

[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 200710017278.X

[51] Int. Cl.

H01H 11/04 (2006.01)

H01H 1/021 (2006.01)

H01H 1/04 (2006.01)

[43] 公开日 2007年8月1日

[11] 公开号 CN 101009165A

[22] 申请日 2007.1.24

[21] 申请号 200710017278.X

[71] 申请人 西安理工大学

地址 710048 陕西省西安市金花南路5号

[72] 发明人 陈文革 陈勉之

[74] 专利代理机构 西安弘理专利事务所

代理人 罗 笛

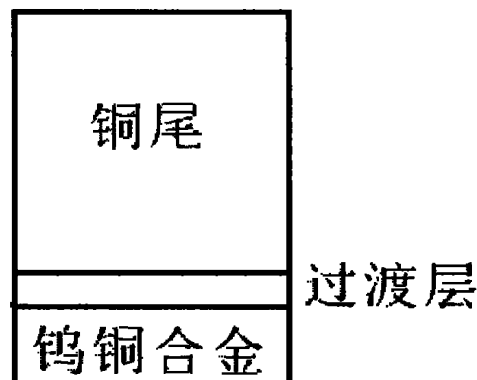
权利要求书1页 说明书8页 附图1页

[54] 发明名称

一种连接钨铜合金与铜尾整体电触头的制备方法

[57] 摘要

本发明公开的连接钨铜合金与铜尾整体电触头的制备方法，采用在钨铜合金与铜或铜合金铜尾之间增加钨铜合金材质过渡层的烧结方法实现其整体连接，首先按重量百分比取 23.6 ~ 41.2% 的铜粉和 58.8 ~ 76.4% 的钨粉，以及占过渡层材料总重量百分比 0.05 ~ 0.15% 的镍粉和 0.5 ~ 1.5% ml 的乙醇制得过渡层材料；将该过渡层材料铺设模具底部，在铺设待连接的钨铜合金混合粉，压制成型；最后将成型压坯的过渡材料层面与待连接的铜或铜合金平面接触安放，进行整体烧结。本发明的制备方法在提高钨铜合金与铜、钨铜合金与铜合金整体电触头连接强度的同时，也提高了整体电触头的导电性。



1.一种连接钨铜合金与铜尾整体电触头的制备方法，在钨铜合金与铜、钨铜合金与铜合金的铜尾之间增加过渡层，采用铺层梯度烧接法实现钨铜合金与铜、钨铜合金与铜合金电触头的整体连接，其特征在于，该方法按以下步骤进行，

步骤 1，按重量百分比取 23.6%~41.2%的铜粉和 58.8%~76.4%的钨粉，铜粉的粒径为 200~250 目，钨粉的粒径为 6~8 μm ，再添加占过渡层材料总重量百分比 0.05%~0.15%的镍粉和 0.5%~1.5%ml 的乙醇做添加剂，共同机械混合 6~20 小时，制得过渡层材料；

步骤 2，将上述制得的过渡层材料装入模具底部，铺设厚度 1~3mm，以 3~5 公斤/厘米²的预压力压实；

步骤 3，在模具中过渡层材料的上面铺设需连接的钨铜合金混合粉，以 6~8 吨/厘米²的压力压制成型，再将一起成型的过渡层与钨铜合金的压坯从模具中脱出；

步骤 4，将上述压坯的过渡材料层面与待连接的铜或铜合金的铜尾平面接触放置，并一起放入高温保护气氛烧结炉内，控制温度 1350 $^{\circ}\text{C}$ ~1400 $^{\circ}\text{C}$ ，保温 2~2.5 小时进行整体烧结成型，即完成了钨铜合金与铜或铜合金电触头的整体连接。

2.根据权利要求 1 所述的制备方法，其特征在于，所述过渡层配料中铜含量大于待连接的钨铜合金中的铜含量。

3.根据权利要求 1 和 2 所述的制备方法，其特征在于，所述步骤 2 中，待连接的钨铜合金中钨的含量 $>80\%$ 时，铺设两层过渡层，并使第一层过渡层配料中钨的含量小于第二层过渡层配料中钨的含量。

