



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201706902 U

(45) 授权公告日 2011. 01. 12

(21) 申请号 201020242389. 8

(22) 申请日 2010. 06. 30

(73) 专利权人 成都四通新能源技术有限公司

地址 610041 四川省成都市武侯区人民南路
四段成科西路3号国家863软件孵化四
川基地三楼

(72) 发明人 赵学明 肖峰 陈叶滔

(74) 专利代理机构 成都虹桥专利事务所 51124

代理人 刘世平

(51) Int. Cl.

F27D 17/00 (2006. 01)

F01K 27/02 (2006. 01)

F01K 11/02 (2006. 01)

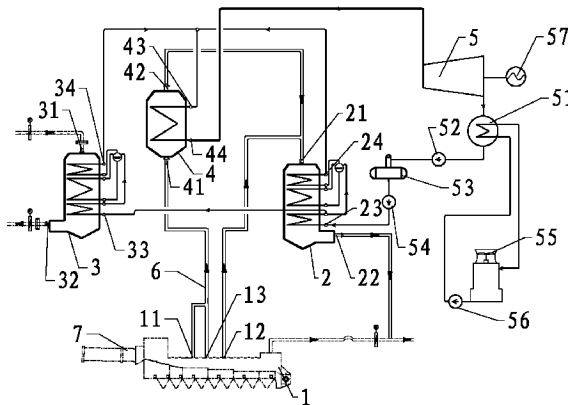
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

干法水泥生产线的余热单压回收发电系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种能够提高发电效率的干法水泥生产线的余热单压回收发电系统,其窑头篦冷机上设置至少两个取气口,包括高温取气口及中温取气口,系统内设置高温过热器,高温取气口连接到高温过热器的进气口,中温取气口连接到AQC锅炉的进气口,AQC锅炉的蒸汽出口及窑尾SP锅炉的蒸汽出口连接到高温过热器的蒸汽进口,高温过热器的蒸汽出口连接到汽轮机,使窑尾SP锅炉和AQC锅炉一次过热的蒸汽在高温过热器中得到可靠的二次过热,中温烟气及高温过热器换热后的烟气取作AQC锅炉热源,实现篦冷机的余热烟气能量梯级回收,提高蒸汽焓值,提高有效焓降,蒸汽品质提高,流量降低,降低了余热在汽轮机凝汽器的排汽损失,促进了余热发电效率的提高。



1. 干法水泥生产线的余热单压回收发电系统,窑头篦冷机(1)的取气口与AQC锅炉(2)的进气口(21)连接,AQC锅炉(2)的蒸汽出口(24)连接到汽轮机(5),窑尾C1的取气口与窑尾SP锅炉(3)的进气口(31)连接,窑尾SP锅炉(3)的蒸汽出口(34)与汽轮机(5)连接,其特征是:窑头篦冷机(1)上设置至少两个取气口,包括高温取气口(11)及中温取气口(12),系统内设置高温过热器(4),高温取气口(11)连接到高温过热器(4)的进气口(41),中温取气口(12)连接到AQC锅炉(2)的进气口(21),AQC锅炉(2)的蒸汽出口(24)及窑尾SP锅炉(3)的蒸汽出口(34)连接到高温过热器(4)的蒸汽进口(43),高温过热器(4)的蒸汽出口(44)连接到汽轮机(5)。

2. 如权利要求1所述的干法水泥生产线的余热单压回收发电系统,其特征是:所述窑头篦冷机(1)上设置有三个取气口,分别为高温取气口(11)、次高温取气口(13)及中温取气口(12),高温取气口(11)、次高温取气口(13)分别连接到混合管道(6)后再连接到高温过热器(4)的进气口(41)。

3. 如权利要求1或2所述的干法水泥生产线的余热单压回收发电系统,其特征是:所述高温过热器(4)的出气口(42)连接到AQC锅炉(2)的进气口(21)。

4. 如权利要求1或2所述的干法水泥生产线的余热单压回收发电系统,其特征是:所述高温过热器(4)的蒸汽出口(44)的蒸汽压力为0.8~1.3MPa,蒸汽温度为350~410℃。

