



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203561247 U

(45) 授权公告日 2014. 04. 23

(21) 申请号 201320618052. 6

(22) 申请日 2013. 09. 30

(73) 专利权人 东华工程科技股份有限公司
地址 230024 安徽省合肥市望江东路 70 号

(72) 发明人 蔡林清 孙洪涛 解为清 徐兴荣
杨国强 刘泳 吴振坤 朱永东

(74) 专利代理机构 安徽合肥华信知识产权代理
有限公司 34112

代理人 余成俊

(51) Int. Cl.

F28D 7/10(2006. 01)

C01G 23/07(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

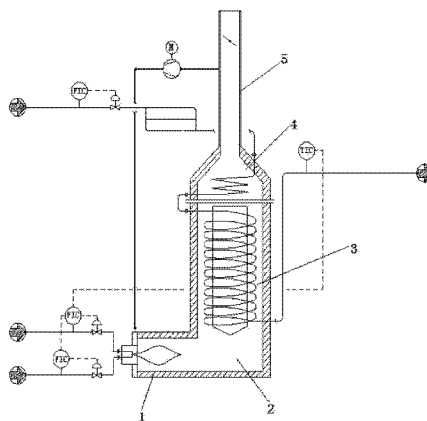
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种四氯化钛预热器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种四氯化钛预热器,包括有呈 L 形排布的燃烧段、混合段、对流段、预热段和烟囱,其特征是:所述燃烧段产生的高温烟气在混合段混合均匀后在对流段与加热盘管进行换热,所述燃烧器位于水平的燃烧段端头,燃烧段进口端设有上宽下窄的偏心环形烟气通道,本实用新型更安全可靠、热效率更高的四氯化钛预热器,以克服现有四氯化钛预热器中存在的各种问题。



1. 一种四氯化钛预热器,包括有呈 L 形排布的燃烧段、混合段、对流段、预热段和烟囱,其特征是:所述燃烧段产生的高温烟气在混合段混合均匀后在对流段与加热盘管进行换热,所述燃烧器位于水平的燃烧段端头,燃烧段进口端设有上宽下窄的偏心环形烟气通道,通过配套的高温循环风机把顶部烟囱的烟气引入循环口,经过偏心环形烟气通道分布后烟气沿燃烧段内壁流动,位于燃烧段和对流段之间的混合段,混合段内部进、出口两端分别设有通过内衬耐火材料结构造型的混合段进口喉道、混合段出口喉道,所述对流段内设置外部衬耐火材料的内胆隔桶,对流段内壁上安装有 3-5 根并联排列缠绕的加热盘管,加热盘管进入对流段的混合高温气体在内胆隔桶底部改变流向,沿预热器的外壳隔热层与内胆隔桶的环缝快速流过;燃烧段外端安装有燃烧器接口,燃烧段外端面循环烟气进口,循环烟气进口内联通有偏心环形烟气通道。

2. 根据权利要求 1 所述的四氯化钛预热器,其特征在于,所述的烟囱内设有调节挡板,烟囱侧壁上开有循环烟气出口。

3. 根据权利要求 1 所述的四氯化钛预热器,其特征在于,所述的加热盘管一端为盘管连接管口,另一端为盘管出口。

一种四氯化钛预热器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及大中型氯化法钛白装置中四氯化钛加热的技术和设备。

背景技术

[0002] 目前,在国内的氯化法钛白生产工业中,四氯化钛预热炉主要是采用立式结构主体,下部为辐射段,上部为对流段,顶部是烟囱,辐射段炉体内装有螺旋形盘管,炉子底部安装燃烧器,燃烧器产生的高温辐射热直接对螺旋形盘管进行加热,被加热的四氯化钛在辐射段气化并过热到工艺要求的温度后从辐射段底部出去;上部对流段内设有水平盘管,经辐射段换热后烟气向上到对流段,与对流段内的冷四氯化钛盘管进行换热,换热后的热烟气从烟囱排出,烟囱设有挡板用以控制预热器炉膛内的压力。

