



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207247926 U

(45)授权公告日 2018.04.17

(21)申请号 201721233124.X

(22)申请日 2017.09.25

(73)专利权人 中国石油化工集团公司

地址 100621 北京市朝阳区朝阳门北大街
22号

(72)发明人 周立群 蔡吉乡 崔元贵 顾文忠

(74)专利代理机构 南京天翼专利代理有限责任
公司 32112

代理人 李建芳

(51)Int.Cl.

F27D 17/00(2006.01)

F23L 7/00(2006.01)

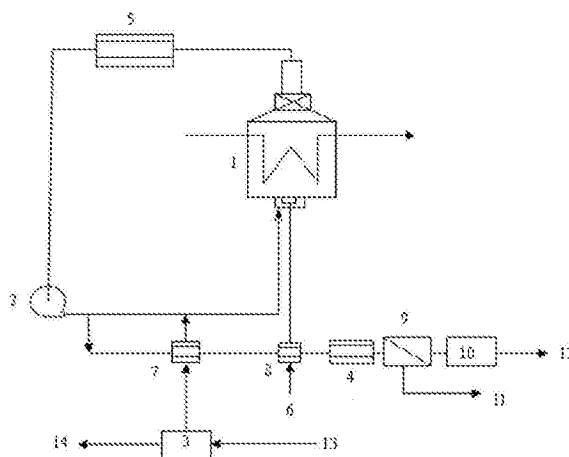
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种纯氧管式加热炉

(57)摘要

本实用新型公开了一种纯氧管式加热炉,包括加热炉本体和燃料供应装置,还包括循环风机、供氧装置和第一余热回收器;加热炉本体的烟气出口通过管路与循环风机的进口连通;循环风机的出口通过管路分支为两路,分别为第一支路和第二支路,第一支路与供氧装置的氧气出口管路汇合后通入加热炉本体的进风口内,第二支路通向第一余热回收器的热源进口,第一余热回收器的热源出口通过管路通向大气;燃料供应装置的出料口通过管路通入加热炉本体的进风口内。本实用新型利用烟气与纯氧的混合气体作为燃烧介质,提高了燃烧强度,避免了氮氧化物对环境的污染,同时使烟气中的热量得到充分利用,降低了能耗,节约了成本;进一步还可产出副产物二氧化碳和氮气。



1. 一种纯氧管式加热炉,包括加热炉本体和燃料供应装置,其特征在于:还包括循环风机、供氧装置和第一余热回收器;加热炉本体的烟气出口通过管路与循环风机的进口连通;循环风机的出口通过管路分支为两路,分别为第一支路和第二支路,第一支路与供氧装置的氧气出口管路汇合后通入加热炉本体的进风口内,第二支路通向第一余热回收器的热源进口,第一余热回收器的热源出口通过管路通向大气;燃料供应装置的出料口通过管路通入加热炉本体的进风口内。

2. 如权利要求1所述的纯氧管式加热炉,其特征在于:还包括氧气预热器和燃料气预热器,供氧装置的氧气出口管路通入氧气预热器的冷源进口,氧气预热器的冷源出口通过管路与第一支路汇合后通入加热炉本体的进风口内;第二支路通向氧气预热器的热源进口,氧气预热器的热源出口通过管路与燃料气预热器的热源进口连通,燃料气预热器的热源出口通过管路与第一预热回收器的热源进口连通,第一预热回收器的热源出口通过管路通向大气;燃料供应装置的出料口通过管路与燃料气预热器的冷源进口连通,燃料气预热器的冷源出口通过管路通入加热炉本体的进风口内。

3. 如权利要求1或2所述的纯氧管式加热炉,其特征在于:氧气预热器和燃料气预热器均为板式换热器。

4. 如权利要求3所述的纯氧管式加热炉,其特征在于:还包括第二余热回收器,加热炉本体的烟气出口通过管路与第二余热回收器的热源进口连通,第二余热回收器的热源出口通过管路与循环风机的进口连通。

5. 如权利要求1或2所述的纯氧管式加热炉,其特征在于:还包括氧气平衡储罐,供氧装置的进气口与大气连通,供氧装置的氧气出口与氧气平衡储罐的进气口连通,氧气平衡储罐的出气口通过管路汇入第一支路。

