

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：ロジン、溶剤、チキソ剤及び活性剤を含むフラックスを採用する。チキソ剤は、一般式（1）で表される化合物及びポリアミドを含み、ポリアミドは、脂肪族カルボン酸及びヒドロキシ基含有脂肪族カルボン酸から選択される1種類以上と、アミンとの縮合物であり、吸熱ピークの温度が120℃以上200℃以下である。一般式中、 R^{11} は炭素数11～30の炭化水素基を表す。 R^{0a} は炭素数12～31の炭化水素基又は水素原子を表す。 R^{0b} は炭素数4～12のn価の炭化水素基を表す。 R^{21} は炭素数2～6のアルキレン基を表す。 R^{0c} は炭素数2～6のアルキレン基又は単結合を表す。nは1又は2である。nが1のときmは1～3の整数である。nが2のときmは1である。

明 細 書

発明の名称：フラックス及びソルダペースト

技術分野

[0001] 本発明は、フラックス及びこのフラックスを用いたソルダペーストに関する。本願は、2020年11月18日に日本に出願された特願2020-192036号、及び、2021年5月28日に日本に出願された特願2021-090226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] はんだ付けに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、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。このようなフラックスには、一般に、樹脂成分、溶剤、活性剤、チキソ剤等が含まれる。

[0003] ソルダペーストは、はんだ合金の粉末とフラックスとを混合させて得られた複合材料である。ソルダペーストを使用した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た後、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が加熱される。

[0004] リフロー炉では、予備加熱の後に、はんだ合金粉末を溶融させるための本加熱が行われる。基板に印刷されたソルダペーストは、予備加熱の際に軟化し、加熱だれを生じる場合がある。加熱だれは、はんだボールやはんだブリッジ等の実装不良の原因となる。

[0005] これに対して、例えば、予備加熱の温度が150℃から160℃における加熱だれを抑制するために、アルコール変性ジシクロペンタジエン系樹脂の水素化物を含有するフラックスが提案されている（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2009-154170号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] はんだ付けにおいて、基板の面積が大きい場合には、基板内における温度ばらつきを抑制するために、予備加熱の温度を更に高くすることが求められている。しかしながら、例えば、予備加熱の温度を180℃から190℃とする場合、特許文献1に記載のフラックスでは加熱だれを十分に抑制することができない。

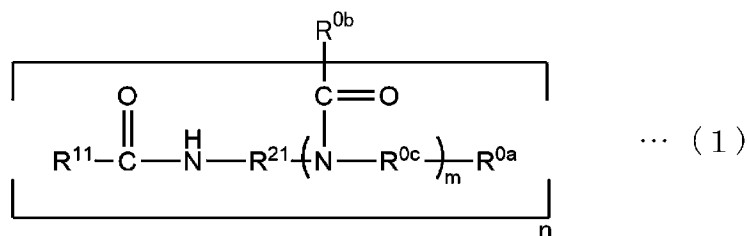
[0008] そこで、本発明は、リフローの際の加熱だれを十分に抑制することができるフラックス及びソルダペーストを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の課題を解決するために、本発明は以下の構成を採用した。

すなわち、本発明の第1の態様は、ロジンと、溶剤と、チキソ剤と、活性剤とを含有し、前記チキソ剤は、下記一般式(1)で表される化合物及びポリアマイドを含み、前記ポリアマイドは、脂肪族カルボン酸及びヒドロキシ基含有脂肪族カルボン酸からなる群より選択される1種類以上と、アミンとの縮合物であり、且つ、示差走査熱量測定による吸熱ピークの温度が120℃以上200℃以下である、フラックスである。

[0010] [化1]



[式中、R¹¹は、置換基を有してもよい炭素数11～30の炭化水素基を表す。R^{0a}は、置換基を有してもよい炭素数12～31の炭化水素基又は水素原子を表す。R^{0b}は、置換基を有してもよい炭素数4～12のn価の炭化水素基を表す。R²¹は、炭素数2～6のアルキレン基を表す。R^{0c}は、炭素数

ことが好ましい。

[0017] また、第1の態様にかかるフラックスにおいて、前記ロジンの含有量は、フラックスの総質量に対して30質量%以上50質量%以下であることが好ましい。

[0018] また、本発明の第2の態様は、はんだ合金粉末と、前記の第1の態様にかかるフラックスと、を含有する、ソルダペーストである。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、リフローの際の加熱だれを十分に抑制することができるフラックス及びソルダペーストを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の一実施形態に係るフラックスに含まれるポリアミドのDSC曲線を示す図である。

[図2]調製例1のポリアミドのDSC曲線を示すグラフである。

[図3]調製例2のポリアミドのDSC曲線を示すグラフである。

[図4]調製例1のポリアミドの吸熱量の割合と温度との関係を示すグラフである。

[図5]調製例2のポリアミドの吸熱量の割合と温度との関係を示すグラフである。

[図6]図4の一部を拡大した、調製例1のポリアミドの吸熱量の割合と温度との関係を示すグラフである。

[図7]図5の一部を拡大した、調製例2のポリアミドの吸熱量の割合と温度との関係を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0021] (フラックス)

本実施形態のフラックスは、ロジンと、溶剤と、チキソ剤と、活性剤とを含有する。

[0022] <ロジン>

ロジンとしては、例えば、ガムロジン、ウッドロジン及びトール油ロジン

等の原料ロジン、並びに該原料ロジンから得られる誘導体が挙げられる。

該誘導体としては、例えば、精製ロジン、水添ロジン、不均化ロジン、重合ロジン、酸変性ロジン、酸変性水添ロジン、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等が挙げられる。

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、上記の中でも、重合ロジン、酸変性水添ロジン及び水添ロジン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。

[0023] 前記フラックス中の、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30質量%以上50質量%以下であることが好ましく、35質量%以上50質量%以下であることがより好ましく、40質量%以上50質量%以下が更に好ましい。

[0024] <溶剤>

本実施形態のフラックスにおいて、溶剤としては、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、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、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-シクロヘキサジオール、1,4-シクロヘキサジメタノール、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、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。

溶剤としては、グリコールエーテル系溶剤を用いることが好ましく、この中でも、ジエチレングリコールモノヘキシルエーテルを用いることが好ましい。

溶剤は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。

[0025] 前記フラックス中の、溶剤の含有量は、前記フラックスの総量(100質量%)に対して30質量%以上60質量%以下であることが好ましく、30質量%以上45質量%以下であることがより好ましい。