干法水泥生产线的余热单压回收发电系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种余热回收发电系统,尤其是一种干法水泥生产线上,回收窑头篦冷机和窑尾 C1 出口余热并用于发电的余热回收发电系统。

背景技术

[0002] 目前,干法水泥生产余热回收发电系统是这样的,在窑头篦冷机上开设取气口,由取气口出来带有余热的烟气进入 AQC 锅炉回收余热,由窑尾 C1 出来带有余热的烟气进入窑尾 SP 锅炉回收余热,分别一次过热的两股蒸汽汇合并进入汽轮机发电,汽轮机另与凝汽器连接,凝汽器产生的水经凝结水泵和除氧装置后经给水泵泵入 AQC 锅炉及窑尾 SP 锅炉,AQC 锅炉换热后的废气进入收尘系统,窑尾 SP 锅炉换热后的废气进入生料系统。

[0003] 现有余热回收发电系统存在如下弊端:AQC 锅炉及窑尾 SP 锅炉分别一次过热,蒸汽温度 330℃左右,偏低,蒸汽压力约为 2.0 ~ 2.5MPa,偏高,发电效率较低,不利于余热回收发电效率的提高;进入 AQC 锅炉的部分余热只能通过 170℃,0.2MPa 的低压蒸汽补入汽轮机发电,低压补汽发电降低了余热蒸汽的有效焓降,增大了汽轮机排汽损失,不利于余热回收效率的提高,同时蒸汽压力提高余热系统投资增加。

实用新型内容

[0004] 为了克服现有干法水泥生产余热回收发电系统发电效率低的不足,本实用新型所要解决的技术问题是提供一种能够提高发电效率的干法水泥生产线的余热单压回收发电系统。

[0005] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:干法水泥生产线的余热单压回收发电系统,窑头篦冷机的取气口与 AQC 锅炉的进气口连接,AQC 锅炉的蒸汽出口连接到汽轮机,窑尾 C1 的取气口与窑尾 SP 锅炉的进气口连接,窑尾 SP 锅炉的蒸汽出口与汽轮机连接,窑头篦冷机上设置至少两个取气口,包括高温取气口及中温取气口,系统内设置高温过热器,高温取气口连接到高温过热器的进气口,中温取气口连接到 AQC 锅炉的进气口,AQC 锅炉的蒸汽出口及窑尾 SP 锅炉的蒸汽出口连接到高温过热器的蒸汽进口,高温过热器的蒸汽出口连接到汽轮机。

[0006] 所述窑头篦冷机上设置有三个取气口,分别为高温取气口、次高温取气口及中温取气口,高温取气口、次高温取气口分别连接到混合管道后再连接到高温过热器的进气口。

[0007] 所述高温过热器的出气口连接到 AQC 锅炉的进气口。

[0008] 所述高温过热器的蒸汽出口的蒸汽压力为 0.8 ~ 1.3MPa,蒸汽温度为 350 ~ 410℃。

[0009] 本实用新型的有益效果是:结合篦冷机内温度分布特点,篦冷机采用至少两个取气口,并独立布置高温过热器,高温烟气温度稳定可靠,取作高温过热器热源,使窑尾 SP 锅炉和 AQC 锅炉一次过热的蒸汽在高温过热器中得到可靠的二次过热,中温烟气及高温过热器换热后的烟气取作 AQC 锅炉热源,实现篦冷机的余热烟气能量梯级回收,二次过热后的

蒸汽温度提高到 350 ~ 410℃左右,送入汽轮发电机,提高蒸汽焓值,提高有效焓降,蒸汽品质提高,流量降低,降低了余热在汽轮机凝汽器的排汽损失,促进了余热发电效率的提高。

