



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104159701 B

(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201380013308.3

(22)申请日 2013.03.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104159701 A

(43)申请公布日 2014.11.19

(30)优先权数据

2012-054833 2012.03.12 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.09.09

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/056660 2013.03.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/137200 JA 2013.09.19

(73)专利权人 株式会社弘辉

地址 日本东京都

(72)发明人 新井健司 古泽光康 青木淳一

高田舞由美 中妻宗彦

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 李茂家

(51)Int.Cl.

B23K 35/363(2006.01)

B23K 1/00(2006.01)

B23K 31/02(2006.01)

H05K 3/34(2006.01)

B23K 101/42(2006.01)

(56)对比文件

CN 102049631 A,2011.05.11,

CN 1429143 A,2003.07.09,

CN 102027584 A,2011.04.20,

CN 101960932 A,2011.01.26,

CN 1808692 A,2006.07.26,

CN 102049631 A,2011.05.11,

JP H11179589 A,1999.07.06,

JP 2004152936 A,2004.05.27, (续)

审查员 刘晓楠

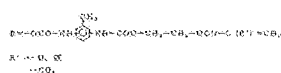
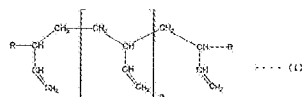
权利要求书2页 说明书13页

(54)发明名称

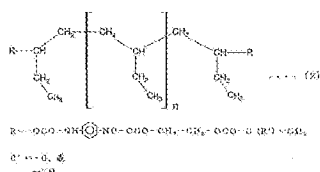
助焊剂、焊料组合物和电子电路安装基板的
制造方法

(57)摘要

一种助焊剂,其包含:选自自由下述式1所示的
聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物和下述式2所示
的聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物组成的组中的
至少1种聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物、和



氢化的二聚酸。



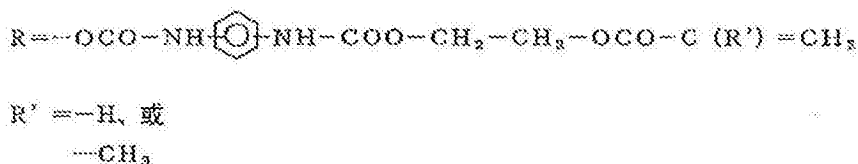
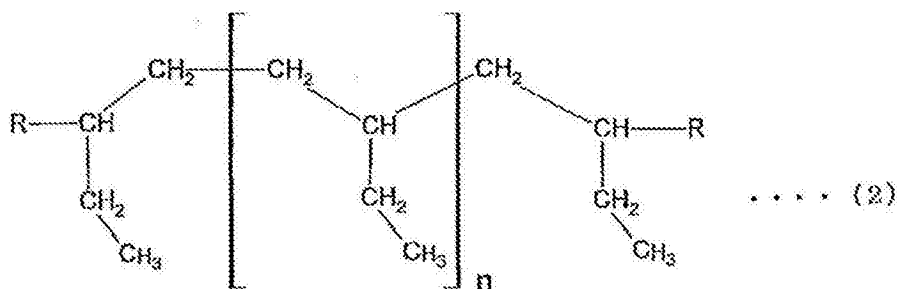
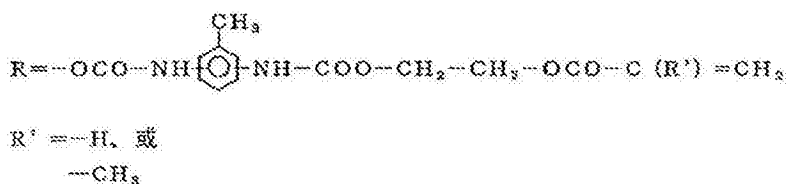
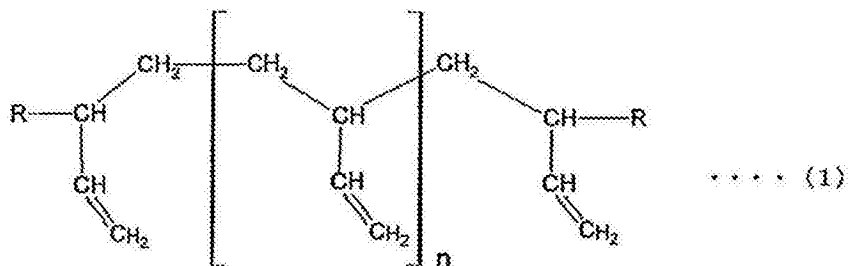
[接上页]

(56)对比文件

CN 1880008 A,2006.12.20,

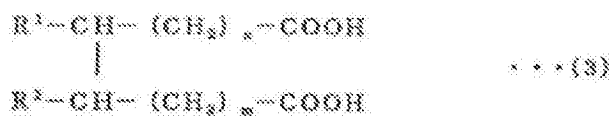
JP 2004230426 A,2004.08.19,

1. 一种助焊剂, 其包含: 选自由下述式1所示的聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物和下述式2所示的聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物组成的组中的至少1种聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物、和氢化的二聚酸,

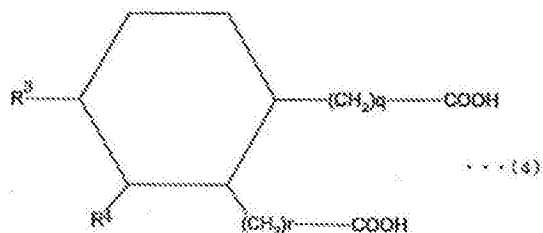


所述聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物的浓度为3质量%以上且40质量%以下, 所述氢化的二聚酸的浓度为3质量%以上且30质量%以下。

