(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2007-227493
(P2007-227493A)
(43)公開日　平成19年9月6日(2007.9.6)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H05K 3/34	(2006.01)	H05K	3/34	507A	5E319
B23K 1/00	(2006.01)	H05K	3/34	503Z	
B23K 35/22	(2006.01)	H05K	3/34	512C	
B23K 35/363	(2006.01)	B23K	1/00	330E	
B23K 101/42	(2006.01)	B23K	1/00	Y	

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 12 頁）　最終頁に続く

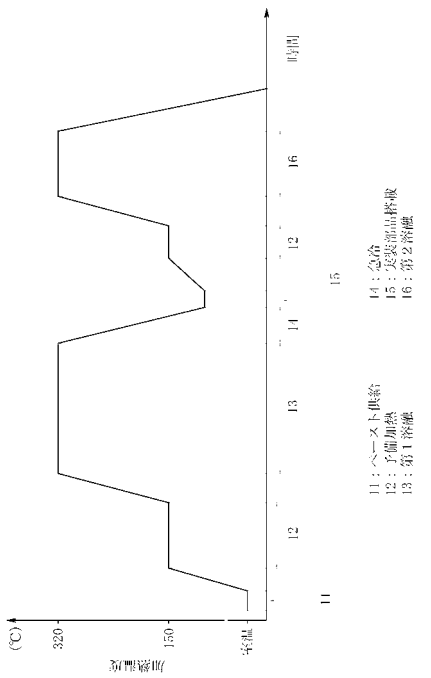
(21)出願番号　特願2006-44782(P2006-44782)
(22)出願日　平成18年2月22日(2006.2.22)

(71)出願人　000006264
三菱マテリアル株式会社
東京都千代田区大手町１丁目５番１号
(74)代理人　100085372
弁理士　須田　正義
(72)発明者　小川　怜子
茨城県那珂市向山１００２番地１４　三菱マテリアル株式会社総合研究所那珂研究センター内
(72)発明者　石川　雅之
兵庫県三田市テクノパーク１２番地の６　三菱マテリアル株式会社三田工場技術開発室内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】金錫合金ハンダペーストを用いたハンダ付け方法

(57)【要約】
【課題】搭載する部品を洗浄すること無しに、残留フラックスのない状態で基板と実装部品とを接合することができる。
【解決手段】本発明は金錫合金ハンダ粉末及びフラックスを主成分とする金錫合金ハンダペーストを用いてリフローハンダ付け法によりハンダ付けする方法の改良である。その特徴ある構成は、基板のハンダ接合予定箇所に所定量の金錫合金ハンダペーストを供給する工程１１と、ペーストを供給した基板をハンダ溶融温度を越える温度で一定時間保持して、ペーストに含まれるハンダ粉末を溶融するとともにペーストに含まれるフラックスを揮発させる第１溶融工程１３と、基板のペーストを供給したハンダ接合予定箇所に実装部品を搭載する工程１５と、実装部品を搭載した基板をリフロー温度に保持して基板と部品とを溶融したハンダを介して接合する第２溶融工程１６とを含むところにある。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
金錫合金ハンダ粉末及びフラックスを主成分とする金錫合金ハンダペーストを用いてリフローハンダ付け法によりハンダ付けする方法において、
基板のハンダ接合予定箇所に所定量の金錫合金ハンダペーストを供給する工程(11)と、
前記ペーストを供給した基板をハンダ溶融温度を越える温度で一定時間保持して、前記ペーストに含まれるハンダ粉末を溶融するとともに前記ペーストに含まれるフラックスを揮発させる第１溶融工程(13)と、
前記基板のペーストを供給したハンダ接合予定箇所に実装部品を搭載する工程(15)と、
前記実装部品を搭載した基板をリフロー温度に保持して基板と部品とを溶融したハンダを介して接合する第２溶融工程(16)とを含む
ことを特徴とする金錫合金ハンダペーストを用いたハンダ付け方法。
【請求項２】
第１溶融工程(11)又は第２溶融工程(16)のいずれか一方又はその双方の前に、ハンダペーストを供給した基板をハンダ溶融温度未満の所定の温度で一定時間保持する予備加熱工程(12)を更に含む請求項１記載の方法。
【請求項３】
第１溶融工程(13)と実装部品搭載工程(15)の間に、ハンダペーストを供給した基板を室温～１５０℃にまで冷却する工程(14)を更に含む請求項１記載の方法。
【請求項４】
フラックスが溶剤及び活性剤をそれぞれ含み、
前記溶剤が水酸基を２個以上有する室温で液体の多価アルコール及びアルコールアミンからなる群から選ばれた１種又は２種以上の化合物であって、
前記活性剤が水酸基を有する室温で固体の糖アルコール類及び糖類からなる群から選ばれた１種又は２種以上の化合物である請求項１記載の方法。
【請求項５】
溶剤が水酸基を３個以上有する室温で液体の多価アルコール及びアルコールアミンからなる群から選ばれた１種又は２種以上の化合物である請求項４記載の方法。
【請求項６】
活性剤が水酸基を４～６個有する室温で固体の糖アルコール類及び糖類からなる群から選ばれた１種又は２種以上の化合物である請求項４記載の方法。
【請求項７】
フラックスに脂肪酸ポリアマイド、アマイド、高分子カルボン酸、水素添加ひまし油、酸化ポリエチレン、長鎖脂肪酸エステル重合体、植物油重合油及び界面活性剤からなる群より選ばれた１種又は２種以上の添加物を更に含む請求項４記載の方法。
【請求項８】
金錫合金ハンダ粉末の粒径が０．１～６０μｍである請求項１記載の方法。
【請求項９】
フラックスを１００重量％としたとき、前記フラックス中に含まれる溶剤の含有量が３０重量％以上８０重量％未満である請求項４記載の方法。
【請求項１０】
フラックスを１００重量％としたとき、前記フラックス中に含まれる添加物の含有量が０．５～３重量％である請求項７記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、リフローハンダ付け終了後の残渣が極めて少ない金錫合金ハンダペーストを用いたハンダ付け方法に関するものである。
【背景技術】
【０００２】

