涤器和二级文丘里洗涤器,以提供洗涤水。

一种干煤粉气化系统

技术领域

[0001] 本发明涉及煤气化领域,尤其涉及一种干煤粉气化系统。

背景技术

[0002] 煤的洁净与高效利用是当今世界能源与环境保护领域中的重大技术课题,也是我国国民经济持续发展的关键技术之一,煤气化是将一次能源转化成洁净的二次能源的主要途径,大规模高效煤气化技术是发展煤基化学品生产、煤基液体燃料(合成油品、甲醇、二甲醚等)、先进的整体煤气化联合循环(IGCC)发电系统、多联产系统、制氢、燃料电池以及直接还原炼铁等过程工业的基础,是这些行业的公共技术、关键技术和龙头技术。

[0003] 气流床气化技术因其煤种适用范围广,对煤的灰分要求不苛刻等特点成为现代煤气化技术的主流发展方向。由于其实现大规模运行时间不长,其煤粉输送装置及粗煤气洗涤设计繁琐,效果差,其中输送系统一直不稳定,导致装置频繁停车,而洗涤系统更是设备多,洗涤效果差,粗煤气中固含量高,设备磨损严重,寿命短。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种干煤粉气化系统,以解决现有干煤粉气化系统运行不稳定的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种干煤粉气化系统,所述系统包括:

[0007] 煤粉输送装置,用于向气化装置输送煤粉作为气化原料;

[0008] 气化装置,用于对来自所述煤粉输送装置的煤粉进行气化以生产粗煤气;和

[0009] 粗煤气洗涤装置,用于对来自所述气化装置的粗煤气进行洗涤除尘;

[0010] 其中,所述粗煤气洗涤装置包括:

[0011] 一级文丘里洗涤器,用于洗涤来自所述气化装置的粗煤气;

[0012] 一级文丘里分离罐,用于分离来自所述一级文丘里洗涤器的粗煤气与洗涤水,以分离出粗煤气和洗涤水;

[0013] 二级文丘里洗涤器,用于进一步洗涤来自所述一级文丘里分离罐的粗煤气;和

[0014] 洗涤塔,用于洗涤来自二级文丘里洗涤器的粗煤气。

[0015] 根据本发明的系统,优选地,所述煤粉输送装置包括煤仓、发料罐以及连接于所述煤仓和发料罐之间的第一锁斗和第二锁斗;所述煤仓的底部设有两个锥形出煤口,所述两个锥形出煤口分别通过管道连接至第一锁斗和第二锁斗,所述第一锁斗和第二锁斗的底部出口通过管道连接至所述发料罐,所述发料罐的底部出口通过管道连接至所述气化装置;其中,所述煤仓与第一锁斗之间的连接管道、所述煤仓与第二锁斗之间的连接管道以及所述第一锁斗与发料罐之间的连接管道、第二锁斗与发料罐之间的连接管道上均设有控制阀,所述第一锁斗和第二锁斗上均设有充压管路和泄压管路。

[0016] 根据本发明的系统,优选地,所述发料罐与所述气化装置之间设有 3-5 根煤粉管

线。

[0017] 根据本发明的系统,优选地,所述气化装置包括气化炉,所述气化炉包括上部的燃烧室和下部的激冷室,所述激冷室包括激冷环和下降管,所述激冷环连接外部激冷水管,用于喷淋并洗涤燃烧室气化生成的粗煤气;所述下降管设置在激冷环下方,用于将喷淋粗煤气后的激冷水和粗煤气导入所述激冷室底部的水浴中。

[0018] 根据本发明的系统,优选地,在所述下降管的外壁与激冷室之间设有 2-6 层破泡板。

[0019] 根据本发明的系统,优选地,所述气化装置还包括汽包和冷却器,所述燃烧室的侧壁中设有水冷壁,所述汽包用于对来自所述水冷壁中的水汽混合物进行分离,分离出液态水和蒸汽;所述冷却器用于对来自汽包的液态水进行冷却,然后将冷却后的液态水送回所述水冷壁中。

