

一种水洗低温无铅锡膏及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及B23K,更具体地,本发明涉及一种水洗低温无铅锡膏及其制备方法。

背景技术

[0002] 在电子器件焊接过程中,如果温度较高,如在200℃以上,会损害电子器件的结构,故需要进行低温焊接,而目前广泛使用的含铅焊料存在环境污染等问题,故需要发展更环保的焊料,如锡铋焊料。

[0003] CN108620764A公开了一种低温软钎焊接用焊膏,焊膏包括焊料和助焊剂,焊料为60-80%,助焊剂为20-40%,焊料为熔点低于180℃的金属粉末,钎焊接头的抗腐蚀性强,绝大部分的助焊剂会蒸发或升华,避免残留助焊剂。

[0004] 但当使用锡铋焊料时,较高的铋含量造成容易氧化,对助焊剂的活性要求较高,且存在回流塌落,以及在回流焊过程中溅射出锡珠等问题。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题,本发明第一个方面提供了一种水洗低温无铅锡膏,所述锡膏的制备原料包括焊料和助焊剂,重量比为84~91:16~9。

[0006] 通过使用锡和铋为主要成分的焊料,发明人发现,具有较低的熔点和抗疲劳性能,可用于低温焊接中,但铋高的氧化性对助焊剂去除氧化膜的活性提出更高的要求,且在回流焊和冷却过程中,随着焊膏中助焊剂的挥发和铋和锡的相分离和收缩等问题,会造成锡珠的形成和焊点的塌落,故需要控制焊料和组成以及和助焊剂的作用,促进得到光亮,铺平的焊点。在一种实施方式中,焊料的成分按重量百分数计,包括50~60wt%铋和余量的锡;所述焊料的熔点小于150℃。

[0007] 在一种实施方式中,所述焊料的成分还包括微量元素,所述微量元素占焊料的重量百分数小于等于2wt%,可列举的有,0.5wt%、1wt%、1.2wt%、1.5wt%、2wt%。微量元素选自银、铜、铝、镓中的一种或多种。作为焊料的实例,可列举的有,Sn42%Bi58%、Sn42%Bi57%Ag1%、Sn42Bi57Cu1合金粉末等,不做具体限定。

[0008] 在一种实施方式中,所述助焊剂的制备原料包括多元酸、铵盐、松香树脂和溶剂,重量比为8~15:7~12:45~55:20~45,优选为8~15:7~12:45~55:20~35。

[0009] 为了提高焊膏活性,发明人发现,可添加二元酸和少量四元酸共同作用。在一种实施方式中,所述多元酸包括二元酸和四元酸,重量比为3~6:1,可列举的有,3:1、4:1、5:1、6:1。作为二元酸的实例,可列举的有,乙二酸、丙二酸、丁二酸、己二酸、辛二酸、戊二酸、庚二酸。作为四元酸的实例,可列举的有,乙二胺四乙酸、乙二胺四丙酸、1,3-丙二胺四乙酸。

[0010] 在一种实施方式中,所述二元酸包括C2~C3二元酸和C4~C8二元酸,重量比为1:2~4。

[0011] 为了进一步提高低温活性和清洗性,发明人发现,可添加铵盐,相比于分别添加吡啶、烷基胺,如三乙胺,和有机酸等,铵盐的添加一方面提高回流焊稳定性的同时,发明人发

现,还促进了树脂对焊料合金粉的包覆,减少锡珠或者塌陷等问题,促进去除焊膏和基材的氧化层,得到高润湿和光亮的焊点,在一种实施方式中,所述铵盐选自吡啶铵盐、烷基铵盐、吡唑铵盐中的一种或多种。在一种实施方式中,所述铵盐的制备原料包括吡啶、烷基胺、吡唑中的至少一种,和有机酸,摩尔比为1:0.8~1.1。

[0012] 发明人发现,当添加吡啶,如羟基吡啶时,相比于烷基胺,如三乙胺等作为铵盐原料,得到的铵盐可更均一和多元酸、松香树脂和溶剂熔融共混,进一步促进焊点的稳定。在一种实施方式中,所述吡啶为羟基吡啶、羧基吡啶、巯基吡啶中的一种或多种,可列举的有,4-羟基吡啶、2-羟基吡啶、2-甲基-4-羧基吡啶、2-羧酸吡啶。

