

一种焊膏用粘结剂及其制备方法和应用

技术领域

[0001] 本发明涉及B23K,更具体地,本发明涉及一种焊膏用粘结剂及其制备方法和应用。

背景技术

[0002] 半导体封装方式主要包括锡膏或成型焊片进行芯片焊接。其中成型焊片由高纯金属组成,不含助焊剂,因此焊接必须在还原性气氛中进行,通常使用的还原性气氛为甲酸或氢气。使用锡片焊接,由于没有助焊剂,因此焊接后也没有助焊剂残留,部件表面洁净,不再需要清洗。

[0003] 然而,由于焊片不像锡膏那样具有粘性,无法“粘住”芯片等器件,因此必须使用复杂的工装以固定焊片和器件的位置,尤其是存在小焊点的情况下,固定变得非常困难,因此限制了焊片的使用。而焊膏通过采用合金粉末和助焊剂共混得到具有粘性的膏状物,来起到固定的作用。

[0004] 但目前焊膏中常添加的松香存在难以清洗,残留多的问题,故目前开发出减少松香等用量的助焊剂和焊膏,如CN101362264等,但是使用的成膜剂为松香树脂等大分子,难以满足对残留要求高的产品。

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焊膏用粘结剂,所述粘结剂的制备原料按重量百分数计,包括:

[0006] 8~15wt%增稠剂;可列举的有,8wt%、9wt%、10wt%、11wt%、12wt%、13wt%、14wt%、15wt%;

[0007] 余量的溶剂。

[0008] 目前焊膏用助剂,如助焊剂等,往往需要添加酸或胺类活性剂来起到去除焊膏合金氧化物的作用,且需要添加松香等大分子物质,起到粘结分散的作用,但是活性剂和松香等的添加会造成助剂残留,需要在焊接后进行清洗,而发明人通过选择沸点在焊接温度以下的溶剂和增稠剂作为粘结剂,制备得到的膏状焊膏可粘结在基底金属表面,且焊接后无残留,因此无需清洗。其中优选地粘结剂的溶剂沸点小于焊接温度,其温度差(焊接温度-溶剂沸点)可根据不同溶剂的挥发速度进行选择,当高挥发速度的溶剂,其温度差可较小甚至接近于焊接温度,当挥发速度较低时,其温度差可较高。又因为本发明在甲酸气氛在焊接,其焊接温度一般高于200℃,故优选沸点高于200℃的溶剂占溶剂总量的质量百分数大于50wt%,更优选为大于80wt%。本发明所述熔点和沸点的测试条件均为常温常压。

[0009] 而本发明也发现,焊膏的使用方法有两种,一种是丝网印刷,该工艺下载印刷前可搅拌焊膏,促进助剂和合金粉末的粉末;而第二种点胶工艺,因为焊膏是放置在类似针筒的设备中,使用前不能搅拌,这就要求制备得到的助剂需要和合金粉末有较好的粘性和分子间相互作用,而因为本发明粘结剂中溶剂和增稠剂均为小分子物质,相较于松香等,对合金粉末的粘结性较差,容易造成焊膏分层等问题,而发明人发现,通过添加在常温下为固态的

溶剂B,并通过液态溶剂A溶解,来调节粘结剂的粘性,来减少焊膏间的分层等问题,作为本发明一种优选的技术方案,所述溶剂包括熔点在30℃以下的溶剂A和熔点在40℃以上的溶剂B。

[0010] 作为本发明一种优选的技术方案,所述溶剂A为烷基醇和/或烷基二醇;优选地,所述溶剂A的碳原子数大于等于4,所述溶剂A占粘结剂的重量百分数大于等于40wt%。

[0011] 作为本发明一种优选的技术方案,所述溶剂A包括月桂醇、3-甲基-1,5-戊二醇、1-癸醇、1-十一烷醇、2-甲基-1,3-己二醇、2-乙基-1,3-己二醇、2-正丙基丙烷-1,3-二醇、2-甲基-2,4-戊二醇、2,4-二甲基-2,4-戊二醇中的至少一种。所述溶剂A包括至少一种;所述溶剂A包括至少两种。

[0012] 而本发明也发现,相比于选择助焊剂常用的乙醇、丙醇或者醇醚等作为溶剂A,本发明选择的液态溶剂的碳链长度不能太小,否则在焊接过程中,难以控制粘结剂挥发速率,不利于和合金粉末间的吸附的同时,在焊接过程中,也难以促进甲酸气氛下的还原和焊料与基底金属间化合物的形成。

[0013] 作为本发明一种优选的技术方案,所述溶剂B为烷基二醇和/或烷基三醇;优选地,所述溶剂B的碳原子数大于等于4,优选为4~10;所述溶剂B包括支链;所述溶剂B占粘结剂的重量百分数大于等于30wt%。

[0014] 作为本发明一种优选的技术方案,所述溶剂B包括2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇、2,2,3-三甲基-1,3-戊二醇、2,5-二甲基-2,5-己二醇、三羟基甲基乙烷、三羟基甲基丙烷、新戊二醇、4-乙基-3,5-庚二醇中的至少一种。所述溶剂B包括至少一种;所述溶剂B包括至少两种;所述溶剂B包括至少三种。

[0015] 作为本发明一种优选的技术方案,所述溶剂B为烷基二醇和烷基三醇;所述烷基三醇占粘结剂的重量百分数为0~8wt%,可列举的有,0wt%、1wt%、2wt%、3wt%、4wt%、5wt%、6wt%、7wt%、8wt%。

[0016] 发明人也发现,当选择含有支链和合适链长的溶剂B时和溶剂A作为溶剂时,通过控制两种溶剂的用量,调节溶剂粘度的同时,也有利于羟基密度的调控,从而通过氢键相互作用和支链阻碍,进一步促进胶黏剂和合金粉末的稳定性,减少分层。

