

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6471306号
(P6471306)

(45) 発行日 平成31年2月20日 (2019. 2. 20)

(24) 登録日 平成31年2月1日 (2019. 2. 1)

(51) Int. Cl.

F 1

B 2 3 K 35/363 (2006. 01)**B 2 3 K 35/26 (2006. 01)****C 2 2 C 13/00 (2006. 01)**

B 2 3 K 35/363 D

B 2 3 K 35/363 C

B 2 3 K 35/363 E

B 2 3 K 35/26 3 1 O A

C 2 2 C 13/00

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2016-159504 (P2016-159504)

(22) 出願日 平成28年8月16日 (2016. 8. 16)

(65) 公開番号 特開2018-27550 (P2018-27550A)

(43) 公開日 平成30年2月22日 (2018. 2. 22)

審査請求日 平成30年7月26日 (2018. 7. 26)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000143215

株式会社弘輝

東京都足立区千住旭町 3 2 番 1

(74) 代理人 100145849

弁理士 井澤 真樹子

(72) 発明者 内田 令芳

東京都足立区千住旭町 3 2 番 1 株式会社
弘輝内

(72) 発明者 莊▲徳▼修

大韓民国京畿道平澤市細橋産業園地路 6 7
- 2 1 K O K I K O R E A 内

(72) 発明者 金周興

大韓民国京畿道平澤市細橋産業園地路 6 7
- 2 1 K O K I K O R E A 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 はんだ組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フラックスと、はんだ合金と、シリコンオイルとを含み、前記シリコンオイルの 25℃における動粘度が $1 \text{ 万 mm}^2 / \text{s}$ 以上 $10 \text{ 万 mm}^2 / \text{s}$ 以下であるはんだ組成物。

【請求項 2】

前記シリコンオイルが、ジメチルシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイル、メチルヒドロジェンシリコンオイル、反応性シリコンオイル、非反応性シリコンオイルからなる群から選択される少なくとも 1 種以上である請求項 1 に記載のはんだ組成物。

【請求項 3】

前記シリコンオイルが 0.05 質量%以上 2 質量%以下含まれる請求項 1 又は 2 に記載のはんだ組成物。

【請求項 4】

前記はんだ合金は、鉛フリー合金である請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のはんだ組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、はんだ組成物に関する。

10

20

【背景技術】

【0002】

電子部品の接合等に用いられるはんだは、はんだ合金とフラックスとを含むはんだ組成物からなる。はんだ組成物としては、はんだ合金、フラックス等がペースト状になるように混合されたもの等が知られている。はんだ組成物は、例えば、プリント配線基板の部品接合部に印刷等の塗布手段で配置され、電子部品等の接合部品が該はんだ組成物上に配置され、加熱（リフロー）によってはんだ組成物が溶融し接合部と接合部とがはんだ接合される。このリフロー時にフラックス中の揮発成分が揮発することでガスが発生するが、該ガスによってフラックスやはんだボールが飛散すること（以下、単に飛散ともいう。）がある。かかる飛散を抑制する技術としては、例えば、特許文献1に、フラックス成分として特定の溶解度パラメータである消泡剤を用いることが記載されている。しかしながら、これらの従来のはんだ組成物では、飛散を十分に抑制できないという問題がある。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2015-131336号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、前記のような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、加熱時の飛散の発生を十分に抑制しうるはんだ組成物を提供することを課題とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、フラックスと、はんだ合金と、シリコンオイルとを含む。

【0006】

本発明によれば、加熱時の飛散の発生を十分に抑制しうる。

【0007】

本発明において、前記シリコンオイルの25℃における動粘度が1万mm²/s以上10万mm²/s以下である。

30

【0008】

本発明において、前記シリコンオイルが、ジメチルシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイル、メチルヒドロジェンシリコンオイル、反応性シリコンオイル、非反応性シリコンオイルからなる群から選択される少なくとも1種以上であってもよい。