従来のリフローハンダ付け工法に用いるハンダペーストは、ハンダ微粒子と、ロジンと、溶剤と、活性剤等を配合していた。しかし、従来のハンダペーストを使ったリフローハンダ付け工法では、リフロー後にロジン成分がハンダ付け部にフラックス残渣として大量に残留するため、このフラックス残渣を洗浄液によって洗浄除去する必要があった。洗浄液としては一般的にはアルコール系やグリコール系の溶剤で洗浄していた。

【０００３】

しかし最近では電子部品への実装が高密度になるにつれて、残渣を十分に洗浄除去することが困難になってきている。そのため、効率的な洗浄を行う方法として、フラックス添加物を含むペースト状のハンダ材料をチップの端子面に適用し、このハンダ材料を再溶融することによりバンプを形成するとともに、ハンダ材料中に含まれるフラックス添加物をバンプの面上に堆積させ、この堆積したフラックス添加物を清掃した後、溶融したバンプと基板の端子面とを接合することが開示されている（例えば、特許文献１参照。）。しかしながら、上記特許文献１に示される方法では、フラックス添加物を洗浄する工程が必要であるためハンダ付け工程が煩雑となっており、また実装コスト低下及び環境負荷の問題から溶剤による洗浄工程を省略する動きが活発になっているため、リフロー後に洗浄を行う必要がない、無残渣ハンダペーストやハンダ付け方法が要望され、またその研究開発が進行している。具体的には、実装対象物にハンダペーストを供給し、ハンダペーストをハンダの溶融温度以下で加熱した後にペースト上に電子部品を搭載し、リフロー加熱してハンダを溶融させ電子部品を実装対象物にハンダ付けする方法が開示されている（例えば、特許文献２参照。）。この特許文献２に示される方法では、電子部品を搭載する前の工程で、実装対象物に供給したハンダペーストをハンダの溶融温度以下で加熱してハンダペーストのフラックス中に含まれる低沸点の成分や水分を蒸発させた後に、リフローハンダ付けを行うので、この低沸点成分を起因とするボイドの発生を極力防止することができる。ここで使用されているハンダペーストは、粉末ハンダとフラックスとを混練したもので、フラックス中には、ロジン、活性剤、増粘剤、チクソ剤、溶剤などの様々な成分を含んでいる。

【特許文献１】特表平１１－５０９９８３号公報（第１４頁～１５頁）

【特許文献２】特開２０００－６８６３９号公報（請求項１、段落［０００７］、段落［０００９］、段落［００１２］）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、上記特許文献２に示される方法では、低沸点成分のみの蒸発を目的としてハンダ溶融温度以下で加熱しているため、この後に施すリフロー加熱により、フラックス中に含まれるロジン等の成分からなる残渣が発生するだけでなく、リフロー温度に昇温するときに蒸発する成分がボイドとなってしまう不具合があった。

【０００５】

本発明の目的は、濡れ性が良好でかつハンダ付け終了後の残渣が少ない金錫合金ハンダペーストを用いたハンダ付け方法を提供することにある。

本発明の別の目的は、ハンダ付け終了後の洗浄工程が不要な金錫合金ハンダペーストを用いたハンダ付け方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