6. 如权利要求1或2所述的纯氧管式加热炉,其特征在于:还包括储氮装置,供氧装置的氮气出口通过管路与储氮装置的进气口连通。

7. 如权利要求1或2所述的纯氧管式加热炉,其特征在于:与供氧装置的出口管路汇合前的第一支路上设有第一流量计。

8. 如权利要求1或2所述的纯氧管式加热炉,其特征在于:与第一支路汇合前的供氧装置的氧气出口管路上设有第二流量计。

9. 如权利要求1或2所述的纯氧管式加热炉,其特征在于:还包括二氧化碳收集器,第一余热回收器的热源出口通过管路与二氧化碳收集器连通。

10. 如权利要求1或2所述的纯氧管式加热炉,其特征在于:第一余热回收器的热源出口与二氧化碳收集器之间的管路上设有分水器。

一种纯氧管式加热炉

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种纯氧管式加热炉,属于加热炉领域。

背景技术

[0002] 管式加热炉是石油炼制、石油化工、化肥、化纤工业中使用的重要加热设备,它利用燃料在炉膛内燃烧时产生高温火焰为热源,加热炉管中高速流动的物料,使其在管内进行化学反应,或达到后续工艺过程所要求的温度。

[0003] 现有的加热炉的加热方式为燃料在空气的条件下燃烧,存在燃烧强度低、排放的烟气中有氮氧化物污染、烟气中的热量不能充分利用等问题。且烟气中大量氮气的存在,造成烟气排放热量损失;同时氮气为原子气体,几乎无辐射能力,辐射换热是加热炉换热主要的方式之一,在常规空气助燃的情况下,无辐射能力的氮气所占比例很高,因此烟气的黑度很低,影响了烟气对炉管辐射换热面的传热。

实用新型内容

[0004] 为了解决现有技术中加热炉存在的燃烧强度低、排放的烟气中有氮氧化物污染、烟气中的热量不能充分利用等缺陷,本实用新型提供一种纯氧管式加热炉。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型所采用的技术方案如下:

[0006] 一种纯氧管式加热炉,包括加热炉本体和燃料供应装置,还包括循环风机、供氧装置和第一余热回收器;加热炉本体的烟气出口通过管路与循环风机的进口连通;循环风机的出口通过管路分支为两路,分别为第一支路和第二支路,第一支路与供氧装置的氧气出口管路汇合后通入加热炉本体的进风口内,第二支路通向第一余热回收器的热源进口,第一余热回收器的热源出口通过管路通向大气;燃料供应装置的出料口通过管路通入加热炉本体的进风口内。

[0007] 燃烧烟气在加热炉内经辐射传热、对流传热后,通过循环风机进入第一支路的循环烟气与供氧装置中的纯氧(纯度大于95%)混合,混合气体中氧浓度控制在20~50%,混合气进入管式加热炉的燃烧器助燃燃料;混合气中几乎没有氮气,辐射强度提高了,炉膛温度有适当降低。

[0008] 上述烟气进入循环风机,进行闭路循环,风机出口分两路,一路与氧气混合循环回加热炉,另一路经余热回收器,回收其中的可利用热量后排放,或进行二氧化碳生产;加热炉排放烟气主要成分为二氧化碳和水,由于水蒸气的气化潜热大,排烟水含量高,有利于预热的回收利用,水分冷凝后,气体中主要成分为二氧化碳,有利于回收利用。

[0009] 加热炉本体内设有燃烧器是现有技术,采用空气助燃火嘴时,控制混合气中氧气体积浓度为20~32%,采用富氧助燃火嘴是,控制混合气中氧气体积浓度为32%~50%。

[0010] 为了将烟气回收的能量用于加热炉燃烧,纯氧管式加热炉,还包括氧气预热器和燃料气预热器,供氧装置的氧气出口管路通入氧气预热器的冷源进口,氧气预热器的冷源出口通过管路与第一支路汇合后通入加热炉本体的进风口内;第二支路通向氧气预热器的

热源进口,氧气预热器的热源出口通过管路与燃料气预热器的热源进口连通,燃料气预热器的热源出口通过管路与第一预热回收器的热源进口连通,第一预热回收器的热源出口通过管路通向大气;燃料供应装置的出料口通过管路与燃料气预热器的冷源进口连通,燃料气预热器的冷源出口通过管路通入加热炉本体的进风口内。这样通过第二支路中的烟气对氧气和燃料气进行预热,第二支路中的烟气依次经过氧气预热器和燃料气预热器后,再经过第一预热回收器回收余热,最后放空,或通向二氧化碳收集装置。这样可以进一步降低能耗。

[0011] 为了进一步提高能量的回收利用,同时延长风机的使用寿命,纯氧管式加热炉,还包括第二余热回收器,加热炉本体的烟气出口通过管路与第二余热回收器的热源进口连通,第二余热回收器的热源出口通过管路与循环风机的进口连通。过高的烟气温度会对循环风机造成一定的损坏,因此,为了延长风机的使用寿命,在进入风机之前,先将烟气温度降下来。加热炉烟气出口处的烟气温度为1000-300℃,经第二余热回收器后的烟气温度为500-150℃,经氧气预热器加热后的氧气的温度为不大于150℃,经过第一预热回收器后的烟气温度小于100℃,这样会使水的潜热得到充分的利用,同时提高所收集二氧化碳的纯度。

