



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102688663 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201210199723. X

(22) 申请日 2012. 06. 14

(73) 专利权人 华电重工股份有限公司

地址 100077 北京市东城区永定门西滨河路
8号院7号楼中海地产广场东塔12层

(72) 发明人 段洋洲 范莉娟 林伟宁 白建明
单小勇

(74) 专利代理机构 北京联创佳为专利事务所
(普通合伙) 11362

代理人 郭防

(51) Int. Cl.

B01D 53/26(2006. 01)

B01D 5/00(2006. 01)

B01D 50/00(2006. 01)

B01D 46/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102466414 A, 2012. 05. 23, 说明书第7

段,附图1.

CN 201954917 U, 2011. 08. 31, 说明书第6

段,附图1.

CN 2247320 Y, 1997. 02. 12, 说明书第2页第
3段至第3页第2段,附图1.

审查员 史芸

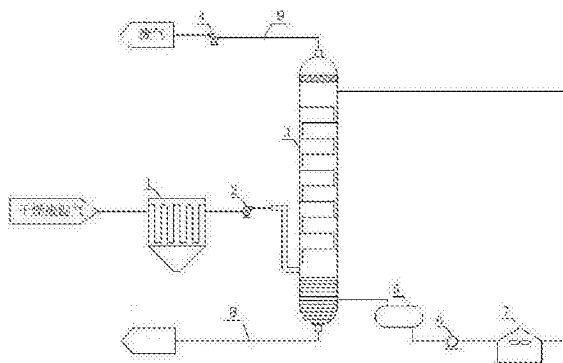
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种回收煤干燥废湿气中水蒸气的方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种回收煤干燥废湿气中水蒸气的方法及装置,包括步骤1,净化除尘;步骤2,降温收水。回收水蒸气装置包括布袋除尘器、吸收塔、循环水箱和换热器,布袋除尘器的进气口与废气烟道连接,出气口通过管路 with 吸收塔的中下部连接,吸收塔的顶部设有排汽管道,底部设有冷凝水回收管道,吸收塔的下部通过管路与循环水箱连接,循环水箱通过管路与换热器连接,换热器通过管路与吸收塔的上部连接。本发明能够回收煤干燥废湿气中的水蒸气,具有回收效率高,经济性能好,有效节约水资源的优点,另外还具有设备结构简单,设备能耗低的优点。



1. 一种回收煤干燥废湿气中水蒸气的方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤 1,净化除尘,将 90℃~110℃的干燥废湿气通过布袋除尘器净化,除去干燥废湿气中携带的煤粉;

步骤 2,降温收水,将净化后的干燥废湿气送入吸收塔,并从吸收塔的顶部喷入 60℃~80℃的循环冷却水,60℃~80℃的循环冷却水与 90℃~110℃的干燥废湿气逆向接触,循环冷却水将干燥废湿气中的水蒸气冷凝为 80℃~90℃的冷凝水,不凝气通过吸收塔塔顶排出,冷凝水流到吸收塔底部后分为两路,一路通过管道进入冷却循环系统,另一路通过管道直接流入回收池;

所述步骤 1 中的布袋除尘器还能够降低干燥废湿气中的颗粒物含量,使干燥废湿气中的颗粒物含量小于 20 mg/m³,粒度小于 2 μm;

所述步骤 2 中的冷却循环系统包括循环水箱、循环水泵和换热器,所述换热器的冷却介质为水,80℃~90℃的冷凝水首先进入循环水箱,然后通过循环水泵增压后打入换热器,80℃~90℃的冷凝水在换热器中冷却为 60℃~80℃的循环水,最后从吸收塔塔顶喷出;

所述吸收塔采用筛板塔;

