



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211896031 U

(45)授权公告日 2020.11.10

(21)申请号 201922417997.1

(22)申请日 2019.12.30

(73)专利权人 新乡中新化工有限责任公司
地址 453200 河南省新乡市获嘉县火车站南

专利权人 新乡永金化工有限公司

(72)发明人 魏聚广 文培娜 赵韵 刘金贵
李爱国 校文超 王雷

(74)专利代理机构 北京挺立专利事务所(普通合伙) 11265

代理人 叶树明

(51)Int.Cl.
C01B 3/12(2006.01)

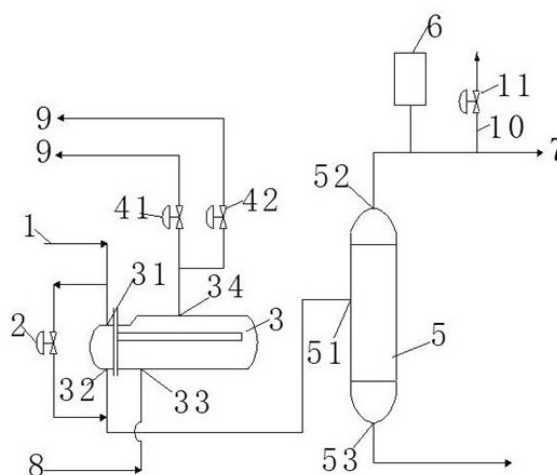
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种低水气比煤气变换系统的水气比控制装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种低水气比煤气变换系统的水气比控制装置,包括:粗煤气进料管、辅线调节阀、低压蒸汽发生器、蒸汽调节阀、变换炉进料分离器、水气比在线分析仪和煤气出料管。变换炉进料分离器侧面有进料、顶部有出气口、底部有冷凝液出口;粗煤气进料管第一路经辅线调节阀与变换炉进料分离器的进料口连接,第二路与低压蒸汽发生器管程的入口连接;低压蒸汽发生器的管程的出口连接变换炉进料分离器的进料口;变换炉进料分离器的出气口经水气比在线分析仪连接煤气出料管。本实用新型低水气比煤气变换系统的水气比控制装置,通过辅线调节阀和蒸汽调节阀的相互配合,实现了对粗煤气水气比的控制,结构简单,操作方便。



CN 211896031 U

1. 一种低水气比煤气变换系统的水气比控制装置,其特征在于,包括:粗煤气进料管、辅线调节阀、低压蒸汽发生器、蒸汽调节阀、变换炉进料分离器、水气比在线分析仪和煤气出料管;其中,

所述低压蒸汽发生器为设置有壳程和管程的热交换器,所述壳程的入口连接进水管路,所述壳程的出口通过所述蒸汽调节阀连接外部低压蒸汽管网;

所述变换炉进料分离器为圆筒形气液分离器,其侧面设置有进料口,其顶部设置有出气口,其底部设置有冷凝液出口;

所述粗煤气进料管分为两路,第一路经过所述辅线调节阀与所述变换炉进料分离器的进料口连接,第二路与所述低压蒸汽发生器管程的入口连接;所述低压蒸汽发生器的管程的出口连接所述变换炉进料分离器的进料口;所述变换炉进料分离器的出气口经所述水气比在线分析仪连接所述煤气出料管。

2. 如权利要求1所述的低水气比煤气变换系统的水气比控制装置,其特征在于,所述蒸汽调节阀为并联的第一蒸汽调节阀和第二蒸汽调节阀。

3. 如权利要求2所述的低水气比煤气变换系统的水气比控制装置,其特征在于,所述第一蒸汽调节阀的口径大于所述第二蒸汽调节阀的口径。

4. 如权利要求3所述的低水气比煤气变换系统的水气比控制装置,其特征在于,所述第一蒸汽调节阀和所述第二蒸汽调节阀的口径比为2:1-3:1。

5. 如权利要求1所述的低水气比煤气变换系统的水气比控制装置,其特征在于,还包括放空管线,所述放空管线一端通过所述水气比在线分析仪连接所述变换炉进料分离器的出气口,所述放空管线的另一端通过调节阀连接火炬系统。

一种低水气比煤气变换系统的水气比控制装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于煤化工CO变换技术领域,尤其涉及一种低水气比煤气变换系统的水气比控制装置。

