



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108962860 A

(43)申请公布日 2018.12.07

(21)申请号 201810928174.2

(22)申请日 2018.08.15

(71)申请人 芜湖长润特种铜线有限公司

地址 241000 安徽省芜湖市鸠江区四合山  
冶炼厂内

(72)发明人 程叙毅 张连杰 汪传灿

(74)专利代理机构 南京知识律师事务所 32207

代理人 高桂珍

(51)Int.Cl.

H01L 23/49(2006.01)

G22C 9/04(2006.01)

G22C 1/02(2006.01)

G22F 1/08(2006.01)

G23C 30/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种耐氧化键合铜丝材料的制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种耐氧化键合铜丝材料的制备方法,涉及键合铜丝技术领域,包括以下步骤:原材料准备,首先将铜丝的原材料提纯处理,采用真空炉,将炉中抽成真空状,将原材料铜熔融成纯度大于99.95%的高纯铜,搅拌处理,将熔融的铜溶液加入锌粉和锰粉,将混合溶液搅拌均匀至锌粉和锰粉均与铜溶液融合,冷却加工,将混合溶液静止30-60分钟至该混合溶液呈合金状态,粗拉丝及退火处理,将合金状态的混合物质放入铜丝制作模具内部进行粗拉丝处理,将铜粗拔丝退火处理,退火温度为480摄氏度。该耐氧化键合铜丝材料的制备方法,通过加入锌粉和锰粉,解决了现有的键合铜丝的防氧化层长期使用容易磨损脱落,使得键合铜丝的防氧化性能变差的问题。

1. 一种耐氧化键合铜丝材料的制备方法,其特征在于:包括以下步骤:

S1:材料准备,首先将铜丝的原材料提纯处理,采用真空炉,将炉中抽成真空状,将原材料铜熔融成纯度大于99.95%的高纯铜;

S2:搅拌处理,将熔融的铜溶液加入锌粉和锰粉,将混合溶液搅拌均匀至锌粉和锰粉均与铜溶液融合;

S3:冷却加工,将混合溶液静止30-60分钟至该混合溶液呈合金状态;

S4:粗拉丝及退火处理,将合金状态的混合物质放入铜丝制作模具内部进行粗拉丝处理,将铜粗拔丝退火处理,退火温度为480摄氏度,时间为40-60分钟;

S5:预处理,将粗拉丝状态的铜丝放入氩气气氛中,达到初步还原的目的,再将氢气通入氩气的容器中,排出氩气,通过的氢气对预处理键合铜丝进一步还原处理,将键合铜丝还原成无氧铜;

S6:初步加工,将无氧铜的表面镀锡,锡包裹在铜的表面,静至20分钟;

S7:细拔丝及退火处理,进一步将键合铜丝拔丝处理,拔丝直径为0.1mm-0.5mm,将其退火处理,退火温度为480摄氏度,时间为40-60分钟;

S8:精加工处理,进一步在键合铜的表面喷涂石墨烯液体,干燥处理后涂上防腐油再静至二十分钟。

2. 根据权利要求1所述的一种耐氧化键合铜丝材料的制备方法,其特征在于:在步骤S4中,退火方式为扩散退火,且该热处理用装置为退火炉。

3. 根据权利要求1所述的一种耐氧化键合铜丝材料的制备方法,其特征在于:在步骤S2中,铜溶液、锌粉和锰粉的比例分别为65%、20%和15%。

4. 根据权利要求1所述的一种耐氧化键合铜丝材料的制备方法,其特征在于:在步骤S2中,混合液搅拌方式为底吹方式,通过气体气流带动液体搅拌。

5. 根据权利要求1所述的一种耐氧化键合铜丝材料的制备方法,其特征在于:在步骤S4中,粗拔丝用拔丝装置为拔丝机。

6. 根据权利要求1所述的一种耐氧化键合铜丝材料的制备方法,其特征在于:在步骤S4中,粗拔丝的键合铜丝的直径为0.5mm-1mm。

7. 根据权利要求1所述的一种耐氧化键合铜丝材料的制备方法,其特征在于:在步骤S5中,氢气还原时有水生成,还原时需干燥处理将水分去除。

## 一种抗氧化键合铜丝材料的制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及键合铜丝技术领域,具体为一种抗氧化键合铜丝材料的制备方法。

### 背景技术

[0002] 键合铜丝作为半导体器件芯片与外部电路主要的连接材料,是一种具备优异电气、导热机械性能以及化学稳定性极好的内引线材料,且造价低,机械性能高,适合细小线径和间距,具有良好的力学性能、电学性能和第二焊点稳定性,广泛替代键合金丝应用于微电子工业,键合铜丝具有低的硬度,避免了球焊过程中对基板的损伤,严格的制备工艺保证了键合铜丝具有光洁的表面和稳定,良好的成球性能和均匀的柱状晶组织保证了键合铜丝具有良好的抗氧化性能,精湛的复绕工艺保证了键合铜丝放线的顺畅,避免了使用过程中的断线,提高了生产效率,键合铜丝的键合工艺成熟,代替了传统的铜丝在生产和加工中存在一定的缺陷如:成球性差,球型比较硬,不利于铜丝键合,第二焊点极容易氧化,不易进行连续焊接以及产品寿命短等缺点。

