



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105108150 B

(45)授权公告日 2017.03.22

(21)申请号 201510566450.1

审查员 梁秀兰

(22)申请日 2015.09.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105108150 A

(43)申请公布日 2015.12.02

(73)专利权人 西安工程大学

地址 710048 陕西省西安市金花南路19号

(72)发明人 王俊勃 思芳 刘松涛 杨敏鸽

贺辛亥 付翀 曹风 郭天福

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 罗笛

(51)Int.Cl.

B22F 3/16(2006.01)

B22F 9/04(2006.01)

H01H 11/04(2006.01)

权利要求书2页 说明书7页

(54)发明名称

一种银铜氧化物电触头材料的制备方法

(57)摘要

本发明公开的一种银铜氧化物电触头材料的制备方法,具体按照以下步骤实施:步骤1、分别称取氧化物粉末和磨球,采用高能球磨法对称取的氧化物粉末进行处理,得到纳米级氧化物粉体;步骤2、将银粉、铜粉和经步骤1制得的纳米级氧化物粉体混合,形成混合粉体A,对混合粉体A进行机械合金化表面处理,得到混合粉体B;步骤3、对经步骤2得到的混合粉体B依次进行退火、成型、烧结及挤压处理,制备出银铜氧化物电触头材料。本发明的银铜氧化物电触头材料的制备方法,利用廉价的金属铜代替部分贵金属银,同时添加氧化物来制备电触头材料,不仅制备成本低,而且制备出的电触头材料导电性能好使用寿命长。

1. 一种银铜氧化物电触头材料的制备方法,其特征在于,具体按照以下步骤实施:

步骤1、分别称取氧化物粉末和磨球,采用高能球磨法对称取的氧化物粉末进行处理,得到纳米级氧化物粉体,具体按照以下步骤实施:

步骤1.1、分别称取氧化物粉末和磨球,氧化物粉末与磨球的质量比为1:(5~30);

所述氧化物粉末采用SnO₂粉末、ZnO粉末、SiO₂粉末、CdO粉末、La₂O₃粉末或CuO粉末;

步骤1.2、先将步骤1.1中称取的氧化物粉末与磨球一起加入球磨罐中,然后向球磨罐加入无水乙醇,每克氧化物粉末要加入2.8ml~3.8ml无水乙醇,开启球磨罐开始球磨处理,球磨处理时间为1h~4h;

所述磨球为不锈钢磨球、轴承钢磨球或氧化锆磨球;

所述氧化物粉末、磨球及无水乙醇的总体积占球磨罐体积的30%~50%;

步骤1.3、将经步骤1.2球磨后得到的物质放置于空气中干燥,即得到纳米级氧化物粉体;

步骤2、将银粉、铜粉和经步骤1制得的纳米级氧化物粉体混合,形成混合粉体A,对混合粉体A进行机械合金化表面处理,得到混合粉体B,具体按照以下步骤实施:

步骤2.1、按质量比为(40~90):(5~40):(0.1~20)分别称取银粉、铜粉和经步骤1制得的纳米级氧化物粉体;

所述银粉的平均粒径为45微米~80微米;

步骤2.2、将步骤2.1中称取的银粉、铜粉、纳米级氧化物粉体混合均匀,形成混合粉体A;

步骤2.3、对步骤2.2得到的混合粉体A进行机械合金化表面处理,得到混合均匀的混合粉体B,具体按照以下步骤实施:

步骤2.3.1、分别称取磨球和经步骤2.2得到的混合粉体A,混合粉体A和磨球的质量比为1:(10~20);

步骤2.3.2、先将步骤2.3.1中称取的磨球和混合粉体A一起加入到高能球磨机中,然后向高能球磨机中加入无水乙醇,每克混合粉体A要加入2.8ml~3.8ml无水乙醇,开启高能球磨机,对高能球磨机内的混合粉体A进行球磨处理,实现机械合金化,球磨处理时间为1h~8h,在球磨过程中较小的纳米氧化物粉体嵌入到较大颗粒状金属中,得到混合粉体B;