[0012] 本申请第一热回收器和第二余热回收器可以是热管、热泵、换热器、废热锅炉等。

[0013] 为了提高适应性,氧气预热器和燃料气预热器均为板式换热器。这样可以进一步提高换热效率。

[0014] 第一热回收器、第二余热回收器、氧气预热器和燃料气预热器均分别包括热源进口、热源出口、冷源进口和冷源出口,烟气从热源进口进入,从热源出口流出,待加热物质从冷源进口进入,从冷源出口流出,从而实现了冷热源的热交换。

[0015] 为了进一步降低纯氧管式加热炉运行成本,纯氧管式加热炉,还包括氧气平衡储罐,供氧装置的进气口与大气连通,供氧装置的氧气出口与氧气平衡储罐的进气口连通,氧气平衡储罐的出气口通过管路汇入第一支路。上述以空气作为原料产氧,同时还能得到副产品氮气,显著降低了能耗和成本。

[0016] 本申请供氧装置可以是物理深冷制氧或PSA变压吸附制氧装置,以空气为原料,将空气中的氧气和氮气分离,氧气从供氧装置的氧气出口流出,氮气从供氧装置的氮气出口流出,进入储氮装置。何种装置根据加热炉规模从经济性角度加以选择。

[0017] 为了便于准确控制气体比例,与供氧装置的出口管路汇合前的第一支路上设有第一流量计;与第一支路汇合前的储氧装置的氧气出口管路上设有第二流量计。

[0018] 有机燃料燃烧,主要生产二氧化碳和水,水经过第一余热回收器后冷凝为液体,其余主要为二氧化碳,为了收集二氧化碳,上述纯氧管式加热炉,还包括二氧化碳收集器,第一余热回收器的热源出口通过管路与二氧化碳收集器连通。

[0019] 为了提高二氧化碳的纯度,第一余热回收器的热源出口与二氧化碳收集器之间的管路上设有分水器。这样不仅可得到高纯度的二氧化碳,且可实现水的回收利用。

[0020] 本实用新型未提及的技术均参照现有技术。

[0021] 本实用新型纯氧管式加热炉,利用烟气与纯氧的混合气体作为助燃介质,提高了燃烧强度,避免了氮氧化物对环境的污染,同时使烟气中的热量得到充分利用,降低了能耗,节约了成本;进一步还可产出副产物二氧化碳和氮气。

附图说明

[0022] 图1为本实用新型纯氧管式加热炉结构示意图；

[0023] 图中,1加热炉本体,2循环风机,3供氧装置,4第一余热回收器,5第二余热回收器,6为燃料气,7氧气预热器,8燃料气预热器,9分水器,10二氧化碳收集器,11水,12 二氧化碳,13空气,14氮气。

具体实施方式

[0024] 为了更好地理解本实用新型,下面结合实施例进一步阐明本实用新型的内容,但本实用新型的内容不仅仅局限于下面的实施例。

[0025] 实施例1

[0026] 如图所示,一种纯氧管式加热炉,包括加热炉本体和燃料供应装置,还包括循环风机、供氧装置和第一余热回收器;加热炉本体的烟气出口通过管路与循环风机的进口连通;循环风机的出口通过管路分支为两路,分别为第一支路和第二支路,第一支路与供氧装置的氧气出口管路汇合后通入加热炉本体的进风口内,第二支路通向第一余热回收器的热源进口,第一余热回收器的热源出口通过管路通向大气;燃料供应装置的出料口通过管路通入加热炉本体的进风口内。燃烧时部分烟气与纯氧混合后进入加热炉本体作为助燃介质,几乎不含氮气,提高了燃烧强度。

[0027] 实施例2

[0028] 与实施例1基本相同,所不同的是:纯氧管式加热炉,还包括氧气预热器和燃料气预热器,供氧装置的氧气出口管路通入氧气预热器的冷源进口,氧气预热器的冷源出口通过管路与第一支路汇合后通入加热炉本体的进风口内;第二支路通向氧气预热器的热源进口,氧气预热器的热源出口通过管路与燃料气预热器的热源进口连通,燃料气预热器的热源出口通过管路与第一预热回收器的热源进口连通,第一预热回收器的热源出口通过管路通向大气;燃料供应装置的出料口通过管路与燃料气预热器的冷源进口连通,燃料气预热器的冷源出口通过管路通入加热炉本体的进风口内;氧气预热器和燃料气预热器均为板式换热器。氧气和燃料气分别经过烟气预热后进入加热炉本体,使能量得到了充分利用,提高了燃烧效率。

