



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106378526 B

(45)授权公告日 2018.12.21

(21)申请号 201610685316.8

B23K 37/053(2006.01)

(22)申请日 2016.08.18

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106378526 A

JP S56136290 A,1981.10.24,

CN 104483224 A,2015.04.01,

CN 203141013 U,2013.08.21,

(43)申请公布日 2017.02.08

CN 204711444 U,2015.10.21,

(73)专利权人 中国科学院力学研究所

CN 203858156 U,2014.10.01,

地址 100190 北京市海淀区北四环西路15号

CN 101196493 A,2008.06.11,

CN 104729913 A,2015.06.24,

(72)发明人 徐万里 张坤 彭青 罗晓强

US 5415047 A,1995.05.16,

肖京华 罗耕星 吴臣武 陈光南

审查员 刘晓楠

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理

事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.

B23K 20/02(2006.01)

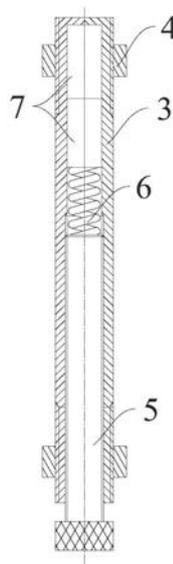
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种可用于高升温速率扩散焊接的实验装置

(57)摘要

本发明提供了一种可用于高升温速率扩散焊接的实验装置,至少包括:热源、高温夹具;所述热源为温度可控的金属液恒温热源;所述高温夹具包括两个半圆筒壁、两个螺母、一个螺栓和高温弹簧,所述半圆筒壁一端设有端盖,内壁和两端的外壁均加工有螺纹,两个半圆筒壁扣合在一起并通过两端的所述螺母旋合箍紧,整个筒壁一端封闭,另一端开口,内部旋入所述螺栓,所述高温弹簧被所述螺栓压缩于筒壁内,所述高温夹具能够保证组合之后的密封性。本发明加热快速、温度可控、同时避免氧化和温度过冲;可方便装卸试样且高温工况下压力可控。



1. 一种可用于高升温速率扩散焊接的实验装置,其特征在于:至少包括:热源、高温夹具;

所述热源为温度可控的金属液恒温热源;

所述高温夹具包括两个半圆筒壁、两个螺母、一个螺栓和高温弹簧,所述半圆筒壁一端设有端盖,内壁和两端的外壁均加工有螺纹,两个半圆筒壁扣合在一起并通过两端的所述螺母旋合箍紧,整个筒壁一端封闭,另一端开口,内部旋入所述螺栓,所述高温弹簧被所述螺栓压缩于筒壁内,所述高温夹具能够保证组合之后的密封性;

试样通过半圆筒壁快速吸收热量与金属液达到热平衡。

2. 如权利要求1所述的一种可用于高升温速率扩散焊接的实验装置,其特征在于:

所述高温夹具的材料需满足以下要求:(1) 在实验温度范围结构可承力且变形小;(2) 不与热源材料发生化学反应;(3) 导热系数大。

3. 如权利要求2所述的一种可用于高升温速率扩散焊接的实验装置,其特征在于:

所述高温夹具的材料为不锈钢。

4. 如权利要求3所述的一种可用于高升温速率扩散焊接的实验装置,其特征在于:

所述高温弹簧为弹性系数较低,长度较长的弹簧,使用之前需退火处理。

5. 如权利要求4所述的一种可用于高升温速率扩散焊接的实验装置,其特征在于:

所述热源为熔有锡的刚玉坩埚。

6. 如权利要求5所述的一种可用于高升温速率扩散焊接的实验装置,其特征在于:

所述刚玉坩埚是在陶瓷纤维马弗炉内加热的。

## 一种可用于高升温速率扩散焊接的实验装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种可用于高升温速率扩散焊接的实验装置。

### 背景技术

[0002] 目前广泛用于扩散焊的最先进设备是由美国制造的Gleeble热模拟机。热模拟试验机是动态热形模拟试验设备。它可以动态地模拟金属受热及变形过程。其模拟功能较为齐全,应用范围广泛;可以进行包括轧制锻压工艺、连铸冶炼工艺、焊接工艺、金属热处理工艺、机械热疲劳等方面内容在内的动态过程模拟试验,可以测定金属高温力学性能、金属热物性及CCT曲线、应力应变曲线等。为试验者制订和改良其生产工艺提供可靠的实验依据。该设备采用计算机编程控制技术 & 液压动力控制技术,最大加热速度 $10000^{\circ}\text{C}/\text{s}$ ,最大变形力 $20\text{t}$ ,最大行程速度 $2000\text{mm}/\text{s}$ ,最大变形速率 $500/\text{s}$ ,最小道次变形间隔时间 $0.18\text{s}$ ,具有模拟试验精度高,重复性好等特点。能够很好地满足多种复杂工艺条件的模拟需求。但是如果将其应用于高升温速率(大于 $50^{\circ}\text{C}/\text{s}$ )扩散焊,会产生两个弊端:产生大温度过冲(大于 $100^{\circ}\text{C}$ );压力精度差,不能施加小压力(其主要是吨量级的压力)。

### 发明内容

[0003] 本发明解决的技术问题是,提供一种能够防止产生大温度过冲的技术缺陷的高升温速率扩散焊接的实验装置。

[0004] 为了解决上述问题,本发明提供一种可用于高升温速率扩散焊接的实验装置,至少包括:热源、高温夹具;

[0005] 所述热源为温度可控的金属液恒温热源;

[0006] 所述高温夹具包括两个半圆筒壁、两个螺母、一个螺栓和高温弹簧,所述半圆筒壁一端设有端盖,内壁和两端的外壁均加工有螺纹,两个半圆筒壁扣合在一起并通过两端的所述螺母旋合箍紧,整个筒壁一端封闭,另一端开口,内部旋入所述螺栓,所述高温弹簧被所述螺栓压缩于筒壁内,所述高温夹具能够保证组合之后的密封性。

[0007] 进一步,所述高温夹具的材料需满足以下要求:(1)在实验温度范围结构可承力且变形小;(2)不与热源材料发生化学反应;(3)导热系数大。

[0008] 进一步,所述高温夹具的材料为不锈钢。

[0009] 进一步,所述高温弹簧为弹性系数较低,长度较长的弹簧,使用之前需退火处理。

[0010] 进一步,所述热源为熔有锡的刚玉坩埚。

[0011] 进一步,所述刚玉坩埚是在陶瓷纤维马弗炉内加热的。

[0012] 本发明的优点是:

[0013] 1.快速加热、温度可控、同时避免氧化和温度过冲;2.可方便装卸试样且高温工况下压力可控。

### 附图说明

- [0014] 图1为本发明热源-熔有锡的刚玉坩埚的示意图。
- [0015] 图2为本发明两个半圆筒壁扣合在一起的示意图。
- [0016] 图3为图2的仰视图。
- [0017] 图4为本发明高温夹具的装配示意图。

### 具体实施方式

[0018] 下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0019] 实施例一:

[0020] 本发明提供了如附图1-4所示的一种可用于高升温速率扩散焊接的实验装置,至少包括:热源、高温夹具;热源为温度可控的金属液恒温热源;

[0021] 如图1所示,热源为熔有锡1的刚玉坩埚2。

[0022] 加热方式采用热传导的方式,即制作一个温度可控的金属液恒温热源,然后将装好试样的夹具投入熔融的金属液中,试样通过夹具壁吸收热量在很短的时间内与金属液达到热平衡,实现了快速升温 and 温度可控,另外也避免了加热过程中试样的氧化和目前实验设备快速升温的温度过冲。金属材料的选择需综合考虑以下几个方面:(1) 实验的温度应在该金属材料的熔点和沸点区间的温度范围内;(2) 该金属材料在空气中即可加热熔融,无需气体保护;(3) 金属材料不与夹具材料发生化学反应;(4) 金属材料的导热系数足够大;(5) 金属材料不易挥发,安全无毒。

[0023] 本实施例选择纯锡,金属锡具有较低的熔点和较宽的加热温度区间(熔点 $T_m=119^\circ\text{C}$ ,沸点 $T_b=2260^\circ\text{C}$ )。此外,锡在空气中可直接熔融,无需气体保护。因此,可以作为本实验热台的一种理想材料。将2kg锡块熔融于一个杯形的刚玉坩埚内制作恒温热源,所用加热设备是陶瓷纤维马弗炉。马弗炉将坩埚内的锡加热到某一温度值熔融保温,以补偿夹具从锡熔体中吸收的热量,从而保证热源恒温。