[0026] <チキソ剤>

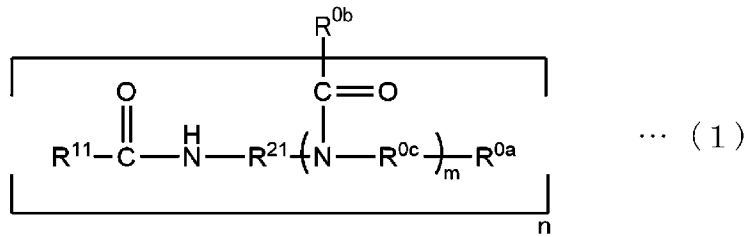
本実施形態のフラックスにおいて、チキソ剤は、一般式(1)で表される化合物及び特定のポリアמיד(PA1)を含む。

[0027] 《一般式(1)で表される化合物》

本実施形態のフラックスでは、下記一般式(1)で表される化合物が用いられる。

[0028]

[化3]



[式中、R¹¹は、置換基を有してもよい炭素数11～30の炭化水素基を表す。R^{0a}は、置換基を有してもよい炭素数12～31の炭化水素基又は水素原子を表す。R^{0b}は、置換基を有してもよい炭素数4～12のn価の炭化水素基を表す。R²¹は、炭素数2～6のアルキレン基を表す。R^{0c}は、炭素数2～6のアルキレン基又は単結合を表す。nは、1又は2である。nが1のとき、mは、1～3の整数である。nが2のとき、mは、1である。]

[0029] R^{0b}は、炭素数4～12のn価の炭化水素基であり、このn価の炭化水素基は置換基を有してもよい。

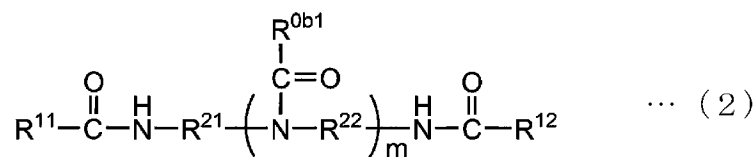
[0030] 上記一般式(1)中、nが2である場合、複数のR¹¹、複数のR²¹、複数のR^{0a}、及び複数のR^{0c}は、それぞれ、異なるものであってもよいし、同一のものであってもよい。

[0031] 上記一般式(1)で表される化合物は、下記一般式(2)又は下記一般式(3)で表される化合物であってもよい。

[0032] [一般式(2)で表される化合物]

下記一般式(2)で表される化合物は、上記一般式(1)中、nが1であり、R^{0a}は-NH-C(=O)-R¹²であり、R^{0b}はR^{0b1}であり、R^{0c}はR²²である。

[0033] [化4]



[式中、R¹¹及びR¹²は、それぞれ独立に、置換基を有してもよい炭素数1

1～30の炭化水素基を表す。R^{0b1}は、置換基を有してもよい炭素数4～12の炭化水素基を表す。R²¹及びR²²は、それぞれ独立に、炭素数2～6のアルキレン基を表す。mは、1～3の整数である。]

[0034] 上記一般式(2)中、R¹¹、R¹²及びR^{0b1}は、それぞれ、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い。R¹¹、R¹²及びR^{0b1}は、それぞれ、飽和炭化水素基であることが好ましい。

[0035] R¹¹及びR¹²は、それぞれ、置換基を有してもよい炭素数14～25の炭化水素基であることが好ましく、置換基を有してもよい炭素数14～20の炭化水素基であることがより好ましい。

R¹¹又はR¹²が置換基を有する場合、前記置換基としては、例えば、-CONH₂、アミノ基(-NH₂)、カルボキシル基等が挙げられる。

[0036] R^{0b1}は、置換基を有してもよい炭素数5～10の炭化水素基であることが好ましく、置換基を有してもよい炭素数6～9の炭化水素基であることがより好ましい。

R^{0b1}が置換基を有する場合、前記置換基としては、-CONH₂、アミノ基(-NH₂)、カルボキシル基等が挙げられる。これらの中でも、R^{0b1}が有し得る置換基は、-CONH₂であることが好ましい。

[0037] R²¹及びR²²は、それぞれ、炭素数2のアルキレン基であることが好ましい。

mは、1であることが好ましい。

[0038] 上記一般式(2)で表される化合物は、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。

上記一般式(2)で表される化合物は、N,N-ビス(2-ステアロアミドエチル)-アゼライカミド又はN,N-ビス(2-ステアロアミドエチル)-セバカミドであることが好ましい。

[0039] N,N-ビス(2-ステアロアミドエチル)-アゼライカミドは、上記一般式(2)中、R¹¹及びR¹²がそれぞれ直鎖状の炭素数17のアルキル基であり、R^{0b1}が-(CH₂)₇-CONH₂であり、R²¹及びR²²が炭素数2の

ONH₂、アミノ基（-NH₂）、カルボキシル基等が挙げられる。

[0044] R^{0b2}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い。R^{0b2}は、飽和炭化水素基であることが好ましい。

R^{0b2}は、置換基を有してもよい炭素数5～10の炭化水素基であることが好ましく、置換基を有してもよい炭素数6～9の炭化水素基であることがより好ましい。

R^{0b2}が置換基を有する場合、前記置換基としては、-CONH₂、アミノ基（-NH₂）、カルボキシル基等が挙げられる。

[0045] R²¹及びR^{21'}は、それぞれ、炭素数2のアルキレン基であることが好ましい。

[0046] R^{0a}及びR^{0a'}は、それぞれ、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いし、水素原子であってもよい。

R^{0a}及びR^{0a'}は、それぞれ、飽和炭化水素基又は水素原子であることが好ましく、水素原子であることがより好ましい。

[0047] R^{0c}及びR^{0c'}は、それぞれ、単結合であることが好ましい。

[0048] R^{0c}-R^{0a}及びR^{0c'}-R^{0a'}は、単結合-水素原子であることが好ましい。

[0049] 上記一般式（3）で表される化合物は、N, N'-ビス（2-ステアロアミドエチル）-アゼライカミド又はN, N'-ビス（2-ステアロアミドエチル）-セバカミドであることが好ましい。

[0050] N, N'-ビス（2-ステアロアミドエチル）-アゼライカミドは、上記一般式（3）中、R¹¹及びR^{11'}が直鎖状の炭素数17のアルキル基であり、R^{0a}及びR^{0a'}が水素原子であり、R^{0b2}が-(CH₂)₇-であり、R^{0c}及びR^{0c'}が単結合であり、R²¹及びR^{21'}が炭素数2のアルキレン基である。

[0051] N, N'-ビス（2-ステアロアミドエチル）-セバカミドは、上記一般式（3）中、R¹¹及びR^{11'}が直鎖状の炭素数17のアルキル基であり、R^{0a}及びR^{0a'}が水素原子であり、R^{0b2}が-(CH₂)₈-であり、R^{0c}及びR^{0c'}が単結合であり、R²¹及びR^{21'}が炭素数2のアルキレン基である。

