

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年2月13日(13.02.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/031825 A1

(51) 国際特許分類:
B23K 35/363 (2006.01) *C22C 13/00* (2006.01)
B23K 35/26 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/030153

(22) 国際出願日: 2019年8月1日(01.08.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2018-151854 2018年8月10日(10.08.2018) JP

(71) 出願人: 千住金属工業株式会社(SENJU METAL INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1208555 東京都足立区千住橋戸町2 3 番地 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 梶川 泰弘 (KAJIKAWA Yasuhiro); 〒1208555 東京都足立区千住橋戸町2 3 番地 千住金属工業株式会社内 Tokyo (JP). 川▲崎▼ 浩由 (KAWASAKI Hiroyoshi); 〒1208555 東京都足立区千住橋戸町2 3 番地 千住金属工業株式会社内 Tokyo (JP). 杉井 拓志 (SUGII Hiroshi); 〒1208555 東京都足立区千住橋戸町2 3 番地 千住金属工業株式会社内 Tokyo (JP). 平岡 義紀 (HIRAOKA Yoshinori); 〒1208555 東京都足立区千住橋戸町2 3 番地 千住金属工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人山口国際特許事務所 (YAMAGUCHI INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒1100005 東京都台東区上野3-3-8 ワイゼムビル2 F A号室 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: FLUX COMPOSITION, SOLDERING PASTE, SOLDER JOINT AND SOLDER JOINING METHOD

(54) 発明の名称: フラックス組成物、はんだペースト、はんだ接合部及びはんだ接合方法

(57) Abstract: Provided is a flux composition that can be coated without performing a film forming step, and also provided are a soldering paste, a solder joint, and a solder joining method, which use this flux composition. This flux composition comprises between 20% by weight and 50% by weight inclusive of epoxy resin, between 15% by weight and 45% by weight inclusive of diallyl bisphenol A, and between 1% by weight and 30% by weight inclusive of an organic acid.

(57) 要約: フィルム形成の工程を行うことなく塗布が可能なフラックス組成物、このフラックス組成物を用いたはんだペースト、はんだ接合部及びはんだ接合方法を提供する。フラックス組成物は、エポキシ樹脂を20wt%以上50wt%以下、ジアリルビスフェノールAを15wt%以上45wt%以下、有機酸を1wt%以上30wt%以下含む。



WO 2020/031825 A1

明 細 書

発明の名称：

フラックス組成物、はんだペースト、はんだ接合部及びはんだ接合方法
技術分野

[0001] 本発明は、はんだ付けに用いられるフラックス組成物、このフラックス組成物を用いたはんだペースト、はんだ接合部及びはんだ接合方法に関する。

背景技術

[0002] 一般的に、はんだ付けに用いられるフラックスは、はんだ及びはんだ付けの対象となる接合対象物の金属表面に存在する金属酸化物を化学的に除去し、両者の境界で金属元素の移動を可能にする効果を持つ。このため、フラックスを使用してはんだ付けを行うことで、はんだと接合対象物の金属表面との間に金属間化合物が形成できるようになり、強固な接合が得られる。

[0003] 近年の電子部品の小型化の進展につれて、電子部品のはんだ付け部位である電極も小さくなってきている。そのため、はんだ合金で接合できる面積が小さくなり、はんだ合金だけでの接合強度では、接合信頼性に不十分な場合もある。

[0004] そこで、従来、フラックスを使用してはんだ付けを行い、その後、洗浄・乾燥工程を経て、アンダーフィル等の樹脂によって、はんだ付けの接合対象箇所を封止する実装技術が知られている。

[0005] 更に、最近では、エポキシ樹脂に代表される熱硬化性樹脂を含有することで、はんだ付け後に残存する樹脂組成物を、樹脂封止と同等の効果を持たせるフラックス組成物が着目されている。

[0006] エポキシ樹脂を含有するフラックス組成物では、エポキシ樹脂の硬化を促進させるため、硬化剤が添加される。このような硬化剤として、イミダゾール類、アミン類、フェノールノボラック類等の硬化剤が知られている（例えば、特許文献 1、2 参照）。また、硬化剤として、金属酸化物を化学的に除去する活性を有するフェノール系硬化剤を用いることで、活性剤を添加する

ことなく、電氣的接続を行う技術が提案されている（例えば、特許文献3参照）。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2018-53057号公報

特許文献2：特開2017-119287号公報

特許文献3：特開2002-232123号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかし、エポキシ樹脂とイミダゾール類、アミン類、フェノールノボラック類等の硬化剤を含有する従来のフラックス組成物では、十分な量のフラックス組成物を塗布できるか否かの印刷性、このフラックス組成物を使用したはんだ付けではんだが十分に広がるか否かのはんだ付け性、このフラックス組成物を使用したはんだ付けでフラックス残渣が十分に硬化するか否かのフラックス残渣硬化性の全てについて、効果を得ることが難しかった。また、エポキシ樹脂と活性を有するフェノール系硬化剤を含有する従来のフラックス組成物では、フラックス組成物をフィルムの形態で電極等に転写する必要があり、事前にフィルム形成の工程が必要であった。

[0009] また、フラックス組成物の活性を高めるため、更に有機酸等の活性剤を添加しても、フィルム形成の工程でフラックス組成物が加熱されることで、活性剤とエポキシ樹脂が反応し、活性が失われるという問題があった。

[0010] 本発明は、このような課題を解決するためなされたもので、フィルム形成の工程を行うことなく、電極等への塗布が可能なフラックス組成物、このフラックス組成物を用いたはんだペースト、はんだ接合部及びはんだ接合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

[0011] はんだ付けで想定される温度域でエポキシ樹脂の硬化を促進させる硬化剤

として機能し、また、はんだ付けで想定される温度域で活性を有して活性剤として機能するジアリルビスフェノールAは、常温で印刷、転写等による塗布が可能な粘性をフラックス組成物に持たせることを見出した。

[0012] そこで、本発明は、エポキシ樹脂を20wt%以上50wt%以下、ジアリルビスフェノールAを15wt%以上45wt%以下、有機酸を1wt%以上30wt%以下含むフラックス組成物である。

[0013] 本発明は、さらにその他のフェノール系硬化剤を0wt%以上10wt%以下、アミンを0wt%以上10wt%以下溶剤を0wt%以上20wt%以下含んでも良い。

[0014] 本発明は、さらにアミンハロゲン化水素酸塩を0wt%以上2wt%以下、有機ハロゲン化合物を0wt%以上5wt%以下、チキソ剤を0wt%以上10wt%以下、シランカップリング剤を0wt%以上2wt%以下、消泡剤を0wt%以上2wt%以下含んでも良い。

[0015] また、本発明は、上述したフラックス組成物と、はんだ粉末を混合したはんだペーストである。更に、本発明は、上述したフラックス組成物を用いたはんだ接合部である。また、本発明は、上述したフラックス組成物を用いたはんだ接合方法である。

発明の効果

[0016] ジアリルビスフェノールAを15wt%以上45wt%以下、エポキシ樹脂を20wt%以上50wt%以下、有機酸を1wt%以上30wt%以下含むフラックス組成物は、常温で印刷、転写等による塗布が可能な粘性を持つ。これにより、フラックス組成物を塗布する行程で、フラックス組成物を加熱する必要がなく、有機酸とエポキシ樹脂の反応を抑制することができる。