2. 根据权利要求1所述的助焊剂, 其中, 所述氢化的二聚酸为选自由下述式3所示的二聚酸和下述式4所示的二聚酸组成的组中的至少1种,



式3中, R^1 、 R^2 为相同或不同的烷基、且式中的总碳数为36,



式4中, R^3 、 R^4 为相同或不同的烷基、且式中的总碳数为36。

3.根据权利要求1或2所述的助焊剂,其还包含选自由松香、氢化松香、聚合松香、歧化松香和丙烯酸改性松香组成的组中的至少一种松香系树脂。

4.一种焊料组合物,其包含权利要求1~3中任一项所述的助焊剂。

5.根据权利要求4所述的焊料组合物,其包含无铅焊料合金。

6.一种电子电路安装基板的制造方法,其包括如下步骤:

在电子电路基板的表面的导体部印刷权利要求4或5所述的焊料组合物而形成焊料印刷图案;

在所述焊料印刷图案上搭载电子部件;

进行回流焊,所述回流焊中,将搭载有所述电子部件的电子电路板在空气气氛中、在150℃以上且200℃以下进行预热,然后进行主加热。

7.根据权利要求6所述的电子电路安装基板的制造方法,其中,所述预热进行60秒钟以上且180秒钟以下。

助焊剂、焊料组合物和电子电路安装基板的制造方法

[0001] 相关申请的相互参照

[0002] 本申请主张日本特愿2012-054833号的优先权,通过引用而纳入到本申请说明书的记载中。

技术领域

[0003] 本发明涉及电子部件的焊接所使用的助焊剂、焊料组合物和使用这些焊料组合物的电子电路安装基板的制造方法。

背景技术

[0004] 作为用于在印刷电路板等电子电路基板上安装电子部件的焊料,有:混合焊料合金粉末和助焊剂而成的所谓焊膏等焊料组合物、在线状的焊料合金的内部填充助焊剂而成的所谓松脂心软焊料等。作为这些焊料所使用的助焊剂,通常广泛使用包含合成树脂、松香系树脂等作为树脂成分的树脂系的助焊剂。

[0005] 前述助焊剂为了去除印刷电路板的表面导电部的金属氧化物、或防止焊接时焊料合金再氧化、或者降低焊料的表面张力来提高焊接性而被配混在焊料组合物等中。

[0006] 另一方面,利用使用了前述助焊剂的焊料进行焊接时,在进行焊接后的电子电路安装基板上残留由前述助焊剂中的树脂成分引起的被称为助焊剂残渣的皮膜部分。担心该助焊剂残渣由于冷热循环等温度变化等而出现龟裂(裂纹),水分自前述裂纹渗透到助焊剂残渣内部时,担心成为产生引线间的绝缘降低等不良的原因。

[0007] 尤其,在像汽车等的引擎部所使用的电子电路安装基板那样用于温度差较大的部分的电子电路安装基板中,前述助焊剂残渣容易产生裂纹,要求抑制裂纹产生。

[0008] 存在各种用于抑制这样的裂纹的技术。

[0009] 例如,专利文献1和2中记载了包含玻璃化转变温度低的丙烯酸类树脂的助焊剂。

[0010] 专利文献3中记载了包含氢化1,2-聚丁二烯等作为树脂成分的助焊剂。

[0011] 专利文献4中记载了包含由二聚酸与二胺的缩合反应得到的软化点80~150℃的聚酰胺树脂的助焊剂。

[0012] 专利文献5中记载了在包含松香和活性剂的助焊剂中还包含乙烯-醋酸乙烯酯共聚物的助焊剂。

[0013] 专利文献6中记载了包含在无规立构1,2-聚丁二烯或其氢化物的分子末端键合有丙烯酰基或甲基丙烯酰基的物质作为树脂成分的助焊剂。

[0014] 但是,专利文献1和2中记载的助焊剂存在助焊剂残渣黏腻而容易产生由尘埃等造成的污染的问题。专利文献3~6中记载的助焊剂存在如下的问题:在160℃以下的低温预热条件下可以得到某种程度的焊料润湿性,但在无铅焊料等所需的超过160℃的高温预热条件下不能得到充分的焊料润湿性,担心产生反润湿(dewetting)。

[0015] 进而,专利文献1~6记载的助焊剂均存在如下的问题:空气气氛中的回流焊加热中,不能充分发挥焊料润湿性,因此只能在氮气气氛中进行回流焊。

- [0016] 现有技术文献
- [0017] 专利文献
- [0018] 专利文献1:日本特开2001-150184号
- [0019] 专利文献2:日本特开2008-62252号
- [0020] 专利文献3:日本特开平9-24488号
- [0021] 专利文献4:日本特开平11-77377号
- [0022] 专利文献5:日本特开2000-52088号
- [0023] 专利文献6:日本特开平11-179589号

发明内容

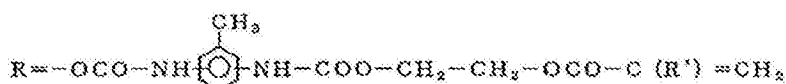
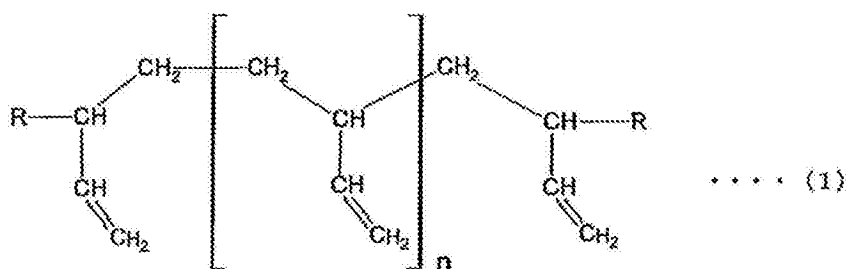
[0024] 发明要解决的问题

