



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104607768 B

(45)授权公告日 2016.09.28

(21)申请号 201310538066.1
(22)申请日 2013.11.01
(65)同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 104607768 A
(43)申请公布日 2015.05.13
(73)专利权人 沈阳鼓风机集团压力容器有限公司
 地址 110869 辽宁省沈阳市经济技术开发区开发大路16号甲
(72)发明人 张庆悦 张玉辉 刘天保 王鹏
 李晚汐 薛斌
(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002
 代理人 许宗富 周秀梅

(51)Int.Cl.
 B23K 9/167(2006.01)
 B23K 9/235(2006.01)
(56)对比文件
 CN 202382610 U,2012.08.15,
 CN 102226661 A,2011.10.26,
 CN 101968324 A,2011.02.09,
 WO 2012/160267 A1,2012.11.29,
 审查员 李倩叶

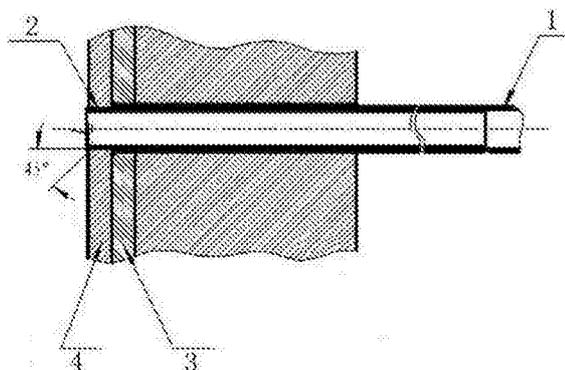
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

尾气加热器高耐蚀防冲部件生产工艺

(57)摘要

本发明公开了一种尾气加热器高耐蚀防冲部件生产工艺,属于装备制造中的焊接技术领域。所述尾气加热器的尾气入口端设置防冲部件;所述尾气加热器的尾气入口端包括钛管板和钛换热管,钛换热管穿入钛管板上的钛管孔并与钛管板固定连接,所述防冲部件材质为锆R60702,包括锆管和锆管板;将所述锆管板用螺钉把合固定在钛管板上,然后将锆管穿过锆管板上的锆管孔并伸入钛换热管内部,再对锆管板与锆管进行焊接。本发明在尾气入口端加一个防冲部件,用少量这种高熔点,具有优良的耐腐蚀性能,能强烈地吸收氮、氢、氧等气体锆R60702作为防冲部件,大大延长钛材使用寿命,使设备的寿命和可靠性大大提高,对提高经济效益意义重大。



1.一种尾气加热器高耐蚀防冲部件生产工艺,其特征在于:所述尾气加热器的尾气入口端设置防冲部件;所述尾气加热器的尾气入口端包括钛管板和钛换热管,钛换热管穿入钛管板上的钛管孔并与钛管板固定连接,所述防冲部件材质为锆R60702,包括锆管和锆管板;将所述锆管板用螺钉把合固定在钛管板上,然后将锆管穿过锆管板上的锆管孔并伸入钛换热管内部,再对锆管板与锆管进行焊接,锆管板与锆管的焊接为密封焊,采用自动钨极氩弧焊或手工钨极氩弧焊;

所述锆管板与钛管板紧密贴合;所述锆管与钛换热管同心,锆管伸入钛换热管内部后二者之间有0.25mm间隙;所述锆管板上的锆管孔与锆管之间最大间隙为0.2mm;锆管板与锆管焊接处倒 $1\times 45^\circ$ 坡口;在锆管板上锆管的伸出量为1mm;

锆管板与锆管的焊接采取自熔方法,焊接电源为直流正接,焊接过程工艺参数如下:

1)当采用自动钨极氩弧焊时:使用脉冲电流:峰值110-120A,焊接电压11-13V,焊接速度120mm/min,保护气体流量12-15L/min;