[0020] 根据本发明的系统,优选地,所述气化装置还包括渣锁斗和捞渣机,用于排出所述气化炉的炉渣。

[0021] 根据本发明的系统,优选地,所述洗涤塔的底部的洗涤水出口经管线连接至激冷室中所述下降管上方,为激冷室提供粗煤气洗涤水,和 / 或经管线连接至所述一级文丘里洗涤器和二级文丘里洗涤器,以提供洗涤水。

[0022] 根据本发明的系统,优选地,所述洗涤塔内设置有散堆的鲍尔环金属填料,所述填料分为上、下两层设置在所述洗涤塔内;在所述上、下两层填料之间设有粗洗洗涤水入口,在上层填料上方设有精洗洗涤水入口。

[0023] 本发明提供的干煤粉气化系统充分利用现有激冷净化工艺,使来自燃烧室粗煤气在激冷室内首先经激冷水激冷冲洗后,再经过下降管导入水浴进行二次除尘,有效降低合成气中灰分,同时减轻后续洗涤工段的负荷,出激冷室的粗煤气依次经一级、二级文丘里洗涤器洗涤和洗涤塔进一步洗涤,以除去粗煤气中更细颗粒,使粗煤气的含尘量达到变换工序的要求,另外,本发明对于煤粉的输送稳定,易于控制,各煤粉管线中的煤粉流量波动变化小,可实现系统的长周期稳定运行。

附图说明

[0024] 图 1 为本发明的干煤粉气化系统的一种实施方式的示意图。

具体实施方式

[0025] 以下结合附图对本发明进行说明,但本发明并不仅限于此。

[0026] 如图 1 所示,本发明的干煤粉气化系统包括煤粉输送装置、气化装置和粗煤气洗涤装置。

[0027] 所述煤粉输送装置被用于向所述气化装置输送煤粉作为气化原料。在本发明的一种实施方式中,所述煤粉输送装置包括煤仓 1、发料罐 3 以及连接于所述煤仓 1 和发料罐 3 之间的第一锁斗 2 和第二锁斗 2'。所述煤仓 1 设有两个锥形出煤口,所述两个锥形出煤口分别通过管道连接至第一锁斗 2 和第二锁斗 2'。所述第一锁斗 2 和第二锁斗 2' 的底部出口通过管道连接至所述发料罐 3,所述发料罐 3 的底部出口通过管道连接至气化装置。优选地,所述发料罐与气化装置之间设有多根煤粉管线,比如 3-5 根,以使煤粉输送更为稳定。

[0028] 其中,所述煤仓 1 与第一锁斗 2 之间的连接管道、所述煤仓 1 与第二锁斗 2' 之间的连接管道以及所述第一锁斗 2 与发料罐 3 之间的连接管道、第二锁斗 2' 与发料罐 3 之间的连接管道上均设有控制阀(图中未示出),所述第一锁斗 2 和第二锁斗 2' 上均设有充压管路和泄压管路(图中未示出),比如氮气或二氧化碳的充压或泄压管路。

[0029] 运行时,所述第一锁斗 2 和第二锁斗 2' 交替充压泄压,向发料罐 3 中给煤。例如,当第一锁斗 2 泄压后,打开第一锁斗 2 与煤仓 1 之间的控制阀,煤粉在重力的作用下进入第一锁斗 2 中,关闭该控制阀,对第一锁斗 2 进行充压至略高于发料罐 3 中的压力,打开第一锁斗 2 与发料罐 3 之间的控制阀(此时第二锁斗 2' 与发料罐 3 之间的控制阀关闭),煤粉进入发料罐 3 中,完成后关闭第一锁斗 2 与发料罐 3 之间的控制阀,对第一锁斗进行泄压,如此交替。发料罐 3 中的煤粉在压差的作用下被送往气化装置,作为气化原料。