【0009】

本発明において、前記シリコンオイルが0.05質量%以上2質量%以下含まれていてもよい。

【0010】

本発明において、前記はんだ合金は、鉛フリー合金であってもよい。

40

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、十分に飛散の発生を抑制しうるはんだ組成物を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施例の試験方法を示す概略図。

【図2】実施例の試験方法を示す概略図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

50

以下に、本発明に係るはんだ組成物の一例について説明する。

本実施形態のはんだ組成物は、フラックスと、はんだ合金と、シリコンオイルとを含む。

【0014】

本実施形態におけるシリコンオイルは、シロキサン結合からなるポリシロキサンであって、直鎖状及び常温で流動性を有するものであれば特に限定されるものではない。例えば、ジメチルシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイル、メチルヒドロジェンシリコンオイル等のストレートシリコンオイル、アミノ変性シリコンオイル、エポキシ変性シリコンオイル、カルボキシ変性シリコンオイル、カルビノール変性シリコンオイル、メタクリル変性シリコンオイル、メルカプト変性シリコンオイル、
10
ポリエーテル変性シリコンオイル、メチルスチリル変性シリコンオイル、炭素数1～20のアルキル変性シリコンオイル、フッ素変性シリコンオイル、高級脂肪酸含有シリコンオイル等の変性シリコンオイル等が挙げられ、中でも、ジメチルシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイル、メチルヒドロジェンシリコンオイル等のストレートシリコンオイルが好ましい。

【0015】

本実施形態におけるシリコンオイルとしては、25℃における動粘度が $10000\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $100000\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であるものが挙げられる。

はんだ組成物中のシリコンオイルの動粘度が前記範囲である場合には、加熱時の飛散を十分に抑制しうる。また、はんだ組成物中のボイドも抑制しうる。
20

【0016】

本実施形態におけるシリコンオイルの動粘度とは、JIS Z 8803 6.2.3（ウベローデ粘度計）で測定される動粘度である。

【0017】

本実施形態で使用されるシリコンオイルとしては、重量平均分子量が、10,000～120,000程度、好ましくは50,000～95,000程度であることが挙げられる。

シリコンオイルの重量平均分子量が上記範囲である場合には、十分に飛散を抑制しうる。

【0018】

本実施形態のはんだ組成物において、シリコンオイルの含有量としては、例えば、0.05質量%以上2質量%以下、好ましくは、0.1質量%以上1.0質量%以下等が挙げられる。

はんだ組成物中のシリコンオイルの含有量が前記範囲である場合には、加熱時の飛散を十分に抑制しうる。また、はんだ組成物中のボイドも抑制しうる。

【0019】

本実施形態のはんだ組成物はフラックスを含む。

フラックスとしては、一般的にはんだ組成物に用いられる公知のフラックス成分を含むフラックスであれば特に限定されるものではない。

公知のフラックスの成分としては、例えば、樹脂成分、活性剤成分、溶剤成分、酸化防止成分、チキソトロピック成分等を含んでいてもよい。
40

樹脂成分としては、合成樹脂、天然樹脂など、フラックスの樹脂成分として用いられる公知の樹脂成分であれば特に限定されるものではない。例えば、重合ロジン、水添ロジン、天然ロジン、不均化ロジン、酸変性ロジン等が挙げられる。

前記樹脂は、単独で、あるいは複数種類を混合して用いることができる。

【0020】

前記樹脂成分のフラックスにおける含有量は特に限定されるものではないが、例えば、1.0質量%以上95質量%以下、好ましくは20質量%以上60質量%以下等が挙げられる。

【0021】

10

20

30

40

50

活性剤成分としては、フラックスの活性剤成分として用いられる公知の成分であれば特に限定されるものではない。例えば、有機酸、アミンハロゲン塩等を用いることができる。有機酸としては、例えば、グルタル酸、アジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸、ステアリン酸、安息香酸などが挙げられる。また、アミンハロゲン塩のアミンとしては、ジエチルアミン、ジブチルアミン、トリブチルアミン、ジフェニルグアニジン、シクロヘキシルアミンなどが挙げられる。対するハロゲンとしては、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素、アスタチンが挙げられる。

