



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108895446 B

(45) 授权公告日 2024.04.16

(21) 申请号 201810842999.2

(22) 申请日 2018.07.27

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108895446 A

(43) 申请公布日 2018.11.27

(73) 专利权人 岳阳恒盛石化科技有限公司  
地址 414000 湖南省岳阳市岳阳经济技术  
开发区木里港大道(现代工业产业园6  
栋一层、五层南)

(72) 发明人 罗映波 朱现卫 陶安宇 任征军  
任政 翟晓航 谢志勇

(74) 专利代理机构 北京纽乐康知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11210  
专利代理师 覃莉

(51) Int.Cl.  
F23D 14/00 (2006.01)  
F23D 14/46 (2006.01)

(56) 对比文件

- WO 2013129777 A1, 2013.09.06
- KR 20160129197 A, 2016.11.09
- CA 2616133 A1, 2007.02.01
- CA 2729270 A1, 2009.12.30
- CN 104613474 A, 2015.05.13
- CN 106642116 A, 2017.05.10
- CN 202182467 U, 2012.04.04
- CN 205535800 U, 2016.08.31
- CN 208886766 U, 2019.05.21
- KR 200197146 Y1, 2000.09.15
- KR 20070015815 A, 2007.02.06
- US 6394792 B1, 2002.05.28
- WO 2016020587 A1, 2016.02.11
- 日本煤气协会.《煤气应用手册》.中国建筑  
工业出版社, 1989, (第1版), 95-96. (续)

审查员 安然

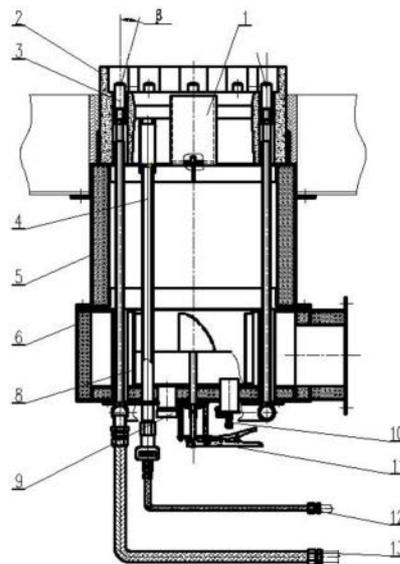
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

## (54) 发明名称

一种奇数循环引火高效节能超低 $\text{NO}_x$ 气体燃  
烧器

## (57) 摘要

本发明公开了一种奇数循环引火高效节能超低 $\text{NO}_x$ 气体燃烧器,包括筒体,筒体内设有火盆砖、燃气枪及其环形汽包组件和长明灯,火盆砖内设有导向管,筒体底部端面与通风阀固定连接,调风阀侧面的助燃风入口处与方管焊接连接,方管通过法兰短节与加热炉供风系统风道连接,火盆砖内壁分为4段,由下至上依次为锥段缩口段、直段、锥段扩口段、上部凹槽段,上部凹槽段设有若干方形的凹槽,凹槽下方设有预留圆孔。该燃烧器实现了二级燃料气分级燃烧,一级燃料循环引火,点火可靠,燃烧均匀稳定,二级火焰燃烧过程可以通过改变喷射速度、喷射角度、喷孔大小合理的控制火焰温度,从而达到超低 $\text{NO}_x$ 燃烧排放的目的。



CN 108895446 B

[接上页]

(56) 对比文件

张毅劼,张鹤声,刘敏飞,朱彤.高温空气燃

烧燃气热态试验炉非稳态数值模拟.能源研究与  
信息.2003,(03),23-33.

1. 一种奇数循环引火高效节能超低 $\text{NO}_x$ 气体燃烧器,包括筒体(5),所述筒体(5)顶部端面上设有托砖板,所述托砖板上端面与固砖套固定连接,火盆砖(2)设置在所述托砖板上并由所述固砖套固定,其特征在于:

所述火盆砖(2)内部设有导向管(1),所述导向管(1)通过扁钢支架一与所述筒体(5)固定连接;所述筒体(5)底部端面与调风阀(6)固定连接;

所述筒体(5)内设有燃气枪及其环形汽包组件(3),所述燃气枪及其环形汽包组件(3)与所述调风阀(6)的底部端面钢板固定连接,燃气枪及其环形汽包组件(3)的顶部穿过调风阀(6)和筒体(5)到达火盆砖(2)内,燃气枪及其环形汽包组件(3)通过主燃气管(13)与加热炉相关燃气管线连接;

所述筒体(5)内设有长明灯(4),所述长明灯(4)的底部与调风阀(6)的底部端面钢板固定连接,所述长明灯(4)的顶部穿过所述调风阀(6)和所述筒体(5)到达所述火盆砖(2)内,所述长明灯(4)通过长明灯燃气软管(12)与加热炉相关燃气管线连接;

所述调风阀(6)侧面的助燃风入口处与方管焊接连接,所述方管通过法兰短节与加热炉供风系统风道连接,所述调风阀(6)的底部端面钢板设有点火孔、看火孔、供所述长明灯(4)与燃气枪及其环形汽包组件(3)安装用的预留孔及相应的法兰螺栓孔;