[0024] 如图2-4所示,高温夹具包括两个半圆筒壁3、两个螺母4、一个螺栓5和高温弹簧6,半圆筒壁3一端设有端盖31,内壁32和两端的外壁33均加工有螺纹,两个半圆筒壁3扣合在一起并通过两端的螺母4旋合箍紧,整个筒壁一端封闭,另一端开口,内部旋入螺栓5,高温弹簧6被螺栓5压缩于筒壁内,高温夹具能够保证组合之后的密封性。

[0025] 高温夹具的材料需满足以下要求:(1) 在实验温度范围结构可承力且变形小;(2) 不与热源材料发生化学反应;(3) 导热系数大。本实施例以锡为热原材料时高温夹具的材料为不锈钢。

[0026] 在扩散焊接的过程中,对焊接试样施加一定的压力是必要的。高温弹簧6为弹性系数较低,长度较长的弹簧,使用之前需退火处理。夹具各部分的具体尺寸主要由高温弹簧6的尺寸决定。通过旋转螺栓5控制高温弹簧6的压缩长度进而控制置于夹具底部的试样7间的接触压力。

[0027] 如图4所示,实验时,将待测的二个金属试样7放于组合好的高温夹具内,通过高温弹簧6使二个试样7之间紧密接触。为了保证充分受热,所以要将高温夹具有试样的一端完全浸没在热源中。由于加热热源是金属液体,为了避免金属液直接接触对试样的影响,还要使试样与金属液隔开,高温夹具的密封性足以保证这一点。

[0028] 本发明的热源具有快速加热、温度可控、同时避免氧化和温度过冲等特点,高温夹具具有高温工况下压力可控,方便装卸试样和密封良好等特点。

[0029] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。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。

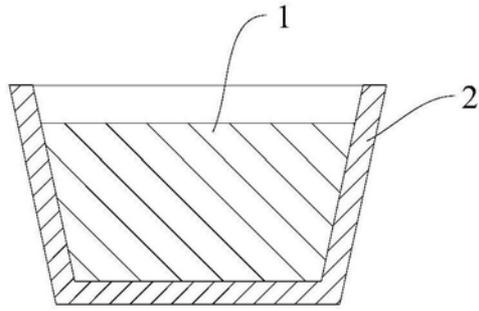


图1

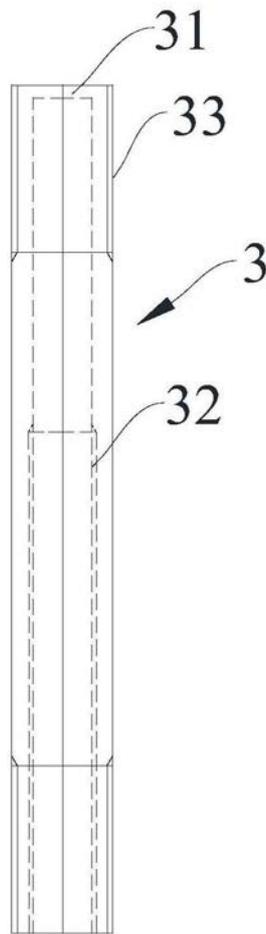


图2

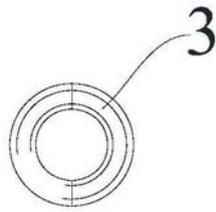


图3

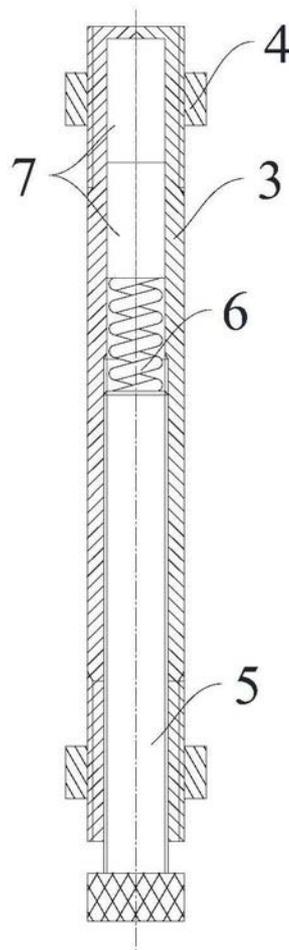


图4