[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
B23K 1/002

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98107851.6

[45]授权公告日 2002 年 12 月 25 日

[11]授权公告号 CN 1096911C

[22]申请日 1998.4.8 [21]申请号 98107851.6

[30]优先权

[32]1997.4.8 [33]DE [31]19714530.2

[73]专利权人 阿尔斯通公司

地址 法国巴黎

[72]发明人 R·鲍曼 B·弗里茨谢

[56]参考文献

GB2267244 1993.12. 1 B23K1/00

US5240491 1993. 8.31 B23K35/30

US5318406 1994. 6. 7 F01D5/14

审查员 孙贤溥

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

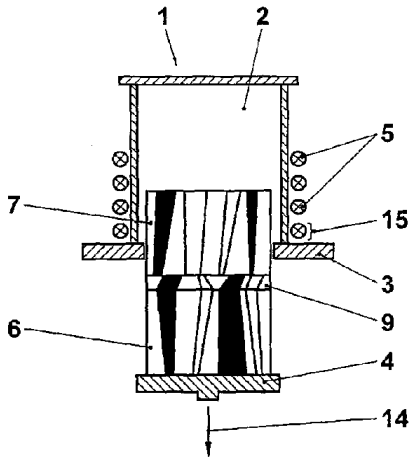
代理人 杨松龄

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

[54]发明名称 定向凝固的或单晶的部件的钎焊方法

[57]摘要

在一种定向凝固的或单晶的部件的钎焊方法中，焊料和定向凝固的或单晶的部件穿过一个受热区，从而加热装置所产生的温度在此区域内高于焊料的液相线温度但低于部件的局部初始熔化温度并且一个温度梯度作用于部件和焊料之间。



ISSN1008-4274

1.一种定向凝固的或单晶的部件（6，7，10）的钎焊方法，其特征在于，焊料（8，16）和定向凝固的或单晶的部件（6，7，10）穿过一个受热区（5，15），加热装置（5）所产生的温度在此区域内（5，15）高于焊料（8，16）的液相线温度但低于部件（6，7，10）的局部初始熔化温度，并且在部件（6，10）和焊料（8，16）之间形成一温度梯度。

2.如权利要求1所述的方法，其特征在于，借助焊料（8，9）连接部件。

3.如权利要求1所述的方法，其特征在于，焊料（16a，16b，16c）被涂覆在部件（10）上。

4.如权利要求3所述的方法，其特征在于，部件（10）是一个叶片。

定向凝固的或单晶的部件的钎焊方法

技术领域

本发明涉及一种定向凝固的或单晶的部件的钎焊方法。

背景技术

焊接和钎焊是最常见的结构修补和连接燃燃气轮机部件的方式，这些部件一般铸造而成。但是，由于燃气轮机的高工作效率和较高的涡轮进口温度，所以需要一种在高温下具有良好材料性能的部件。这可以通过改进材料或通过定向凝固的或单晶的部件来实现。由于所述材料或部件难于焊接，因此试图通过钎焊方式修补部件。可以通过对小于 0.1mm 的窄缝进行的窄缝钎焊方式在涂覆材料中部分地获得母材性能。但当缝宽大于 0.1mm 时，只能在定向单晶凝固部件中产生较低的涂覆焊料机械性能。

发明内容

本发明的目的是在上述那种定向凝固的或单晶部件的钎焊方法中将焊料涂覆在定向单晶凝固部件上或连接这种部件。

根据本发明，上述发明目的的技术解决方案在于，这种定向凝固的或单晶的部件的钎焊方法，是使焊料和定向凝固的或单晶的部件穿过一个受热区，而加热装置所产生的温度在此区域内高于焊料的液相线温度但低于所述部件的局部初始熔化温度，并且在所述部件和焊料之间形成一温度梯度。

本发明的实质在于，焊料和定向凝固的或单晶的部件穿过一个受热区，从而加热装置所产生的温度在此区域内高于焊料的液相线温度但低于部件的局部初始熔化温度，即不造成部件的局部熔融，并且在部件和焊料间引入一个温度梯度。

另外，本发明的优点是：焊料的物理化学性质与定向单晶凝固的母材近似。另外，焊料与传统焊料相比具有很小的孔隙度。另外，由于可以涂覆定向凝固焊料，所以可以延长定向单晶凝固部件的使用寿命。

可以通过钎焊获得母材强度。另外，可以通过这种钎焊方式修补高负

荷部件（如涡轮机叶片、叶片平台等）。

在图中示意地画出了本发明的一个实施例。

附图说明

图 1a 是钎焊装置的局部纵剖视图。

图 1b 是钎焊装置的另一幅局部纵剖视图。

图 2 是钎焊修补后的叶片的局部总剖视图。

图 3 是部分定向凝固的焊料的显微视图（放大 50 倍）。

图 4 是图 3 的放大截面图（放大 100 倍）。

具体实施方式

图中只画出了理解本发明所需的部件。

在图 1a 中示出了钎焊装置 1，它主要由一个封闭腔 2、一块用于隔热的绝热板 3（英语：Baffle）、一块板 4 和至少一个加热装置 5 构成。在这里，可采用感应加热装置作为加热装置 5，但也可以采用其它加热系统。一个定向凝固部件 6 安置在板 4 上。在此部件 6 上涂覆有一层基本与部件 6 吻合的固态焊料 8 且在此焊料 8 上又设置了一个定向凝固部件 7。