所述火盆砖(2)为中空圆筒形结构,所述火盆砖(2)外壁面为直筒,所述火盆砖(2)内壁分为4段,由下至上依次为锥段缩口段、直段、锥段扩口段、上部凹槽段,所述上部凹槽段设有若干方形的凹槽,所述凹槽下方设有预留圆孔,所述上部凹槽段的内径大于所述锥段扩口段的内径;

所述燃气枪及其环形汽包组件(3)包括燃气枪,所述燃气枪与环形汽包管焊接连接,所述燃气枪的数量为奇数,所述燃气枪以所述筒体(5)的中心为中心按圆周均布在所述火盆砖(2)的筒壁内;所述燃气枪包括枪管,所述枪管与喷嘴固定连接,所述枪管穿过所述调风阀(6)底部端面钢板的预留孔、所述筒体(5)和所述火盆砖(2)的预留圆孔;所述喷嘴头部球形面上设有一级燃气喷孔和二级燃料气喷孔,所述一级燃气喷孔朝向不相邻的另一只燃气枪,所述二级燃料气喷孔朝向所述火盆砖(2)中心的正上方。

2. 根据权利要求1所述的一种奇数循环引火高效节能超低 $\text{NO}_x$ 气体燃烧器,其特征在于,所述筒体(5)底部端面设有下部法兰,所述下部法兰与设置在所述调风阀(6)上部端面的法兰环板通过法兰螺栓固定连接。

3. 根据权利要求1所述的一种奇数循环引火高效节能超低 $\text{NO}_x$ 气体燃烧器,其特征在于,所述筒体(5)的内壁上部与所述扁钢支架一固定连接,所述扁钢支架一的中心位置与螺栓连接;所述导向管(1)包括圆管,所述圆管与底部端板焊接,所述底部端板设有与所述扁钢支架一上的螺栓规格对应的螺纹孔,所述底部端板与扁钢支架一通过螺栓固定连接。

4. 根据权利要求1所述的一种奇数循环引火高效节能超低 $\text{NO}_x$ 气体燃烧器,其特征在于,所述筒体(5)内壁设有保温隔热层和内衬保护钢丝网。

5. 根据权利要求1所述的一种奇数循环引火高效节能超低 $\text{NO}_x$ 气体燃烧器,其特征在于,所述调风阀(6)的壳体为圆筒状中空结构,所述调风阀(6)的内壁设有保温隔热层和内衬保护钢丝网。

6. 根据权利要求5所述的一种奇数循环引火高效节能超低 $\text{NO}_x$ 气体燃烧器,其特征在于,所述调风阀(6)内部设有固定筒(8),所述固定筒(8)的上端口与所述调风阀(6)的上部端面

的法兰环板焊接连接,所述固定筒(8)的下端口与所述调风阀(6)底部端面的保温隔热层内壁焊接连接;所述固定筒(8)内设有旋转筒(7),所述旋转筒(7)与所述固定筒(8)均为薄壁圆筒,所述固定筒(8)侧壁设有4个均匀分布的长方形孔,所述旋转筒(7)的侧壁设有4个分别与所述固定筒(8)的4个长方形孔对应的孔;所述旋转筒(7)内壁通过扁钢支架二与中心轴焊接,所述中心轴穿过所述调风阀(6)底部端面钢板与调风阀手柄(11)固定连接,所述调风阀手柄(11)与限位棘轮机构连接,所述限位棘轮机构固定在所述调风阀(6)底部端面钢板外部。

7.根据权利要求1所述的一种奇数循环引火高效节能超低 $\text{NO}_x$ 气体燃烧器,其特征在于,所述调风阀(6)内设有导向套管,所述燃气枪穿过所述导向套管。

8.根据权利要求1所述的一种奇数循环引火高效节能超低 $\text{NO}_x$ 气体燃烧器,其特征在于,所述调风阀(6)底部端面钢板的点火孔处与点火筒(10)焊接连接,调风阀(6)底部端面钢板的看火孔处与看火筒(9)焊接连接。

9.根据权利要求1所述的一种奇数循环引火高效节能超低 $\text{NO}_x$ 气体燃烧器,其特征在于,所述环形汽包管设有法兰板,所述法兰板与所述调风阀(6)底部端面钢板相应的法兰面通过螺栓固定连接。

10.根据权利要求1所述的一种奇数循环引火高效节能超低 $\text{NO}_x$ 气体燃烧器,其特征在于,所述喷嘴通过管螺纹或焊接方式与枪管连接。

## 一种奇数循环引火高效节能超低NO<sub>x</sub>气体燃烧器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及石油化工加热炉和锅炉用燃烧器技术领域,具体来说,涉及一种奇数循环引火高效节能超低NO<sub>x</sub>气体燃烧器。

### 背景技术

[0002] 近几年被研制出的多种类型的燃气燃烧器,均采用了低NO<sub>x</sub>燃烧技术,由于各个厂家在应用低NO<sub>x</sub>燃烧抑制NO<sub>x</sub>时侧重技术不同,燃烧器结构也不尽相同,使用效果也千差万别。特别在应用非当量燃烧、燃料分级、烟气回流燃烧等技术时,由于受炉膛温度低、燃烧器负荷低的影响,在火焰温度控制较低的工况时,出现了燃烧器火焰温度场不均匀的问题,导致部分燃料未在设计的燃烧区域被点燃烧尽,或者处在贫氧燃烧的过程产物CO后续偏流影响未及时获得氧气,导致炉膛逃逸有部分可燃物,形成二次燃烧或直接随烟气排放,造成燃烧效率下降和炉膛炉压不稳的安全风险。