步骤3、对经步骤2得到的混合粉体B依次进行退火、成型、烧结及挤压处理,制备出银铜氧化物电触头材料。

2. 根据权利要求1所述的一种银铜氧化物电触头材料的制备方法,其特征在于,所述步骤2.3中的磨球为不锈钢磨球、轴承钢磨球或氧化锆磨球。

3. 根据权利要求1所述的一种银铜氧化物电触头材料的制备方法,其特征在于,所述步骤3具体按照以下步骤实施:

步骤3.1、将步骤2得到的混合粉体B置于300℃~450℃真空烧结炉中进行退火处理,在退火处理过程中填充氮气或氢气作保护,保温1h~3h后取出,得到混合粉体C;

步骤3.2、将步骤3.1得到的混合粉体C装入等静压成型模具中,于200MPa~300MPa压力下对混合粉体C进行等静压成型处理,处理时间为3min~5min,得到成型的银铜合金柱坯;

等静压成型模具可以采用直径为8cm~12cm的圆柱状等静压成型模具;

步骤3.3、将经步骤3.2得到的银铜合金柱坯放置于550℃~750℃的真空烧结炉中烧

结,充入氮气或氢气作为保护,保温3h~8h后取出,制得棒状型材;

步骤3.4、将步骤3.3得到的棒状型材经过热挤压工艺处理后,制得板状或线状型材;

在热挤压工艺中要用到热挤压模具,在热挤压工艺中控制温度在350℃~500℃;

步骤3.5、依据实际工业生产的需要,采用轧制或拉丝工艺将步骤3.4制得的型材加工到规定规格,即得到银铜氧化物电触头材料。

一种银铜氧化物电触头材料的制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于复合材料制备方法技术领域,具体涉及一种银铜氧化物电触头材料的制备方法。

背景技术

[0002] 现有的银基电触头材料制备方法主要分为传统工艺和有利于提高触头性能的新工艺。

[0003] 传统工艺大致可归纳为两种,分别是:一般粉末冶金法(传统粉末冶金法、反应喷雾法、机械合金化法、反应合成法)和内氧化法(合金内氧化法、预氧化合金法);然而传统工艺大多存在制备出的电触头材料的综合性能差及使用寿命短的问题。

[0004] 近年来,有利于提高触头性能的新工艺逐渐发展起来,这些新工艺可细分为:喷射沉积法、溶胶-凝胶法、纤维强化法、等静压制法、等离子体喷涂法等。虽然利用这些方法制备出的电触头材料的导电性能都比较好,但是大多都存在成本高、工艺参数复杂难以控制、工艺周期长的缺点,难以实现工业化生产应用。

[0005] 特别是在电触头材料生产工艺中要大量的使用银,这样就会造成制备成本的增加。然而在现有技术中,若降低电触头材料制备工艺中银含量,就会导致触头材料的导电性能及加工性能也随之降低,最终影响触头材料的综合性能和使用寿命。

[0006] 就现有技术而言,市面上还没有出现利用廉价的金属铜代替部分贵金属银,同时添加氧化物来制备电触头材料的方法。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种银铜氧化物电触头材料的制备方法,利用廉价的金属铜代替部分贵金属银,同时添加氧化物来制备电触头材料,不仅制备成本低,而且制备出的电触头材料导电性能好、使用寿命长。

[0008] 本发明所采用的技术方案是,一种银铜氧化物电触头材料的制备方法,具体按照以下步骤实施:

[0009] 步骤1、分别称取氧化物粉末和磨球,采用高能球磨法对称取的氧化物粉末进行处理,得到纳米级氧化物粉体;

[0010] 步骤2、将银粉、铜粉和经步骤1制得的纳米级氧化物粉体混合,形成混合粉体A,对混合粉体A进行机械合金化表面处理,得到混合粉体B;

[0011] 步骤3、对经步骤2得到的混合粉体B依次进行退火、成型、烧结及挤压处理,制备出银铜氧化物电触头材料。

[0012] 本发明的特点还在于:

[0013] 步骤1具体按照以下步骤实施:

[0014] 步骤1.1、分别称取氧化物粉末和磨球,氧化物粉末与磨球的质量比为1:(5~30);

[0015] 氧化物粉末采用SnO₂粉末、ZnO粉末、SiO₂粉末、CdO粉末、La₂O₃粉末或CuO粉末;

