

一种高活性水洗助焊剂及其制备工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及B23K,更具体地,本发明涉及一种高活性水洗助焊剂及其制备工艺。

背景技术

[0002] 助焊剂为在焊接工艺中去除焊盘表面金属氧化物,促进焊接的助剂,在焊接完成后,需要通过油基或水基清洗剂去除残留的助焊剂,如水清洗型助焊剂等,目前水清洗型助焊剂包括高含量的松香等树脂,存在焊后残留多等问题。

[0003] CN109676284A公开了一种助焊膏及其制作方法。所述助焊膏配方包括:松香8~15%,溶剂,触变剂,有机酸,表面活性剂及有机胺,具有回流温度低、助焊膏残留物少、活性强、腐蚀低,能够有效提升芯片封装的可靠性。

[0004] 上述助焊膏采用低的松香含量,促进助焊剂在回流过程中大部分挥发,降低残留物的量,但是残留物难以使用水快速清洗干净,且目前助焊剂难以促进形成整齐平滑的焊点。

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高活性水洗助焊剂,所述助焊剂的制备原料按重量百分数计,包括:活性剂8~15wt%、增稠剂7~12wt%、余量的溶剂。

[0006] 在焊接过程中,基材,如Cu、Ni、Au、Pb等材料表面具有氧化层,影响焊点的形成和润湿,故需要提供活性剂来去除氧化层,提高焊接的活性,而发明人发现,当添加合适羧基数的链状酸,可促进焊接活性,还有利于促进焊接过程中熔体的润湿性能,但是当用于低温焊接时,链状羧酸的作用较柔和,活性较差。在一种实施方式中,所述活性剂包括羧基数为2~5的链状酸。优选为羧基数为2~3的链状酸和羧基数为4~5的链状酸,重量比为(2~6):1。所述链状酸的碳原子数小于等于10。作为链状酸的实例,包括但不限于,乙二酸、丙二酸、丁二酸、戊二酸、己二酸、辛二酸、庚二酸、柠檬酸、丙三羧酸、N-羟乙基乙胺三乙酸、乙二胺四乙酸、二乙撑三胺五乙酸。

[0007] 发明人发现,当添加一定羧基数的酸和含氮杂环化合物通过酸碱中和的方式得到增稠剂,相比于分开添加多元酸和含氮杂环化合物,当和活性剂作用时,可有效促进低温焊接的活性,减少焊接过程中熔体融化成球,促进熔体在基材表面的润湿。且发明人发现,采用本发明提供的增稠剂,还可促进焊接残留的助溶剂快速被水清洗,得到清洗干净、平整光滑的焊点。在一种实施方式中,所述增稠剂由多元酸和含氮杂环化合物经酸碱中和制备得到。

[0008] 发明人发现,但采用羧基数为2~4的多元酸,得到的增稠剂含有多余的羧酸根,在进一步促进活性剂低温焊接活性的同时,也促进了和活性剂的相容性提高,促进焊接残留快速被水清洗。在一种实施方式中,所述多元酸的羧基数为2~4,所述多元酸的碳原子数小于等于10。可列举的有,苹果酸、富马酸、己二酸、酒石酸、柠檬酸。

[0009] 此外,发明人发现,需要控制含氮杂环化合物的结构,尤其是使用含有羟基等吸电

子基团的结构,可促进增稠剂和溶剂中松香衍生物、萜烯油等较低水溶性物质的相容性,促进水溶性和润湿均匀性的同时,发明人还发现,若采用烷基胺,如三乙醇胺进行酸碱中和得到的增稠剂,难以和助焊剂形成均相相融,影响润湿效果,当使用含锡焊料时,甚至可能产生锡珠。在一种实施方式中,所述含氮杂环化合物选自咪唑类化合物、吡啶类化合物、吡唑类化合物、喹啉类化合物中的至少一种。

[0010] 在一种实施方式中,所述含氮杂环化合物的取代基包括羟基、羧基、羰基、酯基中的至少一种。可列举的有,4-羟基吡啶、2-羟基吡啶、2-羧酸吡啶、2-甲基-4-羧基吡啶、3-羧基吡唑、咪唑-1-羧酸、1-(2-羟乙基)咪唑、1-羟基吡唑。

[0011] 在一种实施方式中,所述脂肪酸和含氮杂环化合物的摩尔比为(0.8~1.1):1,可列举的有,0.8:1、0.82:1、0.85:1、0.88:1、0.9:1、0.95:1、0.99:1、1:1、1.05:1、1.1:1。

[0012] 本发明增稠剂的主要成分为羧基和胺基的酸碱中和制备得到的盐,可通过本领域熟知的无溶剂的熔融反应或者在水中发生溶液反应得到,不做具体限定,得到的增稠剂主要是酸碱中和得到的盐,其中该反应为可逆反应,得到的盐在水中也会重新得到少量的酸和含氮杂环,本发明酸碱中和在惰性气体气氛,如氮气、氩气等气氛下进行。在一种实施方式中,所述增稠剂的制备方法为熔融反应和/或溶液反应。