[0003] 石油化工加热炉燃烧器对于燃气燃烧器而言,需要的操作比为5:1,根据工艺的要求燃烧器操作负荷调整范围较大,低负荷运行情况普遍,因此,出现较多的上述效率下降问题,目前已引起越来越多的重视。分析这些在低温炉膛、较小负荷出现问题的燃烧器,发现其中大多数与其燃烧器每支气枪稳焰方式有关,与稳焰燃料分配比例不合适有关,多数在火盆砖外设置了多支燃气枪的燃烧器,在负荷较小时,外枪二级燃气喷速非常低,难以喷射到火盆中心上空与经过一级燃烧的含氧烟气混合,故而出现燃烧不充分的问题。

### 发明内容

[0004] 针对相关技术中的上述技术问题,本发明提出一种奇数循环引火高效节能超低NO<sub>x</sub>气体燃烧器,能够克服现有技术的上述不足。

[0005] 为实现上述技术目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0006] 一种奇数循环引火高效节能超低NO<sub>x</sub>气体燃烧器,包括筒体,所述筒体顶部端面上设有托砖板,所述托砖板上端面与固砖套固定连接,火盆砖设置在所述托砖板上并由所述固砖套固定,所述火盆砖内部设有导向管,所述导向管的底部端板通过扁钢支架一与所述筒体固定连接;所述筒体底部端面与调风阀固定连接。

[0007] 所述筒体内设有燃气枪及其环形汽包组件,所述燃气枪及其环形汽包组件与所述调风阀的底部端面钢板固定连接,燃气枪及其环形汽包组件的顶部穿过调风阀和筒体到达火盆砖内,燃气枪及其环形汽包组件通过主燃气软管与加热炉相关燃气管线连接。

[0008] 所述筒体内设有长明灯,所述长明灯的底部与调风阀的底部端面钢板固定连接,所述长明灯的顶部穿过所述调风阀和所述筒体到达所述火盆砖内,所述长明灯通过长明灯燃气软管与加热炉相关燃气管线连接。

[0009] 所述调风阀侧面的助燃风入口处与方管焊接连接,所述方管通过法兰短节与加热炉供风系统风道连接,所述调风阀的底部端面钢板设有点火孔、看火孔和供所述长明灯、燃气枪及其环形汽包组件安装用的预留孔和相应的法兰螺栓孔。

[0010] 所述火盆砖为中空圆筒形结构,所述火盆砖外壁面为直筒,所述火盆砖(2)内壁分为4段,由下至上依次为锥段缩口段、直段、锥段扩口段、上部凹槽段,所述上部凹槽段设有若干方形的凹槽,所述凹槽下方设有预留圆孔,所述上部凹槽段的内径大于所述锥段扩口段的内径。

[0011] 所述燃气枪及其环形汽包组件包括燃气枪,所述燃气枪与环形汽包管焊接连接,所述燃气枪的数量为奇数,所述燃气枪以所述筒体的中心为中心按圆周均布在所述火盆砖的筒壁内;所述燃气枪包括枪管,所述枪管与喷嘴固定连接,所述枪管穿过所述调风阀底部端面钢板的预留孔、所述筒体和所述火盆砖的预留圆孔;所述喷嘴头部球形面上设有一级燃气喷孔和二级燃料气喷孔,所述一级燃气喷孔朝向不相邻的另一只燃气枪,所述二级燃料气喷孔朝向所述火盆砖中心的正上方。

[0012] 进一步的,所述筒体底部端面设有下部法兰,所述下部法兰与设置在所述调风阀上部端面的法兰环板通过法兰螺栓固定连接;

[0013] 进一步的,所述筒体的内壁上部与所述扁钢支架一固定连接,所述扁钢支架一的中心位置与螺栓连接;所述导向管包括圆管,所述圆管与底部端板焊接,所述底部端板设有与所述扁钢支架一上的螺栓规格对应的螺纹孔,所述底部端板与扁钢支架一通过螺栓固定连接。

[0014] 进一步的,所述筒体内壁设有保温隔热层,所述保温隔热层内侧设有内衬保护钢丝网。

[0015] 进一步的,所述调风阀的壳体为圆筒状中空结构,所述调风阀的内壁设有保温隔热层,所述保温隔热层内侧设有内衬保护钢丝网。

[0016] 进一步的,所述调风阀内部设有固定筒,所述固定筒的上端口与所述调风阀的上部端面的法兰环板焊接连接,所述固定筒的下端口与所述调风阀底部端面的保温隔热层内壁焊接连接;所述固定筒内设有旋转筒,所述旋转筒与所述固定筒均为薄壁圆筒,所述固定筒侧壁设有4个均匀分布的长方形孔,所述旋转筒的侧壁设有4个分别与所述固定筒的4个长方形孔对应的孔;所述旋转筒内壁通过扁钢支架二与中心轴焊接,所述中心轴穿过所述调风阀底部端面钢板与调风阀手柄固定连接,所述调风阀手柄与限位棘轮机构连接,所述限位棘轮机构固定在所述调风阀底部端面钢板外部。