[0016] 步骤1.2、先将步骤1.1中称取的氧化物粉末与磨球一起加入球磨罐中,然后向球磨罐加入无水乙醇,每克氧化物粉末要加入2.8ml~3.8ml无水乙醇,开启球磨罐开始球磨处理,球磨处理时间为1h~4h;

[0017] 步骤1.3、将经步骤1.2球磨后得到的物质放置于空气中干燥,即得到纳米级氧化物粉体。

[0018] 步骤1.2中的磨球为不锈钢磨球、轴承钢磨球或氧化锆磨球。

[0019] 步骤1.2中氧化物粉末、磨球及无水乙醇的总体积占球磨罐体积的30%~50%。

[0020] 步骤2具体按照以下步骤实施:

[0021] 步骤2.1、按质量比为(40~90):(5~40):(0.1~20)分别称取银粉、铜粉和经步骤1制得的纳米级氧化物粉体;

[0022] 步骤2.2、将步骤2.1中称取的银粉、铜粉、纳米级氧化物粉体混合均匀,形成混合粉体A;

[0023] 步骤2.3、对步骤2.2得到的混合粉体A进行机械合金化表面处理,得到混合均匀的混合粉体B。

[0024] 步骤2中银粉的平均粒径为45微米~80微米。

[0025] 步骤2.3具体按照以下步骤实施:

[0026] 步骤2.3.1、分别称取磨球和经步骤2.2得到的混合粉体A,混合粉体A和磨球的质量比为1:(10~20);

[0027] 步骤2.3.2、先将步骤2.3.1中称取的磨球和混合粉体A一起加入到高能球磨机中,然后向高能球磨机中加入无水乙醇,每克混合粉体A要加入2.8ml~3.8ml无水乙醇,开启高能球磨机,对高能球磨机内的混合粉体A进行球磨处理,实现机械合金化,球磨处理时间为1h~8h,在球磨过程中较小的纳米氧化物粉体嵌入到较大颗粒状金属中,得到混合粉体B。

[0028] 步骤2.3中的磨球为不锈钢磨球、轴承钢磨球或氧化锆磨球。

[0029] 步骤3具体按照以下步骤实施:

[0030] 步骤3.1、将步骤2得到的混合粉体B置于300℃~450℃真空烧结炉中进行退火处理,在退火处理过程中填充氮气或氢气作保护,保温1h~3h后取出,得到混合粉体C;

[0031] 步骤3.2、将步骤3.1得到的混合粉体C装入等静压成型模具中,于200MPa~300MPa压力下对混合粉体C进行等静压成型处理,处理时间为3min~5min,得到成型的银铜合金柱坯;

[0032] 等静压成型模具可以采用直径为8cm~12cm的圆柱状等静压成型模具;

[0033] 步骤3.3、将经步骤3.2得到的银铜合金柱坯放置于550℃~750℃的真空烧结炉中烧结,充入氮气或氢气作为保护,保温3h~8h后取出,制得棒状型材;

[0034] 步骤3.4、将步骤3.3得到的棒状型材经过热挤压工艺处理后,制得板状或线状型材;

[0035] 在热挤压工艺中要用到热挤压模具,在热挤压工艺中控制温度在350℃~500℃;

[0036] 步骤3.5、依据实际工业生产的需要,采用轧制或拉丝工艺将步骤3.4制得的型材加工到规定规格,即得到银铜氧化物电触头材料。

[0037] 本发明的有益效果是:

[0038] 1.本发明一种银铜氧化物电触头材料的制备方法,解决了现有电触头材料制备在

制备过程中存在的银的使用含量高、成本大、生产周期长、氧化物易于偏聚及工艺复杂的问题。

[0039] 2. 在本发明一种银铜氧化物电触头材料的制备方法中, 添加了一些氧化物粉末(如: SnO_2 、 ZnO 、 SiO_2 、 CdO 、 La_2O_3 、 CuO)作为增强相, 能大大提高电接触的耐磨损性能及抗熔焊性能。

[0040] 3. 金属铜与银同为面心立方结构, 具有良好的导电性和塑性, 本发明一种银铜氧化物电触头材料的制备方法中, 通过用金属铜(Cu)替代银(Ag)基触头材料中的部分银, 显著降低了银的使用含量, 节省了制备成本, 同时维持较高的电导率, 改善了电触头材料的可加工性能。