[0013] 在一种实施方式中,所述有机酸选自羟基有机酸、巯基有机酸、酯基有机酸中的一种或多种,可列举的有,苹果酸、酒石酸、柠檬酸。

[0014] 本发明所述铵盐通过酸碱成盐得到,不对反应条件作具体限定,如将铵盐的制备原料在200~220℃熔融,或者在水溶液,45~55℃反应成盐,当熔融成盐时,随着原料全部熔融,得到一体结构,而当水溶液成盐时,随着水分挥发,会出现铵盐结晶,经过滤后得到。本发明酸碱成盐在氮气、氩气等惰性气氛下反应。

[0015] 在一种实施方式中,所述松香树脂选自氢化松香、歧化松香、氢化松香醇中的一种或多种,优选为氢化松香醇。

[0016] 在一种实施方式中,所述溶剂包括水溶性溶剂和油溶性溶剂,重量比为(1.5~2.5):1。

[0017] 在一种实施方式中,所述水溶性溶剂选自醇醚、醇酯、烷基醇中的一种或多种,作为醇醚的实例,可列举的有,二乙二醇单丁醚、二乙二醇甲醚、二丙二醇单丁醚、四乙二醇单甲醚,作为醇酯的实例,可列举的有,三羟甲基丙烷辛癸酸酯、季戊四醇油酸酯;作为烷基醇的实例,可列举的有,丁醇。

[0018] 在一种实施方式中,所述油溶性溶剂选自桉树油、松针油、松节油、松油醇中的一种或多种。

[0019] 在一种实施方式中,所述助焊剂还包括表面活性剂,所述多元酸和表面活性剂的重量比为8~15:1~4。作为表面活性剂的实例,可列举的有,异辛醇聚氧乙烯醚、聚氧乙烯失水山梨醇脂肪酸酯、烷基酚聚氧乙烯醚。

[0020] 本发明第二个方面提供了一种所述的水洗低温无铅锡膏的制备方法,包括:将焊料和助焊剂混合,得到所述锡膏。

[0021] 在一种实施方式中,所述的水洗低温无铅锡膏的制备方法,包括:

[0022] 助焊剂制备:将助焊剂的制备原料在110~170℃混合、冷却,得到所述助焊剂;本发明助焊剂制备原料的加入温度根据原料的沸点或分解温度确定,不做具体限定。

[0023] 锡膏制备:将焊料和助焊剂混合,得到所述锡膏。

[0024] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果:

[0025] (1) 本发明提供的锡膏通过选择低熔点的焊料,并控制助焊剂的选择,可用于低温焊接,减少焊接能耗。

[0026] (2) 通过添加合适铵盐和多元酸、溶剂、松香树脂等作用,得到的锡膏用于回流焊时,具有良好的低温焊接效果,得到的焊点光滑具有光泽,具有高的润湿性能。

[0027] (3) 本发明焊接后残留在焊点周围的助焊剂可通过纯水快速清洗完全,改善生产

环境、降低生产成本。

附图说明

[0028] 图1为实施例1提供的锡膏焊接、清洗后的图片。

[0029] 图2为实施例4提供的锡膏焊接、清洗后的图片。

具体实施方式

[0030] 实施例

[0031] 实施例1

[0032] 本例提供一种水洗低温无铅锡膏,所述锡膏的制备原料包括焊料和助焊剂,重量比为88:12,所述焊料为Sn42%Bi58%,所述助焊剂的制备原料包括多元酸、铵盐、松香树脂、溶剂、表面活性剂,重量比为10:9:50:28:3,所述多元酸包括二元酸和乙二胺四乙酸,重量比为4:1,所述二元酸包括丙二酸和戊二酸,重量比为1:3,所述铵盐的制备原料包括2-羟基吡啶和柠檬酸,摩尔比为1:0.99,所述铵盐通过铵盐的制备原料在水溶液,50℃反应成盐制备得到,所述松香树脂为氢化松香醇,所述溶剂包括二乙二醇甲醚和松油醇,重量比为1.8:1,所述表面活性剂为异辛醇聚氧乙烯醚。

[0033] 本例还提供如上所述的水洗低温无铅锡膏的制备方法,包括:

[0034] 助焊剂制备:将戊二酸和乙二胺四乙酸、铵盐、松香树脂、溶剂、表面活性剂在160℃混合后,降温至120℃,加入丙二酸混合,保温5min后,冷却得到所述助焊剂;

[0035] 锡膏制备:将焊料和助焊剂混合,得到所述锡膏。

[0036] 实施例2

[0037] 本例提供一种水洗低温无铅锡膏,所述锡膏的制备原料包括焊料和助焊剂,重量比为91:9,所述焊料为Sn42%Bi57%Ag1%,所述助焊剂的制备原料包括多元酸、铵盐、松香树脂、溶剂、表面活性剂,重量比为14:11:48:23:4,所述多元酸包括二元酸和乙二胺四丙酸,重量比为3:1,所述二元酸包括丙二酸和丁二酸,重量比为1:4,所述铵盐的制备原料包括4-羟基吡啶和柠檬酸,摩尔比为1:0.8,所述铵盐通过铵盐的制备原料在210℃熔融,所述松香树脂为氢化松香醇,所述溶剂包括二乙二醇单丁醚和松油醇,重量比为2.5:1,所述表面活性剂为异辛醇聚氧乙烯醚。

[0038] 本例还提供如上所述的水洗低温无铅锡膏的制备方法,包括:

[0039] 助焊剂制备:将丁二酸和乙二胺四丙酸、铵盐、松香树脂、溶剂、表面活性剂在160℃混合后,降温至120℃,加入丙二酸混合,保温5min后,冷却得到所述助焊剂;

[0040] 锡膏制备:将焊料和助焊剂混合,得到所述锡膏。

[0041] 实施例3

[0042] 本例提供一种水洗低温无铅锡膏,所述锡膏的制备原料包括焊料和助焊剂,重量比为84:16,所述焊料为SSn42Bi57Cu1,所述助焊剂的制备原料包括多元酸、铵盐、松香树脂、溶剂、表面活性剂,重量比为8:7:55:28:2,所述多元酸包括二元酸和乙二胺四乙酸,重量比为3:1,所述二元酸包括丙二酸和己二酸,重量比为1:2,所述铵盐的制备原料包括2-羟基吡啶和柠檬酸,摩尔比为1:1.1,所述铵盐通过铵盐的制备原料在水溶液,45℃反应成盐制备得到,所述松香树脂为氢化松香醇,所述溶剂包括二丙二醇单丁醚和松油醇,重量比为

1.5:1,所述表面活性剂为异辛醇聚氧乙烯醚。

[0043] 本例还提供如上所述的水洗低温无铅锡膏的制备方法,包括:

[0044] 助焊剂制备:将己二酸和乙二胺四乙酸、铵盐、松香树脂、溶剂、表面活性剂在160℃混合后,降温至120℃,加入丙二酸混合,保温5min后,冷却得到所述助焊剂;

[0045] 锡膏制备:将焊料和助焊剂混合,得到所述锡膏。

[0046] 实施例4

[0047] 本例提供一种水洗低温无铅锡膏,所述锡膏的制备原料包括焊料和助焊剂,重量比为88:12,所述焊料为Sn42%Bi58%,所述助焊剂的制备原料包括多元酸、铵盐、松香树脂、溶剂、表面活性剂,重量比为10:9:50:28:3,所述多元酸包括二元酸和乙二胺四乙酸,重量比为4:1,所述二元酸包括丙二酸和戊二酸,重量比为1:3,所述铵盐的制备原料包括三乙胺和柠檬酸,摩尔比为1:0.99,所述铵盐通过铵盐的制备原料在水溶液,50℃反应成盐制备得到,所述松香树脂为氢化松香醇,所述溶剂包括二乙二醇甲醚和松油醇,重量比为1.8:1,所述表面活性剂为异辛醇聚氧乙烯醚。

[0048] 本例还提供如上所述的水洗低温无铅锡膏的制备方法,包括:

[0049] 助焊剂制备:将戊二酸和乙二胺四乙酸、铵盐、松香树脂、溶剂、表面活性剂在160℃混合后,降温至120℃,加入丙二酸混合,保温5min后,冷却得到所述助焊剂;