[0052] 上記一般式（１）で表される化合物は、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。

上記一般式（１）で表される化合物は、上記一般式（２）又は上記一般式（３）で表される化合物であることが好ましく、上記一般式（３）で表される化合物であることがより好ましい。

前記フラックス中の、上記一般式（１）で表される化合物の含有量は、フラックスの総量（１００質量％）に対して、１質量％以上１０質量％以下であることが好ましい。

[0053] 《ポリアמיד（PA1）》

本実施形態のフラックスでは、特定のポリアמיד（PA1）が用いられる。特定のポリアמיד（PA1）は、脂肪族カルボン酸及びヒドロキシ基含有脂肪族カルボン酸からなる群より選択される１種類以上と、アミンとの縮合物である。

特定のポリアמיד（PA1）は、「脂肪族カルボン酸と、アミンとの縮合物」、「ヒドロキシ基含有脂肪族カルボン酸と、アミンとの縮合物」、及び「ヒドロキシ基含有脂肪族カルボン酸と、脂肪族カルボン酸と、アミンとの縮合物」を包含する。

特定のポリアמיד（PA1）の示差走査熱量測定による吸熱ピークの温度は、１２０℃以上２００℃以下である。

[0054] 特定のポリアמיד（PA1）が由来する前記脂肪族カルボン酸は、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。

前記脂肪族カルボン酸としては、例えば、モノカルボン酸、ジカルボン酸、トリカルボン酸等が挙げられる。前記脂肪族カルボン酸は、モノカルボン酸又はジカルボン酸であることが好ましく、ジカルボン酸であることがより好ましい。

前記脂肪族カルボン酸の炭化水素基は、直鎖状、分岐鎖状又は環状のいずれであってもよい。前記炭化水素基は、直鎖状又は分岐鎖状であることが好ましく、直鎖状であることがより好ましい。

前記炭化水素基は、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い。前記炭化水素基は、飽和炭化水素基であることが好ましい。

前記脂肪族モノカルボン酸の炭素数としては、12～22が好ましく、14～22がより好ましく、16～22が更に好ましい。

前記脂肪族モノカルボン酸としては、例えば、ラウリン酸、ミリスチン酸、ペンタデシル酸、パルミチン酸、マルガリン酸、ステアリン酸、ノナデカン酸、アラキジン酸、ベヘン酸等が挙げられる。前記脂肪族モノカルボン酸は、パルミチン酸又はステアリン酸であることが好ましい。

前記脂肪族ジカルボン酸の炭素数としては、2～20が好ましく、6～16がより好ましく、8～14が更に好ましい。

前記脂肪族ジカルボン酸としては、例えば、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、ペンタデカン二酸等が挙げられる。前記脂肪族ジカルボン酸は、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、ウンデカン二酸又はドデカン二酸であることが好ましく、セバシン酸又はドデカン二酸であることが更に好ましい。

前記脂肪族カルボン酸は、セバシン酸及びドデカン二酸からなる群より選択される1種以上と、パルミチン酸及びステアリン酸からなる群より選択される1種以上と、を含むものであってもよい。

[0055] 特定のポリアמיד(PA1)が由来する前記ヒドロキシ基含有脂肪族カルボン酸は、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。

前記ヒドロキシ基含有脂肪族カルボン酸の炭化水素基は、直鎖状、分岐鎖状又は環状のいずれであってもよい。前記炭化水素基は、直鎖状又は分岐鎖状であることが好ましく、直鎖状であることがより好ましい。

前記炭化水素基は、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い。前記炭化水素基は、飽和炭化水素基であることが好ましい。

。

前記ヒドロキシ基含有脂肪族カルボン酸の炭素数としては、10～25が好ましく、15～21がより好ましい。

前記ヒドロキシ基含有脂肪族カルボン酸としては、例えば、ヒドロキシペンタデカン酸、ヒドロキシヘキサデカン酸、ヒドロキシヘプタデカン酸、ヒドロキシオクタデカン酸（ヒドロキシステアリン酸）、ヒドロキシエイコサン酸、ヒドロキシヘンエイコサン酸等が挙げられる。前記ヒドロキシ基含有脂肪族カルボン酸は、ヒドロキシステアリン酸であることが好ましく、12-ヒドロキシステアリン酸であることがより好ましい。

[0056] 特定のポリアמיד（PA1）が由来するアミンは、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。

前記アミンとしては、例えば、脂肪族アミン、芳香族アミンが挙げられる。前記アミンは、脂肪族アミンであることが好ましい。

前記アミンとしては、例えば、モノアミン、ジアミン、トリアミン、テトラアミン等が挙げられる。前記アミンは、ジアミンであることが好ましい。

前記脂肪族アミンの炭化水素基は、直鎖状、分岐鎖状又は環状のいずれであってもよい。前記炭化水素基は、直鎖状又は分岐鎖状であることが好ましく、直鎖状であることがより好ましい。前記脂肪族アミンの炭素数としては、3～10が好ましく、4～8がより好ましい。

前記炭化水素基は、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い。前記炭化水素基は、飽和炭化水素基であることが好ましい。

。

前記アミンとしては、例えば、エチレンジアミン、1,3-プロパンジアミン、1,4-ブタンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、メタキシレンジアミン、トリレンジアミン、パラキシレンジアミン、フェニレンジアミン、イソホロンジアミン、1,10-デカンジアミン、1,12-ドデカンジアミン、4,4-ジアミノジシクロヘキシルメタン、4,4-ジアミノジフェニルメタン、ブタン-1,1,4,4-テトラアミン、ピリミジン-2,4

, 5, 6-テトラアミン等が挙げられる。前記アミンは、ヘキサメチレンジアミンであることが好ましい。

[0057] ポリアミドの吸熱ピークの温度は、DSC (Differential Scanning Calorimetry、示差走査熱量測定) により測定する。

具体的な吸熱ピークの測定方法としては、窒素雰囲気下、約10mgのポリアミドを、昇温速度を20°C/minに設定し、25°Cから350°Cまで昇温することにより測定する方法とする。測定機器としては、DSC7020 (日立ハイテクサイエンス製) を用いることができる。本明細書において、吸熱ピークの温度は、ピークトップの温度を意味する。

[0058] 本実施形態のフラックスに用いられる特定のポリアミド (PA1) は、120°C以上200°C以下の温度範囲において、1個又は2個以上の吸熱ピークを有する。

吸熱ピークの個数が1個の場合、その吸熱ピークの温度は、150°C以上200°C以下であることが好ましく、160°C以上200°C以下であることがより好ましく、170°C以上200°C以下であることが更に好ましく、180°C以上200°C以下であることが特に好ましい。

