(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209113673 U
(45)授权公告日 2019.07.16

(21)申请号 201821879709.3

(22)申请日 2018.11.14

(73)专利权人 中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司
地址 102209 北京市昌平区北七家镇未来科技城华能人才创新创业基地实验楼A楼

(72)发明人 陶继业 许世森 樊强 王恩民 任永强

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200
代理人 徐文权

(51)Int.Cl.
C02F 9/10(2006.01)
C02F 103/34(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

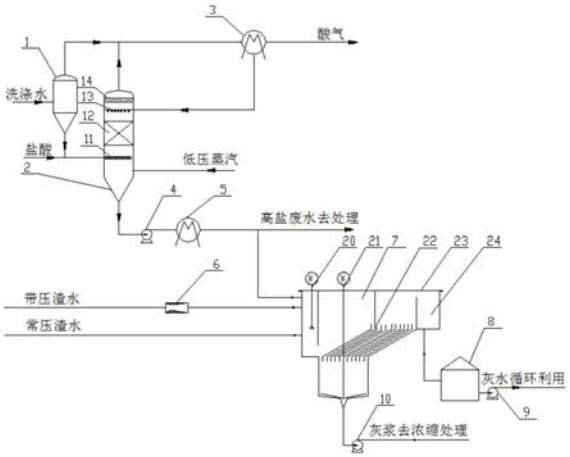
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种节水干煤粉加压气化黑水处理装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种节水干煤粉加压气化黑水处理装置，包括合成气洗涤水管道、闪蒸罐、酸气冷却器、盐酸输入管道、酸性灰浆汽提塔、澄清槽、带压渣水输入管道、减压管、常压渣水输入管道、低压蒸汽管道、絮凝剂加药装置、浓缩处理系统及灰水槽，该装置能够实现煤气洗涤水、带压渣水及常压渣水的处理，并且能够显著减少高压废水的排放，降低汽提耗能及堵塞风险，设备造价较低。



CN 209113673 U

1.一种节水干煤粉加压气化黑水处理装置,其特征在于,包括合成气洗涤水管道、闪蒸罐(1)、酸气冷却器(3)、盐酸输入管道、酸性灰浆汽提塔(2)、澄清槽(7)、带压渣水输入管道、减压管(6)、常压渣水输入管道、低压蒸汽管道、絮凝剂加药装置(20)、浓缩处理系统及灰水槽(8);

合成气洗涤水管道的出口与闪蒸罐(1)的入口相连通,闪蒸罐(1)的气体出口与酸气冷却器(3)的入口相连通,闪蒸罐(1)的液体出口与盐酸输入管道通过管道并管后与酸性灰浆汽提塔(2)中的气体入口分布器(11)相连通,酸性灰浆汽提塔(2)顶部的气体出口与酸气冷却器(3)的入口相连通,酸气冷却器(3)的液体出口与酸性灰浆汽提塔(2)中的回流液分配器(13)相连通,低压蒸汽管道与酸性灰浆汽提塔(2)侧面的低压蒸汽入口相连通,酸性灰浆汽提塔(2)底部的出口及絮凝剂加药装置(20)的出口与澄清槽(7)的入口相连通,带压渣水输入管道经减压管(6)与澄清槽(7)的入口相连通,常压渣水输入管道与澄清槽(7)的入口相连通,澄清槽(7)底部的灰浆出口与浓缩处理系统相连通,澄清槽(7)的灰水溢流口(24)与灰水槽(8)相连通。

2.根据权利要求1所述的节水干煤粉加压气化黑水处理装置,其特征在于,酸性灰浆汽提塔(2)底部的出口经汽提塔底流泵(4)及高盐水冷却器(5)与澄清槽(7)的入口相连通。

3.根据权利要求2所述的节水干煤粉加压气化黑水处理装置,其特征在于,还包括高盐废水处理系统,高盐水冷却器(5)的出口与高盐废水处理系统的入口及澄清槽(7)的入口相连通。

4.根据权利要求1所述的节水干煤粉加压气化黑水处理装置,其特征在于,还包括灰水泵(9),其中,灰水泵(9)的入口与灰水槽(8)的出口相连通,灰水泵(9)的出口与外部气化装置相连通。

5.根据权利要求1所述的节水干煤粉加压气化黑水处理装置,其特征在于,闪蒸罐(1)为立式气液分离罐。

6.根据权利要求1所述的节水干煤粉加压气化黑水处理装置,其特征在于,酸性灰浆汽提塔(2)包括塔体以及设置于塔体内且自下到上依次设置的气体入口分布器(11)、填料层(12)、回流液分配器(13)及除沫器(14)。