[0029] 实施例3

[0030] 与实施例2基本相同,所不同的是:纯氧管式加热炉,还包括第二余热回收器,加热炉本体的烟气出口通过管路与第二余热回收器的热源进口连通,第二余热回收器的热源出口通过管路与循环风机的进口连通。这样可延长循环风机的使用寿命,同时又将烟气热量得到充分利用。

[0031] 实施例4

[0032] 与实施例3基本相同,所不同的是:纯氧管式加热炉,还包括氧气平衡储罐和储氮装置,供氧装置的进气口与大气连通,供氧装置的氧气出口与氧气平衡储罐的进气口连通,氧气平衡储罐的出气口通过管路汇入第一支路;供氧装置的氮气出口通过管路与储氮装置的进气口连通。与供氧装置的出口管路汇合前的第一支路上设有第一流量计;与第一支路汇合前的供氧装置的氧气出口管路上设有第二流量计。这样提高了燃烧的稳定性,同时将

供氧装置产生的氮气进行了收集,供氧装置以空气为原料,将空气中的主要气体氧气和氮气进行了分离,所生成氧气作为助燃介质,氮气收集用作他用。

[0033] 实施例5

[0034] 与实施例4基本相同,所不同的是:纯氧管式加热炉,还包括二氧化碳收集器,第一余热回收器的热源出口通过管路与二氧化碳收集器连通。第一余热回收器的热源出口与二氧化碳收集器之间的管路上设有分水器。以有机物作为燃料,氧气作为助燃介质,所产生的烟气由二氧化碳和水组成,其中水经过分水器后收集,二氧化碳进入二氧化碳收集器。

[0035] 以甲烷作为燃料为例(体积比):所产生的烟气组成为1/3二氧化碳,2/3的水蒸气,50-80%(体积百分比)的烟气循环,与20-50%(体积百分比)的氧气混合进入加热炉助燃,将除氧装置产生的氮气收集用作他用,利用烟气与纯氧的混合气体作为助燃介质,提高了燃烧强度,避免了氮氧化物对环境的污染,同时使烟气中的热量得到充分利用,降低了能耗,节约了成本;进一步还可产出副产物二氧化碳和氮气。

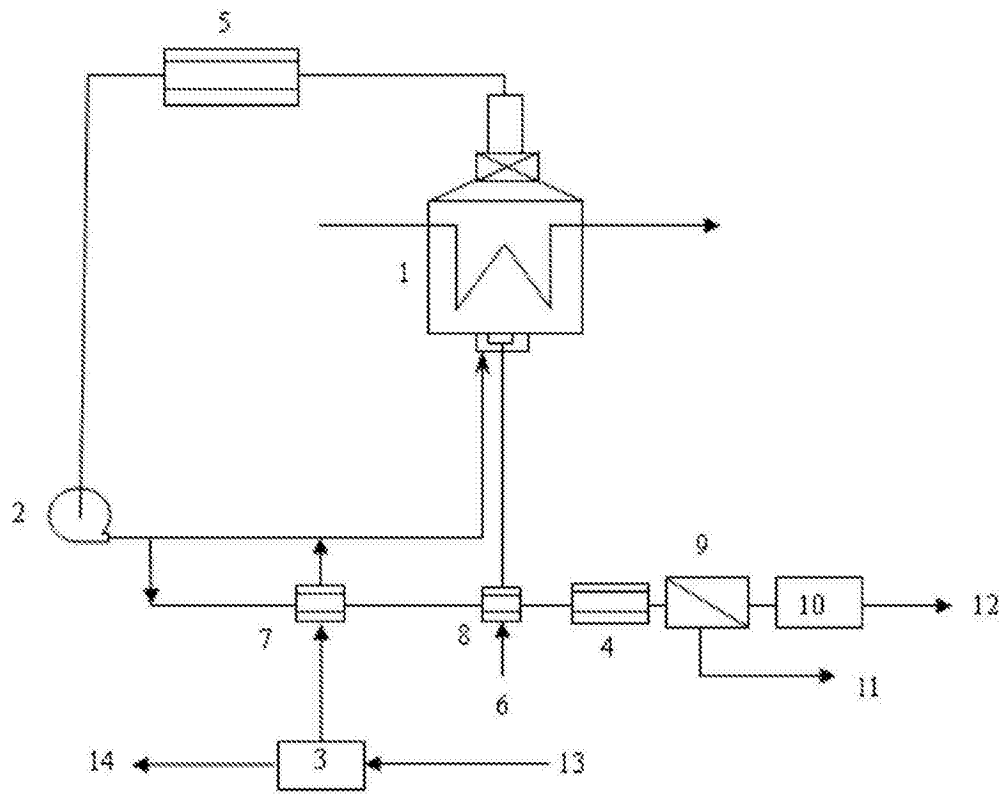


图1