(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112867582 A
(43)申请公布日 2021.05.28

(21)申请号 201980068588.5
(22)申请日 2019.10.17
(30)优先权数据
1859694 2018.10.19 FR
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.04.16
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2019/078217 2019.10.17
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/079151 FR 2020.04.23
(71)申请人 德红股份有限公司
地址 法国巴黎75011克罗思佛宾街4号
(72)发明人 安妮玛丽·劳聚特
安瑞丽·杜可隆比尔 马克·瓦里
拉斐尔·佩西
(74)专利代理机构 厦门龙格专利事务所(普通合伙) 35207
代理人 娄烨明
(51)Int.Cl.
B23K 35/26(2006.01)
C22C 12/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页

(54)发明名称

复合焊料合金及其用途

(57)摘要

本发明涉及一种包括无铅焊料合金的复合焊料合金,无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括92.4%-98.4%的铋(Bi),1.5%-7%的银(Ag)和0.1%-0.6%的镍(Ni)。这样的复合焊料合金具有良好的机械和电性能以及良好的润湿性能。

CN 112867582 A

1.一种复合焊料合金,其特征在于,包括:

无铅焊料合金,其组成成份按重量百分比包括:

i 92.4%-98.4%的铋(Bi),

ii.1.5%-7%的银(Ag),和

iii.0.1%-0.7%的镍(Ni);和

重量百分比为5%-60%,优选地重量百分比为20%-60%的银或铜颗粒。

2.根据权利要求1所述的复合焊料合金,其特征在于,所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括:

92.4%-98.4%的铋(Bi),

1.5%-7%的银(Ag),和

0.1%-0.7%,优选地为0.1%-0.6%的镍(Ni)。

3.根据权利要求1所述的复合焊料合金,其特征在于,所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括:

94.5%-97%的铋(Bi),

2.9%-4.8%的银(Ag),和

0.1%-0.7%的镍(Ni)。

4.根据权利要求1所述的复合焊料合金,其特征在于,所述无铅焊料合金的组成成份仅包括铋(Bi)、银(Ag)和镍(Ni)。

5.根据权利要求1所述的复合焊料合金,其特征在于,所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括93.5%-96.8%的铋(Bi)。

6.根据权利要求1所述的复合焊料合金,其特征在于,所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括3%-6%的银(Ag)。

7.根据权利要求1至6中任一项所述的复合焊料合金,其特征在于,所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括0.2%-0.5%的镍(Ni)。

8.根据权利要求1所述的复合焊料合金,其特征在于,所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括:

93.5%-96.8%的铋(Bi),

3%-6%的银(Ag),和

0.2%-0.5%的镍(Ni)。

9.根据权利要求1所述的复合焊料合金,其特征在于,所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括

95.7%-96.9%的铋(Bi),

3%-4%的银(Ag),和

0.1%-0.3%的镍(Ni)。

10.根据权利要求1所述的复合焊料合金,其特征在于,所述无铅焊料合金按重量百分比由以下成份组成:

96%的铋(Bi),

3.8%的银(Ag),和

0.2%的镍(Ni)。

11.根据权利要求1所述的复合焊料合金,其特征在于,所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括:

95.4%-96.6%的铋(Bi),

3%-4%的银(Ag),和

0.4%-0.6%的镍(Ni)。

12.根据权利要求1所述的复合焊料合金,其特征在于,所述无铅焊料合金按重量百分比由以下成份组成:

96%的铋(Bi),

3.5%的银(Ag),和

0.5%的镍(Ni)。

13.根据权利要求1所述的复合焊料合金,其特征在于,所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括:

93.7%-94.9%的铋(Bi),

5%-6%的银(Ag),和

0.1%-0.3%的镍(Ni)。

14.根据权利要求1所述的复合焊料合金,其特征在于,所述无铅焊料合金按重量百分比由以下成份组成:

94%的铋(Bi),

5.8%的银(Ag),和

0.2%的镍(Ni)。

15.根据权利要求1所述的复合焊料合金,其特征在于,所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括:

94.4%-95.6%的铋(Bi),

4%-5%的银(Ag),和

0.4%-0.6%的镍(Ni)。

16.根据权利要求1所述的复合焊料合金,其特征在于,所述无铅焊料合金按重量百分比由以下成份组成:

95%的铋(Bi),

4.5%的银(Ag),和

0.5%的镍(Ni)。

17.根据权利要求1至16中任一项所述的复合焊料合金,其特征在于,所述银或铜颗粒的尺寸在1微米至30微米之间。

18.一种复合焊料合金的用途,其特征在于,所述复合焊料合金根据权利要求1至17中任一项所述,所述复合焊料合金用于电子元件回流工艺。

19.一种复合焊料合金的用途,其特征在于,所述复合焊料合金根据权利要求1至17中任一项所述,所述复合焊料合金用于以糊状形式将电子元件封装件和/或表面安装器件(SMD)焊接到衬底上。