[0025] 本发明是鉴于前述那样的现有技术的问题而完成的,课题在于提供可以抑制助焊剂残渣产生裂纹且在高温下焊接时焊料润湿性也良好的助焊剂、焊料组合物和电子电路安装基板的制造方法。

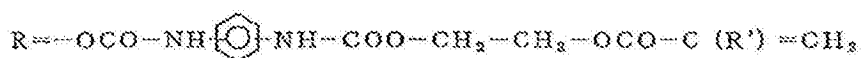
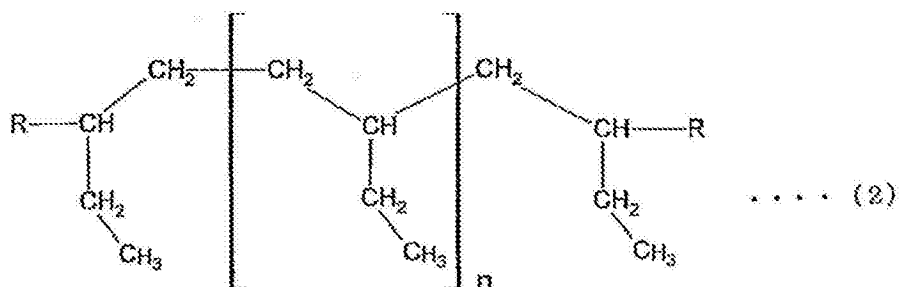
[0026] 用于解决问题的方案

[0027] 本发明的助焊剂包含:

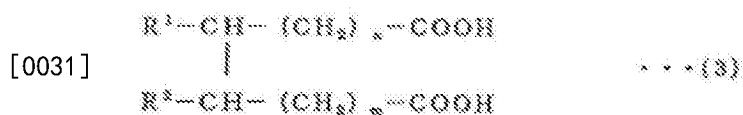
[0028] 选自由下述式1所示的聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物和下述式2所示的聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物组成的组中的至少1种聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物、和氢化的二聚酸。


$$R' = H, \text{ 或 } -CH_3$$

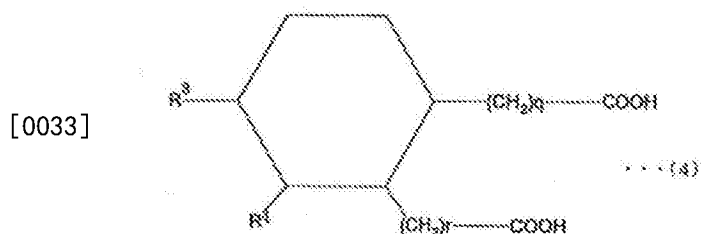
[0029]


$$R' = -H, \text{ 或 } -CH_3$$

[0030] 本发明的前述二聚酸可以为选自由下述式3所示的二聚酸和下述式4所示的二聚酸组成的组中的至少1种。



[0032] (其中, R^1 、 R^2 为相同或不同的烷基、且式中的总碳数为 36。)



[0034] (其中, R³、R⁴为相同或不同的烷基、且式中的总碳数为36。)

[0035] 本发明还可以包含选自自由松香、氢化松香、聚合松香、歧化松香和丙烯酸改性松香组成的组中的至少一种松香系树脂。

[0036] 本发明包含至少一种前述助焊剂。

[0037] 本发明也可以包含无铅焊料合金。

[0038] 本发明的电子电路安装基板的制造方法包括如下步骤：

[0039] 印刷焊料组合物而形成焊料印刷图案；

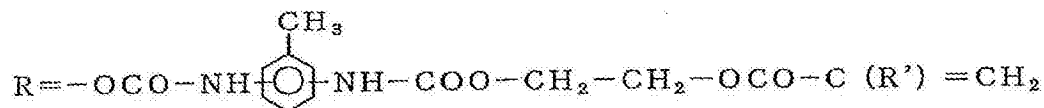
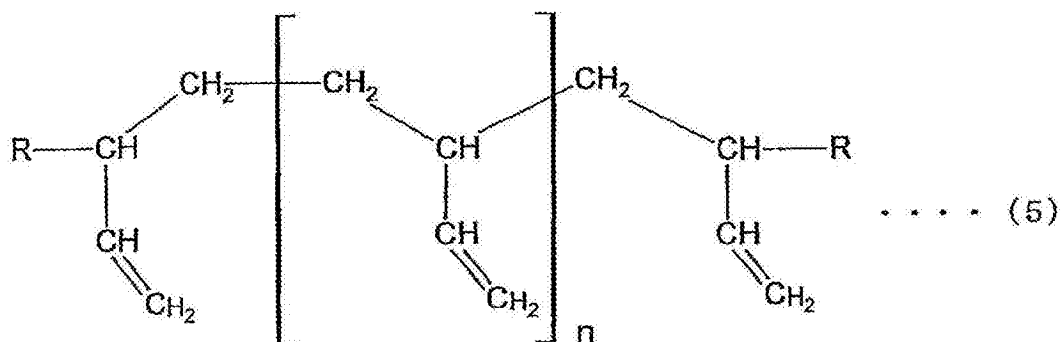
[0040] 在前述焊料印刷图案上搭载电子部件；