例如，焊料是由大部分的待修补部件材料和一种或多种降低熔点元素添加物构成的。例如，硼、硅或硼硅混合物可被用作降低熔点的元素。

这三个部件是如此通过绝热板 3 上的开口从下面装入封闭腔 2 中的，即至少下定向凝固部件 6 的上部伸入封闭腔 2 中。

通过感应加热装置 5 将热能输入部件 6、7、8 中。通过加热产生了一个界限分明的区域 15，所述部件和焊料沿箭头 14 方向穿过此区域。在此区域 15 中，如此选择加热装置 5 所产生的温度，即它高于焊料 8 的液相线温度但低于定向凝固部件 6 的局部初始熔化温度。在板 4 的方向上，通过部件 6、7 和焊料 8 产生了一个温度梯度。在部件 6 和焊料 8 间的界面上，靠近焊料的部件 6 表面起到了熔融焊料成核部的作用。如果熔融焊料移出区域 15 外，则温度降至液相线温度以下。当焊料凝固时，部件 6 的晶粒取向传给了焊料。通过在板 4 方向上的温度梯度而在焊料中形成了定向凝固。

可以有效地冷却板 4，如通过通入冷水来冷却板 4。由此在板 4 的方向上加大了温度梯度。也可以由此将受热区 15 设计得较宽，结果可降低

加热区尺寸的影响力。

如图 1b 所示，凝固的焊料 9 具有大致与部件 6、7 母材相同的定向凝固结构。另外，焊缝强度可与部件 6、7 的强度相比。

图 2 示出了一个定向凝固的或单晶的叶片 10，它主要由叶片根部 11、叶片体 12 和平台 13 构成。焊料涂覆在平台的不同部位 16a 上以及涂覆在叶片体的部位 16b 和叶片头部的部位 16c 上。这基本上是通过与上述方式相同的方式进行的。

在图 3、4 中示出了放大倍数不同的本发明凝固焊料的显微视图。可清楚地看到在焊料中部分定向凝固的晶粒。

显然，本发明不局限于上述示出的实施例。也可以用单晶部件取代定向凝固部件。

附图标记

1	钎焊装置
2	封闭腔
3	绝热板
4	板
5	感应加热系统
6	定向凝固部件
7	定向凝固部件
8	钎焊合金/钎焊焊料
9	定向凝固焊料
10	叶片
11	叶片根部
12	叶片体
13	平台
14	运动方向
15	区域
16a、b、c	钎焊点