7.根据权利要求1所述的节水干煤粉加压气化黑水处理装置,其特征在于,澄清槽(7)包括壳体(23)以及设置于壳体(23)内的格栅(22)及转动耙子(21)。

8.根据权利要求1所述的节水干煤粉加压气化黑水处理装置,其特征在于,所述减压管(6)为文丘里管结构。

一种节水干煤粉加压气化黑水处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于能源化工技术领域，涉及一种节水干煤粉加压气化黑水处理装置。

背景技术

[0002] 干煤粉加压气化是煤制液体燃料、煤制替代天然气、煤基化学品、IGCC及多联产等煤基清洁能源的龙头技术。全热回收的干煤粉加压气化工艺能源利用效率高、废水量低，是干煤粉加压气化技术发展的最主要方向。在全热回收干煤粉加压气化工艺中，回收显热后的合成气经过洗涤塔，脱除合成气中的卤素、盐分和部分酸性气体，气化产生的液态渣经水激冷后通过渣锁斗排放。在此过程中形成了煤气洗涤水、带压渣水、常压渣水，这三股黑水分别占10％、25％、65％左右。目前的工业装置中，分别对洗涤水、带压黑水进行减压闪蒸，闪蒸后分别送入酸性灰浆汽提塔，脱除酸气后黑水进入澄清槽澄清，常压黑水直接进入澄清槽澄清。为防止溶解在水中的卤素、钙镁离子等在黑水/灰水循环过程中累计，造成腐蚀和结垢等问题，需对黑水量20％废水外排，补充新鲜水。目前工艺存在的主要问题：

[0003] 1)三股水中溶解离子浓度差别较大，合并澄清后排放，大幅度增加了含盐废水的排放量，特别是对于一些卤素、钾、钠、钙、镁等轻质离子含量较高的煤，必须进一步增大废水排放量，甚至造成设备严重腐蚀和结垢。

[0004] 2)带压渣水含固量较高，运行中频繁堵塞酸性灰浆汽提塔。

[0005] 3)带压废水温度较低，汽提蒸汽耗量大。

[0006] 4)汽提塔设备尺寸大，设备造价高。

[0007] 大量的运行实践和研究文献证明，合成气洗涤水洗涤合成气后，含固体量较低、但含溶解酸气、盐分较高，带压渣水未与高温煤气充分接触，酸气溶解量及盐分含量低。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的在于克服上述现有技术的缺点，提供了一种节水干煤粉加压气化黑水处理装置，该装置能够实现煤气洗涤水、带压渣水及常压渣水的处理，并且能够显著减少高压废水的排放，降低汽提耗能及堵塞风险，设备造价较低。

[0009] 为达到上述目的，本实用新型所述的节水干煤粉加压气化黑水处理装置包括合成气洗涤水管道、闪蒸罐、酸气冷却器、盐酸输入管道、酸性灰浆汽提塔、澄清槽、带压渣水输入管道、减压管、常压渣水输入管道、低压蒸汽管道、絮凝剂加药装置、浓缩处理系统及灰水槽；

[0010] 合成气洗涤水管道的出口与闪蒸罐的入口相连通，闪蒸罐的气体出口与酸气冷却器的入口相连通，闪蒸罐的液体出口与盐酸输入管道通过管道并管后与酸性灰浆汽提塔中的气体入口分布器相连通，酸性灰浆汽提塔顶部的气体出口与酸气冷却器的入口相连通，酸气冷却器的液体出口与酸性灰浆汽提塔中的回流液分配器相连通，低压蒸汽管道与酸性灰浆汽提塔侧面的低压蒸汽入口相连通，酸性灰浆汽提塔底部的出口及絮凝剂加药装置的

出口与澄清槽的入口相连通，带压渣水输入管道经减压管与澄清槽的入口相连通，常压渣水输入管道与澄清槽的入口相连通，澄清槽底部的灰浆出口与浓缩处理系统相连通，澄清槽的灰水溢流口与灰水槽相连通。