吸熱ピークの個数が2個以上の場合、ポリアミド (PA1) は、例えば、最も低い温度の吸熱ピークが120°C以上200°C以下の範囲にあってもよいし、最も高い温度の吸熱ピークが120°C以上200°C以下の範囲にあってもよいし、全ての吸熱ピークが120°C以上200°C以下の範囲にあってもよい。

最も高い温度の吸熱ピークの温度は、150°C以上200°C以下であることが好ましく、160°C以上200°C以下であることがより好ましく、170°C以上200°C以下であることが更に好ましく、180°C以上200°C以下であることが特に好ましい。

[0059] ポリアミド (PA1) のDSCによる測定で、160°C以上200°C以下の範囲における吸熱量の割合は、50°C以上200°C以下の範囲における

総吸熱量に対して、30%以上であることが好ましく、40%以上であることがより好ましく、45%以上であることが更に好ましい。

前記吸熱量の割合の上限値は、発明の効果が奏される限り特に限定されないが、例えば、80%以下であってもよいし、70%以下であってもよいし、60%以下であってもよい。

前記吸熱量の割合は、30%以上80%以下であることが好ましく、40%以上80%以下であることがより好ましく、45%以上80%以下であることが更に好ましい。あるいは、前記吸熱量の割合は、30%以上70%以下であることが好ましく、40%以上70%以下であることがより好ましく、45%以上70%以下であることが更に好ましい。

ポリアミド（PA1）のDSCによる測定で、160℃以上200℃以下の範囲における吸熱量の割合が、前記下限値以上であることにより、リフローの際の加熱だれを十分に抑制することができる。特に、予備加熱の温度が高められた場合でも、例えば、190℃以上、更に200℃以上の場合であっても、加熱だれを抑制することができる。

本明細書において、ポリアミドの吸熱量は、ポリアミドのDSC曲線のピーク面積から算出することができる。

[0060] ポリアミド（PA1）のDSCによる測定で、50℃以上150℃以下の範囲における吸熱量の割合は、50℃以上200℃以下の範囲における総吸熱量に対して、80%以下であることが好ましく、60%以下であることがより好ましく、50%以下であることが更に好ましい。

前記吸熱量の割合の下限値は、発明の効果が奏される限り特に限定されないが、例えば、10%以上であってもよいし、20%以上であってもよいし、30%以上であってもよい。

前記吸熱量の割合は、10%以上80%以下であることが好ましく、10%以上60%以下であることがより好ましく、10%以上50%以下であることが更に好ましい。あるいは、前記吸熱量の割合は、20%以上80%以下であることが好ましく、20%以上60%以下であることがより好ましく

、20%以上50%以下であることが更に好ましい。

[0061] ポリアミド(PA1)のDSCによる測定で、50℃以上180℃以下の範囲における吸熱量の割合は、50℃以上200℃以下の範囲における総吸熱量に対して、95%以下であることが好ましく、90%以下であることがより好ましく、85%以下であることが更に好ましい。

前記吸熱量の割合の下限値は、発明の効果が奏される限り特に限定されないが、例えば、40%以上であってもよいし、50%以上であってもよいし、60%以上であってもよい。

前記吸熱量の割合は、40%以上95%以下であることが好ましく、40%以上90%以下であることがより好ましく、40%以上85%以下であることが更に好ましい。あるいは、前記吸熱量の割合は、50%以上95%以下であることが好ましく、50%以上90%以下であることがより好ましく、50%以上85%以下であることが更に好ましい。

[0062] 本実施形態のフラックスに含まれる特定のポリアミド(PA1)は、加熱だれ抑制能がより高められる観点から、脂肪族カルボン酸と、ヒドロキシ基含有モノカルボン酸と、アミンとの縮合物であることが好ましい。

本実施形態のフラックスに含まれる特定のポリアミド(PA1)は、ジカルボン酸と、ヒドロキシ基含有モノカルボン酸と、ジアミンとの縮合物であることがより好ましい。本実施形態のフラックスに含まれる特定のポリアミド(PA1)は、炭素数が8~14である脂肪族ジカルボン酸と、炭素数が15~21であるヒドロキシ基含有脂肪族モノカルボン酸と、炭素数が4~8である脂肪族ジアミンとの縮合物であることが更に好ましい。

これらの中でも、ポリアミド(PA1)は、セバシン酸及びドデカン二酸からなる群より選択される1種以上と、12-ヒドロキシステアリン酸と、ヘキサメチレンジアミンとの縮合物であることが特に好ましい。

ポリアミド(PA1)は、セバシン酸及びドデカン二酸からなる群より選択される1種以上と、パルミチン酸及びステアリン酸からなる群より選択される1種以上と、12-ヒドロキシステアリン酸と、ヘキサメチレンジア

ミンとの縮合物であってもよい。

[0063] ポリアמיד (PA1) は、脂肪族ジカルボン酸と、ヒドロキシ基含有脂肪族モノカルボン酸と、脂肪族ジアミンとの縮合物である場合、これら原料のモル比は以下のような関係式を満たすことが好ましい。

ここで、ポリアמיד (PA1) の原料として用いる、脂肪族ジカルボン酸を X モル、ヒドロキシ基含有脂肪族モノカルボン酸を Y モル、脂肪族ジアミンを Z モルとする。

原料に含まれている化合物のアミノ基の総モル数は、カルボキシル基の総モル数と等しいか、あるいは、原料に含まれている化合物のアミノ基の総モル数は、カルボキシル基の総モル数よりも少ないことが好ましい。具体的には、 $2Z \leq 2X + Y$ を満たすことが好ましい。

原料間のモル比の関係は、 $0.2Y \leq X \leq 2Y$ であることが好ましく、 $0.4Y \leq X \leq 1.5Y$ であることがより好ましい。

原料間のモル比の関係は、 $0.5Y \leq Z \leq 2Y$ であることが好ましく、 $0.8Y \leq Z \leq 1.8Y$ であることがより好ましい。

[0064] 前記フラックス中の、ポリアמיד (PA1) 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 15質量%以下であることが好ましく、2質量%以上 10質量%以下がより好ましく、3質量%以上 6質量%以下が更に好ましい。

上記一般式 (1) で表される化合物及び特定のポリアמיד (PA1) の合計の質量 (100質量%) に対する、上記一般式 (1) で表される化合物の割合は、10質量%以上 90質量%以下であることが好ましく、15質量%以上 75質量%以下であることがより好ましい。

[0065] 《その他のチキソ剤》

チキソ剤は、上記一般式 (1) で表される化合物及びポリアמיד (PA1) に加えて、その他のチキソ剤を含んでもよい。

その他のチキソ剤としては、例えば、上記以外のアמיד系チキソ剤、ワックス系チキソ剤、ソルビトール系チキソ剤等が挙げられる。

その他のチキソ剤は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。

[0066] 上記以外のアמיד系チキソ剤としては、例えば、モノアמיד、ビスアמיד、その他のポリアמידが挙げられる。

モノアמידとしては、例えば、ラウリン酸アמיד、パルミチン酸アמיד、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*-トルアמיד、*p*-トルエンメタンアמיד、芳香族アמיד、ヘキサメチレンヒドロキシステアリン酸ア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。