[0041] 进行回流焊，所述回流焊中，将搭载有前述电子部件的电子电路基板在空气气氛中、在150℃以上且200℃以下进行预热，然后进行主加热。

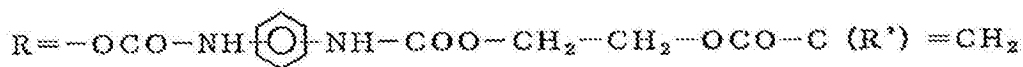
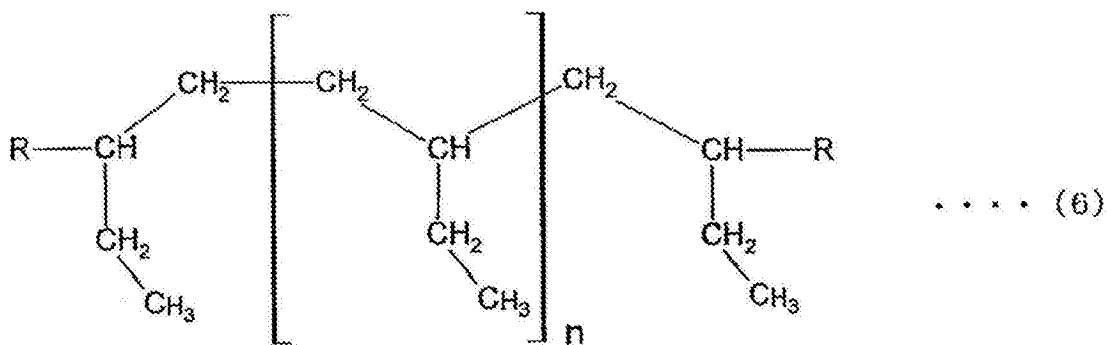
具体实施方式

[0042] 以下，对本发明的助焊剂、焊料组合物和电子电路安装基板的制造方法进行说明。

[0043] 首先，本实施方式的助焊剂包含：选自由下述式5所示的聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物和下述式6所示的聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物组成的组中的至少1种聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物、和氢化的二聚酸。



[0044] $\text{R}' = -\text{H}$ 、或
 $-\text{CH}_3$



$\text{R}' = -\text{H}$ 、或
 $-\text{CH}_3$

[0045] 作为前述式5所示的聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物,例如可列举出日本曹达株式会社制造、商品名“NISSO-PB TEA-1000”等。

[0046] 前述式6所示的聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物是将前述式5所示的聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物的聚丁二烯的不饱和部分氢化而形成了饱和键的聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物。

[0047] 作为前述式6所示的聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物,例如可列举出日本曹达株式会社制造、商品名“NISSO-PB TEAI-1000”等。

[0048] 本实施方式使用的前述聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物为前述式5或式6所示的物质,优选的是,构成聚合物链的全部丁二烯单元之中,85质量%以上为1,2-乙烯基型键(1,2-结构)的丁二烯、且式中的 $n=7\sim 77$ 、平均分子量为1200~5000左右。

[0049] 前述1,2-乙烯基型键的丁二烯的含有率是通过傅立叶变换红外光谱仪(液体池法)求出的值,详细而言,是指通过后述的方法测定的值。

[0050] 前述平均分子量是通过凝胶渗透色谱法(GPC)求出的值,详细而言,是指通过后述的分子量测定方法测定的值。

[0051] 前述聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物可以单独使用一种,或者混合使用多种。

[0052] 从冷热循环性的观点来看,前述聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物优选使用氢化型。

[0053] (1,2-乙烯基型键的丁二烯的含有率的测定方法)

[0054] 前述含有率的测定方法是通过傅立叶变换红外光谱仪(液体池法)求出的值,详细而言,是通过以下的方法测定的值。即,使用“岛津制作所公司制造的FTIR-8400”作为测定器,测定红外线吸收光谱,通过 910cm^{-1} 附近(1,2-乙烯基)和 970cm^{-1} 附近(1,4-反式)的吸光度的测定进行定量。

[0055] (分子量测定方法)

[0056] 前述平均分子量是通过凝胶渗透色谱法(GPC)求出的值,详细而言,是通过以下的方法测定的值。

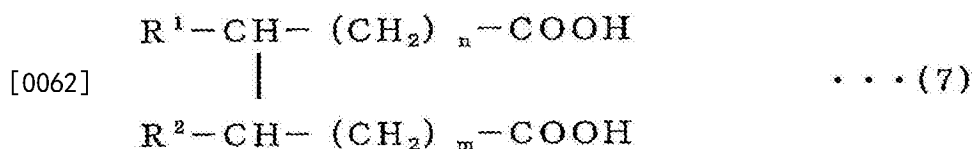
[0057] 即,使用Nihon Waters K.K.制造的“GPC”作为GPC装置,使用昭和电工株式会社制造的“KF-803,KF-802,KF-801”作为柱,使用THF(四氢呋喃)溶液作为洗脱液,使用Nihon Waters K.K.制造的“UV245nm RI”作为检测器进行检测。另外,使用聚苯乙烯的标准样品作为标准分子量物质,基于测定的结果制作标准曲线,由该标准曲线求出平均分子量。

[0058] 需要说明的是,平均分子量为重均分子量(M_w)的值。

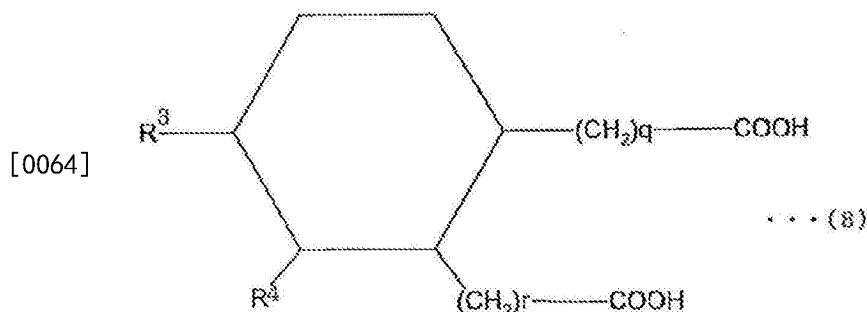
[0059] 本实施方式的助焊剂中,前述聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物浓度为3质量%以上且40质量%以下、优选为5质量%以上且25质量%以下、更优选为16质量%以上且23质量%以下左右是优选的。