前記活性剤は、単独で、あるいは複数種類を混合して用いることができる。

【0022】

前記活性剤成分のフラックスにおける含有量は特に限定されるものではないが、例えば、0.1質量%以上50質量%以下、好ましくは1.0質量%以上20質量%以下等が挙げられる。

10

フラックス中の活性剤成分が上記範囲である場合には、飛散の抑制効果を損なうことなく活性剤の活性力を十分に発揮しうる。

【0023】

溶剤成分としては、フラックスの溶剤成分として用いられる公知の成分であれば特に限定されるものではない。例えば、ジエチレングリコールモノヘキシルエーテル（ヘキシルジグリコール）、ジエチレングリコールジブチルエーテル（ジブチルジグリコール）、ジエチレングリコールモノ2-エチルヘキシルエーテル（2エチルヘキシルジグリコール）、ジエチレングリコールモノブチルエーテル（ブチルジグリコール）などのグリコールエーテル類；n-ヘキサン、イソヘキサン、n-ヘプタンなどの脂肪族系化合物；酢酸イソプロピル、プロピオン酸メチル、プロピオン酸エチルなどのエステル類；メチルエチルケトン、メチルーn-プロピルケトン、ジエチルケトンなどのケトン類；エタノール、n-プロパノール、イソプロパノール、イソブタノールなどのアルコール類等が挙げられる。

20

前記溶剤は、単独で、あるいは複数種類を混合して用いることができる。

【0024】

フラックスの溶剤成分として、沸点が比較的低い溶剤成分を用いた場合には低温で揮発することから、リフロー前の予熱時にガスが発生するためリフロー時の飛散を抑制できるが、一方ではんだ組成物の印刷性が低下するおそれがある。

本実施形態のはんだ組成物はシリコンオイルを含むため、溶剤成分として上記各溶剤成分を制限なく使用することが可能となる。

30

【0025】

前記溶剤成分のフラックスにおける含有量は特に限定されるものではないが、例えば、1.0質量%以上95質量%以下、好ましくは20質量%以上60質量%以下等が挙げられる。

【0026】

酸化防止剤成分としては、フラックスの酸化防止剤成分として用いられる公知の成分であれば特に限定されるものではない。例えばヒンダードフェノール系酸化防止剤、フェノール系酸化防止剤、ビスフェノール系酸化防止剤、ポリマー型酸化防止剤等が挙げられる。前記酸化防止剤のフラックスにおける含有量は特に限定されるものではないが、例えば、0.1質量%以上50質量%以下、好ましくは1.0質量%以上20質量%以下等が挙げられる。

40

【0027】

チキソトロピック成分としては、フラックスのチキソトロピック成分として用いられる公知の成分であれば特に限定されるものではない。例えば、水素添加ヒマシ油、脂肪酸アマイド類、オキシ脂肪酸類が挙げられる。

前記チキソトロピック成分のフラックスにおける含有量は特に限定されるものではないが、例えば、0.1質量%以上50質量%以下、好ましくは1.0質量%以上20質量%以下等が挙げられる。

【0028】

50

本発明のはんだ付け用フラックスには、さらに、他の添加剤を含んでいてもよい。

【0029】

本実施形態のはんだ組成物のはんだ合金を含む。

前記はんだ合金は、鉛フリー合金であってもよい。

前記はんだ合金としては、特に限定されるものではなく、鉛フリー(無鉛)のはんだ合金、有鉛のはんだ合金のいずれでもよいが、環境への影響の観点から鉛フリーのはんだ合金が好ましい。

具体的には、鉛フリーのはんだ合金としては、スズ、銀、銅、亜鉛、ビスマス、アンチモン等を含む合金等が挙げられ、より具体的には、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/Ag/Bi/In、Sn/Ag/Cu/Bi/In/Sb、In/Ag等の合金が挙げられる。特に、Sn/Ag/Cuが好ましい。

10

【0030】

前記はんだ合金のはんだ組成物における含有量は、特に限定されるものではないが、例えば、80質量%以上95質量%以下、好ましくは85質量%以上90質量%以下等が挙げられる。

