

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6628759号
(P6628759)

(45) 発行日 令和2年1月15日(2020.1.15)

(24) 登録日 令和1年12月13日(2019.12.13)

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

(21) 出願番号	特願2017-67124 (P2017-67124)	(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29年3月30日(2017.3.30)	(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2018-167297 (P2018-167297A)	(72) 発明者	飯島 紀成 埼玉県入間市大字狭山ヶ原16番地2 株 株式会社タムラ製作所 入間事業所内
(43) 公開日	平成30年11月1日(2018.11.1)	(72) 発明者	木村 瞳 埼玉県入間市大字狭山ヶ原16番地2 株 株式会社タムラ製作所 入間事業所内
審査請求日	平成30年4月17日(2018.4.17)	(72) 発明者	原 拓生 埼玉県入間市大字狭山ヶ原16番地2 株 株式会社タムラ製作所 入間事業所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリコート用はんだ組成物およびプリント配線基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

(A) ロジン系樹脂と、(B) 活性剤と、(C) 溶剤とを含有するフラックス組成物と、(D) はんだ粉末とを含有し、

前記(B)成分が、(B1) N, N, N', N' - テトラキス(2 - ヒドロキシプロピル) エチレンジアミンを含有し、

前記(B1)成分の配合量が、前記フラックス組成物100質量%に対して、5質量%以上35質量%以下であり、

前記(B)成分の配合量が、前記フラックス組成物100質量%に対して、5質量%以上35質量%以下であり、

前記(D)成分のうち粒子径が5 μm以下の粒子が40体積%以上であることを特徴とするプリコート用はんだ組成物。

【請求項2】

請求項1に記載のプリコート用はんだ組成物において、

当該はんだ組成物における塩素濃度が900質量ppm以下であり、臭素濃度が900質量ppm以下であり、ヨウ素濃度が900質量ppm以下であり、かつ、ハロゲン濃度が1500質量ppm以下である

ことを特徴とするプリコート用はんだ組成物。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載のプリコート用はんだ組成物において、

10

20

前記(B)成分が、さらに(B2)ハロゲン系活性剤を含有し、
前記(B2)成分が、ヨウ化カルボキシル化合物を含有する
ことを特徴とするプリコート用はんだ組成物。

【請求項4】

請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のプリコート用はんだ組成物において、
前記(B1)成分の配合量が、前記フラックス組成物100質量%に対して、12質量
%以上である

ことを特徴とするプリコート用はんだ組成物。

【請求項5】

請求項1～請求項4のいずれか1項に記載のプリコート用はんだ組成物を用いるプリン
ト配線基板の製造方法であって、

前記プリント配線基板の電極上に、前記はんだ組成物を塗布する塗布工程と、

前記塗布工程後の前記プリント配線基板を加熱して、前記はんだ組成物中のはんだ粉末
を溶融させることにより、前記電極上にはんだ被膜を形成するプリコート形成工程と、

を備えることを特徴とするプリント配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プリコート用はんだ組成物およびプリント配線基板の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

プリント配線基板においては、電極表面の酸化を防止するといった観点から、電極上にはんだ被膜(プリコート)が形成される場合がある。そして、このようなプリコートを形成するための方法として、例えば、プリント配線基板の電極上にプリコート用はんだ組成物を印刷した後に、リフロー処理を施して、電極上にプリコートを形成する方法が採用されている。また、プリコート用はんだ組成物としては、例えば、粒径20μm以下の粉末を90重量%以上の範囲で含むSn系鉛フリーはんだ粉末(a)を60～85重量%、臭素系化合物を含むフラックス(b)を15～40重量%を含有するプリコート用鉛フリー

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-222932号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載のプリコート用鉛フリーソルダーペーストを用いた場合には、電極上にはんだがぬれていないピンホールが発生する場合があります、はんだぬれ性の点で必ずしも十分なものではなかった。

【0005】

そこで、本発明は、はんだぬれ性が優れ、かつ十分な保存安定性を有するプリコート用はんだ組成物、およびプリント配線基板の製造方法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】

