



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113319273 B

(45) 授权公告日 2022.12.09

(21) 申请号 202110756999.2

B22F 1/10 (2022.01)

(22) 申请日 2021.07.05

B22F 9/08 (2006.01)

B33Y 70/00 (2020.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113319273 A

审查员 董琼

(43) 申请公布日 2021.08.31

(73) 专利权人 北京科技大学顺德研究生院

地址 528399 广东省佛山市顺德区大良致  
慧路2号

(72) 发明人 赵兴科 赵增磊

(74) 专利代理机构 北京圣州专利代理事务所

(普通合伙) 11818

专利代理师 刘岩

(51) Int. Cl.

B22F 1/065 (2022.01)

B22F 1/142 (2022.01)

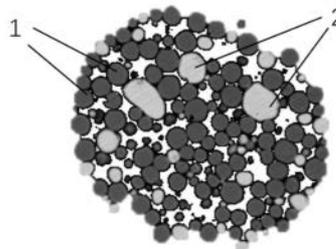
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种铜锡复合球形颗粒粉末及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种铜锡复合球形颗粒粉末，包括颗粒粉末，所述颗粒粉末呈球形或近球形，所述颗粒粉末由铜粒子和锡粒子组成，所述铜粒子和所述锡粒子通过粘结剂连接。本发明采用上述结构的一种铜锡复合球形颗粒粉末，可以降低激光热输入，有利于降低构件的内应力，提高了增材制造青铜构件的性能。



1. 一种降低激光热输入的增材制造用铜锡复合球形颗粒粉末,其特征在于:包括颗粒粉末,所述颗粒粉末呈球形或近球形,所述颗粒粉末由铜粒子和锡粒子组成,所述铜粒子和所述锡粒子通过粘结剂连接;上述铜锡复合球形颗粒粉末的制备方法,包括以下步骤:

(1) 原料准备:将采用激光雾化方法制备的超细铜粉、超细锡粉备好待用,超细铜粉和超细锡粉的粒径均为 $0.5-1\mu\text{m}$ ,超细铜粉与超细锡粉的质量比为 $9:1$ ,然后准备分散剂和粘结剂待用,粘结剂的质量百分含量为 $2-10\%$ ,分散剂的质量百分含量为 $1\%$ ;

(2) 浆料制备:将上述原料加入到水中,固含量为 $50-80\%$ ,用磁力搅拌器搅拌 $0.5-2$ 小时,得到均匀的浆料;

(3) 喷雾干燥:将上述浆料引入喷雾干燥剂中进行喷雾干燥,风机压力为 $2-5\text{Bar}$ ,出口温度为 $150-250^\circ\text{C}$ 、喷嘴直径为 $1-3\text{mm}$ ;

(4) 粉末后处理:从喷雾干燥机中收集粉末,将粉末铺放在不锈钢盘中,将不锈钢盘置于加热炉内热处理,加热炉的加热温度为 $150-200^\circ\text{C}$ ,热处理时间为 $0.5-5\text{h}$ ,真空或氢气保护,将热处理后的粉末筛分,选用 $200$ 目筛网去除大粒径颗粒,再用 $800$ 目筛网去除小粒径颗粒,得到 $20-80\mu\text{m}$ 的颗粒粉末。

## 一种铜锡复合球形颗粒粉末及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及增材制造用锡青铜粉末材料技术领域,尤其是涉及一种铜锡复合球形颗粒粉末及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 锡青铜材料具有好的导热、导电、耐磨、耐腐蚀以及良好的延展性等特点,被广泛应用于散热、电力、轴承、管道等领域。但随着应用端对结构零部件的设计越来越复杂,传统的加工工艺已无法满足部分零件的加工。增材制造技术材料利用率高、成形效率高、成形快等特点,在成形复杂结构的青铜零部件方面有巨大的潜力。然而,由于铜对光的反射率高、导热性高等,激光增材制造过程中激光能量吸收率低,难以持续熔化,导致零件成形效率低,使用性能差,冶金质量难以控制。鉴于以上原因,设计一种铜锡复合球形颗粒粉末及其制备方法是很有必要的。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种铜锡复合球形颗粒粉末及其制备方法,可以降低激光热输入,有利于降低构件的内应力,提高了增材制造青铜构件的性能。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了一种铜锡复合球形颗粒粉末,包括颗粒粉末,所述颗粒粉末呈球形或近球形,所述颗粒粉末由铜粒子和锡粒子组成,所述铜粒子和所述锡粒子通过粘结剂连接。