[0017] また、ジアリルビスフェノールAは、はんだ付けで想定される温度域で活性を有して活性剤として機能する。これにより、フラックス組成物に所定量のジアリルビスフェノールAと有機酸を含むことにより、はんだを濡れ広げさせることができる。

[0018] 更に、ジアリルビスフェノールAは、はんだ付けで想定される温度域でエポキシ樹脂の硬化を促進させる硬化剤として機能する。これにより、エポキシ樹脂が硬化してフラックス残渣となることで、はんだによるはんだ付け箇所を、エポキシ樹脂を主成分としたフラックス残渣で封止することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本実施の形態のはんだ接合部の一例を示す構成図である。

[図2A]本実施の形態のはんだ接合方法の一例を示す説明図である。

[図2B]本実施の形態のはんだ接合方法の一例を示す説明図である。

[図2C]本実施の形態のはんだ接合方法の一例を示す説明図である。

[図2D]本実施の形態のはんだ接合方法の一例を示す説明図である。

[図2E]本実施の形態のはんだ接合方法の一例を示す説明図である。

[図2F]本実施の形態のはんだ接合方法の一例を示す説明図である。

[図2G]本実施の形態のはんだ接合方法の一例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0020] <本実施の形態のフラックス組成物の一例>

本実施の形態のフラックス組成物は、フェノール系硬化剤としてジアリルビスフェノールAを含む。また、本実施の形態のフラックス組成物は、エポキシ樹脂と有機酸を含む。

[0021] ジアリルビスフェノールAは、アリル基とフェノール性水酸基を有する化合物である。ジアリルビスフェノールAは、はんだ付けで想定される温度域でエポキシ樹脂の硬化を促進させる硬化剤として機能する。また、ジアリルビスフェノールAは、はんだ付けで想定される温度域で活性を有して活性剤として機能する。更に、ジアリルビスフェノールAは、常温で印刷、転写等による塗布が可能な粘性をフラックス組成物に持たせる。

[0022] ジアリルビスフェノールA以外のフェノール系硬化剤を、エポキシ樹脂の硬化剤として含むフラックス組成物では、基板等にフラックス組成物を塗布する行程で、フラックス組成物を加熱してフィルムを形成する必要がある。

フラックス組成物が加熱されると、エポキシ樹脂と活性剤との反応が促進され、活性剤とエポキシ樹脂が反応すると、はんだが濡れる前にエポキシ樹脂が硬化する可能性がある。また、活性剤とエポキシ樹脂が反応すると、金属酸化物を化学的に除去する活性が十分でなくなり、はんだの濡れ性が悪化する。

[0023] そこで、本実施の形態のフラックス組成物は、フェノール系硬化剤としてジアリルビスフェノールAを、フラックス組成物の全体を100とした場合、15wt%以上45wt%以下、好ましくは、30wt%以上40wt%以下含む。

[0024] 本実施の形態のフラックス組成物は、エポキシ樹脂を20wt%以上50wt%以下、好ましくは、25wt%以上45wt%以下含む。また、本実施の形態のフラックスは、有機酸を1wt%以上30wt%以下、好ましくは、5wt%以上20wt%以下含む。

[0025] 更に、本実施の形態のフラックス組成物は、所定量のジアリルビスフェノールAを含むのであれば、他のフェノール系硬化剤を含んでも良く、他のフェノール系硬化剤を0wt%以上10wt%以下含む。

[0026] また、本実施の形態のフラックス組成物は、アミンを0wt%以上10wt%以下、アミンハロゲン水素酸塩を0wt%以上2wt%以下、有機ハロゲン化合物を0wt%以上5wt%以下、チキソ剤を0wt%以上10wt%以下、その他添加剤としてシランカップリング剤を0wt%以上2wt%以下、消泡剤を0wt%以上2wt%以下、溶剤を0wt%以上20wt%以下含む。

[0027] エポキシ樹脂としては、ビスフェノール型として、ビスフェノールA型、ビスフェノールAP型、ビスフェノールAF型、ビスフェノールB型、ビスフェノールBP型、ビスフェノールC型、ビスフェノールE型、ビスフェノールF型、ビスフェノールG型、ビスフェノールM型、ビスフェノールS型、ビスフェノールP型、ビスフェノールPH型、ビスフェノールTMC型、ビスフェノールZ型、ビフェニル型エポキシ樹脂、ジフェニルエーテル型エ

ポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂、アミノフェノール型エポキシ樹脂、3', 4'-エポキシシクロヘキサンカルボン酸3, 4-エポキシシクロヘキシルメチルなどが挙げられる。

[0028] 有機酸としては、グルタル酸、アジピン酸、アゼライン酸、エイコサン二酸、クエン酸、グリコール酸、コハク酸、サリチル酸、ジグリコール酸、ジピコリン酸、ジブチルアニリンジグリコール酸、スベリン酸、セバシン酸、チオグリコール酸、イソフタル酸、テレフタル酸、ドデカン二酸、パラヒドロキシフェニル酢酸、ピコリン酸、フェニルコハク酸、フタル酸、フマル酸、マレイン酸、マロン酸、ラウリン酸、安息香酸、酒石酸、イソシアヌル酸トリス(2-カルボキシエチル)、グリシン、1, 3-シクロヘキサンジカルボン酸、2, 2-ビス(ヒドロキシメチル)プロピオン酸、2, 2-ビス(ヒドロキシメチル)ブタン酸、2, 3-ジヒドロキシ安息香酸、2, 4-ジエチルグルタル酸、2-キノリンカルボン酸、3-ヒドロキシ安息香酸、リンゴ酸、p-アニス酸、ステアリン酸、12-ヒドロキシステアリン酸、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸等が挙げられる。

[0029] また、有機酸としては、モノカルボン酸を2量体化させたダイマー酸、ダイマー酸に水素を添加した水添物である水添ダイマー酸、モノカルボン酸を3量体化させたトリマー酸、トリマー酸に水素を添加した水添物である水添トリマー酸が挙げられる。

[0030] ダイマー酸、トリマー酸、及びそれらの水添物としては、例えば、オレイン酸とリノール酸の反応物であるダイマー酸、オレイン酸とリノール酸の反応物であるトリマー酸、アクリル酸の反応物であるダイマー酸、アクリル酸の反応物であるトリマー酸、メタクリル酸の反応物であるダイマー酸、メタクリル酸の反応物であるトリマー酸、アクリル酸とメタクリル酸の反応物であるダイマー酸、アクリル酸とメタクリル酸の反応物であるトリマー酸、オレイン酸の反応物であるダイマー酸、オレイン酸の反応物であるトリマー酸、リノール酸の反応物であるダイマー酸、リノール酸の反応物であるトリマー酸、リノレン酸の反応物であるダイマー酸、リノレン酸の反応物である

トリマー酸、アクリル酸とオレイン酸の反応物であるダイマー酸、アクリル酸とオレイン酸の反応物であるトリマー酸、アクリル酸とリノール酸の反応物であるダイマー酸、アクリル酸とリノール酸の反応物であるトリマー酸、アクリル酸とリノレン酸の反応物であるダイマー酸、アクリル酸とリノレン酸の反応物であるトリマー酸、メタクリル酸とオレイン酸の反応物であるダイマー酸、メタクリル酸とオレイン酸の反応物であるトリマー酸、メタクリル酸とリノール酸の反応物であるダイマー酸、メタクリル酸とリノール酸の反応物であるトリマー酸、メタクリル酸とリノレン酸の反応物であるダイマー酸、メタクリル酸とリノレン酸の反応物であるトリマー酸、オレイン酸とリノレン酸の反応物であるダイマー酸、オレイン酸とリノレン酸の反応物であるトリマー酸、リノール酸とリノレン酸の反応物であるダイマー酸、リノール酸とリノレン酸の反応物であるトリマー酸、上述した各ダイマー酸の水添物である水添ダイマー酸、上述した各トリマー酸の水添物である水添トリマー酸等が挙げられる。