【0006】

前記課題を解決すべく、本発明は、以下のようなプリコート用はんだ組成物およびプリント配線基板の製造方法を提供するものである。

本発明のプリコート用はんだ組成物は、(A)ロジン系樹脂と、(B)活性剤と、(C)溶剤とを含有するフラックス組成物と、(D)はんだ粉末とを含有し、前記(B)成分が、(B1)N, N, N', N' - テトラキス(2 - ヒドロキシプロピル)エチレンジアミンを含有し、前記(B1)成分の配合量が、前記フラックス組成物100質量%に対し

10

20

30

40

50

て、5質量%以上35質量%以下であり、前記(B)成分の配合量が、前記フラックス組成物100質量%に対して、5質量%以上35質量%以下であり、前記(D)成分のうち粒子径が5 μ m以下の粒子が40体積%以上であることを特徴とするものである。

【0007】

本発明のプリコート用はんだ組成物においては、当該はんだ組成物中における塩素濃度が900質量ppm以下であり、臭素濃度が900質量ppm以下であり、ヨウ素濃度が900質量ppm以下であり、かつ、ハロゲン濃度が1500質量ppm以下であることが好ましい。

本発明のプリコート用はんだ組成物においては、前記(B)成分が、さらに(B2)ハロゲン系活性剤を含有し、前記(B2)成分が、ヨウ化カルボキシル化合物を含有することが好ましい。

10

本発明のプリコート用はんだ組成物においては、前記(B1)成分の配合量が、前記フラックス組成物100質量%に対して、12質量%以上であることが好ましい。

本発明のプリント配線基板の製造方法は、前記プリコート用はんだ組成物を用いるプリント配線基板の製造方法であって、前記プリント配線基板の電極上に、前記はんだ組成物を塗布する塗布工程と、前記塗布工程後の前記プリント配線基板を加熱して、前記はんだ組成物中のはんだ粉末を溶融させることにより、前記電極上にはんだ被膜を形成するプリコート形成工程と、を備えることを特徴とする方法である。

【0008】

本発明のプリコート用はんだ組成物が、はんだぬれ性が優れ、かつ十分な保存安定性を有する理由は必ずしも定かではないが、本発明者らは以下のように推察する。

20

すなわち、本発明のプリコート用はんだ組成物は、(B)活性剤として、(B1)N, N, N', N' - テトラキス(2 - ヒドロキシプロピル)エチレンジアミンを含有している。(B1)成分は、有機酸などの活性剤と比較して、はんだぬれ性を向上させる効果が高い。一方で、アミン系の活性剤は、通常、保存安定性が低下する傾向にあるため、配合量の上限が限られている。しかし、(B1)成分は、ある程度の配合量であっても、保存安定性への影響が少ない。また、本発明における(D)はんだ粉末は、(D)成分のうち粒子径が5 μ m以下の粒子が40体積%以上であるため、はんだ粉末の数が多く、リフロー時にはんだ粉末が溶融を開始する起点の数が多くなる。そのため、電極上に溶融はんだの起点が多く存在することになり、溶融はんだがぬれ広がらずに、ピンホールとなるような不良が生じにくくなる。また、本発明における(D)成分のように、粒子径が微細なはんだ粉末が多い場合には、はんだ粉末の表面積が大きく、その表面の酸化物の除去が困難になることが懸念されるが、(B1)成分によれば、本発明における(D)成分であっても、はんだ粉末の表面の酸化物を除去できる。以上のようにして、上記本発明の効果が達成されるものと本発明者らは推察する。

30

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、はんだぬれ性が優れ、かつ十分な保存安定性を有するプリコート用はんだ組成物、およびプリント配線基板の製造方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

40

【0010】

【図1】はんだ組成物の評価試験におけるリフロー時の時間と温度との関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明のプリコート用はんだ組成物、およびプリント配線基板の製造方法の実施形態を説明する。

[フラックス組成物]