ビスアמידとしては、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脂肪酸（脂肪酸の炭素数C 6～24）アמיד、エチレンビスステアリン酸ア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等が挙げられる。

その他のポリアמידとしては、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、1, 2, 3-プロパントリカルボン酸トリス（2-メチルシクロヘキシルアמיד）、環状アמידオリゴマー、非環状アמידオリゴマー等が挙げられる。

[0067] 前記環状アמידオリゴマーは、ジカルボン酸とジアミンとが環状に重縮合したアמידオリゴマー、トリカルボン酸とジアミンとが環状に重縮合したアמידオリゴマー、ジカルボン酸とトリアミンとが環状に重縮合したアמידオリゴマー、トリカルボン酸とトリアミンとが環状に重縮合したアמידオリゴマー、ジカルボン酸及びトリカルボン酸とジアミンとが環状に重縮合したアמידオリゴマー、ジカルボン酸及びトリカルボン酸とトリアミンとが環状に重縮合したアמידオリゴマー、ジカルボン酸とジアミン及びトリアミンとが環状に重縮合したアמידオリゴマー、トリカルボン酸とジアミン及びトリア

ミンとが環状に重縮合したアミドオリゴマー、ジカルボン酸及びトリカルボン酸とジアミン及びトリアミンとが環状に重縮合したアミドオリゴマー等が挙げられる。

[0068] また、前記非環状アミドオリゴマーは、モノカルボン酸とジアミン及び／又はトリアミンとが非環状に重縮合したアミドオリゴマーである場合、ジカルボン酸及び／又はトリカルボン酸とモノアミンとが非環状に重縮合したアミドオリゴマーである場合等が挙げられる。モノカルボン酸又はモノアミンを含むアミドオリゴマーであると、モノカルボン酸、モノアミンがターミナル分子 (terminal molecules) として機能し、分子量を小さくした非環状アミドオリゴマーとなる。また、非環状アミドオリゴマーは、ジカルボン酸及び／又はトリカルボン酸と、ジアミン及び／又はトリアミンとが非環状に重縮合したアミド化合物である場合、非環状高分子系アミドポリマーとなる。更に、非環状アミドオリゴマーは、モノカルボン酸とモノアミンとが非環状に縮合したアミドオリゴマーも含まれる。

[0069] 前記フラックス中の、アמיד系チキソ剤の合計の含有量は、前記フラックスの総量 (100質量%) に対して3質量%以上30質量%以下であることが好ましく、4質量%以上20質量%以下であることがより好ましく、5.5質量%以上14.5質量%以下であることが更に好ましい。

[0070] ワックス系チキソ剤としては、例えばエステル化合物が挙げられ、具体的には硬化ひまし油等が挙げられる。

前記フラックス中の、ワックス系チキソ剤の含有量は、前記フラックスの総量 (100質量%) に対して0質量%以上10質量%以下であることが好ましく、0質量%以上5質量%以下であることがより好ましく、0質量%以上3質量%以下であることが更に好ましい。

[0071] ソルビトール系チキソ剤としては、例えば、ジベンジリデン-D-ソルビトール、ビス(4-メチルベンジリデン)-D-ソルビトール、(D-)ソルビトール、モノベンジリデン(-D-)ソルビトール、モノ(4-メチルベンジリデン)-(-D-)ソルビトール等が挙げられる。

前記フラックス中の、ソルビトール系チキソ剤の含有量は、前記フラックスの総量（100質量%）に対して0質量%以上5.0質量%以下であることが好ましく、0質量%以上3.5質量%以下がより好ましい。

[0072] 前記フラックス中の、チキソ剤の合計の含有量は、前記フラックスの総量（100質量%）に対して2質量%以上30質量%以下であることが好ましく、4質量%以上20質量%以下がより好ましく、5質量%以上15質量%以下が更に好ましい。

前記フラックス中の、その他のチキソ剤の含有量は、前記フラックスの総量（100質量%）に対して0質量%以上10質量%以下であることが好ましく、0質量%以上5質量%以下がより好ましい。

前記フラックス中の、チキソ剤の合計の質量（100質量%）に対する、その他のチキソ剤の割合は、0質量%以上50質量%以下であることが好ましく、0質量%以上30質量%以下であることがより好ましく、0質量%以上20質量%以下であることが更に好ましい。

[0073] <活性剤>

活性剤としては、例えば、有機酸、ハロゲン系活性剤、アミン等が挙げられる。

[0074] 有機酸：

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、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、ジチオグリコール酸、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、プロピオン酸、リンゴ酸、p-アニス酸、ステアリン酸、1,2-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、パルミチン酸、ピメリン酸、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。

[0075] 有機酸は、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。

有機酸は、ジカルボン酸であることが好ましい。

ジカルボン酸は、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸及びセバシン酸からなる群より選択される1種以上であることが好ましく、グルタル酸、アジピン酸及びアゼライン酸からなる群より選択される1種以上であることがより好ましい。

[0076] 前記フラックス中の、有機酸の合計の含有量は、前記フラックスの総量（100質量%）に対して3質量%以上10質量%以下であることが好ましく、5質量%以上8質量%以下がより好ましい。

[0077] ハロゲン系活性剤：

ハロゲン系活性剤としては、例えば、ハロゲン化脂肪族化合物、アミンハロゲン化水素酸塩等が挙げられる。

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。

[0078] ハロゲン化脂肪族化合物としては、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、2,3-ジブロモ-1,4-ブタンジオール、トランス-2,3-ジブロモ-2-ブテン-1,4-ジオール等が挙げられる。

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、アミンとしては、エチルアミン、ジエチルアミン、トリエチルア

ミン、エチレンジアミン、1,3-ジフェニルグアニジン、1,3-ジオートリルグアニジン、1-オートリルピグアニド等が挙げられ、ハロゲン化水素としては、塩素、臭素、ヨウ素の水素化物が挙げられる。

[0079] 本実施形態のフラックスは、ハロゲン系活性剤を含有することが好ましい。

本実施形態のフラックスは、ハロゲン化脂肪族化合物を含むことが好ましい。

ハロゲン化脂肪族化合物は、トランス-2,3-ジブロモ-2-ブテン-1,4-ジオールであることが好ましい。

[0080] 前記フラックス中の、ハロゲン系活性剤の合計の含有量は、前記フラックスの総量(100質量%)に対して、0質量%以上5質量%以下であることが好ましい。

[0081] アミン：

アミンとしては、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-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、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。