2)当采用手工钨极氩弧焊时:焊接电流100-110A,焊接电压11-13V,焊接速度80-90mm/min,保护气体流量12-15L/min。

2.根据权利要求1所述的尾气加热器高耐蚀防冲部件生产工艺,其特征在于:所述钛换热管和钛管板的材质为钛TA2。

3.根据权利要求1所述的尾气加热器高耐蚀防冲部件生产工艺,其特征在于:所述保护气体为纯度99.9995%的氩气,喷嘴直径 $\Phi 18$ 。

4.根据权利要求1所述的尾气加热器高耐蚀防冲部件生产工艺,其特征在于:当采用自动钨极氩弧焊时,焊接时主喷嘴后应跟随副喷嘴,用双路气体保护;当采用手工钨极氩弧焊时,加工若干紫铜堵置入锆管内;每焊接20mm,须停留1分钟同时喷嘴不能离开熔池。

5.根据权利要求4所述的尾气加热器高耐蚀防冲部件生产工艺,其特征在于:所述紫铜堵长度20mm,与锆管间隙为0.25mm,置入锆管内距离管头距离为5mm。

6.根据权利要求1所述的尾气加热器高耐蚀防冲部件生产工艺,其特征在于:锆管板上的锆管孔与钛管板上的钛管孔采用同一数控钻床加工,保证锆管孔与钛管孔的同心度,从而保证了锆管与钛加热管的同心度;数控钻床的加工精度不超过0.10mm。

尾气加热器高耐蚀防冲部件生产工艺

技术领域：

[0001] 本发明涉及装备制造业中的焊接技术领域，具体涉及一种尾气加热器高耐蚀防冲部件生产工艺。

背景技术：

[0002] 近年来随着国内石化行业PTA项目不断上马，其中生产工艺的尾气(气体成分见表1)处理装置是以钛材加热器为主要设备，该加热器是PTA装置中尾气处理装置前的一台换热设备，将空气反应后产生的尾气加热到130-180℃，然后进入尾气处理装置进行压力能的回收。为了提高钛材使用寿命，在尾气入口端加一个防冲部件，锆能强烈地吸收氮、氢、氧等气体，从而延长钛材的使用寿命。锆与钛相似，化学活泼性大，高温下会与氢、氮、氧等气体反应，生成脆性氧化物，使耐蚀性能急剧下降。另外锆材熔点高，导热系数小。焊接时若仿照钛材的焊接，往往会出现焊缝表面为蓝色的不合格焊缝。因此，焊接时合理的焊接规范，有效的保护措施，是保证焊接质量的关键。

[0003] 表1尾气的气体成分

[0004]

尾气成分 (wt,%)				
	N ₂	O ₂	CO ₂	H ₂ O
1#	94.5~95	2.5~3.4	2.5~3.4	1.1~1.3
2#	90~93	3.0~5.0	3.0~5.0	1.0~1.3

发明内容：

[0005] 本发明的目的在于提供一种尾气加热器高耐蚀防冲部件生产工艺。该工艺通过对锆材R60702的管板管孔加工精度要求，锆材R60702的焊前清洁的焊接环境要求，严格清理焊接区域要求，采用扩大保护区域，延长滞后送气时间以及制订合理的焊接规范等工艺措施，解决了焊缝表面为蓝色的不合格焊缝技术难题。

[0006] 本发明的技术方案是：

[0007] 一种尾气加热器高耐蚀防冲部件生产工艺，所述尾气加热器的尾气入口端设置防冲部件；所述尾气加热器的尾气入口端包括钛管板和钛换热管，钛换热管穿入钛管板上的钛管孔并与钛管板固定连接，所述防冲部件材质为锆R60702，包括锆管和锆管板；将所述锆管板用螺钉把合固定在钛管板上，然后将锆管穿过锆管板上的锆管孔并伸入钛换热管内部，再对锆管板与锆管进行焊接。所述钛换热管和钛管板的材质为钛TA2。

