(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
2023年5月11日(11.05.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/080146 A1

(51) 国際特許分類:
C22C 13/00 (2006.01) *B23K 35/363* (2006.01)
B23K 35/26 (2006.01) *H05K 3/34* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/040954

(22) 国際出願日： 2022年11月2日(02.11.2022)

(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 2021-182145 2021年11月8日(08.11.2021) 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２３番地 Tokyo (JP).

(72) 発明者：須川 靖久 (**SUKAWA Yasuhisa**)；〒1208555 東京都足立区千住橋戸町２３番地 千住金属工業株式会社内 Tokyo (JP). 山▲崎▼ 裕之(**YAMASAKI Hiroyuki**)；〒1208555 東京都足立区千住橋戸町２３番地 千住金属工業株式会社内 Tokyo (JP). 白鳥 正人(**SHIRATORI Masato**)；〒1208555 東京都足立区千住橋戸町２３番地 千住金属工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人：及川 周，外 (**OIKAWA Shu** et al.)；〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, 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, ME, 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)）

WO 2023/080146 A1

(54) **Title:** FLUX AND PRODUCTION METHOD FOR JOINED BODY

(54) 発明の名称： フラックス及び接合体の製造方法

(57) **Abstract:** The present invention employs a flux that contains rosin, a terpene phenol resin, and an activator. The terpene phenol resin has a hydroxyl value greater than 70 mgKOH/g. The activator contains an organic acid having a solubility parameter (SP value) equal to or greater than 11.00, or an organic acid expressed by general formula (1). In formula (1), R^1 represents an acyclic hydrocarbon group having 2-15 carbon atoms, an alicyclic hydrocarbon group having 3-15 carbon atoms, an aromatic group, or a carboxyl group, with the caveat that the acyclic hydrocarbon group and the alicyclic hydrocarbon group each contain a hydroxyl group or a carboxyl group. Formula (1): R^1-COOH

(57) 要約：ロジンと、テルペンフェノール樹脂と、活性剤とを含有するフラックスを採用する。テルペンフェノール樹脂の水酸基価は、７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超である。活性剤は、溶解パラメータ（ＳＰ値）が１１．００以上の有機酸、又は一般式（１）で表される有機酸を含む。式（１）中、R^1は、炭素数２～１５の鎖状炭化水素基、炭素数３～１５の脂環式炭化水素基、芳香族基、又はカルボキシ基を表す。ただし、前記鎖状炭化水素基及び前記脂環式炭化水素基は、それぞれ、ヒドロキシ基又はカルボキシ基を有する。R^1－ＣＯＯＨ・・・（１）

明　細　書

発明の名称 ： フラックス及び接合体の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、フラックス及び接合体の製造方法に関する。本願は、２０２１年１１月８日に、日本に出願された特願２０２１－１８２１４５号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 基板に対する部品の固定、及び、基板に対する部品の電気的な接続は、一般に、はんだ付けにより行われる。はんだ付けにおいては、フラックス、はんだ、並びに、フラックス及びはんだを混合したソルダペーストが用いられる。

フラックスは、はんだ付けの対象となる接合対象物の金属表面及びはんだ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能を持つ。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、両者の間に金属間化合物が形成されるようになり、強固な接合が得られる。

[0003] はんだ付けにおいては、接合対象物のサイズ等に応じて、リフローはんだ付け、フローはんだ付け等の方法が採用されている。

リフローはんだ付けにおいては、まず、基板にソルダペーストが印刷される。次いで、部品が搭載され、リフロー炉と称される加熱炉で、部品が搭載された基板を加熱することにより、はんだ付けを行う。

フローはんだ付けにおいては、まず、部品を搭載した基板にフラックスが塗布される。次いで、部品が搭載された基板を搬送しつつ、下方から噴流させた溶融はんだをはんだ付け面に接触させることにより、はんだ付けを行う。

[0004] はんだ付けに用いられるフラックスには、一般に、樹脂成分、溶剤、活性剤等が含まれる。例えば、特許文献１の実施例には、樹脂成分としてロジン

と、活性剤として、有機酸、有機ハロゲン化合物、又はアミンハロゲン化水素酸塩を含有するフローはんだ付けに用いられるフラックスが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第６６１７８４８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] フラックスに含まれる樹脂成分及び活性剤は、はんだ付け後に、部品と基板との接合部において、フラックス残渣として残存する。フラックスに含まれる活性剤によっては、はんだ付け後のフラックス残渣に析出しやすいものがある。このようにフラックス残渣に析出した活性剤は、空気中の水分を吸収し、イオン化する。イオン化した活性剤は、金属を腐食し、マイグレーションを引き起こすおそれがある。

[0007] そこで、本発明は、はんだ付け後のフラックス残渣において、活性剤の析出をより抑制できる、フラックス及び接合体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

[0008] 本発明は、以下の態様を含む。

本発明の第１の態様は、ロジンと、テルペンフェノール樹脂と、活性剤とを含有し、前記テルペンフェノール樹脂の水酸基価は、７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超であり、前記活性剤は、溶解パラメータ（ＳＰ値）が１１．００以上である有機酸（Ａ１）を含むフラックスである。

[0009] 前記第１の態様にかかるフラックスにおいて、前記有機酸（Ａ１）の含有量は、フラックスの総質量（１００質量％）に対して、０．０５質量％以上６質量％以下であることが好ましい。

[0010] 前記第１の態様にかかるフラックスにおいて、前記有機酸（Ａ１）の含有

量の割合（質量比）は、前記テルペンフェノール樹脂の含有量（１００質量部）に対して、１質量部以上６００質量部以下であることが好ましい。

[0011] また、本発明の第２の態様は、ロジンと、テルペンフェノール樹脂と、活性剤とを含有し、前記テルペンフェノール樹脂の水酸基価は、７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超であり、前記活性剤は、下記一般式（１）で表される有機酸（Ａ２）を含むフラックスである。

[0012] R^1-COOH ・・・（１）

［式中、R^1は、炭素数２～１５の鎖状炭化水素基、炭素数３～１５の脂環式炭化水素基、芳香族基、又はカルボキシ基を表す。ただし、前記鎖状炭化水素基及び前記脂環式炭化水素基は、それぞれ、ヒドロキシ基又はカルボキシ基を有する。］

[0013] 前記第２の態様にかかるフラックスにおいて、前記有機酸（Ａ２）の含有量は、フラックスの総質量（１００質量％）に対して、０．０５質量％以上６質量％以下であることが好ましい。

[0014] 前記第２の態様にかかるフラックスにおいて、前記有機酸（Ａ２）の含有量の割合（質量比）は、前記テルペンフェノール樹脂の含有量（１００質量部）に対して、１質量部以上６００質量部以下であることが好ましい。

[0015] 前記第１の態様又は前記第２の態様にかかるフラックスにおいて、前記テルペンフェノール樹脂の含有量は、フラックスの総質量（１００質量％）に対して、０．１質量％以上２０質量％以下であることが好ましい。

[0016] また、本発明の第３の態様は、前記第１の態様又は前記第２の態様にかかるフラックスで処理された基板の表面に、はんだ合金をはんだ付けすることにより、接合体を得る工程を含む、接合体の製造方法である。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、はんだ付け後のフラックス残渣において、活性剤の析出をより抑制できる、フラックス及び接合体の製造方法を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0018]（フラックス）

第１の態様及び第２の態様にかかるフラックスは、フローはんだ付け及びリフローはんだ付けのいずれにも用いることができるが、フローはんだ付けに好適に用いられる。

フローはんだ付けに用いられる基板は、安価であり、濡れにくい材質で形成されており、酸化されやすいという特徴がある。また、フローはんだ付けは、はんだ付けの時間が短い。これらの理由により、フローはんだ付けにおいては、活性の強い活性剤が用いられ活性の強い活性剤は、はんだ付け後、樹脂等を含むフラックス残渣中に溶解しにくくなり、フラックス残渣に析出する場合がある。活性の強い活性剤としては、後述する特定有機酸が用いられる場合がある。

第１の態様及び第２の態様にかかるフラックスにおいては、特定有機酸に対して、水酸基価が７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超であるテルペンフェノール樹脂を採用する。これにより、活性剤がフラックス残渣に析出することを抑制することが可能となる。

以下、第１の態様及び第２の態様にかかるフラックスについて、詳細に説明する。

[0019] 本明細書において、フラックスの固形分とは、フラックスから溶剤のみを除いた残りの全ての成分を意味する。

また、本明細書において、テルペンフェノール樹脂の水酸基価は、ＪＩＳＫ００７０「化学製品の酸価，けん化価，エステル価，よう素価，水酸基価及び不けん化物の試験方法」の７．２電位差滴定法に従って測定される水酸基価を意味する。

この方法により測定される水酸基価は、フラックスに含まれる全ての種類のテルペンフェノール樹脂の水酸基価を加重平均したものである。

[0020]［第１の態様］

第１の態様にかかるフラックスの一実施形態は次のようなものである。本実施形態にかかるフラックスは、ロジンと、テルペンフェノール樹脂と、活

性剤と、溶剤（Ｓ）と、必要に応じてその他成分とを含有する。

前記テルペンフェノール樹脂の水酸基価は、７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超である。前記活性剤は、溶解パラメータ（ＳＰ値）が１１．００以上である有機酸（Ａ１）を含む。本実施形態にかかるフラックスは、フローはんだ付け用フラックスとして好適なものである。

[0021] ＜ロジン＞

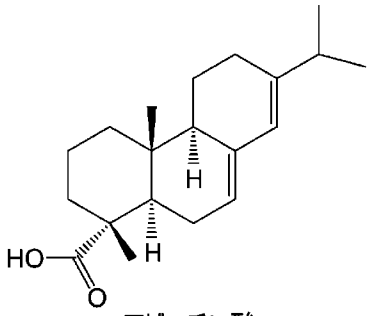
本発明において「ロジン」とは、アビエチン酸を主成分とする、アビエチン酸とこの異性体との混合物を含む天然樹脂、及び天然樹脂を化学修飾したもの（ロジン誘導体と呼ぶ場合がある）を包含する。

[0022] 天然樹脂中のアビエチン酸及びアビエチン酸の異性体の総含有量は、一例として、天然樹脂に対して、４０質量％以上８０質量％以下である。

本明細書において「主成分」とは、化合物を構成する成分のうち、その化合物中の含有量が４０質量％以上の成分をいう。

[0023] アビエチン酸の異性体の代表的なものとしては、ネオアビエチン酸、パラストリン酸、レボピマル酸等が挙げられる。アビエチン酸の構造を以下に示す。

[0024] [化1]