[0031] ジアリルビスフェノールA以外のフェノール系硬化剤としては、フェノールノボラック型硬化剤等が挙げられる。

[0032] アミンとしては、モノエタノールアミン、ジフェニルグアニジン、ジトリルグアニジン、エチルアミン、トリエチルアミン、エチレンジアミン、トリエチレンテトラミン、2-メチルイミダゾール、2-インデシルイミダゾール、2-ウンデシルイミダゾール、2-ヘプタデシルイミダゾール、1, 2-ジメチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾール、1-ベンジル-2-メチルイミダゾール、1-ベンジル-2-フェニルイミダゾール、1-シアノエチル-2-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-ウンデシルイミダゾール、1-シアノエチル-2-エチル-4-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール、1-シアノエチル-2-ウンデシルイミダゾリウムトリメリテイト、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾリウムトリメリテイト、2, 4-ジアミノ-6-[2'-メチ

ルイミダゾリル- (1')] -エチル-s-トリアジン、2, 4-ジアミノ-6- [2'-ウンデシルイミダゾリル- (1')] -エチル-s-トリアジン、2, 4-ジアミノ-6- [2'-エチル-4'-メチルイミダゾリル- (1')] -エチル-s-トリアジン、2, 4-ジアミノ-6- [2'-メチルイミダゾリル- (1')] -エチル-s-トリアジンイソシアヌル酸付加物、2-フェニルイミダゾールイソシアヌル酸付加物、2-フェニル-4, 5-ジヒドロキシメチルイミダゾール、2-フェニル-4-メチル-5-ヒドロキシメチルイミダゾール、2, 3-ジヒドロ-1H-ピロロ [1, 2-a] ベンズイミダゾール、1-ドデシル-2-メチル-3-ベンジルイミダゾリウムクロライド、2-メチルイミダゾリン、2-フェニルイミダゾリン、2, 4-ジアミノ-6-ビニル-s-トリアジン、2, 4-ジアミノ-6-ビニル-s-トリアジンイソシアヌル酸付加物、2, 4-ジアミノ-6-メタクリロイルオキシエチル-s-トリアジン、エポキシイミダゾールアダクト、2-メチルベンゾイミダゾール、2-オクチルベンゾイミダゾール、2-ペンチルベンゾイミダゾール、2- (1-エチルペンチル) ベンゾイミダゾール、2-ノニルベンゾイミダゾール、2- (4-チアゾリル) ベンゾイミダゾール、ベンゾイミダゾール、2- (2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル) ベンゾトリアゾール、2- (2'-ヒドロキシ-3'-tert-ブチル-5'-メチルフェニル) -5-クロロベンゾトリアゾール、2- (2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-tert-アミルフェニル) ベンゾトリアゾール、2- (2'-ヒドロキシ-5'-tert-オクチルフェニル) ベンゾトリアゾール、2, 2'-メチレンビス [6- (2H-ベンゾトリアゾール-2-イル) -4-tert-オクチルフェノール]、6- (2-ベンゾトリアゾリル) -4-tert-オクチル-6'-tert-ブチル-4'-メチル-2, 2'-メチレンビスフェノール、1, 2, 3-ベンゾトリアゾール、1- [N, N-ビス (2-エチルヘキシル) アミノメチル] ベンゾトリアゾール、カルボキシベンゾトリアゾール、1- [N, N-ビス (2-エチルヘキシル) アミノメチル] メチルベンゾトリアゾール

ル、2, 2' - [[(メチル-1H-ベンゾトリアゾール-1-イル) メチル] イミノ] ビスエタノール、1 - (1', 2' -ジカルボキシエチル) ベンゾトリアゾール、1 - (2, 3 -ジカルボキシプロピル) ベンゾトリアゾール、1 - [(2 -エチルヘキシルアミノ) メチル] ベンゾトリアゾール、2, 6 -ビス [(1H-ベンゾトリアゾール-1-イル) メチル] -4 -メチルフェノール、5 -メチルベンゾトリアゾール、5 -フェニルテトラゾール等が挙げられる。

[0033] ハロゲンとしてのアミンハロゲン化水素酸塩は、アミンとハロゲン化水素を反応させた化合物であり、アニリン塩化水素、アニリン臭化水素等が挙げられる。アミンハロゲン化水素酸塩のアミンとしては、上述したアミンを用いることができ、エチルアミン、エチレンジアミン、トリエチルアミン、メチルイミダゾール、2 -エチル-4 -メチルイミダゾール等が挙げられ、ハロゲン化水素としては、塩素、臭素、ヨウ素、フッ素の水素化物（塩化水素、臭化水素、ヨウ化水素、フッ化水素）が挙げられる。また、アミンハロゲン化水素酸塩に代えて、あるいはアミンハロゲン化水素酸塩と合わせてホウフッ化物を含んでも良く、ホウフッ化物としてホウフッ化水素酸等が挙げられる。

[0034] ハロゲンとしての有機ハロゲン化合物としては、*trans*-2, 3 -ジブロモ-2 -ブテン-1, 4 -ジオール、*trans*-2, 3 -ジブロモ-1, 4 -ブテンジオール、トリアリルイソシアヌレート6臭化物、1 -ブロモ-2 -ブタノール、1 -ブロモ-2 -プロパノール、3 -ブロモ-1 -プロパノール、3 -ブロモ-1, 2 -プロパンジオール、1, 4 -ジブロモ-2 -ブタノール、1, 3 -ジブロモ-2 -プロパノール、2, 3 -ジブロモ-1 -プロパノール、2, 3 -ジブロモ-1, 4 -ブタンジオール、2, 3 -ジブロモ-2 -ブテン-1, 4 -ジオール等が挙げられる。

[0035] チキソ剤としては、ワックス系チキソ剤、アマイド系チキソ剤が挙げられる。ワックス系チキソ剤としては例えば硬化ヒマシ油等が挙げられる。アマイド系チキソ剤としてはラウリン酸アマイド、パルミチン酸アマイド、ステ

アリン酸アמיד、ベヘン酸アמיד、ヒドロキシステアリン酸アמיד、飽和脂肪酸アמיד、オレイン酸アמיד、エルカ酸アמיד、不飽和脂肪酸アמיד、p-トルエンメタンアמיד、芳香族アמיד、メチレンビスステアリン酸アמיד、エチレンビスラウリン酸アמיד、エチレンビスヒドロキシステアリン酸アמיד、飽和脂肪酸ビスアמיד、メチレンビスオレイン酸アמיד、不飽和脂肪酸ビスアמיד、m-キシリレンビスステアリン酸アמיד、芳香族ビスアמיד、飽和脂肪酸ポリアמיד、不飽和脂肪酸ポリアמיד、芳香族ポリアמיד、置換アמיד、メチロールステアリン酸アמיד、メチロールアמיד、脂肪酸エステルアמיד等が挙げられる。