复合焊料合金及其用途

技术领域

[0001] 本发明涉及一种无铅焊料合金组合物。

背景技术

[0002] 在已知的方式中,为了加工电子元件或将电子元件彼此连接或将电子元件连接到电子板,常常使用含铅和锡的焊料合金,焊料合金具有约300℃的高熔点。这种焊料合金,例如Pb92.5Sn5Ag2.5,允许多个电子元件快速组装。特别地,这种合金可以用于加工元件或重要的印刷电路,如用具有较低回流温度的无铅合金对这些元件或重要的印刷电路进行组装。

[0003] 在石油、航空、汽车或其他领域,这种合金或由这种合金制成的元件用于200℃以上的环境。因此,需要寻求一种在230℃以下或理想的在270℃以下不熔融,并且在热循环、导电性和导热性和机械强度方面与含铅合金一样可靠的合金或工艺。

发明内容

[0004] 因此,本发明的目的是提供一种复合焊料合金,该复合焊料合金熔化温度高于230℃,优选地高于270℃,其具有良好的可靠性,以用于诸如波峰焊、回流焊、浸焊、线焊和选择性焊接等各种焊接工艺。

[0005] 为此,本发明涉及一种无铅焊料合金,其组成成份按重量百分比包括:

[0006] -92.4%-98.4%的铋(Bi),

[0007] -1.5%-7%的银(Ag),和

[0008] -0.1%-0.6%的镍(Ni)。

[0009] 上述合金是有利的,因为其熔化温度为260℃-400℃。此外,所述合金具有非常好的机械性能和润湿性能。

[0010] 优选地,所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括:

[0011] -93%-98%的铋(Bi),

[0012] -1.5%-7%的银(Ag),和

[0013] -0.1%-0.6%的镍(Ni)。

[0014] 优选地,所述无铅焊料合金的组成成份仅包括铋(Bi)、银(Ag)和镍(Ni)。

[0015] 更优选地,所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括94%-96%的铋(Bi)、3%-6%的银(Ag)和0.2%-0.5%的镍(Ni)。

[0016] 更优选地,所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括3%-6%的银(Ag)和0.2%-0.5%的镍(Ni)。所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比优选地包括94%-96%的铋(Bi),优选地93.5%-96.8%的铋(Bi).

[0017] 更优选地,所述无铅焊料合金的组成成份包括重量百分比大于2.9%的银(Ag),更优选地,重量百分比小于4.8%的银(Ag)。

[0018] 优选地,所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括3%-6%的银(Ag)。

[0019] 优选地,所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括0.2%-0.5%的镍(Ni)。

[0020] 根据本发明的一个方面,所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括:

[0021] -94.5%-97%的铋(Bi),

[0022] -2.9%-4.8%的银(Ag),和

[0023] -0.1%-0.7%的镍(Ni)。

[0024] 熔化温度为260℃-330℃。

[0025] 根据本发明的一个方面,所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括:

[0026] -95%-97%的铋(Bi),

[0027] -3%-4%的银(Ag),和

[0028] -0.1%-0.3%的镍(Ni)。

[0029] 根据本发明的一个方面,所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括:

[0030] -95.7%-96.9%的铋(Bi),

[0031] -3%-4%的银(Ag),和

[0032] -0.1%-0.3%的镍(Ni)。

[0033] 优选地,所述无铅焊料合金按重量百分比由以下成份组成:

[0034] -96%的铋(Bi),

[0035] -3.8%的银(Ag),和

[0036] -0.2%的镍(Ni)。

[0037] 根据本发明的一个方面,所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括:

[0038] -95%-97%的铋(Bi),

[0039] -3%-4%的银(Ag),

[0040] -0.4%-0.6%的镍(Ni)。

[0041] 根据本发明的一个方面,所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括:

[0042] -95.4%-96.6%的铋(Bi),

[0043] -3%-4%的银(Ag),

[0044] -0.4%-0.6%的镍(Ni)。

[0045] 优选地,所述无铅焊料合金按重量百分比由以下成份组成:

[0046] -96%的铋(Bi),

[0047] -3.5%的银(Ag),和

[0048] -0.5%的镍(Ni)。

[0049] 根据本发明的一个方面,所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括:

[0050] -93%-95%的铋(Bi),

[0051] -5%-6%的银(Ag),和

[0052] -0.1%-0.3%的镍(Ni)。

[0053] 根据本发明的一个方面,所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括:

[0054] -93.7%-94.9%的铋(Bi),

[0055] -5%-6%的银(Ag),和

[0056] -0.1%-0.3%的镍(Ni)。

[0057] 优选地,所述无铅焊料合金按重量百分比由以下成份组成:

[0058] -94%的铋(Bi)，

[0059] -5.8%的银(Ag)，和

[0060] -0.2%的镍(Ni)。

[0061] 根据本发明的一个方面，所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括：

[0062] -94%-96%的铋(Bi)，

[0063] -4%-5%的银(Ag)，

[0064] -0.4%-0.6%的镍(Ni)。

[0065] 根据本发明的一个方面，所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括：

[0066] -94.4%-95.6%的铋(Bi)，

[0067] -4%-5%的银(Ag)，

[0068] -0.4%-0.6%的镍(Ni)。

[0069] 优选地，所述无铅焊料合金按重量百分比由以下成份组成：

[0070] -95%的铋(Bi)，

[0071] -4.5%的银(Ag)，和

[0072] -0.5%的镍(Ni)。

[0073] 本发明还涉及一种复合焊料合金，其包括如上所述的无铅焊料合金和重量百分比为5%-60%的银或铜颗粒。根据一个方面，所述复合焊料合金包括重量百分比为5%-25%的银或铜颗粒。进一步优选地，所述复合焊料合金包括重量百分比为20%-60%的银或铜颗粒，优选地是银。优选地，所述复合焊料合金仅由无铅焊料合金和银或铜颗粒组成。这种复合焊料合金提供了改良的导热性和导电性。

[0074] 优选地，所述银或铜颗粒的尺寸在1微米至30微米之间。

[0075] 优选地，所述复合焊料合金由无铅焊料合金和银或铜颗粒组成。

[0076] 本发明还涉及将如上所述的复合焊料合金用于通过波峰焊或选择性焊接将电子元件封装件和/或表面安装器件(SMD)焊接到衬底上。

[0077] 本发明还涉及将如上所述的复合焊料合金用于以糊状形式将电子元件封装件和/或表面安装器件(SMD)焊接到衬底上。

[0078] 本发明还涉及将如上所述的复合焊料合金使用在电子元件回流工艺中。

具体实施方式

[0079] 本发明提供了一种复合焊料合金，所述复合焊料合金用于波峰焊、选择性焊接，并且尤其用于电子元件的回流焊接工艺。这种复合焊料合金也可用于加工或连接电子元件，尤其是半导体。

[0080] 根据本发明，提供了一种无铅焊料合金，其组成成份按重量百分比包括：

[0081] -92.4%-98.4%的铋(Bi)，

[0082] -1.5%-7%的银(Ag)，和

[0083] -0.1%-0.6%的镍(Ni)。

[0084] 这种无铅焊料合金的熔点为260℃-400℃之间，并且具有非常好的机械性能、电性能和润湿性能。此外，由于不含铅，使得其符合新的环保标准。

[0085] 优选地，所述无铅焊料合金的组成成份按重量百分比包括：

[0086] -93%-98%的铋(Bi)，

[0087] -1.5%-7%的银(Ag)，和

[0088] -0.1%-0.6%的镍(Ni)。

[0089] 经测试后，选择了四种特定的无铅焊料合金：

[0090] -Bi96Ag3.8Ni0.2

[0091] -Bi96Ag3.5Ni0.5

[0092] -Bi94Ag5.8Ni0.2

[0093] -Bi95Ag4.5Ni0.5

[0094] -Bi95Ag4.7Ni0.3

[0095] -Bi97Ag2.9Ni0.1.

[0096] 上述无铅焊料合金的熔化温度和相位图最适合实施回流工艺。

[0097] 所述Bi96Ag3.8Ni0.2合金按重量百分比由以下成份组成：

[0098] -96%的铋(Bi)，

[0099] -3.8%的银(Ag)，和

[0100] -0.2%的镍(Ni)。

[0101] 熔化温度为260℃-275℃。

[0102] 所述Bi96Ag3.5Ni0.5合金按重量百分比由以下成份组成：

[0103] -96%的铋(Bi)，

[0104] -3.5%的银(Ag)，和

[0105] -0.5%的镍(Ni)。

[0106] 所述Bi94Ag5.8Ni0.2合金按重量百分比由以下成份组成：

[0107] -94%的铋(Bi)，

[0108] -5.8%的银(Ag)，和

[0109] -0.2%的镍(Ni)。

[0110] 所述合金Bi95Ag4.5Ni0.5按重量百分比由以下成份组成：

[0111] -95%的铋(Bi)，

[0112] -4.5%的银(Ag)，和

[0113] -0.5%的镍(Ni)。

[0114] 所述合金Bi95Ag4.7Ni0.3按重量百分比由以下成份组成：

[0115] -95%的铋(Bi)，

[0116] -4.7%的银(Ag)，和

[0117] -0.3%的镍(Ni)。

[0118] 熔化温度为260℃-300℃。

[0119] 所述合金Bi97Ag2.9Ni0.1按重量百分比由以下成份组成：

[0120] -97%的铋(Bi)，

[0121] -2.9%的银(Ag)，和

[0122] -0.1%的镍(Ni)。

[0123] 熔化温度为260℃-300℃。

[0124] 尽管上述合金特别优选用作焊膏，但上述合金也可作为导线部件用于波峰焊、选

择性焊接、浸焊，以便SMD的放置和糊剂粘贴应用。

[0125] 优选地，所述合金被封装为棒、预成型件、锭、粉末、焊膏或焊糊。

[0126] 可选地，为了使焊料更导热和导电，特别是为了促进接合处的散热，建议将根据本发明的合金与尺寸在1微米至30微米之间的银或铜颗粒混合，以形成复合焊料合金。优选地，银或铜颗粒的添加量为混合物重量百分比的5％-25％。这些银或铜颗粒有助于增加导热性和导电性，从而尤其有利于与电子元件连接处的散热。