[0060] 若处于前述浓度范围,则能抑制助焊剂残渣产生裂纹,并且焊料铺展性和焊料润湿性良好。另外,若处于前述浓度范围,则在配混到焊料组合物中时,可以赋予适度的流动性,因此能抑制反润湿的产生。

[0061] 本实施方式的氢化二聚酸为选自由下述式7所示的二聚酸和下述式8所示的二聚酸组成的组中的至少1种二聚酸。



[0063] (其中, R^1 、 R^2 为相同或不同的烷基、且式中的总碳数为36。)



[0065] (其中, R^3 、 R^4 为相同或不同的烷基、且式中的总碳数为36。)

[0066] 前述二聚酸为不饱和脂肪酸的二聚体,是将前述二聚体的不饱和双键氢化而成的氢化二聚酸,其中,使碳数18的不饱和脂肪酸二聚化并氢化而成的总碳数为36的二聚酸是优选的。

[0067] 本实施方式使用的氢化二聚酸之中,前述式7所示的二聚酸优选为式7中的 R^1 、 R^2 均为壬基的、 $n=7$ 且 $m=7$ 的二聚酸。

[0068] 作为前述式7所示的氢化二聚酸,例如可列举出Cognis Japan Ltd.制造、商品名“EMPOL1008”等。

[0069] 本实施方式使用的氢化二聚酸之中,前述式8所示的二聚酸优选为式8中的 R^3 、 R^4 均为己基的、 $q=7$ 且 $r=8$ 的二聚酸。

[0070] 作为前述式8所示的氢化二聚酸,例如可列举出Croda Japan Ltd.制造、商品名“PRIPOL1010”等。

[0071] 本实施方式的助焊剂中,前述二聚酸可以单独使用一种,或者混合使用多种。

[0072] 本实施方式中,前述二聚酸的浓度为3质量%以上且30质量%以下、优选为5质量%以上且25质量%以下、进一步优选为9质量%以上且16质量%以下左右是优选的。

[0073] 若处于前述浓度范围,则可以抑制助焊剂残渣的黏腻,从而防止由尘埃等造成的污染,而且可以抑制反润湿的产生。

[0074] 本实施方式的助焊剂中,作为树脂成分,包含前述聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物、和前述二聚酸,作为树脂成分,还可以包含其它的合成树脂、或者松香系树脂。

[0075] 尤其,从焊接性的观点来看,优选还包含选自由松香和作为前述松香的衍生物的氢化松香、聚合松香、歧化松香、丙烯酸改性松香组成的组中的至少一种的松香系树脂作为树脂成分。

[0076] 前述松香系树脂之中,从冷热循环性的观点来看,优选氢化松香。

[0077] 本实施方式中,从降低焊料球产生的观点来看,松香系树脂的浓度为5质量%以上且40质量%以下、优选为20质量%以上且35质量%以下、进一步优选为25质量%以上且30质量%以下左右是优选的。

[0078] 本实施方式的助焊剂中,在所述树脂成分的基础上,也可以进一步配混活化剂、溶剂、触变剂等通常助焊剂中所含的成分。

[0079] 作为前述活化剂,例如可以使用胺-氢卤酸盐、有机酸等。作为胺-氢卤酸盐,例如可列举出二乙胺氢溴酸盐、环己胺氢溴酸盐等。

[0080] 作为有机酸,例如可列举出:戊二酸、己二酸、壬二酸、癸二酸、硬脂酸、苯甲酸等。

[0081] 前述活化剂可以单独使用一种,或者混合使用多种。

[0082] 前述活化剂之中,从焊膏的粘度稳定性的观点来看,优选使用戊二酸、己二酸、壬二酸、癸二酸等有机酸。

[0083] 本实施方式的助焊剂中,前述活化剂的浓度为1质量%以上且10质量%以下、优选为2质量%以上且6质量%以下左右是优选的。

[0084] 若处于前述浓度范围,则可以使焊料润湿性和电绝缘性保持在适度的范围,故优选。

[0085] 作为前述溶剂,例如可列举出:二乙二醇单己醚(己基二甘醇)、二乙二醇二丁醚(二丁基二甘醇)、二乙二醇单2-乙基己醚(2-乙基己基二甘醇)、二乙二醇单丁醚(丁基二甘醇)等二醇醚类;正己烷、异己烷、正庚烷等脂肪族系化合物;醋酸异丙酯、丙酸甲酯、丙酸乙酯等酯类;甲乙酮、甲基正丙基酮、二乙酮等酮类;乙醇、正丙醇、异丙醇、异丁醇等醇类等。

[0086] 前述溶剂可以单独使用,或者混合多种使用。

[0087] 作为焊膏用的助焊剂使用时,从确保最佳的连续印刷性的观点来看,前述溶剂之中,优选使用具有沸点200℃以上且300℃以下范围的二乙二醇己醚、二乙二醇单丁醚、二乙二醇二丁醚等前述乙二醇醚类。