[0017] 进一步的,所述调风阀内设有导向套管,所述燃气枪穿过所述导向套管。

[0018] 进一步的,所述调风阀底部端面钢板的点火孔处与点火筒焊接连接,调风阀底部端面钢板的看火孔处与看火筒焊接连接。

[0019] 进一步的,所述环形汽包管设有法兰板,所述法兰板与所述调风阀底部端面钢板相应的法兰面通过螺栓固定连接。

[0020] 进一步的,所述喷嘴通过管螺纹或焊接方式与枪管连接。

[0021] 本发明的有益效果:

[0022] (1)本发明通过燃气枪上的喷孔实现二级燃料气分级燃烧,一级燃料循环引火,点火可靠,燃烧均匀稳定,燃烧充分,效率高,燃气中几乎不产生CO及其它可燃物,适用于低负荷、低炉膛温度操作工况的石油化工加热炉;

[0023] (2)通过一级燃料燃烧产生稳定的旋流环形火焰区域,多支燃气枪喷嘴及二级燃料气根部被加热并点燃,由于一级燃烧在火盆砖端部沿口的特殊结构中稳定燃烧,保证了

二级燃烧主火的燃烧稳定,不脱火,火焰刚直有力,二级火焰燃烧过程可以通过改变喷射速度、喷射角度、喷孔大小等进行设计、控制,合理的控制火焰温度,抑制热力型 $\text{NO}_x$ 产生,从而达到超低 $\text{NO}_x$ 燃烧排放的目的;

[0024] (3)通过调风阀轴向多孔进风调风,采用火盆砖、导向管等结构对助燃空气稳流,有利于助燃空气均匀喷射出火盆砖口,得到较稳定的燃烧火焰,不至于偏流影响燃烧温度场造成严重不均匀,防止低负荷下未燃尽的风险,提高了燃烧效率,达到了高效节能的目的。

### 附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1是根据本发明实施例所述的奇数循环引火高效节能超低 $\text{NO}_x$ 气体燃烧器主视图的剖视图;

[0027] 图2是根据本发明实施例所述的奇数循环引火高效节能超低 $\text{NO}_x$ 气体燃烧器的俯视图;

[0028] 图3是根据本发明实施例所述的奇数循环引火高效节能超低 $\text{NO}_x$ 气体燃烧器的仰视图;

[0029] 图4是火盆砖的俯视图;

[0030] 图5是旋转筒的结构示意图;

[0031] 图6是旋转筒的展开图;

[0032] 图7是固定筒的结构示意图;

[0033] 图8是固定筒的展开图;

[0034] 图中:1、导向管,2、火盆砖,3、燃气枪及其环形汽包组件,4、长明灯,5、筒体,6、调风阀,7、旋转筒,8、固定筒,9、看火筒,10、点火筒,11、调风阀手柄,12、长明灯燃气软管,13、主燃气软管。

### 具体实施方式

[0035] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0036] 如图1-8所示,根据本发明实施例所述的一种奇数循环引火高效节能超低 $\text{NO}_x$ 气体燃烧器,包括筒体5,筒体5为中空的圆筒结构,由钢板卷制,筒体5设有上部法兰,所述上部法兰通过螺栓或焊接方式与加热炉炉底板或侧壁板固定连接,所述筒体5顶部端面上设有环形托砖板,用于支撑火盆砖,环形托砖板上对应燃气枪管位置开有多个圆孔。所述托砖板上端面与固砖套焊接连接,固砖套为钢板卷制,主要用于固定火盆砖2的位置。火盆砖2平放在所述托砖板上并由所述固砖套固定,所述火盆砖2内部设有导向管1,所述导向管1的底部

端板通过扁钢支架一与所述筒体5固定连接;所述筒体5底部端面与调风阀6固定连接,调风阀6用于调节不同负荷时助燃空气供给量。

[0037] 所述筒体5内设有燃气枪及其环形汽包组件(3),所述燃气枪及其环形汽包组件3通过法兰螺栓与所述调风阀6的底部端面钢板固定连接,燃气枪及其环形汽包组件3的顶部穿过调风阀6和筒体5到达火盆砖2端口相应的凹槽处,燃气枪及其环形汽包组件3通过主燃气软管13与加热炉相关燃气管线连接,以输送燃料气供给燃烧器燃烧。

[0038] 所述筒体5内设有长明灯4,所述长明灯4的底部通过法兰螺栓与调风阀6的底部端面钢板固定连接,所述长明灯4的顶部穿过所述调风阀6和所述筒体5到达所述火盆砖2内,所述长明灯4通过长明灯燃气软管12与加热炉相关燃气管线连接。

[0039] 所述调风阀6侧面的助燃风入口处与方管焊接连接,所述方管通过法兰短节与加热炉供风系统风道连接,以输送助燃空气供给燃烧器燃烧。所述调风阀6的底部端面封有钢板,调风阀6的底部端面钢板设有点火孔、看火孔和供所述长明灯4、燃气枪及其环形汽包组件3安装用的预留孔和相应的法兰螺栓孔。

