

一种无铅锡膏及其助焊剂的制备方法

所属技术领域

本发明涉及一种无铅锡膏，尤其是一种电子组装印制板用无铅锡膏。

背景技术

电子工业用锡铅焊料已有五十多年的历史，近年来为了减少铅对环境的污染和人类健康的影响，世界各国相继研发出各种无铅焊料，如锡银系、锡铜系、锡铋系、锡锌系等无铅焊料。目前主流的无铅锡膏为锡银铜无铅锡膏，锡银铜系的主流无铅合金为 Sn96.5%Ag3%Cu0.5，熔点为 217-219℃，大大高于锡铅(Sn63/Pb37)合金 183℃的熔点，其再流焊峰值温度在 235℃以上，大大高于锡铅(Sn63/Pb37)锡膏再流焊峰值温度(210-230℃)。目前可以达到或接近锡铅合金(Sn63/Pb37)熔点(183℃)的合金有锡锌(Sn91%Zn9%)合金，其熔点为 199℃；但由于锌极易氧化，可焊性差，很难制成优良的锡膏。而锡铋(Sn52%Bi48%)合金由于其熔点温度为 139℃，虽然可焊性好，但熔点太低，可靠性较差。同时，典型无铅锡膏合金(如：Sn96.5%Ag3.5%，Sn96.5%Ag3%Cu0.5%等)由于所需再流峰值温度较高，容易对耐热性差的元件或 PCB 造成损伤；无铅锡膏由无铅锡粉与助焊剂组成。通常助焊剂活性成分由离子卤化物和有机酸组成，由于具有不同的活性温度，可以较好地去除金属锡、铜、镍等的表面氧化层。但在常温时，由于卤素及有机酸易与无铅锡粉的氧化层发生反应，从而导致锡膏粘度发生变化，使锡膏性能变坏，寿命减少。

总之，上述各种无铅焊料系列与传统用的有铅焊料相比或者熔点太高、致使再流焊峰值温度高；或者易氧化，可焊性差；或者熔点太低，致使可靠性较差等等；而助焊剂导致锡膏粘度发生变化，使锡膏性能变坏，寿命减少等等。

因此一种新的稳定性好，可焊性好，可靠性好的无铅锡膏，一种可以改善锡膏性能的助焊剂的发明势在必行。

发明内容

为解决前述背景技术中存在的问题，如：无铅锡膏的种类少、易干燥、焊接性能差、印刷性能不理想等问题，本发明提供一种新型的无铅锡膏及其助焊剂的制备方法。

本发明提供了一种由锡铋铜无铅合金和具有特殊设计活性系统的助焊剂组成的无铅

锡膏，即一种适合于锡铅(Sn63/Pb37)锡膏再流焊温度曲线的锡铋铜无铅锡膏；一种无铅锡膏包括无铅锡粉和助焊剂，其特征在于：所述无铅锡粉为锡铋铜合金粉末，所述助焊剂为松香型助焊剂，其包括：松香、有机酸、非离子卤化物、触变剂以及有机胺化合物；所述无铅锡粉包括球形合金粉末，其球形率大于95%；合金粉末粒径约为25-45 μ ；所述锡铋铜合金粉末中锡的重量约占80%-85%，铋重量约占15%-20%，铜的重量约占0.3%-0.8%；所述无铅锡粉与松香型助焊剂的重量比约为6:1至10:1；所述松香型助焊剂的活性系统由非离子卤化物、有机酸和有机胺化合物等组成；所述松香通常包括聚合松香、氢化松香、歧化松香、妥尔油松香、松香甘油酯中的一种或几种的组合；所述的有机酸包括丁二酸、己二酸、辛二酸、癸二酸中的一种或几种的组合；所述助焊剂中的溶剂包括乙二醇乙醚、二乙二醇乙醚、二乙二醇丁醚、二乙二醇己醚中的一种或几种的组合；所述助焊剂中松香的比例约为30-60%，溶剂30-50%，活性剂1-10%，触变剂2-10%，抗氧化剂1-10%。