所述回收煤干燥废湿气中水蒸气的方法所使用的装置,包括布袋除尘器(1)、吸收塔(3)、循环水箱(5)和换热器(7),布袋除尘器(1)的进气口与废气烟道连接,出气口通过管路与吸收塔(3)的中下部连接,吸收塔(3)的顶部设有排汽管道(9),底部设有冷凝水回收管道(8),吸收塔(3)的下部通过管路与循环水箱(5)连接,循环水箱(5)通过管路与换热器(7)连接,换热器(7)通过管路与吸收塔(3)的上部连接;换热器(7)采用水冷换热器;布袋除尘器(1)与吸收塔(3)的连接管路上设有 A 引风机(2),吸收塔(3)顶部的排汽管道(9)上设有 B 引风机(4);吸收塔(3)采用筛板塔;循环水箱(5)与换热器(7)的连接管路上设有循环水泵(6)。

一种回收煤干燥废湿气中水蒸气的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种水蒸气的回收方法,特别是一种回收煤干燥废湿气中水蒸气的方法及装置。

背景技术

[0002] 随着科技的进步,人们的用水量越来越大,我国的大部分省市均处于缺水状态,节约用水是非常重要的,目前企业用水量非常大,如果能够将可回收的水进行回收利用,那么可以节省大量水资源。

[0003] 现有的煤干燥技术,多采用对蒸发出的水汽除尘后排空的方式,除尘技术有干法除尘的袋式除尘或静电除尘,有湿法除尘的用冷却水喷淋的方式,这些方法都没有对煤干燥废湿气中的水蒸气进行有效回收,回收水的经济性差,水回收率低且能耗高。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于,提供一种回收煤干燥废湿气中水蒸气的方法及装置,它能够回收煤干燥废湿气中的水蒸气,具有回收效率高,经济性能好,有效节约水资源的优点,另外还具有设备结构简单,设备能耗低的优点。

[0005] 本发明的技术方案:一种回收煤干燥废湿气中水蒸气的方法,包括以下步骤:

[0006] 步骤 1,净化除尘,将 90℃~110℃的干燥废湿气通过布袋除尘器净化,除去干燥废湿气中携带的煤粉;

[0007] 步骤 2,降温收水,将净化后的干燥废湿气送入吸收塔,并从吸收塔的顶部喷入 60℃~80℃的循环冷却水,60℃~80℃的循环冷却水与 90℃~110℃的干燥废湿气逆向接触,循环冷却水将干燥废湿气中的水蒸气冷凝为 80℃~90℃的冷凝水,不凝气通过吸收塔塔顶排出,冷凝水流到吸收塔底部后分为两路,一路通过管道进入冷却循环系统,另一路通过管道直接流入回收池。

[0008] 前述的这种回收煤干燥废湿气中水蒸气的方法中,所述步骤 2 中的冷却循环系统包括循环水箱、循环水泵和换热器,80℃~90℃的冷凝水首先进入循环水箱,然后通过循环水泵增压后打入换热器,80℃~90℃的冷凝水在换热器中冷却为 60℃~80℃的循环水,最后从吸收塔塔顶喷出。

[0009] 前述的这种回收煤干燥废湿气中水蒸气的方法中,所述换热器的冷却介质为空气或者冷却水。

[0010] 前述的这种回收煤干燥废湿气中水蒸气的方法中,所述步骤 1 中的布袋除尘器还能够降低干燥废湿气中的颗粒物含量,使干燥废湿气中的颗粒物含量小于 20 mg/m³,粒度小于 2 μm。

[0011] 前述的这种回收煤干燥废湿气中水蒸气的方法中,吸收塔采用筛板塔或填料塔或喷淋塔。

[0012] 一种实现前述回收煤干燥废湿气中水蒸气的方法所使用的装置,包括布袋除尘

器、吸收塔、循环水箱和换热器,布袋除尘器的进气口与废气烟道连接,出气口通过管路与吸收塔的中下部连接,吸收塔的顶部设有排汽管道,底部设有冷凝水回收管道,吸收塔的下部通过管路与循环水箱连接,循环水箱通过管路与换热器连接,换热器通过管路与吸收塔的上部连接。

