

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5756067号
(P5756067)

(45) 発行日 平成27年7月29日(2015.7.29)

(24) 登録日 平成27年6月5日(2015.6.5)

(51) Int. Cl.	F I		
B 2 3 K 35/363 (2006.01)	B 2 3 K 35/363	C	
B 2 3 K 35/26 (2006.01)	B 2 3 K 35/363	E	
C 2 2 C 13/00 (2006.01)	B 2 3 K 35/26	3 1 0 A	
H 0 5 K 3/34 (2006.01)	C 2 2 C 13/00		
B 2 3 K 35/30 (2006.01)	B 2 3 K 35/26	3 1 0 C	
請求項の数 5 (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願2012-195329 (P2012-195329)	(73) 特許権者	390005223 株式会社タムラ製作所 東京都練馬区東大泉1丁目19番43号
(22) 出願日	平成24年9月5日(2012.9.5)	(74) 代理人	110000637 特許業務法人樹之下知的財産事務所
(65) 公開番号	特開2013-82004 (P2013-82004A)	(72) 発明者	吉澤 慎二 埼玉県入間市大字狭山ヶ原16番地2 株式会社タムラ製作所 入間事業所内
(43) 公開日	平成25年5月9日(2013.5.9)	(72) 発明者	新井 正也 埼玉県入間市大字狭山ヶ原16番地2 株式会社タムラ製作所 入間事業所内
審査請求日	平成25年8月28日(2013.8.28)	(72) 発明者	市川 大悟 埼玉県入間市大字狭山ヶ原16番地2 株式会社タムラ製作所 入間事業所内
(31) 優先権主張番号	特願2011-211103 (P2011-211103)		
(32) 優先日	平成23年9月27日(2011.9.27)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 はんだ組成物およびそれを用いたプリント配線基板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

240 以下の融点を有しかつ A g の含有率が3質量%以下でありCuの含有率が4質量%以下であるSn - Ag - Cu系のはんだ合金からなる鉛フリーはんだ粉末と、ロジン系樹脂、活性剤およびチクソ剤を含有するフラックスとを含有し、

前記活性剤は、下記一般式(1)で表される多価カルボン酸を含有することを特徴とするはんだ組成物。

【化1】



10

(前記一般式(1)中、XはO、S、NH、NまたはPを示し、mは1~3の整数を示し、nは2または3を示す。)

【請求項2】

請求項1に記載のはんだ組成物において、前記一般式(1)で表される多価カルボン酸の含有量が、前記フラックス100質量%に対して、1質量%以上10質量%以下であることを特徴とするはんだ組成物。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載のはんだ組成物において、

20

前記鉛フリーはんだ粉末における合金組成（質量比率）は、 $96.5\text{Sn}/3.0\text{Ag}/0.5\text{Cu}$ 、 $98.3\text{Sn}/1.0\text{Ag}/0.7\text{Cu}$ 、および、 $99.0\text{Sn}/0.3\text{Ag}/0.7\text{Cu}$ のうちのいずれかである

ことを特徴とするはんだ組成物。

【請求項4】

請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のはんだ組成物において、

前記活性剤は、前記一般式(1)で表される多価カルボン酸以外の有機酸をさらに含有する

ことを特徴とするはんだ組成物。

【請求項5】

請求項1～請求項4のいずれか1項に記載のはんだ組成物を用いて電子部品をプリント配線基板に実装したことを特徴とするプリント配線基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子機器のプリント配線基板に部品を実装するはんだ組成物（いわゆるソルダーペースト）および、このはんだ組成物を用いて電子部品を実装したプリント配線基板に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ソルダーペーストにおいては、鉛化合物は毒性が強く、生体機能に障害を与えるため重大な問題とされている。そこで、鉛を含まないはんだ材料が開発され、 $\text{Sn}-\text{Ag}-\text{Cu}$ 系の合金、 $\text{Sn}-\text{Ag}$ 系の合金、 $\text{Sn}-\text{Cu}$ 系の合金やこれら合金系に1元素以上の金属元素を加えた合金などのいわゆる無鉛はんだ合金粉末（鉛フリーはんだ合金粉末）が用いられるようになってきた。また、めっきに用いる Pb フリーはんだは Sn や、 Sn および Cu を含む合金などが主として使用されている。