一种无铅锡膏及其助焊剂的制备方法，其包括如下制备过程：

- 1) 将松香、有机酸、非离子卤化物、触变剂以及有机胺化合物各组分按比例称量加热溶解成均匀液体后在5-10℃保存备用；
- 2) 将重量约占80%-85%的锡粉，铋重量约占15%-20%的铋粉，重量约占0.3%-0.8%的铜粉充分混合形成锡铋铜合金粉末。
- 3) 将80%-95%的上述无铅焊料的锡铋铜合金球形粉末与5%-20%的上述松香型助焊剂彻底混合，以制备本发明的无铅锡膏。

所述松香型助焊剂的活性系统由非离子卤化物、有机酸和有机胺化合物组成。

本发明的有益效果是：本发明的无铅焊料使用锡铋铜(Sn82.5%Bi17%Cu0.5%)合金，其合金熔点为190-209℃，接近于锡铅(Sn63/Pb37)合金熔点；本发明使用的助焊剂由特殊设计的活性系统组成，能制成适用于锡铅(Sn63/Pb37)锡膏再流焊温度曲线的新型无铅锡膏；本发明中的锡铋铜无铅锡膏(Sn82.5%Bi17%Cu0.5%)，使再流焊温度曲线与传统锡铅(Sn63/Pb37)锡膏基本相同；适中的熔点可减少再流焊过程中高温对元器件及PCB的损害，同时避免了低温无铅锡膏因熔点温度过低而导致可靠性下降等问题；且该种无铅锡膏可以不改变原有锡铅锡膏的再流焊设备，从而大大节约从有铅焊接到无铅焊接转变中的设备改造费用，并大大节约能源。

附图说明

下面结合附图和实施例对本发明进行进一步的说明。

图 1 为再流焊温度曲线示意图。

具体实施方式

下面参照附图具体介绍本发明的各种实施例，图中相同的结构或功能用相同的数字标出。应该指出的是，附图的目的只是便于对本发明具体实施例的说明，不是一种多余的叙述或是对本发明范围的限制，此外，附图没有必要按比例画出。

本发明提供一种适合于锡铅(Sn63/Pb37) 锡膏再流焊温度曲线的锡铋铜无铅锡膏，一种由锡铋铜无铅合金和具有特殊设计活性系统的助焊剂组成，从而获得了适合于锡铅(Sn63/Pb37) 锡膏再流焊温度曲线的锡铋铜无铅锡膏。

本发明提供的锡铋铜无铅锡膏系由无铅锡粉与松香型助焊剂混合而成。所述无铅锡粉包括球形合金粉末，其球形率大于 95%；合金粉末粒径约为 25-45 μ ，其中铋重量约占 15%-20%，铜的重量约占 0.3%-0.8%。所述松香型助焊剂包括：氢化松香、有机酸、非离子卤化物、触变剂以及有机胺化合物等。无铅锡粉与松香型助焊剂的重量比约为 6:1 至 10:1。

通常助焊剂活性成分由离子卤化物和有机酸组成，由于具有不同的活性温度，可以较好地去除金属锡、铜、镍等的表面氧化层。但在常温时，由于离子卤化物及有机酸易与无铅锡粉的氧化层发生反应，从而导致锡膏粘度发生变化，使锡膏性能变坏，寿命减少。本发明涉及的助焊剂活性系统系由非离子卤化物、有机酸和有机胺化合物组成，不仅能保持锡膏在常温时粘度不发生变化，又具有良好的印刷特性和寿命，同时具有优良的可焊性，从而在再流焊时润湿性好，不发生锡珠，而使该无铅锡膏适用于锡铅(Sn63/Pb37) 锡膏再流焊温度曲线。

松香通常包括聚合松香、氢化松香、歧化松香、妥尔油松香、松香甘油酯等，所述松香型助焊剂中除了可以选用氢化松香外，当然也可以选用上述其它种类的松香中的一种或者多种。所述的有机酸包括丁二酸、己二酸、辛二酸、癸二酸等；所述助焊剂中的溶剂包括乙二醇乙醚、二乙二醇乙醚、二乙二醇丁醚、二乙二醇己醚等。助焊剂中松香的比例约为 30-60%，溶剂 30-50%，活性剂 1-10%，触变剂 2-10%，抗氧化剂 1-10%。