[0088] 本实施方式的助焊剂中,前述溶剂的浓度为20质量%以上且50质量%以下、优选为25质量%以上且40质量%以下左右是优选的。

[0089] 若处于前述浓度范围,则可以使前述树脂成分充分溶解、且可以赋予助焊剂适当的粘度,故优选。

[0090] 作为前述触变剂,例如可列举出:氢化蓖麻油、蜜蜡、巴西棕榈蜡、硬脂酰胺等高级脂肪酸酰胺等。

[0091] 前述触变剂可以单独使用,或者混合多种使用。

[0092] 前述触变剂之中,使用氢化蓖麻油、高级脂肪酸酰胺等时可以使印刷时的焊膏保持良好的触变性,故优选。

[0093] 需要说明的是,本实施方式的助焊剂也可以与后述那样的焊料合金粉末混合,用作焊膏等焊料组合物的成分,此外,也可以将前述助焊剂填充到焊料合金的线状构件的内部,用作松脂心软焊料的材料。或者,也可以将前述助焊剂用作通过回流焊接方法进行焊接时的助焊剂。

[0094] 接着,对使用前述那样的本实施方式的助焊剂的焊料组合物进行说明。

[0095] 本实施方式的焊料组合物包含前述助焊剂、和焊料合金粉末。

[0096] 作为前述焊料合金粉末,可以使用公知的焊料合金粉末,其中,优选使用用作无铅焊料的Sn-Ag系焊料、Sn-Ag-Cu系焊料、Sn-Ag-Cu-Bi系焊料、Sn-Ag-In-Bi系焊料、Sn-Cu系焊料、Sn-Zn系焊料、Sn-Bi系焊料等无铅焊料合金的粉末。

[0097] 需要说明的是,本实施方式中的无铅焊料是指JIS Z 3282所规定的无铅焊料。

[0098] 本实施方式的焊料组合物优选为如下的焊膏:混合8质量%以上且20质量%以下、优选10质量%以上且15质量%以下的前述助焊剂,混合80质量%以上且92质量%以下、优

选85质量%以上且90质量%以下的前述焊料合金粉末,制成糊状的焊膏。

[0099] 在利用回流焊法安装电子部件时,使用前述无铅焊料合金的焊料组合物需要进行与以往的Sn-Pb系等有铅焊料组合物相比更高温即200℃左右的预热。另外,与有铅焊料组合物相比,使用无铅焊料组合物时较难得到焊料润湿性,因此通过填充氮气而在氧气浓度为500ppm以下的超低氧气氛中进行前述预热。

[0100] 此外,通过使用对基板实施特殊处理等应对无铅焊料的基板,从而确保焊料润湿性。

[0101] 即,与使用有铅焊料组合物时相比,通常无铅焊料存在耗费成本、时间/劳力这样的问题。

[0102] 另一方面,本实施方式的焊料组合物即使使用无铅焊料合金粉末作为焊料合金粉末,焊料润湿性也良好,例如,即使进行空气气氛下的高温预热也能维持焊料润湿性。

[0103] 另外,焊接后,助焊剂残渣不易产生裂纹,可以得到可靠性高的安装基板。

[0104] 接着,对使用本实施方式的焊料组合物、在电子电路基板上安装电子部件而制造电子电路安装基板的方法进行说明。

[0105] 本实施方式的电子电路安装基板的制造方法包括如下步骤:

[0106] 印刷焊料组合物而形成焊料印刷图案;

[0107] 在前述焊料印刷图案上搭载电子部件;

[0108] 进行回流焊,所述回流焊中,将搭载有前述电子部件的电子电路基板在空气气氛中、在150℃以上且200℃以下进行预热,然后进行主加热。

[0109] 首先,将本实施方式的包含前述无铅焊料合金粉末的焊料组合物印刷在作为电子电路基板的印刷电路板的表面的导体部,进行焊料印刷图案的形成。

[0110] 作为前述导体部,可列举出未被阻焊层等绝缘层覆盖而在前述印刷电路板的表面露出的铜箔部、通孔开口部等安装电子部件的部分。

[0111] 在前述导体部形成焊料印刷图案时,采用公知的焊料印刷方法,例如可列举出:使用形成有露出前述导体部的开口的掩模,用刮板等将焊料组合物印刷在前述导体部上的方法。

[0112] 需要说明的是,作为本实施方式的焊料的印刷方法,可列举出:使用公知的焊料印刷装置自动进行。

[0113] 接着,在前述焊料印刷图案上搭载要安装的电子部件。

[0114] 根据需要使用粘接剂等将前述电子部件暂时固定在前述印刷电路板上是优选的。需要说明的是,作为本实施方式的部件的搭载方法,可列举出:使用公知的部件搭载装置等自动进行。

[0115] 然后,实施回流焊,所述回流焊中,将搭载有前述电子部件的印刷电路板在空气气氛中、在150℃以上且200℃以下进行预热,然后进行主加热。

[0116] 需要说明的是,此时,前述预热可以进行60秒钟以上且180秒钟以下。

[0117] 作为回流焊条件,具体而言,优选以下这样的回流焊条件。

[0118] 首先,关于温度曲线,作为预热,在温度150℃以上且200℃以下、在空气气氛中加热60秒以上且180秒钟以下。

[0119] 进而,其后,作为主加热,在峰值温度180℃以上且250℃以下、在空气气氛中加热

20秒以上且60秒钟以下。

[0120] 其后,自然冷却或者使用冷却器等冷却装置将基板冷却,安装电子部件,从而制造电子电路安装基板。

[0121] 利用本实施方式的制造方法制造的电子电路安装基板即使像前述那样在空气气氛中的高温预热条件下进行回流焊接,也能发挥充分的焊料润湿性,不易产生反润湿等不良。