[0036] シランカップリング剤としては、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、2-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、p-スチリルトリメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルメチルジエトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン、3-アクリロキシプロピルトリメトキシシラン、N-2-(アミノエチル)-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-2-(アミノエチル)-3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-2-(アミノエチル)-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-トリエトキシシリル-N-(1,3-ジメチル-ブチリデン)プロピルアミン、N-フェニル-2-アミノプロピルトリメトキシシラン、トリス-(トリメトキシシリルプロピル)イソシアヌレート、3-ウレイドプロピルトリエトキシシラン、3-メルカプトプロピルメチルジメトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、ビス(トリエトキシシリルプロピル)テト

ラスルフィド、3-イソシアネートプロピルトリエトキシシラン等が挙げられる。

[0037] 消泡剤としては、アクリルポリマー、ビニルエーテルポリマー、ブタジエンポリマー等が挙げられる。

[0038] 溶剤としては、アルコール系溶剤、グリコールエーテル系溶剤、テルピネオール類等が挙げられる。アルコール系溶剤としてはエタノール、工業用エタノール（エタノールにメタノール及び／またはイソプロピルアルコールを添加した混合溶剤）、イソプロピルアルコール、1,2-ブタンジオール、イソボルニルシクロヘキサノール、2,4-ジエチル-1,5-ペンタンジオール、2,2-ジメチル-1,3-プロパンジオール、2,5-ジメチル-2,5-ヘキサジオール、2,5-ジメチル-3-ヘキシン-2,5-ジオール、2,3-ジメチル-2,3-ブタンジオール、1,1,1-トリス（ヒドロキシメチル）エタン、2-エチル-2-ヒドロキシメチル-1,3-プロパンジオール、2,2'-オキシビス（メチレン）ビス（2-エチル-1,3-プロパンジオール）、2,2-ビス（ヒドロキシメチル）-1,3-プロパンジオール、1,2,6-トリヒドロキシヘキサン、ビス〔2,2,2-トリス（ヒドロキシメチル）エチル〕エーテル、1-エチニル-1-シクロヘキサノール、1,4-シクロヘキサジオール、1,4-シクロヘキサジメタノール、エリトリトール、トレイトール、グアヤコールグリセロールエーテル、3,6-ジメチル-4-オクチン-3,6-ジオール、2,4,7,9-テトラメチル-5-デシン-4,7-ジオール等が挙げられる。グリコールエーテル系溶剤としては、ヘキシルジグリコール、ジエチレングリコールモノ-2-エチルヘキシルエーテル、エチレングリコールモノフェニルエーテル、2-メチルペンタン-2,4-ジオール、ジエチレングリコールモノヘキシルエーテル、ジエチレングリコールジブチルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチルジグリコールエーテル等が挙げられる。

[0039] <本実施の形態のはんだペーストの一例>

本実施の形態のはんだペーストは、上述したフラックス組成物と、金属粉を含む。金属粉は、Pbを含まないはんだであることが好ましく、Sn単体、または、Sn-Ag系、Sn-Cu系、Sn-Ag-Cu系、Sn-Bi系、Sn-In系等、あるいは、これらの合金にSb、Bi、In、Cu、Zn、As、Ag、Cd、Fe、Ni、Co、Au、Ge、P等を添加したはんだの粉体で構成される。

[0040] <本実施の形態のはんだ接合部の一例>

図1は、本実施の形態のはんだ接合部の一例を示す構成図である。本実施の形態のはんだ接合部1Aは、上述したフラックス組成物を用いて、電子部品10と基板11がはんだHで接合されたものである。上述した本実施の形態のフラックス組成物は、エポキシ樹脂が硬化してはんだ付け後に残存することで、はんだHによるはんだ付け箇所が、エポキシ樹脂が硬化した樹脂組成物によるフラックス残渣Frで封止される。

[0041] はんだHは、Sn単体、または、Sn-Ag系、Sn-Cu系、Sn-Ag-Cu系、Sn-Bi系、Sn-In系等、あるいは、これらの合金にSb、Bi、In、Cu、Zn、As、Ag、Cd、Fe、Ni、Co、Au、Ge、P等を添加したはんだによるはんだボール、Cu等の核を上述したはんだで被覆した核ボール、上述したフラックス組成物とはんだによる金属粉を含むはんだペースト等を用いたものである。

[0042] <本実施の形態のはんだ接合方法の一例>

図2A、図2B、図2C、図2D、図2E、図2F及び図2Gは、本実施の形態のはんだ接合方法の一例を示す説明図である。まず、図2Aの工程1に示すように、電子部品10の電極10aに、上述したフラックス組成物Fを転写、印刷等により塗布する。

[0043] 次に、図2Bの工程2に示すように、フラックス組成物Fに、上述したはんだによるはんだボールHBを載せる。なお、核ボールを用いても良い。次に、図2Cの工程3に示すように、リフロー装置を用いてはんだを溶融させ、電子部品10の電極10aにはんだバンプHBpを形成する。はんだバン

プHBpを形成する行程で、フラックス組成物F中のエポキシ樹脂が硬化してフラックス残渣Frとなる。

[0044] 次に、図2Dの工程4に示すように、基板11の電極11aに、上述したフラックス組成物Fを転写、印刷等により塗布し、図2Eの工程5に示すように、基板11の電極11aに塗布したフラックス組成物Fに、電子部品10のはんだバンプHBpを載せる。

[0045] 次に、図2Fの工程6に示すように、リフロー装置を用いてはんだを溶融させ、電子部品10と基板11をはんだHで接合する。上述した本実施の形態のフラックス組成物は、エポキシ樹脂が硬化してはんだ付け後に残存することで、はんだHによるはんだ付け箇所が、エポキシ樹脂が硬化した樹脂組成物によるフラックス残渣Frで封止される。

[0046] 更に、図2Gの工程7に示すように、電子部品10と基板11との間にエポキシ樹脂等の熱硬化性の樹脂Rを充填し、加熱により樹脂Rを硬化させて、電子部品10と基板11との間を封止する。

[0047] <本実施の形態のフラックス組成物、はんだペースト、はんだ接合部及びはんだ接合方法の作用効果例>

ジアリルビスフェノールAを15wt%以上45wt%以下、エポキシ樹脂を20wt%以上50wt%以下、有機酸を1wt%以上30wt%以下含むフラックス組成物は、常温で印刷、転写等による塗布が可能な粘性を持つ。

[0048] これにより、上述したはんだ接合方法で、電子部品10の電極10a及び基板11の電極11aにフラックス組成物を塗布する行程で、フラックス組成物を加熱する必要がなく、有機酸とエポキシ樹脂の反応を抑制することができる。

[0049] また、ジアリルビスフェノールAは、はんだ付けで想定される温度域で活性を有して活性剤として機能する。これにより、フラックス組成物に所定量のジアリルビスフェノールAと有機酸を含むことにより、上述したはんだ接合方法で、はんだHを電子部品10の電極10a及び基板11の電極11a

に濡れ広がらせることができる。

[0050] 更に、ジアリルビスフェノールAは、はんだ付けで想定される温度域でエポキシ樹脂の硬化を促進させる硬化剤として機能する。これにより、上述したはんだ接合方法で、エポキシ樹脂が硬化してフラックス残渣F_rとなることで、はんだHによるはんだ付け箇所を、エポキシ樹脂を主成分としたフラックス残渣F_rで封止することができる。

実施例

[0051] 以下の表1に示す組成で実施例と比較例のフラックス組成物を調合し、はんだ付け性、印刷性及びフラックス残渣硬化性について検証した。なお、表1における組成率は、フラックス組成物の全量を100とした場合のwt（重量）%である。また、表1においてフェノール系硬化剤として開示されたジアリルビスフェノールAのCAS No. は1745-89-7である。