一种连接钨铜合金与铜尾整体电触头的制备方法

技术领域

本发明属于电触头材料技术领域，涉及整体电触头的制备方法，具体涉及连接钨铜合金与铜或铜合金铜尾整体电触头的制备方法。

背景技术

钨铜合金因良好的导电、导热及抗电弧腐蚀的性能被广泛用做电极材料、电子封装和电触头材料，其在使用时，常常要求与导电性能更好的铜或铜合金连成整体来应用。目前钨铜合金与铜、钨铜合金与铜合金的连接方式有焊接、铆接、螺纹连接、整体烧结等。这些方法制备整体电触头主要存在的问题是，制备的电触头，要么连接强度低容易脱落，要么整体导电性能差，电阻率高，特别不适合对电压等级要求高的场合。

发明内容

本发明的目的是提供一种连接钨铜合金与铜尾整体电触头的制备方法，采用铺层梯度烧接法来实现整体电触头钨铜合金与铜尾的连接，解决了现有制备整体电触头方法存在的连接强度低、导电性差和电阻率高的问题。

本发明所采用的技术方案是，连接钨铜合金与铜尾整体电触头的制备方法，在钨铜合金与铜、钨铜合金与铜合金的铜尾之间增加过渡层，采用铺层梯度烧接法实现钨铜合金与铜、钨铜合金与铜合金电触头的整体连接，该方法按以下步骤进行，

步骤 1，按重量百分比取 23.6%~41.2%的铜粉和 58.8%~76.4%的钨粉，

铜粉的粒径为 200~250 目，钨粉的粒径为 6~8 μm ，再添加占过渡层材料总重量百分比 0.05%~0.15%的镍粉和 0.5%~1.5%ml 的乙醇做添加剂，共同机械混合 6~20 小时，制得过渡层材料；

步骤 2，将上述制得的过渡层材料装入模具底部，铺设厚度 1~3mm，以 3~5 公斤/厘米²的预压力压实；

步骤 3，在模具中过渡层材料的上面铺设需连接的钨铜合金混合粉，以 6~8 吨/厘米²的压力压制成型，再将一起成型的过渡层与钨铜合金的压坯从模具中脱出；

步骤 4，将上述压坯的过渡材料层面与待连接的铜或铜合金的铜尾平面接触放置，并一起放入高温保护气氛烧结炉内，控制温度 1350 $^{\circ}\text{C}$ ~1400 $^{\circ}\text{C}$ ，保温 2~2.5 小时进行整体烧结成型，即完成了钨铜合金与铜或铜合金电触头的整体连接。

本发明的特点还在于，

过渡层配料中铜含量大于待连接的钨铜合金中的铜含量。

上述步骤 2 中，待连接的钨铜合金中钨的含量 >80%时，铺设两层过渡层，并使第一层过渡层配料中钨的含量小于第二层过渡层配料中钨的含量。

本发明的制备方法，采用在钨铜合金与铜或铜合金的铜尾之间，增加过渡层的铺层梯度烧接法来实现钨铜合金与铜或铜合金的连接，通过控制过渡层的成分配比，使钨铜合金与铜尾通过过渡层的纽带作用联结的更加紧密，使产品的力学物理性能和电性能得到更有效的保证，在提高钨铜合金与铜、钨铜合金与铜合金整体电触头连接强度的同时，也提高了整体电触头的导电性。

附图说明

图 1 是现有技术钨铜合金与铜或铜合金的铜尾连接方式示意图；

图 2 是本发明钨铜合金与铜或铜合金的铜尾连接方式示意图。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

现有技术中，钨铜合金与铜或铜合金的铜尾直接连接，如图 1 所示。本发明采用在钨铜合金与铜尾之间增加过渡层，如图 2 所示。通过控制过渡层的成分配比，使钨铜合金与铜尾之间进行原子间的相互渗透，通过过渡层使钨铜合金与铜尾之间连接更加紧密。

本发明采用在钨铜合金与铜、钨铜合金与铜合金之间增加过渡层的铺层梯度烧结法来实现钨铜合金与铜、钨铜合金与铜合金电触头的整体连接，过渡层厚度为 1~3mm；过渡层所用原材料与所制备相应钨铜合金的原材料一致，即粒径为 200~250 目纯电解铜粉和平均粒径为 6~8 μm 纯钨粉。过渡层的成分配比是取 23.6%~41.2%的铜粉与 58.8%~76.4%的钨粉，并加入占过渡层材料总重量 0.05%~0.15%的镍粉和 0.5%~1.5%ml 的乙醇作为添加剂，过渡层配料中铜含量大于待连接的钨铜合金中的铜含量。如果待连接的钨铜合金中钨含量 $>80\%$ 时，可采用两层过渡层，每层厚度均等，第一层过渡层配料中钨的含量小于第二层过渡层配料中钨的含量；如果待连接的钨铜合金中钨含量 $\leq 80\%$ 时，采用单层过渡层。相应的待连接的钨铜合金的成分及尺寸依具体需要而定。