アビエチン酸

[0025] 前記「天然樹脂」としては、例えば、ガムロジン、ウッドロジン及びトール油ロジン等が挙げられる。

[0026] 本発明において「天然樹脂を化学修飾したもの（ロジン誘導体）」とは、前記「天然樹脂」に対して水素化、脱水素化、中和、アルキレンオキシド付

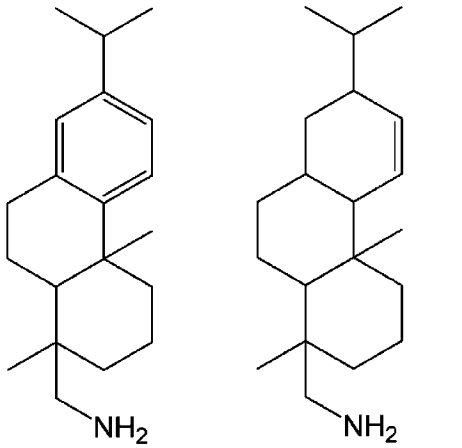
加、アミド化、二量化及び多量化、エステル化並びにＤｉｅｌｓ－Ａｌｄｅｒ環化付加からなる群より選択される１つ以上の処理を施したものを包含する。

[0027] ロジン誘導体としては、例えば、精製ロジン、変性ロジン等が挙げられる。

変性ロジンとしては、例えば、水添ロジン、重合ロジン、重合水添ロジン、不均化ロジン、酸変性ロジン、ロジンエステル、酸変性水添ロジン、無水酸変性水添ロジン、酸変性不均化ロジン、無水酸変性不均化ロジン、フェノール変性ロジン及びα，β不飽和カルボン酸変性物（アクリル化ロジン、マレイン化ロジン、フマル化ロジン等）、並びに該重合ロジンの精製物、水素化物及び不均化物、並びに該α，β不飽和カルボン酸変性物の精製物、水素化物及び不均化物、ロジンアルコール、ロジンアミン、水添ロジンアルコール、ロジンエステル、水添ロジンエステル、ロジン石鹸、水添ロジン石鹸、酸変性ロジン石鹸等が挙げられる。

[0028] ロジンアミンとしては、例えば、デヒドロアビエチルアミン、ジヒドロアビエチルアミン等が挙げられる。ロジンアミンは、いわゆる不均化ロジンアミンを意味する。デヒドロアビエチルアミン、ジヒドロアビエチルアミンの各構造を以下に示す。

[0029] [化2]



デヒドロアビエチルアミン　ジヒドロアビエチルアミン

[0030] ロジンは、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。

ロジンとしては、ロジン誘導体を用いることが好ましい。

ロジン誘導体としては、酸変性水添ロジン、酸変性ロジン、水添ロジン、重合ロジン、及びロジンエステルからなる群より選択される１種以上を用いることが好ましい。

酸変性水添ロジンとしては、アクリル酸変性水添ロジンを用いることが好ましい。

酸変性ロジンとしては、アクリル酸変性ロジンを用いることが好ましい。

[0031] 前記フラックス中の、前記ロジンの含有量は、前記フラックスの総量（１００質量％）に対して、１質量％以上３０質量％以下であることが好ましく、２質量％以上２５質量％以下であることがより好ましく、２質量％以上２０質量％以下であることが更に好ましい。

[0032] 前記フラックスの固形分において、前記ロジンの含有量は、前記固形分の総量（１００質量％）に対して、１０質量％以上９０質量％以下であることが好ましく、２０質量％以上８０質量％以下であることがより好ましく、３０質量％以上７５質量％以下であることが更に好ましい。

[0033] ＜テルペンフェノール樹脂＞

本明細書において、テルペンフェノール樹脂とは、テルペンモノマーとフェノール類との共重合体及びその共重合体の水添化物、並びに、テルペンモノマーとテルペンモノマー以外のモノマーとフェノール類との共重合体及びその共重合体の水添化物を意味する。

テルペンフェノール樹脂としては、例えば、テルペン樹脂、変性テルペン樹脂、テルペンフェノール樹脂、変性テルペンフェノール樹脂等が挙げられる。

変性テルペン樹脂としては、例えば、水添テルペン樹脂、芳香族変性テルペン樹脂、水添芳香族変性テルペン樹脂等が挙げられる。

変性テルペンフェノール樹脂としては、水添テルペンフェノール樹脂等が

挙げられる。

[0034] テルペンモノマーとしては、例えば、イソプレン等の炭素数５のヘミテルペン類、炭素数１０のモノテルペン類、炭素数１５のセスキテルペン類、炭素数２０のジテルペン類、炭素数２５のセスタテルペン類、炭素数３０のトリテルペン類、炭素数４０のテトラテルペン類等が挙げられる。

フェノール類としては、例えば、フェノール、クレゾール、キシレノール等が挙げられる。

[0035] テルペンフェノール樹脂の水酸基価は、７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超であり、９０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上であってもよく、１１０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上であることが好ましく、１３０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上であることがより好ましく、１４０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上であることが更に好ましく、１７０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上であることが特に好ましく、１９０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上であることが最も好ましい。

テルペンフェノール樹脂の水酸基価の上限値は、本発明の効果が奏される限り特に限定されないが、例えば、３００ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であってもよいし、２５０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であってもよいし、２３０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であってもよい。

例えば、テルペンフェノール樹脂の水酸基価は、７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超３００ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であってもよく、９０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上３００ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であってもよく、１１０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上３００ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であることが好ましく、１３０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上３００ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であることがより好ましく、１４０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上３００ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であることが更に好ましく、１７０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上３００ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であることが特に好ましく、１９０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上３００ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であってもよい。

あるいは、テルペンフェノール樹脂の水酸基価は、７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超２５０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であってもよく、９０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上２５０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であってもよく、１１０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上２５０ｍｇ

ＫＯＨ／ｇ以下であることが好ましく、１３０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上２５０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であることがより好ましく、１４０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上２５０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であることが更に好ましく、１７０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上２５０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であることが特に好ましく、１９０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上２５０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であってもよい。

[0036] テルペンフェノール樹脂の水酸基価が前記下限値超であることにより、極性の高い有機酸（Ａ１）がフラックス残渣に析出することを抑制する効果がより高められる。

テルペンフェノール樹脂の水酸基価が前記上限値以下であることにより、吸湿をより低減することができる。これにより、フラックスの絶縁抵抗値の低下をより抑制し、マイグレーションの発生をより抑制することが可能となる。

[0037] テルペンフェノール樹脂としては、例えば、ＹＳポリスター（テルペンフェノール樹脂：ヤスハラケミカル社製）、タマノル（テルペンフェノール樹脂：荒川化学工業社製）、テルタック８０（テルペンフェノール樹脂：日本テルペン化学社製）、ＳｙｌｖａｒｅｓＴＰ（テルペンフェノール樹脂：エア・ブラウン社製）等が容易に入手できるものとして挙げられる。テルペンフェノール樹脂は、これらの中から、所望の水酸基価となるように選択すればよい。

[0038] テルペンフェノール樹脂は、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。

本実施形態にかかるフラックスは、水酸基価が７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超である、１種類のテルペンフェノール樹脂を含有してもよい。あるいは、本実施形態にかかるフラックスは、水酸基価が異なる２種以上のテルペンフェノール樹脂を含有し、それらの水酸基価を加重平均した水酸基価が７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超であってもよい。

[0039] 前記フラックス中の、テルペンフェノール樹脂の含有量は、前記フラックスの総量（１００質量％）に対して、０．１質量％以上２０質量％以下であ

ることが好ましく、０．２質量％以上１０質量％以下であることがより好ましく、０．５質量％以上５質量％以下であることが更に好ましい。

[0040] 前記フラックスの固形分において、前記テルペンフェノール樹脂の含有量は、前記固形分の総量（１００質量％）に対して、３質量％以上５０質量％以下であることが好ましく、４質量％以上４０質量％以下であることがより好ましく、５質量％以上３０質量％以下であることが更に好ましい。

[0041] テルペンフェノール樹脂の含有量が前記下限値以上であることにより、はんだ付け後のフラックス残渣において、有機酸（Ａ１）の析出をより抑制することが可能となる。

テルペンフェノール樹脂の含有量が前記上限値以下であることにより、フラックスの粘度が高くなり過ぎるおそれを低減することが可能となる。

[0042] ロジンとテルペンフェノール樹脂との混合比は、ロジン／テルペンフェノール樹脂で表される質量比、すなわち、テルペンフェノール樹脂の含有量に対するロジンの含有量の割合として、０．５以上２０以下であることが好ましく、１以上１０以下であることがより好ましく、１．５以上８以下であることが更に好ましい。

[0043] ＜活性剤＞

《特定活性剤》

本実施形態のフラックスは、特定活性剤として、溶解パラメータ（ＳＰ値）が１１以上である有機酸（Ａ１）を含む。

[0044] ［溶解パラメータ（ＳＰ値）］

本明細書において、溶解パラメータ（ＳＰ値）とは、Ｆｅｄｏｒｓ法に基づき分子構造から算出された値を意味する。ＳＰ値（δ）は、下記式（ｓｐ）から求めることができる。

$\delta = (\Delta E / \Delta V)^{1/2}$ （ｃａｌ／ｃｍ^3）$^{1/2}$・・・（ｓｐ）

式（ｓｐ）中、ΔＥは、有機酸（Ａ１）の分子が有する原子及び原子団の、蒸発エネルギー（ｃａｌ／ｍｏｌ）の総和を表す。

ΔＶは、有機酸（Ａ１）の分子が有する原子及び原子団の、２５℃におけ

るモル体積（ｃｍ^3／ｍｏｌ）の総和を表す。

蒸発エネルギー及びモル体積は、Robert F. Fedors, A method for estimating both the solubility parameters and molar volumes of liquids. Polymer Engineering and Science, 14, 147-154 (1974). に記載の数値を用いることができる。

[0045] 有機酸（Ａ１）のＳＰ値は、１１．００以上であり、１１．５０以上であることが好ましく、１１．７０以上であることがより好ましく、１２．００以上であることが更に好ましく、１２．５０以上が特に好ましく、１３．００以上が最も好ましい。

有機酸（Ａ１）のＳＰ値の上限値は、特に限定されないが、例えば、２５であってもよく、２３以下であってもよい。

例えば、有機酸（Ａ１）のＳＰ値は、１１．００以上２５．００以下であってもよく、１１．５０以上２５．００以下であってもよく、１１．７０以上２５．００以下であってもよく、１２．００以上２５．００以下であってもよく、１２．５０以上２５．００以下であってもよく、１３．００以上２５．００以下であってもよい。

あるいは、有機酸（Ａ１）のＳＰ値は、１１．００以上２３．００以下であってもよく、１１．５０以上２３．００以下であってもよく、１１．７０以上２３．００以下であってもよく、１２．００以上２３．００以下であってもよく、１２．５０以上２３．００以下であってもよく、１３．００以上２３．００以下であってもよい。