[0050] 锡膏制备:将焊料和助焊剂混合,得到所述锡膏。

[0051] 性能评价

[0052] 1、低温焊接性:在铜片上印刷锡膏,经过120℃5分钟,180℃5分钟焊接后,观察焊接过程中锡膏的铺展情况,发现实施例1~3提供的锡膏会熔化成完整的一块均匀铺展在铜片上,而不会收缩成球,得到的焊点平铺在铜片上,铺展大小均匀。

[0053] 2、清洗性:在每个铜片上印刷锡膏,经过120℃5分钟,180℃5分钟焊接后,在50℃的纯水中超声清洗3分钟,观察助焊剂残留和焊点光滑和光泽程度,其中实施例1结果如图1所示,发现助焊剂残留全部清洗干净,且得到焊点光滑具有光泽,且焊接清洗后得到的多个焊点尺寸均一,其中实施例2、3也同样无助焊剂残留,得到的焊点光滑富有光泽,尺寸规整均一;而实施例4提供的焊膏经焊接和清洗后,发现焊点表面存在多个锡珠,且表面不平整光滑。

[0054] 由测试结果可知,本发明提供的锡膏可用于低温焊接,避免高锡焊料对焊点的影响,具有高的活性和润湿性,且经纯水清洗即可清洗完全。

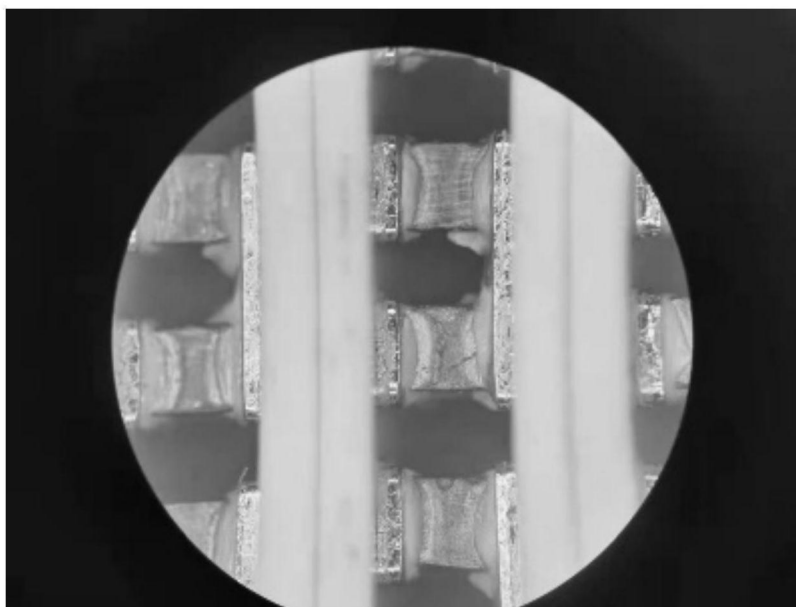


图1

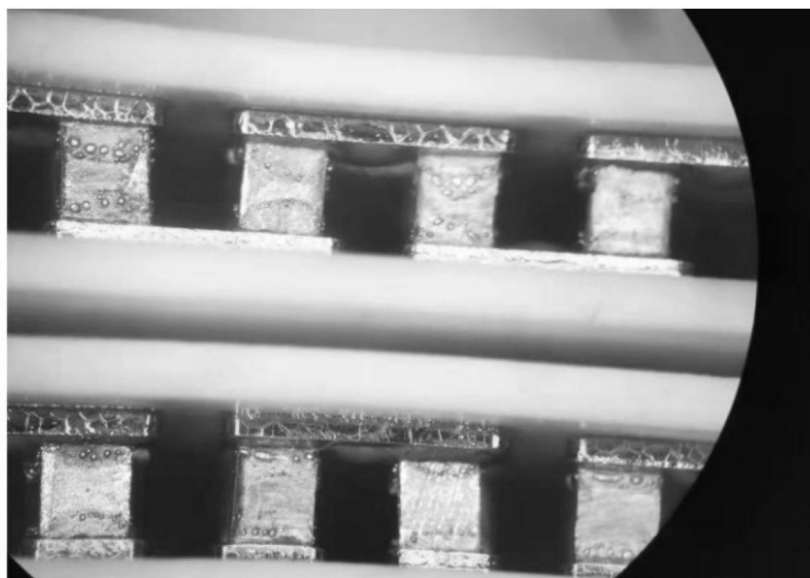


图2