附图说明

- [0010] 图 1 是现有余热发电系统的系统图(篦冷机有一个取气口的情况)。
[0011] 图 2 是现有余热发电系统的系统图(篦冷机有两个取气口的情况)。
[0012] 图 3 是本实用新型余热发电系统的系统图(篦冷机有两个取气口的情况)。
[0013] 图 4 是本实用新型余热发电系统的系统图(篦冷机有三个取气口的情况)。
[0014] 各图中箭头标记了气/液流动方向。
[0015] 图中标记为,1-窑头篦冷机,2-AQC 锅炉,3-窑尾 SP 锅炉,4-高温过热器,5-汽轮机,6-混合管道,7-回转窑,11-高温取气口,12-中温取气口,13-次高温取气口,21-进气口,22-出气口,23-给水口,24-蒸汽出口,31-进气口,32-出气口,33-给水口,34-蒸汽出口,41-进气口,42-出气口,43-蒸汽进口,44-蒸汽出口,51-凝汽器,52-凝结水泵,53-除氧装置,54-给水泵,55-冷却塔,56-循环水泵,57-发电机。

具体实施方式

- [0016] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。
[0017] 如图 1 和图 2 所示,现有的干法水泥生产线的余热单压回收发电系统,进入汽轮机 5 的蒸汽为分别经 AQC 锅炉 2 和窑尾 SP 锅炉 3 的一次过热蒸汽,其余热回收效率较低。
[0018] 如图 3 和图 4 所示,本实用新型的干法水泥生产线的余热单压回收发电系统,窑头篦冷机 1 的取气口与 AQC 锅炉 2 的进气口 21 连接,AQC 锅炉 2 的蒸汽出口 24 连接到汽轮机 5,窑尾 C1 的取气口与窑尾 SP 锅炉 3 的进气口 31 连接,窑尾 SP 锅炉 3 的蒸汽出口 34 与汽轮机 5 连接,窑头篦冷机 1 上设置至少两个取气口,包括高温取气口 11 及中温取气口 12,系统内设置高温过热器 4,高温取气口 11 连接到高温过热器 4 的进气口 41,中温取气口 12 及高温过热器 4 的出气口 42 连接到 AQC 锅炉 2 的进气口 21,AQC 锅炉 2 的蒸汽出口 24 及窑尾 SP 锅炉 3 的蒸汽出口 34 连接到高温过热器 4 的蒸汽进口 43,高温过热器 4 的蒸汽出口 44 连接到汽轮机 5。
[0019] 上述的技术方案中,根据窑头篦冷机 1 内温度分布情况开设两个以上的取气口,将不同温度的烟气引入不同的余热回收装置进行利用:例如分别在其高温段及中温段开设相应的高温取气口 11 和中温取气口 12,由中温取气口 12 出来的中温烟气引入 AQC 锅炉用于产生一次过热蒸汽,由高温取气口 11 出来的高温烟气引入单独设置的高温过热器 4,对由窑尾 SP 锅炉及 AQC 锅炉出来的一次过热蒸汽进行二次过热,提高蒸汽焓值,提高有效焓降,改善了进入汽轮机 5 的蒸汽品质,进入汽轮机 5 的蒸汽温度可达到 350 ~ 410℃,有利于余热回收发电效率的提高。
[0020] 如图 4 所示,所述窑头篦冷机 1 上设置有三个取气口,分别为高温取气口 11、次高温取气口 13 及中温取气口 12,高温取气口 11、次高温取气口 13 分别连接到混合管道 6 后再连接到高温过热器 4 的进气口 41,更有利于篦冷机配风,可靠、有效地提高二次过热的蒸汽温度。
[0021] 为了进一步回收余热,还可将所述高温过热器 4 的出气口 42 连接到 AQC 锅炉 2 的

进气口 21, 用于在 AQC 锅炉内产生一次过热蒸汽, 对余热烟气能量进行梯级回收。

[0022] 在有二次过热的情况下, 所述高温过热器 4 的蒸汽出口 44 的蒸汽压力宜控制为 0.8 ~ 1.3MPa, 蒸汽温度宜控制为 350 ~ 410°C, 此时发电系统的热效率较高, 相应的锅炉和热力系统设计推荐以前述参数为设计目标参数。

[0023] 实施例一:

[0024] 如图 3 所示, 本实用新型的干法水泥生产线的余热单压回收发电系统, 来自窑尾 C1 的烟气经进气口 31 进入窑尾 SP 锅炉 3 换热后去生料系统, 窑头篦冷机 1 上设置有两个取气口, 分别为高温取气口 11 及中温取气口 12, 系统内设置高温过热器 4, 来自高温取气口 11 的烟气经进气口 41 进入高温过热器 4, 换热后与来自中温取气口 12 的烟气经进气口 21 进入 AQC 锅炉 2 换热后去除尘系统, 由 AQC 锅炉 2 的蒸汽出口 24 及窑尾 SP 锅炉 3 的蒸汽出口 34 出来的一次过热蒸汽在高温过热器 4 内二次过热后经蒸汽出口 44 输送到汽轮机 5 用于发电。

[0025] 与现有余热回收发电系统相比, 其余热回收效率增加了约 5%。

[0026] 实施例二:

[0027] 如图 4 所示, 本实用新型的干法水泥生产线的余热单压回收发电系统, 来自窑尾 C1 的烟气经进气口 31 进入窑尾 SP 锅炉 3 换热后去生料系统, 窑头篦冷机 1 上设置三个取气口, 分别为高温取气口 11、次高温取气口 13 及中温取气口 12, 系统内设置高温过热器 4, 来自高温取气口 11 及次高温取气口 13 的烟气在混合管道 6 内混合后经进气口 41 进入高温过热器 4, 换热后与来自中温取气口 12 的烟气经进气口 21 进入 AQC 锅炉 2 换热后去除尘系统, 由 AQC 锅炉 2 的蒸汽出口 24 及窑尾 SP 锅炉 3 的蒸汽出口 34 出来的一次过热蒸汽在高温过热器 4 内二次过热后经蒸汽出口 44 输送到汽轮机 5 用于发电。