[0041] 4. 在本发明一种银铜氧化物电触头材料的制备方法中, 采用高能球磨技术处理银、铜、氧化物复合粉体, 工艺简单且制备成本较低。

具体实施方式

[0042] 下面结合具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0043] 本发明一种银铜氧化物电触头材料的制备方法, 具体按照以下步骤实施:

[0044] 步骤1、分别称取氧化物粉末和磨球, 采用高能球磨法对称取的氧化物粉末进行处理, 得到纳米级氧化物粉体, 具体按照以下步骤实施:

[0045] 步骤1.1、分别称取氧化物粉末和磨球, 氧化物粉末与磨球的质量比为1:(5~30);

[0046] 氧化物粉末采用 SnO_2 粉末、 ZnO 粉末、 SiO_2 粉末、 CdO 粉末、 La_2O_3 粉末或 CuO 粉末;

[0047] 步骤1.2、先将步骤1.1中称取的氧化物粉末与磨球一起加入球磨罐中, 然后向球磨罐加入无水乙醇, 每克氧化物粉末要加入2.8ml~3.8ml无水乙醇, 开启球磨罐开始球磨处理, 球磨处理时间为1h~4h;

[0048] 为了保证球磨效果, 在球磨过程中, 氧化物粉末、磨球及无水乙醇的总体积占球磨罐体积的30%~50%;

[0049] 步骤1.2中采用的磨球为不锈钢磨球、轴承钢磨球或氧化锆磨球;

[0050] 步骤1.3、将经步骤1.2球磨后得到的物质放置于空气中干燥, 即得到纳米级氧化物粉体。

[0051] 步骤2、将银粉、铜粉和经步骤1制得的纳米级氧化物粉体混合, 形成混合粉体A, 对混合粉体A进行机械合金化表面处理, 得到混合粉体B, 具体按照以下步骤实施:

[0052] 步骤2.1、按质量比为(40~90):(5~40):(0.1~20)分别称取银粉、铜粉和经步骤1制得的纳米级氧化物粉体;

[0053] 其中, 银粉的平均粒径为45微米~80微米;

[0054] 步骤2.2、将步骤2.1中称取的银粉、铜粉、纳米级氧化物粉体混合均匀, 形成混合粉体A;

[0055] 步骤2.3、对步骤2.2得到的混合粉体A进行机械合金化表面处理, 得到混合均匀的混合粉体B, 具体按照以下步骤实施:

[0056] 步骤2.3.1、分别称取磨球和经步骤2.2得到的混合粉体A, 混合粉体A和磨球的质量比为1:(10~20);

[0057] 采用的磨球为不锈钢磨球、轴承钢磨球或氧化锆磨球;

[0058] 步骤2.3.2、先将步骤2.3.1中称取的磨球和混合粉体A一起加入到高能球磨机中,然后向高能球磨机中加入无水乙醇,每克混合粉体A要加入2.8ml~3.8ml无水乙醇,开启高能球磨机,对高能球磨机内的混合粉体A进行球磨处理,实现机械合金化,球磨处理时间为1h~8h,在球磨过程中较小的纳米氧化物粉体嵌入到较大颗粒状金属中,得到混合均匀的混合粉体B。

[0059] 步骤3、对经步骤2得到的混合粉体B依次进行退火、成型、烧结及挤压处理,制备出银铜氧化物电触头材料,具体按照以下步骤实施:

[0060] 步骤3.1、将步骤2得到的混合粉体B置于300℃~450℃真空烧结炉中进行退火处理,在退火处理过程中填充氮气或氢气作保护,保温1h~3h后取出,得到混合粉体C;

[0061] 步骤3.2、将步骤3.1得到的混合粉体C装入等静压成型模具中,于200MPa~300MPa压力下对混合粉体C进行等静压成型处理,处理时间为3min~5min,得到成型的银铜合金柱坯;

[0062] 等静压成型模具可以采用直径为8cm~12cm的圆柱状等静压成型模具;

