(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102690689 B
(45)授权公告日 2013.12.04

(21)申请号 201210189889.3

(22)申请日 2012.06.08

(73)专利权人 神华集团有限责任公司
地址 100011 北京市东城区安定门西滨河路22号神华大厦
专利权人 中国神华煤制油化工有限公司
中国神华煤制油化工有限公司北京研究院

(72)发明人 陈强 步学朋 张琪 索娅

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240
代理人 李丙林 余刚

(51)Int.Cl.
B01D 47/12(2006.01)
C10K 1/10(2006.01)
C10K 1/12(2006.01)

(56)对比文件

CN 201394406 Y,2010.02.03, 说明书第1页倒数第3段与附图1.

CN 202595069 U,2012.12.12, 权利要求1-9.

CN 101302446 A,2008.11.12, 权利要求1与说明书附图1.

审查员 杨雪梅

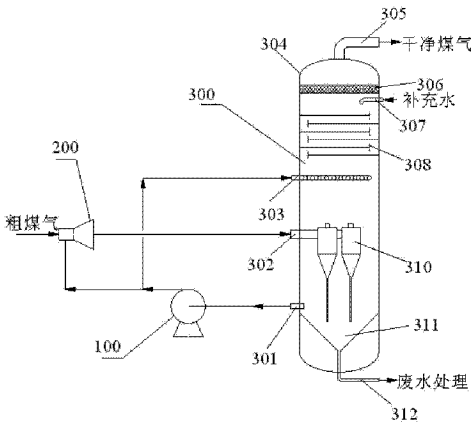
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

煤气洗涤净化装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种煤气洗涤净化装置及方法。其中，该煤气洗涤净化装置包括：文丘里洗涤器；洗涤塔，内部设置有除尘装置，除尘装置设置在洗涤塔进气口处；洗涤塔进气口与文丘里洗涤器的出气口相连通。循环水泵，分别与文丘里洗涤器的进水口及洗涤塔出水口相连通。本发明的煤气洗涤净化装置，一方面，由于将除尘装置设置于洗涤塔内部，减少了整套装置的占用空间；另一方面，煤气中夹带的灰渣等小颗粒在文丘里洗涤器中润湿、团聚，变成大颗粒，然后再进入洗涤塔，进行分离洗涤净化，与现有技术中的洗涤除尘相比，极大地提高了除尘效率。而且使用循环水泵，把洗涤塔的水用作文丘里的冲洗水，可一定程度上减少水消耗。



CN 102690689 B

1. 一种煤气洗涤净化装置，其特征在于，包括：

文丘里洗涤器（200），

洗涤塔（300），内部设置有除尘装置（310），所述除尘装置（310）设置在洗涤塔进气口（302）处；所述洗涤塔进气口（302）与所述文丘里洗涤器（200）的出气口相连通；

循环水泵（100），分别与所述文丘里洗涤器（200）的进水口及洗涤塔出水口（301）相连通；

所述洗涤塔（300）包括：洗涤塔外壳（304）、以及所述洗涤塔外壳（304）内自下而上依次设置的储液罐（311）、所述除尘装置（310）、喷淋水分布器（303）、洗涤净化结构、和除沫器（306）；

且所述洗涤塔外壳（304）的顶部设置有洗涤塔出气口（305）；

所述洗涤塔出水口（301）设置在所述储液罐（311）的中上部位置；

所述洗涤净化结构与所述除沫器（306）之间设置有洗涤塔补充水入口（307）；以及

所述洗涤塔（300）的底部设置有废水出口（312）。

2. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述除尘装置（310）包括一个或一组旋风分离器。

3. 根据权利要求 2 所述的装置，其特征在于，所述一组旋风分离器包括平行设置的 2 个或 4 个旋风分离器。

4. 根据权利要求 2 所述的装置，其特征在于，所述一组旋风分离器包括二级以上旋风分离器，每级旋风分离器的数量为 1 ～ 8 个，其中，下一级旋风分离器的入口与上一级旋风分离器的出口相通。

