



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109290701 A

(43)申请公布日 2019.02.01

(21)申请号 201810825024.9

(22)申请日 2018.07.25

(30)优先权数据

2017-143556 2017.07.25 JP

(71)申请人 株式会社田村制作所

地址 日本东京都

(72)发明人 出水亮 大年洋司

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 王利波

(51)Int.Cl.

B23K 35/363(2006.01)

权利要求书2页 说明书11页

(54)发明名称

焊料组合物、电子基板及电子基板的制造方法

(57)摘要

本发明提供一种焊料组合物,其含有焊剂组合物和(E)焊料粉末,所述焊剂组合物含有:(A)松香类树脂、(B)活化剂、(C)溶剂及(D)触变剂,所述(A)成分含有(A1)酸值为200mgKOH/g以上的松香类树脂、以及(A2)酸值小于200mgKOH/g的松香类树脂,所述(B)成分含有(B1)有机酸,所述(C)成分含有:(C1)选自异冰片基环己醇及癸二酸二异丙酯中的至少1种、(C2)沸点为245℃以下的溶剂、以及(C3)四乙二醇二甲醚。

1. 一种焊料组合物,其含有焊剂组合物和(E)焊料粉末,所述焊剂组合物含有:(A)松香类树脂、(B)活化剂、(C)溶剂及(D)触变剂,其中,

所述(A)成分含有:(A1)酸值为200mgKOH/g以上的松香类树脂、以及(A2)酸值小于200mgKOH/g的松香类树脂,

所述(B)成分含有(B1)有机酸,

所述(C)成分含有:(C1)选自异冰片基环己醇及癸二酸二异丙酯中的至少1种、(C2)沸点为245℃以下的溶剂、以及(C3)四乙二醇二甲醚,

相对于所述焊剂组合物100质量%,所述(A1)成分的配合量为18质量%以下,

相对于所述焊剂组合物100质量%,所述(B1)成分的配合量为2质量%以下,

相对于所述焊剂组合物100质量%,所述(C3)成分的配合量为10质量%以上,

相对于该焊料组合物100质量%,所述焊剂组合物的配合量为10.4质量%以上且11.5质量%以下。

2. 根据权利要求1所述的焊料组合物,其中,所述(A1)成分的酸值为220mgKOH/g以上。

3. 根据权利要求1所述的焊料组合物,其中,所述(A1)成分为氢化酸改性松香。

4. 根据权利要求1所述的焊料组合物,其中,所述(A2)成分的酸值为180mgKOH/g以下。

5. 根据权利要求1所述的焊料组合物,其中,相对于所述焊剂组合物100质量%,所述(A1)成分的配合量为10质量%以上且17质量%以下。

6. 根据权利要求1所述的焊料组合物,其中,相对于所述焊剂组合物100质量%,所述(A)成分的配合量为20质量%以上且60质量%以下。

7. 根据权利要求1所述的焊料组合物,其中,所述(B)成分进一步含有(B2)非离解型活化剂。

8. 根据权利要求1所述的焊料组合物,其中,相对于所述焊剂组合物100质量%,所述(B)成分的配合量为0.5质量%以上且5质量%以下。

9. 根据权利要求1所述的焊料组合物,其中,所述(C2)成分为选自苯基乙二醇、2-乙基-1,3-己二醇、二丙二醇单苯醚、三丙二醇单甲醚、二丙二醇单丁醚、乙二醇单2-乙基己醚、二乙二醇单丁醚及二乙二醇单乙基醚乙酸酯中的至少1种。

10. 根据权利要求1所述的焊料组合物,其中,

相对于所述焊剂组合物100质量%,所述(C1)成分的配合量为5质量%以上且25质量%以下,

相对于所述焊剂组合物100质量%,所述(C2)成分的配合量为3质量%以上且22质量%以下。

11. 根据权利要求1所述的焊料组合物,其中,

相对于所述焊剂组合物100质量%,所述(C3)成分的配合量为12质量%以上且35质量%以下。

12. 根据权利要求1所述的焊料组合物,其中,

相对于所述焊剂组合物100质量%,所述(C)成分的配合量为20质量%以上且60质量%以下。

13. 根据权利要求1所述的焊料组合物,其中,所述(D)成分为选自聚酰胺类及酰胺类中的至少1种。

14. 根据权利要求1所述的焊料组合物,其中,
相对于所述焊剂组合物100质量%,所述(D)成分的配合量为3质量%以上且20质量%以下。
15. 根据权利要求1~14中任一项所述的焊料组合物,其中,所述(E)成分是熔点为210℃以上且250℃以下的焊料粉末。
16. 一种电子基板,其具备使用了权利要求1~15中任一项所述的焊料组合物的焊接部。
17. 一种电子基板的制造方法,该方法包括:使用权利要求1~15中任一项所述的焊料组合物将电子部件安装于印刷布线基板,其中,所述电子部件中的电极端子的面积为 20mm^2 以上。