[0013] 前述的这种回收煤干燥废湿气中水蒸气的装置中,吸收塔采用筛板塔或填料塔或喷淋塔。

[0014] 前述的这种回收煤干燥废湿气中水蒸气的装置中,换热器采用空冷换热器或水冷换热器。

[0015] 前述的这种回收煤干燥废湿气中水蒸气的装置中,布袋除尘器与吸收塔的连接管路上设有 A 引风机,吸收塔顶部的排汽管道上设有 B 引风机。

[0016] 前述的这种回收煤干燥废湿气中水蒸气的装置中,循环水箱与换热器的连接管路上设有循环水泵。

[0017] 与现有技术相比,本发明通过净化除尘、降温收水、冷却降温的工艺,使煤干燥废湿气中的水蒸气得到有效地回收。虽然工艺简单,但是回收效率非常高,而且由于回收装置结构简单,造价较低,系统能耗低,经济性能好。

[0018] 本发明在实际投入中,效果非常好,例如:在呼伦贝尔某褐煤干燥项目中,将粒度为 6.3 mm 以下的原料褐煤加入管式干燥机,加入量为 47.2 吨 / 小时,在蒸汽参数为 0.4MPa, 160 ~ 180℃ 的条件下,将褐煤由 36% 干燥为 13%,得到 34.72 吨 / 小时的干煤,产生 90~110℃ 的高温废湿气 12.48 吨 / 小时,废湿气经布袋除尘器净化除尘后进入吸收塔底部,经底部循环冷却水冷却后,降温收水,不凝气由塔顶排出,冷凝回收水温度为 70~90℃,废湿气中的水回收率为 60~90%,水回收成本为 5~10 元 / 吨。

附图说明

[0019] 图 1 是本发明的结构示意图。

[0020] 附图中的标记为:1-布袋除尘器,2-A 引风机,3-吸收塔,4-B 引风机,5-循环水箱,6-循环水泵,7-换热器,8-冷凝水回收管道,9-排汽管道。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明,但并不作为对本发明限制的依据。

[0022] 本发明的实施例 1:一种回收煤干燥废湿气中水蒸气的方法,包括以下步骤:

[0023] 步骤 1,净化除尘,将 90℃ 的干燥废湿气通过布袋除尘器净化,除去干燥废湿气中携带的煤粉;

[0024] 步骤 2,降温收水,将净化后的干燥废湿气送入吸收塔,并从吸收塔的顶部喷入 80℃ 的循环冷却水,80℃ 的循环冷却水与 90℃ 的干燥废湿气逆向接触,循环冷却水将干燥废湿气中的水蒸气冷凝为 80℃ 的冷凝水,不凝气通过吸收塔塔顶排出,冷凝水流到吸收塔底部后分为两路,一路通过管道进入冷却循环系统,另一路通过管道直接流入回收池。

[0025] 所述步骤 2 中的冷却循环系统包括循环水箱、循环水泵和换热器,80℃ 的冷凝水首先进入循环水箱,然后通过循环水泵增压后打入换热器,80℃ 的冷凝水在换热器中冷却

为 80℃的循环水,最后从吸收塔塔顶喷出。换热器的冷却介质为空气。

[0026] 所述步骤 1 中的布袋除尘器还能够降低干燥废湿气中的颗粒物含量,使干燥废湿气中的颗粒物含量小于 20 mg/m³,粒度小于 2 μm。吸收塔采用筛板塔。

[0027] 一种实现前述回收煤干燥废湿气中水蒸气的方法所使用的装置,如图 1 所示,包括布袋除尘器 1、吸收塔 3、循环水箱 5 和换热器 7,布袋除尘器 1 的进气口与废气烟道连接,出气口通过管路与吸收塔 3 的中下部连接,吸收塔 3 的顶部设有排汽管道 9,底部设有冷凝水回收管道 8,吸收塔 3 的下部通过管路与循环水箱 5 连接,循环水箱 5 通过管路与换热器 7 连接,换热器 7 通过管路与吸收塔 3 的上部连接。