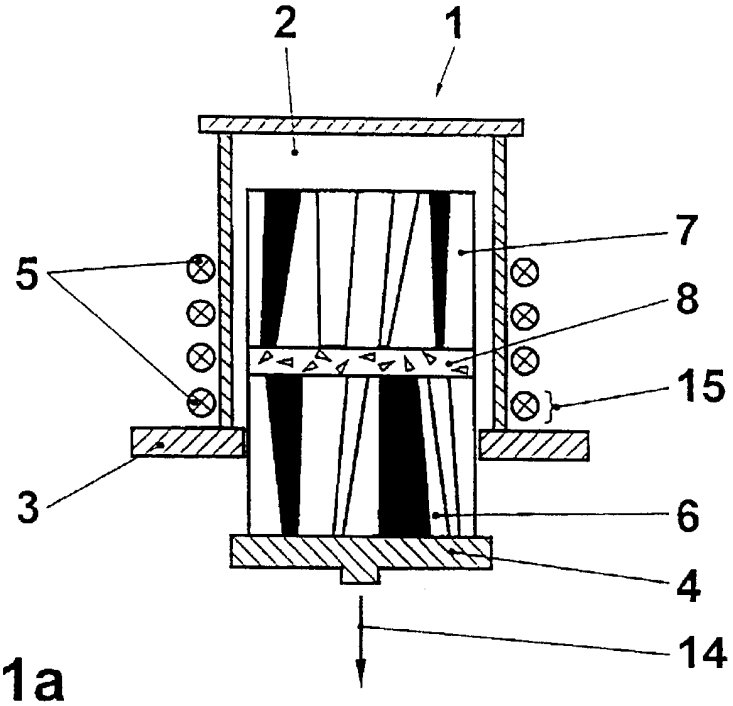


图 1a

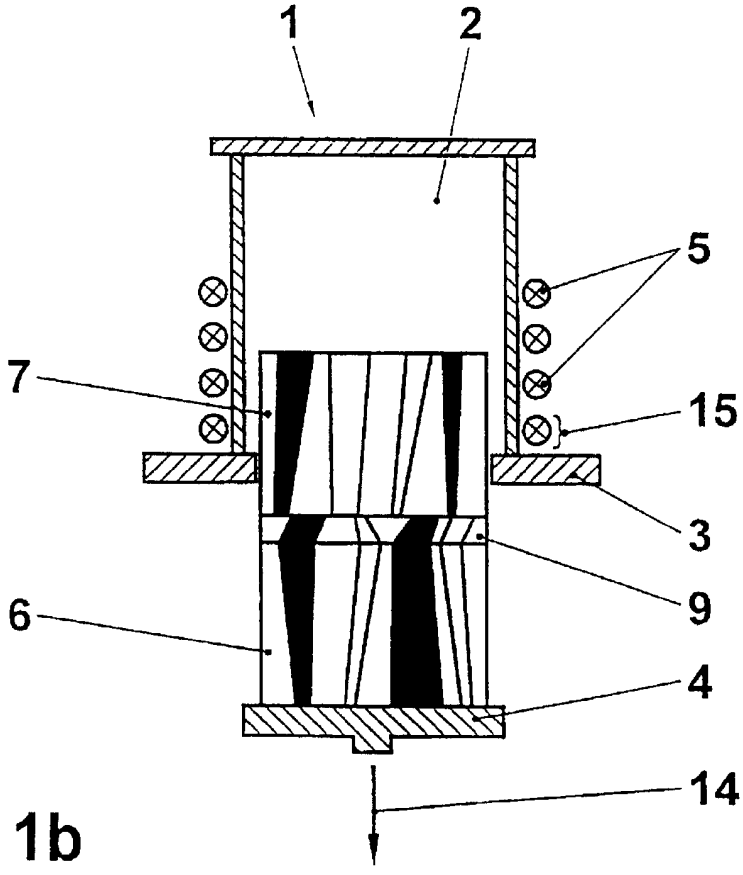


图 1b

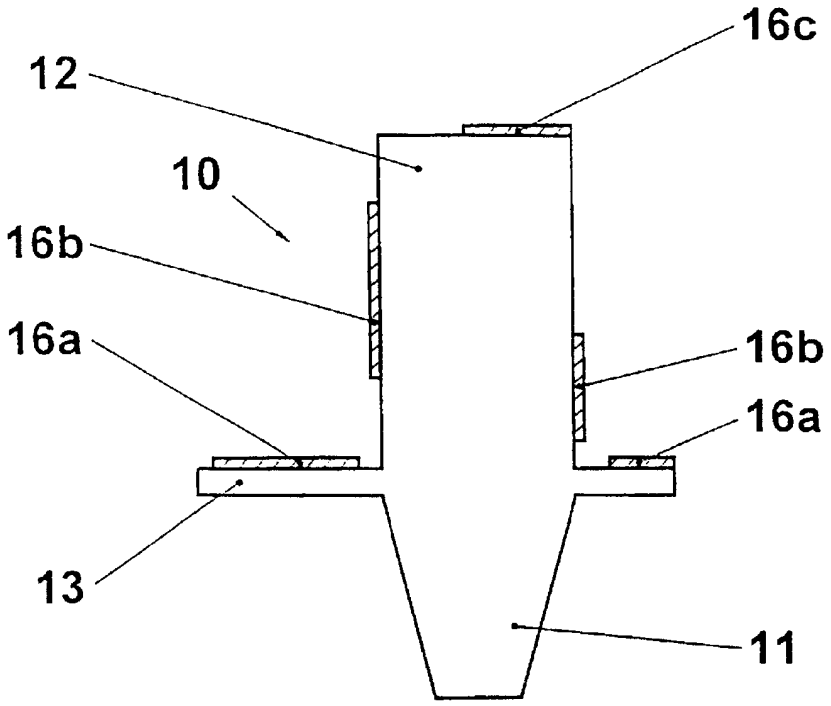


图 2

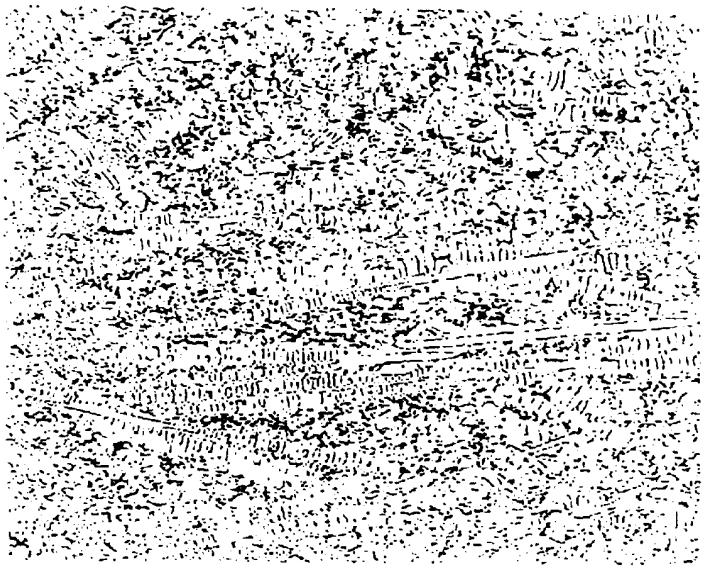


图 3



图 4