[0052] <はんだ付け性の評価>

（1）検証方法

はんだ付け性の評価は、Cu板上に各実施例、各比較例のフラックス組成物を塗布し、Cu板上に塗布したフラックス組成物上にはんだボールを搭載し、リフローを行った後、はんだ濡れ広がり径を測定した。リフロー工程は、ピーク温度を250℃に設定したリフロー装置を用いて、35℃から1秒毎に1℃ずつ250℃まで温度を上昇させていき、250℃に達した後30秒間加熱処理を行った。はんだボールは、Sn-3Ag-0.5Cuと表記される組成であり、Agを3.0wt%、Cuを0.5wt%含み、残部がSn（96.5wt%）である。はんだボールの直径は、0.3mmである。

[0053] （2）判定基準

○：はんだの広がり径が510μm以上であった。

×：はんだの広がり径が510μm未満であった。

[0054] <印刷性の評価>

（1）検証方法

開口径0.24 mm、厚さ0.1 mmのメタルマスクとメタルスキージを用いて、Cu板上に各実施例、各比較例のフラックス組成物を塗布し、その後、フラックス組成物の塗布量を測定した。

[0055] (2) 判定基準

○：フラックスの塗布量が80%以上であった。

×：フラックスの塗布量が80%未満であった。

[0056] <フラックス残渣硬化性の評価>

(1) 検証方法

Cu板上に各実施例、各比較例のフラックス組成物を塗布し、リフローを行った後、フラックス残渣硬化性を確認した。リフロー工程は、ピーク温度を250℃に設定したリフロー装置を用いて、35℃から1秒毎に1℃ずつ250℃まで温度を上昇させていき、250℃に達した後30秒間加熱処理を行った。

[0057] (2) 判定基準

○：残渣が硬化していた（固体化）。

×：残渣が硬化していなかった（液状もしくはペースト状）。

[0058] <総合評価>

○：はんだ付け性、印刷性及びフラックス残渣硬化性の評価の全てが○であった。

×：はんだ付け性、印刷性及びフラックス残渣硬化性の評価の何れか、または全てが×であった。

[0059]

[表1]

[illegible]

[0060] ジアリルビスフェノールAを、本発明で規定される範囲内で35wt%含み、エポキシ樹脂を、本発明で規定される範囲内で40wt%含み、有機酸としてグルタル酸を、本発明で規定される範囲内で5wt%含み、有機酸としてダイマー酸を、本発明で規定される範囲内で10wt%含み、有機酸の合計が本発明で規定される範囲内であり、更に、アミンとしてジトリルグアニジンを、本発明で規定される範囲内で5wt%含み、溶剤としてヘキシルジグリコールを、本発明で規定される範囲内で5wt%含む実施例1では、はんだの広がり径が上述した判定基準を満たし、はんだ付け性に対して十分な効果が得られた。また、フラックス組成物の塗布量が上述した判定基準を満たし、印刷性に対して十分な効果が得られた。更に、フラックス残渣の硬化の度合いが上述した判定基準を満たし、フラックス残渣硬化性に対して十分な効果が得られた。

[0061] ジアリルビスフェノールAを、本発明で規定される範囲内の上限で45wt%含み、エポキシ樹脂を、本発明で規定される範囲内で40wt%含み、有機酸としてグルタル酸を、本発明で規定される範囲内で5wt%含み、有機酸としてダイマー酸を、本発明で規定される範囲内で5wt%含み、有機酸の合計が本発明で規定される範囲内であり、更に、アミンとしてジトリルグアニジンを、本発明で規定される範囲内で2wt%含み、溶剤としてヘキシルジグリコールを、本発明で規定される範囲内で3wt%含む実施例2でも、はんだの広がり径が上述した判定基準を満たし、はんだ付け性に対して十分な効果が得られた。また、フラックス組成物の塗布量が上述した判定基準を満たし、印刷性に対して十分な効果が得られた。更に、フラックス残渣の硬化の度合いが上述した判定基準を満たし、フラックス残渣硬化性に対して十分な効果が得られた。

[0062] ジアリルビスフェノールAを、本発明で規定される範囲内の下限で15wt%含み、エポキシ樹脂を、本発明で規定される範囲内で35wt%含み、有機酸としてグルタル酸を、本発明で規定される範囲内で5wt%含み、有機酸としてダイマー酸を、本発明で規定される範囲内で10wt%含み、有

機酸の合計が本発明で規定される範囲内であり、更に、アミンとしてジトリルグアニジンを、本発明で規定される範囲内で5 w t %含み、チキソ剤として硬化ヒマシ油を5 w t %、ビスアマイド系チキソ剤を5 w t %含み、チキソ剤の合計が本発明で規定される範囲内であり、溶剤としてヘキシルジグリコールを、本発明で規定される範囲内で20 w t %含む実施例3でも、はんだの広がり径が上述した判定基準を満たし、はんだ付け性に対して十分な効果が得られた。また、フラックス組成物の塗布量が上述した判定基準を満たし、印刷性に対して十分な効果が得られた。更に、フラックス残渣の硬化の度合いが上述した判定基準を満たし、フラックス残渣硬化性に対して十分な効果が得られた。

[0063] ジアリルビスフェノールAを、本発明で規定される範囲内で25 w t %含み、その他のフェノール系硬化剤として、フェノールノボラック型硬化剤を、本発明で規定される範囲内で10 w t %含み、エポキシ樹脂を、本発明で規定される範囲内で40 w t %含み、有機酸としてグルタル酸を、本発明で規定される範囲内で5 w t %含み、有機酸としてダイマー酸を、本発明で規定される範囲内で10 w t %含み、有機酸の合計が本発明で規定される範囲内であり、更に、アミンとしてジトリルグアニジンを、本発明で規定される範囲内で5 w t %含み、溶剤としてヘキシルジグリコールを、本発明で規定される範囲内で5 w t %含む実施例4でも、はんだの広がり径が上述した判定基準を満たし、はんだ付け性に対して十分な効果が得られた。また、フラックス組成物の塗布量が上述した判定基準を満たし、印刷性に対して十分な効果が得られた。更に、フラックス残渣の硬化の度合いが上述した判定基準を満たし、フラックス残渣硬化性に対して十分な効果が得られた。

[0064] ジアリルビスフェノールAを、本発明で規定される範囲内で30 w t %含み、エポキシ樹脂を、本発明で規定される範囲内の上限で50 w t %含み、有機酸としてグルタル酸を、本発明で規定される範囲内で3.5 w t %含み、有機酸としてダイマー酸を、本発明で規定される範囲内で3.5 w t %含み、有機酸の合計が本発明で規定される範囲内であり、更に、アミンとして

ジトリルグアニジンを、本発明で規定される範囲内で10wt%含み、溶剤としてヘキシルジグリコールを、本発明で規定される範囲内で3wt%含む実施例5でも、はんだの広がり径が上述した判定基準を満たし、はんだ付け性に対して十分な効果が得られた。また、フラックス組成物の塗布量が上述した判定基準を満たし、印刷性に対して十分な効果が得られた。更に、フラックス残渣の硬化の度合いが上述した判定基準を満たし、フラックス残渣硬化性に対して十分な効果が得られた。