在制备过程中，将 89%的 Sn/Bi17/Cu0.5 无铅焊料的球形粉末与 11%的松香型助焊剂彻底混合，以制备本发明的锡膏。松香型助焊剂组成见表一，各组分按比例称量加热溶解成均匀液体后在 5-10℃保存备用。使用上述材料制备的锡膏按图 1 所示的温度曲线，在再

流焊炉中进行焊接实验，并评价其可焊性及锡球的形成，印制板的镀层分别为镀铜和镀镍，结果示于表二。

表一：助焊剂配方表

助焊剂组成	实例 1	实例 2	比较 1	比较 2
二乙二醇己醚	37%	32%	39%	35%
聚合松香	32%	25%	47.5%	30%
氢化松香	14.2%	15.8%	—	20%
抗氧剂	5%	2%	3%	—
丁二酸	2	1	2	2%
己二酸	2	4	2	3%
氢化蓖麻油	6%	6%	6%	6%
乙胺溴氢酸盐	—	—	0.5%	1.0%
二溴乙基苯	0.8%	1.2%	—	—
三异丙醇胺	1%	3%	—	1.0%

表二：对照结果表

实验结果		实例 1	实例 2	比较 1	比较 2
存放寿命		>6 个月	>6 个月	2 个月	1 个月
镀铜	锡球	无	无	多	较多
	可焊性	好	好	差	一般
镀镍	锡球	少量	无	多	多
	可焊性	一般	较好	差	较差

从表二结果可见，在满足图 1 温度曲线条件下，依照本发明助焊剂配方实例 1 和实例 2 的锡铋铜无铅锡膏进行焊接，在存放周期、锡球和可焊性方面明显优于比较例 1 和比较例 2。存放周期长是由于未添加离子卤化物使得在常温下反应程度低，从而有效减缓了锡膏的粘度变化。

综上所述：本发明使用的锡铋铜（Sn82.5%Bi17%Cu0.5%）合金熔点为 190-209℃，接近于锡铅(Sn63/Pb37)合金熔点。本发明使用的助焊剂由特殊设计的活性系统组成，能制成适用于锡铅(Sn63/Pb37)锡膏再流焊温度曲线的新型无铅锡膏。因此用本发明方法制备的具有有铅锡膏再流焊温度曲线的无铅锡膏，是无铅锡膏的发展趋势。

以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非对本发明作任何形式上的限制。任何熟悉本领域的技术人员，在不脱离本发明技术方案范围情况下，利用上述揭示的方法内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰，均属于权利要求书保护的范围。

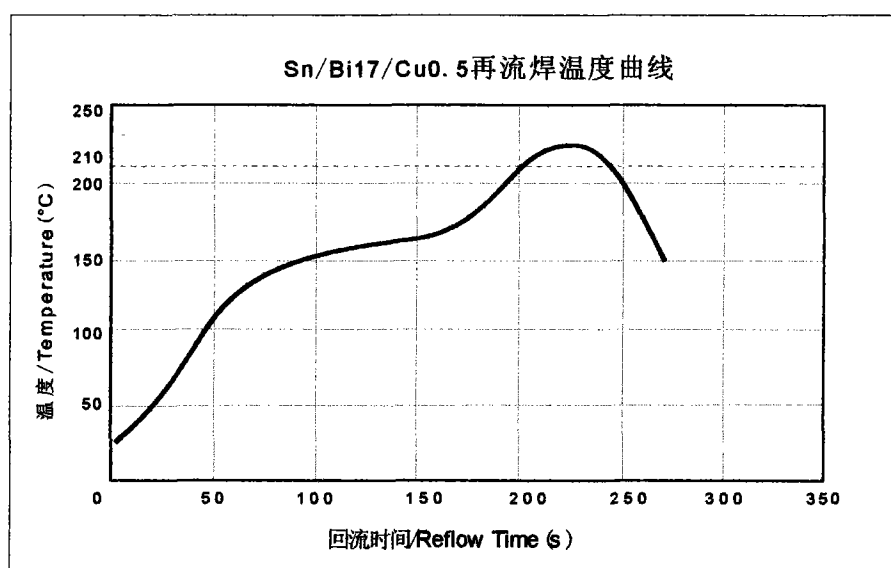


图 1