請求項１に係る発明は、図１に示すように、金錫合金ハンダ粉末及びフラックスを主成分とする金錫合金ハンダペーストを用いてリフローハンダ付け法によりハンダ付けする方法の改良である。その特徴ある構成は、基板のハンダ接合予定箇所に所定量の金錫合金ハンダペーストを供給する工程１１と、ペーストを供給した基板をハンダ溶融温度を越える温度で一定時間保持して、ペーストに含まれるハンダ粉末を溶融するとともにペーストに含まれるフラックスを揮発させる第１溶融工程１３と、基板のペーストを供給したハンダ接合予定箇所に実装部品を搭載する工程１５と、実装部品を搭載した基板をリフロー温度

に保持して基板と部品とを溶融したハンダを介して接合する第２溶融工程１６とを含むところにある。

請求項１に係る発明では、上記工程を経ることで、搭載する部品を洗浄すること無しに、残留フラックスのない状態で基板と実装部品とを接合することができる。

【０００７】

請求項２に係る発明は、請求項１に係る発明であって、第１溶融工程１３又は第２溶融工程１６のいずれか一方又はその双方の前に、ハンダペーストを供給した基板をハンダ溶融温度未満の所定の温度で一定時間保持する予備加熱工程１２を更に含む方法である。

請求項３に係る発明は、請求項１に係る発明であって、第１溶融工程１３と実装部品搭載工程１５の間に、ハンダペーストを供給した基板を室温～１５０℃にまで冷却する工程１４を更に含む方法である。

【０００８】

請求項４に係る発明は、請求項１に係る発明であって、フラックスが溶剤及び活性剤をそれぞれ含み、溶剤が水酸基を２個以上有する室温で液体の多価アルコール及びアルコールアミンからなる群から選ばれた１種又は２種以上の化合物であって、活性剤が水酸基を有する室温で固体の糖アルコール類及び糖類からなる群から選ばれた１種又は２種以上の化合物である方法である。

請求項４に係る発明では、使用するフラックスに上記種類の溶剤及び活性剤をそれぞれ含むことにより、溶剤が有する水酸基と活性剤が有する水酸基とで水素結合が発現されるので、ハンダペーストに印刷法やディスペンス法に適した粘調性を付与できる。

【０００９】

請求項５に係る発明は、請求項４に係る発明であって、溶剤が水酸基を３個以上有する室温で液体の多価アルコール及びアルコールアミンからなる群から選ばれた１種又は２種以上の化合物である方法である。

請求項６に係る発明は、請求項４に係る発明であって、活性剤が水酸基を４～６個有する室温で固体の糖アルコール類及び糖類からなる群から選ばれた１種又は２種以上の化合物である方法である。

【００１０】

請求項７に係る発明は、請求項４に係る発明であって、フラックスに脂肪酸ポリアマイド、アマイド、高分子カルボン酸、水素添加ひまし油、酸化ポリエチレン、長鎖脂肪酸エステル重合体、植物油重合油及び界面活性剤からなる群より選ばれた１種又は２種以上の添加物を更に含む方法である。

請求項７に係る発明では、フラックス中に上記種類の添加物を更に含むことで粒径の大きい金錫合金ハンダ粉末を使用した場合でも、ハンダ粉末とフラックスの分離を防止できる。

請求項８に係る発明は、請求項１に係る発明であって、金錫合金ハンダ粉末の粒径が０．１～６０μｍである方法である。

請求項８に係る発明では、上記範囲の粒径であれば金錫合金ハンダ粉末とフラックスとが分離し難い。

【００１１】

請求項９に係る発明は、請求項４に係る発明であって、フラックスを１００重量％としたとき、フラックス中に含まれる溶剤の含有量が３０重量％以上８０重量％未満である方法である。