[0046] ＳＰ値が前記下限値以上である有機酸（Ａ１）は、極性が高いため、はんだ付け後、樹脂等を含むフラックス残渣に析出しやすくなる。

本実施形態のフラックスは、水酸基価が７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超であるテルペンフェノール樹脂を採用する。これにより、ＳＰ値が前記下限値以上である有機酸（Ａ１）の、フラックス残渣における析出が抑制される。

[0047] 有機酸（Ａ１）は、ジカルボン酸であってもよい。

前記ジカルボン酸としては、例えば、シュウ酸（１５．２２）、マロン酸

（１４．０３）、コハク酸（１３．２１）、グルタル酸（１２．６１）、アジピン酸（１２．１５）、ピメリン酸、スベリン酸（１１．４９）、アゼライン酸（１１．２５）、セバシン酸（１１．０４）、２，４－ジエチルグルタル酸（１４．８９）、１，３－シクロヘキサンジカルボン酸（１２．８０）等が挙げられる。

かっこ内の数値は、各ジカルボン酸のＳＰ値を表す。

[0048] あるいは、有機酸（Ａ１）は、ヒドロキシカルボン酸であってもよい。

前記ヒドロキシカルボン酸としては、例えば、２，２－ビス（ヒドロキシメチル）プロピオン酸（１６．１２）、２，２－ビス（ヒドロキシメチル）ブタン酸（１８．３１）等があげられる。

かっこ内の数値は、各ヒドロキシカルボン酸のＳＰ値を表す。

[0049] あるいは、有機酸（Ａ１）は、芳香族カルボン酸であってもよい。

前記芳香族カルボン酸としては、例えば、ピコリン酸（１２．７８）、ジピコリン酸（１３．３７）が挙げられる。

[0050] 有機酸（Ａ１）は、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、セバシン酸又は２，２－ビス（ヒドロキシメチル）プロピオン酸であることが好ましく、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸又は２，２－ビス（ヒドロキシメチル）プロピオン酸であることがより好ましく、コハク酸又は２，２－ビス（ヒドロキシメチル）プロピオン酸であることが更に好ましい。

有機酸（Ａ１）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。

[0051] 前記フラックス中の、前記有機酸（Ａ１）の含有量は、フラックスの総質量（１００質量％）に対して、０．０５質量％以上６質量％以下であることが好ましく、０．１質量％以上４質量％以下であることがより好ましく、０．１質量％以上３質量％以下であることが更に好ましい。

[0052] 前記フラックスの固形分において、前記有機酸（Ａ１）の含有量は、前記固形分の総量（１００質量％）に対して、０．５質量％以上５０質量％以下

であることが好ましく、０．５質量％以上４０質量％以下であることがより好ましく、１質量％以上４０質量％以下であることが更に好ましい。

[0053] 前記有機酸（Ａ１）の含有量が前記下限値以上であることにより、フラックスの濡れ性をより高めることが可能となる。

前記有機酸（Ａ１）の含有量が前記上限値以下であることにより、はんだ付け後のフラックス残渣における、有機酸（Ａ１）の析出をより抑制することが可能となる。

[0054] 有機酸（Ａ１）とテルペンフェノール樹脂との混合比は、有機酸（Ａ１）／テルペンフェノール樹脂で表される質量比、すなわち、前記テルペンフェノール樹脂の含有量（１００質量部）に対する有機酸（Ａ１）の割合として、１質量部以上６００質量部以下であってもよく、２質量部以上６００質量部以下であることが好ましく、１質量部以上４００質量部以下であることがより好ましく、１質量部以上２００質量部以下であることが更に好ましく、１質量部以上１００質量部以下であることが特に好ましく、１質量部以上５０質量部以下であることが最も好ましい。

前記有機酸（Ａ１）の含有量の割合が前記下限値以上であることにより、はんだ付け性を高めることが可能となる。

前記有機酸（Ａ１）の含有量の割合が前記上限値以下であることにより、はんだ付け後のフラックス残渣における、有機酸（Ａ１）の析出をより抑制することが可能となる。

[0055] 《その他の活性剤》

本実施形態のフラックスに含まれる活性剤は、有機酸（Ａ１）に加えて、その他の活性剤を含んでもよい。

その他の活性剤としては、例えば、有機酸（Ａ１）以外の、その他の有機酸系活性剤、アミン系活性剤、ハロゲン系活性剤等が挙げられる。

[0056] ［その他の有機酸系活性剤］

有機酸系活性剤としては、例えば、ウンデカン二酸、ドデカン二酸、トリデカン二酸、テトラデカン二酸、ペンタデカン二酸、ヘキサデカン二酸、ヘ

プタデカン二酸、オクタデカン二酸、ノナデカン二酸、エイコサン二酸、４－ｔｅｒｔ－ブチル安息香酸、パルミチン酸、２－エチルヘキシルホスホン酸モノ－２－エチルヘキシル、ダイマー酸、トリマー酸、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、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等が挙げられる。

[0057] ダイマー酸、トリマー酸としては、例えば、オレイン酸とリノール酸との反応物であるダイマー酸、オレイン酸とリノール酸と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との反応物であるダイマー酸、アクリル酸とメタクリル酸と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との反応物であるダイマー酸、アクリル酸とオレイン酸との反応物であるトリマー酸、アクリル酸とリノール酸との反応物であるダイマー酸、アクリル酸とリノール酸との反応物であるトリマー酸、アクリル酸とリノレン酸との反応物であるダイマー酸、アクリル酸とリノレン酸との反応物であるトリマー酸、メタクリル酸とオレイン酸との反応物であるダイマー酸、メタクリル酸とオレイン酸との反応物であるトリマー酸、メタクリル酸とリノール酸との反応物であるダイマー酸、メタクリル酸とリノール酸との反応物であるトリマー酸、メタクリル酸とリノレン酸との反応物であるダイマー酸、メタクリル酸とリノレン酸との反応物であるトリマー酸、オレイン酸とリノレン酸との反応物であるダイマー酸、オレイン酸とリノレン酸との反応物であるトリマー酸、リノール酸とリノレン酸との反応物であるダイマー酸、リノール酸とリノレン酸と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。

例えば、オレイン酸とリノール酸との反応物であるダイマー酸は、炭素数が３６の２量体である。また、オレイン酸とリノール酸との反応物であるトリマー酸は、炭素数が５４の３量体である。

その他の有機酸系活性剤は、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。

[0058] ［アミン系活性剤］

アミン系活性剤としては、例えば、ロジンアミン、アゾール類、グアニジン類、アルキルアミン化合物、アミノアルコール化合物等が挙げられる。

ロジンアミンとしては、＜ロジン＞において上述したものが挙げられる。

[0059] アゾール類としては、例えば、２－メチルイミダゾール、２－エチルイミダゾール、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、１，２，４－トリアゾール、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、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。

[0060] グアニジン類としては、例えば、１，３－ジフェニルグアニジン、１，３－ジ－ｏ－トリルグアニジン、１－ｏ－トリルビグアニド、１，３－ジ－ｏ

－クメニルグアニジン、１，３－ジ－ｏ－クメニル－２－プロピオニルグアニジン等が挙げられる。

[0061] アルキルアミン化合物としては、例えば、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、シクロヘキシルアミン、ヘキサデシルアミン、ステアリルアミン等が挙げられる。

[0062] アミノアルコール化合物としては、例えば、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、モノイソプロパノールアミン等が挙げられる。

アミン系活性剤は、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。

[0063] ［ハロゲン系活性剤］

ハロゲン系活性剤としては、例えば、アミンハロゲン化水素酸塩、アミンハロゲン化水素酸塩以外の有機ハロゲン化合物等が挙げられる。

[0064] アミンハロゲン化水素酸塩は、アミンとハロゲン化水素とを反応させた化合物である。

ここでのアミンとしては、《アミン系活性剤》において例示されるアミンが挙げられる。ハロゲン化水素としては、例えば、塩素、臭素、ヨウ素の水素化物が挙げられる。

[0065] より具体的には、アミンハロゲン化水素酸塩としては、例えば、シクロヘキシルアミン臭化水素酸塩、ヘキサデシルアミン臭化水素酸塩、ステアリルアミン臭化水素酸塩、エチルアミン臭化水素酸塩、１，３－ジフェニルグアニジン臭化水素酸塩、エチルアミン塩酸塩、ステアリルアミン塩酸塩、ジエチルアニリン塩酸塩、ジエタノールアミン塩酸塩、２－エチルヘキシルアミン臭化水素酸塩、ピリジン臭化水素酸塩、イソプロピルアミン臭化水素酸塩、ジエチルアミン臭化水素酸塩、ジメチルアミン臭化水素酸塩、ジメチルアミン塩酸塩、ロジンアミン臭化水素酸塩、２－エチルヘキシルアミン塩酸塩、イソプロピルアミン塩酸塩、シクロヘキシルアミン塩酸塩、２－ピペコリン臭化水素酸塩、１，３－ジフェニルグアニジン塩酸塩、ジメチルベンジル

アミン塩酸塩、ヒドラジンヒドラート臭化水素酸塩、ジメチルシクロヘキシルアミン塩酸塩、トリノニルアミン臭化水素酸塩、ジエチルアニリン臭化水素酸塩、２－ジエチルアミノエタノール臭化水素酸塩、２－ジエチルアミノエタノール塩酸塩、塩化アンモニウム、ジアリルアミン塩酸塩、ジアリルアミン臭化水素酸塩、ジエチルアミン塩酸塩、トリエチルアミン臭化水素酸塩、トリエチルアミン塩酸塩、ヒドラジン一塩酸塩、ヒドラジン二塩酸塩、ヒドラジン一臭化水素酸塩、ヒドラジン二臭化水素酸塩、ピリジン塩酸塩、アニリン臭化水素酸塩、ブチルアミン塩酸塩、ヘキシルアミン塩酸塩、ｎ－オクチルアミン塩酸塩、ドデシルアミン塩酸塩、ジメチルシクロヘキシルアミン臭化水素酸塩、エチレンジアミン二臭化水素酸塩、ロジンアミン臭化水素酸塩、２－フェニルイミダゾール臭化水素酸塩、４－ベンジルピリジン臭化水素酸塩、Ｌ－グルタミン酸塩酸塩、Ｎ－メチルモルホリン塩酸塩、ベタイン塩酸塩、２－ピペコリンヨウ化水素酸塩、シクロヘキシルアミンヨウ化水素酸塩、１，３－ジフェニルグアニジンフッ化水素酸塩、ジエチルアミンフッ化水素酸塩、２－エチルヘキシルアミンフッ化水素酸塩、シクロヘキシルアミンフッ化水素酸塩、エチルアミンフッ化水素酸塩、ロジンアミンフッ化水素酸塩、シクロヘキシルアミンテトラフルオロホウ酸塩、及びジシクロヘキシルアミンテトラフルオロホウ酸塩等が挙げられる。

[0066] また、ハロゲン系活性剤としては、例えば、アミンとテトラフルオロホウ酸（HBF_4）とを反応させた塩、アミンと三フッ化ホウ素（BF_3）とを反応させた錯体も用いることができる。前記錯体としては、例えば、三フッ化ホウ素ピペリジン等が挙げられる。