焊料组合物、电子基板及电子基板的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及焊料组合物、电子基板及电子基板的制造方法。

背景技术

[0002] 焊料组合物是在焊料粉末中混炼焊剂组合物(松香类树脂、活化剂及溶剂等)而制成糊状的混合物(例如,文献1(日本专利第5756067号))。在该焊料组合物中,不仅要求焊料熔融性、焊料容易润湿铺展的性质(焊料润湿铺展)等焊接性,而且要求孔隙的抑制、印刷性等。

[0003] 另一方面,通过电子设备功能的多样化,大型电子部件已经被安装于电子基板。另外,在大型电子部件中存在电极端子面积大的电子部件(例如,功率晶体管)。对于这样的电子部件而言,由于焊料组合物的印刷面积大,因此存在容易产生大直径的孔隙的倾向。

[0004] 在焊料组合物中,为了减少大直径的孔隙,研究了使用如异冰片基环己醇那样的高沸点且高粘度的溶剂。然而已知,对于功率晶体管这样的电极端子面积大的电子部件而言,即使使用这样的高沸点且高粘度的溶剂,减少大直径孔隙的效果也不足。另外已知,有时会对电子基板实施多次回流焊处理,但通过反复进行回流焊处理,孔隙有时会进一步巨大化。

发明内容

[0005] 因此,本发明的目的在于提供一种在焊料组合物的印刷面积大的情况下也能够充分抑制大直径的孔隙、且可以充分抑制刮浆板附着的焊料组合物、以及使用了该焊料组合物的电子基板及电子基板的制造方法。

[0006] 为了解决上述课题,本发明提供如下所述的焊料组合物及电子基板。

[0007] 本发明的焊料组合物的特征在于,其含有焊剂组合物和(E)焊料粉末,所述焊剂组合物含有:(A)松香类树脂、(B)活化剂、(C)溶剂及(D)触变剂,其中,所述(A)成分含有:(A1)酸值为200mgKOH/g以上的松香类树脂、以及(A2)酸值小于200mgKOH/g的松香类树脂,所述(B)成分含有(B1)有机酸,所述(C)成分含有:(C1)选自异冰片基环己醇及癸二酸二异丙酯中的至少1种、(C2)沸点为245℃以下的溶剂、以及(C3)四乙二醇二甲醚,相对于所述焊剂组合物100质量%,所述(A1)成分的配合量为18质量%以下,相对于所述焊剂组合物100质量%,所述(B1)成分的配合量为2质量%以下,相对于所述焊剂组合物100质量%,所述(C3)成分的配合量为10质量%以上,相对于该焊料组合物100质量%,所述焊剂组合物的配合量为10.4质量%以上且11.5质量%以下。

[0008] 在本发明的焊料组合物中,所述(E)成分优选是熔点为210℃以上且250℃以下的焊料粉末。

[0009] 本发明的电子基板的特征在于,其具备使用了所述焊料组合物的焊接部。

[0010] 根据本发明的焊料组合物,即使在焊料组合物的印刷面积大的情况下,也能够充分抑制大直径的孔隙,并且能够充分抑制刮浆板附着,其原因尚不明确,但本发明人等推测

如下。

[0011] 即,在本发明的焊料组合物中,使用了(C1)异冰片基环己醇及癸二酸二异丙酯中的任一种作为(C)溶剂。该(C1)成分的沸点高,因此在焊料熔融前基本上不挥发。因此,能够抑制由溶剂的气化所导致的孔隙。另外,含有(C1)成分的焊料组合物在焊料熔融时也有某种程度的流动性,因此焊料组合物中的气体可以缓慢聚集并排出至外部。但是,在焊料组合物的印刷面积大的情况下,由于焊料组合物的流动性不足,因此无法在焊料熔融时将气体全部排出至外部,以大直径的孔隙的形式残留下来。根据这样的机理,本发明人等推测,在焊料组合物的印刷面积大的情况下,含有(C1)成分的焊料组合物会产生大直径的孔隙。

[0012] 而且,在本发明的焊料组合物中,作为(C)溶剂,除了(C1)成分以外,还组合使用了(C2)沸点为245℃以下的溶剂。(C2)成分的沸点比较低,因此在焊料熔融以前就挥发成气体,该气体具有将焊料组合物中的气体挤出至外部的作用。作为结果,在焊料组合物的印刷面积大的情况下,通过(C1)成分及(C2)成分的组合,能够充分抑制大直径的孔隙。