[0065] ジアリルビスフェノールAを、本発明で規定される範囲内で35wt%含み、エポキシ樹脂を、本発明で規定される範囲内の下限で20wt%含み、有機酸としてグルタル酸を、本発明で規定される範囲内で5wt%含み、有機酸としてダイマー酸を、本発明で規定される範囲内で10wt%含み、有機酸の合計が本発明で規定される範囲内であり、更に、アミンとしてジトリルグアニジンを、本発明で規定される範囲内で5wt%含み、チキソ剤としてビスアマイド系チキソ剤を5wt%含み、溶剤としてヘキシルジグリコールを、本発明で規定される範囲内で20wt%含む実施例6でも、はんだの広がり径が上述した判定基準を満たし、はんだ付け性に対して十分な効果が得られた。また、フラックス組成物の塗布量が上述した判定基準を満たし、印刷性に対して十分な効果が得られた。更に、フラックス残渣の硬化の度合いが上述した判定基準を満たし、フラックス残渣硬化性に対して十分な効果が得られた。

[0066] ジアリルビスフェノールAを、本発明で規定される範囲内で25wt%含み、エポキシ樹脂を、本発明で規定される範囲内で35wt%含み、有機酸としてアゼライン酸を、本発明で規定される範囲内で5wt%含み、有機酸としてダイマー酸を、本発明で規定される範囲内で25wt%含み、有機酸の合計が本発明で規定される範囲内であり、更に、アミンとしてジトリルグアニジンを、本発明で規定される範囲内で5wt%含み、溶剤としてヘキシルジグリコールを、本発明で規定される範囲内で5wt%含む実施例7でも、はんだの広がり径が上述した判定基準を満たし、はんだ付け性に対して十

分な効果が得られた。また、フラックス組成物の塗布量が上述した判定基準を満たし、印刷性に対して十分な効果が得られた。更に、フラックス残渣の硬化の度合いが上述した判定基準を満たし、フラックス残渣硬化性に対して十分な効果が得られた。

[0067] ジアリルビスフェノールAを、本発明で規定される範囲内で35wt%含み、エポキシ樹脂を、本発明で規定される範囲内で40wt%含み、有機酸としてグルタル酸を、本発明で規定される範囲内で5wt%含み、有機酸としてダイマー酸を、本発明で規定される範囲内で1wt%含み、有機酸の合計が本発明で規定される範囲内であり、更に、アミンとしてジトリルグアニジンを、本発明で規定される範囲内で7wt%含み、アミンハロゲン化水素酸塩としてエチルアミン・HBrを、本発明で規定される範囲内で2wt%含み、有機ハロゲン化合物として、trans-2,3-ジブromo-2-ブテン-1,4-ジオールを、本発明で規定される範囲内で5wt%含み、溶剤としてヘキシルジグリコールを、本発明で規定される範囲内で5wt%含む実施例8でも、はんだの広がり径が上述した判定基準を満たし、はんだ付け性に対して十分な効果が得られた。また、フラックス組成物の塗布量が上述した判定基準を満たし、印刷性に対して十分な効果が得られた。更に、フラックス残渣の硬化の度合いが上述した判定基準を満たし、フラックス残渣硬化性に対して十分な効果が得られた。

[0068] ジアリルビスフェノールAを、本発明で規定される範囲内で35wt%含み、エポキシ樹脂を、本発明で規定される範囲内で40wt%含み、有機酸としてグルタル酸を、本発明で規定される範囲内で5wt%含み、有機酸としてダイマー酸を、本発明で規定される範囲内で10wt%含み、有機酸の合計が本発明で規定される範囲内であり、更に、アミンとしてジトリルグアニジンを、本発明で規定される範囲内で2.5wt%含み、アミンであるイミダゾールとして2-インデシルイミダゾールを、本発明で規定される範囲内で2.5wt%含み、アミンの合計が本発明で規定される範囲内であり、溶剤としてヘキシルジグリコールを、本発明で規定される範囲内で5wt%

含む実施例 9 でも、はんだの広がり径が上述した判定基準を満たし、はんだ付け性に対して十分な効果が得られた。また、フラックス組成物の塗布量が上述した判定基準を満たし、印刷性に対して十分な効果が得られた。更に、フラックス残渣の硬化の度合いが上述した判定基準を満たし、フラックス残渣硬化性に対して十分な効果が得られた。

[0069] ジアリルビスフェノール A を、本発明で規定される範囲内で 35 w t % 含み、エポキシ樹脂を、本発明で規定される範囲内で 40 w t % 含み、有機酸としてグルタル酸を、本発明で規定される範囲内で 5 w t % 含み、有機酸としてダイマー酸を、本発明で規定される範囲内で 6 w t % 含み、有機酸の合計が本発明で規定される範囲内であり、更に、アミンとしてジトリルグアニジンを、本発明で規定される範囲内で 5 w t % 含み、添加剤であるシランカップリング剤として N-2-（アミノエチル）-3-アミノプロピルトリメトキシシランを、本発明で規定される範囲内で 2 w t % 含み、添加剤である泡消剤としてアクリルポリマーを、本発明で規定される範囲内で 2 w t % 含み、添加剤の合計が本発明で規定される範囲内であり、溶剤としてヘキシルジグリコールを、本発明で規定される範囲内で 5 w t % 含む実施例 10 でも、はんだの広がり径が上述した判定基準を満たし、はんだ付け性に対して十分な効果が得られた。また、フラックス組成物の塗布量が上述した判定基準を満たし、印刷性に対して十分な効果が得られた。更に、フラックス残渣の硬化の度合いが上述した判定基準を満たし、フラックス残渣硬化性に対して十分な効果が得られた。

[0070] ジアリルビスフェノール A を、本発明で規定される範囲内で 40 w t % 含み、エポキシ樹脂を、本発明で規定される範囲内で 40 w t % 含み、有機酸としてグルタル酸を、本発明で規定される範囲内で 5 w t % 含み、有機酸としてダイマー酸を、本発明で規定される範囲内で 10 w t % 含み、有機酸の合計が本発明で規定される範囲内であり、更に、アミンとしてジトリルグアニジンを、本発明で規定される範囲内で 5 w t % 含み、溶剤を含まない実施例 11 でも、はんだの広がり径が上述した判定基準を満たし、はんだ付け性

に対して十分な効果が得られた。また、フラックス組成物の塗布量が上述した判定基準を満たし、印刷性に対して十分な効果が得られた。更に、フラックス残渣の硬化の度合いが上述した判定基準を満たし、フラックス残渣硬化性に対して十分な効果が得られた。

[0071] これに対し、ジアリルビスフェノールAを、本発明で規定される範囲を下回る5wt%含み、エポキシ樹脂を、本発明で規定される範囲を超えて60wt%含み、有機酸としてグルタル酸を、本発明で規定される範囲内で5wt%含み、有機酸としてダイマー酸を、本発明で規定される範囲内で10wt%含み、有機酸の合計が本発明で規定される範囲内であり、更に、アミンとしてジトリルグアニジンを、本発明で規定される範囲内で5wt%含み、溶剤としてヘキシルジグリコールを、本発明で規定される範囲内で15wt%含む比較例1では、はんだの広がり径が上述した判定基準を満たし、はんだ付け性に対して十分な効果が得られた。また、他のフェノール系硬化剤を含まないため、フラックス組成物の塗布量が上述した判定基準を満たし、印刷性に対して十分な効果が得られた。しかし、エポキシ樹脂に対して硬化剤の量が少ないため、ジアリルビスフェノールAを含む場合であっても、フラックス残渣の硬化の度合いが上述した判定基準を満たさず、フラックス残渣硬化性に対して効果が得られなかった。