[0003] 现有的键合铜丝大多数通过将铜丝制作为成品后,通过将其表面涂有一层防氧化涂层的方式达到防氧化的效果,提高铜丝的防氧化性能。

[0004] 现有的键合铜丝的防氧化层大都喷涂在铜丝表面,且防护层数量少,铜丝原材料的制作工艺工序和方法没有进一步改进,键合铜丝长期使用造成磨损,导致防氧化层脱落,铜丝芯暴露在空气外部,使得键合铜丝的防氧化性能变差,使用时容易被氧化性物体氧化,导致键合铜丝的使用寿命降低。

### 发明内容

[0005] (一)解决的技术问题

[0006] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种抗氧化键合铜丝材料的制备方法,解决了现有的键合铜丝的防氧化层长期使用容易磨损脱落,使得键合铜丝的防氧化性能变差的问题。

[0007] (二)技术方案

[0008] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:一种抗氧化键合铜丝材料的制备方法,包括以下步骤:

[0009] S1:原材料准备,首先将铜丝的原材料提纯处理,采用真空炉,将炉中抽成真空状,将原材料铜熔融成纯度大于99.95%的高纯铜;

[0010] S2:搅拌处理,将熔融的铜溶液加入锌粉和锰粉,将混合溶液搅拌均匀至锌粉和锰粉均与铜溶液融合;

[0011] S3:冷却加工,将混合溶液静止30-60分钟至该混合溶液呈合金状态;

[0012] S4:粗拉丝及退火处理,将合金状态的混合物质放入铜丝制作模具内部进行粗拉丝处理,将铜粗拔丝退火处理,退火温度为480摄氏度,时间为40-60分钟;

[0013] S5:预处理,将粗拉丝状态的铜丝放入氩气气氛中,达到初步还原的目的,再将氢

气通入氩气的容器中,排出氩气,通过的氢气对预处理键合铜丝进一步还原处理,将键合铜丝还原成无氧铜;

[0014] S6:初步加工,将无氧铜的表面镀锡,锡包裹在铜的表面,静至20分钟;

[0015] S7:细拔丝及退火处理,进一步将键合铜丝拔丝处理,拔丝直径为0.1mm-0.5mm,将其退火处理,退火温度为480摄氏度,时间为40-60分钟;

[0016] S8:精加工处理,进一步在键合铜的表面喷涂石墨烯液体,干燥处理后涂上防腐油再静至二十分钟。

[0017] 进一步地,在步骤S4中,退火方式为扩散退火,且该热处理用装置为退火炉。

[0018] 进一步地,在步骤S2中,铜溶液、锌粉和锰粉的比例分别为65%、20%和15%。

[0019] 进一步地,在步骤S2中,混合液搅拌方式为底吹方式,通过气体气流带动液体搅拌。

[0020] 进一步地,在步骤S4中,粗拔丝用拔丝装置为拔丝机。

[0021] 进一步地,在步骤S4中,粗拔丝的键合铜丝的直径为0.5mm-1mm。

[0022] 进一步地,在步骤S5中,氢气还原时有水生成,还原时需干燥处理将水分去除。

[0023] (三)有益效果

[0024] 本发明具有以下有益效果:

[0025] (1)、该耐氧化键合铜丝材料的制备方法,通过加入锌粉和锰粉使得铜溶液与其混合形成合金状态材料,以铜材料溶液为主要原材料,将铜,锌和锰通过熔炼和烧结使其合金化,合金的生成改善元素单质的性质,得到的键合铜丝的耐腐蚀性、稳定性和抗氧化性能改善,且此时键合铜丝熔点低于其组分中任一种组成金属的熔点,便于点焊时快速成球,达到了合金的键合铜丝内部去氧,内部结构不易氧化的效果,解决了现有的键合铜丝的防氧化层长期使用容易磨损脱落,使得键合铜丝的防氧化性能变差的问题。

[0026] (2)、该耐氧化键合铜丝材料的制备方法,通过放入氢气和氩气,粗拉丝过的键合铜在空气中容易被氧化,首先用还原气体将其还原处理,使得键合铜为纯铜合金,使得后序的防氧化工序有效化。

