

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810137441.0

[51] Int. Cl.

C22C 27/04 (2006.01)

C22C 1/04 (2006.01)

B22F 3/00 (2006.01)

[43] 公开日 2009年3月18日

[11] 公开号 CN 101386948A

[22] 申请日 2008.10.31

[21] 申请号 200810137441.0

[71] 申请人 于 洋

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街92号材料科学与工程学院材料工程系

[72] 发明人 于 洋 王尔德

[74] 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所
代理人 金永焕

权利要求书2页 说明书4页

[54] 发明名称

一种轧制态钨铜合金材料及其制备方法

[57] 摘要

一种轧制态钨铜合金材料及其制备方法，它涉及一种钨铜合金材料及其制备方法。它解决了现有钨铜合金材料相与相之间相容性差且密度低于99%，制造设备成本高、工艺过程复杂、能耗大、生产效率低的问题。轧制态钨铜合金材料由钨粉末和铜粉末制成。制备方法：一、制混合粉末；二、制坯料；三、将坯料进行真空脱气；四、制挤压态钨铜合金材料；五、将挤压态钨铜合金材料经加热、加压后即得。本发明轧制态钨铜合金材料相与相有很好的相容性、密度增大了0.2%~0.5%。本发明制备方法简单、所需设备成本低、工艺简单、能耗小及生产效率高。本发明适用于电火花加工电极、电阻焊电极、电子封装以及热沉材料的制备应用等领域。

1、一种轧制态钨铜合金材料，其特征在于轧制态钨铜合金材料按重量百分比由 10%~90%的钨粉末和 10%~90%的铜粉末制成，其中钨粉末费氏粒度为 1~10 μm ；在轧制态钨铜合金材料内部钨相与铜相呈形变的纤维条带状分布。

2、根据权利要求 1 所述的一种轧制态钨铜合金材料，其特征在于轧制态钨铜合金材料按重量百分比由 20%~80%的钨粉末和 20%~80%的铜粉末制成。

3、根据权利要求 1 所述的一种轧制态钨铜合金材料，其特征在于轧制态钨铜合金材料按重量百分比由 60%的钨粉末和 40%的铜粉末制成。

4、制备如权利要求 1 所述的一种轧制态钨铜合金材料的方法，其特征在于制备轧制态钨铜合金材料的方法按以下步骤实现：一、按重量百分比取 10%~90%的钨粉末和 10%~90%的铜粉末，以 50~70r/min 速率机械混粉 50~70h，得混合粉末；二、将混合粉末在 200~900MPa 成型压力条件下制坯料，使坯料的相对密度为 75%~85%；三、将坯料进行真空脱气；四、将坯料加热至 600~1300 $^{\circ}\text{C}$ 并放入带有润滑剂的模具型腔中，先将施加的压力增至 1000~1200MPa，然后稳定至 500MPa，在挤压比为 4~36 条件下，挤压 3~5s，得挤压态钨铜合金材料；五、先将轧机两个轧辊预热至 200~500 $^{\circ}\text{C}$ ，然后将挤压态钨铜合金材料加热至 500~1050 $^{\circ}\text{C}$ ，而后放入轧辊中并施加的压力至 1000~1200MPa，使每道次控制轧下量或断面收缩率为 10%~40%，即得轧制态钨铜合金材料；其中步骤一中钨粉末费氏粒度为 1~10 μm 。

6、根据权利要求 5 所述的制备一种轧制态钨铜合金材料的方法，其特征在于步骤一中按重量百分比取 20%~80%的钨粉末和 20%~80%的铜粉末。

7、根据权利要求 5 所述的制备一种轧制态钨铜合金材料的方法，其特征在于步骤一中以 60r/min 速率机械混粉 60h。

8、根据权利要求 5 所述的制备一种轧制态钨铜合金材料的方法，其特征在于步骤四中润滑剂为石墨乳。

9、根据权利要求 5 所述的制备一种轧制态钨铜合金材料的方法，其特征在于步骤五中将轧机两个轧辊预热至 300~400 $^{\circ}\text{C}$ 。

10、根据权利要求 5 所述的制备一种轧制态钨铜合金材料的方法，其特征在于步骤五中将挤压态钨铜合金材料加热至 700~1000℃。

一种轧制态钨铜合金材料及其制备方法

技术领域

本发明涉及一种钨铜合金材料及其制备方法。

背景技术

钨-铜粉末合金材料由于含有了高熔点、高硬度的钨元素和高导电、导热率的 Cu 元素，使钨-铜粉末合金材料结合了这两种元素的优点。所以被广泛应用于电阻焊、电火花加工和等离子喷涂电极材料的制备、电子封装材料的制备、计算机中央处理系统、大规模集成电路的引线框架和固态微波管等电子器件的热沉基片等领域。但由于钨与铜之间互不相溶，两者之间仅形成假合金，以至于影响合金的性能，而常规的冶金和粉末冶金法难以生产高端钨铜材料。