本実施形態のプリコート用はんだ組成物は、以下説明するフラックス組成物と、以下説明する(D)はんだ粉末とを含有するものである。

50

まず、本実施形態に用いるフラックス組成物について説明する。

本実施形態に用いるフラックス組成物は、以下説明する（A）ロジン系樹脂、（B）活性剤および（C）溶剤を含有するものである。

【0012】

〔（A）成分〕

本実施形態に用いる（A）ロジン系樹脂としては、ロジン類およびロジン系変性樹脂が挙げられる。ロジン類としては、ガムロジン、ウッドロジン、トール油ロジン、不均化ロジン、重合ロジン、水素添加ロジンおよびこれらの誘導体などが挙げられる。ロジン系変性樹脂としては、ディールス・アルダー反応の反応成分となり得る前記ロジン類の不飽和有機酸変性樹脂（（メタ）アクリル酸などの脂肪族の不飽和一塩基酸、フマル酸、マレイン酸などの、
- 不飽和カルボン酸などの脂肪族不飽和二塩基酸、桂皮酸などの芳香族環を有する不飽和カルボン酸などの変性樹脂）およびこれらの変性物などのアビエチン酸、並びに、これらの変性物を主成分とするものなどが挙げられる。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。

10

【0013】

前記（A）成分の配合量は、フラックス組成物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く、35質量%以上60質量%以下であることがより好ましい。（A）成分の配合量が前記下限以上であれば、はんだ付ランドの銅箔面の酸化膜を除去してその表面に溶融はんだを濡れやすくできる。また、（A）成分の配合量が前記上限以下であれば、フラックス残さを十分に抑制できる。

20

【0014】

〔（B）成分〕

本実施形態に用いる（B）活性剤は、（B1）N, N, N', N' - テトラキス(2-ヒドロキシプロピル)エチレンジアミンを含有することが必要である。この（B1）成分を含有しない場合には、はんだぬれ性と保存安定性とを両立させることができない。

また、はんだぬれ性の向上という観点から、この（B1）成分の配合量は、フラックス組成物100質量%に対して、1質量%以上35質量%以下であることが好ましく、5質量%以上30質量%以下であることがより好ましく、12質量%以上25質量%以下であることが特に好ましく、15質量%以上20質量%以下であることが最も好ましい。

【0015】

本実施形態において、前記（B）成分は、さらに（B2）ハロゲン系活性剤を含有することが好ましい。この（B2）成分により、はんだぬれ性をさらに向上できる。ただし、はんだ組成物中のハロゲン量の低減という観点から、この（B2）成分の配合量は、フラックス組成物100質量%に対して、0.01質量%以上3質量%以下であることが好ましく、0.1質量%以上1質量%以下であることがより好ましい。

30

【0016】

前記（B2）成分としては、塩素化物、臭素化物、フッ化物のように塩素、臭素、フッ素の各単独元素の共有結合による化合物でもよいが、塩素、臭素およびフッ素の任意の2つまたは全部のそれぞれの共有結合を有する化合物でもよい。これらの化合物は、水性溶媒に対する溶解性を向上させるために、例えばハロゲン化アルコールやハロゲン化カルボキシル化合物のように水酸基やカルボキシル基などの極性基を有することが好ましい。ハロゲン化アルコールとしては、例えば2,3-ジプロモプロパノール、2,3-ジプロモブタンジオール、トランス-2,3-ジプロモ-2-ブテン-1,4-ジオール、1,4-ジプロモ-2-ブタノール、およびトリプロモネオペンチルアルコールなどの臭素化アルコール、1,3-ジクロロ-2-プロパノール、および1,4-ジクロロ-2-ブタノールなどの塩素化アルコール、3-フルオロカテコールなどのフッ素化アルコール、並びに、その他これらに類する化合物が挙げられる。ハロゲン化カルボキシル化合物としては、2-ヨード安息香酸、3-ヨード安息香酸、2-ヨードプロピオン酸、5-ヨードサリチル酸、および5-ヨードアントラニル酸などのヨウ化カルボキシル化合物、2-クロロ安息香酸、および3-クロロプロピオン酸などの塩化カルボキシル化合物、2,3-ジブ