实施例 1

制取直径为 20 毫米，重量百分数分别为 70 和 30 的钨铜合金 W70Cu30 与铜的整体电触头。

步骤 1，将粒径为 200~250 目的铜粉、粒径为 6~8 μm 的钨粉和添加成

份按下述重量份配制过渡层材料：

铜粉（41.2%）	2.678 克
钨粉（58.8%）	3.822 克
镍粉（0.1%）	0.0065 克
乙醇（1%）	0.065 毫升

将上述粉末共同机械混合 6 小时作为过渡层材料；

步骤 2，将上述制得的过渡层材料装入直径为 20 mm 的模具底部，铺设厚度 2mm，并用模冲以 3 公斤/厘米²的预压力压实后，取出模冲；

步骤 3，在模具中过渡层材料的上面铺设需连接的钨铜合金混合粉 W70Cu30，以 6 吨/厘米²的压力压制成型，再将一起成型的过渡层与钨铜合金的压坯以 2 吨/厘米²的压力从模具中脱出；

步骤 4，将上述压坯的过渡材料层面与待连接铜的铜尾平面接触放置，并一起放入高温保护气氛烧结炉内，控制温度 1350℃，保温 2 小时进行整体烧结成型，即完成了钨铜合金与铜电触头的整体连接。

实施例 2

制取直径为 20 毫米，重量百分数分别为 85 和 15 的钨铜合金 W85Cu15 与铜的整体电触头。

步骤 1，铺设两层过渡层材料，将粒径为 200~250 目的铜粉、粒径为 6~8μm 的钨粉和添加成份按下述重量份配制过渡层材料：

第一层：铜粉（41.2%）	1.339 克
钨粉（58.8%）	1.911 克
镍粉（0.1%）	0.0033 克
乙醇（1%）	0.033 毫升

第二层：铜粉（23.6%）	0.86 克
钨粉（76.4%）	2.782 克
镍粉（0.1%）	0.0036 克
乙醇（1%）	0.036 毫升

将上述两层过渡层材料分别机械混合 10 小时作为过渡层材料；

步骤 2，将上述制得的过渡层材料装入直径为 20 mm 的模具底部，先铺设第一层，再铺设第二层，厚度分别为 1 毫米，并用模冲以 5 公斤/厘米²的预压力压实后，取出模冲；

步骤 3，在模具中过渡层材料的上面铺设需连接的钨铜合金混合粉 W85Cu15，以 6 吨/厘米²的压力压制成型，再将一起成型的过渡层与钨铜合金的压坯以 3 吨/厘米²的压力从模具中脱出；

步骤 4，将上述压坯的过渡材料层面与待连接铜的铜尾平面接触放置，并一起放入高温保护气氛烧结炉内，控制温度 1350℃，保温 2 小时进行整体烧结成型，即完成了钨铜合金与铜电触头的整体连接。

实施例 3

制取直径为 20 毫米，重量百分数分别为 80 和 20 的钨铜合金为 W80Cu20 与铜的整体电触头。

步骤 1，将粒径为 200~250 目的铜粉、粒径为 6~8 μ m 的钨粉和添加成份按下述重量份配制过渡层材料：

铜粉（30%）	1.95 克
钨粉（70%）	4.55 克
镍粉（0.1%）	0.0065 克
乙醇（1%）	0.065 毫升

将上述粉末共同机械混合 20 小时作为过渡层材料；

步骤 2，将上述制得的过渡层材料装入直径为 20 mm 的模具底部，铺设厚度 3mm，并用模冲以 4 公斤/厘米²的预压力压实后，取出模冲；

步骤 3，在模具中过渡层材料的上面铺设需连接的钨铜合金混合粉 W80Cu20，以 7 吨/厘米²的压力压制成型，再将一起成型的过渡层与钨铜合金的压坯以 3 吨/厘米²的压力从模具中脱出；

步骤 4，将上述压坯的过渡材料层面与待连接铜的铜尾平面接触放置，并一起放入高温保护气氛烧结炉内，控制温度 1400℃，保温 2.5 小时进行整体烧结成型，即完成了钨铜合金与铜电触头的整体连接。