[0008] 锆管板与锆管的焊接为密封焊，采用自动钨极氩弧焊或手工钨极氩弧焊。

[0009] 所述锆管板与钛管板紧密贴合；所述锆管与钛换热管同心，锆管伸入钛换热管内部后二者之间有0.25mm间隙；所述锆管板上的锆管孔与锆管之间最大间隙为0.2mm；锆管板与锆管焊接处倒1×45°坡口；在锆管板上锆管的伸出量为1mm(即锆管伸入钛加热管的长度

为1mm)。

[0010] 锆管板与锆管的焊接采取自熔方法,焊接电源为直流正接,焊接过程工艺参数如下:

[0011] 1)当采用自动钨极氩弧焊时:使用脉冲电流:峰值110-120A(基值40A),焊接电压11-13V,焊接速度120mm/min,保护气体流量12-15L/min;

[0012] 2)当采用手工钨极氩弧焊时:焊接电流100-110A,焊接电压11-13V,焊接速度80-90mm/min,保护气体流量12-15L/min。

[0013] 所述保护气体为纯度99.9995%的氩气,喷嘴直径 $\phi 18$ 。

[0014] 当采用自动钨极氩弧焊时,焊接时主喷嘴后应跟随副喷嘴,用双路气体保护;当采用手工钨极氩弧焊时,加工若干紫铜堵置入锆管内;每焊接20mm,须停留1分钟同时喷嘴不能离开熔池。

[0015] 所述紫铜堵长度20mm,与锆管间隙为0.25mm,置入锆管内距离管头距离为5mm。

[0016] 所述锆管板上的锆管孔与钛管板上的钛管孔采用同一数控钻床加工,保证锆管孔与钛管孔的同心度,从而保证了锆管与钛加热管的同心度;数控钻床的加工精度保证了管孔直径的加工精度不超过0.10mm。

[0017] 装配锆管板前应将锆管板、锆管及钛管板表面及钛加热管管头内25mm长度范围用酒精或丙酮擦拭干净。焊前再次将锆管板、锆管内25mm长度范围用酒精或丙酮擦拭一次,每次的停止超过4小时再焊接都要做清理。要求所有操作在洁净的厂房内。

[0018] 本发明的有益效果为:

[0019] 1、本发明在尾气入口端加一个防冲部件,用少量这种高熔点,具有优良的耐腐蚀性能,能强烈地吸收氮、氢、氧等气体的锆R60702作为防冲部件,大大延长钛材的使用寿命。因而使设备的寿命和可靠性大大提高,对提高经济效益意义重大。

[0020] 2、本发明使用钨极氩弧焊,并采用99.9995%高纯度氩气保护,使化学活泼性大的锆R60702焊接时不与氢、氮、氧等气体发生化学反应,保证焊接质量,使焊缝表面颜色为光亮的银白色。

[0021] 3、本发明采用锆管板与钛管板管孔用同一数控钻床加工,保证了锆管板与钛管板管孔的同心度、锆管与钛管的同心度;保证了加工精度,减小了管与管板管孔间隙和装配应力,给自熔密封焊接提供了质量保证。

[0022] 4、本发明针对锆材R60702熔点高,导热系数小的特点,提出严格清理,采用扩大保护区域,延长滞后送气时间、制订合理的焊接规范等工艺措施,解决了焊缝表面为蓝色的不合格焊缝技术难题。为锆材R60702设备焊接提供了经验。

附图说明:

[0023] 图1为本发明尾气加热器示意图。

[0024] 图2为本发明锆材R60702防冲部件结构示意图。

[0025] 图3为紫铜堵示意图。

[0026] 图中:1-钛换热管;2-锆管;3-钛管板;4-锆管板;5-左管箱;6-紫铜堵。

具体实施方式:

[0027] 以下结合附图详述本发明。

[0028] 图1所示为本发明尾气加热器设计结构,左端管口N1为尾气入口处,右端为出口(省略)。左管箱5为纯钛,尾气入口端包括钛管板3和钛换热管1,钛换热管1穿入钛管板3上的钛管孔并与钛管板3固定连接;钛管板3和钛换热管1为钛材TA2。