[0013] 另外,在本发明的焊料组合物中,作为(C)溶剂,除了(C1)成分及(C2)成分以外,还组合使用了(C3)四乙二醇二甲醚(20℃下的粘度为3.8mPa·s且沸点为275℃的溶剂)。该(C3)成分发挥与(C2)成分基本相同的作用。另一方面,(C3)成分与(C2)成分不同,容易在第一次回流焊后残留在焊料组合物中。而且,在第二次以后的回流焊时,也能够发挥将焊料组合物中的气体挤出至外部的作用。因此,在实施多次回流焊处理的情况下,也能够抑制孔隙的进一步巨大化。

[0014] 另外,在本发明的焊料组合物中,作为(A)松香类树脂,组合使用(A1)酸值为200mgKOH/g以上的松香类树脂及(A2)酸值小于200mgKOH/g的松香类树脂,且抑制了(A1)成分的配合量。本发明人等发现,在含有(C1)成分~(C3)成分的溶剂组成的焊料组合物中,(A1)成分的配合量越多,越产生大直径的孔隙。该机理尚不明确,但本发明人等推测,由于(A1)成分的酸值高,因此羧酸成分容易分解,产生羧酸成分的气体,从而使孔隙容易巨大化。在本发明的焊料组合物中,由于抑制了(A1)成分的配合量,因此能够抑制孔隙的进一步巨大化。

[0015] 另一方面,关于焊料组合物的刮浆板附着,本发明人等推测是由如下所述的机理引起的。在使用了拉丝性过低的焊料组合物的情况下,刮浆板与掩模之间的焊料组合物的断开过于良好。于是,应该被拉至掩模侧的焊料组合物残留在刮浆板侧。因此本发明人等推测,对于本发明的焊料组合物而言,通过提高焊剂组合物相对于焊料粉末的比率,能够提高拉丝性,可以抑制刮浆板附着。

[0016] 本发明人等推测,如上所述可以实现上述本发明的效果。

[0017] 根据本发明,可以提供即使在焊料组合物的印刷面积大的情况下也能够充分抑制大直径的孔隙、且可以充分抑制刮浆板附着的焊料组合物、以及使用了该焊料组合物的电子基板及电子基板的制造方法。

具体实施方式

[0018] 本实施方式的焊料组合物含有以下说明的焊剂组合物和以下说明的(E)焊料粉末。

[0019] [焊剂组合物]

[0020] 首先,对本实施方式中使用的焊剂组合物进行说明。本实施方式中使用的焊剂组合物是除了焊料组合物中的焊料粉末以外的成分,其含有(A)松香类树脂、(B)活化剂、(C)溶剂及(D)触变剂。

[0021] [(A)成分]

[0022] 作为本实施方式中使用的(A)松香类树脂,可以列举松香类及松香类改性树脂。作为松香类,可以列举:脂松香、木松香及妥尔油松香等。作为松香类改性树脂,可以列举:歧化松香、聚合松香、氢化松香(作为全氢化松香、部分氢化松香、以及不饱和有机酸((甲基)丙烯酸等脂肪族的不饱和一元酸、富马酸、马来酸等 α, β -不饱和羧酸等脂肪族不饱和二元酸、肉桂酸等具有芳香环的不饱和羧酸等)的改性松香的不饱和有机酸改性松香的氢化物(也称为“氢化酸改性松香”))及它们的衍生物等。这些松香类树脂可以单独使用1种,也可以混合2种以上使用。

[0023] 在本实施方式中,(A)成分需要含有(A1)酸值为200mgKOH/g以上的松香类树脂及(A2)酸值小于200mgKOH/g的松香类树脂。作为这样的(A1)成分,可以举出(A)成分中的酸值为200mgKOH/g以上的高酸值松香类树脂。另外,从活化作用的观点考虑,(A1)成分的酸值优选为220mgKOH/g以上。需要说明的是,软化点可通过环球法来测定。

[0024] 作为(A2)成分,可以举出(A)成分中的酸值小于200mgKOH/g的低酸值松香类树脂。从抑制孔隙及刮浆板附着观点考虑,(A2)成分的酸值优选为190mgKOH/g以下,更优选为180mgKOH/g以下。