[0072] また、ジアリルビスフェノールAを含まず、エポキシ樹脂を、本発明で規定される範囲を超えて60wt%含み、有機酸としてグルタル酸を、本発明で規定される範囲内で5wt%含み、有機酸としてダイマー酸を、本発明で規定される範囲内で10wt%含み、有機酸の合計が本発明で規定される範囲内であり、更に、アミンとしてジトリルグアニジンを、本発明で規定される範囲内で5wt%含み、溶剤としてヘキシルジグリコールを、本発明で規定される範囲内で20wt%含む比較例2でも、はんだの広がり径が上述した判定基準を満たし、はんだ付け性に対して十分な効果が得られた。また、他のフェノール系硬化剤を含まないため、フラックス組成物の塗布量が上述した判定基準を満たし、印刷性に対して十分な効果が得られた。しかし、ジ

アリルビスフェノール A、他のフェノール系硬化剤の何れも含まないため、フラックス残渣の硬化の度合いが上述した判定基準を満たさず、フラックス残渣硬化性に対して効果が得られなかった。

[0073] 更に、ジアリルビスフェノール A を、本発明で規定される範囲を超えて 60 w t % 含み、エポキシ樹脂を、本発明で規定される範囲内で 20 w t % 含み、有機酸としてグルタル酸を、本発明で規定される範囲内で 5 w t % 含み、有機酸としてダイマー酸を、本発明で規定される範囲内で 5 w t % 含み、有機酸の合計が本発明で規定される範囲内であり、更に、アミンとしてジトリルグアニジンを、本発明で規定される範囲内で 5 w t % 含み、溶剤としてヘキシルジグリコールを、本発明で規定される範囲内で 5 w t % 含む比較例 3 でも、はんだの広がり径が上述した判定基準を満たし、はんだ付け性に対して十分な効果が得られた。また、他のフェノール系硬化剤を含まないため、フラックス組成物の塗布量が上述した判定基準を満たし、印刷性に対して十分な効果が得られた。しかし、エポキシ樹脂に対して硬化剤の量が多いため、ジアリルビスフェノール A を含む場合であっても、フラックス残渣の硬化の度合いが上述した判定基準を満たさず、フラックス残渣硬化性に対して効果が得られなかった。

[0074] また、ジアリルビスフェノール A を含まず、その他のフェノール系硬化剤として、フェノールノボラック型硬化剤を、本発明で規定される範囲を超えて 35 w t % 含み、エポキシ樹脂を、本発明で規定される範囲内で 40 w t % 含み、有機酸としてグルタル酸を、本発明で規定される範囲内で 5 w t % 含み、有機酸としてダイマー酸を、本発明で規定される範囲内で 10 w t % 含み、有機酸の合計が本発明で規定される範囲内であり、更に、アミンとしてジトリルグアニジンを、本発明で規定される範囲内で 5 w t % 含み、溶剤としてヘキシルジグリコールを、本発明で規定される範囲内で 5 w t % 含む比較例 4 では、フラックス残渣の硬化の度合いが上述した判定基準を満たし、フラックス残渣硬化性に対して十分な効果が得られた。しかし、ジアリルビスフェノール A を含まないため、活性剤の量が不足し、はんだの広がり径

が上述した判定基準を満たさず、はんだ付け性に対して効果が得られなかった。また、ジアリルビスフェノールAを含まないことで、他のフェノール系硬化剤の含有量を従来必要とされた量とすると、フラックス組成物の塗布量が上述した判定基準を満たさず、印刷性に対して効果が得られなかった。

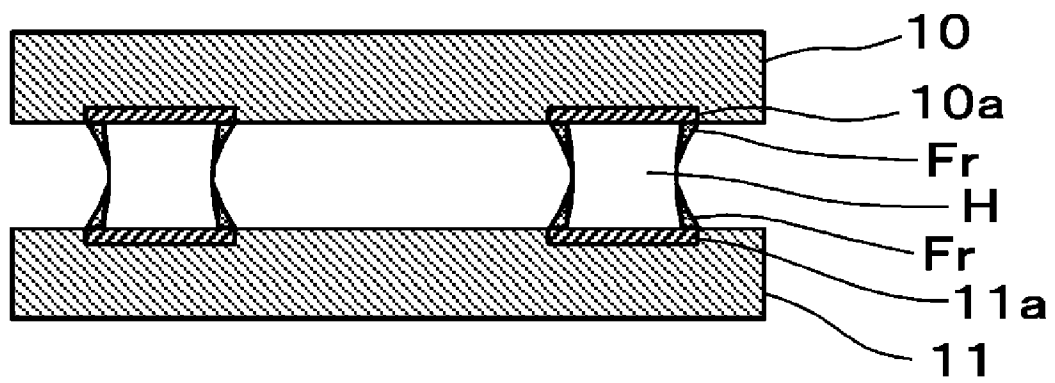
[0075] 以上のことから、ジアリルビスフェノールAを15wt%以上45wt%以下、エポキシ樹脂を20wt%以上50wt%以下、有機酸を1wt%以上30wt%以下含むフラックス組成物、及び、このフラックス組成物を用いたはんだペースト、はんだ接合部及びはんだ接合方法では、はんだ付け性に対して十分な効果が得られた。また、印刷性に対して十分な効果が得られた。更に、フラックス残渣硬化性に対して十分な効果が得られた。

[0076] これらの効果は、他のフェノール系硬化剤、アミン、アミンハロゲン化水素酸塩、有機ハロゲン化合物、チキソ剤、添加剤を、本発明で規定される範囲内で含むことでも阻害されなかった。

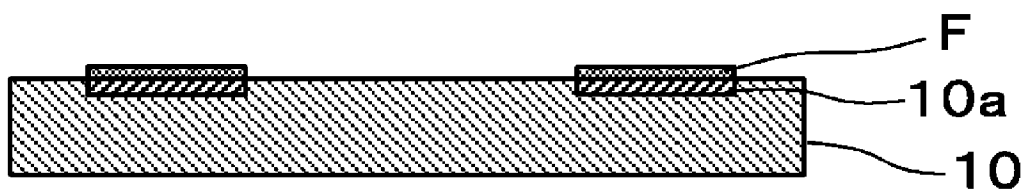
請求の範囲

- [請求項1] エポキシ樹脂を20wt%以上50wt%以下、
ジアリルビスフェノールAを15wt%以上45wt%以下、
有機酸を1wt%以上30wt%以下含む
ことを特徴とするフラックス組成物。
- [請求項2] さらにその他のフェノール系硬化剤を0wt%以上10wt%以下
、
アミンを0wt%以上10wt%以下
溶剤を0wt%以上20wt%以下含む
ことを特徴とする請求項1に記載のフラックス組成物。
- [請求項3] さらにアミンハロゲン化水素酸塩を0wt%以上2wt%以下、
有機ハロゲン化合物を0wt%以上5wt%以下、
チキソ剤を0wt%以上10wt%以下、
シランカップリング剤を0wt%以上2wt%以下、
消泡剤を0wt%以上2wt%以下含む
ことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のフラックス組成物。
- [請求項4] 請求項1～請求項3の何れか1項に記載のフラックス組成物とはんだ粉末を混合した
ことを特徴とするはんだペースト。
- [請求項5] 請求項1～請求項3の何れか1項に記載のフラックス組成物を用いた
ことを特徴とするはんだ接合部。
- [請求項6] 請求項1～請求項3の何れか1項に記載のフラックス組成物を用いた
ことを特徴とするはんだ接合方法。