5. 根据权利要求 4 所述的装置，其特征在于，所述一组旋风分离器包括一级旋风分离器和二级旋风分离器，且所述一级旋风分离器和所述二级旋风分离器分别包括平行设置的 1 ～ 8 个旋风分离器。

6. 根据权利要求 5 所述的装置，其特征在于，所述循环水泵（100）进一步包括与所述喷淋水分布器（303）相通的出水口。

7. 根据权利要求 5 所述的装置，其特征在于，所述洗涤净化结构是塔板（308）或填料。

8. 根据权利要求 5 所述的装置，其特征在于，所述废水出口（312）与废水处理系统相连通。

9. 一种煤气洗涤净化方法，其特征在于，采用如权利要求 1 至 8 中任一项所述的装置进行煤气的洗涤净化。

煤气洗涤净化装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及煤化工技术领域，具体而言，涉及一种煤气洗涤净化装置及方法。

背景技术

[0002] 近几年，我国的能源、化工产品一直处于高速增长阶段，煤化工在能源、化工领域已占有重要地位。同时随着环境问题日益突出，煤炭的清洁高效转化越来越受到重视。煤气化作为煤化工技术的“龙头”，是煤洁净利用的关键技术。目前煤化工项目呈现快速增长势头，煤气化技术也得到了迅速发展和应用，具有广阔的市场前景。

[0003] 气流床煤气化技术是将煤浆或煤粉与气化介质通过喷嘴高速喷入气化炉内，形成高度湍流，强化了气化炉内的混合，有利于气化反应的充分进行。气流床气化炉内的高温、高压、混合较好的特点决定了它便于提高生产能力，符合大型化工装置单系列、大型化的发展趋势，是现阶段大规模气化生产的主流技术。目前国内应用的气流床气化技术主要有GE-Texaco、Shell、西门子GSP、西北化工院多元料浆、华理对置多喷嘴、西安热工院两段炉、清华两段炉、航天炉等。

[0004] 在气流床煤气化技术中，从气化室出来的粗煤气温度约1300℃-1500℃，需要将高温粗煤气降温除尘，现有工艺可分为废锅流程和激冷流程两种。废锅流程一般由一级或多级废热锅炉和干法除灰设备(如陶瓷过滤器)等组成。高温粗煤气经过一级或多级废热锅炉，温度降低至300℃-400℃，然后通过除灰设备，得到含尘量较低的粗煤气。激冷流程一般由激冷室和其内构件组成。高温粗煤气进入激冷室，同时通入大量激冷水吸收高温粗煤气的热量，使粗煤气中夹带的灰渣凝固，得到温度为200℃-300℃，含尘量较低的粗煤气。

[0005] 为满足煤制氢、煤制甲醇和合成氨等生产的需要，经过降温除尘后的粗煤气一般还需要再进行洗涤净化，才能进入后续变换系统。目前煤化工行业采用的煤气洗涤净化工艺是将粗煤气引入文丘里洗涤器，将粗煤气中夹带的灰渣等固体颗粒进行润湿和团聚，然后送入洗涤塔进行洗涤，或者采用两级文丘里，或文丘里和分离器的组合再送入洗涤塔，洗涤后的粗煤气进入变换系统，黑水则进入黑水处理系统进行处理和回收利用。这种煤气洗涤净化装置和工艺，流程长，设备投资大，占用空间大，而且洗涤效果不好，洗涤塔容易积灰堵塞，不易清理，检修周期长，影响全厂稳定运行。

发明内容

[0006] 本发明旨在提供一种煤气洗涤净化装置及方法，以解决现有技术中煤气洗涤净化装置工艺流程长、占用空间大、除尘效果差的技术问题。

[0007] 为了实现上述目的，根据本发明的一个方面，提供了一种煤气洗涤净化装置。该煤气洗涤净化装置包括：文丘里洗涤器；洗涤塔，内部设置有除尘装置，除尘装置设置在洗涤塔进气口处；洗涤塔进气口与文丘里洗涤器的出气口相连通。循环水泵，分别与文丘里洗涤器的进水口及洗涤塔出水口相连通。