アミンは、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。

アミンは、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からなる群より選択される1種以上であることが好ましい。

[0082] 前記フラックス中の、アミンの含有量は、前記フラックスの総量(100質量%)に対して、0質量%超20質量%以下であることが好ましく、0質量%超10質量%以下であることがより好ましく、0質量%超3質量%以下であることが更に好ましく、0質量%超1質量%以下であることが特に好ましい。

[0083] <その他の成分>

また、本実施形態のフラックスは、ロジン、溶剤、チキソ剤及び活性剤に加えて、更に、その他の成分を含有してもよい。

その他の成分としては、例えば、界面活性剤、シランカップリング剤、着色剤が挙げられる。

[0084] 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等が挙げられる。

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。

[0085] 上記例示の界面活性剤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。

[0086] また、本実施形態のフラックスには、はんだ合金粉末の酸化を抑える目的で酸化防止剤を用いてもよい。酸化防止剤としては、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]等のヒンダードフェノール系酸化防止剤を用いてもよい。

[0087] 本実施形態のフラックスには、更に、つや消し剤、消泡剤等の添加剤を加えてもよい。

[0088] 以上説明した本実施形態のフラックスは、チキソ剤として、上記一般式(1)で表される特定のアミド化合物と、上記特定のポリアミドとを組み合わせることで用いることにより、リフローの際の加熱だれを十分に抑制することができる。特に、予備加熱の温度が高められた場合でも、例えば、190℃以上、更に200℃以上の場合であっても、この組み合わせを適用することにより、加熱だれを抑制することができる。

[0089] (ソルダペースト)

本実施形態のソルダペーストは、はんだ合金粉末と、上述したフラックスと、を含有する。

[0090] はんだ合金粉末は、Sn単体のはんだの粉体、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合金の粉体で構成されてもよい。

はんだ合金粉末は、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の粉体で構成されてもよい。

はんだ合金粉末は、Pbを含まないはんだであることが好ましい。

[0091] フラックスの含有量：

ソルダペースト中、フラックスの含有量は、ソルダペーストの全質量に対して5～30質量%であることが好ましく、5～15質量%であることがより好ましい。

[0092] 本実施形態のソルダペーストは、上述のフラックスを含むことにより、加熱だれが十分に抑制される。

[0093] また、本実施形態のフラックスは、上述した形態以外の、他の実施形態も挙げられる。かかる他の実施形態において、フラックスは、ロジンと、溶剤と、特定のチキソ剤と、活性剤とを含有する。

[0094] <ロジン>

かかる他の実施形態のフラックスにおいて用いられるロジンとしては、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。

他の実施形態のフラックス中の、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30質量%以上50質量%以下であることが好ましく、30質量%以上40質量%以下であることがより好ましい。

[0095] <溶剤>

かかる他の実施形態のフラックスにおいて用いられる溶剤としては、上述したものが挙げられる。

溶剤は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。

かかる他の実施形態のフラックス中の、溶剤の含有量は、前記フラックスの総量（100質量%）に対して30質量%以上60質量%以下であることが好ましく、35質量%以上55質量%以下であることがより好ましい。

[0096] <特定のチキソ剤>

かかる他の実施形態のフラックスは、特定のチキソ剤として、ポリアマイド（PA2）を含む。

ポリアマイド（PA2）は、脂肪族カルボン酸及びヒドロキシ基含有脂肪族カルボン酸からなる群より選択される1種類以上と、炭素数3～10の脂

肪族アミンとの縮合物である。

すなわち、ポリアミド（PA2）は、ポリアミド（PA1）の原料であるアミンを、炭素数3～10の脂肪族アミンに特定したものである。

[0097] ポリアミド（PA2）が由来する前記脂肪族カルボン酸は、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。

前記脂肪族カルボン酸としては、例えば、モノカルボン酸、ジカルボン酸、トリカルボン酸等が挙げられる。前記脂肪族カルボン酸は、モノカルボン酸又はジカルボン酸であることが好ましく、ジカルボン酸であることがより好ましい。

前記脂肪族カルボン酸の炭化水素基は、直鎖状、分岐鎖状又は環状のいずれであってもよい。前記炭化水素基は、直鎖状又は分岐鎖状であることが好ましく、直鎖状であることがより好ましい。

前記炭化水素基は、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い。前記炭化水素基は、飽和炭化水素基であることが好ましい。

前記脂肪族モノカルボン酸の炭素数としては、12～22が好ましく、14～22がより好ましく、16～22が更に好ましい。

前記脂肪族モノカルボン酸としては、例えば、ラウリン酸、ミリスチン酸、ペンタデシル酸、パルミチン酸、マルガリン酸、ステアリン酸、ノナデカン酸、アラキジン酸、ベヘン酸等が挙げられる。前記脂肪族モノカルボン酸は、パルミチン酸又はステアリン酸であることが好ましい。

前記脂肪族ジカルボン酸の炭素数としては、11～20が好ましく、12～18がより好ましく、12～16が更に好ましい。

前記脂肪族ジカルボン酸としては、例えば、ドデカン二酸、トリデカン二酸、テトラデカン二酸、ペンタデカン二酸等が挙げられる。前記脂肪族ジカルボン酸は、ドデカン二酸であることが好ましい。

前記脂肪族カルボン酸は、ドデカン二酸と、パルミチン酸及びステアリン酸からなる群より選択される1種以上と、を含むものであってもよい。

[0098] ポリアמיד (PA2) が由来する前記ヒドロキシ基含有脂肪族カルボン酸は、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。

前記ヒドロキシ基含有脂肪族カルボン酸の炭化水素基は、直鎖状、分岐鎖状又は環状のいずれであってもよい。前記炭化水素基は、直鎖状又は分岐鎖状であることが好ましく、直鎖状であることがより好ましい。

前記炭化水素基は、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い。前記炭化水素基は、飽和炭化水素基であることが好ましい。

前記ヒドロキシ基含有脂肪族カルボン酸の炭素数としては、10~25が好ましく、15~21がより好ましい。

前記ヒドロキシ基含有脂肪族カルボン酸としては、例えば、ヒドロキシペンタデカン酸、ヒドロキシヘキサデカン酸、ヒドロキシヘプタデカン酸、ヒドロキシオクタデカン酸 (ヒドロキシステアリン酸)、ヒドロキシエイコサン酸、ヒドロキシヘンエイコサン酸等が挙げられる。前記ヒドロキシ基含有脂肪族カルボン酸は、ヒドロキシステアリン酸であることが好ましく、12-ヒドロキシステアリン酸であることがより好ましい。

[0099] ポリアמיד (PA2) が由来するアミンは、炭素数3~10の脂肪族アミンである。ポリアמיד (PA2) が由来するアミンは、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。