[0003] 其不足之处是:1. 在四氯化钛预热器辐射段会因燃烧器火焰控制不稳定或安装偏差导致盘管的受热不均,过热部分会对盘管材质的寿命造成影响,低温部分会对燃烧气体中的腐蚀性气体形成结露腐蚀,也会对盘管材质造成腐蚀;2. 预热器热效率偏低,由于立式炉体结构,燃烧器产生的高温气体大部分还没有及时换热就直接通过炉膛从烟囱排出,虽然设有对流段收集高温烟气的热量,但整体的热效率在 70%左右。

实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的问题是提供一种四氯化钛预热器,更安全可靠、热效率更高的四氯化钛预热器,以克服现有四氯化钛预热器中存在的各种问题。

[0005] 本实用新型的技术方案如下:

[0006] 一种四氯化钛预热器,包括有呈 L 形排布的燃烧段、混合段、对流段、预热段和烟囱,其特征是:所述燃烧段产生的高温烟气在混合段混合均匀后在对流段与加热盘管进行换热,所述燃烧器位于水平的燃烧段端头,燃烧段进口端设有上宽下窄的偏心环形烟气通道,通过配套的高温循环风机把顶部烟囱的烟气引入循环口,经过偏心环形烟气通道分布后烟气沿燃烧段内壁流动,位于燃烧段和对流段之间的混合段,混合段内部进、出口两端分别设有通过内衬耐火材料结构造型的混合段进口喉道、混合段出口喉道,所述对流段内设置外部衬耐火材料的内胆隔桶,对流段内壁上安装有 3-5 根并联排列缠绕的加热盘管,加热盘管进入对流段的混合高温气体在内胆隔桶底部改变流向,沿预热器的外壳隔热层与内胆隔桶的环缝快速流过;燃烧段外端安装有燃烧器接口,燃烧段外端面循环烟气进口,循环烟气进口内联通有偏心环形烟气通道。

[0007] 所述的烟囱内设有调节挡板,烟囱侧壁上开有循环烟气出口。

[0008] 所述的加热盘管一端为盘管连接管口,另一端为盘管出口。

[0009] 为了达到上述目的,本实用新型采取 L 型主体结构,分别由燃烧段、混合段、对流段、预热段和烟囱五部分组成。燃烧段水平末端安装燃烧器,产生的高温气体与从烟囱循环的尾气混合后进入混合段,避免由于偏流使燃烧器产生的高温气体(1200 ~ 1400℃)直接加热盘管而影响其使用寿命;循环尾气依靠配套的高温风机将炉顶部分尾气(约 200℃)

引入燃烧段的循环烟气进口(如图一所示),再通过燃烧段端头特殊设计的偏心环形烟气通道沿设备内壁进入燃烧段,偏心环形烟气通道是上宽下窄,为了使足够多的低温烟气从燃烧室上部进入,并形成气幕可有效保护燃烧段顶部的内衬耐火材料,而且引入部分低温尾气经过混合后,可适当降低加热气体的温度,避免高温火焰直接接触盘管的危险,而且热风量增大更有利于对流传热的进行,也提高了整个预热器的热效率。根据传热的公式: $Q=KA \Delta t_m$,在换热量 Q 和换热面积 A 一定的情况下,当增大热风量时,会使总传热系数 K 增大,因此平均温差 Δt_m 会减小,即盘管的前后温差减小,提高了盘管的使用寿命。

[0010] 混合段位于水平燃烧段和垂直对流段的中间,其进出口是通过内衬耐火材料造型的减缩喉道,燃烧段的高、低温气流会分别在进出口喉道处进行节流混合,使烟气温度均匀后进入对流段;预热器的垂直炉体部分为对流段,其内部安装一套以 3-5 根并联缠绕的加热盘管,四氯化钛从上部 3-5 个入口进入盘管,经过液体预热、气化、气体过热三个阶段逆流在下部被加热到工艺要求的温度,最后从预热器下部接管出去,在对流段内设置一个金属内胆隔桶,隔桶本体为圆柱形,底部是锥形,锥体部分的外部衬有耐火材料,其作用主要是改变进入对流段的热空气流动方向,使其沿预热器的外壳隔热层与内胆隔桶的环缝快速流过,与环缝内的盘管充分接触换热,提高换热效率;换热后烟气进入预热段对外界送来的四氯化钛液体进行进一步预热,换热后的烟气从顶部烟囱直接排出。与目前国内现有预热器设计方案相比,本实用新型的这种环缝内对流换热、热烟气循环和加设预热段的设计方案热效率更高,使用更加安全可靠。