[0008] 进一步地，除尘装置包括一个或一组旋风分离器。

[0009] 进一步地，一组旋风分离器包括平行设置的 2 个或 4 个旋风分离器。

[0010] 进一步地，一组旋风分离器包括二级以上旋风分离器，每级旋风分离器的数量为 1~8 个，其中，下一级旋风分离器的入口与上一级旋风分离器的出口相连通。

[0011] 进一步地，一组旋风分离器包括一级旋风分离器和二级旋风分离器，且一级旋风分离器和二级旋风分离器分别包括平行设置的 1~8 个旋风分离器。

[0012] 进一步地，洗涤塔包括：洗涤塔外壳、以及洗涤塔外壳内自下而上依次设置的储液罐、除尘装置、喷淋水分布器、洗涤净化结构、和除沫器；且洗涤塔外壳的顶部设置有洗涤塔出气口；洗涤塔出水口设置在储液罐的中上部位置；洗涤净化结构与除沫器之间设置有洗涤塔补充水入口；以及洗涤塔的底部设置有废水出口。

[0013] 进一步地，循环水泵进一步包括与喷淋水分布器相通的出水口。

[0014] 进一步地，洗涤净化结构是塔板或填料。

[0015] 进一步地，废水出口与废水处理系统相连通。

[0016] 根据本发明另一方面，提供一种煤气洗涤净化的方法。该方法采用上述装置进行煤气的洗涤净化。

[0017] 本发明的煤气洗涤净化装置包括文丘里洗涤器、洗涤塔和循环水泵。一方面，由于将除尘装置设置于洗涤塔内部，减少了整套装置的占用空间；另一方面，煤气中夹带的灰渣等小颗粒在文丘里洗涤器中润湿、团聚，变成大颗粒，然后再进入洗涤塔，进行分离洗涤净化，与现有技术中的洗涤除尘相比，极大地提高了除尘效率。而且使用循环水泵，把洗涤塔的水用作文丘里的冲洗水，可一定程度上减少水消耗。现有技术中，为了提高煤气洗涤净化装置的除尘效率，通常在洗涤塔前设置多个辅助除尘装置，例如，设置两级文丘里洗涤或两级分离器除尘，或文丘里与分离器串联等，这样造成整个工艺流程较长。要达到相同的除尘效果，本发明的煤气洗涤净化装置与现有技术相比极大地简化了工艺流程。

附图说明

[0018] 说明书附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本发明的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

[0019] 图 1 示出了根据本发明实施例的煤气洗涤净化方法的流程示意图及洗涤塔的结构示意图；以及

[0020] 图 2 示出了根据本发明实施例的一组旋风分离器安装在洗涤塔内的俯视结构示意图。

具体实施方式

[0021] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0022] 根据本发明典型的实施例，如图 1 所示，煤气洗涤净化装置包括文丘里洗涤器 200、洗涤塔 300 以及循环水泵 100，其中，洗涤塔 300 内部设置有除尘装置 310，除尘装置 310 设置在洗涤塔进气口 302 处，洗涤塔进气口 302 与文丘里洗涤器 200 的出气口相连通；循环水泵 100 分别与文丘里洗涤器 200 的进水口及洗涤塔出水口 301 相连通。采用本发明的技术方案，一方面，由于除尘装置设置在洗涤塔内部，减少了整套装置的占用空间；再一

方面，煤气中夹带的灰渣等小颗粒在文丘里洗涤器中润湿、团聚，变成大颗粒，然后再进入洗涤塔，进行分离洗涤净化，与现有技术中的洗涤除尘相比，极大地提高了除尘效率。而且使用循环水泵，把洗涤塔的水用作文丘里的冲洗水，可一定程度上减少水消耗。

[0023] 本发明中的除尘装置 310 可以是一个或一组旋风分离器，该组旋风分离器可以是多个旋风分离器。根据本发明一典型的实施例，该一组旋风分离器包括平行设置的 2 个或 4 个旋风分离器。在其他的实施例中，该一组旋风分离器可以包括二级或多级旋风分离器，每级旋风分离器的数量为 1~8 个，其中，下一级旋风分离器的入口与上一级旋风分离器的出口相通。优选地，该一组旋风分离器包括一级旋风分离器和二级旋风分离器，且一级旋风分离器和二级旋风分离器分别包括平行设置的 1~8 个旋风分离器。根据本发明一典型的实施例，如图 2 所示，一组旋风分离器包括一级旋风分离器 3101 和二级旋风分离器 3102。