背景技术

[0002] 近年来以煤为原料生产合成氨、甲醇的煤化工技术得到大力发展,其中以加压水煤浆或粉煤加压气化配套CO耐硫变换制备变换气的典型流程的应用较为普遍。在煤气化配套变换装置中发生的变换反应方程式如下: $\text{CO}+\text{H}_2\text{O}\rightarrow\text{H}_2+\text{CO}_2$ 。变换装置中反应原料为CO与水蒸汽,其中水蒸汽源于粗煤气中夹带的饱和蒸气,变换装置通过变换反应调节气化产出的粗煤气,满足下游产品的需要。近年来,变换工艺采用了低温高活性的催化剂,根据粗煤气中水气比不同可分为低水气比、高水气比、中低水气比变换工艺等多种新工艺流程。

[0003] 由于煤气化工艺所产合成气主要成分为CO和H₂,其中粉煤气化工艺中CO含量达到60-70%(干基),但在制甲醇、制合成氨、制氢等工厂中需将合成气中的CO部分转化或全部转化为H₂,故需要煤气化合成气变换系统。在运行中由于多种原因导致水气比变化,因此需要一种调节合成气中水气比的装置才能更好的满足反应要求。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种低水气比煤气变换系统的水气比控制装置,可以有效控制进入变换系统的粗煤气中的水气比,使进入变换系统的粗煤气中的水气比满足不同的需求。

[0005] 本实用新型的技术方案为:一种低水气比煤气变换系统的水气比控制装置,包括:粗煤气进料管、辅线调节阀、低压蒸汽发生器、蒸汽调节阀、变换炉进料分离器、水气比在线分析仪和煤气出料管;其中,所述低压蒸汽发生器为设置有壳程和管程的热交换器,所述壳程的入口连接进水管路,所述壳程的出口通过所述蒸汽调节阀连接外部低压蒸汽管网;所述变换炉进料分离器为圆筒形气液分离器,其侧面设置有进料口,其顶部设置有出气口,其底部设置有冷凝液出口;所述粗煤气进料管分为两路,第一路经过所述辅线调节阀与所述变换炉进料分离器的进料口连接,第二路与所述低压蒸汽发生器管程的入口连接;所述低压蒸汽发生器的管程的出口连接所述变换炉进料分离器的进料口;所述变换炉进料分离器的出气口经所述水气比在线分析仪连接所述煤气出料管。

[0006] 优选地,所述蒸汽调节阀为并联的第一蒸汽调节阀和第二蒸汽调节阀。

[0007] 优选地,所述第一蒸汽调节阀的口径大于所述第二蒸汽调节阀的口径。

[0008] 优选地,所述第一蒸汽调节阀和所述第二蒸汽调节阀的口径比为2:1-3:1。

[0009] 优选地,还包括放空管线,所述放空管线一端通过所述水气比在线分析仪连接所述变换炉进料分离器的出气口,所述放空管线的另一端通过调节阀连接火炬系统。

[0010] 本实用新型的有益效果为:

[0011] 本实用新型低水气比煤气变换系统的水气比控制装置,通过控制蒸汽调节阀流量

的大小,可以对低压蒸汽发生器的热交换量进行调整,通过辅线调节阀和蒸汽调节阀的相互配合,实现了对粗煤气水气比的控制。低压蒸汽发生器壳程中热交换后的水变为蒸汽后通过蒸汽调节阀排向外部低压蒸汽管网,实现了对热能的充分利用,节能环保。本发明的装置结构简单,操作方便。

附图说明

[0012] 图1为本实用新型的低水气比煤气变换系统的水气比控制装置示意图。

[0013] 附图标记说明:

[0014] 1、粗煤气进料管;2、辅线调节阀;3、低压蒸汽发生器;31、管程的入口;32、管程的出口;33、壳程的入口;34、壳程的出口;41、第一蒸汽调节阀;42、第二蒸汽调节阀;5、变换炉进料分离器;51、进料口;52、出气口;53、冷凝液出口;6、水气比在线分析仪;7、煤气出料管;8、进水管路;9、外部低压蒸汽管网;10、放空管线;11、调节阀。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本实用新型做详细说明。

[0016] 如图1,为实用新型的一种低水气比煤气变换系统的水气比控制装置,包括:粗煤气进料管1、辅线调节阀2、低压蒸汽发生器3、蒸汽调节阀41和42、变换炉进料分离器5、水气比在线分析仪6和煤气出料管7;其中,所述低压蒸汽发生器3为设置有壳程和管程的热交换器,所述壳程的入口33连接进水管路8,所述壳程的出口34通过所述蒸汽调节阀41、42连接外部低压蒸汽管网9;所述变换炉进料分离器5为圆筒形气液分离器,其侧面设置有进料口51,其顶部设置有出气口52,其底部设置有冷凝液出口53;所述粗煤气进料管1分为两路,第一路经过所述辅线调节阀2与所述变换炉进料分离器5的进料口51连接,第二路与所述低压蒸汽发生器3管程的入口31连接;所述低压蒸汽发生器3的管程的出口32连接所述变换炉进料分离器5的进料口51;所述变换炉进料分离器5的出气口52经所述水气比在线分析仪6连接所述煤气出料管7。