【0031】

本実施形態のはんだ組成物において、はんだ組成物が溶ダペーストとして製造される場合には、例えば、前記はんだ合金80質量%以上95質量%以下、前記フラックス5質量%以上20質量%以下で混合されていることが好ましい。

20

【0032】

次に、本実施形態のはんだ組成物を製造する方法について説明する。

本実施形態のはんだ組成物は、例えば、まず、粉末状のはんだ合金とフラックスとを混合してペースト状にし、さらに、シリコンオイルを加えて混合することではんだ組成物(はんだペースト)を製造してもよい。

あるいは、フラックスとシリコンオイルとを混合して、フラックス-シリコンオイル混合物を作成しておき、粉末状のはんだ合金を混合することではんだ組成物を製造してもよい。

はんだ組成物の混合方法は、例えば、公知の混合攪拌装置等を用いて混合すること等が挙げられる。

30

【0033】

上記のような本実施形態のはんだ組成物は、リフロー等において加熱されても、フラックスやはんだボール等の飛散を十分に抑制しうる。

例えば、真空リフローは、ガスの発生が短時間に生じるため飛散が生じやすくなるが、本実施形態のはんだ組成物は、かかる真空リフローのように飛散が生じやすい条件での加熱でも飛散を抑制しうる。

【0034】

また、本実施形態のはんだ組成物は、飛散を十分に抑制しうると同時にボイドの発生を十分に抑制しうる。

40

特に、はんだ合金として鉛を含まない鉛フリーはんだ組成物とした場合にははんだ溶融時にフラックスの揮発成分等によるガスが残留しやすく、その結果ボイドが発生しやすいという問題があるが、本実施形態のはんだ組成物にかかる鉛フリーはんだ組成物に用いた場合にもボイドの発生を抑制しうる。

【0035】

本実施形態のはんだ組成物のはんだペーストとした場合でも、印刷性が良好であるため、塗布不良が生じにくい。

【0036】

本実施形態にかかるはんだ組成物は、以上のとおりであるが、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の

50

範囲は前記説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【実施例】

【0037】

次に、本発明の実施例について比較例と併せて説明する。尚、本発明は下記の実施例に限定して解釈されるものではない。

【0038】

(はんだ組成物の作製)

以下に示すような材料及び配合ではんだ組成物(実施例1～7、及び比較例1～4)を作製した。

作製方法は各材料を表1及び表2に示す配合で混合する。

混合順序としては、まず、フラックス、はんだ合金及び各シリコンオイル又は各ポリマーとを添加して攪拌機(プラネタリーミキサー)で15分間混合してペースト状のはんだ組成物を得た。

【0039】

<材料>

フラックス1:M500-4(ロジン系、弘輝社製)

フラックス2:M650-3(ロジン系、弘輝社製)

シリコンオイル1:ジメチルポリシロキサン(CAS6.148-62-9)、商品名「KF-96H」、信越シリコン社製、動粘度5万 mm^2/s

シリコンオイル2:ジメチルポリシロキサン(CAS6.148-62-9)、商品名「KF-96H」、信越シリコン社製、動粘度10万 mm^2/s

シリコンオイル3:ジメチルポリシロキサン(CAS6.148-62-9)、商品名「KF-96H」、信越シリコン社製、動粘度1万 mm^2/s

はんだ合金粉末:(Sn-3.0%A g-0.5%C u、粒径20～38 μm)

ビニルエーテルポリマー系非水系消泡剤

オレフィンポリマー系非水系消泡剤

【0040】

(飛散試験)

前記実施例及び比較例のはんだ組成物を用いて、試験基板を以下のように作製した。

サイズ30mm×30mm、厚み0.3mmの銅板を2枚で1組となるように準備した。銅板のうちの一枚の表面にはんだ組成物を6.5mm ϕ 、0.2mm厚のメタルマスクで印刷することにより塗布した。はんだ組成物を塗布した銅板の上方に2mmの間隔をあけてもう一枚の銅板を配置し(図1参照)、以下のような温度条件で加熱した。