[0017] 本发明不对不同溶剂A之间、不同溶剂B之间的用量做具体限定,可根据焊接温度进行调整。

[0018] 作为本发明一种优选的技术方案,所述增稠剂为N,N-二烷基取代脂肪酰胺;

[0019] 作为本发明一种优选的技术方案,所述N,N-二烷基取代脂肪酰胺为N,N-二烷基取代C6~C10脂肪酰胺,可列举的有,N,N-二甲基己酰胺、N,N-二甲基己酰胺、N,N-二甲基-辛酰胺、N,N-二甲基癸酰胺。

[0020] 作为本发明一种优选的技术方案,所述N,N-二烷基取代脂肪酰胺中烷基取代基选自甲基、乙基、丙基中的至少一种,优选为甲基、乙基,本发明所述增稠剂的两个烷基取代基可相同或不同,不做具体限定。

[0021] 且发明人发现,通过添加N,N-二烷基取代脂肪酰胺,可进一步促进防沉降的同时,相比于OP等烷基酚聚氧乙烯醚,还有利于改善粘度增加带来的焊点回缩等问题,促进焊点的形成以及和基底金属的固定,从而促进焊接可靠性。

[0022] 本发明第二个方面提供了一种所述的焊膏用粘结剂的制备方法,包括:

[0023] 将增稠剂和溶剂混合,得到所述粘结剂。

[0024] 本发明第三个方面提供了一种所述的焊膏用粘结剂的应用,用于甲酸回流气氛下焊接。

[0025] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果:本发明提供的粘结剂可以提供焊料进入,如合金粉末合适的粘性和分子间作用,减少焊膏中粉末沉降等的同时,当用于甲酸气氛下的回流焊接时,在促进焊料金属和基底金属的粘结和润湿的同时,也有利于焊料金属和基底金属的金属间化合物的形成,促进焊接可靠性。且本发明提供的粘结剂用于焊接时,无残留,可用于对残留要求高的半导体封装。

具体实施方式

[0026] 实施例

[0027] 实施例1

[0028] 本例提供一种粘结剂,所述粘结剂的制备原料按重量百分数计,包括15wt%N,N-二甲基己酰胺,45wt%2,4-二甲基-2,4-戊二醇、20wt%2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇、20wt%2,5-二甲基-2,5-己二醇。

[0029] 本例还提供如上所述的粘结剂的制备方法,包括:将粘结剂的制备原料混合,得到所述粘结剂。

[0030] 实施例2

[0031] 本例提供一种粘结剂;所述粘结剂的制备原料按重量百分数计,包括10wt%N,N-二甲基-辛酰胺、23wt%1-癸醇、27wt%月桂醇、18wt%2-乙基-1,3-己二醇、4wt%三羟基甲基丙烷、18wt%2,5-二甲基-2,5-己二醇。

[0032] 本例还提供如上所述的粘结剂的制备方法,包括:将粘结剂的制备原料混合,得到所述粘结剂。

[0033] 实施例3

[0034] 本例提供一种粘结剂,所述粘结剂的制备原料按重量百分数计,包括8wt%N,N-二甲基己酰胺、16wt%3-甲基-1,5-戊二醇、24wt%2-甲基-2,4-戊二醇、22wt%新戊二醇、33wt%2-乙基-1,3-己二醇。

[0035] 本例还提供如上所述的粘结剂的制备方法,包括:将粘结剂的制备原料混合,得到所述粘结剂。

[0036] 对照组

[0037] 本例提供一种粘结剂,所述粘结剂的制备原料按重量百分数计,包括8wt%N,N-二甲基己酰胺、16wt%3-甲基-1,5-戊二醇、24wt%2-甲基-2,4-戊二醇、22wt%新戊二醇、33wt%2-乙基-1,3-己二醇。

[0038] 本例还提供如上所述的粘结剂的制备方法,包括:将粘结剂的制备原料混合,得到所述粘结剂。

[0039] 性能评价

[0040] 将实施例1~3提供的粘结剂分别和合金粉Sn96Ag3.5Cu0.5、SnSb5、Sn88Ag3.5In8Bi0.5混合,得到焊膏,作为实验组1~3,将实施例4提供的粘结剂和合金粉Sn88Ag3.5In8Bi0.5混合,得到焊膏作为对照组,进行下列测试。其中实验组和对照组中粘

结剂和合金粉的重量比均为:10:90。

[0041] 1、残留性:称量实验组焊膏重量 m_1 ,称量实验铜基板重量 m_2 ,回流后称量焊膏和实验铜基板的总重量 m_3 ,计算残留性 $= (m_3 - m_2 - m_1 * 0.9) / m_1 * 100\%$,结果见表1。

[0042] 其中各实验组和对照组的焊接条件为:

[0043] 实验组1:200℃5min、275℃5min;

[0044] 实验组2:220℃5min、300℃5min;

[0045] 实验组3、对照组:200℃5min、275℃5min。

[0046] 2、稳定性:将实验组和对照组焊膏在2-10℃贮存6月后是否分层,结果见表1。

[0047] 表1

[0048]	实施例	残留性%	稳定性
	1	0.05	无分层或微量分层,搅拌后可恢复均匀性
	2	0.02	无分层或微量分层,搅拌后可恢复均匀性
	3	0.1	无分层或微量分层,搅拌后可恢复均匀性
	对照组	-	分层明显

[0049] 由表测试结果可知,本发明提供的粘结剂当用于焊膏焊接时,无残留等问题,且可在不添加活性剂和树脂的情况下实现焊料金属和基底金属的牢固粘结,提高在半导体领域封装中的应用。