[0067] アミンハロゲン化水素酸塩以外の有機ハロゲン化合物としては、例えば、ハロゲン化脂肪族化合物が挙げられる。ハロゲン化脂肪族炭化水素基は、脂肪族炭化水素基を構成する水素原子の一部または全部がハロゲン原子で置換されたものをいう。

ハロゲン化脂肪族化合物としては、ハロゲン化脂肪族アルコール、ハロゲン化複素環式化合物が挙げられる。

[0068] ハロゲン化脂肪族アルコールとしては、例えば、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－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、１，４－ジブロモ－２－ブタノール、ｔｒａｎｓ－２，３－ジブロモ－２－ブテン－１，４－ジオール等が挙げられる。

[0069] ハロゲン化複素環式化合物としては、例えば、下記一般式（２）で表される化合物が挙げられる。

[0070] $R^{11}-(R^{12})_n$ （２）

［式中、R^{11}は、ｎ価の複素環式基を表す。R^{12}は、ハロゲン化脂肪族炭化水素基を表す。］

[0071] R^{11}における、ｎ価の複素環式基の複素環としては、脂肪族炭化水素又は芳香族炭化水素環を構成する炭素原子の一部がヘテロ原子で置換された環構造が挙げられる。この複素環におけるヘテロ原子としては、酸素原子、硫黄原子、窒素原子等が挙げられる。この複素環は、３～１０員環であることが好ましく、５～７員環であることがより好ましい。この複素環としては、例えば、イソシアヌレート環などが挙げられる。

R^{12}における、ハロゲン化脂肪族炭化水素基は、炭素数１～１０が好ましく、炭素数２～６がより好ましく、炭素数３～５がさらに好ましい。また、R^{12}は、臭素化脂肪族炭化水素基、塩素化脂肪族炭化水素基が好ましく、臭素化脂肪族炭化水素基がより好ましく、臭素化飽和脂肪族炭化水素基がさらに好ましい。

[0072] ハロゲン化複素環式化合物としては、例えば、トリス－（２，３－ジブロモプロピル）イソシアヌレート等が挙げられる。

[0073] また、アミンハロゲン化水素酸塩以外の有機ハロゲン化合物としては、例えば、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、５－ヨードアントラニル酸等のヨウ化カルボキシル化合物；２－クロロ安息香酸、３－クロロプロピオン酸等の塩化カルボキ

シル化合物；２，３－ジブロモプロピオン酸、２，３－ジブロモコハク酸、２－ブロモ安息香酸等の臭素化カルボキシル化合物等のハロゲン化カルボキシル化合物、臭化水素酸、四臭化炭素、脂肪酸メチルエステル塩素化物（塩素化パラフィン）、テトラブロモエタン等が挙げられる。

ハロゲン系活性剤は、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。

[0074] ＜溶剤（Ｓ）＞

溶剤（Ｓ）としては、例えば、水、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、例えば、エタノール、１－プロパノール、２－プロパノール、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－ヘキサンジオール、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、２－メチルペンタン－２，４－ジオール、１，１，１－トリス（ヒドロキシメチル）プロパン、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、１－エチニル－１－シクロヘキサノール、１，４－シクロヘキサンジオール、１，４－シクロヘキサンジメタノール、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、例えば、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、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、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、メチルプロピレントリグルコール、ブチルプロピレントリグルコール、トリエチレングリコールブチルメチルエーテル、テトラエチレング

リコールジメチルエーテル等が挙げられる。

[0075] 溶剤（Ｓ）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。

前記溶剤（Ｓ）は、予備加熱での揮発性を高める観点から、沸点が１００℃以下の溶剤（Ｓ１）を含むことが好ましい。前記溶剤（Ｓ１）の沸点は、６０℃以上１００℃以下であることが好ましく、７０℃以上１００℃以下であることがより好ましく、７５℃以上１００℃以下であることが更に好ましく、８０℃以上１００℃以下であることが特に好ましい。

前記溶剤（Ｓ１）の含有量は、前記溶剤（Ｓ）の総質量（１００質量％）に対して、７０質量％以上１００質量％以下であることが好ましく、８０質量％以上１００質量％以下であることがより好ましく、９０質量％以上１００質量％以下であることが更に好ましく、９５質量％以上１００質量％以下であることが特に好ましく、１００質量％であってもよい。前記溶剤（Ｓ１）の含有量が前記下限値以上であることにより、前記溶剤（Ｓ）の予備加熱での揮発性を高めやすくなる。

前記沸点が１００℃以下の溶剤（Ｓ１）は、特定活性剤の溶解性の観点から、アルコール系溶剤であることが好ましい。

前記アルコール系溶剤は、２－プロパノールを含むことが好ましい。

[0076] 前記フラックス中の、前記溶剤（Ｓ）の含有量は、前記フラックスの総量（１００質量％）に対して、４０質量％以上９８質量％以下であることが好ましく、６０質量％以上９８質量％以下であることがより好ましく、７０質量％以上９８質量％以下であることが更に好ましい。

[0077] ＜その他成分＞

本実施形態にかかるフラックスは、ロジン、テルペンフェノール樹脂、活性剤及び溶剤以外に、必要に応じてその他成分を含んでもよい。

その他成分としては、チキソ剤、ロジン及びテルペンフェノール樹脂以外の樹脂成分、金属不活性化剤、界面活性剤、シランカップリング剤、酸化防止剤、着色剤等が挙げられる。

[0078]《ロジン及びテルペンフェノール樹脂以外の樹脂成分》

ロジン系樹脂以外の樹脂成分としては、例えば、スチレン樹脂、変性スチレン樹脂、キシレン樹脂、変性キシレン樹脂、アクリル樹脂、ポリエチレン樹脂、アクリル－ポリエチレン共重合樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂等が挙げられる。

変性スチレン樹脂としては、スチレンアクリル樹脂、スチレンマレイン酸樹脂等が挙げられる。変性キシレン樹脂としては、フェノール変性キシレン樹脂、アルキルフェノール変性キシレン樹脂、フェノール変性レゾール型キシレン樹脂、ポリオール変性キシレン樹脂、ポリオキシエチレン付加キシレン樹脂等が挙げられる。

[0079]《金属不活性化剤》

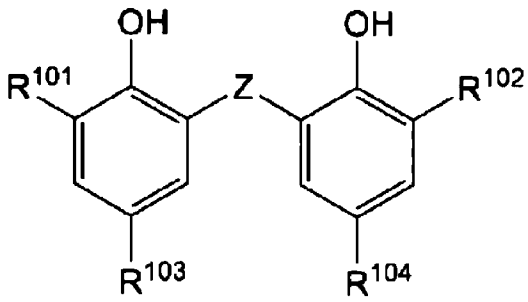
金属不活性化剤としては、例えば、ヒンダードフェノール系化合物、窒素化合物等が挙げられる。ここでいう「金属不活性化剤」とは、ある種の化合物との接触により金属が劣化することを防止する性能を有する化合物をいう。

[0080] ヒンダードフェノール系化合物とは、フェノールのオルト位の少なくとも一方に嵩高い置換基（例えばｔ－ブチル基等の分岐状又は環状アルキル基）を有するフェノール系化合物をいう。

ヒンダードフェノール系化合物としては、特に限定されず、例えば、ビス［３－（３－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシ－５－メチルフェニル）プロピオン酸］［エチレンビス（オキシエチレン）］、Ｎ，Ｎ’－ヘキサメチレンビス［３－（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロパンアミド］、１，６－ヘキサンジオールビス［３－（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオナート］、２，２’－メチレンビス［６－（１－メチルシクロヘキシル）－ｐ－クレゾール］、２，２’－メチレンビス（６－ｔｅｒｔ－ブチル－ｐ－クレゾール）、２，２’－メチレンビス（６－ｔｅｒｔ－ブチル－４－エチルフェノール）、トリエチレングリコール－ビス［３－（３－ｔｅｒｔ－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－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオネート］、２，４－ビス－（ｎ－オクチルチオ）－６－（４－ヒドロキシ－３，５－ジ－ｔ－ブチルアニリノ）－１，３，５－トリアジン、ペンタエリスリチル－テトラキス［３－（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオネート］、２，２－チオ－ジエチレンビス［３－（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－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－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオネート、Ｎ，Ｎ’－ヘキサメチレンビス（３，５－ジ－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシ－ヒドロシンナマミド）、３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンジルフォスフォネート－ジエチルエステル、１，３，５－トリメチル－２，４，６－トリス（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンジル）ベンゼン、Ｎ，Ｎ’－ビス［２－［２－（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）エチルカルボニルオキシ］エチル］オキサミド、下記化学式で表される化合物等が挙げられる。

[0081] [化3]



（式中、Ｚは、置換されてもよいアルキレン基である。Ｒ^{101}及びＲ^{102}は、それぞれ独立して、置換されてもよい、アルキル基、アラルキル基、アリール基、ヘテロアリール基、シクロアルキル基又はヘテロシクロアルキル基である。Ｒ^{103}及びＲ^{104}は、それぞれ独立して、置換されてもよいアルキル基である。）

[0082] 金属不活性化剤における窒素化合物としては、例えば、ヒドラジド系窒素

化合物、アミド系窒素化合物、トリアゾール系窒素化合物、メラミン系窒素化合物等が挙げられる。

[0083] ヒドラジド系窒素化合物としては、ヒドラジド骨格を有する窒素化合物であればよく、ドデカン二酸ビス［Ｎ２－（２ヒドロキシベンゾイル）ヒドラジド］、Ｎ，Ｎ’－ビス［３－（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオニル］ヒドラジン、デカンジカルボン酸ジサリチロイルヒドラジド、Ｎ－サリチリデン－Ｎ’－サリチルヒドラジド、ｍ－ニトロベンズヒドラジド、３－アミノフタルヒドラジド、フタル酸ジヒドラジド、アジピン酸ヒドラジド、オキザロビス（２－ヒドロキシ－５－オクチルベンジリデンヒドラジド）、Ｎ’－ベンゾイルピロリドンカルボン酸ヒドラジド、Ｎ，Ｎ’－ビス（３－（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオニル）ヒドラジン等が挙げられる。

[0084] アミド系窒素化合物としては、アミド骨格を有する窒素化合物であればよく、Ｎ，Ｎ’－ビス｛２－［３－（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオニルオキシル］エチル｝オキサミド等が挙げられる。

[0085] トリアゾール系窒素化合物としては、トリアゾール骨格を有する窒素化合物であればよく、Ｎ－（２Ｈ－１，２，４－トリアゾール－５－イル）サリチルアミド、３－アミノ－１，２，４－トリアゾール、３－（Ｎ－サリチロイル）アミノ－１，２，４－トリアゾール等が挙げられる。