[0040] 所述燃气枪及其环形汽包组件3包括燃气枪,所述燃气枪与环形汽包管焊接连接,所述燃气枪的数量为9支,火盆砖2出口设置的凹槽数量与燃气枪数量相等,所述燃气枪以所述筒体5的中心为中心按圆周均布在所述火盆砖2的筒壁内;所述燃气枪包括枪管,所述枪管与喷嘴固定连接,所述枪管穿过所述调风阀6底部端面钢板的预留孔、所述筒体5和所述火盆砖2的预留圆孔;所述喷嘴头部球形面上设有一级燃气喷孔和二级燃料气喷孔,所述一级燃气喷孔朝向不相邻的另一只燃气枪,所述二级燃料气喷孔朝向所述火盆砖2中心的正上方,将二级燃料气按与竖直方向夹角为 $\beta$ 的角度向火盆砖2中心上空喷射。

[0041] 所述火盆砖2为中空圆筒形结构,由耐火材料制成,圆筒壁有一定的厚度,火盆砖内部主要为助燃空气通道,所述火盆砖2外壁面为直筒,所述火盆砖2内壁分为4段,由下至上依次为锥段缩口段、直段、锥段扩口段、上部凹槽段,所述上部凹槽段设有9个方形的凹槽(近似),凹槽之间为梯形凸台(近似),所述凹槽下方设有供燃气枪穿过的预留圆孔,所述上部凹槽段的内径大于所述锥段扩口段的内径,梯形凸台内径比锥段扩口段直径略大,这样就在每个凸台或凹槽之间形成了一个环形的端面区域,此区域形成了一级火焰稳定燃烧、切向旋转引火的稳焰燃烧区,由于凹槽、凸台比环形端面稳焰区域的高度要高许多,燃气枪喷头位于凸台之间,每支燃气枪分出的一级燃料气为一股,沿水平方向、俯视径向夹角 $\gamma$ ,将一级燃料气分别喷向与自身不相邻的下一只燃气枪时,依次形成一个循环。多股一级燃料沿同一顺时针方向喷射,形成旋转燃气流,离心的燃气流在端口处与助燃空气混合,并被凸台、凹槽限定在火盆砖内,燃烧并形成一级旋流燃烧火焰。

[0042] 所述筒体5底部端面设有下部法兰,所述下部法兰与设置在所述调风阀6上部端面的法兰环板通过法兰螺栓固定连接;

[0043] 所述筒体5的内壁上部与所述扁钢支架一焊接连接,所述扁钢支架一的中心位置与螺栓焊接连接,用于固定和支撑导向管1;所述导向管1包括圆管,所述圆管与底部端板焊接,所述底部端板中心位置设有与所述扁钢支架一上的螺栓规格对应的螺纹孔,安装时,直接旋紧螺纹,将导向管固定在火盆中心。

[0044] 所述筒体5内壁设有保温隔热层,所述保温隔热层内侧设有内衬保护钢丝网。

[0045] 所述调风阀6的壳体为圆筒状中空结构,所述调风阀6的内壁设有保温隔热层,所

述保温隔热层内侧设有内衬保护钢丝网。

[0046] 所述调风阀6内部设有固定筒8,所述固定筒8的上端口与所述调风阀6的上部端面的法兰环板焊接连接,所述固定筒8的下端口与所述调风阀6底部端面的保温隔热层内壁焊接连接,这样在固定筒和调风阀保温隔热层内壁之间形成环形通道,供助燃风通过;所述固定筒8内设有旋转筒7,所述旋转筒7与所述固定筒8均为薄壁圆筒,所述固定筒8侧壁设有4个均匀分布的长方形孔,所述旋转筒7的侧壁设有4个分别与所述固定筒8的4个长方形孔对应的孔;所述旋转筒7内壁通过扁钢支架二与中心轴焊接,所述中心轴穿过所述调风阀6底部端面钢板与调风阀手柄11固定连接,所述调风阀手柄11与限位棘轮机构连接,所述限位棘轮机构固定在所述调风阀6底部端面钢板外部。调风阀手柄11可以在0~90°范围内调节固定。通过转动调风阀手柄11,旋转筒转动,则旋转筒与固定筒上的开孔相对位置发生变化,进而通风的截面面积变化,从而达到调节助燃空气量的作用。

[0047] 所述调风阀6内设有导向套管,所述燃气枪穿过所述导向套管。

[0048] 所述调风阀6底部端面钢板的点火孔处与点火筒10焊接连接,调风阀6底部端面钢板的看火孔处与看火筒9焊接连接,点火筒10用于人工点火时点火杆插入,看火筒9用于观察火焰。

[0049] 所述环形汽包管设有法兰板,所述法兰板与所述调风阀6底部端面钢板相应的法兰面通过螺栓固定连接,环形汽包管的作用是将燃气均匀的分配给每支燃气枪,环形汽包管上设置有燃气接口,通过主燃气软管与加热炉系统燃气管线连通,主燃气软管为金属软管。