[0025] 需要说明的是,作为调节(A)成分的酸值的方法,可以举出变更松香的改性方法(例如,通过利用丙烯酸、马来酸进行改性,具有酸值升高的倾向)等。

[0026] 在本实施方式中,相对于焊剂组合物100质量%,(A1)成分的配合量需要为18质量%以下。当配合量超过18质量%时,无法抑制产生巨大孔隙。另外,从进一步抑制孔隙的观点考虑,(A1)成分的配合量优选为5质量%以上且17质量%以下,更优选为10质量%以上且17质量%以下。

[0027] 相对于焊剂组合物100质量%,(A)成分的配合量优选为20质量%以上且60质量%以下,更优选为25质量%以上且50质量%以下。在(A)成分的配合量为上述下限以上时,能够提高焊接性,可以充分抑制焊料球,所谓焊接性是指防止焊接焊盘的铜箔表面的氧化,使得熔融焊料易于润湿其表面的性质。另外,在(A)成分的配合量为上述上限以下时,能够充分抑制焊剂残留量。

[0028] [(B)成分]

[0029] 本实施方式中使用的(B)活化剂需要含有(B1)有机酸。另外,相对于焊剂组合物100质量%,该(B1)成分的配合量需要为2质量%以下。在(B1)成分的配合量超过2质量%、且焊料组合物的印刷面积大的情况下,无法充分抑制大直径的孔隙。需要说明的是,相对于焊剂组合物100质量%,(B1)成分的配合量更优选为1.5质量%以下,特别优选为1质量%以下。

[0030] 作为有机酸,除了单羧酸、二羧酸等以外,还可以举出其它有机酸。

[0031] 作为单羧酸,可以列举:甲酸、乙酸、丙酸、丁酸、戊酸、己酸、庚酸、癸酸、月桂酸、肉豆蔻酸、十五烷酸、棕榈酸、十七烷酸、硬脂酸、结核硬脂酸、花生酸、山萘酸、二十四烷酸及乙醇酸等。

[0032] 作为二羧酸,可以列举:乙二酸、丙二酸、丁二酸、戊二酸、己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、癸二酸、富马酸、马来酸、酒石酸及二甘醇酸等。

[0033] 作为其它有机酸,可以列举:二聚酸、三聚酸、乙酰丙酸、乳酸、丙烯酸、苯甲香酸、水杨酸、茴香酸、柠檬酸及吡啶甲酸等。

[0034] 在本实施方式中,作为(B)成分,也可以使用除(B1)成分以外的公知的活化剂((B2)成分)。作为这样的(B2)成分,可以举出由非离解性卤化物形成的非离解型活化剂及胺类活化剂等。这些活化剂可以单独使用1种,也可以混合2种以上使用。

[0035] 作为非离解型活化剂,可以举出卤素原子通过共价键键合的非盐类有机化合物。作为该卤化物,可以是氯化物、溴化物、氟化物那样由单独的氯、溴、氟各元素的共价键形成的化合物,也可以是具有氯、溴及氟中任意2种或全部的各自的共价键的化合物。为了提高对水性溶剂的溶解性,这些化合物优选例如如卤代醇、卤代羧酸化合物那样具有羟基、羧基等极性基团。作为卤代醇,可以列举例如:2,3-二溴丙醇、2,3-二溴丁二醇、反-2,3-二溴-2-丁烯-1,4-二醇、1,4-二溴-2-丁醇、三溴新戊醇等溴代醇、1,3-二氯-2-丙醇、1,4-二氯-2-丁醇等氯代醇、3-氟邻苯二酚等氟代醇、以及其它与这些化合物类似的化合物。作为卤代羧酸化合物,可以列举:2-碘苯甲酸、3-碘苯甲酸、2-碘丙酸、5-碘水杨酸及5-碘邻氨基苯甲酸等碘代羧酸化合物、2-氯苯甲酸及3-氯丙酸等氯代羧酸化合物、2,3-二溴丙酸、2,3-二溴丁二酸及2-溴苯甲酸等溴代羧酸化合物、以及其它与这些化合物类似的化合物。

[0036] 作为胺类活化剂,可以列举:胺类(乙二胺等多胺等)、胺盐类(三羟甲基胺、环己胺及二乙胺等胺、氨基醇等的有机酸盐、无机酸盐(盐酸、硫酸及氢溴酸等))、氨基酸类(甘氨酸、丙氨酸、天冬氨酸、谷氨酸及缬氨酸等)、酰胺类化合物等。具体可以列举:二苯胍氢溴酸盐、环己胺氢溴酸盐、二乙胺盐(盐酸盐、丁二酸盐、己二酸盐及癸二酸盐等)、三乙醇胺、单乙醇胺、以及这些胺的氢溴酸盐等。