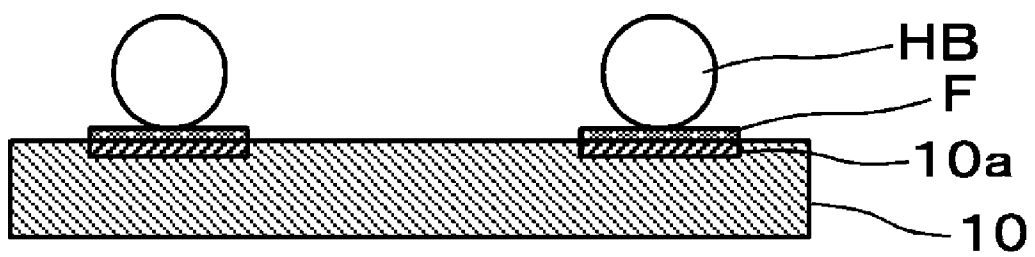
[図1]



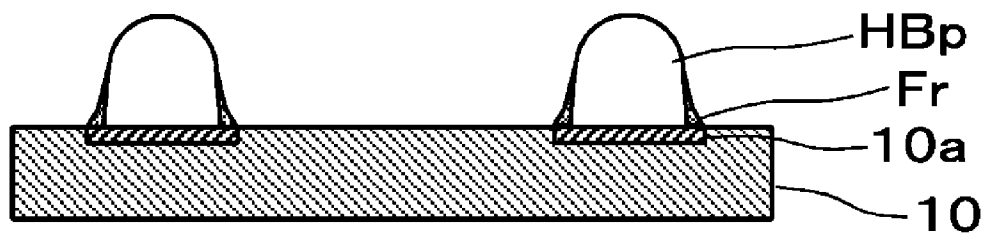
[図2A]



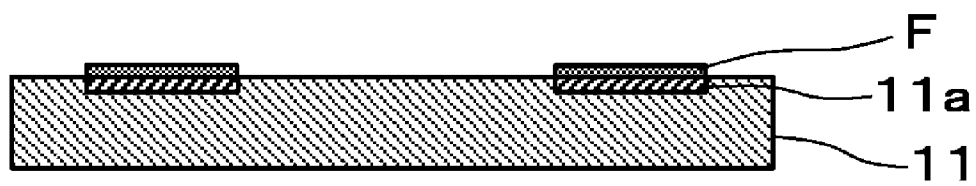
[図2B]



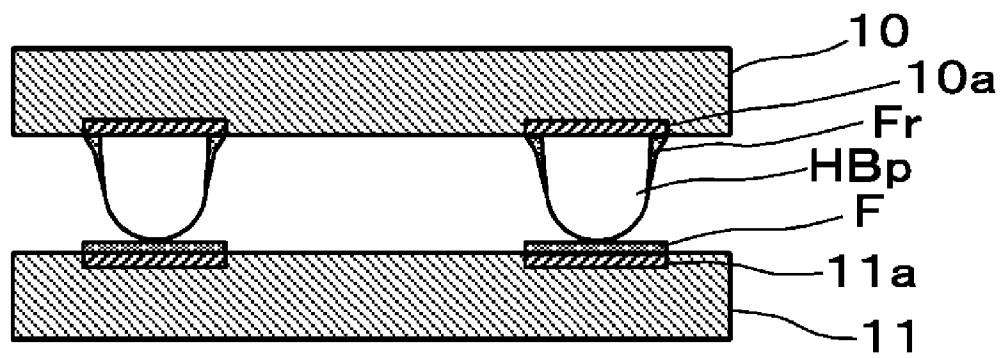
[図2C]



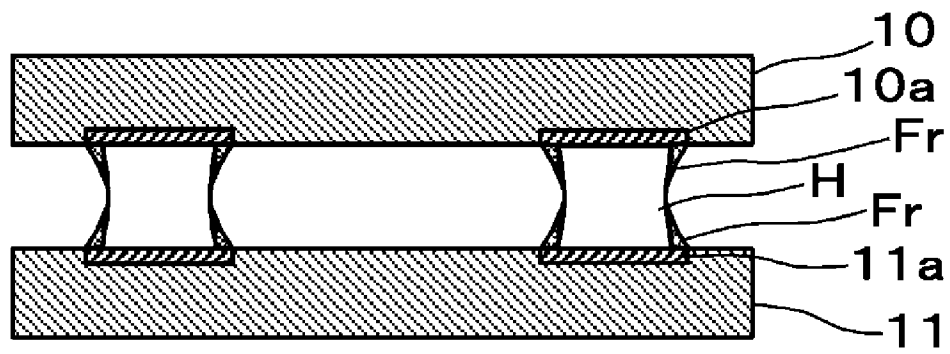
[図2D]



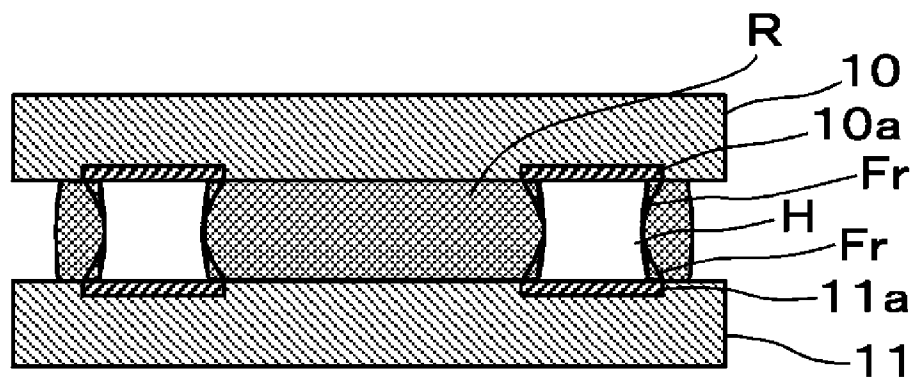
[図2E]



[図2F]



[図2G]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/030153

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B23K35/363 (2006.01) i, B23K35/26 (2006.01) n, C22C13/00 (2006.01) n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. B23K35/363, B23K35/26, C22C13/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2016-43408 A (FUJITSU LTD.) 04 April 2016 & US 2016/0066421 A1	1-6
A	JP 2011-171258 A (SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.) 01 September 2011 (Family: none)	1-6
A	JP 2008-300443 A (SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.) 11 December 2008 & US 2010/0129960 A1 & WO 2008/136352 A1 & EP 2144282 A1 & CN 101669197 A & KR 10-2010-0022960 A & TW 200905843 A	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 October 2019 (23.10.2019)

Date of mailing of the international search report
05 November 2019 (05.11.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B23K35/363(2006.01)i, B23K35/26(2006.01)n, C22C13/00(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B23K35/363, B23K35/26, C22C13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2016-43408 A（富士通株式会社）2016.04.04 & US 2016/0066421 A1	1-6
A	JP 2011-171258 A（住友ベークライト株式会社）2011.09.01（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2008-300443 A（住友ベークライト株式会社）2008.12.11 & US 2010/0129960 A1 & WO 2008/136352 A1 & EP 2144282 A1 & CN 101669197 A & KR 10-2010-0022960 A & TW 200905843 A	1-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.10.2019

国際調査報告の発送日

05.11.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

川口 由紀子

4 K

5798

電話番号 03-3581-1101 内線 3435