40

50

ロモプロピオン酸、2,3-ジブロモコハク酸、および2-ブロモ安息香酸などの臭素化カルボキシル化合物、並びに、その他これらに類する化合物が挙げられる。これらの中でも、はんだぬれ性の観点から、ヨウ化カルボキシル化合物が好ましく、2-ヨード安息香酸、3-ヨード安息香酸がより好ましい。なお、これらは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。

【0017】

本実施形態において、前記(B)成分は、さらに(B3)有機酸を含有していてもよい。この(B3)成分により、活性作用を高めることができる。この(B3)成分を使用する場合、その配合量は、フラックス組成物100質量%に対して、0.1質量%以上10質量%以下であることが好ましく、0.5質量%以上7質量%以下であることがより好ましく、1質量%以上5質量%以下であることが特に好ましい。

10

【0018】

前記(B3)成分としては、モノカルボン酸、ジカルボン酸などの他に、その他の有機酸が挙げられる。

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、およびグリコール酸などが挙げられる。

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、およびジグリコール酸などが挙げられる。

20

その他の有機酸としては、ダイマー酸、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、およびピコリン酸などが挙げられる。

【0019】

前記(B)成分は、本発明の目的を達成できる範囲内において、前記(B1)成分、前記(B2)成分および前記(B3)成分以外の活性剤((B4)成分)を含有していてもよい。この(B4)成分としては、例えば、前記(B1)成分以外のアミン系活性剤などが挙げられる。

【0020】

前記(B)成分の配合量は、フラックス組成物100質量%に対して、1質量%以上40質量%以下であることが好ましく、5質量%以上35質量%以下であることがより好ましく、12質量%以上30質量%以下であることが特に好ましく、15質量%以上25質量%以下であることが最も好ましい。(B)成分の配合量が前記下限以上であれば、十分なはんだぬれ性を確保できる。また、(B)成分の配合量が前記上限以下であれば、保存安定性を確保できる。

30

【0021】

[(C)成分]

本実施形態に用いる(C)溶剤としては、公知の溶剤を適宜用いることができる。このような溶剤としては、沸点170以上の溶剤を用いることが好ましい。

このような溶剤としては、例えば、ジエチレングリコール、ジブ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、ジエチレングリコールモノヘキシルエーテル、テトラエチレングリコールジメチルエーテル、およびジブチルマレイン酸などが挙げられる。これらの溶剤は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。

40

【0022】

前記(C)成分の配合量は、フラックス組成物100質量%に対して、10質量%以上60質量%以下であることが好ましく、15質量%以上40質量%以下であることがより好ましく、20質量%以上30質量%以下であることが特に好ましい。溶剤の配合量が前

50

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。

【0023】

本実施形態のフラックス組成物においては、印刷性などの観点から、さらにチクソ剤を含有していてもよい。ここで用いるチクソ剤としては、硬化ひまし油、ポリアミン類、ポリアミド類、ビスアミド類、ジベンジリデンソルビトール、カオリン、コロイダルシリカ、有機ベントナイト、ガラスフリットなどが挙げられる。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。

【0024】

前記チクソ剤を用いる場合、その配合量は、フラックス組成物100質量%に対して、1質量%以上15質量%以下であることが好ましく、5質量%以上10質量%以下であることがより好ましい。配合量が前記下限以上であれば、十分なチクソ性が得られ、ダレを十分に抑制できる。また、配合量が前記上限以下であれば、チクソ性が高すぎて、印刷不良となることはない。

【0025】

[他の成分]

本実施形態に用いるフラックス組成物には、前記(A)成分、前記(B)成分、前記(C)成分および前記チクソ剤の他に、必要に応じて、その他の添加剤、更には、その他の樹脂を加えることができる。その他の添加剤としては、消泡剤、酸化防止剤、改質剤、つや消し剤、発泡剤、硬化促進剤などが挙げられる。その他の樹脂としては、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、ポリイミド樹脂などが挙げられる。