[0037] 作为(B)成分的配合量,相对于焊剂组合物100质量%,优选为0.5质量%以上且5质量%以下,更优选为0.7质量%以上且4质量%以下,特别优选为1质量%以上且3质量%以下。如果配合量为上述下限以上,则能够更可靠地抑制焊料球。另外,如果配合量为上述上限以下,则能够确保焊剂组合物的绝缘可靠性。

[0038] [(C)成分]

[0039] 本实施方式中使用的(C)溶剂需要含有:(C1)选自异冰片基环己醇及癸二酸二异丙酯中的至少1种、(C2)沸点为245℃以下的溶剂、以及(C3)四乙二醇二甲醚。通过组合使用(C1)成分、(C2)成分及(C3)成分,在焊料组合物的印刷面积大的情况下,也能够充分抑制大直径的孔隙。

[0040] 另外,从进一步抑制孔隙的观点考虑,(C2)成分的沸点更优选为220℃以上且245℃以下,特别优选为230℃以上且243℃以下。需要说明的是,在本说明书中,沸点指的是1013hPa的沸点。

[0041] 作为(C2)成分,可以列举:苯基乙二醇(沸点:245℃)、2-乙基-1,3-己二醇(沸点:244℃)、二丙二醇单苯醚(沸点:243℃)、三丙二醇单甲醚(沸点:242℃)、二丙二醇单丁醚(沸点:231℃)、乙二醇单2-乙基己醚(沸点:229℃)、二乙二醇单丁醚(沸点:231℃)及二乙二醇单乙基醚乙酸酯(沸点:220℃)等。这些成分可以单独使用1种,也可以混合2种以上使用。

[0042] (C3) 四乙二醇二甲醚是沸点为275℃的溶剂。利用该(C3)成分,能够抑制由多次回流焊导致的孔隙的巨大化。

[0043] 在本实施方式中,相对于焊剂组合物100质量%,(C1)成分的配合量优选为5质量%以上且25质量%以下。

[0044] 在本实施方式中,相对于焊剂组合物100质量%,(C2)成分的配合量优选为3质量%以上且22质量%以下。

[0045] 在本实施方式中,相对于焊剂组合物100质量%,(C3)成分的配合量需要为10质量%以上。在配合量小于10质量%时,无法抑制由多次回流焊导致的孔隙的巨大化。另外,从进一步抑制孔隙的观点考虑,(C3)成分的配合量优选为12质量%以上且35质量%以下,更优选为15质量%以上且25质量%以下。

[0046] 在能够实现本发明目的的范围内,(C)成分也可以含有除(C1)成分、(C2)成分及(C3)成分以外的溶剂((C4)成分)。需要说明的是,在使用(C4)成分的情况下,相对于(C)成分100质量%,(C1)成分、(C2)成分及(C3)成分的总量优选为80质量%以上,更优选为90质量%以上,特别优选为95质量%以上。

[0047] 作为(C4)成分,可以举出二乙二醇单己醚(沸点:259℃)等。这些成分可以单独使用1种,也可以混合2种以上使用。需要说明的是,括号内记载的粘度为20℃下的粘度。

[0048] 相对于焊剂组合物100质量%,(C)成分的配合量优选为20质量%以上且60质量%以下,更优选为25质量%以上且55质量%以下,特别优选为30质量%以上且50质量%以下。溶剂的配合量在上述范围内时,可以将得到的焊料组合物的粘度适宜调整至适当的范围。

[0049] [(D)成分]

[0050] 作为本实施方式中使用的(D)触变剂,可以列举:氢化蓖麻油、聚酰胺类、酰胺类、高岭土、胶体二氧化硅、有机膨润土、以及玻璃粉等。其中,从抑制孔隙的观点考虑,更优选为聚酰胺类及酰胺类。作为聚酰胺类或酰胺类的市售品,可以举出共荣社化学株式会社制造的“Talen”等。这些触变剂可以单独地使用1种,也可以混合2种以上使用。

[0051] 相对于焊剂组合物100质量%,(D)成分的配合量优选为3质量%以上且20质量%以下,更优选为5质量%以上且15质量%以下。配合量为上述下限以上时,可获得足够的触变性,能够充分抑制滴落。另外,配合量为上述上限以下时,触变性不会过高,不会导致印刷不良。

[0052] [其它成分]

[0053] 在本发明中使用的焊剂组合物中,除了(A)成分、(B)成分、(C)成分及(D)成分以外,还可以根据需要添加其它添加剂,还可以进一步添加其它树脂。作为其它添加剂,可以列举:消泡剂、抗氧剂、改性剂、消光剂及发泡剂等。作为其它树脂,可以举出丙烯酸类树脂等。