[0028] 吸收塔 3 采用筛板塔。换热器 7 采用空冷换热器。

[0029] 布袋除尘器 1 与吸收塔 3 的连接管路上设有 A 引风机 2,吸收塔 3 顶部的排汽管道 9 上设有 B 引风机 4。循环水箱 5 与换热器 7 的连接管路上设有循环水泵 6。

[0030] 本发明的实施例 2:一种回收煤干燥废湿气中水蒸气的方法,包括以下步骤:

[0031] 步骤 1,净化除尘,将 100℃的干燥废湿气通过布袋除尘器净化,除去干燥废湿气中携带的煤粉;

[0032] 步骤 2,降温收水,将净化后的干燥废湿气送入吸收塔,并从吸收塔的顶部喷入 70℃的循环冷却水,70℃的循环冷却水与 100℃的干燥废湿气逆向接触,循环冷却水将干燥废湿气中的水蒸气冷凝为 85℃的冷凝水,不凝气通过吸收塔塔顶排出,冷凝水流到吸收塔底部后分为两路,一路通过管道进入冷却循环系统,另一路通过管道直接流入回收池。

[0033] 所述步骤 2 中的冷却循环系统包括循环水箱、循环水泵和换热器,85℃的冷凝水首先进入循环水箱,然后通过循环水泵增压后打入换热器,85℃的冷凝水在换热器中冷却为 70℃的循环水,最后从吸收塔塔顶喷出。换热器的冷却介质为冷却水。

[0034] 所述步骤 1 中的布袋除尘器还能够降低干燥废湿气中的颗粒物含量,使干燥废湿气中的颗粒物含量小于 20 mg/m³,粒度小于 2 μm。吸收塔采用填料塔。

[0035] 一种实现前述回收煤干燥废湿气中水蒸气的方法所使用的装置,如图 1 所示,包括布袋除尘器 1、吸收塔 3、循环水箱 5 和换热器 7,布袋除尘器 1 的进气口与废气烟道连接,出气口通过管路与吸收塔 3 的中下部连接,吸收塔 3 的顶部设有排汽管道 9,底部设有冷凝水回收管道 8,吸收塔 3 的下部通过管路与循环水箱 5 连接,循环水箱 5 通过管路与换热器 7 连接,换热器 7 通过管路与吸收塔 3 的上部连接。吸收塔 3 采用填料塔。换热器 7 采用水冷换热器。

[0036] 布袋除尘器 1 与吸收塔 3 的连接管路上设有 A 引风机 2,吸收塔 3 顶部的排汽管道 9 上设有 B 引风机 4。循环水箱 5 与换热器 7 的连接管路上设有循环水泵 6。

[0037] 本发明的实施例 3:一种回收煤干燥废湿气中水蒸气的方法,包括以下步骤:

[0038] 步骤 1,净化除尘,将 110℃的干燥废湿气通过布袋除尘器净化,除去干燥废湿气中携带的煤粉;

[0039] 步骤 2,降温收水,将净化后的干燥废湿气送入吸收塔,并从吸收塔的顶部喷入 60℃的循环冷却水,60℃的循环冷却水与 110℃的干燥废湿气逆向接触,循环冷却水将干燥废湿气中的水蒸气冷凝为 90℃的冷凝水,不凝气通过吸收塔塔顶排出,冷凝水流到吸收塔底部后分为两路,一路通过管道进入冷却循环系统,另一路通过管道直接流入回收池。