[0013] 在一种实施方式中,所述熔融反应为多元酸和含氮杂环化合物在200~220℃熔融混合、冷却。

[0014] 在一种实施方式中,所述溶液反应为多元酸和含氮杂环化合物加入水中,在45~60℃反应、干燥得到。其中干燥过程中,随着水分蒸发、冷却,可观察到盐的结晶,过滤得到。

[0015] 为了减少焊接过程中活性剂析出,促进溶解,发明人采用松香衍生物、萜烯油和醇醚共同调节助焊剂在焊料中的相容和分散,减少腐蚀,促进得到平整光滑的焊点。在一种实施方式中,所述溶剂包括松香衍生物、萜烯油、醇醚、烷基醇中的一种或多种。优选为松香衍生物、萜烯油、醇醚,重量比为1:(0.1~0.3):(0.3~0.5)。

[0016] 作为松香衍生物的实例,包括但不限于,氢化松香、歧化松香、氢化松香醇;作为萜烯油的实例,包括但不限于,桉树油、松针油、柠檬油、丝柏油、松节油、松油醇;作为醇醚的实例,包括但不限于,乙二醇单苯醚、二乙二醇甲醚、二乙二醇单丁醚、二丙二醇单丁醚、四乙二醇单甲醚。

[0017] 在一种实施方式中,所述助焊剂的制备原料按重量百分数计,还包括表面活性剂1~4wt%。本发明不对表面活性剂做具体限定,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、十二烷基苯磺酸盐、烷基酚聚氧乙烯醚,优选为异辛醇聚氧乙烯醚、聚氧乙烯失水山梨醇脂肪酸酯、烷基酚聚氧乙烯醚。

[0018] 本发明第二个方面提供了一种所述的高活性水洗助焊剂的制备工艺,包括:将助焊剂的制备原料在110~170℃混合、冷却,得到所述助焊剂。本发明原料的添加温度可通过沸点进行确定,如低沸点的原料,如丙二醇可下降到沸点以下添加。

[0019] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果:

[0020] (1) 本发明提供的助焊剂通过选择多羧基活性剂,并添加含有松香衍生物的溶剂来调节粘度和焊接时的分散相容性,来促进焊接活性的同时,提高水洗性。

[0021] (2) 通过添加兼具活性和水洗性的增稠剂,可进一步促进低温回流过程中活性的提高,且促进了对松香衍生物等水溶性较差的残留助焊剂的清洗,在纯水作用下可快速清

洗完全。

[0022] (3) 本发明提供的助焊剂具有高的焊接可靠性,且环境友好,无污染,对各种基材如Cu、Ni、Au、Pb等均具有高的可焊性,避免焊料融化成球,得到的焊点整齐光亮、附着牢固。

附图说明

[0023] 图1为实施例1提供的助焊剂低温焊接后图片。

[0024] 图2为实施例2提供的助焊剂低温焊接后图片。

[0025] 图3为实施例1提供的助焊剂低温焊接、清洗后图片。

具体实施方式

[0026] 实施例

[0027] 实施例1

[0028] 本例提供一种水洗助焊剂,所述助焊剂的制备原料按重量百分数计,包括:活性剂10wt%、增稠剂9wt%、余量的溶剂,所述活性剂包括丙二酸、戊二酸、乙二胺四乙酸,重量比为1:3:1,所述增稠剂由摩尔比为0.99:1的柠檬酸和2-羟基吡啶经酸碱中和制备得到,所述增稠剂的制备方法为柠檬酸和2-羟基吡啶加入水中,在50℃反应、干燥得到,所述溶剂为氢化松香醇、松油醇、二乙二醇甲醚,重量比为1:0.2:0.36,所述助焊剂的制备原料按重量百分数计,还包括异辛醇聚氧乙烯醚3wt%。

[0029] 本例还提供如上所述的水洗助焊剂的制备工艺,包括:将戊二酸和乙二胺四乙酸、增稠剂、溶剂、异辛醇聚氧乙烯醚在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。

[0030] 实施例2

[0031] 本例提供一种水洗助焊剂,所述助焊剂的制备原料按重量百分数计,包括:活性剂14wt%、增稠剂11wt%、余量的溶剂,所述活性剂包括丙二酸、丁二酸和乙二胺四丙酸,重量比为0.6:2.4:1,所述增稠剂由摩尔比为0.8:1的柠檬酸和4-羟基吡啶经酸碱中和制备得到,所述增稠剂的制备方法为柠檬酸和4-羟基吡啶在210℃熔融混合、冷却,所述溶剂为氢化松香醇、松油醇、二乙二醇单丁醚、二丙二醇单丁醚,重量比为1:0.13:0.34,所述助焊剂的制备原料按重量百分数计,还包括异辛醇聚氧乙烯醚4wt%。