前記脂肪族アミンとしては、例えば、モノアミン、ジアミン、トリアミン、テトラアミン等が挙げられる。前記アミンは、ジアミンであることが好ましい。

前記脂肪族アミンの炭化水素基は、直鎖状、分岐鎖状又は環状のいずれであってもよい。前記炭化水素基は、直鎖状又は分岐鎖状であることが好ましく、直鎖状であることがより好ましい。前記脂肪族アミンの炭素数としては、4~8が好ましい。

前記炭化水素基は、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い。前記炭化水素基は、飽和炭化水素基であることが好ましい。

。

前記脂肪族アミンとしては、例えば、1, 3-プロパンジアミン、1, 4-ブタンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、ブタン-1, 1, 4, 4-テトラアミン等が挙げられる。前記脂肪族アミンは、ヘキサメチレンジアミンであることが好ましい。

[0100] ポリアמיד (PA2) は、脂肪族カルボン酸と、ヒドロキシ基含有モノカルボン酸と、炭素数3~10の脂肪族ジアミンとの縮合物であることが好ましい。

ポリアמיד (PA2) は、炭素数が12~20である脂肪族ジカルボン酸と、炭素数が15~21であるヒドロキシ基含有モノカルボン酸と、炭素数が4~8である脂肪族ジアミンとの縮合物であることがより好ましい。

これらの中でも、ポリアמיד (PA2) は、ドデカン二酸と、12-ヒドロキシステアリン酸と、ヘキサメチレンジアミンとの縮合物であることが更に好ましい。

ポリアמיד (PA2) は、ドデカン二酸と、パルミチン酸及びステアリン酸からなる群より選択される1種以上と、12-ヒドロキシステアリン酸と、ヘキサメチレンジアミンとの縮合物であってもよい。

[0101] ポリアמיד (PA2) は、次の特性を有するものである。

ポリアמיד (PA2) のDSCによる測定で、50℃以上190℃以下の範囲における吸熱量は、50℃以上200℃以下の範囲における総吸熱量に対して、好ましくは90%以上であり、より好ましくは92%以上であり、更に好ましくは94%以上である。

前記吸熱量の割合は、高い値ほど好ましい。前記吸熱量の割合の上限値は、発明の効果が奏される限り特に限定されず、例えば、100%であってもよい。

前記吸熱量の割合は、好ましくは90%以上100%以下であり、より好ましくは92%以上100%以下であり、更に好ましくは94%以上100%以下である。

前記吸熱量の割合が、前記下限値以上であることにより、ボイド発生の抑制能が高められやすくなる。

[0102] ポリアミド（PA2）のDSCによる測定で、50℃以上195℃以下の範囲における吸熱量は、50℃以上200℃以下の範囲における総吸熱量に対して、好ましくは96%以上であり、より好ましくは98%以上であり、更に好ましくは99%以上である。

前記吸熱量の割合は、高い値ほど好ましい。前記吸熱量の割合の上限値は、発明の効果が奏される限り特に限定されず、例えば、100%であってもよい。

前記吸熱量の割合は、好ましくは96%以上100%以下であり、より好ましくは98%以上100%以下であり、更に好ましくは99%以上100%以下である。

前記吸熱量の割合が、前記下限値以上であることにより、ボイド発生の抑制能が高められやすくなる。

[0103] ポリアミド（PA2）のDSCによる測定で、160℃以上200℃以下の範囲における吸熱量の割合は、50℃以上200℃以下の範囲における総吸熱量に対して、30%以上であることが好ましく、40%以上であることがより好ましく、45%以上であることが更に好ましい。

前記吸熱量の割合の上限値は、発明の効果が奏される限り特に限定されないが、例えば、80%以下であってもよいし、70%以下であってもよいし、60%以下であってもよい。

前記吸熱量の割合は、30%以上80%以下であることが好ましく、40%以上80%以下であることがより好ましく、45%以上80%以下であることが更に好ましい。あるいは、前記吸熱量の割合は、30%以上70%以下であることが好ましく、40%以上70%以下であることがより好ましく、45%以上70%以下であることが更に好ましい。ポリアミド（PA2）のDSCによる測定で、160℃以上200℃以下の範囲における吸熱量の割合が、前記下限値以上であることにより、リフローの際の加熱だれを

十分に抑制することができる。特に、予備加熱の温度が高められた場合でも、例えば、190℃以上、更に200℃以上の場合であっても、加熱だれを抑制することができる。

本明細書において、ポリアミドの吸熱量は、ポリアミドのDSC曲線のピーク面積から算出することができる。

[0104] ポリアミド（PA2）のDSCによる測定で、50℃以上150℃以下の範囲における吸熱量の割合は、50℃以上200℃以下の範囲における総吸熱量に対して、80%以下であることが好ましく、60%以下であることがより好ましく、50%以下であることが更に好ましい。

前記吸熱量の割合の下限值は、発明の効果が奏される限り特に限定されないが、例えば、10%以上であってもよいし、20%以上であってもよいし、30%以上であってもよい。

前記吸熱量の割合は、10%以上80%以下であることが好ましく、10%以上60%以下であることがより好ましく、10%以上50%以下であることが更に好ましい。あるいは、前記吸熱量の割合は、20%以上80%以下であることが好ましく、20%以上60%以下であることがより好ましく、20%以上50%以下であることが更に好ましい。

[0105] ポリアミド（PA2）のDSCによる測定で、50℃以上180℃以下の範囲における吸熱量の割合は、50℃以上200℃以下の範囲における総吸熱量に対して、95%以下であることが好ましく、90%以下であることがより好ましく、85%以下であることが更に好ましい。

前記吸熱量の割合の下限值は、発明の効果が奏される限り特に限定されないが、例えば、40%以上であってもよいし、50%以上であってもよいし、60%以上であってもよい。

前記吸熱量の割合は、40%以上95%以下であることが好ましく、40%以上90%以下であることがより好ましく、40%以上85%以下であることが更に好ましい。あるいは、前記吸熱量の割合は、50%以上95%以下であることが好ましく、50%以上90%以下であることがより好ましく

、50%以上85%以下であることが更に好ましい。

[0106] ポリアミド（PA2）は、DSCによる測定で、120℃以上200℃以下の温度範囲において、1個又は2個以上の吸熱ピークを有する。

吸熱ピークの個数が1個の場合、その吸熱ピークの温度は、150℃以上200℃以下であることが好ましく、160℃以上200℃以下であることがより好ましく、170℃以上200℃以下であることが更に好ましく、180℃以上200℃以下であることが特に好ましい。

吸熱ピークの個数が2個以上の場合、ポリアミド（PA2）は、例えば、最も低い温度の吸熱ピークが120℃以上200℃以下の範囲にあってもよいし、最も高い温度の吸熱ピークが120℃以上200℃以下の範囲にあってもよいし、全ての吸熱ピークが120℃以上200℃以下の範囲にあってもよい。