[0028] 与现有余热回收发电系统相比, 其余热回收效率增加了约 6%。

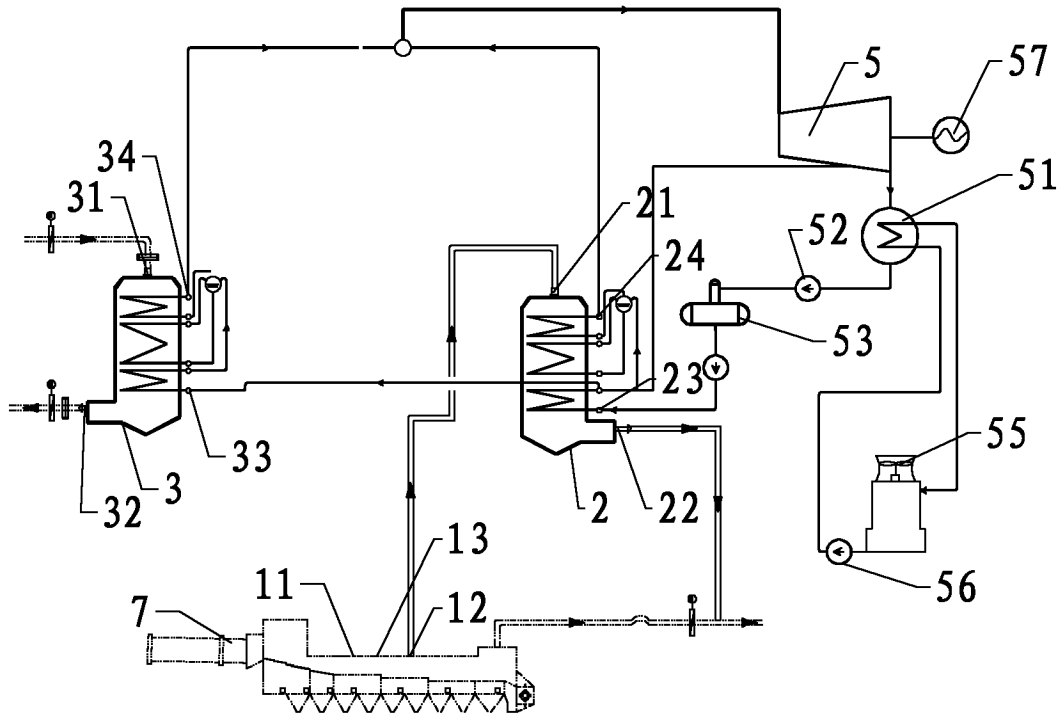


图 1

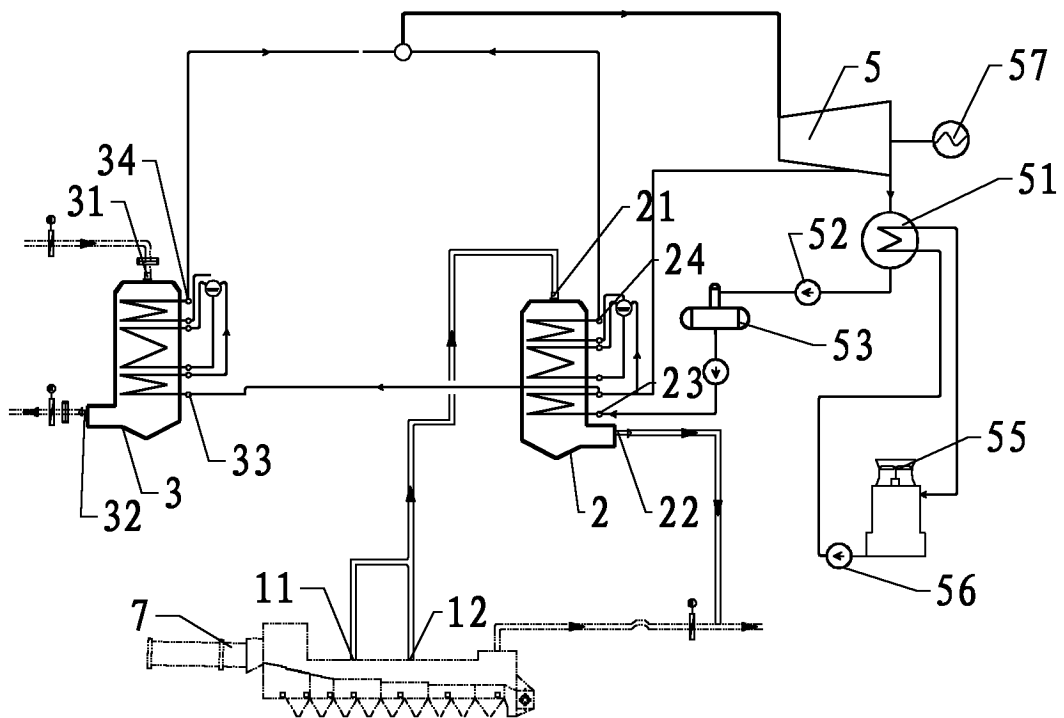