[0063] 步骤3.3、将经步骤3.2得到的银铜合金柱坯放置于550℃~750℃的真空烧结炉中烧结,充入氮气或氢气作为保护,保温3h~8h后取出,制得棒状型材;

[0064] 步骤3.4、将步骤3.3得到的棒状型材经过热挤压工艺处理后,制得板状或线状型材;

[0065] 在热挤压工艺中要用到热挤压模具,在热挤压工艺中控制温度在350℃~500℃;

[0066] 步骤3.5、依据实际工业生产的需要,采用轧制或拉丝工艺将步骤3.4制得的型材加工到规定规格,即得到银铜氧化物电触头材料。

[0067] 实施例1

[0068] 分别称取SnO₂粉末和不锈钢磨球,SnO₂粉末与不锈钢磨球的质量比为1:5;先将称取的SnO₂粉末与不锈钢磨球一起加入球磨罐中,然后向球磨罐加入无水乙醇,每克SnO₂粉末加入2.8ml无水乙醇,开启球磨罐,球磨4h后得到纳米SnO₂粉末;将球磨后得到的纳米SnO₂粉末放置于空气中干燥,即得到纳米级SnO₂粉体;

[0069] 按质量比为90:5:5分别称取银粉、铜粉和纳米级SnO₂粉体;其中银粉的平均粒径为45微米;将称取的银粉、铜粉、纳米级SnO₂粉体混合均匀,形成混合粉体A;分别称取不锈钢磨球和混合粉体A,混合粉体A和不锈钢磨球的球料比为1:10;先将称取的不锈钢磨球和混合粉体A一起加入到高能球磨机中,然后向高能球磨机中加入无水乙醇,每克混合粉体A要加入2.8ml无水乙醇,开启高能球磨机,对高能球磨机内的混合粉体A进行球磨处理,实现机械合金化,球磨处理时间为8h,在球磨过程中较小的纳米氧化物粉体嵌入到较大颗粒状金属中,得到混合均匀的混合粉体B;

[0070] 将混合粉体B置于450℃真空烧结炉中进行退火处理,在退火处理过程中填充氮气作保护,保温1h后取出,得到混合粉体C;将混合粉体C装入等静压成型模具中,于200MPa压力下进行等静压成型处理,处理时间为5min,等静压成型模具可以采用直径为10cm的圆柱状等静压成型模具,得到成型的银铜合金柱坯;将银铜合金柱坯放置于550℃的真空烧结炉中烧结,充入氮气作为保护,保温8h后取出,制得棒状型材;将得到的棒状型材经过热挤压工艺处理后,制得板状或线状型材;在热挤压工艺中要用到热挤压模具,在热挤压工艺中控制温度在350℃;依据实际工业生产的需要,采用轧制或拉丝工艺将制得的型材加工到规定

规格,即得到银铜氧化物电触头材料。

[0071] 实施例2

[0072] 分别称取ZnO粉末和轴承钢磨球,ZnO粉末与轴承钢磨球的质量比为1:20;先将称取的ZnO粉末与轴承钢磨球一起加入球磨罐中,然后向球磨罐加入无水乙醇,每克ZnO粉末要加入3.2ml无水乙醇,开启球磨罐,球磨2h后得到纳米ZnO粉末;将球磨后得到的纳米ZnO粉末放置于空气中干燥,即得到纳米级ZnO粉体;

[0073] 按质量比为70:20:10分别称取银粉、铜粉和纳米级ZnO粉体;其中银粉的平均粒径为65微米;将称取的银粉、铜粉、纳米级ZnO粉体混合均匀,形成混合粉体A;分别称取轴承钢磨球和混合粉体A,混合粉体A和轴承钢磨球的球料比为1:15;先将称取的轴承钢磨球和混合粉体A一起加入到高能球磨机中,然后向高能球磨机中加入无水乙醇,每克混合粉体A要加入3.2ml无水乙醇,开启高能球磨机,对高能球磨机内的混合粉体A进行球磨处理,实现机械合金化,球磨处理时间为4h,在球磨过程中较小的纳米氧化物粉体嵌入到较大颗粒状金属中,得到混合均匀的混合粉体B;