[0027] (3)、该耐氧化键合铜丝材料的制备方法,通过镀锡,锡是一种略带蓝色的白色光泽的低熔点金属元素,在化合物内是二价或四价,不会被空气氧化,达到进一步隔绝键合铜与外部环境直接接触的效果。

[0028] (4)、该耐氧化键合铜丝材料的制备方法,通过喷涂石墨烯液体和防腐油,石墨烯为高强度材料,同时还具有很好的韧性,且可以弯曲,达到保护键合铜丝的目的,预防键合铜丝长期使用弯曲出现裂痕,防腐油使键合铜丝表面光滑,同时具有保护效果。

[0029] 当然,实施本发明的任一产品并不一定需要同时达到以上所述的所有优点。

## 具体实施方式

[0030] 下面将结合本发明具体的实施例,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0031] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“开孔”、“上”、“下”、“厚度”、“顶”、“中”、

“长度”、“内”、“四周”等指示方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的组件或元件必须具有特定的方位,以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0032] 本发明实施例提供一种技术方案:一种耐氧化键合铜丝材料的制备方法,包括以下步骤:

[0033] S1:材料准备,首先将铜丝的原材料提纯处理,采用真空炉,将炉中抽成真空状,将原材料铜熔融成纯度大于99.95%的高纯铜;

[0034] S2:搅拌处理,将熔融的铜溶液加入锌粉和锰粉,铜溶液、锌粉和锰粉的比例分别为65%、20%和15%,将混合溶液搅拌均匀至锌粉和锰粉均与铜溶液融合,混合液搅拌方式为底吹方式,通过气体气流带动液体搅拌;

[0035] S3:冷却加工,将混合溶液静止30-60分钟至该混合溶液呈合金状态;

[0036] S4:粗拉丝及退火处理,将合金状态的混合物质放入铜丝制作模具内部进行粗拉丝处理,粗拔丝用拔丝装置为拔丝机,粗拔丝的键合铜丝的直径为0.5mm-1mm,将铜粗拔丝退火处理,退火方式为扩散退火,且该热处理用装置为退火炉,退火温度为480摄氏度,时间为40-60分钟;

[0037] S5:预处理,将粗拉丝状态的铜丝放入氩气气氛中,达到初步还原的目的,再将氢气通入氩气的容器中,排出氩气,通过的氢气对预处理键合铜丝进一步还原处理,将键合铜丝还原成无氧铜,氢气还原时有水生成,还原时需干燥处理将水分去除;

[0038] S6:初步加工,将无氧铜的表面镀锡,锡包裹在铜的表面,静至20分钟;

[0039] S7:细拔丝及退火处理,进一步将键合铜丝拔丝处理,拔丝直径为0.1mm-0.5mm,将其退火处理,退火温度为480摄氏度,时间为40-60分钟;

[0040] S8:精加工处理,进一步在键合铜的表面喷涂石墨烯液体,干燥处理后涂上防腐油再静至二十分钟。

[0041] 实施例一

[0042] 一种耐氧化键合铜丝材料的制备方法,包括以下步骤:

[0043] S1:原材料准备,首先将铜丝的原材料提纯处理,采用真空炉,将炉中抽成真空状,将原材料铜熔融成纯度为99.95%的高纯铜;

[0044] S2:搅拌处理,将熔融的铜溶液加入锌粉和锰粉,铜溶液、锌粉和锰粉的比例分别为65%、20%和15%,将混合溶液搅拌均匀至锌粉和锰粉均与铜溶液融合,混合液搅拌方式为底吹方式,通过气体气流带动液体搅拌;

[0045] S3:冷却加工,将混合溶液静止30分钟至该混合溶液呈合金状态;

[0046] S4:粗拉丝及退火处理,将合金状态的混合物质放入铜丝制作模具内部进行粗拉丝处理,拔丝装置均为拔丝机,粗拔丝的键合铜丝的直径为0.5mm,将铜粗拔丝退火处理,退火方式为扩散退火,且该热处理用装置为退火炉,退火温度为480摄氏度,时间为40分钟;

[0047] S5:预处理,将粗拉丝状态的铜丝放入氩气气氛中,达到初步还原的目的,再将氢气通入氩气的容器中,排出氩气,通过的氢气对预处理键合铜丝进一步还原处理,将键合铜丝还原成无氧铜,氢气还原时有水生成,还原时需干燥处理将水分去除;

[0048] S6:初步加工,将无氧铜的表面镀锡,锡包裹在铜的表面,静至20分钟;

[0049] S7:细拔丝及退火处理,进一步将键合铜丝拔丝处理,拔丝装置均为拔丝机,拔丝

直径为0.5mm,将其退火处理,退火方式为扩散退火,且该热处理用装置为退火炉,退火温度为480摄氏度,时间为40分钟;