【0003】

上記のはんだ粉末を用いて作成されたソルダーペーストは、ロジン系樹脂、チクソ剤、活性剤などの固形分を溶剤で溶解してペースト状にした混合物である。ソルダーペーストに含まれるロジン系樹脂は、活性作用と溶融はんだ表面を覆い、酸化を防止する作用を有している。しかしながら、はんだ粉末の主成分を Pb から Sn に代えることで、濡れ性の低下と溶融点の上昇が起きたため、ソルダーペーストの実装温度を従来の実装温度である 230 付近から 260 付近へ上昇させ、濡れ性を確保してきた。

ところが、従来使用されている活性剤およびロジン系樹脂が有する活性作用だけでは、鉛フリーはんだを用いて軽薄短小化された実装基板に信頼性を与えるはんだ付け性を十分に得ることが難しいという問題が生じている。この問題は、十分な活性作用が得ることができないため、ソルダーペーストを実装基板に塗布し電子部品などを実装基板に搭載後に、リフロー炉でソルダーペーストを溶解させると、実装基板の信頼性を損なう要因となるはんだボールが発生することにある。

さらに、昨今の金属価格の高騰で、 $\text{Sn}-\text{Ag}-\text{Cu}$ 系のはんだ合金では、銀の含有量を減らし、共晶組成からズレた合金が使用されるようになり、濡れ性・はんだ溶融性は悪くなる一方である。

上記のような問題を解決するために、多種にわたる活性剤が検討され、例えば特定の活性剤などを含有するソルダーペーストが提案されている（特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-110580号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0005】

しかしながら、前記特許文献1に記載のようなソルダーペーストにおいて、銀の含有量が低いSn-Ag-Cu系のはんだ合金のように、濡れ性・はんだ溶解性が悪いはんだ合金を用いた場合には、リフロー時に起きるはんだボールを十分に抑制することができなかつた。

【0006】

そこで、本発明は、仮に濡れ性・はんだ溶解性が悪いはんだ合金を用いた場合においても、リフロー時におけるはんだボールを十分に抑制できるはんだ組成物、並びにこのはんだ組成物を用いたプリント配線基板を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

【0007】

前記課題を解決すべく、本発明は、以下のようなはんだ組成物およびプリント配線基板を提供するものである。

すなわち、本発明のはんだ組成物は、 240 以下の融点を有しかつ Agの含有率が3質量%以下でありCuの含有率が4質量%以下であるSn-Ag-Cu系のはんだ合金からなる鉛フリーはんだ粉末と、ロジン系樹脂、活性剤およびチクソ剤を含有するフラックスとを含有し、前記活性剤は、下記一般式(1)で表される多価カルボン酸を含有することを特徴とするものである。なお、下記一般式(1)中、XはO、S、NH、NまたはPを示し、mは1~3の整数を示し、nは2または3を示す。

【0008】

20

【化1】



【0009】

本発明のはんだ組成物においては、前記一般式(1)で表される多価カルボン酸の含有量が、前記フラックス100質量%に対して、1質量%以上10質量%以下であることが好ましい。

本発明のはんだ組成物においては、前記鉛フリーはんだ粉末における合金組成(質量比率)は、 $96.5\text{Sn}/3.0\text{Ag}/0.5\text{Cu}$ 、 $98.3\text{Sn}/1.0\text{Ag}/0.7\text{Cu}$ 、および、 $99.0\text{Sn}/0.3\text{Ag}/0.7\text{Cu}$ のうちのいずれかであることが好ましい。

30

本発明のはんだ組成物においては、前記活性剤は、前記一般式(1)で表される多価カルボン酸以外の有機酸をさらに含有することが好ましい。

また、本発明のプリント配線基板は、前記はんだ組成物を用いて電子部品をプリント配線基板に実装したことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、仮に濡れ性・はんだ溶解性が悪いはんだ合金を用いた場合においても、リフロー時におけるはんだボールを十分に抑制できるはんだ組成物、並びにこのはんだ組成物を用いたプリント配線基板を提供することが可能となる。

40

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明のはんだ組成物は、以下説明する鉛フリーはんだ粉末と、以下説明するフラックスとを含有するものである。

この鉛フリーはんだ粉末の含有量は、はんだ組成物100質量%に対して、85質量%以上92質量%以下であることが好ましい。鉛フリーはんだ粉末の含有量が85質量%未満の場合(フラックスの含有量が15質量%を超える場合)には、得られるはんだ組成物を用いた場合に、十分なはんだ接合を形成できにくくなる傾向にあり、他方、鉛フリーは

