



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103624392 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 12

(21) 申请号 201310606166. 3

(22) 申请日 2013. 11. 25

(71) 申请人 中国兵器工业第五二研究所
地址 315103 浙江省宁波市科技园区凌云路
199 号

(72) 发明人 王英 石磊 杜乐一 甄立玲
程朝丰 陈东亮 马冰 刘红伟
罗建民

(74) 专利代理机构 宁波诚源专利事务所有限公
司 33102
代理人 袁忠卫 景丰强

(51) Int. Cl.
B23K 13/06 (2006. 01)

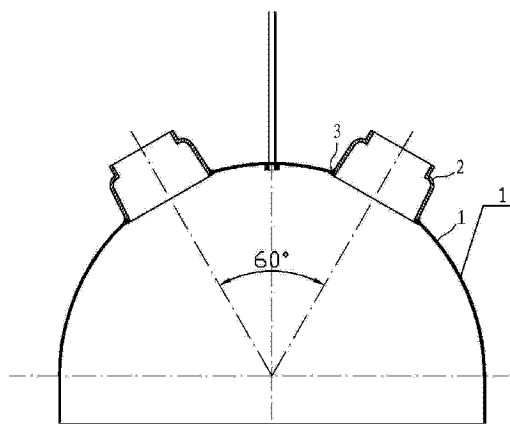
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

氢镍电池壳体电子束焊接方法

(57) 摘要

一种氢镍电池壳体电子束焊接方法其特征在于包括如下步骤:①焊前准备:上壳体和极柱套分别进行清洗,去除焊接表面油膜、水膜及有机杂质,清洗干净后对极柱套和上壳体进行装配,装配间隙小于 0.05mm;②电子束焊接工艺:焊接真空度:为增加电子束穿透能力并减少气孔率易采用真空焊接,真空度高于 5×10^{-4} mbar。本发明采用真空电子束焊接有效解决了镍基高温合金电子束焊接时的气孔、凹陷以及表面成形差等焊接缺陷,避免了焊接变形问题,提高了带极柱套的电池壳体焊接接头的综合机械性能,获得了外观质量、内部质量和熔深均满足焊接技术要求的镍基高温合金焊缝。



1. 一种氢镍电池壳体电子束焊接方法,其特征在于包括如下步骤:

①焊前准备:

首先,上壳体和极柱套分别进行清洗,去除焊接表面油膜、水膜及有机杂质,清洗干净后对极柱套和上壳体进行装配,装配间隙小于 0.05mm;

②电子束焊接:

(1) 电子束焊接工艺参数的选择:

a. 加速电压的选择

59.5kV ~ 60.5kV。

b. 焊接速度的选择

镍合金焊接线速度一般选用 500mm/min ~ 1000mm/min;

c. 聚焦电流的选择

采用虚焦焊接。聚焦电流为 2.98A ~ 3.02A,在聚焦焊接上再进行一遍;

d. 焊接束流的选择

焊接束流采用 3.5mA ~ 5.5mA;

e. 焊接真空度:为增加电子束穿透能力并减少气孔率易采用真空焊接,真空度高于 5×10^{-4} mbar。

2. 根据权利要求 1 所述的氢镍电池壳体电子束焊接方法,其特征在于所述的修饰焊接电流为 3.5mA,聚焦电流为 3.05A。

3. 根据权利要求 1 所述的氢镍电池壳体电子束焊接方法,其特征在于所述的焊接速度为 500mm/min。

4. 根据权利要求 1 所述的氢镍电池壳体电子束焊接方法,其特征在于所述的焊前准备采用干净的白纱布蘸取丙酮进行清洗作业。

氢镍电池壳体电子束焊接方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种氢镍电池壳体与极柱套的焊接方法。

背景技术

[0002] 氢镍电池壳体是空间电源系统氢镍蓄电池的重要组成部分,其作为一种压力容器零件,采用镍基高温合金制造,壁厚一般为 0.4mm ~ 1.2mm。其基本结构包括上壳体和下壳体,上壳体上焊接有多个镍基高温合金材料制造的极柱套。

[0003] 氢镍电池在工作时需要具有一定的压力,壳体的泄露会造成氢的损失和电池的干涸,最后导致电池开路失效,因此要求该氢镍电池壳体能够承受一定的爆破压力,这就要求上壳体与极柱套焊接后的焊缝具有较高的焊接质量。由于该电池壳体壁厚只有 0.4mm ~ 1.2mm,采用常规的电子束焊接时热输入易引起焊接变形,高气孔率的不足。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是针对上述的技术现状而提供一种焊接质量高的氢镍电池壳体电子束焊接方法。