【0026】

[プリコート用はんだ組成物]

次に、本実施形態のプリコート用はんだ組成物について説明する。前記フラックス組成物と、以下説明する(E)はんだ粉末とを含有するものである。

前記フラックス組成物の配合量は、はんだ組成物100質量%に対して、10質量%以上50質量%以下であることが好ましく、15質量%以上40質量%以下であることがより好ましく、20質量%以上35質量%以下であることが特に好ましい。フラックス組成物の配合量が10質量%以上(はんだ粉末の配合量が90質量%以下)であれば、バインダーとしてのフラックス組成物が足りるため、フラックス組成物とはんだ粉末とを容易に混合できる。また、フラックス組成物の配合量が50質量%以下(はんだ粉末の配合量が50質量%以上)であれば、得られるはんだ組成物を用いた場合に、均一なプリコートを形成できる。

【0027】

本実施形態のプリコート用はんだ組成物は、はんだぬれ性が優れ、かつ十分な保存安定性を有する。そして、プリント配線基板のハロゲンフリーに対応可能なプリコート用はんだ組成物であっても、ハロゲン系の活性剤を用いる場合と同等のはんだぬれ性を確保できることから、低ハロゲンのプリコート用はんだ組成物として特に好適に用いることができる。

低ハロゲンのプリコート用はんだ組成物は、塩素濃度が900質量ppm以下であり、臭素濃度が900質量ppm以下であり、ヨウ素濃度が900質量ppm以下であり、かつ、ハロゲン濃度が1500質量ppm以下であるものが好ましい。なお、ハロゲンとしては、フッ素、塩素、臭素およびヨウ素などが挙げられる。

なお、プリコート用はんだ組成物中の塩素濃度、臭素濃度およびハロゲン濃度は、J E I T A E T - 7 3 0 4 A に記載の方法に準じて測定できる。また、簡易的には、プリコート用はんだ組成物の配合成分およびその配合量から算出できる。

【0028】

[(D)成分]

本実施形態に用いる(D)はんだ粉末は、鉛フリーはんだ粉末のみからなることが好ましいが、有鉛のはんだ粉末であってもよい。このはんだ粉末におけるはんだ合金としては、スズ(Sn)を主成分とする合金が好ましい。また、この合金の第二元素としては、銀

10

20

30

40

50

(Ag)、銅(Cu)、亜鉛(Zn)、ビスマス(Bi)、インジウム(In)およびアンチモン(Sb)などが挙げられる。さらに、この合金には、必要に応じて他の元素(第三元素以降)を添加してもよい。他の元素としては、銅、銀、ビスマス、インジウム、アンチモン、コバルト(Co)、クロム(Cr)、ニッケル(Ni)、ゲルマニウム(Ge)、鉄(Fe)およびアルミニウム(Al)などが挙げられる。

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。

【0029】

鉛フリーのはんだ粉末としては、具体的には、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-Zn-Bi-Al、Sn-Ag-Bi-In、Sn-Ag-Cu-Bi-In-Sb、In-Agなどが挙げられる。これらの中でも、はんだ接合の強度の観点からは、Sn-Ag-Cu系のはんだ合金が好ましく用いられている。そして、Sn-Ag-Cu系のはんだの融点は、通常200以上250以下である。なお、Sn-Ag-Cu系のはんだの中でも、銀含有量が低い系統のはんだの融点は、210以上250以下である。また、このようなはんだ合金においては、銀含有量が通常4質量%以下であり、銅の含有量が通常1質量%以下である。また、低融点の観点からは、Sn-Bi系のはんだ合金が好ましく用いられている。そして、Sn-Bi系のはんだの融点は、通常130以上170以下である。