[0054] [焊料组合物]

[0055] 接着,对本实施方式的焊料组合物进行说明。本实施方式的焊料组合物含有上述本实施方式的焊剂组合物和以下说明的(E)焊料粉末。

[0056] 在本实施方式中,相对于焊料组合物100质量%,焊剂组合物的配合量需要为10.4质量%以上且11.5质量%以下。如果焊剂组合物的配合量小于10.4质量%(焊料粉末的配合量超过89.6质量%),则无法抑制刮浆板附着。另一方面,如果焊剂组合物的配合量超过

11.5质量%，则无法抑制芯片附近球。需要说明的是，相对于焊料组合物100质量%，焊剂组合物的配合量更优选为10.4质量%以上11.2质量%以下。

[0057] [(E)成分]

[0058] 本实施方式中使用的(E)焊料粉末优选仅由无铅焊料粉末构成，但也可以是含铅的焊料粉末。作为该焊料粉末的焊料合金，优选以锡(Sn)为主成分的合金。另外，作为该合金的第二元素，可以列举：银(Ag)、铜(Cu)、锌(Zn)、铋(Bi)、铟(In)及锑(Sb)等。另外，可以根据需要在该合金中添加其它元素(第三及以上的元素)。作为其它元素，可以列举：铜、银、铋、铟、锑及铝(Al)等。

[0059] 这里，无铅焊料粉末指的是未添加铅的焊料金属或合金的粉末。但是，在无铅焊料粉末中，允许存在作为不可避免的杂质的铅，在这种情况下，铅的量优选为300质量ppm以下。

[0060] 作为无铅焊料粉末中的焊料合金，具体可以列举：Sn-Ag、Sn-Ag-Cu、Sn-Cu、Sn-Ag-Bi、Sn-Bi、Sn-Ag-Cu-Bi、Sn-Sb、Sn-Zn-Bi、Sn-Zn、Sn-Zn-Al、Sn-Ag-Bi-In、Sn-Ag-Cu-Bi-In-Sb、In-Ag等。其中，从焊接强度的观点考虑，优选使用Sn-Ag-Cu类焊料合金。而且，Sn-Ag-Cu类焊料的熔点通常为200℃以上且250℃以下。需要说明的是，在Sn-Ag-Cu类焊料中，银含量较低的体系的焊料的熔点为210℃以上且250℃以下(220℃以上且240℃以下)。

[0061] (E)成分的平均粒径通常为1μm以上且40μm以下，从也能应对焊盘的间距狭窄的电子基板的观点考虑，更优选为1μm以上且35μm以下，进一步更优选为2μm以上且30μm以下。需要说明的是，平均粒径可利用动态光散射式的粒径测定装置来测定。

[0062] [焊料组合物的制造方法]

[0063] 本实施方式的焊料组合物可通过将上述说明的焊剂组合物与上述说明的(E)焊料粉末按照上述给定的比例配合后搅拌混合而制造。

[0064] [电子基板]

[0065] 接着，对本实施方式的电子基板进行说明。本实施方式的电子基板的特征在于，具备使用了以上说明的焊料组合物的焊接部。本实施方式的电子基板可通过使用上述焊料组合物将电子部件安装于电子基板(印刷布线基板等)来制造。

[0066] 上述本实施方式的焊料组合物在焊料组合物的印刷面积大的情况下，也能够充分抑制大直径的孔隙。因此，作为电子部件，可以使用电极端子的面积大的电子部件(例如，功率晶体管)。另外，焊料组合物的印刷面积例如可以为20mm²以上，也可以为30mm²以上，还可以为40mm²以上。需要说明的是，印刷面积与电子部件的电极端子的面积对应。

[0067] 作为这里所使用的涂布装置，可以列举：丝网印刷机、金属掩模印刷机、分配器及喷射分配器等。

[0068] 另外，可通过将回流焊工序将电子部件安装于电子基板，所述回流焊工序是在由上述涂布装置涂布的焊料组合物上配置电子部件，利用回流焊炉在给定条件下加热，将上述电子部件安装于印刷布线基板的工序。

[0069] 在回流焊工序中，在上述焊料组合物上配置上述电子部件，利用回流焊炉在给定条件下加热。通过该回流焊工序，可以在电子部件与印刷布线基板之间进行充分的焊接。其结果是能够将上述电子部件安装于上述印刷布线基板。