50

んだ粉末の含有量が92質量%を超える場合（フラックスの含有量が8質量%未満の場合）には、バインダーとしてのフラックスが足りないため、フラックスと鉛フリーはんだ粉末とを混合しにくくなる傾向にある。

【0012】

本発明に用いる鉛フリーはんだ粉末は、240以下の融点を有するものである。この鉛フリーはんだ粉末の融点が240を超えるものを用いる場合には、異方性導電性ペーストにおける通常の熱圧着温度では鉛フリーはんだ粉末を溶融させることができない。また、はんだ組成物におけるリフロー温度を低くするという観点からは、鉛フリーはんだ粉末の融点が220以下であることが好ましく、150以下であることがより好ましい。

10

ここで、鉛フリーはんだ粉末とは、鉛を添加しないはんだ金属または合金の粉末のことをいう。ただし、鉛フリーはんだ粉末中に、不可避的不純物として鉛が存在することは許容されるが、この場合に、鉛の量は、100質量ppm以下であることが好ましい。

【0013】

前記鉛フリーはんだ粉末は、スズ(Sn)、銅(Cu)、銀(Ag)、ビスマス(Bi)、アンチモン(Sb)、インジウム(In)および亜鉛(Zn)からなる群から選択される少なくとも1種の金属を含むことが好ましい。

また、前記鉛フリーはんだ粉末における具体的なはんだ組成（質量比率）としては、以下のようなものを例示できる。

2元系合金としては、例えば、95.3Ag/4.7BiなどのAg-Bi系、66Ag/34LiなどのAg-Li系、3Ag/97InなどのAg-In系、67Ag/33TeなどのAg-Te系、97.2Ag/2.8TlなどのAg-Tl系、45.6Ag/54.4ZnなどのAg-Zn系、80Au/20SnなどのAu-Sn系、52.7Bi/47.3InなどのBi-In系、35In/65Sn、51In/49Sn、52In/48SnなどのIn-Sn系、8.1Bi/91.9ZnなどのBi-Zn系、43Sn/57Bi、42Sn/58BiなどのSn-Bi系、98Sn/2Ag、96.5Sn/3.5Ag、96Sn/4Ag、95Sn/5AgなどのSn-Ag系、91Sn/9Zn、30Sn/70ZnなどのSn-Zn系、99.3Sn/0.7CuなどのSn-Cu系、95Sn/5SbなどのSn-Sb系が挙げられる。

20

3元系合金としては、例えば、95.5Sn/3.5Ag/1InなどのSn-Ag-In系、86Sn/9Zn/5In、81Sn/9Zn/10InなどのSn-Zn-In系、95.5Sn/0.5Ag/4Cu、96.5Sn/3.0Ag/0.5Cu、98.3Sn/1.0Ag/0.7Cu、99.0Sn/0.3Ag/0.7CuなどのSn-Ag-Cu系、90.5Sn/7.5Bi/2Ag、41.0Sn/58Bi/1.0AgなどのSn-Bi-Ag系、89.0Sn/8.0Zn/3.0BiなどのSn-Zn-Bi系が挙げられる。

30

その他の合金としては、Sn/Ag/Cu/Bi系などが挙げられる。

これらの合金の中でも、SnおよびAgを含む合金、SnおよびCuを含む合金が好ましい。

【0014】

また、前記鉛フリーはんだ粉末の平均粒子径は、1μm以上40μm以下であることが好ましく、20μm以上36μm以下であることがより好ましい。平均粒子径が上記範囲内であれば、はんだ付ランドのピッチの狭くなってきている最近のプリント回路基板、はんだパンプ形成に対するリフローはんだ付用として好ましい。なお、平均粒子径は、動的光散乱式の粒子径測定装置により測定できる。

40

【0015】

本発明に用いるフラックスは、ロジン系樹脂、活性剤およびチクソ剤を含有するものである。

本発明に用いるロジン系樹脂とは、ロジンおよびロジン誘導体が挙げられる。ロジン誘導体としては、変性ロジン、重合ロジン、水添ロジンなどが挙げられる。これらのロジン

50

系樹脂の中でも、活性作用の観点から、水添ロジンが好ましい。これらのロジン系樹脂は1種を単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。