[0029] 图2为本发明防冲部件的装配图(图1中A处放大图)。锆材R60702防冲部件安置在左端钛管板3前。所述防冲部件包括锆管2和锆管板4,装配过程为:先将锆管板4用螺钉把合固定在钛管板3上(两板面平行),保证锆管板4与钛管板3紧密贴合,然后锆管2穿过锆管板4上的锆管孔同时伸入钛换热管1内部1mm,再对锆管板4与锆管2进行焊接,焊接为密封焊,采用自动钨极氩弧焊或手工钨极氩弧焊。所述锆管2与钛换热管1同心,所述锆管板4上锆管孔与锆管2之间最大间隙为0.2mm;锆管板4与锆管2焊接处倒 $1 \times 45^\circ$ 坡口。

[0030] 锆管板4把合固定在钛管板3上过程为:在钛换热管1管接头焊接检验合格后,将加工后锆管板4先在边缘四角找四点(管孔)将其暂时固定在钛管板3上,调整到锆管板R60702和钛管板3的管孔同心后用螺钉将锆管板R60702把合固定在钛管板3上,然后在锆管板4上穿锆管2,锆管2伸入钛换热管1内部后二者之间有0.25mm间隙。

[0031] 锆管板上的锆管孔与钛管板上的钛管孔采用同一数控钻床加工,保证锆管孔与钛管孔的同心度,从而保证了锆管与钛加热管的同心度;数控钻床的加工精度保证了管孔直径的加工精度不超过0.10mm。

[0032] 装配锆管板前应将锆管板、锆管及钛管板表面及钛加热管管头内25mm长度范围用酒精或丙酮擦拭干净。焊前再次将锆管板、锆管内25mm长度范围用酒精或丙酮擦拭一次,每次的停止超过4小时再焊接都要做清理,所有操作在洁净的厂房内。

[0033] 锆管板与锆管的焊接采取自熔方法,焊接电源为直流正接,焊接过程工艺参数如下:

[0034] 1)当采用自动钨极氩弧焊时:使用脉冲电流:峰值110-120A(基值40A),焊接电压11-13V,焊接速度120mm/min,保护气体流量12-15L/min;

[0035] 2)当采用手工钨极氩弧焊时:焊接电流100-110A,焊接电压11-13V,焊接速度80-90mm/min,保护气体流量12-15L/min。

[0036] 所述保护气体为纯度99.9995%的氩气,喷嘴直径 $\phi 18$ 。

[0037] 当采用自动钨极氩弧焊时,焊接时主喷嘴后应跟随副喷嘴,用双路气体保护;当采用手工钨极氩弧焊时,加工若干紫铜堵6(图3)置入锆管内,所述紫铜堵长度20mm,与锆管间隙为0.25mm,置入锆管内距离管头距离为5mm;每焊接20mm,须停留1分钟同时喷嘴不能离开熔池。

[0038] 本发明中所用锆材R60702的化学成分见表2、表4,机械性能见表3、表5。

[0039] 表2R60702锆板的化学成分要求

[0040]

化学成分 (wt,%)								
	Zr	Hf	Fe	Cr	C	N	H	O
要求值	基	≤4.5	Fe+ Cr≤0.20		≤0.05	≤0.025	≤0.005	≤0.16
实测值	上	基	2.10	0.09	0.01	0.026	0.008	0.013
	下	基	2.09	0.09	0.01	0.028	—	—

[0041] 注:1、化学成分按铸锭成分报出;2、氮、氢含量按成分分析报出。

[0042] 表3R60702铅板的交货状态和力学性能要求

[0043]

牌号	交货状态	室温下试样力学性能			
			Rm (MPa)	Rp0.2 (MPa)	A ₅₀ (%)
R60702	M	要求值	≥380	≥205	≥16
		实测值	430	320	31

[0044] 注:按ASME SB551技术规范制造。

[0045] 表4R60702铅管化学成分

[0046]