請求項１０に係る発明は、請求項７に係る発明であって、フラックスを１００重量％としたとき、フラックス中に含まれる添加物の含有量が０．５～３重量％である方法である。

【発明の効果】

【００１２】

本発明の金錫合金ハンダペーストを用いたハンダ付け方法は、搭載する部品を洗浄すること無しに、残留フラックスのない状態で基板と実装部品とを接合することができる、と

いう利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１３】

次に本発明を実施するための最良の形態を説明する。

本発明の金錫合金ハンダペーストを用いたハンダ付け方法は、金錫合金ハンダ粉末及びフラックスを主成分とする金錫合金ハンダペーストを用いてリフローハンダ付け法によりハンダ付けする方法である。先ず、図１に示すように、基板のハンダ接合予定箇所に所定量の金錫合金ハンダペーストを供給する（工程１１）。本発明のハンダ付け方法に適した基板としては、Ｃｕ、コバール、４２アロイ、セラミックス等の基板にＮｉめっきやＡｕめっきが施されたものが好ましい。本発明のハンダ付け方法では、後に続く第１溶融工程１３の前に、ハンダペーストを供給した基板をハンダ溶融温度未満の所定の温度で一定時間保持する予備加熱工程１２を更に含んでも良い。この予備加熱工程１２では窒素雰囲気下、１００～２５０℃での加熱を１５～６０秒間行うことが好ましい。１５０～１８０℃での加熱を６０秒間行うことが更に好ましい。この予備加熱工程１２を施すことでハンダペーストに含まれる低沸点成分や水分を蒸発させることができ、またハンダペーストと基板との均熱性を向上させ、更にハンダペーストに含まれるフラックス成分の突沸を防止する効果が得られる。次いで、第１溶融工程１３として、ペーストを供給した基板をハンダ溶融温度を越える温度で一定時間保持して、ペーストに含まれるハンダ粉末を溶融するとともにペーストに含まれるフラックスを揮発させる。この第１溶融工程１３では窒素雰囲気下、３２０～３３０℃での加熱を３０～９０秒間行う。３２０～３３０℃での加熱を６０秒間行うことが更に好ましい。基板及びペーストが３００℃以上となるとフラックス成分の揮発が始まり、フラックス成分を起因とするガスが発生する。このまま上記範囲内の間、加熱を保持することでフラックス成分の揮発が終了する。なお、第１溶融工程１３と後に続く実装部品搭載工程１５の間には、ハンダペーストを供給した基板を室温～１５０℃にまで冷却する工程１４を更に含んでもよい。続いて、基板のペーストを供給したハンダ接合予定箇所に実装部品を搭載する（工程１５）。実装部品を搭載した後、第２溶融工程１６の前に、ハンダペーストを供給した基板をハンダ溶融温度未満の所定の温度で一定時間保持する予備加熱工程１２を更に含んでも良い。ここでの予備加熱工程は第１溶融工程１３の前に施す予備加熱工程で記載した条件で行われることが好ましい。次に、第２溶融工程１６として実装部品を搭載した基板をリフロー温度に保持して基板と部品とを溶融したハンダを介して接合する。この第２溶融工程１６では窒素雰囲気下、３２０～３３０℃での加熱を１５～６０秒間行う。３２０～３３０℃での加熱を３０秒間行うことが更に好ましい。このように上記工程を経ることで、搭載する部品を洗浄すること無しに、残留フラックスのない状態で基板と実装部品とを接合することができる。

【００１４】

本発明のハンダ付け方法に用いる金錫合金ハンダペーストは、接合部においてハンダ内欠陥であるボイドの発生を極少量に抑えたものを使用することでより優れた効果を有する。本発明のハンダ付け方法に用いる、金錫合金ハンダペーストの主成分であるフラックスには溶剤及び活性剤がそれぞれ含まれる。溶剤としては水酸基を２個以上有する室温で液体の多価アルコール及びアルコールアミンからなる群から選ばれた１種又は２種以上の化合物が、活性剤としては水酸基を有する室温で固体の糖アルコール類及び糖類からなる群から選ばれた１種又は２種以上の化合物がそれぞれ好適である。使用するフラックスに上記種類の溶剤及び活性剤をそれぞれ含むことにより、溶剤が有する水酸基と活性剤が有する水酸基とで水素結合が発現されるので、ハンダペーストに印刷法やディスペンス法に適した粘調性を付与できる。

【００１５】

溶剤は水酸基を３個以上有する室温で液体の多価アルコール及びアルコールアミンからなる群から選ばれた１種又は２種以上の化合物が特に好ましい。多価アルコール及びアルコールアミンとしては、プロピレングリコール、エチレングリコール、テトラエチレングリコール、２，４－テトラメチル－５デシン－４，７－ジオール、トリエチレングリコー

ル、３，６－ジメチル－４－オクチン－３，６－ジオール、１，４－ブタンジオール、１，５－ペンタンジオール、２－エチル－１，３－ヘキサンジオール、グリセリン、ジグリセロール、１，２，６－ヘキサントリオール、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン等が挙げられる。上記列挙した化合物はフラックス並びにハンダペーストが適正な流動特性を得るための粘度調整として好適である。また、ハンダ用フラックスとして適当な沸点を示すため、ハンダ付け終了後において、残渣の発生を低減することができる。

【００１６】

活性剤は水酸基を４～６個有する室温で固体の糖アルコール類及び糖類からなる群から選ばれた１種又は２種以上の化合物が特に好ましい。活性剤を水酸基を有する室温で固体の糖アルコール類及び糖類からなる群から選ばれた１種又は２種以上の化合物としたのは、リフローハンダ付け時にロジンと同じような還元作用を示すので、フラックスの濡れ性を向上させることができるためである。活性剤に含まれる糖類を水酸基を４～６個有するものとしたのは、水酸基の数が４個未満であると、活性力不足となって、濡れ性が低下し、水酸基の数が６個を越えると、分子量が大きくなり、化合物の沸点が高くなりすぎてしまい、ハンダ付け終了後において、残渣を生じてしまうためである。糖アルコール類及び糖類としては、エリトリトール、リビトール、キシリトール、ヘキシトール、マルチトール、ラクチトール、マンニトール、フルクトース、ガラクトース、グルコース、マンノース、ラクトース、スクロース、マンニット及びＤ－ソルビットからなる群より選ばれた１種の化合物又は２種以上の混合物が挙げられる。上記列挙した化合物は適度な増粘性を有するため、フラックス並びにハンダペーストに適度な粘着性及び適度なチキソ性を与える。また、ハンダ用フラックスとして適当な沸点を示すため、ハンダ付け終了後において、残渣を低減することができる。