【0016】

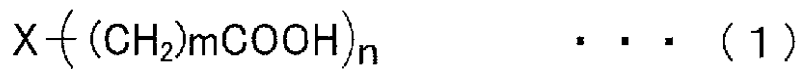
前記ロジン系樹脂の含有量は、前記フラックス100質量%に対して、30質量%以上70質量%以下であることが好ましい。含有量が前記下限未満では、はんだ付ランドの銅箔面の酸化を防止してその表面に溶融はんだを濡れやすくする、いわゆるはんだ付性が低下し、はんだボールが生じやすくなる傾向にあり、他方、前記上限を超えると、フラックス残さ量が多くなる傾向にある。

【0017】

本発明に用いる活性剤は、下記一般式(1)で表される多価カルボン酸を含有することが必要である。

【0018】

【化2】



【0019】

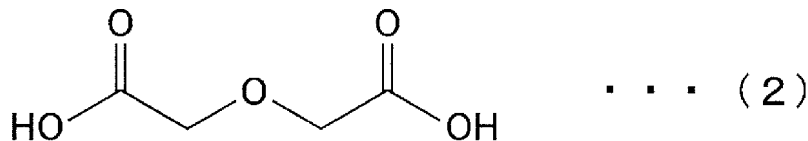
前記一般式(1)において、XはO、S、NH、NまたはPを示す。また、mは1~3の整数を示し、nは2または3を示す。なお、nが2の場合には、XはO、SまたはNHを示し、nが3の場合には、XはNまたはPを示す。

【0020】

前記一般式(1)で表される多価カルボン酸としては、例えば、ジグリコール酸、ジグリコールアミド酸、トリス(カルボキシメチル)アミン、トリス(2-カルボキシエチル)ホスフィン、ジカルボキシジメチルスルフィドが挙げられる。これらの中でも、下記構造式(2)で表されるジグリコール酸が好ましい。

【0021】

【化3】



【0022】

前記一般式(1)で表される多価カルボン酸の含有量は、前記フラックス100質量%に対して、1質量%以上10質量%以下であることが好ましく、2質量%以上7質量%以下であることがより好ましい。含有量が前記下限未満では、はんだボールが生じやすくなる傾向にあり、他方、前記上限を超えると、フラックスの絶縁性が低下する傾向にある。

【0023】

前記活性剤としては、前記一般式(1)で表される多価カルボン酸と、これ以外の有機酸とを併用することが好ましい。

このような有機酸としては、例えば、モノカルボン酸、ジカルボン酸、およびこれらの誘導体またはアミン塩が挙げられる。これらの有機酸は1種を単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。

モノカルボン酸としては、ギ酸、酢酸、プロピオン酸、ブチリック酸、バレリック酸、カプロン酸、エナント酸、カプリン酸、ラウリル酸、ミリスチン酸、ペンタデシル酸、パルミチン酸、マルガリン酸、ステアリン酸、ツベルクロステアリン酸、アラキジン酸、ベヘニン酸、リグノセリン酸、グリコール酸などが挙げられる。

10

20

30

40

50

ジカルボン酸としては、シュウ酸、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、フマル酸、マレイン酸、酒石酸、その他の有機酸としては、レブリン酸、乳酸、アクリル酸、安息香酸、サリチル酸、アニス酸、クエン酸、ピコリン酸などが挙げられる。

【0024】

前記活性剤の含有量は、前記フラックス100質量%に対して、2質量%以上20質量%以下であることが好ましく、5質量%以上15質量%以下であることがより好ましい。含有量が前記下限未満では、はんだボールが生じやすくなる傾向にあり、他方、前記上限を超えると、フラックスの絶縁性が低下する傾向にある。

【0025】

本発明に用いるチクソ剤としては、例えば、オレフィン系ワックス、脂肪酸アミド、置換尿素ワックス、高分子化合物、無機粒子が挙げられる。

オレフィン系ワックスとしては、カスターワックス（硬化ひまし油 = 水添ひまし油）、蜜ロウ、カルナウバロウなどが挙げられる。

脂肪酸アミドとしては、ステアリン酸アミド、ヒドロキシステアリン酸ビスアミド、*m*-キシリレンビスステアリン酸アミド、*N, N'*-ジステアリルイソフタル酸アミド、*N, N'*-ジステアリルセバシン酸アミド、*N, N'*-ジステアリルアジピン酸アミド、ブチレンビスヒドロキシステアリン酸アミド、ヘキサメチレンビスヒドロキシステアリン酸アミド、ヘキサメチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスベヘン酸アミド、エチレンビスヒドロキシステアリン酸アミド、エチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスラウリン酸アミド、エチレンビスカプリン酸アミド、エチレンビスカプリル酸アミド、メチレンビスヒドロキシステアリン酸アミド、メチレンビスラウリン酸アミド、メチレンビスステアリン酸アミドなどが挙げられる。