实施例 4

制取直径为 20 毫米，重量百分数分别为 70 和 30 的钨铜合金 W70Cu30 与铜合金的整体电触头。

步骤 1，将粒径为 200~250 目的铜粉、粒径为 6~8 μ m 的钨粉和添加成份按下述重量份配制过渡层材料：

铜粉（35%）	3.5 克
钨粉（65%）	6.5 克
镍粉（0.05%）	0.005 克
乙醇（1.5%）	0.15 毫升

将上述粉末共同机械混合 20 小时作为过渡层材料；

步骤 2，将上述制得的过渡层材料装入直径为 20 mm 的模具底部，铺设厚度 3mm，并用模冲以 4 公斤/厘米²的预压力压实后，取出模冲；

步骤 3，在模具中过渡层材料的上面铺设需连接的钨铜合金混合粉 W70Cu30，以 6 吨/厘米²的压力压制成型，再将一起成型的过渡层与钨铜合

金的压坯以 3 吨/厘米² 的压力从模具中脱出；

步骤 4，将上述压坯的过渡材料层面与待连接的铜合金的铜尾平面接触放置，并一起放入高温保护气氛烧结炉内，控制温度 1400℃，保温 2 小时进行整体烧结成型，即完成了钨铜合金与铜合金电触头的整体连接。

实施例 5

制取直径为 20 毫米，重量百分数分别为 85 和 15 的钨铜合金 W85Cu15 与铜合金的整体电触头。

步骤 1，铺设两层过渡层材料，将粒径为 200~250 目的铜粉、粒径为 6~8μm 的钨粉和添加成份按下述重量份配制过渡层材料：

第一层：铜粉（35%）	2.8 克
钨粉（65%）	5.2 克
镍粉（0.15%）	0.012 克
乙醇（0.5%）	0.04 毫升
第二层：铜粉（30%）	2.4 克
钨粉（70%）	5.6 克
镍粉（0.15%）	0.012 克
乙醇（0.5%）	0.04 毫升

将上述两层过渡层材料分别机械混合 10 小时作为过渡层材料；

步骤 2，将上述制得的过渡层材料装入直径为 20 mm 的模具底部，先铺设第一层，再铺设第二层，厚度分别为 1 毫米，并用模冲以 5 公斤/厘米² 的预压力压实后，取出模冲；

步骤 3，在模具中过渡层材料的上面铺设需连接的钨铜合金混合粉 W80Cu20，以 8 吨/厘米² 的压力压制成型，再将一起成型的过渡层与钨铜合

金的压坯以 4 吨/厘米² 的压力从模具中脱出；

步骤 4，将上述压坯的过渡材料层面与待连接的铜合金的铜尾平面接触放置，并一起放入高温保护气氛烧结炉内，控制温度 1350℃，保温 2 小时进行整体烧结成型，即完成了钨铜合金与铜合金电触头的整体连接。

将采用本发明铺层梯度烧结实施例的试样与传统的焊接、整体烧结、螺纹连接相比较，得出的数据如下表：

连接方式	电阻率 $\rho_x(\Omega \cdot \text{mm})$	抗拉强度 $\sigma_b(\text{MPa})$
整体烧结	1.545×10^{-5}	210.72
焊接	1.779×10^{-5}	192.03
螺纹连接	5.558×10^{-5}	175.65
本发明实施例 1	1.200×10^{-5}	346.78
本发明实施例 2	1.262×10^{-5}	301.23
本发明实施例 3	1.318×10^{-5}	235.32
本发明实施例 4	1.252×10^{-5}	285.32
本发明实施例 5	1.305×10^{-5}	335.45

从上面的表格数据说明本发明与传统的焊接、整体烧结及螺纹连接相比，能显著地提高钨铜合金与铜及铜合金的连接强度和导电性。

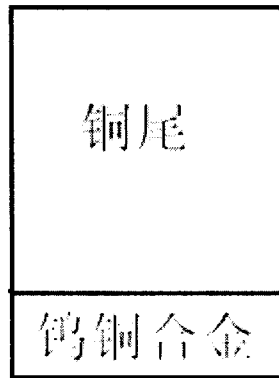


图 1

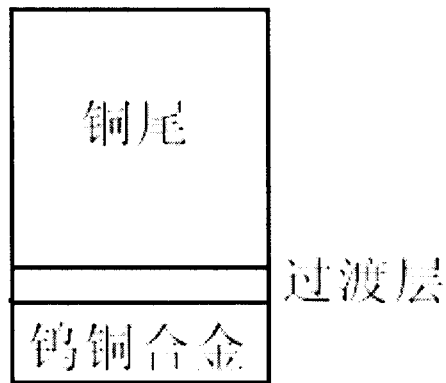


图 2