[0086] メラミン系窒素化合物としては、メラミン骨格を有する窒素化合物であればよく、メラミン、メラミン誘導体等が挙げられる。より具体的には、例えば、トリスアミノトリアジン、アルキル化トリスアミノトリアジン、アルコキシアルキル化トリスアミノトリアジン、メラミン、アルキル化メラミン、アルコキシアルキル化メラミン、Ｎ２－ブチルメラミン、Ｎ２，Ｎ２－ジエチルメラミン、Ｎ，Ｎ，Ｎ’，Ｎ’，Ｎ’’，Ｎ’’－ヘキサキス（メトキシメチル）メラミン等が挙げられる。

[0087] 金属不活性化剤は、ビス［３－（３－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシ

－５－メチルフェニル）プロピオン酸］［エチレンビス（オキシエチレン）］を含むことが好ましい。

[0088] 《界面活性剤》

界面活性剤としては、ノニオン系界面活性剤、弱カチオン系界面活性剤等が挙げられる。

ノニオン系界面活性剤としては、例えば、ポリエチレングリコール、ポリエチレングリコール－ポリプロピレングリコール共重合体、脂肪族アルコールポリオキシエチレン付加体、芳香族アルコールポリオキシエチレン付加体、多価アルコールポリオキシエチレン付加体が挙げられる。

弱カチオン系界面活性剤としては、例えば、末端ジアミンポリエチレングリコール、末端ジアミンポリエチレングリコール－ポリプロピレングリコール共重合体、脂肪族アミンポリオキシエチレン付加体、芳香族アミンポリオキシエチレン付加体、多価アミンポリオキシエチレン付加体が挙げられる。

[0089] 上記以外の界面活性剤としては、例えば、ポリオキシアルキレンアセチレングリコール類、ポリオキシアルキレングリセリルエーテル、ポリオキシアルキレンアルキルエーテル、ポリオキシアルキレンエステル、ポリオキシアルキレンアルキルアミン、ポリオキシアルキレンアルキルアミド等が挙げられる。

[0090] 以上説明した第１の態様のフラックスの一実施形態は、ロジンと、テルペンフェノール樹脂と、ＳＰ値が１１．００以上である有機酸（Ａ１）と、溶剤とを含有し、フローはんだ付けに好適なものである。

特定有機酸（Ａ１）は、活性が高く、フラックス残渣において析出しやすい。しかしながら、本実施形態のフラックスは、有機酸（Ａ１）を含有しても、ロジンに加えて、水酸基価が７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超であるテルペンフェノール樹脂を含有することにより、はんだ付け後のフラックス残渣において、有機酸（Ａ１）の析出をより抑制することが可能となる。

かかる効果が得られる理由は定かではないが、本実施形態のフラックスに含まれる水酸基価が７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超であるテルペンフェノール樹脂に

より、フラックス残渣中の樹脂成分に対する、有機酸（Ａ１）の相溶性が高められるため、と推測される。

[0091] ［第２の態様］

第２の態様にかかるフラックスの一実施形態は次のようなものである。本実施形態にかかるフラックスは、ロジンと、テルペンフェノール樹脂と、活性剤と、溶剤（Ｓ）と、必要に応じてその他成分とを含有する。

前記テルペンフェノール樹脂の水酸基価は、７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超である。前記活性剤は、下記一般式（１）で表される有機酸（Ａ２）を含む。本実施形態にかかるフラックスは、フローはんだ付け用フラックスとして好適なものである。

[0092] R^1-COOH ・・・（１）

［式中、R^1は、炭素数２～１５の鎖状炭化水素基、炭素数３～１５の脂環式炭化水素基、芳香族基、又はカルボキシ基を表す。ただし、前記鎖状炭化水素基及び前記脂環式炭化水素基は、それぞれ、ヒドロキシ基又はカルボキシ基を有する。］

[0093] ＜ロジン＞

ロジンとしては、第１の態様において上述したものが挙げられる。

ロジンは、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。

ロジンとしては、ロジン誘導体を用いることが好ましい。

ロジン誘導体としては、酸変性水添ロジン、酸変性ロジン、水添ロジン、重合ロジン、及びロジンエステルからなる群より選択される１種以上を用いることが好ましい。

酸変性水添ロジンとしては、アクリル酸変性水添ロジンを用いることが好ましい。

酸変性ロジンとしては、アクリル酸変性ロジンを用いることが好ましい。

[0094] 前記フラックス中の、前記ロジンの含有量は、前記フラックスの総量（１００質量％）に対して、１質量％以上３０質量％以下であることが好ましく

、２質量％以上２５質量％以下であることがより好ましく、２質量％以上２０質量％以下であることが更に好ましい。

[0095] 前記フラックスの固形分において、前記ロジンの含有量は、前記固形分の総量（１００質量％）に対して、１０質量％以上９０質量％以下であることが好ましく、２０質量％以上８０質量％以下であることがより好ましく、３０質量％以上７５質量％以下であることが更に好ましい。

[0096] ＜テルペンフェノール樹脂＞

テルペンフェノール樹脂としては、第１の態様において上述したものが挙げられる。

テルペンフェノール樹脂は、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。

[0097] テルペンフェノール樹脂の水酸基価は、７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超であり、９０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上であってもよく、１１０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上であることが好ましく、１３０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上であることがより好ましく、１４０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上であることが更に好ましく、１７０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上であることが特に好ましく、１９０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上であることが最も好ましい。

テルペンフェノール樹脂の水酸基価の上限値は、本発明の効果が奏される限り特に限定されないが、例えば、３００ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であってもよいし、２５０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であってもよいし、２３０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であってもよい。

例えば、テルペンフェノール樹脂の水酸基価は、７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超３００ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であってもよく、９０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上３００ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であってもよく、１１０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上３００ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であることが好ましく、１３０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上３００ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であることがより好ましく、１４０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上３００ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であることが更に好ましく、１７０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上３００ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であることが特に好ましく、１９０ｍｇＫＯＨ

／ｇ以上３００ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であってもよい。

あるいは、テルペンフェノール樹脂の水酸基価は、７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超２５０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であってもよく、９０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上２５０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であってもよく、１１０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上２５０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であることが好ましく、１３０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上２５０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であることがより好ましく、１４０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上２５０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であることが更に好ましく、１７０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上２５０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であることが特に好ましく、１９０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上２５０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であってもよい。

[0098] テルペンフェノール樹脂の水酸基価が前記下限値以上であることにより、はんだ付け後のフラックス残渣において、有機酸（Ａ１）の析出をより抑制することが可能となる。

テルペンフェノール樹脂の水酸基価が前記上限値以下であることにより、吸湿をより低減することができる。これにより、フラックスの絶縁抵抗値の低下をより抑制し、マイグレーションの発生をより抑制することが可能となる。

[0099] 前記フラックス中の、テルペンフェノール樹脂の含有量は、前記フラックスの総量（１００質量％）に対して、０．１質量％以上２０質量％以下であることが好ましく、０．２質量％以上１０質量％以下であることがより好ましく、０．５質量％以上５質量％以下であることが更に好ましい。

[0100] 前記フラックスの固形分において、前記テルペンフェノール樹脂の含有量は、前記固形分の総量（１００質量％）に対して、３質量％以上５０質量％以下であることが好ましく、４質量％以上４０質量％以下であることがより好ましく、５質量％以上３０質量％以下であることが更に好ましい。

[0101] テルペンフェノール樹脂の含有量が前記下限値以上であることにより、はんだ付け後のフラックス残渣において、活性剤の析出をより抑制することが可能となる。

テルペンフェノール樹脂の含有量が前記上限値以下であることにより、フ

ラックスの粘度が高くなり過ぎるおそれを低減することが可能となる。

[0102] ロジンとテルペンフェノール樹脂との混合比は、ロジン／テルペンフェノール樹脂で表される質量比、すなわち、テルペンフェノール樹脂の含有量に対するロジンの含有量の割合として、０．５以上２０以下であることが好ましく、１以上１０以下であることがより好ましく、１．５以上８以下であることが更に好ましい。

[0103] ＜活性剤＞

《特定活性剤》

本実施形態のフラックスは、特定活性剤として、下記一般式（１）で表される有機酸（Ａ２）を含む。

[0104] R^1-COOH ・・・（１）

［式中、R^1は、炭素数２～１５の鎖状炭化水素基、炭素数３～１５の脂環式炭化水素基、芳香族基、又はカルボキシ基を表す。ただし、前記鎖状炭化水素基及び前記脂環式炭化水素基は、それぞれ、ヒドロキシ基又はカルボキシ基を有する。］

[0105] R^1における前記鎖状炭化水素基は、直鎖状又は分岐鎖状のいずれであってもよい。

前記鎖状炭化水素基及び前記脂環式炭化水素基は、飽和炭化水素基であってもよいし、不飽和炭化水素基であってもよく、飽和炭化水素基であることが好ましい。

[0106] 前記鎖状炭化水素基の炭素数は、２～１２であることが好ましく、３～９であることがより好ましく、３～７であることが特に好ましく、３～５であることが最も好ましい。

[0107] 前記鎖状炭化水素基としては、例えば、メチル基、エチル基、ｎ－プロピル基、イソプロピル基、ｎ－ブチル基、イソブチル基、ｓｅｃ－ブチル基、ｔｅｒｔ－ブチル基、ｎ－ペンチル基、イソペンチル基、ｓｅｃ－ペンチル基、ｔｅｒｔ－ペンチル基、ネオペンチル基、ｎ－ヘキシル基、イソヘキシル基、ｓｅｃ－ヘキシル基、ｔｅｒｔ－ヘキシル基、ネオヘキシル基等が挙

げられる。

[0108] 前記脂環式炭化水素基の炭素数は、３～１２であることが好ましく、４～１２であることがより好ましく、４～８であることが更に好ましい。

[0109] 前記脂環式炭化水素基としては、例えば、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基、シクロオクチル基、シクロノニル基、シクロデシル基、シクロウンデシル基等が挙げられる。

[0110] R^1における前記芳香族基は、芳香環を少なくとも１個有する基であり、例えば、ベンゼン、ナフタレン、アントラセン、フェナントレン等の芳香族炭化水素環、芳香族炭化水素環を構成する炭素原子の一部がヘテロ原子で置換された芳香族複素環、芳香族炭化水素環と芳香族複素環が縮合した縮合環等が挙げられる。

R^1における前記芳香族基が置換基を有する場合、前記置換基としては、炭素数１～２０の炭化水素基、芳香族炭化水素基、カルボキシ基、ヒドロキシ基、アミノ基、ハロゲン原子等が挙げられ、カルボキシ基又はヒドロキシ基が好ましい。

[0111] 上記一般式（１）で表される有機酸（Ａ２）としては、ジカルボン酸、ヒドロキシカルボン酸、芳香族カルボン酸等が挙げられる。

[0112] ジカルボン酸としては、例えば、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、ウンデカン二酸、ドデカン二酸、トリデカン二酸、テトラデカン二酸、ペンタデカン二酸、ヘキサデカン二酸、２，４－ジエチルグルタル酸、１，３－シクロヘキサンジカルボン酸等が挙げられる。