置換尿素ワックスとしては、*N*-ブチル-*N'*-ステアリル尿素、*N*-フェニル-*N'*-ステアリル尿素、*N*-ステアリル-*N'*-ステアリル尿素、キシリレンビスステアリル尿素、トリレンビスステアリル尿素、ヘキサメチレンビスステアリル尿素、ジフェニルメタンビスステアリル尿素、ジフェニルメタンビスラウリル尿素などが挙げられる。

高分子化合物としては、ポリエチレングリコール、ポリエチレンオキサイド、メチルセルロース、エチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロースなどが挙げられる。

無機粒子としては、シリカ粒子、カオリン粒子などが挙げられる。

これらのチクソ剤は1種を単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。

【0026】

前記チクソ剤の含有量は、前記フラックス100質量%に対して、5質量%以上15質量%以下であることが好ましい。含有量が前記下限未満では、チクソ性が得られず、ダレが生じやすくなる傾向にあり、他方、前記上限を超えると、チクソ性が高すぎて、塗布不良となりやすい傾向にある。

【0027】

また、本発明に用いるフラックスには、前記ロジン系樹脂、前記活性剤および前記チクソ剤の他に、溶剤や酸化防止剤を併用することが好ましい。

前記溶剤としては、公知の溶剤を適宜用いることができる。前記溶剤としては、沸点170以上の水溶性溶剤を用いることが好ましい。前記溶剤としては、例えば、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、トリエチレングリコール、ヘキシレングリコール、ヘキシルジグリコール、1,5-ペンタンジオール、メチルカルビトール、ブチルカルビトール、2-エチルヘキシルジグリコール、オクタンジオール、フェニルグリコールが挙げられる。

前記溶剤を用いる場合において、前記溶剤の含有量は、前記フラックス100質量%に対して、10質量%以上40質量%以下であることが好ましい。前記溶剤の含有量が前記範囲内であれば、得られるはんだ組成物の粘度を適正な範囲に適宜調整できる。

【0028】

前記酸化防止剤としては、公知の酸化防止剤を適宜用いることができる。前記酸化防止

10

20

30

40

50

剤としては、例えば、硫黄化合物、ヒンダードフェノール化合物、ホスファイト化合物が挙げられる。

硫黄化合物としては、ジラウリル - 3 , 3 ' - チオジプロピオネート、ジミリスチル - 3 , 3 ' - チオジプロピオネート、ジステアリル - 3 , 3 ' - チオジプロピオネート、ジラウリルスルフィド、2 - メルカプトベンズイミダゾール、2 - メルカプトメチルベンズイミダゾール、2 - メルカプトベンゾチアゾール、ジベンゾチアジルスルフィド、テトラエチルチウラムジスルフィド、テトラブチルチウラムジスルフィド、テトラキス (2 - エチルヘキシル) チウラムジスルフィド、N , N ' - ジフェニルチオ尿素、ジチオカルバミン酸亜鉛塩、N - t - ブチル - 2 - ベンゾチアゾリルスルフェンアミド、ブチルキサントゲン酸亜鉛などが挙げられる。

10

ヒンダードフェノール化合物としては、トリエチレングリコール - ビス [3 - (3 - t - ブチル - 5 - メチル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロピオネート]、1 , 6 - ヘキサンジオール - ビス [3 - (3 , 5 - ジ - t - ブチル - 5 - メチル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロピオネート]、ペンタエリスリチルテトラキス [3 - (3 , 5 - ジ - t - ブチル - 5 - メチル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロピオネート]、ペンタエリスリチルテトラキス [3 - (3 , 5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロピオネート]、オクタデシル - 3 - (3 , 5 - ジ - t - ブチル - 5 - メチル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロピオネート、1 , 3 , 5 - トリメチル - 2 , 4 , 6 - トリス (3 , 5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシベンジル) ベンゼンなどが挙げられる。