[0024] 根据本发明典型的实施例，如图 1 所示，洗涤塔 300 包括洗涤塔外壳 304、以及洗涤塔外壳 304 内自下而上依次设置的储液罐 311、除尘装置 310、喷淋水分布器 303、洗涤净化结构和除沫器 306 ；且洗涤塔外壳 304 的顶部设置有洗涤塔出气口 305 ；洗涤塔出水口 301 设置在储液罐 311 的中上部位置 ；洗涤净化结构与除沫器 306 之间设置有洗涤塔补充水入口 307 ；以及洗涤塔 300 的底部设置有废水出口 312。

[0025] 根据本发明典型的实施例，循环水泵 100 进一步包括与喷淋水分布器 303 相通的出水口。

[0026] 根据本发明典型的实施例，洗涤净化结构可以是塔板 308 或填料，其中塔板 308 可以采用浮阀式塔板、筛板。废水出口 312 与废水处理系统相连通。

[0027] 根据本发明典型的实施例，煤气洗涤净化的方法采用上述装置进行煤气的洗涤净化。具体包括如下步骤 ：将粗煤气引入文丘里洗涤器 200，粗煤气中夹带的灰渣等小颗粒在文丘里洗涤器 200 中润湿、团聚，变成大颗粒，然后再进入洗涤塔 300，进行分离洗涤净化。洗涤塔 300 为复合式结构，粗煤气进入洗涤塔 300，首先经过位于洗涤塔 300 下部内置的一组旋风分离器进行一级净化除尘，然后从旋风分离器顶部出料管导出，再经过喷淋水分布器 303 喷水洗涤，在进入塔板 308（或填料）与洗涤塔补充水入口 307 加入的补充水逆流接触，进行二次洗涤净化，最后经过洗涤塔 300 顶部的除沫器 306，除去粗煤气中夹带的水汽和固体颗粒，从洗涤塔 300 顶部导出。在塔板 308（或填料）和除沫器 306 之间设有补充水入口 307。经旋风分离器分离出的灰渣颗粒沿下料管进入底部的储液槽 311，废水从洗涤塔 300 底部引出送入废水处理系统。在储液罐 311 中上部位置，设有洗涤塔出水口 301，将较干净的洗涤水送入循环水泵 100 加压后分两路，一路送入文丘里洗涤器 200，另一路作为洗涤塔 300 的喷淋水送入喷淋水分布器 303。进过两次洗涤净化的干净粗煤气，其水蒸汽含量达到饱和，含尘量低于 $1mg/m^3$，符合后续变换系统的要求。

[0028] 与现有技术中的煤气洗涤净化装置相比，本发明利用旋风分离器具有体积小、效率高、结构简单的优点，将其内置于洗涤塔内，提高了除尘效率，缩短了工艺流程，减少了投资，设备占用空间小，维护和检修方便，而且在一定程度上节约了水用量。通过对旋风分离器组进行优化配置，本发明还可以适应不同含尘量的粗煤气净化要求，尤其对含尘量高的粗煤气净化效果明显。通过本发明所提供的方法得到的干净的煤气，其水蒸汽含量达到饱和，含尘量低于 $1mg/m^3$，符合煤化工行业后续变换系统对合成气的要求。