ヒドロキシカルボン酸としては、例えば、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）ブタン酸等があげられる。

芳香族カルボン酸としては、例えば、ピコリン酸、ジピコリン酸等が挙げられる。

[0113] 上記一般式（１）で表される有機酸（Ａ２）の中でも、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、セバシン酸又は２，２－ビス（ヒドロキシメチル）プロピオン酸であることが好ましく、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸又は２，２－ビス（ヒドロキシメチル）プロピオン酸であることがより好ましく、コハク酸又は２，２－ビス（ヒドロキシメチル）プロピオン酸であることが更に好ましい。

[0114] 上記一般式（１）で表される有機酸（Ａ２）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。

前記フラックス中の、前記有機酸（Ａ２）の含有量は、フラックスの総質量（１００質量％）に対して、０．０５質量％以上６質量％以下であることが好ましく、０．１質量％以上４質量％以下であることがより好ましく、０．１質量％以上３質量％以下であることが更に好ましい。

[0115] 前記フラックスの固形分において、前記有機酸（Ａ２）の含有量は、前記固形分の総量（１００質量％）に対して、０．５質量％以上５０質量％以下であることが好ましく、０．５質量％以上４０質量％以下であることがより好ましく、１質量％以上４０質量％以下であることが更に好ましい。

[0116] 前記有機酸（Ａ２）の含有量が前記下限値以上であることにより、フラックスの濡れ性をより高めることが可能となる。

前記有機酸（Ａ２）の含有量が前記上限値以下であることにより、はんだ付け後のフラックス残渣における、活性剤の析出をより抑制することが可能となる。

[0117] 有機酸（Ａ２）とテルペンフェノール樹脂との混合比は、有機酸（Ａ２）／テルペンフェノール樹脂で表される質量比、すなわち、前記テルペンフェノール樹脂の含有量（１００質量部）に対する有機酸（Ａ２）の割合として、１質量部以上６００質量部以下であってもよく、２質量部以上６００質量部以下であることが好ましく、１質量部以上４００質量部以下であることがより好ましく、１質量部以上２００質量部以下であることが更に好ましく、１質量部以上１００質量部以下であることが特に好ましく、１質量部以上５

０質量部以下であることが最も好ましい。

有機酸（Ａ２）の含有量の割合が前記下限値以上であることにより、はんだ付け性を高めることが可能となる。

有機酸（Ａ２）の含有量の割合が前記上限値以下であることにより、はんだ付け後のフラックス残渣における、有機酸（Ａ２）の析出をより抑制することが可能となる。

[0118] 《その他の活性剤》

その他の活性剤としては、第１の態様において上述したものが挙げられる。

[0119] ＜溶剤（Ｓ）＞

溶剤（Ｓ）としては、第１の態様において上述したものが挙げられる。

溶剤（Ｓ）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。

前記溶剤（Ｓ）は、予備加熱での揮発性を高める観点から、沸点が１００℃以下の溶剤（Ｓ１）を含むことが好ましい。前記溶剤（Ｓ１）の沸点は、６０℃以上１００℃以下であることが好ましく、７０℃以上１００℃以下であることがより好ましく、７５℃以上１００℃以下であることが更に好ましく、８０℃以上１００℃以下であることが特に好ましい。

前記溶剤（Ｓ１）の含有量は、前記溶剤（Ｓ）の総質量（１００質量％）に対して、７０質量％以上１００質量％以下であることが好ましく、８０質量％以上１００質量％以下であることがより好ましく、９０質量％以上１００質量％以下であることが更に好ましく、９５質量％以上１００質量％以下であることが特に好ましく、１００質量％であってもよい。前記溶剤（Ｓ１）の含有量が前記下限値以上であることにより、前記溶剤（Ｓ）の予備加熱での揮発性を高めやすくなる。

前記アルコール系溶剤は、２－プロパノールを含むことが好ましい。

[0120] 前記フラックス中の、前記溶剤（Ｓ）の含有量は、前記フラックスの総量（１００質量％）に対して、４０質量％以上９８質量％以下であることが好

ましく、６０質量％以上９８質量％以下であることがより好ましく、７０質量％以上９８質量％以下であることが更に好ましい。

[0121] ＜その他成分＞

その他成分としては、第１の態様において上述したものが挙げられる。

[0122] 以上説明した第２の態様のフラックスの一実施形態は、ロジンと、テルペンフェノール樹脂と、上記一般式（１）で表される有機酸（Ａ２）と、溶剤とを含有し、フローはんだ付けに好適なものである。

特定有機酸（Ａ２）は、活性が高く、フラックス残渣において析出しやすい。しかしながら、本実施形態のフラックスは、有機酸（Ａ２）を含有しても、ロジンに加えて、水酸基価が７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超であるテルペンフェノール樹脂を含有することにより、はんだ付け後のフラックス残渣において、有機酸（Ａ２）の析出をより抑制することが可能となる。

かかる効果が得られる理由は定かではないが、本実施形態のフラックスに含まれる水酸基価が７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超であるテルペンフェノール樹脂により、フラックス残渣中の樹脂成分に対する、有機酸（Ａ２）の相溶性が高められるため、と推測される。

[0123] （接合体の製造方法）

第３の態様にかかる接合体の製造方法は、上記の第１の態様又は第２の態様にかかるフラックスで処理された基板の表面に、はんだ合金をはんだ付けすることにより、接合体を得る工程を含む。

以下、第３の態様にかかる接合体の製造方法の一実施形態について説明する。

本実施形態にかかる接合体の製造方法は、部品取付け工程、フラックス塗布工程、予備加熱工程及びはんだ付け工程を、この順に有する方法である。

[0124] 部品取付け工程においては、部品を基板に取り付ける。

基板としては、例えば、プリント配線基板などが挙げられる。

部品としては、例えば、集積回路、トランジスタ、ダイオード、抵抗器、及びコンデンサ等が挙げられる。

[0125] フラックス塗布工程においては、部品を搭載した基板のはんだ付け面に、上記実施形態のフラックスを塗布する。

フラックスの塗布装置としては、スプレーフラクサー、および発泡式フラクサー等が挙げられる。これらの中でも、塗布量の安定性の観点から、スプレーフラクサーが好ましい。

フラックスの塗布量は、はんだ付け性の観点から、３０～１８０ｍＬ／ｍ^{2}であることが好ましく、４０～１５０ｍＬ／ｍ^{2}であることがより好ましく、５０～１２０ｍＬ／ｍ^{2}であることが特に好ましい。

[0126] はんだ付け工程においては、部品を搭載した基板のはんだ付け面を、はんだ合金を溶融させた溶融はんだに接触させる。

はんだ付け面に溶融はんだを接触させる方法としては、溶融はんだを基板に接触できる方法であればよく、特に限定されない。このような方法としては、例えば、噴流方式、浸漬方式等が挙げられる。

噴流方式は、噴流する溶融はんだに、部品を搭載した基板のはんだ付け面を接触させる方法である。浸漬方式は、静止した溶融はんだの液面に、部品を搭載した基板のはんだ付け面を接触させる方法である。

[0127] はんだ合金としては、公知の組成のはんだ合金を使用することができる。

はんだ合金は、Ｓｎ単体のはんだ、又は、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合金であってもよい。

はんだ合金は、Ｓｎ－Ｐｂ系、あるいは、Ｓｎ－Ｐｂ系にＳｂ、Ｂｉ、Ｉｎ、Ｃｕ、Ｚｎ、Ａｓ、Ａｇ、Ｃｄ、Ｆｅ、Ｎｉ、Ｃｏ、Ａｕ、Ｇｅ、Ｐ等を添加したはんだ合金であってもよい。

はんだ合金は、Ｐｂを含まないはんだであることが好ましい。

[0128] はんだ付け工程における、はんだ付けの条件は、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には、溶融はんだの温度は、２３０～２８０℃であることが好ましく、２５

０～２７０℃であることがより好ましい。

[0129] 予備加熱工程においては、部品を搭載した基板を予め加熱する。予備加熱工程における、基板を加熱する温度としては、８０～１３０℃であることが好ましく、９０～１２０℃であることがより好ましい。

[0130] 以上説明した本実施形態にかかる接合体の製造方法によれば、得られる接合体上のフラックス残渣において活性剤が析出することをより抑制することが可能となる。これにより、得られる接合体においてマイグレーションが発生するおそれを低減することが可能となる。

[0131] その他実施形態：

上記実施形態にかかるフラックスは、フローはんだ付け用に好適なものであるが、第１の態様及び第２の態様にかかるフラックスはこれに限定されず、リフローはんだ付けに用いることもできる。

実施例

[0132] 以下、実施例により本発明を説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

[0133] ＜混合液の調製＞

（試験例１～３５）

表１～７に示す組成で試験例の混合液を調合した。表１～７中、数値は各成分の重量（ｇ）を表す。

使用した原料を以下に示した。

[0134] 活性剤：

２，２－ビスヒドロキシメチルプロピオン酸（ＳＰ値：１６．１２）

コハク酸（ＳＰ値：１３．２１）

グルタル酸（ＳＰ値：１２．６１）

アジピン酸（ＳＰ値：１２．１５）

スベリン酸（ＳＰ値：１１．４９）

セバシン酸（ＳＰ値：１１．０４）

４－ｔｅｒｔ－ブチル安息香酸（ＳＰ値：１０．５２）

[0135] テルペンフェノール樹脂：

樹脂Ａ　２００±１０ｍｇＫＯＨ／ｇ

樹脂Ｂ　１５０±１０ｍｇＫＯＨ／ｇ

樹脂Ｃ　１２０±１０ｍｇＫＯＨ／ｇ

樹脂Ｄ　１００±１０ｍｇＫＯＨ／ｇ

樹脂Ｅ　　６０±１０ｍｇＫＯＨ／ｇ

[0136] ＜評価＞

《活性剤の溶解性の評価》

樹脂Ａ～Ｅに、活性剤を加えて、混合液を作製した。混合液を、樹脂の軟化点以上まで加熱した後、室温まで冷却した。加熱中、及び冷却後の混合液における、析出物の有無を確認し、以下の判定基準に基づいて評価を行った。結果を表１～７に示した。

[0137] 判定基準：

Ａ：加熱により活性剤が混合液中で溶解し、冷却後に析出物が認められなかった。

Ｂ：加熱しても、活性剤は混合液中で溶解せず、冷却後に析出物が認められた。

[0138] [表1]

	試験例1	試験例2	試験例3	試験例4	試験例5
コハク酸(SP値:13.21)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
樹脂A(200±10mgKOH/g)	1.9				
樹脂B(150±10mgKOH/g)		1.9			
樹脂C(120±10mgKOH/g)			1.9		
樹脂D(100±10mgKOH/g)				1.9	
樹脂E(60±10mgKOH/g)					1.9
活性剤の溶解性の評価	A	A	B	B	B