[0011] 酸性灰浆汽提塔底部的出口经汽提塔底流泵及高盐水冷却器与澄清槽的入口相连通。

[0012] 还包括高盐废水处理系统，高盐水冷却器的出口与高盐废水处理系统的入口及澄清槽的入口相连通。

[0013] 还包括灰水泵，其中，灰水泵的入口与灰水槽的出口相连通，灰水泵的出口与外部气化装置相连通。

[0014] 闪蒸罐为立式气液分离罐。

[0015] 酸性灰浆汽提塔包括塔体以及设置于塔体内且自下到上依次设置的气体入口分布器、填料层、回流液分配器及除沫器。

[0016] 澄清槽包括壳体以及设置于壳体内的格栅及转动耙子。

[0017] 所述减压管为文丘里管结构。

[0018] 本实用新型具有以下有益效果：

[0019] 本实用新型所述的节水干煤粉加压气化黑水处理装置在具体操作时，合成气洗涤水进入到闪蒸罐中进行闪蒸，其中，闪蒸罐输出的黑水进入到酸性灰浆汽提塔中，盐酸输入管道输出的稀盐酸进入到酸性灰浆汽提塔中，低压蒸汽管道输出的低压蒸汽进入到酸性灰浆汽提塔的底部，进一步解析合成气洗涤水中溶解的酸气，为防止装置结垢，带压渣水经减压管减压后输入到澄清槽中，常压渣水直接进入到澄清槽中，澄清槽输出的灰水经灰水槽进入到外部气化装置中循环利用，澄清槽底部输出的灰浆则进入到浓缩处理系统中进一步处理，以实现煤气洗涤水、带压渣水及常压渣水的处理，同时避免汽提耗能及堵塞风险，降低设备成本，减少高压废水的排放。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型的结构示意图；

[0021] 图2为本实用新型中减压管6的结构示意图。

[0022] 其中，1为闪蒸罐、2为酸性灰浆汽提塔、3为酸气冷却器、4为汽提塔底流泵、5为高盐水冷却器、6为减压管、7为澄清槽、8为灰水槽、9为灰水泵、10为泥浆泵、11为气体入口分布器、12为填料层、13为回流液分配器、14为除沫器、15为收缩段、16为陶瓷衬里、17为喉管、18为减压管壳体、19为扩容段、20为絮凝剂加药装置、21为转动耙子、22为格栅、23为壳体、24为灰水溢流口。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本实用新型做进一步详细描述：

[0024] 参考图1，本实用新型所述的节水干煤粉加压气化黑水处理装置包括合成气洗涤水管道、闪蒸罐1、酸气冷却器3、盐酸输入管道、酸性灰浆汽提塔2、澄清槽7、带压渣水输入管道、减压管6、常压渣水输入管道、低压蒸汽管道、絮凝剂加药装置20、浓缩处理系统及灰水槽8；合成气洗涤水管道的出口与闪蒸罐1的入口相连通，闪蒸罐1的气体出口与酸气冷却

器3的入口相连通，闪蒸罐1的液体出口与盐酸输入管道通过管道并管后与酸性灰浆汽提塔2中的气体入口分布器11相连通，酸性灰浆汽提塔2顶部的气体出口与酸气冷却器3的入口相连通，酸气冷却器3的液体出口与酸性灰浆汽提塔2中的回流液分配器13相连通，低压蒸汽管道与酸性灰浆汽提塔2侧面的低压蒸汽入口相连通，酸性灰浆汽提塔2底部的出口及絮凝剂加药装置20的出口与澄清槽7的入口相连通，带压渣水输入管道经减压管6与澄清槽7的入口相连通，常压渣水输入管道与澄清槽7的入口相连通，澄清槽7底部的灰浆出口与浓缩处理系统相连通，澄清槽7的灰水溢流口24与灰水槽8相连通。

[0025] 酸性灰浆汽提塔2底部的出口经汽提塔底流泵4及高盐水冷却器5与澄清槽7的入口相连通；本实用新型还包括高盐废水处理系统，高盐水冷却器5的出口与高盐废水处理系统的入口及澄清槽7的入口相连通。

[0026] 本实用新型还包括灰水泵9，其中，灰水泵9的入口与灰水槽8的出口相连通，灰水泵9的出口与外部气化装置相连通。

[0027] 闪蒸罐1为立式气液分离罐；酸性灰浆汽提塔2包括塔体以及设置于塔体内且自下到上依次设置的气体入口分布器11、填料层12、回流液分配器13及除沫器14；澄清槽7包括壳体23以及设置于壳体23内的格栅22及转动耙子21。

[0028] 本实用新型的具体工作过程为：

[0029] 合成气洗涤水进入闪蒸罐1中，再经闪蒸罐1进行闪蒸，其中，闪蒸罐1输出的部分蒸汽及酸析出后进入到酸气冷却器3中，闪蒸罐输出的黑水进入到酸性灰浆汽提塔2中，盐酸输入管道输出的稀盐酸进入到酸性灰浆汽提塔2中，低压蒸汽管道输出的低压蒸汽进入到酸性灰浆汽提塔2的底部，进一步解析合成气洗涤水中溶解的酸气，为防止装置结垢，同时，酸性灰浆汽提塔2顶部输出的酸气进入到酸气冷却器3中，酸气冷却器3输出的气体进入到酸气处理系统中，酸气冷却器3输出的液体则返回酸性灰浆汽提塔2中，酸性灰浆汽提塔2底部排出的不含溶解酸气的高盐水经汽提塔底流泵4加压后送高盐水冷却器5中进行冷却，冷却后的高盐水分为两路，其中一路进入到高盐废水处理系统中进行处理，另一路进入到澄清槽7中；