化学成分 (wt,%)									
	Zr	Hf	Fe	Cr	C	N	H	O	
要求值	基	≤4.5	Fe+ Cr≤0.20		≤0.05	≤0.025	≤0.005	≤0.16	
实测值	上	基	2.25	0.06	<0.02	0.007	0.0068	0.001	0.05
	下	基	2.21	0.06	<0.02	0.009	—	—	0.05

[0047] 表5R60702铅管的交货状态和力学性能要求

[0048]

牌号	交货状态	力学性能	Rm (MPa)	Rp0.2 (MPa)	A ₅₀ (%)
R60702	M	要求值	≥379	≥207	≥16
		实测值 1#	440	265	34
		实测值 2#	465	290	37

[0049] 注:铅管按标准要求进行气密试验、扩口试验、逐只进行超声波探伤检测,符合标准要求。

[0050] 本发明焊接特点:

[0051] 铅R60702热膨胀系数低,液态铅流动性很好,所以铅R60702的焊接性良好。但是铅在315℃强烈吸氢,400℃强烈吸氧,800℃强烈吸氮;另外,碳和硅等杂质易与铅发生反应形成化合物,使铅的塑性和耐蚀性下降。因此焊接时,400℃以上焊接区应有隔绝空气保护措施。

施,焊接环境的清洁和焊接前清理都十分重要。

[0052] 实施例1

[0053] 1、焊接工艺参数

[0054] 如图2所示将锆R60702管板和锆管装配好后,采用手工钨极氩弧焊施焊;电流极性:直流正接;具体焊接规范为:

[0055] 焊接电流110A,焊接电压12V,焊接速度83mm/min,保护气体流量15mm/min;

[0056] 2、焊接前所做处理和准备如下:

[0057] 1)加工10个紫铜堵(如图3),铜堵长20mm,夹持把手6mm;

[0058] 2)准备瓶装保护气体纯度为99.9995%氩气;

[0059] 3)用菲绕啉实验法检查施焊环境清洁度。

[0060] 4)检查焊接设备运行及喷嘴气体流动性是否良好,氩弧焊采用喷嘴直径 ϕ 18mm。在废料上调试焊接参数,试焊观察焊后颜色是否为银白色。

[0061] 5)再次对锆管板、锆管用丙酮清理一次,紫铜堵也要清理。

[0062] 6)将铜堵装入锆管R60702内距离管头距离为5mm。铜堵起到衬托氩气和冷却熔池的双重作用。

[0063] 3、焊接工艺要点:

[0064] 1)焊缝每焊接20mm,须停留1分钟同时喷嘴不能离开熔池。

[0065] 2)铜堵应分布在被施焊管头及其邻近,随着焊缝冷却后移动到新的未焊位置。

[0066] 3)采用短弧焊,收弧要填满弧坑。

[0067] 4)焊接前不用预热,但环境温度应在5℃以上。当焊接累计热使焊接区温度超过60℃,应停止施焊,待其冷却;

[0068] 5)焊接时应分区对称施焊,以避免热量累积,减少变形和降低应力水平。

[0069] 4、检验标准

[0070] 1)焊缝表面不得有裂纹、气孔、弧坑、夹钨等缺陷。

[0071] 2)焊缝表面颜色以银白色为最佳,其次微黄色尚可,其它褐色、蓝色、灰白色为不合格。

[0072] 3)以上外观检验合格后进行着色检验。

[0073] 5、焊接应用

[0074] 利用本实施例上述工艺措施,使锆R60702防冲部件焊接可得到无裂纹、气孔、弧坑、夹钨等缺陷,表面颜色为银白色的焊缝。

[0075] 结果表明,本发明涉及的尾气加热器高耐蚀防冲部件生产过程的锆R60702管板管孔加工精度控制,焊接前清理及焊接过程采取铜堵和延长送气时间等保护措施,解决了锆R60702焊接焊缝变蓝的问题,锆材R60702是贵重稀有金属,其各方面的性能大大优越于钛,它的应用大大提高了设备的使用寿命,因而锆材R60702焊接问题的解决意义非常重大。