[0011] 本实用新型的有益效果如下:

[0012] 本实用新型的有益效果是,利用与烟囱尾气混合的高温气体加热盘管,可以有效避免采用燃烧器火焰辐射热直接加热会导致盘管过热而破裂的危险,而且通过对流段设置内胆隔桶来改变热空气的流向,提高换热效率,避免高温气体在炉膛内直接通过加热时利用率不高的情况。

附图说明

[0013] 图 1 为本实用新型的工艺流程图。

[0014] 图 2 为本实用新型的结构示意图。

具体实施方式

[0015] 参见附图,一种四氯化钛预热器,包括有呈 L 形排布的燃烧段 1、混合段 2、对流段 3、预热段 4 和烟囱 5,所述燃烧段 1 产生的高温烟气在混合段混合均匀后在对流段 3 与加热盘管 6 进行换热,所述燃烧器位于水平的燃烧段 1 端头,燃烧段 1 进口端设有上宽下窄的偏心环形烟气通道 7,通过配套的高温循环风机把顶部烟囱的烟气引入循环口,经过偏心环形烟气通道 7 分布后烟气沿燃烧段内壁流动,位于燃烧段和对流段之间的混合段,混合段 2 内部进、出口两端分别设有通过内衬耐火材料结构造型的混合段进口喉道 8、混合段出口喉道 9,所述对流段 3 内设置外部衬耐火材料的内胆隔桶 10,对流段内壁上安装有 3-5 根并联排列缠绕的加热盘管 6,加热盘管一端为盘管连接管口,另一端为盘管出口,加热盘管 6 进入对流段的混合高温气体在内胆隔桶底部改变流向,沿预热器的外壳隔热层与内胆隔桶的环缝快速流过;燃烧段外端安装有燃烧器连接口,燃烧段外端面循环烟气进口,循环烟气进口

内联通有偏心环形烟气通道,烟囱内设有调节挡板 11,烟囱侧壁上开有循环烟气出口。

[0016] 实施例 1:采用本实用新型满足 6 万吨 / 年氯化法钛白装置能力的四氯化钛预热器

[0017] (1) 工艺流程:燃料气与空气经过燃烧器焚烧产生的高温气体(1400℃)进入燃烧段,低温的烟囱尾气(约 200℃)经循环风机引入燃烧室,与高温气体一起进入四氯化钛预热器混合段,混合均匀后进入对流段对盘管进行加热,换热后的烟气进入预热段进一步换热预热外界送来四氯化钛液体,最后尾气从顶部烟囱排出;四氯化钛介质进入盘管通过逆流的方式与高温烟气进行换热,先进入预热段预热后再进入对流段进行气化和过热,最终在对流段底部被加热到工艺要求的温度出口。根据盘管出口四氯化钛的温度来串级控制进口燃料气流量并对燃料气流量进行调节;循环风机通过变频控制来调节循环烟气风量,循环风机流量 6500Nm³/h,压差为 3.6KPa。

[0018] (2) 设备结构:四氯化钛预热器的水平燃烧段端头安装燃烧器,燃料气与配比空气通过燃烧器燃烧产生高温气体进入燃烧段,循环风机从顶部烟囱引入的尾气进入循环口经过环形烟气通道沿燃烧段内壁流动,与燃烧器产生的高温气体一起进入混合段,经过混合段进出口处的喉道提速来达到混合均匀的目的,进口喉道由 1600mm 减缩到 1300mm,喉道型式如附图二中的件 5 所示,出口喉道由 2000mm 减缩到 1300mm,喉道型式如附图二中的件 8 所示,混合气体再进入垂直对流段,在对流段入口处经过内胆隔桶的分流,隔桶本体为圆柱形,尺寸为 Φ1800×7200,底部是锥形,锥体高度 500,锥体部分的外部衬有耐火材料,形式如附图二件 10 所示,其目的是使混合后的高温气体沿对流段炉体与内胆隔桶之间的环缝流动,保证高温气体有效与环缝内的盘管充分换热,换热后的烟气进入预热段对盘管内的冷四氯化钛进行预热,最后尾气从预热器顶部的烟囱排出。