[0074] 将混合粉体B置于350℃真空烧结炉中进行退火处理,在退火处理过程中填充氮气作保护,保温2h后取出,得到混合粉体C;将混合粉体C装入等静压成型模具中,于250MPa压力下进行等静压成型处理,处理时间为4min,等静压成型模具可以采用直径为8cm的圆柱状等静压成型模具,得到成型的银铜合金柱坯;将银铜合金柱坯放置于700℃的真空烧结炉中烧结,充入氮气作为保护,保温4h后取出,制得棒状型材;将得到的棒状型材经过热挤压工艺处理后,制得板状或线状型材;在热挤压工艺中要用到热挤压模具,在热挤压工艺中控制温度在450℃;依据实际工业生产的需要,采用轧制或拉丝工艺将制得的型材加工到规定规格,即得到银铜氧化物电触头材料。

[0075] 实施例3

[0076] 分别称取SiO₂粉末和氧化锆磨球,SiO₂粉末与氧化锆磨球的质量比为1:30;先将称取的SiO₂粉末与氧化锆磨球一起加入球磨罐中,然后向球磨罐加入无水乙醇,每克SiO₂粉末要加入3.8ml无水乙醇,开启球磨罐,球磨1h后得到纳米SiO₂粉末;将球磨后得到的纳米SiO₂粉末放置于空气中干燥,即得到纳米级SiO₂粉体;

[0077] 按质量比为40:40:20分别称取银粉、铜粉和纳米级SiO₂粉体;其中银粉的平均粒径为80微米;将称取的银粉、铜粉、纳米级SiO₂粉体混合均匀,形成混合粉体A;分别称取氧化锆磨球和混合粉体A,混合粉体A和氧化锆磨球的球料比为1:20;先将称取的氧化锆磨球和混合粉体A一起加入到高能球磨机中,然后向高能球磨机中加入无水乙醇,每克混合粉体A要加入3.8ml无水乙醇,开启高能球磨机,对高能球磨机内的混合粉体A进行球磨处理,实现机械合金化,球磨处理时间为1h,在球磨过程中较小的纳米氧化物粉体嵌入到较大颗粒状金属中,得到混合均匀的混合粉体B;

[0078] 将混合粉体B置于300℃真空烧结炉中进行退火处理,在退火处理过程中填充氮气作保护,保温3h后取出,得到混合粉体C;将混合粉体C装入等静压成型模具中,于300MPa压力下进行等静压成型处理,处理时间为3min,等静压成型模具可以采用直径为12cm的圆柱状等静压成型模具,得到成型的银铜合金柱坯;将银铜合金柱坯放置于750℃的真空烧结炉中烧结,充入氢气作为保护,保温3h后取出,制得棒状型材;将得到的棒状型材经过热挤压工艺处理后,制得板状或线状型材;在热挤压工艺中要用到热挤压模具,在热挤压工艺中控制

制温度在500℃；依据实际工业生产的需要，采用轧制或拉丝工艺将制得的型材加工到规定规格，即得到银铜氧化物电触头材料。

[0079] 实施例4

[0080] 分别称取CdO粉末和氧化锆磨球，CdO粉末与氧化锆磨球的质量比为1:10；先将称取的CdO粉末与氧化锆磨球一起加入球磨罐中，然后向球磨罐加入无水乙醇，每克CdO粉末要加入3.5ml无水乙醇，开启球磨罐，球磨1.5h后得到纳米CdO粉末；将球磨后得到的纳米CdO粉末放置于空气中干燥，即得到纳米级CdO粉体；

[0081] 按质量比为90:40:20分别称取银粉、铜粉和纳米级CdO粉体；其中银粉的平均粒径为75微米；将称取的银粉、铜粉、纳米级CdO粉体混合均匀，形成混合粉体A；分别称取氧化锆磨球和混合粉体A，混合粉体A和氧化锆磨球的球料比为1:18；先将称取的氧化锆磨球和混合粉体A一起加入到高能球磨机中，然后向高能球磨机中加入无水乙醇，每克混合粉体A要加入3.5ml无水乙醇，开启高能球磨机，对高能球磨机内的混合粉体A进行球磨处理，实现机械合金化，球磨处理时间为2h，在球磨过程中较小的纳米氧化物粉体嵌入到较大颗粒状金属中，得到混合均匀的混合粉体B；