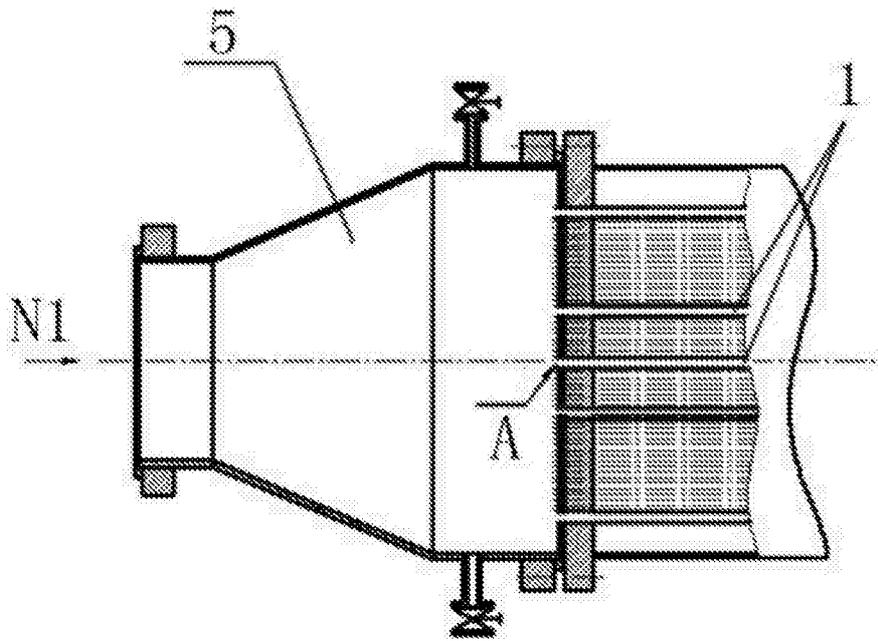


图1

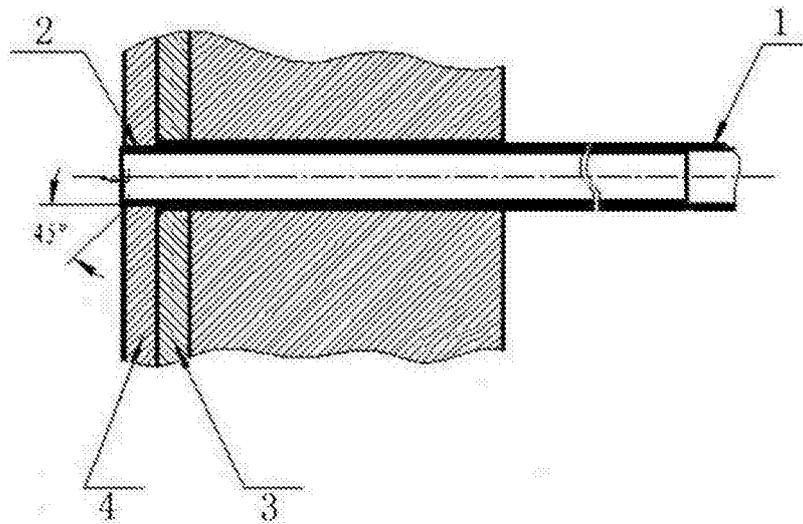


图2

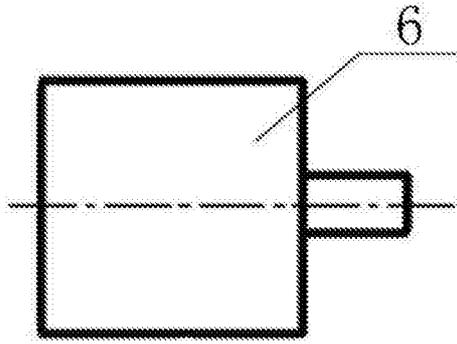


图3