[0019] 实施例 2:采用本实用新型的满足 10 万吨 / 年氯化法钛白装置能力的四氯化钛预热器

[0020] (1) 工艺流程:燃料气与空气经过燃烧器焚烧产生的高温气体(1400℃)进入

[0021] 燃烧段,低温的烟囱尾气(约 200℃)经循环风机引入燃烧室,与高温气体一起进入四氯化钛预热器混合段,混合均匀后进入对流段对盘管进行加热,换热后的烟气进入预热段进一步换热预热外界送来四氯化钛液体,最后尾气从顶部烟囱排出;四氯化钛介质进入盘管通过逆流的方式与高温烟气进行换热,先进入预热段预热后再进入对流段进行气化和过热,最终在对流段底部被加热到工艺要求的温度出口。根据盘管出口四氯化钛的温度来串级控制进口燃料气流量并对燃料气流量进行调节;循环风机通过变频控制来调节循环烟气风量,循环风机流量 12000Nm³/h,压差为 3.6KPa。

[0022] (2) 设备结构:四氯化钛预热器的水平燃烧段端头安装燃烧器,燃料气与配比空气通过燃烧器燃烧产生高温气体进入燃烧段,循环风机从顶部烟囱引入的尾气进入循环口经过环形烟气通道沿燃烧段内壁流动,与燃烧器产生的高温气体一起进入混合段,经过混合段进出口处的喉道提速来达到混合均匀的目的,进口喉道由 2000mm 减缩到 1650mm,喉道型式如附图二中的件 5 所示,出口喉道由 2500mm 减缩到 1650mm,喉道型式如附图二中的件 8 所示,混合气体再进入垂直对流段,在对流段入口处经过内胆隔桶的分流,隔桶本体为圆柱形,尺寸为 Φ2100×8400,底部是锥形,锥体高度 580,锥体部分的外部衬有耐火材料,形式如附图二件 10 所示,其目的是使混合后的高温气体沿对流段炉体与内胆隔桶之间的环