目前，使钨铜合金材料致密化的方法主要有熔渗烧结法、活化烧结法、真空热压法和热等静压法，但因这些方法均存在设备成本高、工艺过程复杂、能耗大、生产效率低，得到的产品密度低于 99% 的问题

发明内容

本发明为了解决现有钨铜合金材料存在产品相与相之间相容性差且密度低于 99%，制造设备成本高、工艺过程复杂、能耗大、生产效率低的问题，而提供的一种轧制态钨铜合金材料及其制备方法。

轧制态钨铜合金材料按重量百分比由 10%~90% 的钨粉末和 10%~90% 的铜粉末制成；其中钨粉末费氏粒度为 1~10 μm ；在轧制态钨铜合金材料内部钨相与铜相呈形变的纤维条带状分布。

制备轧制态钨铜合金材料的方法按以下步骤实现：一、按重量百分比取 10%~90% 的钨粉末和 10%~90% 的铜粉末，以 50~70r/min 速率机械混粉 50~70h，得混合粉末；二、将混合粉末在 200~900MPa 成型压力条件下制坯料，使坯料的相对密度为 75%~85%；三、将坯料进行真空脱气；四、将坯料加热至 600~1300 $^{\circ}\text{C}$ 并放入带有润滑剂的模具型腔中，先将施加的压力增至 1000~1200MPa，然后稳定至 500MPa，在挤压比为 4~36 条件下，挤压 3~5s，得挤压态钨铜合金材料；五、先将轧机两个轧辊预热至 200~500 $^{\circ}\text{C}$ ，然后将挤

压态钨铜合金材料加热至 500~1050℃，而后放入轧辊中并施加的压力至 1000~1200MPa，使每道次控制轧下量或断面收缩率为 10%~40%，即得轧制态钨铜合金材料；其中步骤一中钨粉末费氏粒度为 1~10μm。

本发明得到的轧制态钨铜合金材料，经电镜扫描可以知道钨相与铜相在轧制态钨铜合金材料内部呈形变的纤维条带状分布，在制备过程中两相共同变形，而后形成纤维增强相。轧制态钨铜合金材料不但不会降低铜基体的导电性，将更加的保持铜良好的导电性和导热性；又因钨相是高熔点元素，更加改善了轧制态钨铜合金材料的室温和高温性能。本发明得到的轧制态钨铜合金材料经测定相对密度为 99.2~99.5%，电导率为 34.6~35.8m/Ω·mm²，维氏硬度为 HV180~192。本发明中所使用的设备简单、成本低；原材料来源低廉、市场可以购得，大大降低了生产成本；工艺过程简单、操作容易、所消耗的能力低，大大提高了生产的效率。

具体实施方式

本发明技术方案不局限于以下所列举具体实施方式，还包括各具体实施方式间的任意组合。

具体实施方式一：本实施方式轧制态钨铜合金材料按重量百分比由 10%~90%的钨粉末和 10%~90%的铜粉末制成；其中钨粉末费氏粒度为 1~10μm；在轧制态钨铜合金材料内部钨相与铜相呈形变的纤维条带状分布。

具体实施方式二：本实施方式与具体实施方式一的不同点是：轧制态钨铜合金材料按重量百分比由 20%~80%的钨粉末和 20%~80%的铜粉末制成。其它与实施方式一相同。

具体实施方式三：本实施方式与具体实施方式一或二的不同点是：轧制态钨铜合金材料按重量百分比由 60%的钨粉末和 40%的铜粉末制成。其它与实施方式一相同。

具体实施方式四：本实施方式制备轧制态钨铜合金材料的方法按以下步骤实现：一、按重量百分比取 10%~90%的钨粉末和 10%~90%的铜粉末，以 50~70r/min 速率机械混粉 50~70h，得混合粉末；二、将混合粉末在 200~900MPa 成型压力条件下制坯料，使坯料的相对密度为 75%~85%；三、将坯料进行真空脱气；四、将坯料加热至 600~1300℃并放入带有润滑剂的模具型