【0030】

本実施形態においては、前記(D)成分のうち粒子径が5 μ m以下の粒子が40体積%以上であることが必要である。この条件を満たさない場合には、はんだぬれ性が不十分となる。なお、はんだ粉末の粒子径分布は、例えば、動的光散乱式の粒子径測定装置(COULTER社製、「レーザー回折式粒子サイズアナライザーLS130」)により測定できる。そして、この粒子径分布から、(D)成分のうち粒子径が5 μ m以下の粒子の比率($[(D)成分のうち粒子径が5\mu m以下の粒子の体積 / (D)成分の全体積] \times 100$)を算出できる。

また、(D)成分のうち粒子径が5 μ m以下の粒子を上記した範囲に調整する方法としては、以下のような方法が挙げられる。

例えば、遠心粉末製造装置の条件(原料供給速度、はんだ合金の組成)を変更することによって調整できる。また、2種類以上の異なる粒子径分布のはんだ粉末を、所定割合で混合することによって調整できる。

【0031】

[はんだ組成物の製造方法]

本実施形態のはんだ組成物は、上記説明したフラックス組成物と上記説明した(D)はんだ粉末とを上記所定の割合で配合し、攪拌混合することで製造できる。

【0032】

[プリント配線基板の製造方法]

次に、本実施形態のプリント配線基板の製造方法について説明する。本実施形態のプリント配線基板の製造方法は、前述の本実施形態のプリコート用はんだ組成物を用いる方法であって、前記プリント配線基板の電極上に、前記はんだ組成物を印刷する塗布工程と、印刷工程後の前記プリント配線基板を加熱して、前記はんだ組成物中のはんだ粉末を溶融させることにより、前記電極上にはんだ被膜を形成するプリコート形成工程と、を備える方法である。

【0033】

塗布工程においては、プリント配線基板の電極上に、プリコート用はんだ組成物を塗布する。

ここで用いる塗布装置としては、スクリーン印刷機、メタルマスク印刷機、ディスペンサーなどが挙げられる。

10

20

30

40

50

塗布膜の厚みは、通常、20 μm以上50 μm以下である。

【0034】

プリコート形成工程においては、塗布工程後のプリント配線基板を加熱して、はんだ組成物中のはんだ粉末を溶融させることにより、電極上にはんだ被膜を形成する。

プリント配線基板を加熱する装置としては、リフロー炉を用いることができる。なお、リフロー炉としては、エアリフロー装置、真空リフロー装置、ギ酸リフロー装置、およびプラズマリフロー装置などが挙げられる。これらの中でも、装置設備のコストの観点からは、エアリフロー装置が好ましい。

【0035】

リフロー条件は、はんだの融点に応じて適宜設定すればよい。例えば、Sn-Ag-Cu系のはんだ合金を用いる場合、プリヒート温度は、140以上200以下であることが好ましく、150以上160以下であることがより好ましい。プリヒート時間は、60秒間以上120秒間以下であることが好ましい。ピーク温度は、230以上270以下であることが好ましく、240以上255以下であることがより好ましい。また、220以上の温度の保持時間は、20秒間以上60秒間以下であることが好ましい。

10

【実施例】

【0036】

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。

20

((A)成分)

ロジン系樹脂A：水添酸変性ロジン、商品名「パインクリスタルKE-604」、荒川化学工業社製

ロジン系樹脂B：水添ロジンエステル、商品名「M-HDR」、丸善油化商事社製

((B1)成分)

アミン系活性剤A：N, N, N', N' - テトラキス(2 - ヒドロキシプロピル)エチレンジアミン

((B2)成分)

ハロゲン系活性剤A：2 - ヨード安息香酸

30

ハロゲン系活性剤B：ジブロモブテンジオール

((B3)成分)

有機酸A：スベリン酸

有機酸B：マロン酸

((B4)成分)

アミン系活性剤B：オクタデシルアミン

((C)成分)

溶剤：ヘキシルジグリコール、日本乳化剤社製

((D)成分)

はんだ粉末A：粒子径分布2 ~ 6 μm (平均粒子径4 μm)、はんだ融点217 ~ 220、はんだ組成Sn-Ag3.0-Cu0.5

40

はんだ粉末B：粒子径分布1 ~ 12 μm (平均粒子径6 μm)、はんだ融点217 ~ 220、はんだ組成Sn-Ag3.0-Cu0.5

(他の成分)