[0005] 优选的,所述颗粒粉末的粒径为20-80 $\mu\text{m}$ 。

[0006] 优选的,所述颗粒粉末中的铜粒子和锡粒子的直径均为0.5-5 $\mu\text{m}$ 。

[0007] 一种铜锡复合球形颗粒粉末的制备方法,包括以下步骤:

[0008] (1) 原料准备:将采用激光雾化方法制备的超细铜粉、超细锡粉备好待用,然后准备分散剂和粘结剂待用;

[0009] (2) 浆料制备:将上述原料加入到水中,用磁力搅拌器搅拌0.5-2小时,得到均匀的浆料;

[0010] (3) 喷雾干燥:将上述浆料引入喷雾干燥剂中进行喷雾干燥;

[0011] (4) 粉末后处理:从喷雾干燥机中收集粉末,将粉末铺放在不锈钢盘中,将不锈钢盘置于加热炉内热处理,真空或氢气保护,将热处理后的粉末筛分得到20-800 $\mu\text{m}$ 的颗粒粉末。

[0012] 优选的,所述步骤(1)中的超细铜粉和超细锡粉的粒径均为0.5-5 $\mu\text{m}$ 。

[0013] 优选的,所述步骤(1)中的粘结剂为聚乙烯醇,分散剂为聚乙二醇。

[0014] 优选的,所述步骤(2)中原料包括超细铜粉、超细锡粉、分散剂和粘结剂,使用天平称取,其中超细铜粉与超细锡粉的质量比为9:1,粘结剂的质量百分含量为2-10%,分散剂的质量百分含量为1%。

[0015] 优选的,所述步骤(2)中将原料加入到水中,固含量为50-80%。

[0016] 优选的,所述步骤(3)中喷雾干燥的风机压力为2-5Bar,出口温度为150-250℃、喷嘴直径为1-3mm。

[0017] 优选的,所述步骤(4)中加热炉的加热温度为150-200℃,热处理时间为0.5-5h,将经过热处理后的粉末进行筛分,选用200目筛网去除大粒径颗粒,再用800目筛网去除小粒径颗粒,得到20-80 $\mu\text{m}$ 的颗粒粉末。

[0018] 因此,本发明采用上述结构的一种铜锡复合球形颗粒粉末及其制备方法,可以降低激光热输入,有利于降低构件的内应力,提高了增材制造青铜构件的性能。

[0019] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

## 附图说明

[0020] 图1为本发明一种铜锡复合球形颗粒粉末的结构示意图;

[0021] 图2为本发明一种铜锡复合球形颗粒粉末的SEM图。

## 具体实施方式

[0022] 本发明提供了一种铜锡复合球形颗粒粉末,包括颗粒粉末,所述颗粒粉末呈球形或近球形,颗粒粉末的粒径为20-80 $\mu\text{m}$ ,所述颗粒粉末由铜粒子和锡粒子组成,所述铜粒子和所述锡粒子通过粘结剂连接。颗粒粉末中的铜粒子和锡粒子的直径均为0.5-5 $\mu\text{m}$ 。

[0023] 一种铜锡复合球形颗粒粉末的制备方法,包括以下步骤:

[0024] (1) 原料准备:将采用激光雾化方法制备的超细铜粉、超细锡粉备好待用,超细铜粉和超细锡粉的粒径均为0.5-5 $\mu\text{m}$ ,超细铜粉与超细锡粉的质量比为9:1,然后准备分散剂和粘结剂待用,粘结剂的质量百分含量为2-10%,分散剂的质量百分含量为1%;

[0025] (2) 浆料制备:将上述原料加入到水中,固含量为50-80%,用磁力搅拌器搅拌0.5-2小时,得到均匀的浆料;

[0026] (3) 喷雾干燥:将上述浆料引入喷雾干燥剂中进行喷雾干燥,风机压力为2-5Bar,出口温度为150-250℃、喷嘴直径为1-3mm;