[0050] 所述喷嘴通过管螺纹或焊接方式与枪管连接。

[0051] 为了方便理解本发明的上述技术方案,以下通过具体使用方式上对本发明的上述技术方案进行详细说明。

[0052] 在具体使用时,由布置在火盆砖沿口内的多支燃气枪喷嘴上的喷孔实现一级燃料气与二级燃料气的分级,通过人工从点火孔点燃长明灯,长明灯的火焰点燃一级燃料气,一级燃料气沿切向水平喷射至与之不相邻对应的下一支燃气枪,下一支燃气枪一级燃料气也按照同样的方式喷射至与之不相邻对应下一支燃气枪,依次类推,形成一个循环,其轨迹形成奇数多角星图形,环状的一级旋流燃料火焰在火盆砖口燃烧,加热燃气枪喷嘴及二级主燃料气,并将二级主燃料气点燃。多支燃气枪的二级火焰斜向火盆砖中心上方喷射,在喷出喷孔后即被点燃,并在喷射后连续燃烧,直到在火盆砖上空燃烧干净。多股二级燃料气在斜向火盆砖中心上空上升过程中,内侧与助燃空气接触、混合、扩散,外侧与炉膛烟气接触、混合、扩散,各区域的气体组成类似环状渐变浓度分布规律,即由内至外氧含量由约20.95%直至外层氧含量小于3%,符合燃烧条件的区域不断燃烧,直至充分混合、燃烧完全。一级燃料气强度及二级燃料气混合强度、燃烧强度等均可通过设计进行控制,如改变一级燃气和二级燃气的分配比例、喷孔喷速、二级燃气喷孔角度等,就可得到理想的阶段燃烧,利于火焰温度控制,抑制NO<sub>x</sub>产生和CO的控制。

[0053] 由于采用奇数燃气枪环形布置在火盆砖口圆周上,在火盆砖口形成稳定的沿圆周旋转喷射燃烧的稳焰区,温度场比较均匀,稳焰效果好。每支气枪喷嘴喷出的二级燃料气被加热并点燃,二级燃料气喷向火盆中心上空,多股燃料气燃烧组成一个稳定的、类似圆形的火焰。

[0054] 为了使助燃空气在火盆中速度均匀,不偏流,采用周向进风、旋转筒与固定筒调风阀形式,通过旋转筒(阀芯)与固定筒的相对位置变化,改变两者筒壁上预留的多个进气口的重合度大小,得到需要的可通过面积,以控制调节风量。

[0055] 助燃空气从入口方管法兰短节入口进入,通过固定套与调风阀壳体内壁之间环状通道,穿过固定套上方形孔及旋转套上的孔,非常均匀地进入调风阀内部并上行进入燃烧器筒体,再经过火盆砖和导向管稳流增速后喷出火盆砖,供一级、二级燃烧使用。

[0056] 由于上述一级燃料气旋转引火、稳焰,以及均匀的助燃风供给,燃烧非常稳定,通过设计二级燃料的喷射角度,可以控制二级燃料气混合强度,各阶段燃烧强度,以控制合适火焰温度,有效地抑制热力型 $\text{NO}_x$ 产生,可燃物也完全燃烧,燃烧效率高,实现高效节能低 $\text{NO}_x$ 排放的目的,烟气中 $\text{NO}_x$ 排放浓度可降至 $40\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下, $\text{CO}$ 排放浓度 $5\text{ mg}/\text{Nm}^3$ 以下。

[0057] 综上所述,借助于本发明的上述技术方案,通过燃气枪上的喷孔实现二级燃料气分级燃烧,一级燃料循环引火,点火可靠,燃烧均匀稳定,燃烧充分,效率高,燃气中几乎不产生 $\text{CO}$ 及其它可燃物,适用于低负荷、低炉膛温度操作工况的石油化工加热炉。

[0058] 采用奇数的目的在于一级燃料引火时喷向不与之相邻的下一个燃气枪,依次类推最终引火喷射路线形成一个循环,有利于得到稳定的一级旋转火焰。燃气枪的数量可根据燃烧器负荷大小进行选择,但是采用本发明的结构特征,如只在燃气枪数量上采用变化,如采用偶数,6支、8支、10支、12支枪,其余结构符合本专利,一样视为侵犯本专利。此处所述的奇数燃气枪数量只是其中一种较优选的方案。