チクソ剤：硬化ひまし油、商品名「ヒマコウ」、KFトレーディング社製

【0037】

[実施例1]

フラックス組成物として、ロジン系樹脂A40質量%、ロジン系樹脂B10質量%、アミン系活性剤A14質量%、有機酸A2.6質量%、有機酸B0.6質量%、ハロゲン系

50

活性剤 A 0.5 質量%、ハロゲン系活性剤 B 0.3 質量%、チクソ剤 8 質量%、および溶剤 2.4 質量%を配合して、適宜混合することで、フラックス組成物を得た。

また、得られたフラックス組成物 30 質量%、はんだ粉末 A 3.5 質量%、およびはんだ粉末 B 3.5 質量% (合計で 10.0 質量%)を配合して、適宜混合することで、はんだ組成物を調製した。

【0038】

[実施例 2 ~ 8 および比較例 1 ~ 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、フラックス組成物およびはんだ組成物を得た。

【0039】

< はんだ組成物の評価 >

はんだ組成物の評価 (はんだぬれ性、フラックス残さ洗浄性、保存安定性) を以下のような方法で行った。得られた結果を表 1 に示す。

また、はんだ組成物の物性値 (5 μm 以下のはんだ粉末の比率 (単位: 体積%)、はんだ粉末の平均粒子径 (単位: μm)、並びに、はんだ組成物中の臭素濃度、ヨウ素濃度およびハロゲン濃度 (単位: 質量 ppm、配合量からの算出値)) を、表 1 に示す。

(1) はんだぬれ性

下記の基板作製条件の通りに、はんだ組成物を基板に印刷し、リフロー処理を施して、はんだぬれ性の評価基板を作製した。

基板: FR-4 基板 (はんだぬれ性およびフラックス残さ洗浄性の評価基板)

ソルダレジスト開口径: 400 ~ 500 μm

表面処理: 銅電極 (水溶性フラックス塗布)

塗布方法: スクリーン印刷

メタルマスク厚: 30 μm

マスク開口径: ソルダレジスト開口径の 70%

スキージ: メタルスキージ

リフロー炉: タムラ製作所社製の「TNP25-538EM」

リフロー時酸素濃度: 100 ppm 以下

リフロープロファイル: 図 1

そして、得られた評価基板のプリコートエリア全体を顕微鏡にて観察し、下記の基準に従って、はんだぬれ性を評価した。

: ピンホール状の不ぬれまたはレジスト際の不ぬれの発生が、5 個以下である。

: ピンホール状の不ぬれまたはレジスト際の不ぬれの発生が、6 個以上 10 個以下である。

x: ピンホール状の不ぬれまたはレジスト際の不ぬれの発生が、11 個以上 19 個以下である。

xx: ピンホール状の不ぬれまたはレジスト際の不ぬれの発生が、20 個以上である。

(2) フラックス残さ洗浄性

上記 (1) はんだぬれ性の評価と同様の方法で、評価基板を作製し、この評価基板のフラックス残さを、下記の条件で洗浄した。

洗浄液: 花王社製の「クリンスルー 750HS」

浸漬洗浄時間: 120 秒間

そして、洗浄後の評価基板を、目視にて観察し、下記の基準に従って、フラックス残さ洗浄性を評価した。

: フラックス残さの洗浄残りが無い。

x: フラックス残さの洗浄残りがある。

(3) 保存安定性

はんだ組成物をポリエチレン容器に充填し、温度 30 の恒温槽に投入し、1 月間保管した。1 月間保管後のはんだ組成物を、室温に戻した後で、スパチュラを用いて 1 分間攪拌し、性状を観察した。そして、下記の基準に従って、保存安定性を評価した。