[0122] 另外,回流焊后的电子电路安装基板上存在的助焊剂残渣的耐裂纹性良好,尤其,即使在冷热循环等温度变化剧烈的条件下使用,也不易产生裂纹,能够维持基板的可靠性。

[0123] 因此,利用本实施方式的制造方法制造的电子电路安装基板能够最合适地用作例如汽车的引擎部分用等的电子电路安装基板。

[0124] 本发明的助焊剂的焊接后的残渣助焊剂不易产生裂纹,且即使进行高温预热下的回流焊加热也能发挥良好的焊料润湿性。

[0125] 进而,即使在空气气氛中进行前述高温预热下的回流焊加热,也能发挥良好的焊料润湿性。

[0126] 本发明的助焊剂通过包含前述聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯化合物和前述二聚酸,并且包含选自由松香、氢化松香、聚合松香、歧化松香和丙烯酸改性松香组成的组中的至少一种松香系树脂,从而抑制裂纹的产生,而且,即使进行高温预热的回流焊也可以得到良好的焊料润湿性。

[0127] 本发明的焊料组合物即使是无铅焊料合金熔融的温度下、在空气气氛中进行回流焊加热,也可以发挥充分的焊料润湿性。

[0128] 本发明的电子电路安装基板的制造方法包括如下步骤:在电子电路基板的表面露出的导体部印刷前述本发明的印刷焊料组合物而形成焊料印刷图案;在前述焊料印刷图案上搭载电子部件;进行回流焊,所述回流焊中,在空气气氛中、在150℃以上且200℃以下进行预热,然后进行主加热,因此可以即使在不使用氮气等的条件下进行回流焊加热,也能够制造焊接性良好、且助焊剂残渣部不易产生裂纹的电子电路安装基板。

[0129] 如上所述,根据本发明,可以提供能够抑制助焊剂残渣的裂纹、且在高温下焊接时焊料润湿性也良好的助焊剂、焊料组合物和电子电路安装基板的制造方法。

[0130] 本实施方式的焊料组合物用助焊剂、焊料组合物和电子电路安装基板的制造方法如上所述,应当认为,此次公开的实施方式全部为例示而非限定。本发明的范围并非由前述说明表示,而是由权利要求书表示,意指包括在与权利要求书等同的含义和范围内的所有变更。

[0131] 实施例

[0132] 接着,对本发明的实施例与比较例进行说明。需要说明的是,本发明并不由下述的实施例做出限定性的解释。

[0133] (助焊剂的制作)

[0134] 将以下的材料按照表1中示出的配方加入适当的烧杯,用玻璃棒进行搅拌混合,制作助焊剂。

[0135] 作为制造温度,适当调整至能使松香、触变剂、活性剂等溶解于溶剂的温度,例如100℃~200℃的温度,作为溶解时间,根据制造温度、助焊剂制造量而不同,例如适当调整

为30分钟~3小时左右是优选的。

[0136] 《材料》

[0137] 氢化松香:荒川化学工业株式会社制造、商品名“HYPALECH”

[0138] 1,2-乙烯基型聚丁二烯丙烯酸酯:日本曹达株式会社制造、商品名“NISSO-PB TEA-1000”(1,2-乙烯基型为85%以上、其余的键为1,4-反式型(平均分子量2050))

[0139] 氢化1,2-乙烯基型聚丁二烯丙烯酸酯:日本曹达株式会社制造、商品名“NISSO-PB TEAI-1000”(1,2-乙烯基型为85%以上、其余的键为1,4-反式型(平均分子量2250))

[0140] 氢化液态二聚酸(1):Cognis Japan Ltd.制造、商品名“EMPOL1008”

[0141] 氢化液态二聚酸(2):Croda Japan Ltd.制造、商品名“PRIPOL1010”

[0142] C21液态二聚酸:C21二元脂肪酸(未氢化品)Harima Chemicals, Inc.制造、“商品名DIACID-1550”

[0143] 1,2-乙烯基型聚丁二烯(液态):日本曹达株式会社制造、商品名“NISSO-PB GI-1000”(1,2-乙烯基型为85%以上、其余的键为1,4-反式型、分子量1250)

[0144] 丙烯酸类树脂(1):无官能团型液态丙烯酸类聚合物东亚合成株式会社制造、商品名“ARUFON UP-1170”(玻璃化转变温度-57℃、分子量8000)

[0145] 丙烯酸类树脂(2):无官能团型液态丙烯酸类聚合物东亚合成株式会社制造、商品名“ARUFON UP-1080”(玻璃化转变温度-61℃、分子量6000)

[0146] 聚酰胺树脂(1):直链二胺与聚合脂肪酸的反应产物Henkel Japan Ltd.制造、商品名“MACROMELT OM-673”(玻璃化转变温度-45℃、软化点185℃)

[0147] 聚酰胺树脂(2):直链二胺与聚合脂肪酸的反应产物Henkel Japan Ltd.制造、商品名“MACROMELT OM-652”(玻璃化转变温度-38℃、软化点155℃)

[0148] 乙烯-醋酸乙烯酯共聚物:醋酸乙烯酯含量28%(玻璃化转变温度-28℃、熔体流动速率800g/10min)Mitsui Polychemicals Company, Ltd.制造、商品名“EVAFLEX EV205W”

[0149] 戊二酸

[0150] 二乙胺氢溴酸盐

[0151] 氢化蓖麻油

[0152] 二乙二醇单己醚

[0153] (焊膏的制作)

[0154] 分别将所制备的表1中示出的助焊剂11质量%、与无铅焊料合金粉末(Sn:Ag:Cu=96.5:3.0:0.5(质量%))89质量%进行混合搅拌,制作实施例1~4、和比较例1~10的作为焊料组合物的焊膏。