[0059] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

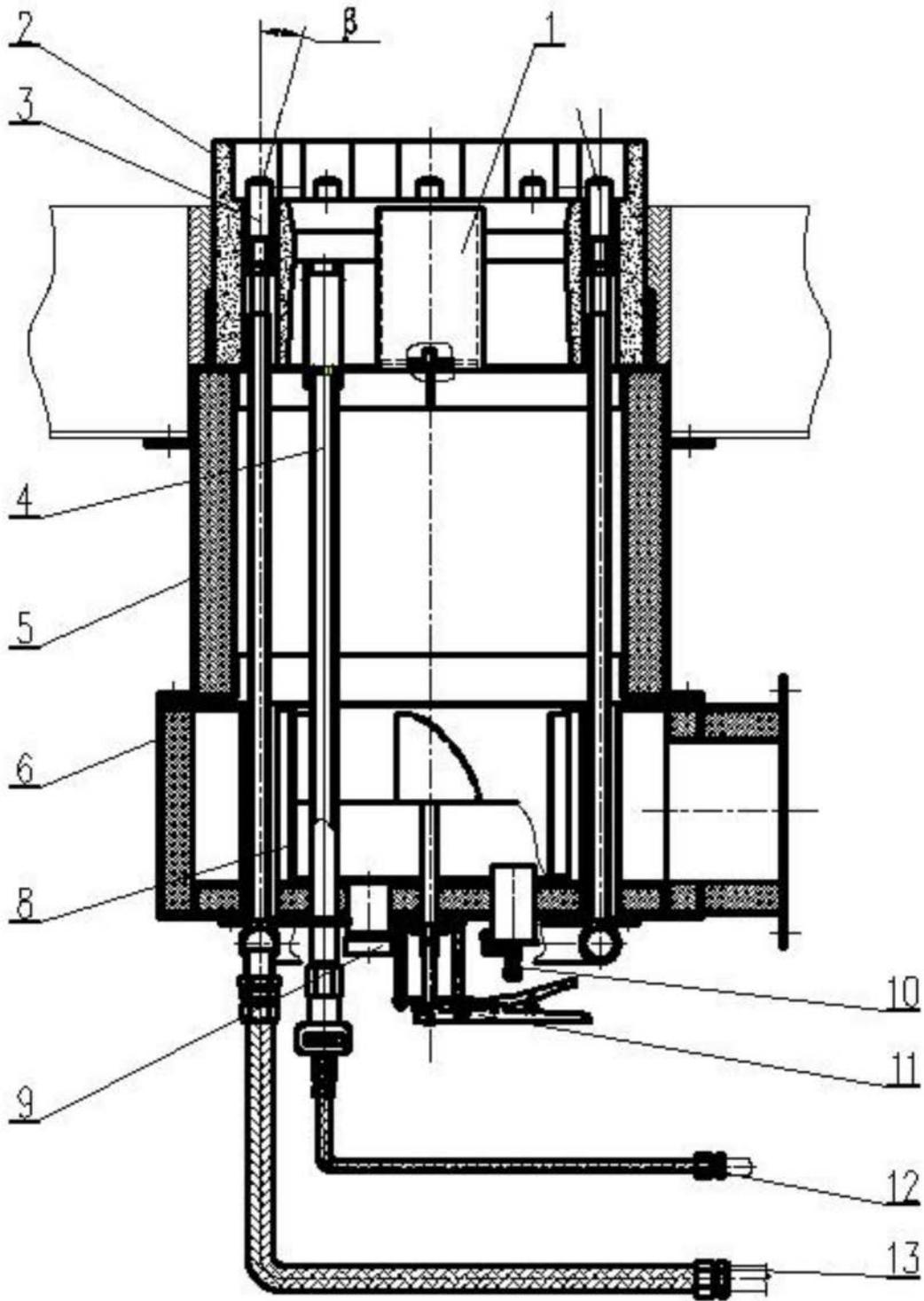


图1

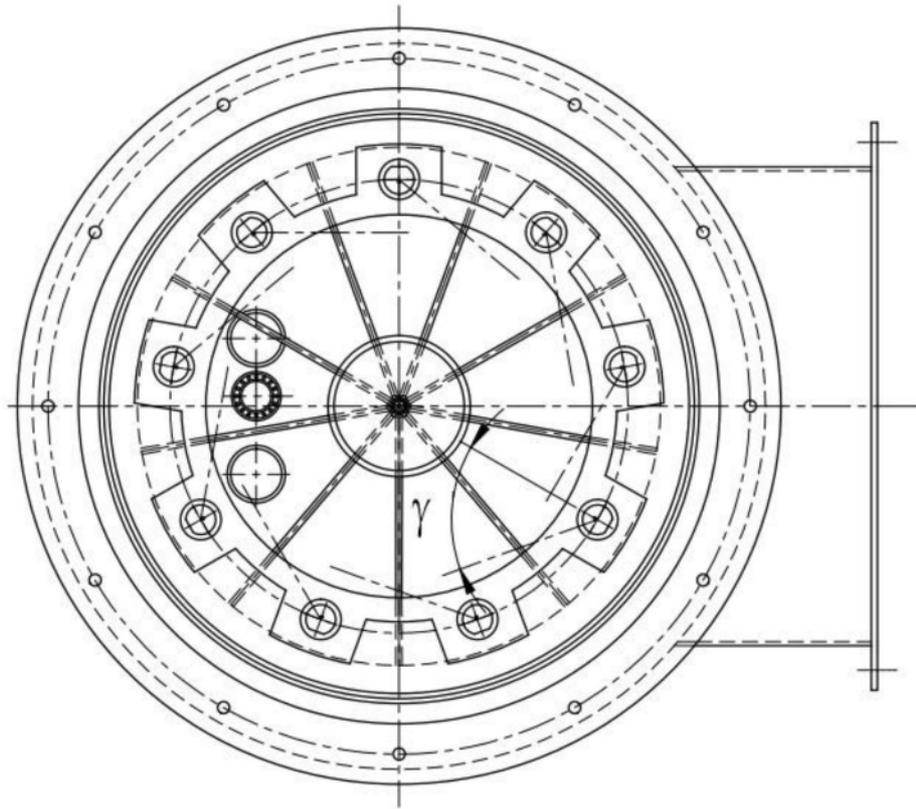


图2

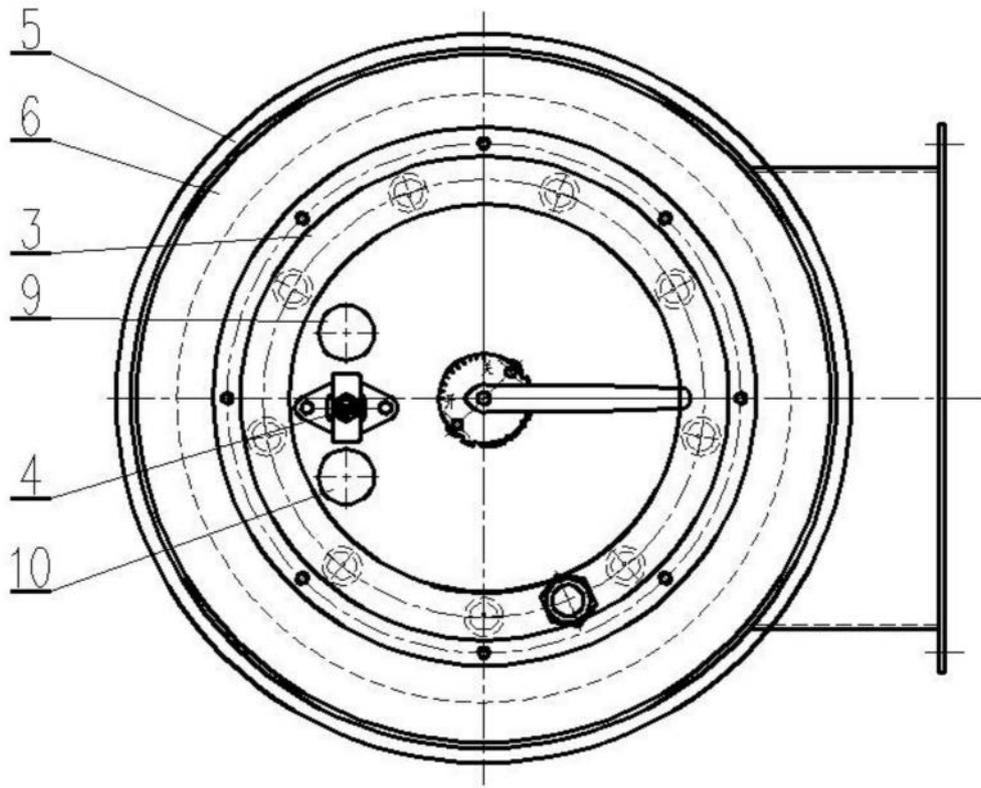