10

20

30

40

50

：はんだ組成物が、ペースト状であり、性状変化のない状態である。

：はんだ組成物が、ペースト状を保ってはいるが、はんだ粉末の凝集が認められる状態である。

×：はんだ組成物が、ペースト状を保てず滑らかさのない状態である。

【 0 0 4 0 】

【表 1】

		実施例								比較例					
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6
フラックス組成物の配合(質量%)	(A)	ロジン系樹脂A	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	50.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
		ロジン系樹脂B	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	13.0	10.0	10.0	10.0	10.0	12.0
	(B)	アミン系活性剤A	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	13.0	17.0	—	14.0	14.0	13.0	14.0	—
		アミン系活性剤B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10.0
	(B3)	有機酸A	2.6	2.6	2.6	3.1	3.1	3.1	0.5	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
		有機酸B	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0	1.1	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
	(B2)	ハロゲン系活性剤A	0.5	0.5	0.45	0.5	0.5	0.5	—	0.5	—	0.5	0.5	—	0.5
		ハロゲン系活性剤B	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3
	(C)	溶剤	24.0	24.0	24.05	23.1	23.1	24.4	20.4	24.5	23.9	23.5	24.5	23.9	25.5
	他の成分	チクソ剤	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
はんだ組成物の配合(質量%)	フラックス組成物 計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
	フラックス組成物	30.0	30.0	35.0	15.0	15.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	
	(D)はんだ粉末A	35.0	35.0	32.5	42.5	85.0	10.0	35.0	—	—	—	—	4.0	35.0	
	(D)はんだ粉末B	35.0	35.0	32.5	42.5	—	60.0	35.0	70.0	70.0	70.0	70.0	66.0	35.0	
	はんだ組成物 計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
はんだ組成物	5μm以下のはんだ粉末の比率(体積%)	64.2	64.2	64.2	64.2	98.5	40.2	64.2	29.9	29.9	29.9	29.9	33.3	64.2	
	はんだ粉末の平均粒子径(μm)	4.8	4.8	4.8	4.8	3.4	5.7	4.8	6.1	6.1	6.1	6.1	6.0	4.8	
	はんだ組成物中の臭素濃度(質量ppm)	585	585	682	292	292	585	780	585	780	585	585	780	585	
	はんだ組成物中のヨウ素濃度(質量ppm)	767	767	806	384	384	767	—	767	—	767	767	—	767	
	はんだ組成物中のハロゲン濃度(質量ppm)	1352	1352	1488	676	676	1352	780	1352	780	1352	1352	780	1352	
評価結果	(1)はんだぬれ性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	××	××	×	×	×	○	
	(2)フラックス残さ洗浄性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	(3)保存安定性	○	○	○	○	○	○	△	○	△	○	△	△	×	

【0041】

表 1 に示す結果からも明らかなように、本発明のプリコート用はんだ組成物（実施例 1 ~ 8）は、はんだぬれ性、フラックス残さ洗浄性および保存安定性の結果がいずれも良好

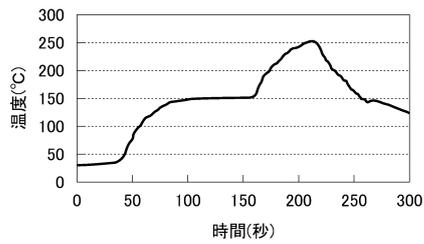
であり、はんだぬれ性が優れ、かつ十分な保存安定性を有することが確認された。

【産業上の利用可能性】

【0042】

本発明のプリコート用はんだ組成物は、電子機器のプリント配線基板に関する技術として好適に用いることができる。

【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 2 3 K 35/26 3 1 0 A
C 2 2 C 13/00

(72)発明者 酒井 悠希
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 人間事業所内
(72)発明者 柴 崎 正訓
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 人間事業所内

審査官 川口 由紀子

(56)参考文献 特開2005-152999(JP,A)
特開2003-010996(JP,A)
特開2017-100137(JP,A)
国際公開第2016/135938(WO,A1)
特開2014-042941(JP,A)
特開2002-086292(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 2 3 K 3 5 / 0 0 - 3 5 / 4 0
C 2 2 C 1 3 / 0 0
H 0 5 K 3 / 3 4