[0155] 使用前述各实施例和比较例的焊膏,使用回流焊接装置(装置名:APSR-257、KOKI TEC CORP.制造)如下所述进行各试验。

[0156] 需要说明的是,回流焊条件如下。

[0157] 《回流焊条件》

[0158] 预加热:空气气氛、200℃、120秒

[0159] 主加热:空气气氛、峰值温度230℃、220℃以上、加热时间50秒

[0160] (焊接性试验)

[0161] 作为试验基板,准备在层叠有厚度18μm的铜箔的玻璃环氧基材上形成由具有直径

6mm的圆形的开口部的厚度22 μ m的阻焊层构成的绝缘层,然后涂布用于保护铜箔的预焊剂(商品名:GLICOAT-SMD F2、四国化成工业制造)。

[0162] 在从前述试验基板表面的开口部露出的铜箔上以180 μ m厚度(金属掩模厚)印刷前述各实施例和比较例的焊膏。

[0163] 将印刷有焊膏的基板在前述回流焊条件下加热后,确认反润湿的有无。

[0164] 确认方法为:对每个基板目视观察任意6个焊料部分,基底的铜箔完全被焊料润湿、完全未发现收缩等状态视为无反润湿,可以确认少许收缩等状态视为有反润湿,6个焊料部分全都没有反润湿的基板视为良,哪怕有一个部分有反润湿的基板视为不良。

[0165] (冷热循环试验)

[0166] 准备在前述焊接试验使用的试验基板上形成有0.5mm间距的QFP(Quad Flat Package;四方扁平封装)图案来代替前述圆形的开口部的试验基板。在该基板的前述图案上以180 μ m厚度(金属掩模厚)印刷前述各实施例和比较例的焊膏。

[0167] 使用气相式热冲击试验器(TS-100,楠本化成株式会社制造)将与前述焊接试验同样地进行回流焊后的基板置于以-40℃、30分钟、和125℃、30分钟为1循环的1000个循环的冷热循环环境下。其后确认基板的裂纹的有无。

[0168] 确认方法为:对每个基板用能够放大至40倍的立体显微镜观察任意20处的助焊剂残渣,所有助焊剂残渣全都没有裂纹的基板评价为良、一部分的助焊剂残渣存在微少的裂纹但不存在连接QFP图案间的裂纹而可以使用的基板也评价为良、哪怕有一处裂纹完全地形成在助焊剂残渣的上下并贯通直至基底的基板评价为不良。

[0169] (电压施加试验)

[0170] 准备JIS Z 3197(1999)8.5.3(b)5)(图9.试验基板)中记载的梳型电极基板作为试验基板。

[0171] 在前述基板的图案上以100 μ m厚度(金属掩模厚)印刷前述各实施例和比较例的焊膏。

[0172] 对于与前述焊接试验同样地进行回流焊后的基板,按照JIS Z 3197(1999)8.5.3所规定的绝缘电阻试验,进行电压施加试验。

[0173] 电压施加试验如下进行:作为试验条件,在温度85℃、相对湿度85%下、在施加电压16V下、进行1000小时加湿劣化。

[0174] 评价是将从施加初始起经过1000小时的期间内,总是维持 $10^9\Omega$ 以上的电阻值的情况设为良、中途哪怕一次显示不足 $10^9\Omega$ 的电阻值的情况视为不良。

[0175] (黏腻试验)

[0176] 作为试验片,准备铜板(50×25、厚度0.5 μ m),在前述试验片的一面上以直径6.5mm尺寸、200 μ m厚度(金属掩模厚)涂布前述各实施例和比较例的焊膏。

[0177] 对于在与前述焊接试验同样的条件下进行回流焊并冷却至常温后的前述试验片,按照JIS Z 3284(1994)附录12中规定的回流焊后的焊膏残渣的粘合性试验,撒上滑石粉,用软毛刷子快速拂拭一次后,目视观察前述滑石粉的去除性并进行评价。

[0178] 若滑石粉可以容易地通过用刷子拂拭而被去除则视为良、不能去除或难以去除则视为不良。

[0179] (焊料球试验)

[0180] 冷热循环试验使用的试验基板中,代替前述圆形的开口部,在可以搭载6330芯片和2012芯片的电极部的铜箔部上以180 μ m厚度印刷前述各实施例和比较例的焊膏,在该印刷有焊膏的电极上分别将7个6330芯片和20个2012芯片按压至基板表面来进行搭载,将该搭载有芯片的基板在所述回流焊条件下加热后,用可以放大至15倍的立体显微镜确认6330芯片和2012芯片的各侧产生的侧粒(Side Ball)的产生的有无。

[0181] 各芯片整体的侧粒产生数为在每1个基板上分别不足5个的情况视为良,产生超过该数量的侧粒的情况视为不良。

[0182] 以下,将各试验结果示于表1。

[0183] [表1]

[illegible]

[0184]

[0185] 如表1所示,各实施例的焊接性(反润湿特性)均为良、比较例均为不良。

[0186] 使用未氢化的二聚酸的比较例9和10在冷热循环试验中产生裂纹。

[0187] 另外,使用聚酰胺系的树脂作为树脂成分的比较例5~7的绝缘性不良。认为这是因为焊料组合物中的树脂成分引起吸湿劣化,发生绝缘劣化。

[0188] 进而,使用丙烯酸类树脂系的树脂作为树脂成分的比较例1~3的助焊剂残渣产生黏腻。

[0189] 比较例1~4和比较例8的焊料球的产生显著。