图 2

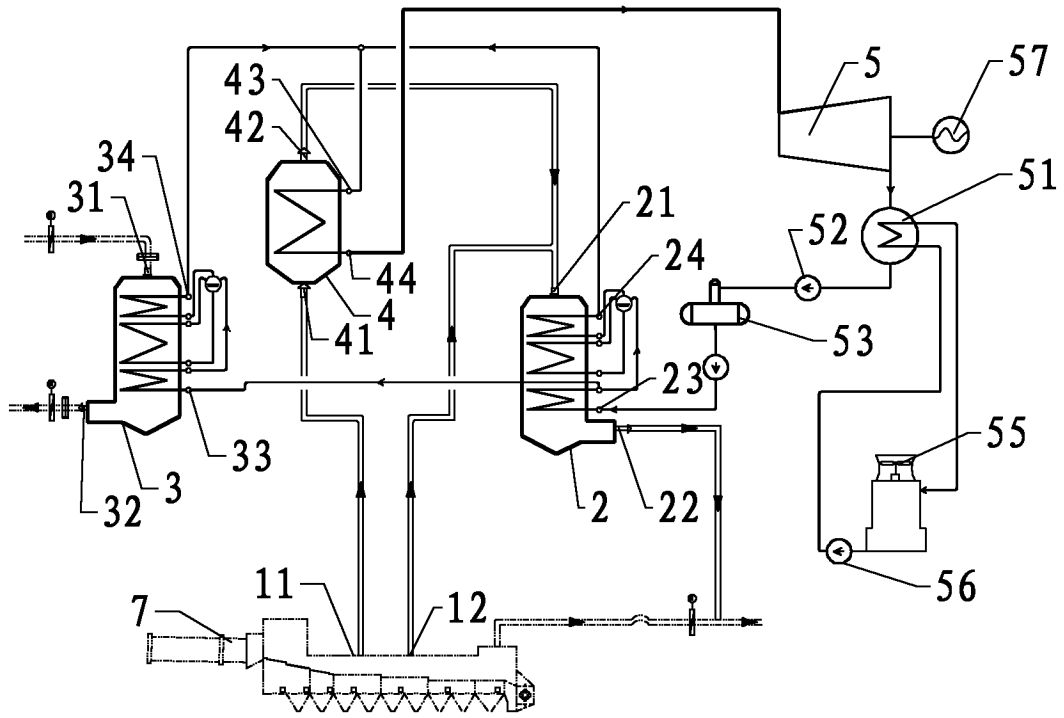


图 3

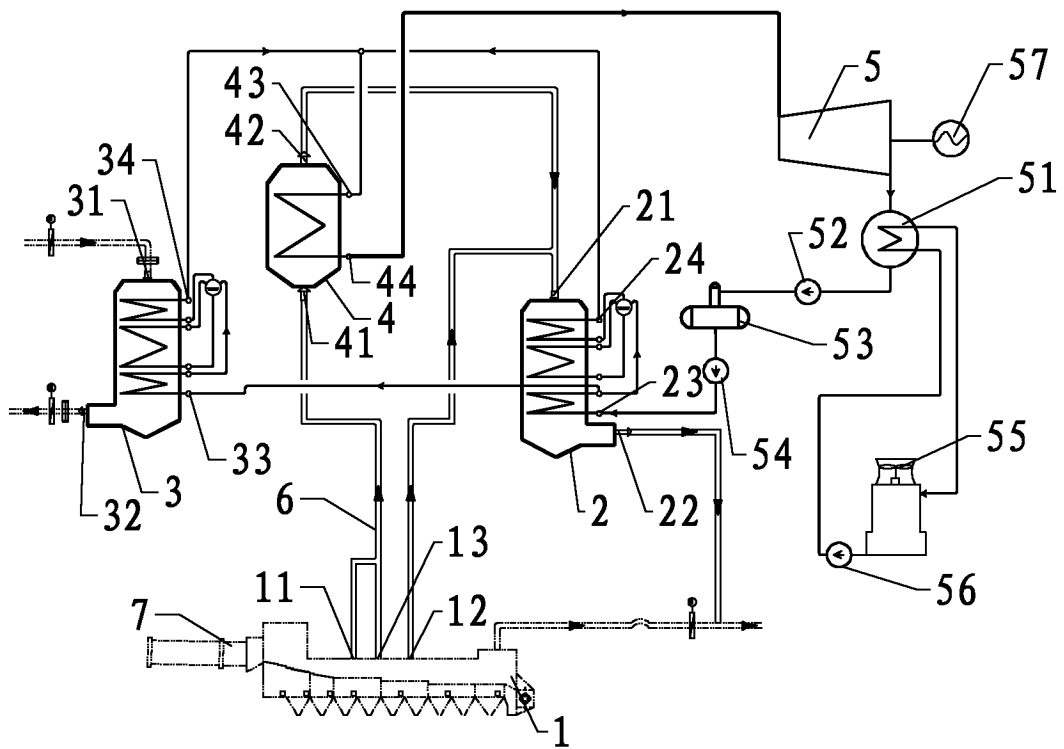


图 4