ホスファイト化合物としては、トリフェニルホスファイト、トリスノニルフェニルホスファイト、トリス (2 , 4 - ジ - t - ブチルフェニル) ホスファイト、ジステアリルペンタエリスリトールジホスファイト、ジフェニルイソデシルホスファイトなどが挙げられる。

20

前記酸化防止剤を用いる場合において、前記酸化防止剤の含有量は、前記フラックス 1 0 0 質量% に対して、1 質量% 以上 5 質量% 以下であることが好ましい。

【 0 0 2 9 】

本発明に用いるフラックスは、必要に応じて、前記の成分以外に、揺変剤、消泡剤、酸化防止剤、防錆剤、界面活性剤、熱硬化剤などの添加剤を含有していてもよい。これらの添加剤の含有量としては、前記フラックス 1 0 0 質量% に対して、2 0 質量% 以下であることが好ましい。

30

【 0 0 3 0 】

次に、本発明のプリント配線基板について説明する。本発明のプリント配線基板は、以上説明したはんだ組成物を用いて電子部品をプリント配線基板に実装したことを特徴とするものである。そのため、本発明のプリント配線基板でも、リフロー時におけるはんだボールを十分に抑制できる。

【 実施例 】

【 0 0 3 1 】

次に、本発明を実施例および比較例によりさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの例によってなんら限定されるものではない。なお、実施例および比較例にて用いた材料を以下に示す。

40

ロジン系樹脂 A : 商品名「KE - 6 0 4」、荒川工業社製

ロジン系樹脂 B : 商品名「RHR - 3 0 1」、丸善油化商事社製

活性剤 A : ジグリコール酸

活性剤 B : 重合脂肪酸、商品名「UNIDYME 1 4」、ARINONA CHEMICAL COMPANY 製

活性剤 C : ピコリン酸

活性剤 D : マロン酸

活性剤 E : 1 , 2 , 3 - プロパントリカルボン酸

活性剤 F : グルタル酸

チクソ剤 : 脂肪酸アמיד、商品名「スリパックス H」、日本化成社製

50

溶剤：ヘキシルジグリコール（DEH）、日本乳化剤社製

酸化防止剤：商品名「イルガノックス245」、チバ・ジャパン社製

消泡剤：商品名「AC-303」、共栄社化学社製

添加剤：商品名「BI-2000」、日本曹達社製

鉛フリーはんだ粉末A：平均粒子径は $28\mu\text{m}$ 、はんだの融点は $217\sim 227$ 、はんだの組成は $99.0\text{Sn}/0.3\text{Ag}/0.7\text{Cu}$

鉛フリーはんだ粉末B：平均粒子径は $28\mu\text{m}$ 、はんだの融点は $217\sim 224$ 、はんだの組成は $98.3\text{Sn}/1.0\text{Ag}/0.7\text{Cu}$

鉛フリーはんだ粉末C：平均粒子径は $28\mu\text{m}$ 、はんだの融点は $217\sim 220$ 、はんだの組成は $96.5\text{Sn}/3.0\text{Ag}/0.5\text{Cu}$

10

【0032】

[実施例1]

ロジン系樹脂A32.5質量%、ロジン系樹脂B17.5質量%、活性剤A3質量%、活性剤B3質量%、活性剤C1質量%、活性剤D2質量%、チクソ剤10質量%、溶剤26質量%、酸化防止剤2質量%、消泡剤1質量%、および添加剤2質量%を容器に投入し、らいかい機を用いて混合してフラックスを得た。

その後、得られたフラックス12質量%、および鉛フリーはんだ粉末88質量%を容器に投入し、混練機にて2時間混合することではんだ組成物を調製した。

【0033】

[実施例2～6]

表1に示す組成に従い各材料を配合した以外は実施例1と同様にして、はんだ組成物を得た。

[比較例1～5]

表1に示す組成に従い各材料を配合した以外は実施例1と同様にして、はんだ組成物を得た。

20

【0034】

<はんだ組成物の評価>

はんだ組成物の評価（はんだボール、加熱時のだれ性）を以下のような方法で評価した。得られた結果を表1に示す。

(1) はんだボール

回路基板（タムラ製作所製試験基板、FR-4、厚み： 1.6mm ）に設けられた電極パターン上に、スクリーン印刷法で実施例および比較例1で得られたはんだ組成物を塗布した。その後、この回路基板を高温観察装置（SMTスコープ）に投入し、プリヒート開始温度 150 から 190 に上昇させた後、ピーク温度 230 まで加熱させて、はんだ組成物を溶融させた。そして、電極パターンの周囲（観察面積： 4.5cm^2 ）に散在するはんだボールの個数を数えた。