[0070] 回流焊条件可以根据焊料的熔点而适当设定。例如，在使用Sn-Ag-Cu类焊料合金

的情况下,只要将预热温度设定为150~200℃,将预热时间设定为60~120秒钟,将峰值温度设定为230~270℃即可。

[0071] [变形例]

[0072] 另外,本发明的焊料组合物及电子基板不受上述实施方式的限定,本发明也包括在能实现本发明目的的范围内进行的变形、改良等。

[0073] 例如,对于上述电子基板而言,通过回流焊工序将印刷布线基板与电子部件粘接,但并不限于此。例如也可以利用使用激光对焊料组合物进行加热的工序(激光加热工序)代替回流焊工序来粘接印刷布线基板与电子部件。在该情况下,作为激光光源,没有特别限定,可以根据符合金属吸收带的波长而适当采用。作为激光光源,可以列举例如:固体激光(红宝石、玻璃、YAG等)、半导体激光(GaAs及InGaAsP等)、液体激光(色素等)、以及气体激光(He-Ne、Ar、CO₂、准分子等)。

[0074] 实施例

[0075] 接下来,通过实施例及比较例更详细地对本发明进行说明,但本发明并不限于这些例子。需要说明的是,将实施例及比较例中使用的材料示于以下。

[0076] ((A1)成分)

[0077] 松香类树脂A:氢化酸改性松香(酸值:240mgKOH/g)、商品名“Pine crystal KE-604”、荒川化学工业株式会社制造

[0078] ((A2)成分)

[0079] 松香类树脂B:全氢化松香(酸值:165mgKOH/g)、商品名“Foral AX”、Eastman Chemical公司制造

[0080] 松香类树脂C:聚合松香(酸值:145mgKOH/g)、商品名“Pine Crystal KR-140”、荒川化学工业株式会社制造

[0081] ((B1)成分)

[0082] 有机酸A:丁二酸

[0083] 有机酸B:丙二酸

[0084] ((B2)成分)

[0085] 活化剂:二溴丁烯二醇

[0086] ((C1)成分)

[0087] 溶剂A:异冰片基环己醇

[0088] 溶剂B:癸二酸二异丙酯

[0089] ((C2)成分)

[0090] 溶剂C:三丙二醇单甲醚(沸点:242℃,粘度:1mPa·s)

[0091] ((C3)成分)

[0092] 溶剂D:四乙二醇二甲醚(沸点:275℃,粘度:3.8mPa·s)

[0093] ((D)成分)

[0094] 触变剂A:商品名“Talen VA79”、共荣社化学株式会社制造

[0095] 触变剂B:商品名“Diamid Y”、日本化成株式会社制造

[0096] ((E)成分)

[0097] 焊料粉末:合金组成为Sn-3.0Ag-0.5Cu、粒径分布为20~38μm、焊料熔点为217~

220℃

[0098] [实施例1]

[0099] 将松香类树脂A 15质量%、松香类树脂B 23.7质量%、有机酸A 0.3质量%、有机酸B 0.3质量%、活化剂1质量%、溶剂A 13.6质量%、溶剂C 10.8质量%、溶剂D 24质量%、触变剂A 4.8质量%及触变剂B 6.5质量%投入容器内,使用行星式混合机进行混合,得到了焊剂组合物。

[0100] 然后,将得到的焊剂组合物10.2质量%及焊料粉末89.8质量%(总计为100质量%)投入容器内,并使用行星式混合机进行混合,由此制备了焊料组合物。

[0101] [实施例2~5]

[0102] 按照表1所示的组成配合了各种材料,除此以外,与实施例1同样地得到了焊料组合物。

[0103] [比较例1~5]

[0104] 按照表1所示的组成配合了各种材料,除此以外,与实施例1同样地得到了焊料组合物。

[0105] <焊料组合物的评价>

[0106] 通过如下所述的方法进行了焊料组合物的评价(功率晶体管的最大孔隙直径、拉丝性、芯片附近球)。将得到的结果示于表1。需要说明的是,在功率晶体管的最大孔隙直径的评价结果差的情况下,根据情况,省略了拉丝性及芯片附近球的评价。

[0107] (1) 功率晶体管的最大孔隙直径

[0108] 使用具有相应图案的金属掩模将焊料组合物印刷在基板上,所述基板具有能够安装功率晶体管(大小:5.5mm×6.5mm、厚度:2.3mm、焊盘:镀锡、焊盘的面积:30mm²)的电极。然后,在焊料组合物上搭载功率晶体管,在进行80秒钟的150~180℃预热和峰值温度240℃下将熔融时间设为40秒钟的条件下进行回流焊(氮中,氧浓度为1000ppm以下),制作了试验基板。使用X射线检测装置(“NLX-5000”、NAGOYA ELECTRIC WORKS公司制造)观察得到的试验基板上的焊接部。然后,观察第一次回流焊后的功率晶体管的孔隙,测定了孔隙中最大孔隙的直径作为最大孔隙直径(单位:mm)。