【００１７】

フラックスを１００重量％としたとき、フラックス中に含まれる溶剤の含有量は３０重量％以上８０重量％未満である。溶剤含有量が３０重量％以上５５重量％未満の時はフラックス粘度が５０～１００Ｐａ・ｓ程度と、粘着性があり、保形性の高い、ディスペンス性能に優れたフラックスとなり、溶剤含有量が５５重量％以上８０重量％未満の時はフラックス粘度が０．５～５０Ｐａ・ｓ程度と、粘着性は低く、転写性に優れたフラックスとなる。

【００１８】

フラックスには脂肪酸ポリアマイド、アマイド、高分子カルボン酸、水素添加ひまし油、酸化ポリエチレン、長鎖脂肪酸エステル重合体、植物油重合油及び界面活性剤からなる群より選ばれた１種又は２種以上の添加物を更に含んでも良い。フラックス中に上記種類の添加物を更に含むことで粒径の大きい金錫合金ハンダ粉末を使用した場合でも、ハンダ粉末とフラックスの分離を防止できる。このうち添加物として脂肪酸ポリアマイドが低添加率での分離防止性が高いため特に好ましい。フラックスを１００重量％としたとき、フラックス中に含まれる添加物の含有量は０．５～３重量％が好ましい。添加物の含有量を上記割合としたのは、下限値未満であると分離防止の効果が発現されず、上限値を越えると添加物がハンダリフロー後に残渣として堆積してしまうためである。添加物の含有量は１～２重量％が更に好ましい。

【００１９】

金錫合金ハンダペーストを構成する金錫合金ハンダ粉末はその比重が大きいことからハンダ粉末とフラックスが分離し易い問題があり、特に大粒径のハンダ粉末はそのハンダ濡れ性の良さから使用を望まれていたにも関わらず、従来ではハンダ粉末とフラックスが分離してしまう問題が回避できず、使用できないという経緯があった。本発明のハンダ付け方法では、金錫合金ハンダ粉末は０．１～６０μｍの粒径で使用する。上記範囲の粒径であれば金錫合金ハンダ粉末とフラックスとが分離し難い。特に好ましい粒径は１０～６０μｍである。

【００２０】

所定の平均粒子径を有する活性剤を溶剤に分散させることで適度な濡れ性が得られる。

活性剤の平均粒子径は０．１～１００μｍが好ましく、０．５～３０μｍが特に好ましい。下限値未満では溶剤中で凝集してしまうため、リフロー後に残渣が発生するおそれがあり、上限値を越えると溶剤に活性剤が分散せず、フラックス中に沈降してしまう不具合を生じる。

【００２１】

金錫合金ハンダペーストに含まれるフラックスの含有割合は、ペースト１００重量％に対して５～３０重量％とすることが好ましい。１０～２０重量％が更に好ましい。このようにして作製された金錫合金ハンダペーストは、本発明のハンダ付け方法に好適である。

【実施例】

【００２２】

次に本発明の実施例を比較例とともに詳しく説明する。

（１）ハンダ用フラックスの作製

次の表１に示す種類の溶剤、活性剤及び添加物をそれぞれ用意し、表１に示す割合となるように、溶剤中に活性剤及び添加物を添加及び混合してフラックスＮｏ．１～フラックスＮｏ．５を調製した。また、次の表２に示す種類の材料をそれぞれ用意し、表２に示す割合となるように添加及び混合してフラックスＮｏ．６～フラックスＮｏ．８を調製した。

【００２３】

【表１】

	溶剤1	割合[%]	溶剤2	割合[%]	活性剤1	割合[%]	活性剤2	割合[%]	添加物	割合[%]
フラックス1	グリセリン	30	—	—	エリトリトール	40	キシリトール	10	—	—
フラックス2	グリセリン	30	エチレングリコール	30	キシリトール	20	リビトール	20	—	—
フラックス3	1, 2, 6－ヘキサントリオール	70	—	—	マルチトール	30	—	—	—	—
フラックス4	グリセリン	40	テトラエチレングリコール	20	エリトリトール	38	—	—	脂肪酸ポリアマイド	2
フラックス5	トリエタノールアミン	75	—	—	リビトール	20	—	—	水素添加ヒマシ油	5