[0017] 工作原理:

[0018] 低压蒸汽发生器3为设置有壳程和管程的热交换器,壳程的入口33连接进水管路8,壳程的出口34通过蒸汽调节阀41、42连接外部低压蒸汽管网9。在壳程中流动的水对管程内的气体进行冷却,热交换后的水变为蒸汽后通过蒸汽调节阀41、42排向外部低压蒸汽管网9。通过调节蒸汽调节阀41、42流量的大小,可以控制壳程中流过的蒸汽量的多少,从而控制管程中流出的气体的温度。

[0019] 从煤气化来的粗煤气压力为3.58MPa(G),温度为199.08℃,水气比约为0.76,粗煤气经粗煤气进料管1分为两路,第一路经过辅线调节阀2直接从进料口51进入变换炉进料分离器5,这部分的粗煤气的温度和水气比和原煤气化的粗煤气相同,辅线调节阀2可以调节这部分粗煤气流量的大小;第二路粗煤气经低压蒸汽发生器3管程的入口31进入低压蒸汽发生器3的管程中,与低压蒸汽发生器3壳程中流动的水进行热交换,冷却后,其中的水蒸汽部分冷凝成为液态的水,经低压蒸汽发生器3的管程的出口32流向变换炉进料分离器5的进料口51。在变换炉进料分离器5中,来自第一路中的原煤气化的粗煤气和来自第二路的经低压蒸汽发生器3降温除去部分汽态水的煤气相混合,液态的水通过底部的冷凝液出口53排

出,而气态的粗煤气则由出气口52排出。通过调节蒸汽调节阀流量的大小,可以控制低压蒸汽发生器3中的热交换量,从而可以控制在从第二路进入变换炉进料分离器5中煤气中水分的多少;通过控制辅线调节阀2流量的大小,可以控制进入变换炉进料分离器5中含水量多的原粗煤气的量,进而控制了变换炉进料分离器5出气口排出气体中的水气比。通过水气比在线分析仪6,可以得知流向煤气出料管7的煤气中的水气比的值。

[0020] 本实用新型低水气比煤气变换系统的水气比控制装置,通过控制蒸汽调节阀流量的大小,实现对低压蒸汽发生器3的热交换量进行调整。通过辅线调节阀2和蒸汽调节阀41、42的相互配合,实现了对粗煤气水气比的控制。经低压蒸汽发生器3壳程中热交换后的水变为蒸汽后通过蒸汽调节阀排向外部低压蒸汽管网9,可以实现对热能的充分利用,节能环保。

[0021] 对于蒸汽调节阀,可以使用一个,也可以使用并联的两个。优选地,所述蒸汽调节阀为并联的第一蒸汽调节阀41和第二蒸汽调节阀42。使用两个蒸汽调节阀可以先用一个蒸汽调节阀进行粗调,再用第二个蒸汽调节阀进行细调。

[0022] 更优选,所述第一蒸汽调节阀41的口径大于所述第二蒸汽调节阀42的口径。先用大口径的蒸汽调节阀41将水气比调节至接近要求值,然后再用小口径的第二蒸汽调节阀42进行微调,将水气比调到所需要的值。用两个蒸汽调节阀调节,可以实现分层次逐步调节,蒸汽流量更容量控制,更容易精准地将水气比调整到所需要的值。

[0023] 优选地,所述第一蒸汽调节阀41和所述第二蒸汽调节阀42的口径比为2:1-3:1。使用时,可以通过大口径的第一蒸汽调节阀41先将蒸汽流量调节为低压蒸汽发生器总产汽量的80%-90%,所调蒸汽送往0.5MPa(g)蒸汽管网,通过大口径的第一蒸汽调节阀41,实现了低压蒸汽发生器压力控制的稳定性。然后再用小口径的第二蒸汽调节阀对蒸汽流量的10%-20%进行调节,所调蒸汽送往0.2MPa(g)蒸汽管网,通过小口径的第二蒸汽调节阀实现低压蒸汽发生器压力控制的微量调节。通过不同口径的蒸汽调节阀,可以实现对蒸汽流量的精准和细微调节,从而可以更精确的调整所需煤气的水气比。