[0040] 所述步骤 2 中的冷却循环系统包括循环水箱、循环水泵和换热器,90℃的冷凝水

首先进入循环水箱,然后通过循环水泵增压后打入换热器,90℃的冷凝水在换热器中冷却为60℃的循环水,最后从吸收塔塔顶喷出。所述换热器的冷却介质为空气。

[0041] 所述步骤1中的布袋除尘器还能够降低干燥废湿气中的颗粒物含量,使干燥废湿气中的颗粒物含量小于20 mg/m³,粒度小于2 μm。吸收塔采用喷淋塔。

[0042] 一种实现前述回收煤干燥废湿气中水蒸气的方法所使用的装置,如图1所示,包括布袋除尘器1、吸收塔3、循环水箱5和换热器7,布袋除尘器1的进气口与废气烟道连接,出气口通过管路与吸收塔3的中下部连接,吸收塔3的顶部设有排汽管道9,底部设有冷凝水回收管道8,吸收塔3的下部通过管路与循环水箱5连接,循环水箱5通过管路与换热器7连接,换热器7通过管路与吸收塔3的上部连接。吸收塔3采用喷淋塔。换热器7采用空冷换热器。布袋除尘器1与吸收塔3的连接管路上设有A引风机2,吸收塔3顶部的排汽管道9上设有B引风机4。循环水箱5与换热器7的连接管路上设有循环水泵6。

[0043] 本发明的工作原理:图如1所示,来自干燥机的90~110℃的高温废湿气,经过布袋除尘器1净化除尘,净化后的高温废湿气经A引风机2从吸收塔3下部进入。同时来自换热器7的循环冷却水在循环水泵6的增压下从吸收塔3顶部喷入,高温废湿气同循环冷却水在吸收塔3内逆向接触,进行降温收水,废湿气中的水蒸气冷凝回收下来,并积存在吸收塔3底部,冷凝回收水温度为80~90℃,废湿气中的不凝气体从吸收塔上部经B引风机4排放。积存在吸收塔3底部的80~90℃冷凝回收水,一部分进入循环水箱5补水,循环水箱5中的循环水经循环水泵6进入空冷换热器7,通过空冷换热器7的冷却换热,降至60~80℃的循环冷却水,通过循环水泵6的增压作用进入吸收塔4顶部,从顶部喷入对高温废湿气进行冷却收水。大部分冷凝回收水进入冷凝水回收管道8,经处理后达到工业用水标准,回收利用。

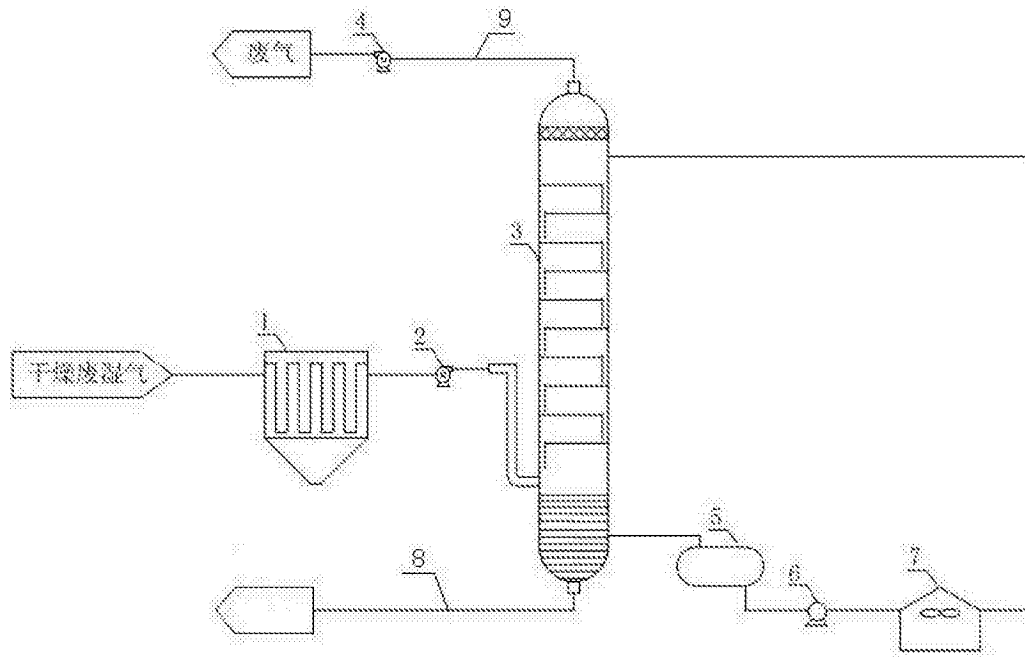


图 1