[0030] 带压渣水输入管道输出的带压渣水经减压管6减压后进入到澄清槽7中，常压渣水输入管道输出的常压渣水直接进入到澄清槽7中，絮凝剂加药装置20输出的絮凝剂进入到澄清槽7中，在澄清槽7中，澄清槽7内液体中的固体颗粒在絮凝剂的作用下进行凝结形成泥浆，并沉积到澄清槽7的底部，最后经泥浆泵10送入灰浆浓缩处理系统，澄清槽7输出的灰水则进入到灰水槽8中，最后经灰水泵9进入到外部气化装置中循环利用。

[0031] 参考图2，所述减压管6用于带压渣水的减压，减压管6采用文丘里管结构，减压管6包括减压管壳体以及设置于减压管壳体内且依次相连通的收缩段15、喉管17及扩容段19，收缩段15、喉管17及扩容段19的内壁上均设置有陶瓷衬里16。

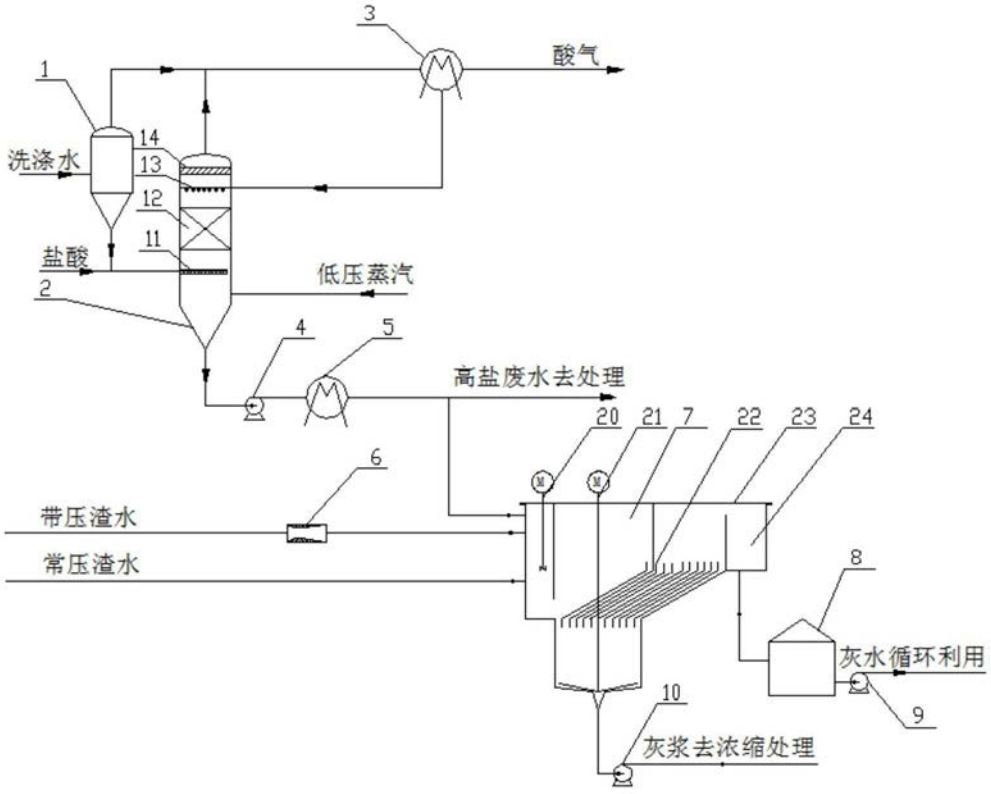

3
酸气
1
洗涤水
14
13
12
11
盐酸
低压蒸汽
2
4
5
高盐废水去处理
20
21
7
22
23
24
6
带压渣水
常压渣水
8
灰水循环利用
9
10
灰浆去浓缩处理

图1

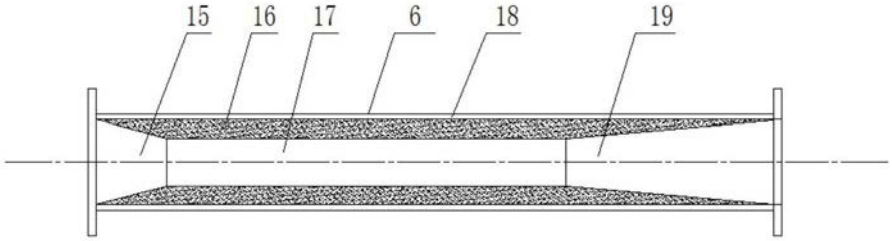

15
16
17
6
18
19

图2