[0082] 将混合粉体B置于350℃真空烧结炉中进行退火处理，在退火处理过程中填充氮气作保护，保温2.5h后取出，得到混合粉体C；将混合粉体C装入等静压成型模具中，于280MPa压力下进行等静压成型处理，处理时间为3.5min，等静压成型模具可以采用直径为12cm的圆柱状等静压成型模具，得到成型的银铜合金柱坯；将银铜合金柱坯放置于700℃的真空烧结炉中烧结，充入氢气作为保护，保温4.5h后取出，制得棒状型材；将得到的棒状型材经过热挤压工艺处理后，制得板状或线状型材；在热挤压工艺中要用到热挤压模具，在热挤压工艺中控制温度在400℃；依据实际工业生产的需要，采用轧制或拉丝工艺将制得的型材加工到规定规格，即得到银铜氧化物电触头材料。

[0083] 实施例5

[0084] 分别称取CuO粉末和氧化锆磨球，CuO粉末与氧化锆磨球的质量比为1:25；先将称取的CuO粉末与氧化锆磨球一起加入球磨罐中，然后向球磨罐加入无水乙醇，每克CuO粉末要加入3.8ml无水乙醇，开启球磨罐，球磨2h后得到纳米CuO粉末；将球磨后得到的纳米CuO粉末放置于空气中干燥，即得到纳米级CuO粉体；

[0085] 按质量比为40:5:0.1分别称取银粉、铜粉和纳米级CuO粉体；其中银粉的平均粒径为75微米；将称取的银粉、铜粉、纳米级CuO粉体混合均匀，形成混合粉体A；分别称取氧化锆磨球和混合粉体A，混合粉体A和氧化锆磨球的球料比为1:16；先将称取的氧化锆磨球和混合粉体A一起加入到高能球磨机中，然后向高能球磨机中加入无水乙醇，每克混合粉体A要加入3.8ml无水乙醇，开启高能球磨机，对高能球磨机内的混合粉体A进行球磨处理，实现机械合金化，球磨处理时间为6h，在球磨过程中较小的纳米氧化物粉体嵌入到较大颗粒状金属中，得到混合均匀的混合粉体B；

[0086] 将混合粉体B置于450℃真空烧结炉中进行退火处理，在退火处理过程中填充氮气作保护，保温1.5h后取出，得到混合粉体C；将混合粉体C装入等静压成型模具中，于300MPa压力下进行等静压成型处理，处理时间为5min，等静压成型模具可以采用直径为10cm的圆柱状等静压成型模具，得到成型的银铜合金柱坯；将银铜合金柱坯放置于600℃的真空烧结炉中烧结，充入氢气作为保护，保温5h后取出，制得棒状型材；将得到的棒状型材经过热挤

压工艺处理后,制得板状或线状型材;在热挤压工艺中要用到热挤压模具,在热挤压工艺中控制温度在450℃;依据实际工业生产的需要,采用轧制或拉丝工艺将制得的型材加工到规定规格,即得到银铜氧化物电触头材料。

[0087] 本发明一种银铜氧化物电触头材料的制备方法中各原料的作用:

[0088] 纳米级氧化物粉体:经过高能球磨的氧化物粉体颗粒细小,形貌由不规则形变为近球形,能够均匀的弥散分布于基体中形成弥散强化机制,提高电触头材料的硬度,使电触头在使用中的抗机械磨损性能和电寿命有很大的提高,同时改善了电触头材料的电接触性能,使局部温升降低。

[0089] 铜粉:由于铜具有良好的导电性和塑性,性能与银相似,用金属铜替代银基触头材料中的部分银,降低了银的使用含量,节省了制备成本,同时维持较高的电导率,改善了触头材料的可加工性能。

[0090] 银粉:银的导电导热性能优良,质软,延展性良好,高温下不易氧化,不易受化学药品腐蚀,以银为基体可以保持触头材料良好的导电性能及使用稳定性。

[0091] 本发明一种银铜氧化物电触头材料的制备方法,利用廉价的金属铜代替部分贵金属银,同时添加氧化物来制备电触头材料,不仅制备成本低,而且制备出的电触头材料导电性能好使用寿命长。