[0005] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案为:一种氢镍电池壳体电子束焊接方法,其特征在于包括如下步骤:

[0006] 1. 焊前准备:

[0007] 首先用干净的白纱布蘸取丙酮对各部分焊件进行清洗,待焊表面的清洁度是要求焊接表面不得存在油膜、水膜及其它有机杂质,清理后的表面也不准用手摸和再污染,工件一经清理应尽快施焊,清洗时带上干净的白手套。清洗干净后对极柱套和上壳体进行装配,装配采用专用工装卡具,装配间隙小于 0.05mm。

[0008] 2. 电子束焊接工艺:

[0009] (1) 电子束焊接工艺参数的选择:

[0010] a. 加速电压的选择

[0011] 加速电压通常采用设备的额定电压,即 60kV。

[0012] b. 焊接速度的选择

[0013] 镍合金焊接线速度一般选用 500mm/min ~ 1000mm/min,采用了 500mm/min、800mm/min 两组线速度进行实验对比。结果表明,采用两种焊接速度进行焊接,焊缝成形均良好,采用 500mm/min 焊接速度焊接的焊缝外观成形更为均匀光滑,并且考虑到焊缝对气孔率的要求较高,采用较低的焊接速度有利于焊接熔池中气体的逸出,从而避免气孔缺陷的产生,因此焊接速度确定为 500mm/min。

[0014] c. 聚焦电流的选择

[0015] 鉴于航天产品对焊缝外观质量要求较高,且焊缝熔深一般较浅(通常为 3mm 以下),焊接中一般采用虚焦焊接。根据零件装夹的高度,选用不同的聚焦电流。通过大量实验,最后确定聚焦电流为 3.00 ± 0.02 。但实验采用虚焦焊接时,由于电池壳体较薄(1.2mm),焊缝

表面易产生凹陷,焊缝外观质量不满足焊接技术要求;采用聚焦焊接时焊缝外观不够光滑且有少许飞溅,在此基础上再进行一遍修饰焊接,结果焊缝成形及外观质量均较好。

[0016] d. 焊接束流的选择

[0017] 依焊接熔深的要求,采取不同的焊接束流进行试验件焊接,根据焊缝解剖后熔深测量结果,当采用 3.5mA ~ 5.5mA 的焊接束流焊接时,可获得满足要求的熔深。

[0018] e. 焊接真空度:为增加电子束穿透能力并减少气孔率易采用真空焊接,真空度高于 5×10^{-4} mbar。

[0019] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0020] 真空电子束焊接是指在真空环境下,利用会聚的高速电子流轰击焊缝处所产生的热能使被焊金属熔合的一种焊接方法。真空电子束焊接具有穿透能力强、焊接速度快、热影响区小、焊接应力小、焊缝深宽比大、焊接质量好等特点。同时,真空电子束焊接具有很高的能量密度,对于精密构件的焊接,具有传统焊接方法难以比拟的优势,所以特别适用于航天用氢镍电池壳体等精密零件的焊接。

[0021] 本发明采用真空电子束焊接有效解决了镍基高温合金电子束焊接时的气孔、凹陷以及表面成形差等焊接缺陷,避免了焊接变形问题,提高了带极柱套的电池壳体焊接接头的综合机械性能,获得了外观质量、内部质量和熔深均满足焊接技术要求的镍基高温合金焊缝。采用本发明工艺得到的带极柱套的电池壳体具有焊缝外观成形好,焊接质量一致性好,工艺再现性好,焊接成品率高等特点。

附图说明

[0022] 图 1 为现有技术中氢镍电池壳体的上壳体与极柱套装配结构示意图。

具体实施方式

[0023] 以下结合实施例对本发明作进一步详细描述。

[0024] 实施例 1,对一批共 20 件 I 型电池壳体初样产品进行焊接,焊缝熔深 1.1mm。

[0025] 焊前准备:首先用干净的白纱布蘸取丙酮对上壳体和极柱套分别进行清洗,待焊表面的清洁度是要求焊接表面不得存在油膜、水膜及其它有机杂质,清理后的表面也不准用手摸和再污染,工件一经清理应尽快施焊,清洗时带上干净的白手套。清洗干净后对极柱套和上壳体进行装配,装配采用专用工装卡具,装配间隙小于 0.05mm

[0026] 采用 60kV 中压数控电子束焊机,其主要焊接工艺参数如下:加速电压为 59.5kV,焊接束流为 3.5mA,选用表面聚焦,聚焦电流为 3.02A,焊接速度为 500mm/min,焊接真空度为 5×10^{-4} mbar。