[0050] S8:精加工处理,进一步在键合铜的表面喷涂石墨烯液体,石墨烯为高强度材料,同时还具有很好的韧性,且可以弯曲,干燥处理后涂上防腐油再静至二十分钟,防腐油为桐油和桐油酸铜的混合物。

[0051] 实施例二

[0052] 一种耐氧化键合铜丝材料的制备方法,包括以下步骤:

[0053] S1:原材料准备,首先将铜丝的原材料提纯处理,采用真空炉,将炉中抽成真空状,将原材料铜熔融成纯度为99.98%的高纯铜;

[0054] S2:搅拌处理,将熔融的铜溶液加入锌粉和锰粉,铜溶液、锌粉和锰粉的比例分别为65%、20%和15%,将混合溶液搅拌均匀至锌粉和锰粉均与铜溶液融合,混合液搅拌方式为底吹方式,通过气体气流带动液体搅拌;

[0055] S3:冷却加工,将混合溶液静止45分钟至该混合溶液呈合金状态;

[0056] S4:粗拉丝及退火处理,将合金状态的混合物质放入铜丝制作模具内部进行粗拉丝处理,拔丝装置均为拔丝机,粗拔丝的键合铜丝的直径为1mm,将铜粗拔丝退火处理,退火方式为扩散退火,且该热处理用装置为退火炉,退火温度为480摄氏度,时间为60分钟;

[0057] S5:预处理,将粗拉丝状态的铜丝放入氩气气氛中,达到初步还原的目的,再将氢气通入氩气的容器中,排出氩气,通过的氢气对预处理键合铜丝进一步还原处理,将键合铜丝还原成无氧铜,氢气还原时有水生成,还原时需干燥处理将水分去除;

[0058] S6:初步加工,将无氧铜的表面镀锡,锡包裹在铜的表面,静至20分钟;

[0059] S7:细拔丝及退火处理,进一步将键合铜丝拔丝处理,拔丝装置均为拔丝机,拔丝直径为0.1mm,将其退火处理,退火方式为扩散退火,且该热处理用装置为退火炉,退火温度为480摄氏度,时间为60分钟;

[0060] S8:精加工处理,进一步在键合铜的表面喷涂石墨烯液体,石墨烯为高强度材料,同时还具有很好的韧性,且可以弯曲,干燥处理后涂上防腐油再静至二十分钟,防腐油为桐油和桐油酸铜的混合物。

[0061] 实施例三

[0062] 一种耐氧化键合铜丝材料的制备方法,包括以下步骤

[0063] S1:原材料准备,首先将铜丝的原材料提纯处理,采用真空炉,将炉中抽成真空状,将原材料铜熔融成纯度为99.98%的高纯铜;

[0064] S2:搅拌处理,将熔融的铜溶液加入锌粉和锰粉,铜溶液、锌粉和锰粉的比例分别为65%、20%和15%,将混合溶液搅拌均匀至锌粉和锰粉均与铜溶液融合,混合液搅拌方式为底吹方式,通过气体气流带动液体搅拌;

[0065] S3:冷却加工,将混合溶液静止45分钟至该混合溶液呈合金状态;

[0066] S4:粗拉丝及退火处理,将合金状态的混合物质放入铜丝制作模具内部进行粗拉丝处理,拔丝装置均为拔丝机,粗拔丝的键合铜丝的直径为0.5mm,将铜粗拔丝退火处理,退火方式为扩散退火,且该热处理用装置为退火炉,退火温度为480摄氏度,时间为60分钟;

[0067] S5:预处理,将粗拉丝状态的铜丝放入氩气气氛中,达到初步还原的目的,再将氢气通入氩气的容器中,排出氩气,通过的氢气对预处理键合铜丝进一步还原处理,将键合铜

丝还原成无氧铜,氢气还原时有水生成,还原时需干燥处理将水分去除;

[0068] S6:初步加工,将无氧铜的表面镀锡,锡包裹在铜的表面,静至20分钟;

[0069] S7:细拔丝及退火处理,进一步将键合铜丝拔丝处理,拔丝装置均为拔丝机,拔丝直径为0.1mm,将其退火处理,退火方式为扩散退火,且该热处理用装置为退火炉,退火温度为480摄氏度,时间为40分钟;

[0070] S8:精加工处理,进一步在键合铜的表面喷涂石墨烯液体,石墨烯为高强度材料,同时还具有很好的韧性,且可以弯曲,干燥处理后涂上防腐油再静至二十分钟,防腐油为桐油和桐油酸铜的混合物。

[0071] 需要说明的是,在本文中,诸如术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0072] 以上公开的本发明优选实施例只是用于帮助阐述本发明。优选实施例并没有详尽叙述所有的细节,也不限制该发明仅为所述的具体实施方式。显然,根据本说明书的内容,可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本发明的原理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地理解和利用本发明。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。