[0029] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技

术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

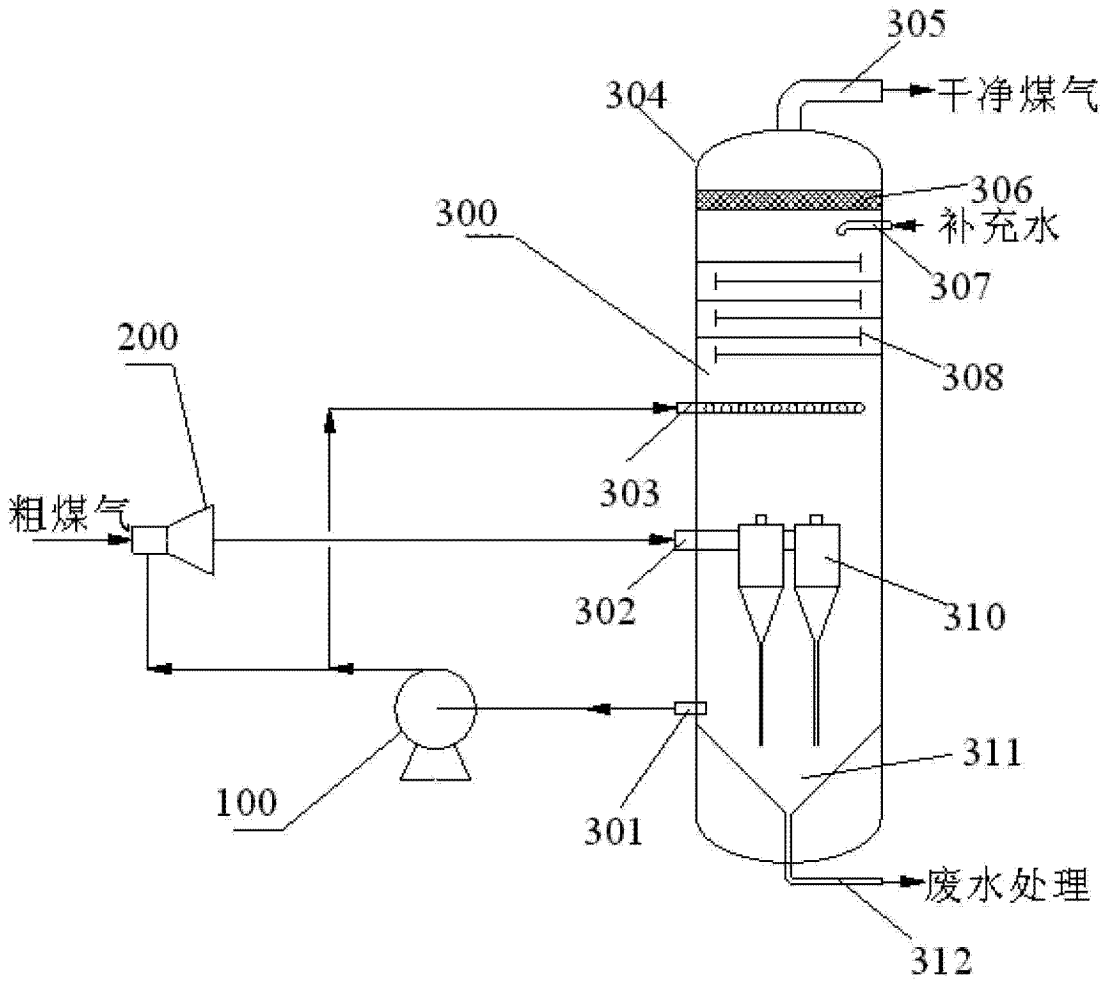

305
304
干净煤气
306
300
补充水
307
200
308
303
粗煤气
302
310
311
100
301
废水处理
312

图 1

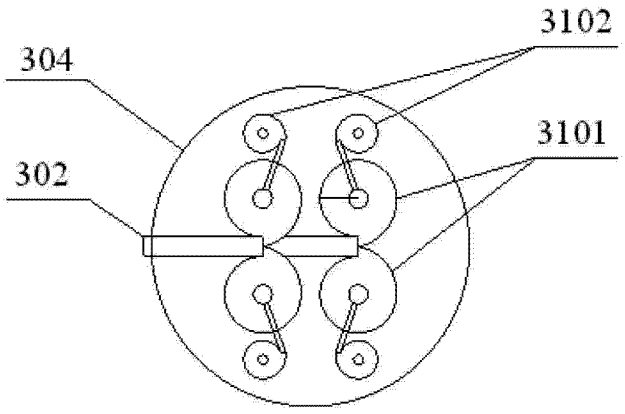

3102
304
3101
302

图 2