[0030] 所述气化装置被用于对来自所述煤粉输送装置的煤粉进行气化以生产粗煤气。在本发明的一种实施方式中,所述气化装置包括气化炉 5,所述气化炉 5 包括上部的燃烧室 51 和下部的激冷室 54,所述激冷室 54 包括激冷环 56 和下降管 53,所述激冷环 56 连接外部激冷水管,用于激冷并洗涤燃烧室 51 气化生成的粗煤气;所述下降管 53 设置在激冷环 56 下方,用于将激冷环 56 喷淋出的激冷水和粗煤气导入激冷室 54 底部的水浴中。气化生成的粗煤气先经过激冷室 54 上部的激冷环 56 喷淋降温进行一次除尘,再经过下降管 53 导入激冷室 54 下部的水浴中进行二次除尘,从而有效降低合成气中灰分,减轻后续洗涤工段的负荷。

[0031] 优选地,在所述下降管 53 的外壁与激冷室 54 之间设有 2-5 层破泡板 55,以破除气泡,提高洗涤效果。

[0032] 所述激冷室 54 内的洗涤水由激冷室 54 底部的洗涤水出口经管线送往黑水处理系统。

[0033] 在一种优选的实施方式中,所述气化装置还包括汽包 11 和冷却器 10,所述燃烧室 51 的侧壁 52 中设有水冷壁,以吸收燃烧室中的热量,保护燃烧室的侧壁。所述汽包 11 被用于对来自所述水冷壁中的水汽混合物进行分离,分离出液态水和蒸汽,其中分离出的蒸汽被送出界区。所述冷却器 10 用于对来自所述汽包 11 液态水进行冷却,然后将冷却后的液态水送回水冷壁中。

[0034] 在另一种优选地实施方式中,所述气化装置还包括渣锁斗 12 和捞渣机 13,以便排出气化炉 5 的炉渣。

[0035] 所述粗煤气洗涤装置被用于对来自所述气化装置的粗煤气进行洗涤除尘。在本发明的一种实施方式中,所述粗煤气洗涤装置包括一级文丘里洗涤器 6、一级文丘里分离罐 7、二级文丘里洗涤器 8 和洗涤塔 9。

[0036] 所述文丘里洗涤器 6 用于洗涤来自气化炉激冷室 54 的粗煤气,其洗涤原理为本领域公知,这里便不再详述。洗涤后的粗煤气与洗涤水一并进入一级文丘里分离罐 7 进行气液分离,分离出的粗煤气自一级文丘里分离罐 7 的灌顶引出进入二级文丘里洗涤器 8 进一步洗涤;分离出的含固洗涤液从罐底送入洗涤塔 9 的底部。经所述二级文丘里洗涤器 8 洗涤后的粗煤气和洗涤水被送入洗涤塔 9 的底部。

[0037] 所述洗涤塔 9 用于进一步洗涤来自二级文丘里洗涤器 8 的粗煤气,上升的粗煤气在洗涤塔 9 内经洗涤水洗涤后,由洗涤塔 9 顶部的粗煤气出口经管线送往变换工段。所述

洗涤塔 9 内可以设置塔板和 / 或填料层, 在本发明的一个实施例中, 所述洗涤塔 9 内设置有散堆鲍尔环金属填料, 所述填料分为两层, 每层填料的高度可以为 3-5m。粗煤气从塔底上升, 洗涤水从塔顶喷淋, 经过填料时, 洗涤水与粗煤气充分接触, 从而带走粗煤气中细固体颗粒, 洗涤后的粗煤气由洗涤塔 26 塔顶引出送往下一变换工段。

[0038] 优选地, 所述洗涤塔 9 在两层填料之间设有粗洗洗涤水入口, 对粗煤气进行粗洗, 其洗涤用水可以来自变换工段的灰水; 在整个填料上方设有精洗洗涤水入口, 其洗涤用水可以是来自变换工段的冷凝液, 对塔内上升的煤气进行精洗。

[0039] 所述洗涤塔 9 底部的洗涤水出口经管线分别连接至激冷室 54 和 / 或一级、二级文丘里洗涤器 6、8, 分别用作激冷室 54 的冲洗水和一级、二级文丘里洗涤器 6、8 的洗涤水。