【００２４】

【表２】

フラックス6	割合[%]	フラックス7	割合[%]	フラックス8	割合[%]
重合ロジン	65	重合ロジン	30	テトラエチレングリコール	66.5
水素添加ヒマシ油	7	トリメチロールプロパン	30	トリメチロールプロパン	33.5
ジエタノールアミンHBr	2	水素添加ヒマシ油	4	—	—
ジエチレングリコールモノブチルエーテル	26	ジエタノールアミンHBr	4	—	—
—	—	オクタンジオール	32	—	—

【００２５】

（２）ハンダペーストの作製

平均粒子径が５～５０μｍの金錫合金粉末を用意し、上記得られたフラックスＮｏ．１～Ｎｏ．８をペースト全体量１００重量％に対して次の表３に示す割合となるように金錫合金粉末とそれぞれ混合した。次に、混合物中の金錫合金粉末が塊として残留しないように気を付けながら丁寧に攪拌することにより、ハンダペーストを得た。

【００２６】
【表３】

	ペースト1	ペースト2	ペースト3	ペースト4	ペースト5	ペースト6	ペースト7	ペースト8
ハンダ粉末	平均粒子径５～５０μｍの金錫合金粉末							
フラックス種類	フラックス1	フラックス2	フラックス3	フラックス4	フラックス5	フラックス6	フラックス7	フラックス8
フラックス割合［重量%］	20	15	20	20	15	15	15	15

【００２７】
＜実施例１＞
先ず、表面にＡｕめっきが施されたＣｕ基板を、実装部品にはチップ代替として、Ａｕめっきが施された２ｍｍ□の基板をそれぞれ用意した。内部を約５Ｌ／分の割合で窒素をフローさせ、内部雰囲気の酸素濃度を１００ｐｐｍ以下に制御したグローブボックス中に２台のホットプレートを設置した。この２台のホットプレートは、一方がフラックスの活性力を高めるために使用する予備加熱用であり、他方が合金粉末を溶融することと、フラックスの成分が残渣として残留しないように完全に揮発させるために使用する本加熱用である。図１に示すように、基板のハンダ接合予定箇所に所定量のハンダペーストＮｏ．１を供給した（工程１１）。この工程１１では、５ｍｌサイズのシリンジ内部にペーストを充填したものをディスペンサーにセットし、０．４ＭＰａの圧力で１秒以内の適当な吐出時間でペーストを供給した。次いで、予備加熱用ホットプレートに基板を載せて、ペーストを供給した基板を１５０℃で３０秒間保持する予備加熱を施した（工程１２）。次に、本加熱用ホットプレートに基板を載せて、予備加熱を施したペースト供給基板を３２０℃で６０秒間保持する第１溶融を施し、ペーストに含まれるハンダ粉末を溶融するとともにペーストに含まれるフラックスを揮発させた（工程１３）。次に、第１溶融を施したハンダペースト供給基板を１５０℃以下になるまで冷却した（工程１４）。冷却後、基板のペーストを供給したハンダ接合予定箇所に実装部品を搭載した（工程１５）。次に、実装部品を搭載した基板を１５０℃で１５秒間保持する予備加熱を施した（工程１２）。更に、実装部品を搭載した基板を３２０℃で３０秒間保持する第２溶融を施し、基板と部品とを溶融したハンダを介して接合させた（工程１６）。最後に室温にまで冷却し基板と部品とを接合させた試験片を得た。ハンダペーストＮｏ．２～Ｎｏ．８についても上記各工程を施し、基板と部品とを溶融したハンダを介して接合させた。

【００２８】
＜比較例１＞
先ず、表面にＡｕめっきが施されたＣｕ基板を、実装部品にはチップ代替として、Ａｕめっきが施された２ｍｍ□の基板をそれぞれ用意した。図２に示すように、基板のハンダ接合予定箇所に所定量のハンダペーストＮｏ．１を供給した（工程１）。次いで、ペーストを供給したハンダ接合予定箇所に実装部品を搭載した（工程２）。次に、実装部品を搭載した基板を１５０℃で３０秒間保持する予備加熱を施した（工程３）。次に、予備加熱を施した実装部品搭載基板を３２０℃で６０秒間保持する溶融を施し、基板と部品とを溶融したハンダを介して接合させた（工程４）。最後に室温にまで冷却し基板と部品とを接合させた試験片を得た。ハンダペーストＮｏ．２～Ｎｏ．８についても上記各工程を施し、基板と部品とを溶融したハンダを介して接合させた。

【００２９】
＜比較試験１＞
基板に実装部品を搭載しない以外は実施例１及び比較例１の方法を用いて試験片を得た。この試験片について以下に示す評価試験を行った。先ず、冷却後の基板表面を実体顕微鏡及び低倍率のカメラを用いて基板表面における濡れ性及び残渣性の状態を目視により観察した。濡れ性は、目視による溶け残りの有無の確認及びハンダ溶融前後のサイズの変化