[0027] (4) 粉末后处理:从喷雾干燥机中收集粉末,将粉末铺放在不锈钢盘中,将不锈钢盘置于加热炉内热处理,加热炉的加热温度为150-200℃,热处理时间为0.5-5h,真空或氢气保护,将热处理后的粉末筛分,选用200目筛网去除大粒径颗粒,再用800目筛网去除小粒径颗粒,得到20-800 $\mu\text{m}$ 的颗粒粉末。

[0028] 以下通过附图和实施例对本发明的技术方案作进一步说明。

[0029] 实施例

[0030] 一种铜锡复合球形颗粒粉末的制备方法,包括以下步骤:

[0031] (1) 原料准备:将采用激光雾化方法制备的超细铜粉、超细锡粉备好待用,超细铜粉和超细锡粉的粒径均为1 $\mu\text{m}$ ,超细铜粉与超细锡粉的质量比为9:1,然后准备聚乙烯醇和聚乙二醇待用,聚乙烯醇的质量百分含量为8%,聚乙二醇的质量百分含量为1%;

[0032] (2) 浆料制备:将上述原料加入到水中,固含量为80%,用磁力搅拌器搅拌2小时,得到均匀的浆料;

[0033] (3) 喷雾干燥:将上述浆料引入喷雾干燥剂中进行喷雾干燥,风机压力为3Bar,出口温度为200℃、喷嘴直径为2mm;

[0034] (4) 粉末后处理:从喷雾干燥机中收集粉末,将粉末铺放在不锈钢盘中,将不锈钢盘置于加热炉内热处理,加热炉的加热温度为200℃,热处理时间为4h,真空或氢气保护,将热处理后的粉末筛分,选用200目筛网去除大粒径颗粒,再用800目筛网去除小粒径颗粒,得到20-800 $\mu\text{m}$ 的颗粒粉末,颗粒粉末由铜粒子1和锡粒子2组成。

[0035] 因此,本发明采用上述结构的一种铜锡复合球形颗粒粉末及其制备方法,可以降低激光热输入,有利于降低构件的内应力,提高了增材制造青铜构件的性能。

[0036] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其进行限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而这些修改或者等同替换亦不能使修改后的技术方案脱离本发明技术方案的精神和范围。

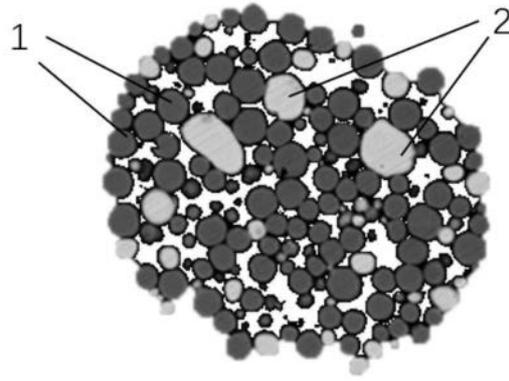


图1

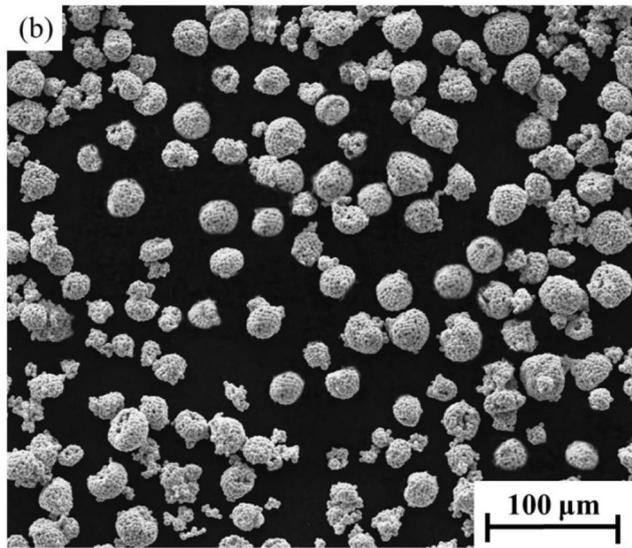


图2