图3

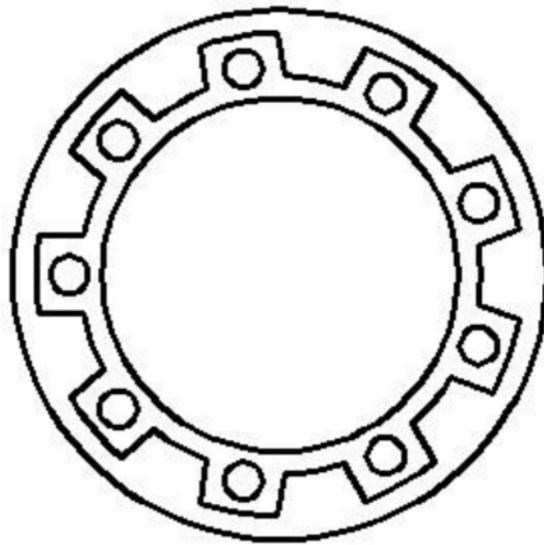


图4

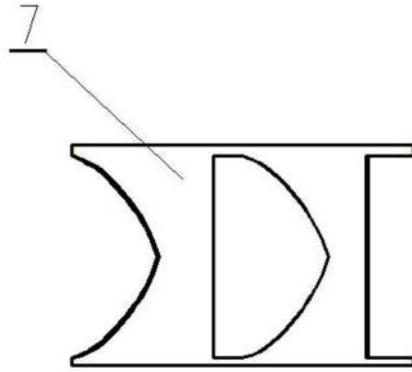


图5

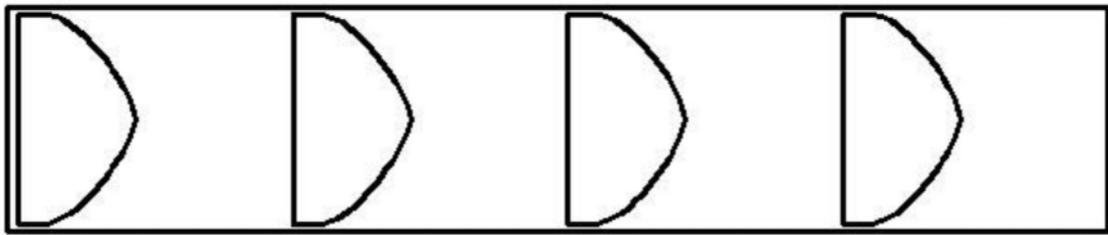


图6

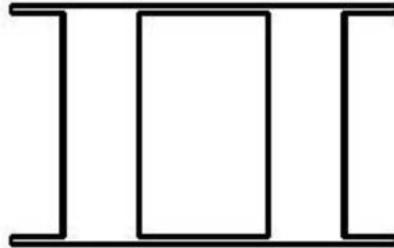


图7



图8