[0027] 如图 1 所示,氢镍电池壳体的上壳体 1 上焊接有多个镍基高温合金材料制造的极柱套 2。极柱套 2 与上壳体 1 之间具有焊缝 3。

[0028] 对产品焊缝进行外观检测和 X 射线检测,合格率为 100%。

[0029] 实施例 2,对一批共 20 件 II 型电池壳体初产品进行焊接,焊缝熔深 1.1mm。

[0030] 焊前准备参考实施例 1,采用 60kV 中压数控电子束焊机,其主要焊接工艺参数如下:加速电压为 60.5kV,焊接束流为 3.7mA,选用表面聚焦,聚焦电流为 3.00A,焊接速度为 500mm/min,焊接真空度为 4.5×10^{-4} mbar。

- [0031] 对产品焊缝进行外观检测和 X 射线检测,合格率为 100%。
- [0032] 实施例 3,对一批共 20 件 II 型电池壳体初产品进行焊接,焊缝熔深 1.1mm。
- [0033] 焊前准备参考实施例 1,采用 60kV 中压数控电子束焊机,其主要焊接工艺参数如下:加速电压为 60.0kV,焊接束流为 3.9mA,选用表面聚焦,聚焦电流为 2.98A,焊接速度为 500mm/min,焊接真空度为 4.5×10^{-4} mbar。
- [0034] 对产品焊缝进行外观检测和 X 射线检测,合格率为 100%。
- [0035] 实施例 4,对一批共 20 件 III 型电池壳体初产品进行焊接,焊缝熔深 1.3mm。
- [0036] 焊前准备参考实施例 1,采用 60kV 中压数控电子束焊机,其主要焊接工艺参数如下:加速电压为 59.5kV,焊接束流为 4.5mA,选用表面聚焦,聚焦电流为 3.02A,焊接速度为 500mm/min,焊接真空度为 4.5×10^{-4} mbar。
- [0037] 对产品焊缝进行外观检测和 X 射线检测,合格率为 100%。
- [0038] 实施例 5,对一批共 20 件 III 型电池壳体初产品进行焊接,焊缝熔深 1.3mm。
- [0039] 焊前准备参考实施例 1,采用 60kV 中压数控电子束焊机,其主要焊接工艺参数如下:加速电压为 60.5kV,焊接束流为 5.5mA,选用表面聚焦,聚焦电流为 2.98A,焊接速度为 500mm/min,焊接真空度为 4.5×10^{-4} mbar。
- [0040] 对产品焊缝进行外观检测和 X 射线检测,合格率为 100%。

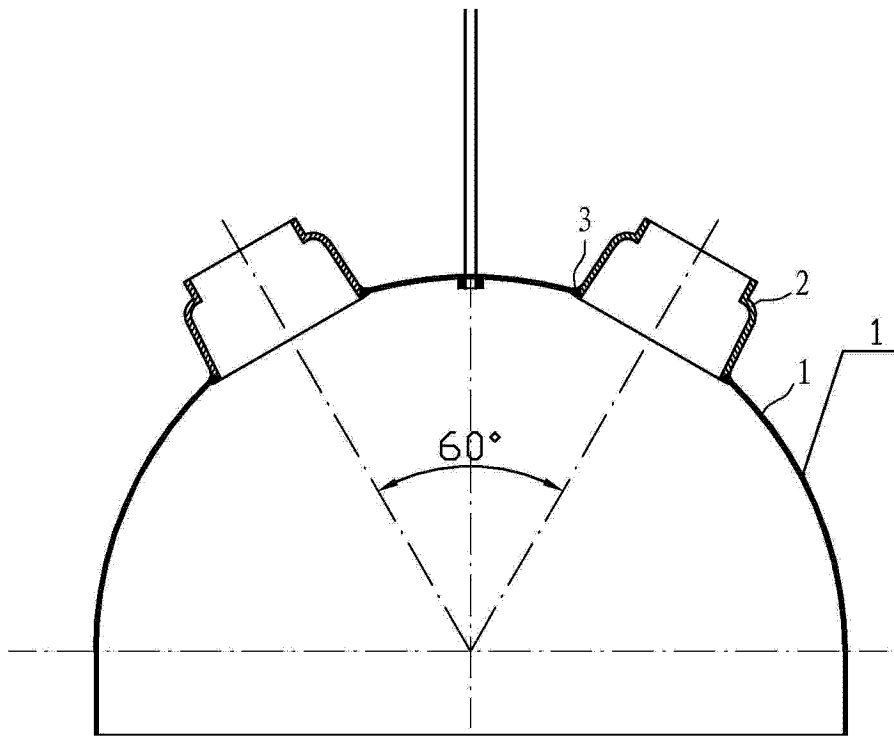


图 1