により観察した。具体的には、塗布当初の面積を１００％としたときの、溶融後の面積をパーセンテージで表し、溶融後の面積が１５０％以上であるとき「優」の評価とし、溶融後の面積が１２０％以上１５０％未満であるとき「良」の評価とし、溶融後の面積が１００％以上１２０％未満であるとき「可」の評価とした。残渣性は、基板表面を実体顕微鏡及び低倍率のカメラを用いて目視により観察した。具体的には、フラックスの残渣が皆無か、或いはほとんど見られないとき「優」の評価とし、無色又は淡黄色の少量のフラックス残渣が見られるとき「良」の評価とし、金属光沢を損なう灰色の残渣が少量見られるとき「可」の評価とし、灰色又は黒色の残渣が大量に見られるとき「不可」の評価とした。

【００３０】

次に、実施例１及び比較例１の方法を用いて得た実際に実装部品が搭載されている試験片をＸ線透過装置（東芝社製；ＴＯＳＭＩＣＲＯＮ）にて観察し、次の式（１）に示す数式を用いて搭載予定の実装部品面積に対するボイド面積からボイド率を算出した。

【００３１】

ボイド率（％）＝ボイド面積÷実装部品面積×１００　……（１）

このボイド率は搭載予定の実装部品面積のうちの何パーセントがボイドとして、空隙が発生しているかを表す数値である。ボイド率が１０％以下であれば製品として問題ない水準であり、５％以下が一般的に好ましいといわれている。

各評価結果を表４に示す。またペーストＮｏ．１を用い実施例１の方法を施した基板表面のＸ線透過写真図を図３に、ペーストＮｏ．３を用い比較例１の方法を施した基板表面のＸ線透過写真図を図４にそれぞれ示す。

【００３２】

【表４】

		濡れ性	溶融後残渣	ボイド率[％]			濡れ性	溶融後残渣	ボイド率[％]
実施例1	ペースト1	優	優	3	比較例1	ペースト1	優	良	10
	ペースト2	優	良	4		ペースト2	優	良	13
	ペースト3	良	良	8		ペースト3	良	可	40
	ペースト4	優	可	4		ペースト4	優	可	8
	ペースト5	優	可	10		ペースト5	優	可	20
	ペースト6	優	不可	3		ペースト6	優	不可	5
	ペースト7	優	不可	4		ペースト7	優	不可	8
	ペースト8	不可	良	—		ペースト8	可	良	—

【００３３】

表４より明らかなように、同一種類のはんだペーストを使用した場合でも、本発明の方法を用いた実施例１では従来の方法を用いた比較例１に比べて各評価結果が向上していることが判る。ボイド率についても実施例１では比較例１に比べて低減している結果が得られた。また、実施例１のペーストＮｏ．１～Ｎｏ．３ではフラックス中に添加物を含んでいないため、他のペーストを使用した場合に比べて良好な評価結果が得られており、ペーストＮｏ．１～Ｎｏ．３は本発明のハンダ付け方法に好適であることが判った。また、実施例１のペーストＮｏ．４～Ｎｏ．５では添加物を含むフラックスを用いたため、添加物を起因とする残渣が発生する傾向が若干見られたが、粒子径の大きいハンダ粉末を使用する場合には、ハンダ粉末とフラックスとの分離を防止できるものと思われる。ペーストＮｏ．６～Ｎｏ．８では、ロジンを使用したフラックスを使用しているので、ペーストＮｏ．１～Ｎｏ．５に比べると残渣の発生割合は高いが、実施例１の方法を用いることで、従

来の方法である比較例１の方法に比べて、ボイドの形成が抑制されることを確認した。図４に示すＸ線透過写真図では溶融後のハンダ表面にボイドが形成されているのに対し、図３に示すＸ線透過写真図では、溶融後のハンダ表面にボイドが形成されていなかった。