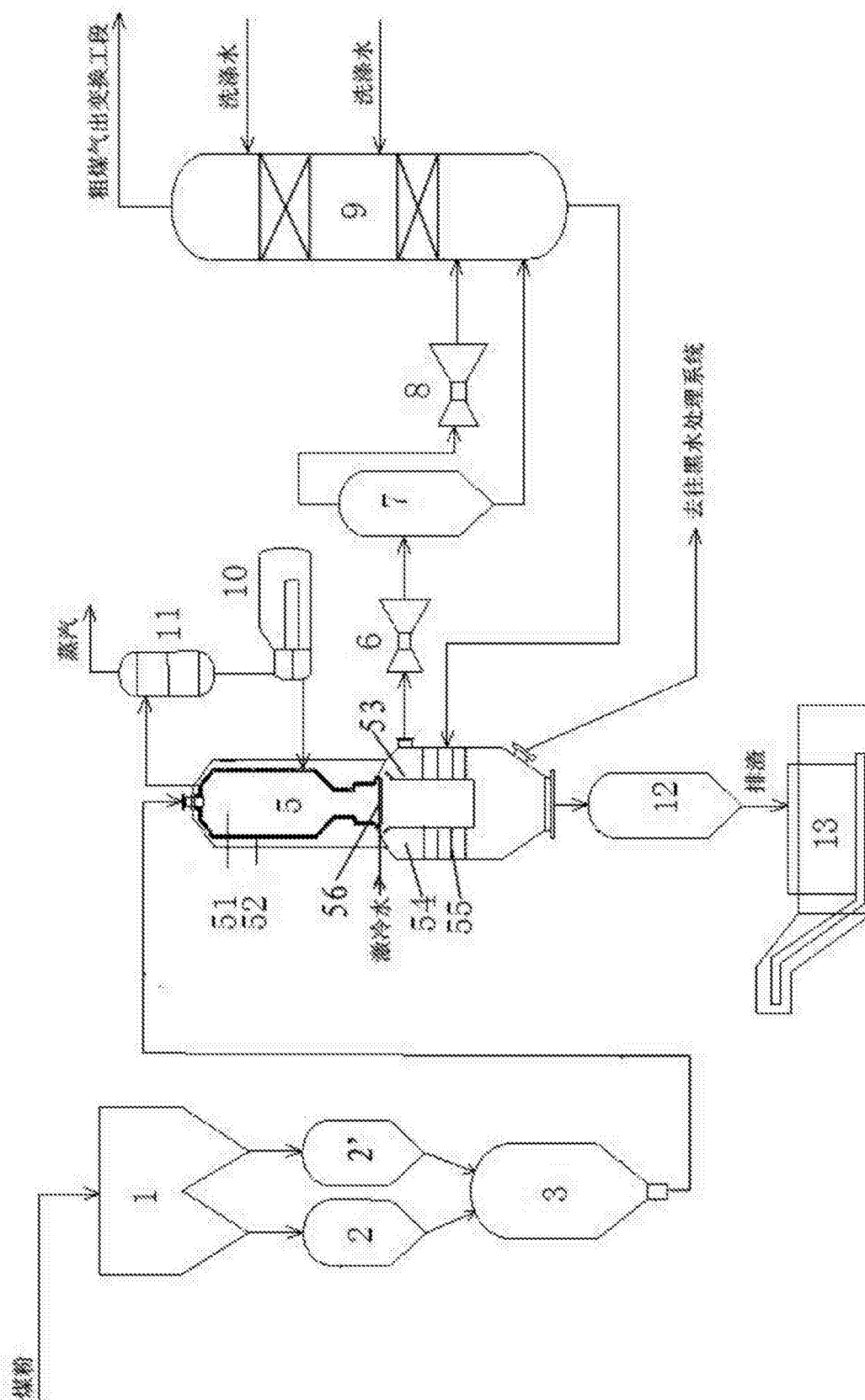


图 1