[0109] 另外,在与第一次回流焊相同的条件下,对第一次回流焊后的试验基板进行第二次回流焊,观察焊接部。然后,测定了第二次回流焊后的功率晶体管的最大孔隙直径(单位:mm)。

[0110] (2) 拉丝性

[0111] 将得到的焊料组合物(温度25℃)投入容器中,以10rpm的转速将焊料组合物搅拌30秒钟。然后,将具有拉丝部的测定棒浸渍于焊料组合物中,使得该拉丝部全都浸入。然后,以500mm/分的速度提起测定棒,这时,测定了在拉丝部和焊料组合物之间形成的丝被切断时的长度(mm)。

[0112] 需要说明的是,拉丝部具备:前端为圆锥形状的圆锥部、圆柱形状的圆柱部、以及连结圆柱部与测定棒的连结部。而且,圆锥部及圆柱部的直径为10mm,圆锥部的高度为5mm,圆柱部的长度为9mm,连结部的长度为3mm,测定棒的直径为3mm。另外,作为提起测定棒的装置,使用了SIMAZU公司制造的“EZ-L”。

[0113] (3) 芯片附近球

[0114] 使用120 μm 厚度的金属掩模将焊料组合物印刷于能够搭载芯片部件(3216芯片)的评价用基板,搭载60个芯片部件,在回流焊炉(株式会社田村制作所制造)中使焊料组合物熔化并进行焊接,将这样形成的板作为试验板。这里的回流焊条件的预热温度为150~180 $^{\circ}\text{C}$ (60秒钟),温度220 $^{\circ}\text{C}$ 以上的时间为50秒钟,峰值温度为245 $^{\circ}\text{C}$ 。用放大镜观察得到的试验板,测定了在芯片部件的附近产生的焊料球的数量(个/芯片)。

[0115] 然后,基于焊料球的数量(个/芯片)的结果,按照下述基准,对芯片附近球进行了评价。

[0116] A:每个芯片的焊料球的数量少于2个。

[0117] B:每个芯片的焊料球的数量为2个以上且少于3个。

[0118] C:每个芯片的焊料球的数量为3个以上。

[0119]

[表1]

		实施例					比较例				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
(A)	(A1)	15.0	15.0	15.0	10.0	15.0	25.0	15.0	15.0	15.0	15.0
	(A2)	23.7	23.7	—	—	23.7	13.7	23.7	—	—	23.7
(B)	(B1)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	3.0	0.3	0.3	0.3
	(B2)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
(C)	(C1)	13.6	13.6	—	—	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6
	(C2)	10.8	10.8	10.8	10.8	19.8	10.8	10.8	10.8	10.8	29.8
	(C3)	24.0	24.0	24.0	24.0	15.0	24.0	24.0	24.0	24.0	5.0
焊料组合物的配合 (质量%)	焊料组合物 总计	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	102.7	100.0	100.0	100.0
	(E)焊料粉末	10.4	10.7	10.7	11.2	10.2	10.4	10.4	11.6	10.2	10.7
评价结果	焊料组合物 总计	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	(1)功率晶体管的 最大孔隙直径(mm)	0.8	0.9	0.8	0.7	0.9	1.5	0.8	0.8	0.8	0.9
	(2)拉丝性(mm)	1.4	1.5	1.4	1.6	1.5	2.4	2.3	1.4	1.4	1.9
(3)芯片附近球	38	42	43	41	43	—	—	—	33	—	
		A	A	A	A	A	—	—	C	B	A

[0120] 根据表1所示的结果可以确认,在使用了本发明的焊料组合物(实施例1~5)的情况下,功率晶体管的最大孔隙直径小,且拉丝性的测定值高,芯片附近球也得到抑制,所述

本发明的焊料组合物含有 (A1) 成分、(A2) 成分、(C1) 成分、(C2) 成分及 (C3) 成分,且 (A1) 成分及 (B1) 成分的配合量为给定值以下,(C3) 成分的配合量为给定值以上,焊剂组合物的配合量为适当的范围。可知如果拉丝性的测定值高,则能够充分抑制刮浆板附着。因此,确认了本发明的焊料组合物在焊料组合物的印刷面积大的情况下也能够充分抑制大直径的孔隙,并且可以充分抑制刮浆板附着。