[0024] 优选地,还包括放空管线10,所述放空管线10一端通过所述水气比在线分析仪6连接所述变换炉进料分离器5的出气口52,所述放空管线10的另一端通过调节阀11连接火炬系统。使用放空管线与火炬系统连接,可以方便首次生产或是在停线后的再次开线前的管路中余气的置换。比如,当首次生产或是线路检修等再次开线时,由于管路中不可避免地会进入空气,空气中的氧气如果进入变换炉将产生安全隐患,所以此时常用的方法是首先用氮气对管路中的空气进行置换,然后再在管路中通入粗煤气。但是,此时的粗煤气中由于含有一定量的氮气还不能正常使用,如果直接放空会造成环境污染,在本实用新型中,通过设置放空管线10,并且放空管线10一端通过水气比在线分析仪6连接变换炉进料分离器5的出气口52,另一端通过调节阀11连接排放火炬系统,这样,不合格的煤气可以通过打开调节阀11进入排放到火炬系统燃烧处理,含有微量氮气(0.85%及以下)的且经水气比在线分析仪6测试合格的煤气进入变换炉主装置。

[0025] 在此需要说明的是,以上对于这些实施方式的说明用于帮助理解本实用新型,但并不构成对本实用新型的限定。此外,以上所描述的本实用新型各个实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。另外以上仅为本实用新型的部分实施例,而不是全部实施例,基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造

性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范

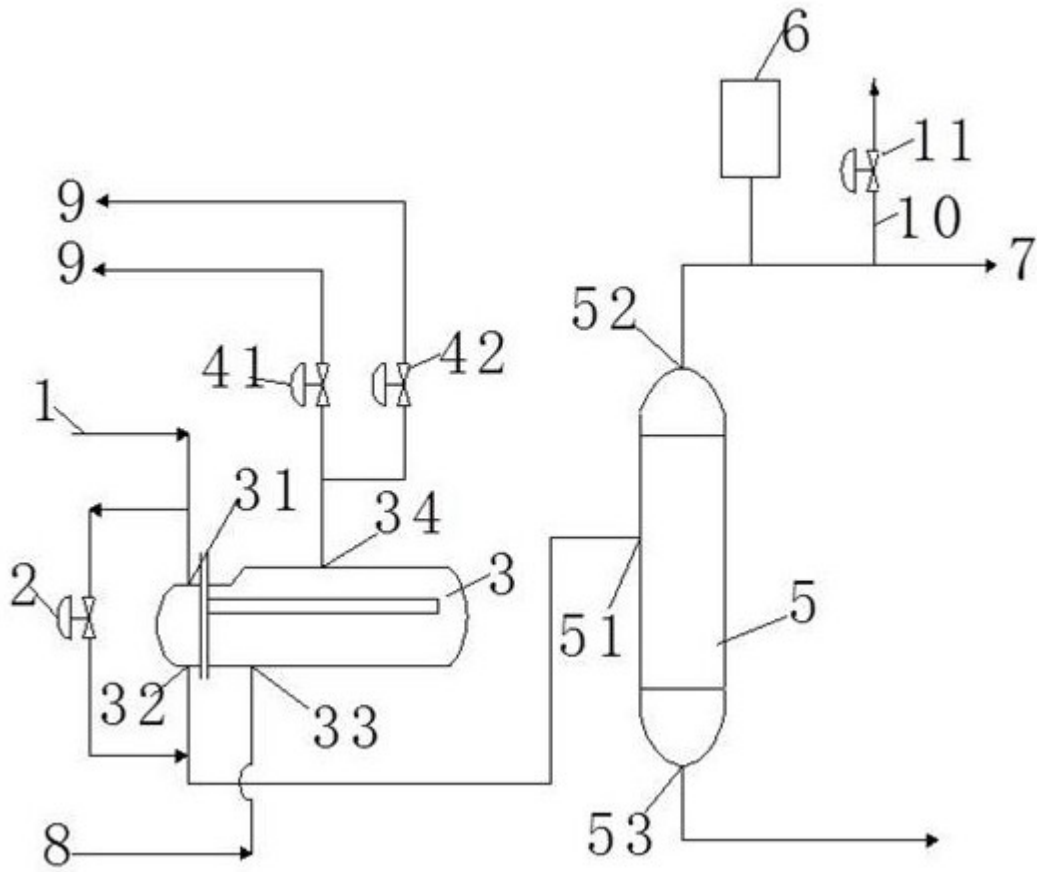


图1