30

(2) 加熱時のだれ性

清浄したセラミック基板（サンキュインダストリアル製： $25\text{mm}\times 50\text{mm}\times 0.8\text{mm}$ ）を準備する。 $3.0\text{mm}\times 1.5\text{mm}$ のパターン孔を有し、それを 0.1mm から 1.2mm まで 0.1mm ステップで配置しているパターン孔を有する厚み 0.2mm （誤差は 0.001mm 以内）のメタルマスクを使用し、このセラミック基板にはんだ組成物を印刷して試験板とする。そして、 170 に加熱された炉中に試験板を入れ、1分間加熱する。加熱後の試験板を観察し、パターン孔のうち、印刷されたはんだ組成物が一体にならない最小間隔を測定する。

40

【0035】

【表 1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
ロジン系樹脂A	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5
ロジン系樹脂B	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5
活性剤A	3	6	3	6	3	6	—	—	—	—	—
活性剤B	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
活性剤C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
活性剤D	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
活性剤E	—	—	—	—	—	—	3	6	—	—	—
活性剤F	—	—	—	—	—	—	—	—	3	6	—
チクソ剤	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
溶剤	26	23	26	23	26	23	26	23	26	23	29
酸化防止剤	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
消泡剤	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
添加剤	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
樹脂組成物 計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
フラックス	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
鉛フリーはんだ粉末A	88	88	—	—	—	—	88	88	88	88	88
鉛フリーはんだ粉末B	—	—	88	88	—	—	—	—	—	—	—
鉛フリーはんだ粉末C	—	—	—	—	88	88	—	—	—	—	—
ペースト 計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
(1) はんだボール (個数)	1	1	1	1	1	1	8	6	60	28	474
(2) 加熱時のだれ性	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.5

フラックス
の配合
(質量%)

はんだ
組成物
の配合
(質量%)

表 1 に示す結果からも明らかなように、本発明のはんだ組成物を用いた場合（実施例 1 ~ 6）には、リフロー時におけるはんだボールを十分に抑制できることが確認された。

これに対し、活性剤 A に代えて活性剤 E、F を用いた場合（比較例 1 ~ 4）や、活性剤 A を用いなかった場合（比較例 5）には、リフロー時に、はんだボールが多数発生することが確認された。

また、本発明のはんだ組成物（実施例 1 ~ 6）は、驚くべきことに、加熱時のだれ性も優れることが確認された。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 3 7 】

本発明のはんだ組成物は、電子機器のプリント配線基板に部品を実装するための技術として好適に用いることができる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
C 2 2 C	5/06	(2006.01)	B 2 3 K	35/26	3 1 0 D
C 2 2 C	12/00	(2006.01)	H 0 5 K	3/34	5 1 2 C
C 2 2 C	28/00	(2006.01)	H 0 5 K	3/34	5 0 3 Z
C 2 2 C	18/00	(2006.01)	B 2 3 K	35/30	3 1 0 B
B 2 3 K	35/28	(2006.01)	C 2 2 C	5/06	Z
C 2 2 C	5/02	(2006.01)	C 2 2 C	12/00	
			C 2 2 C	28/00	B
			C 2 2 C	18/00	
			B 2 3 K	35/28	3 1 0 D
			B 2 3 K	35/30	3 1 0 A
			C 2 2 C	5/02	

(71)発明者 栗田 聡
 埼玉県入間市大字狭山ヶ原 1 6 番地 2 株式会社タムラ製作所 人間事業所内

(72)発明者 小野木 剛
 埼玉県入間市大字狭山ヶ原 1 6 番地 2 株式会社タムラ製作所 人間事業所内

審査官 守安 太郎

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 1 0 2 5 4 5 (J P , A)
 特開 2 0 0 2 - 1 4 4 0 7 7 (J P , A)
 特開 2 0 1 0 - 1 4 4 1 5 0 (J P , A)
 特開 2 0 1 1 - 2 4 0 4 0 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
 B 2 3 K 3 5 / 3 6 3
 B 2 3 K 3 5 / 2 6
 B 2 3 K 3 5 / 2 8
 B 2 3 K 3 5 / 3 0
 C 2 2 C 1 3 / 0 0