【図面の簡単な説明】

【００３４】

【図１】実施例１のハンダ付け方法の各工程における温度と時間との関係を示す図。

【図２】比較例１のハンダ付け方法の各工程における温度と時間との関係を示す図。

【図３】ペーストＮｏ．１を用い実施例１のハンダ付け方法を施した基板表面のＸ線透過写真図。

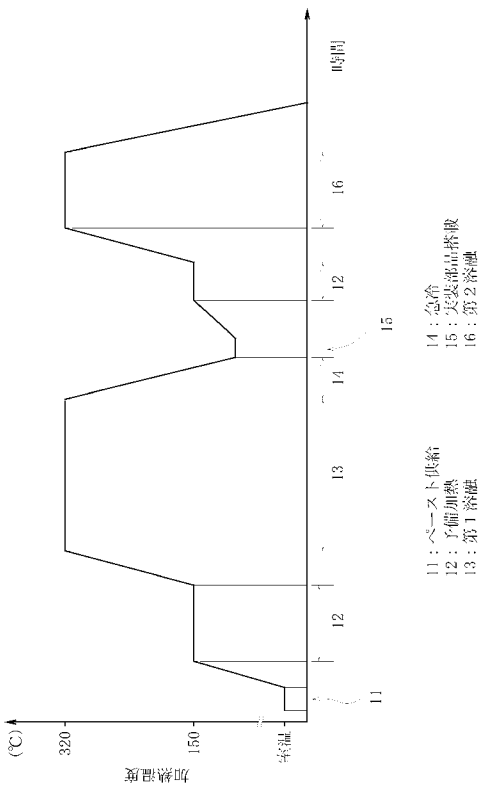
【図４】ペーストＮｏ．３を用い比較例１のハンダ付け方法を施した基板表面のＸ線透過写真図。

【符号の説明】

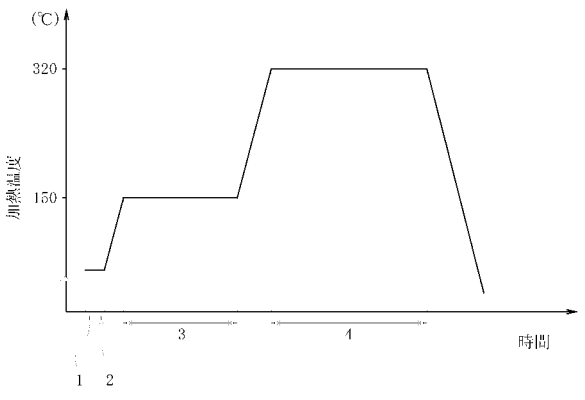
【００３５】

１１　ペースト供給工程
１２　予備加熱工程
１３　第１溶融工程
１４　冷却工程
１５　実装部品搭載工程
１６　第２溶融工程

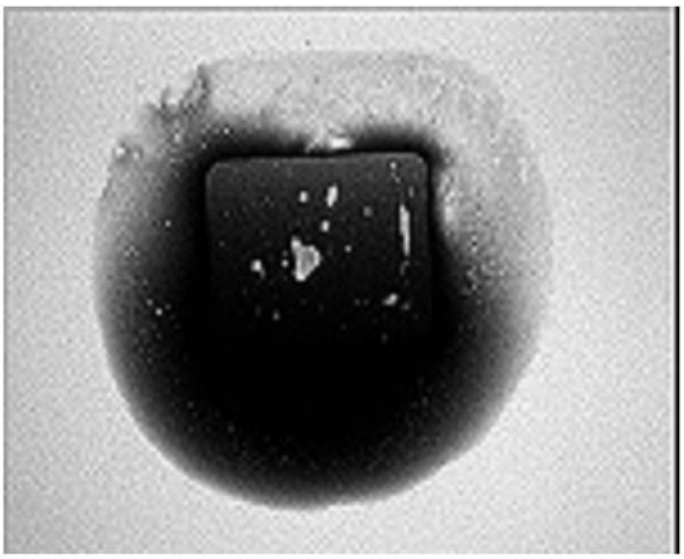
【図１】



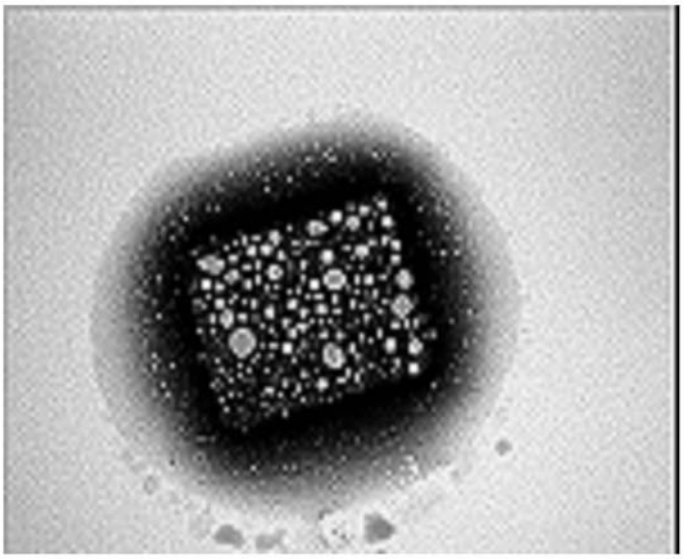
【図２】



【図３】



【図４】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	FI	テーマコード（参考）
	Ｂ２３Ｋ 35/22 ３１０Ａ	
	Ｂ２３Ｋ 35/363 Ｅ	
	Ｂ２３Ｋ 101:42	

(72)発明者 小日向 正好
兵庫県三田市テクノパーク１２番地の６ 三菱マテリアル株式会社三田工場技術開発室内

Ｆターム(参考) 5E319 AA03 AC01 BB05 BB09 CC33 CC58 CD01 CD21 CD26 GG07
GG15