尚、各はんだ組成物について6個の試験基板を作製した。

<温度条件>

昇温速度:1.5 $^{\circ}\text{C}/\text{秒}$

ピーク温度:220 $^{\circ}\text{C}$ 以上、40秒

窒素雰囲気

残留酸素濃度1000ppm以下

加熱後、上部に配置した銅板の面に付着した飛散フラックスの数を目視にてカウントした。結果を表1及び表2に示す。

また各試験基板の飛散状態を撮影(撮影装置マイクロスコープ、キーエンス製、50倍)した写真を表1及び表2に示した。

【0041】

(ボイド評価)

サイズ30mm×30mm、厚み0.3mmの銅板を準備し、銅板の表面にはんだ組成物を6.5mm ϕ 、0.2mm厚のメタルマスクで印刷することにより塗布した。はんだ組成物の上に6mm×6mmの銅板を載置し(図2参照)、飛散試験と同様の温度条件で加熱した。

10

20

30

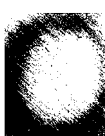
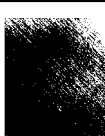
40

50

加熱後のはんだ中に発生したボイドの面積を画像処理ソフト(Paint shop pro、Corel社製)で算出し、該ボイド面積及びはんだ面積からボイド率を以下の方法で算出した。尚、各はんだ組成物について3個の銅板に塗布して、平均のボイド率を算出した。

ボイド率(%) = ボイド面積の総和 / はんだ面積 × 100

結果を表1及び表2に示す。
【0042】
【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	実施例7
フラックス	フラックス1	フラックス2	フラックス1	フラックス1	フラックス1	フラックス1	フラックス1
シリコンオイル1	11.0%	11.0%	11.0%	11.0%	11.0%	11.0%	11.0%
シリコンオイル2	0.5%	0.5%	0.1	0.2	1	—	—
シリコンオイル3	無	無	無	無	無	無	無
はんだ合金	無	無	無	無	無	0.5	0.5
飛散数	88.5%	88.5%	89.0%	89.0%	89.0%	89.0%	89.0%
ボイド率(Cu板重ね)	0~5個	10~20個	0~5個	0~5個	0~5個	0~5個	0~5個
	平均4.1%	平均3.0%	平均3.8%	平均3.5%	平均3.3%	平均3.1%	平均4.2%
飛散写真							

【0043】

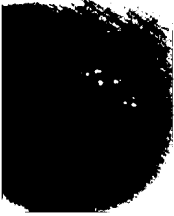
10

20

30

40

【表 2】

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
フラックス	フラックス1 11.0%	フラックス2 11.0%	フラックス1 11.0%	フラックス1 11.0%
ビニルエーテルポリマー	無	無	0.5	無
オレフィンポリマー	無	無	無	0.5
はんだ合金	89.0%	89.0%	89.0%	89.0%
飛散数	20個以上	50個以上	20～30個	20～30個
ポイド率 (Cu板重ね)	平均7.5%	平均5.5%	平均3.5%	平均4.1%
飛散写真				

【0044】

表1及び表2に示すように、実施例のはんだ組成物は加熱後の飛散数が0～5個と各比較例に比べて極めて少なかった。このことは写真からも明らかであった。

また、実施例のはんだ組成物はポイド率が比較例1及び2に比べて低く、すなわちポイドが少なかった。

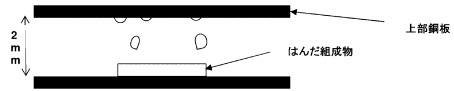
10

20

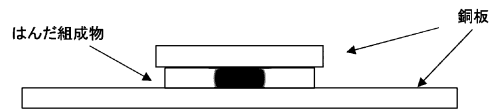
30

40

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 石昊元

大韓民国京機道平澤市細橋産業團地路67-21 KOKI KOREA内

審査官 川村 裕二

(56)参考文献 特開2006-088205 (JP, A)

特開2012-072213 (JP, A)

特開平01-113198 (JP, A)

特開2008-012576 (JP, A)

特開平05-092296 (JP, A)

特開昭62-199290 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23K 35/00-35/40