[0139] 表１に示すように、コハク酸と、樹脂Ａ又は樹脂Ｂのいずれかとを含む試験例１～２は、冷却後に析出物が認められなかった。

これに対し、コハク酸と、樹脂Ｃ～Ｅのいずれかとを含む試験例３～５は

、冷却後に析出物が認められた。

[0140] [表2]

	試験例6	試験例7	試験例8	試験例9	試験例10
グルタル酸(SP値:12.61)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
樹脂A(200±10mgKOH/g)	1.9				
樹脂B(150±10mgKOH/g)		1.9			
樹脂C(120±10mgKOH/g)			1.9		
樹脂D(100±10mgKOH/g)				1.9	
樹脂E(60±10mgKOH/g)					1.9
活性剤の溶解性の評価	A	B	B	B	B

[0141] 表２に示すように、グルタル酸と樹脂Ａとを含む試験例６は、冷却後に析出物が認められなかった。

これに対し、グルタル酸と、樹脂Ｂ～Ｅのいずれかとを含む試験例７～１０は、冷却後に析出物が認められた。

[0142] [表3]

	試験例11	試験例12	試験例13	試験例14	試験例15
アジピン酸(SP値:12.15)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
樹脂A(200±10mgKOH/g)	1.9				
樹脂B(150±10mgKOH/g)		1.9			
樹脂C(120±10mgKOH/g)			1.9		
樹脂D(100±10mgKOH/g)				1.9	
樹脂E(60±10mgKOH/g)					1.9
活性剤の溶解性の評価	A	B	B	B	B

[0143] 表３に示すように、アジピン酸と樹脂Ａとを含む試験例１１は、冷却後に析出物が認められなかった。

これに対し、アジピン酸と、樹脂Ｂ～Ｅのいずれかとを含む試験例１２～１５は、冷却後に析出物が認められた。

[0144]

[表4]

	試験例16	試験例17	試験例18	試験例19	試験例20
スベリン酸(SP値:11.49)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
樹脂A(200±10mgKOH/g)	1.9				
樹脂B(150±10mgKOH/g)		1.9			
樹脂C(120±10mgKOH/g)			1.9		
樹脂D(100±10mgKOH/g)				1.9	
樹脂E(60±10mgKOH/g)					1.9
活性剤の溶解性の評価	A	A	A	A	B

[0145] 表４に示すように、スベリン酸と、樹脂Ａ～Ｄのいずれかとを含む試験例１６～１９は、冷却後に析出物が認められなかった。

これに対し、スベリン酸と樹脂Ｅとを含む試験例２０は、冷却後に析出物が認められた。

[0146] [表5]

	試験例21	試験例22	試験例23	試験例24	試験例25
セバシン酸(SP値:11.04)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
樹脂A(200±10mgKOH/g)	1.9				
樹脂B(150±10mgKOH/g)		1.9			
樹脂C(120±10mgKOH/g)			1.9		
樹脂D(100±10mgKOH/g)				1.9	
樹脂E(60±10mgKOH/g)					1.9
活性剤の溶解性の評価	A	A	A	A	B

[0147] 表５に示すように、セバシン酸と、樹脂Ａ～Ｄのいずれかとを含む試験例２１～２４は、冷却後に析出物が認められなかった。

これに対し、セバシン酸と樹脂Ｅとを含む試験例２５は、冷却後に析出物が認められた。

[0148]

[表6]

	試験例26	試験例27	試験例28	試験例29	試験例30
2,2-ビスヒドロキシメチルプロピオン酸(SP値:16.12)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
樹脂A(200±10mgKOH/g)	1.9				
樹脂B(150±10mgKOH/g)		1.9			
樹脂C(120±10mgKOH/g)			1.9		
樹脂D(100±10mgKOH/g)				1.9	
樹脂E(60±10mgKOH/g)					1.9
活性剤の溶解性の評価	A	A	B	B	B

[0149] 表６に示すように、２，２－ビスヒドロキシメチルプロピオン酸と、樹脂Ａ又は樹脂Ｂのいずれかとを含む試験例２６～２７は、冷却後に析出物が認められなかった。

これに対し、２，２－ビスヒドロキシメチルプロピオン酸と、樹脂Ｃ～Ｅのいずれかとを含む試験例２８～３０は、冷却後に析出物が認められた。

[0150] [表7]

	試験例31	試験例32	試験例33	試験例34	試験例35
4-tert-ブチル安息香酸(SP値:10.52)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
樹脂A(200±10mgKOH/g)	1.9				
樹脂B(150±10mgKOH/g)		1.9			
樹脂C(120±10mgKOH/g)			1.9		
樹脂D(100±10mgKOH/g)				1.9	
樹脂E(60±10mgKOH/g)					1.9
活性剤の溶解性の評価	A	A	A	A	A

[0151] 表７に示すように、４－ｔｅｒｔ－ブチル安息香酸と、樹脂Ａ～Ｅのいずれかとを含むを含む試験例３１～３５は、冷却後に析出物が認められなかった。

[0152] 以上の結果から、ＳＰ値が１１．００以上である有機酸（Ａ１）、及び、上記一般式（１）で表される有機酸（Ａ２）は、水酸基価が７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超であるテルペンフェノール樹脂を選択することにより、溶解することが明らかになった。

また、ＳＰ値が１１．００以上である有機酸（Ａ１）、及び、上記一般式（１）で表される有機酸（Ａ２）は、水酸基価が７０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であるテルペンフェノール樹脂に対して、溶解できないことが明らかになった。

[0153] ＜フラックスの調製＞

（実施例１～２３、比較例１～２、参考例１～２）

以下の表７に示す組成で実施例及び比較例のフラックスを調合した。表７における組成は、フラックスの全量を１００質量％とした場合の質量％である。

[0154] 特定活性剤：

２，２－ビスヒドロキシメチルプロピオン酸（ＳＰ値：１６．１２）

コハク酸（ＳＰ値：１３．２１）

グルタル酸（ＳＰ値：１２．６１）

アジピン酸（ＳＰ値：１２．１５）

スベリン酸（ＳＰ値：１１．４９）

セバシン酸（ＳＰ値：１１．０４）

その他活性剤：４－ｔｅｒｔ－ブチル安息香酸（ＳＰ値：１０．５２）

[0155] テルペンフェノール樹脂：

樹脂Ａ　２００±１０ｍｇＫＯＨ／ｇ

樹脂Ｂ　１５０±１０ｍｇＫＯＨ／ｇ

樹脂Ｃ　１２０±１０ｍｇＫＯＨ／ｇ

樹脂Ｄ　１００±１０ｍｇＫＯＨ／ｇ

樹脂Ｅ　　６０±１０ｍｇＫＯＨ／ｇ

[0156] ロジン：アクリル酸変性水添ロジン、アクリル酸変性ロジン、水添ロジン、重合ロジン、ロジンエステル

[0157] 溶剤：２－プロパノール

その他の樹脂成分：シリコーン

酸化防止剤：キノリン化合物

[0158] ＜溶融はんだの調製＞

母合金として、Ａｇが３質量％、Ｃｕが０．５質量％、残部がＳｎの合金からなるインゴットを用意した。

このインゴットを溶解して、溶融はんだを調製した。

[0159] ＜評価＞

《フラックス残渣の表面における析出》

検証方法：

各例のフラックスを、基板に噴霧することにより、前処理した基板を得た。

次いで、前処理した基板に対し、窒素雰囲気下で、溶融はんだを接触させることにより、フローはんだ付けを行った。

基板上のフラックス残渣の表面における析出の有無を確認し、以下の判定基準に基づいて評価を行った。結果を表８～１０に示す。

[0160] 判定基準：

Ａ：フラックス残渣の表面に、析出物が認められなかった。

Ｂ：フラックス残渣の表面に、少量の析出物が認められた。

Ｃ：フラックス残渣の表面に、大量の析出物が認められた。

評価結果においては、ＡからＣの順に、フラックス残渣の表面における析出物の量が増加する。評価結果が、Ａ～Ｂであったフラックスは合格であり、Ｃであったフラックスは不合格であるとした。

[0161]

[表8]

		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	実施例8	実施例9
特定活性剤	2,2-ビスヒドロキシメチルプロピオン酸									
	コハク酸									
	グルタル酸	1	1	1	1	1				1
	アジピン酸							1		
	スベリン酸								1	
	セバシン酸						1			
その他活性剤	4-tert-ブチル安息香酸									
テルペンフェノール樹脂	樹脂A 200±10mgKOH/g	0.3	0.5	3	5					2
	樹脂B 150±10mgKOH/g					3		3		2
	樹脂C 120±10mgKOH/g									1
	樹脂D 100±10mgKOH/g						3		3	
	樹脂E 60±10mgKOH/g									
ロジン	アクリル酸変性水添ロジン	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	アクリル酸変性ロジン									
	水添ロジン	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	重合ロジン									
	ロジンエステル									
溶剤	2-プロパノール	92.7	92.5	90	88	90	90	90	90	88
その他	シリコーン									
	キノリン化合物									
合計(質量%)		100	100	100	100	100	100	100	100	100
特定テルペンフェノール樹脂/フラックス総量(質量%)		0.3	0.5	3	5	3	3	3	3	5
特定テルペンフェノール樹脂/フラックス固形分(質量%)		4.1	6.7	30.0	41.7	30.0	30.0	30.0	30.0	41.7
特定有機酸/フラックス総量(質量%)		1	1	1	1	1	1	1	1	1
特定有機酸/フラックス固形分(質量%)		13.7	13.3	10.0	8.3	10.0	10.0	10.0	10.0	8.3
ロジン/フラックス総量(質量%)		6	6	6	6	6	6	6	6	6
ロジン/フラックス固形分(質量%)		82.2	80.0	60.0	50.0	60.0	60.0	60.0	60.0	50.0
特定有機酸/特定テルペンフェノール樹脂(質量比)		3.33	2.00	0.33	0.20	0.33	0.33	0.33	0.33	0.20
ロジン/特定テルペンフェノール樹脂(質量比)		20	12	2	1.2	2	2	2	2	1.2
フラックス残渣の表面における析出		A	A	A	A	A	A	A	A	A

[0162]

[表9]