缝流动,保证高温气体有效与环缝内的盘管充分换热,换热后的烟气进入预热段对盘管内的冷四氯化钛进行预热,最后尾气从预热器顶部的烟囱排出。

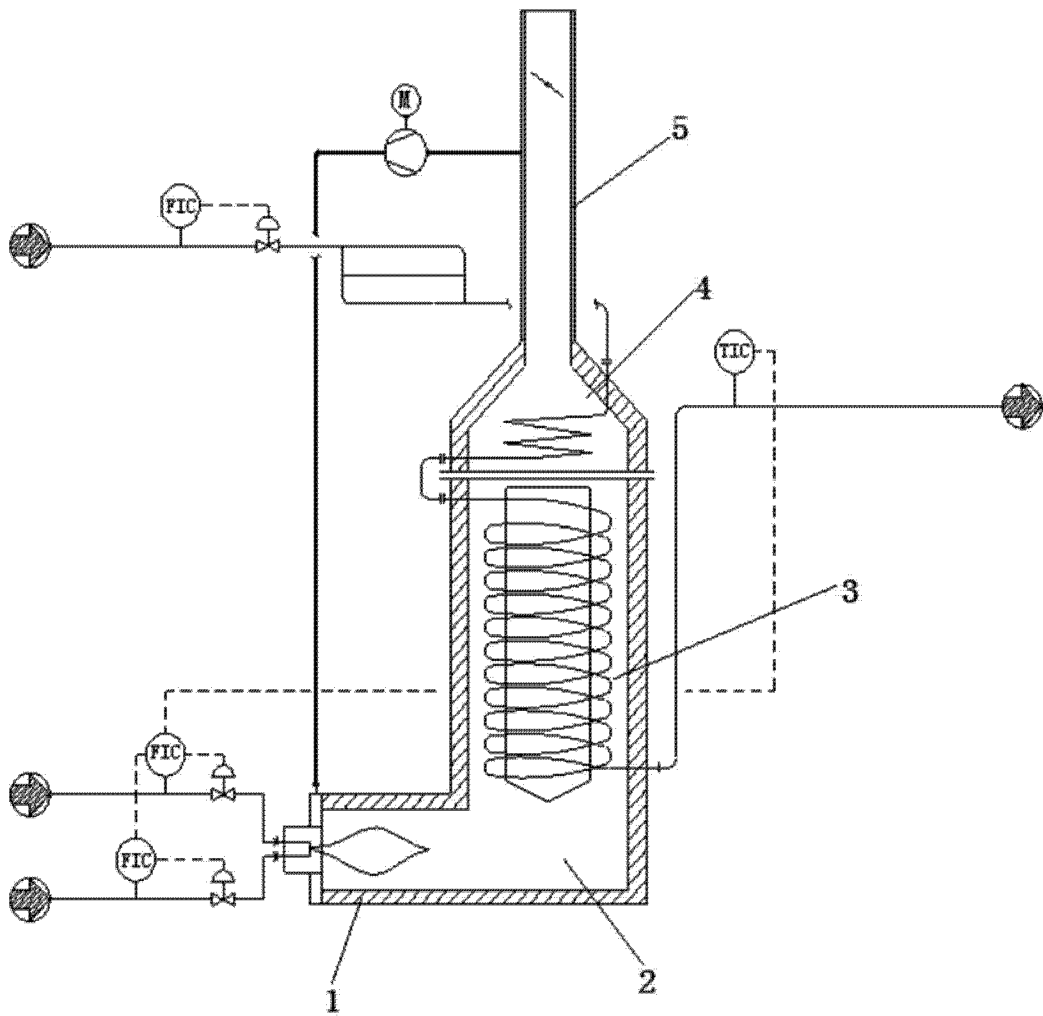


图 1

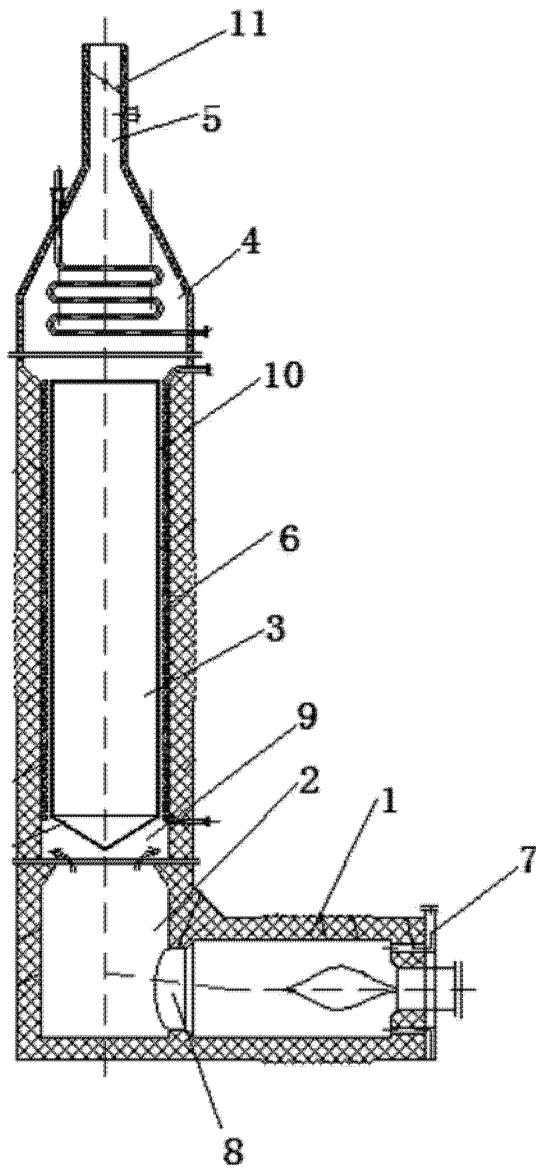


图 2