腔中, 先将施加的压力增至 1000~1200MPa, 然后稳定至 500MPa, 在挤压比为 4~36 条件下, 挤压 3~5s, 得挤压态钨铜合金材料; 五、先将轧机两个轧辊预热至 200~500℃, 然后将挤压态钨铜合金材料加热至 500~1050℃, 而后放入轧辊中并施加的压力至 1000~1200MPa, 使每道次控制轧下量或断面收缩率为 10%~40%, 即得轧制态钨铜合金材料; 其中步骤一中钨粉末费氏粒度为 1~10 μm 。

本实施方式得到的轧制态钨铜合金材料因模具的不同可得到的任意的形状的板材或棒材, 以适应不同领域的需求。

具体实施方式五: 本实施方式与具体实施方式四的不同点是: 步骤一中按重量百分比取 20%~80%的钨粉末和 20%~80%的铜粉末。其它步骤与参数与具体实施方式四相同。

具体实施方式六: 本实施方式与具体实施方式四或五的不同点是: 步骤一中按重量百分比取 60%的钨粉末和 40%的铜粉末。其它步骤与参数与具体实施方式四或五相同。

具体实施方式七: 本实施方式与具体实施方式四的不同点是: 步骤一中以 60r/min 速率机械混粉 60h。其它步骤与参数与具体实施方式四相同。

具体实施方式八: 本实施方式与具体实施方式四的不同点是: 步骤二中将混合粉末在 400~700MPa 成型压力条件下制坯料。其它步骤与参数与具体实施方式四相同。

具体实施方式九: 本实施方式与具体实施方式四或八的不同点是: 步骤二中将混合粉末在 500MPa 成型压力条件下制坯料。其它步骤与参数与具体实施方式四或八相同。

具体实施方式十: 本实施方式与具体实施方式四的不同点是: 步骤四中润滑剂为石墨乳。其它步骤与参数与具体实施方式四相同。

具体实施方式十一: 本实施方式与具体实施方式四或十的不同点是: 步骤四中将坯料加热至 800~1000℃并放入带有润滑剂的模具型腔中。其它步骤与参数与具体实施方式四或十相同。

具体实施方式十二: 本实施方式与具体实施方式四的不同点是: 步骤四中先将施加的压力增至 1100MPa。其它步骤与参数与具体实施方式四相同。

具体实施方式十三：本实施方式与具体实施方式四的不同点是：步骤四中在挤压比为 24 条件下，挤压 4s。其它步骤与参数与具体实施方式四相同。

具体实施方式十四：本实施方式与具体实施方式四的不同点是：步骤五中将轧机两个轧辊预热至 300~400℃。其它步骤与参数与具体实施方式四相同。

具体实施方式十五：本实施方式与具体实施方式四或十四的不同点是：步骤五中将轧机两个轧辊预热至 350℃。其它步骤与参数与具体实施方式四或十四相同。

具体实施方式十六：本实施方式与具体实施方式四的不同点是：步骤五中将挤压态钨铜合金材料加热至 700~1000℃。其它步骤与参数与具体实施方式四相同。

具体实施方式十七：本实施方式与具体实施方式四或十六的不同点是：步骤五中将挤压态钨铜合金材料加热至 900℃。其它步骤与参数与具体实施方式四或十六相同。

具体实施方式十八：本实施方式与具体实施方式四的不同点是：步骤五中施加的压力增至 1100MPa。其它步骤与参数与具体实施方式四相同。

具体实施方式十九：本实施方式制备轧制态钨铜合金材料的方法按以下步骤实现：一、按重量百分比取 60%的钨粉末和 40%的铜粉末，以 60r/min 速率机械混粉 40h，得混合粉末；二、将混合粉末在 500MPa 成型压力条件下制坯料，使坯料的相对密度为 75%~85%；三、将坯料进行真空脱气；四、将坯料加热至 900℃并放入带有润滑乳的模具型腔中，先将施加的压力增至 1100MPa，然后稳定至 500MPa，在挤压比为 24 条件下，挤压 4s，得挤压态钨铜合金材料；五、先将轧机两个轧辊预热至 350℃，然后将挤压态钨铜合金材料加热至 900℃，而后放入轧辊中并施加的压力增至 1100MPa，使每道次控制轧下量或断面收缩率为 10%~40%，即得轧制态钨铜合金材料；其中步骤一中钨粉末费氏粒度为 1~10 μ m。

本实施方式得到的轧制态钨铜合金材料成分为 60W-40Cu；轧制后的材料厚度为 2mm。

本实施方式得到的轧制态钨铜合金材料经测得相对密度为 99.2%，电导率为 34.6m/ Ω .mm²，维氏硬度为 HV180。