		実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18	実施例19
特定活性剤	2,2-ビスヒドロキシメチルプロピオン酸										
	コハク酸										
	グルタル酸	0.05	6	6	1	1	1	1	1	1	1
	アジピン酸										
	スベリン酸										
	セバシン酸										
その他活性剤	4-tert-ブチル安息香酸										
テルペンフェノール樹脂	樹脂A 200±10mgKOH/g	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3
	樹脂B 150±10mgKOH/g										
	樹脂C 120±10mgKOH/g										
	樹脂D 100±10mgKOH/g										
	樹脂E 60±10mgKOH/g										
ロジン	アクリル酸変性水添ロジン	2	2	2	1	1	2	1.5	1	0.5	7.5
	アクリル酸変性ロジン				1	1					
	水添ロジン	4	4	4	4	2	4	3	2	1	15
	重合ロジン					1					
	ロジンエステル					1					
溶剤	2-プロパノール	90.95	85	87	90	90	89.4	91.5	93	94.5	73.5
その他	シリコーン						0.3				
	キノリン化合物						0.3				
合計(質量%)		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
特定テルペンフェノール樹脂/フラックス総量(質量%)		3	3	1	3	3	3	3	3	3	3
特定テルペンフェノール樹脂/フラックス固形分(質量%)		33.1	20.0	7.7	30.0	30.0	28.3	35.3	42.9	54.5	11.3
特定有機酸/フラックス総量(質量%)		0.05	6	6	1	1	1	1	1	1	1
特定有機酸/フラックス固形分(質量%)		0.6	40.0	46.2	10.0	10.0	9.4	11.8	14.3	18.2	3.8
ロジン/フラックス総量(質量%)		6	6	6	6	6	6	4.5	3	1.5	22.5
ロジン/フラックス固形分(質量%)		66.3	40.0	46.2	60.0	60.0	56.6	52.9	42.9	27.3	84.9
特定有機酸/特定テルペンフェノール樹脂(質量比)		0.02	2.00	6.00	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
ロジン/特定テルペンフェノール樹脂(質量比)		2	2	6	2	2	2	1.5	1	0.5	7.5
フラックス残渣の表面における析出		A	A	B	A	A	A	A	A	A	A

[0163]

[表10]

		実施例20	実施例21	実施例22	実施例23	比較例1	比較例2	参考例1	参考例2
特定活性剤	2,2-ビスヒドロキシメチルプロピオン酸			0.35	0.35		0.35		
	コハク酸	0.35	0.35			0.35			
	グルタル酸								
	アジピン酸								
	スベリン酸								
	セバシン酸								
その他活性剤	4-tert-ブチル安息香酸							1	1
テルペンフェノール樹脂	樹脂A 200±10mgKOH/g	3		3					
	樹脂B 150±10mgKOH/g		3		3				
	樹脂C 120±10mgKOH/g								
	樹脂D 100±10mgKOH/g							3	
	樹脂E 60±10mgKOH/g					3	3		3
ロジン	アクリル酸変性水添ロジン	2	2	2	2	2	2	2	2
	アクリル酸変性ロジン								
	水添ロジン	4	4	4	4	4	4	4	4
	重合ロジン								
	ロジンエステル								
溶剤	2-プロパノール	90.65	90.65	90.65	90.65	90.65	90.65	90	90
その他	シリコーン								
	キノリン化合物								
合計(質量%)		100	100	100	100	100	100	100	100
特定テルペンフェノール樹脂/フラックス総量(質量%)		3	3	3	3	0	0	3	0
特定テルペンフェノール樹脂/フラックス固形分(質量%)		32.1	32.1	33.3	33.3	0.0	0.0	30.0	0.0
特定有機酸/フラックス総量(質量%)		0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0	0
特定有機酸/フラックス固形分(質量%)		3.7	3.7	3.9	3.9	3.7	3.9	0.0	0.0
ロジン/フラックス総量(質量%)		6	6	6	6	6	6	6	6
ロジン/フラックス固形分(質量%)		64.2	64.2	66.7	66.7	64.2	66.7	60.0	60.0
特定有機酸/特定テルペンフェノール樹脂(質量比)		0.12	0.12	0.12	0.12	−	−	0.00	−
ロジン/特定テルペンフェノール樹脂(質量比)		2	2	2	2	−	−	2	−
フラックス残渣の表面における析出		A	B	A	B	C	C	A	A

[0164] 活性の高い特定有機酸、及び、水酸基価が７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超であるテルペンフェノール樹脂を含有する実施例１～２３のフラックスは、フラックス残渣の表面における析出の評価が、Ａ又はＢであった。

これに対し、活性の高い特定有機酸、及び、水酸基価が７０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であるテルペンフェノール樹脂を含有する比較例１～２のフラックスは、フラックス残渣の表面における析出の評価が、Ｃであった。

また、活性が高くない有機酸及びテルペンフェノール樹脂を含有する参考例２のフラックスは、テルペンフェノール樹脂の水酸基価が７０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であっても、フラックス残渣の表面における析出の評価が、Ａであった。

すなわち、本発明によれば、活性の高い特定有機酸を含有する場合であっても、水酸基価が７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超であるテルペンフェノール樹脂を含有することにより、フラックス残渣における析出を抑制することができる。

産業上の利用可能性

[0165] 本発明によれば、はんだ付け後のフラックス残渣において、活性剤の析出をより抑制できる、フラックス及び接合体の製造方法を提供することができる。このフラックスは、フローはんだ付けに好適である。加えて、このフラックスは、高温多湿環境下で用いられる電子基板のはんだ付けの用途に好適に用いることができる。

請求の範囲

[請求項1] ロジンと、テルペンフェノール樹脂と、活性剤とを含有し、

前記テルペンフェノール樹脂の水酸基価は、７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超であり、

前記活性剤は、溶解パラメータ（ＳＰ値）が１１．００以上である有機酸（Ａ１）を含む、フラックス。

[請求項2] 前記有機酸（Ａ１）の含有量は、フラックスの総質量（１００質量％）に対して、０．０５質量％以上６質量％以下である、請求項１に記載のフラックス。

[請求項3] 前記有機酸（Ａ１）の含有量の割合（質量比）は、前記テルペンフェノール樹脂の含有量（１００質量部）に対して、１質量部以上６００質量部以下である、請求項１又は２に記載のフラックス。

[請求項4] ロジンと、テルペンフェノール樹脂と、活性剤とを含有し、

前記テルペンフェノール樹脂の水酸基価は、７０ｍｇＫＯＨ／ｇ超であり、

前記活性剤は、下記一般式（１）で表される有機酸（Ａ２）を含む、フラックス。

R^1-COOH ・・・（１）

［式中、R^1は、炭素数２～１５の鎖状炭化水素基、炭素数３～１５の脂環式炭化水素基、芳香族基、又はカルボキシ基を表す。ただし、前記鎖状炭化水素基及び前記脂環式炭化水素基は、それぞれ、ヒドロキシ基又はカルボキシ基を有する。］

[請求項5] 前記有機酸（Ａ２）の含有量は、フラックスの総質量（１００質量％）に対して、０．０５質量％以上６質量％以下である、請求項４に記載のフラックス。

[請求項6] 前記有機酸（Ａ２）の含有量の割合（質量比）は、前記テルペンフェノール樹脂の含有量（１００質量部）に対して、１質量部以上６００質量部以下である、請求項４又は５に記載のフラックス。

[請求項7] 前記テルペンフェノール樹脂の含有量は、フラックスの総質量（１００質量％）に対して、０．１質量％以上２０質量％以下である、請求項１～６のいずれか一項に記載のフラックス。

[請求項8] 請求項１～７のいずれか一項に記載のフラックスで処理された基板の表面に、はんだ合金をはんだ付けすることにより、接合体を得る工程を含む、接合体の製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/040954

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C22C 13/00(2006.01)i; ***B23K 35/26***(2006.01)i; ***B23K 35/363***(2006.01)i; ***H05K 3/34***(2006.01)i
FI: B23K35/363 C; H05K3/34 503A; B23K35/26 310A; C22C13/00

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)

C22C13/00; B23K35/26; B23K35/363; H05K3/34

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
X	JP 2018-114523 A (KOKI KK) 26 July 2018 (2018-07-26) claims, paragraph [0024], table 1, examples	1-8
X	WO 2020/262632 A1 (KOKI KK) 30 December 2020 (2020-12-30) table 1, example 11	1-8
X	WO 2020/031693 A1 (KOKI KK) 13 February 2020 (2020-02-13) tables 1, 2, examples 1-12, 15, 16	1-8
X	JP 2020-189337 A (KOKI KK) 26 November 2020 (2020-11-26) table 3, comparative examples 1, 2	1-8
A	JP 2018-65982 A (TOYO INK SC HOLDINGS CO., LTD.) 26 April 2018 (2018-04-26) paragraph [0051]	1-8

☐ 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	Date of mailing of the international search report
13 January 2023	**24 January 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/040954

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2018-114523 A	26 July 2018	US 2020/0094354 A1 claims, paragraph [0035], table 1, examples CN 110177645 A	
WO 2020/262632 A1	30 December 2020	US 2022/0266397 A1 table 1, example 11 EP 3964594 A1 KR 10-2021-0127769 A CN 113766992 A TW 202108280 A	
WO 2020/031693 A1	13 February 2020	US 2021/0291304 A1 tables 1, 2, examples 1-12, 15, 16 EP 3834982 A1 CN 112469531 A KR 10-2021-0031870 A	
JP 2020-189337 A	26 November 2020	(Family: none)	
JP 2018-65982 A	26 April 2018	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/040954

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C22C 13/00(2006.01)i; B23K 35/26(2006.01)i; B23K 35/363(2006.01)i; H05K 3/34(2006.01)i
FI: B23K35/363 C; H05K3/34 503A; B23K35/26 310A; C22C13/00

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））

C22C13/00; B23K35/26; B23K35/363; H05K3/34

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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
X	JP 2018-114523 A (株式会社弘輝) 26.07.2018 (2018-07-26) 特許請求の範囲,0024,表1,実施例	1-8
X	WO 2020/262632 A1 (株式会社弘輝) 30.12.2020 (2020-12-30) 表1,実施例11	1-8
X	WO 2020/031693 A1 (株式会社弘輝) 13.02.2020 (2020-02-13) 表1-2,実施例1-12,15,16	1-8
X	JP 2020-189337 A (株式会社弘輝) 26.11.2020 (2020-11-26) 表3,比較例1-2	1-8
A	JP 2018-65982 A (東洋インキＳＣホールディングス株式会社) 26.04.2018 (2018-04-26) 0051	1-8

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
13.01.2023	24.01.2023

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
櫛引　明佳 4K 3231

電話番号 03-3581-1101 内線 3435

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/040954

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-114523 A	26.07.2018	US 2020/0094354 A1 Claims,0035,Table1,Examples CN 110177645 A	
WO 2020/262632 A1	30.12.2020	US 2022/0266397 A1 Table1,Example11 EP 3964594 A1 KR 10-2021-0127769 A CN 113766992 A TW 202108280 A	
WO 2020/031693 A1	13.02.2020	US 2021/0291304 A1 Table1-2,Example1-12,15,16 EP 3834982 A1 CN 112469531 A KR 10-2021-0031870 A	
JP 2020-189337 A	26.11.2020	（ファミリーなし）	
JP 2018-65982 A	26.04.2018	（ファミリーなし）	