[0032] 本例还提供如上所述的水洗助焊剂的制备工艺,包括:将丁二酸和乙二胺四丙酸、增稠剂、溶剂、异辛醇聚氧乙烯醚在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。

[0033] 实施例3

[0034] 本例提供一种水洗助焊剂,所述助焊剂的制备原料按重量百分数计,包括:活性剂8wt%、增稠剂7wt%、余量的溶剂,所述活性剂包括丙二酸、己二酸和乙二胺四乙酸,重量比为1:2:1,所述增稠剂由摩尔比为1.1:1的柠檬酸和2-羟基吡啶经酸碱中和制备得到,所述增稠剂的制备方法为柠檬酸和2-羟基吡啶加入水中,在45~60℃反应、干燥得到,所述溶剂为氢化松香醇、松油醇二丙二醇单丁醚,重量比为1:0.2:0.3,所述助焊剂的制备原料按重量百分数计,还包括异辛醇聚氧乙烯醚2wt%。

[0035] 本例还提供如上所述的水洗助焊剂的制备工艺,包括:将己二酸和乙二胺四乙酸、

增稠剂、溶剂、异辛醇聚氧乙烯醚在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。

[0036] 实施例4

[0037] 本例提供一种水洗助焊剂,所述助焊剂的制备原料按重量百分数计,包括:活性剂10wt%、增稠剂9wt%、余量的溶剂,所述活性剂包括丙二酸、戊二酸、乙二胺四乙酸,重量比为1:3:1,所述增稠剂由摩尔比为0.99:1的柠檬酸和三乙胺经酸碱中和制备得到,所述增稠剂的制备方法为柠檬酸和三乙胺加入水中,在50℃反应、干燥得到,所述溶剂为氢化松香醇、松油醇、二乙二醇甲醚,重量比为1:0.2:0.36,所述助焊剂的制备原料按重量百分数计,还包括异辛醇聚氧乙烯醚3wt%。

[0038] 本例还提供如上所述的水洗助焊剂的制备工艺,包括:将戊二酸和乙二胺四乙酸、增稠剂、溶剂、异辛醇聚氧乙烯醚在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。

[0039] 性能评价

[0040] 将实施例提供助焊剂和Sn42Bi58按重量比为12:88作为锡膏,进行下述实验。

[0041] 1、活性:在每个铜片上印刷三块锡膏,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和得到的焊点的平整光滑情况,其中发现实施例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,且如图1~2所示,实施例1~2得到的焊点平整光滑,平铺在铜片上,无锡珠,且实施例3和实施例1、2类似,焊点同样光滑平整,无锡珠,且实施例1~3焊点铺展大小均匀,而实施例4提供的焊点出现锡珠。

[0042] 2、水洗性:在每个铜片上印刷三块锡膏,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,其中实施例1结果如图3所示,发现助焊剂残留全部清洗干净,且实施例2、3和实施例1相同,均无助焊剂残留。

[0043] 由测试结果可知,本发明提供的助焊剂具有好的低温活性和快速水洗性,得到的焊点平整光滑,且除铜外,还可用于镍、金、钯等难焊金属基材的焊接,进一步说明具有高的活性。

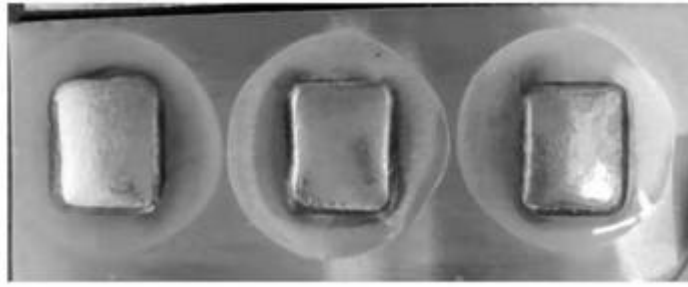


图1

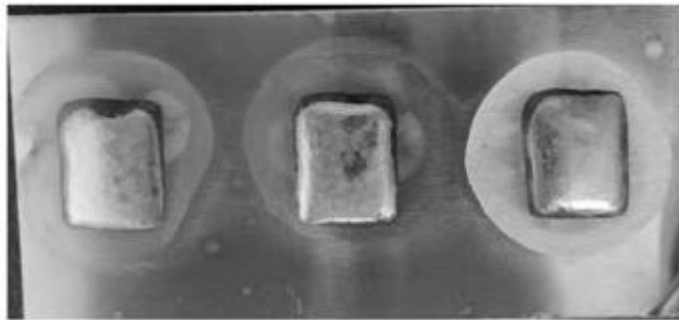


图2



图3