最も高い温度の吸熱ピークの温度は、150℃以上200℃以下であることが好ましく、160℃以上200℃以下であることがより好ましく、170℃以上200℃以下であることが更に好ましく、180℃以上200℃以下であることが特に好ましい。

[0107] ポリアミド（PA2）は、DSC曲線において、第1の吸熱ピーク、第2の吸熱ピーク及び第3の吸熱ピークからなる、3個の吸熱ピークを有することが好ましい。

第1の吸熱ピークの温度は、150℃未満であることが好ましく、120℃以上140℃以下であることがより好ましく、125℃以上135℃以下であることが更に好ましく、125℃以上130℃以下であることが特に好ましい。

第2の吸熱ピークの温度は、150℃以上であることが好ましく、155℃以上175℃以下であることがより好ましく、160℃以上170℃以下であることが更に好ましく、162℃以上167℃以下であることが特に好ましい。

第3の吸熱ピークの温度は、150℃以上であることが好ましく、180

℃以上196℃以下であることがより好ましく、183℃以上195℃以下であることが更に好ましく、185℃以上193℃以下であることが特に好ましい。

[0108] ポリアמיד (PA2) は、脂肪族ジカルボン酸と、ヒドロキシ基含有脂肪族モノカルボン酸と、脂肪族ジアミンとの縮合物である場合、これら原料のモル比は以下のような関係式を満たすことが好ましい。

ここで、ポリアמיד (PA2) の原料として用いる、脂肪族ジカルボン酸をXモル、ヒドロキシ基含有脂肪族モノカルボン酸をYモル、脂肪族ジアミンをZモルとする。

原料に含まれている化合物のアミノ基の総モル数は、カルボキシル基の総モル数と等しいか、あるいは、原料に含まれている化合物のアミノ基の総モル数は、カルボキシル基の総モル数よりも少ないことが好ましい。具体的には、 $2Z \leq 2X + Y$ を満たすことが好ましい。

原料間のモル比の関係は、 $0.2Y \leq X \leq 2Y$ であることが好ましく、 $0.4Y \leq X \leq 1.5Y$ であることがより好ましい。

原料間のモル比の関係は、 $0.5Y \leq Z \leq 2Y$ であることが好ましく、 $0.8Y \leq Z \leq 1.8Y$ であることがより好ましい。

[0109] ポリアמיד (PA2) の含有量は、フラックスの総量 (100質量%) に対して0.5質量%以上20質量%以下であることが好ましく、1質量%以上20質量%以下であることがより好ましく、2質量%以上20質量%以下が更に好ましく、5質量%以上20質量%以下が特に好ましく、15質量%以上20質量%以下が最も好ましい。

[0110] <その他の成分>

また、かかる他の実施形態のフラックスは、ロジン、溶剤、特定のチキソ剤及び活性剤に加えて、更に、その他の成分を含有してもよい。

その他の成分としては、例えば、ポリアמיד (PA2) 以外のチキソ剤、界面活性剤、シランカップリング剤、着色剤が挙げられる。

その他のチキソ剤としては、例えば、ポリアמיד (PA2) 以外のアマ

イド系チキソ剤、ワックス系チキソ剤、ソルビトール系チキソ剤等が挙げられる。

その他のチキソ剤は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。

[0111] 前記フラックス中の、アマイド系チキソ剤の合計の含有量は、前記フラックスの総量（100質量%）に対して0.5質量%以上30質量%以下であることが好ましく、0.5質量%以上20質量%以下であることがより好ましく、5質量%以上20質量%以下であることが更に好ましい。

[0112] 前記フラックス中の、ワックス系チキソ剤の含有量は、前記フラックスの総量（100質量%）に対して0質量%以上10質量%以下であることが好ましく、2質量%以上7質量%以下であることがより好ましく、3質量%以上6質量%以下であることが更に好ましい。

前記フラックス中の、ワックス系チキソ剤の含有量は、前記アマイド系チキソ剤及びワックス系チキソ剤の総量（100質量%）に対して12質量%以上100質量%以下であることが好ましく、18質量%以上100質量%以下であることがより好ましく、33質量%以上100質量%以下であることが更に好ましく、60質量%以上100質量%以下であることが特に好ましい。

[0113] 前記フラックス中の、ソルビトール系チキソ剤の含有量は、前記フラックスの総量（100質量%）に対して0質量%以上5.0質量%以下であることが好ましく、0質量%以上3.5質量%以下がより好ましい。

[0114] かかる他の実施形態のフラックスは、前記フラックスに含まれるポリアマイド（PA2）が、190℃、195℃において熔融し、流動性が十分が高いため、ボイドの発生を十分に抑制することができる。

また、かかる他の実施形態のフラックスは、前記フラックスに含まれるポリアマイド（PA2）が、150℃、180℃において一部熔融しないため、加熱だれを十分に抑制することができる。特に、予備加熱の温度が高められた場合でも、例えば、190℃以上、更に200℃以上の場合であっても

、加熱だれを抑制することができる。

[0115] (ソルダペースト)

ソルダペーストの他の実施形態は、はんだ合金粉末と、かかる他の実施形態のフラックスと、を含有する。

[0116] はんだ合金粉末は、Sn単体のはんだの粉体、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合金の粉体で構成されてもよい。

はんだ合金粉末は、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の粉体で構成されてもよい。

はんだ合金粉末は、Pbを含まないはんだであることが好ましい。

[0117] フラックスの含有量：

他の実施形態のソルダペースト中、フラックスの含有量は、ソルダペーストの全質量に対して5～30質量%であることが好ましく、5～15質量%であることがより好ましい。

[0118] 本実施形態のソルダペーストは、かかる他の実施形態のフラックスを含むことにより、加熱だれが十分に抑制される。また、ボイドの発生が十分に抑制される。

実施例

[0119] 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。

[0120] <ロジン>

ロジンとして、アクリル酸変性水添ロジン、重合ロジン、水添ロジンを用いた。

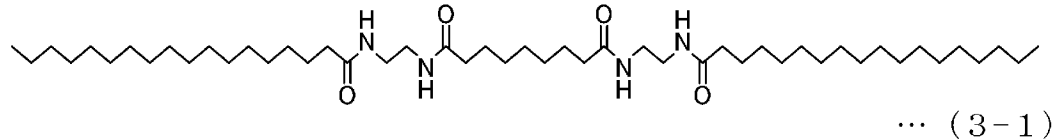
[0121] <チキソ剤>

チキソ剤として、チキソ剤A、チキソ剤B、ビスアマイド、ポリアマイド

を用いた。チキソ剤A：N，N′-ビス（2-ステアロアミドエチル）-アゼライカミド

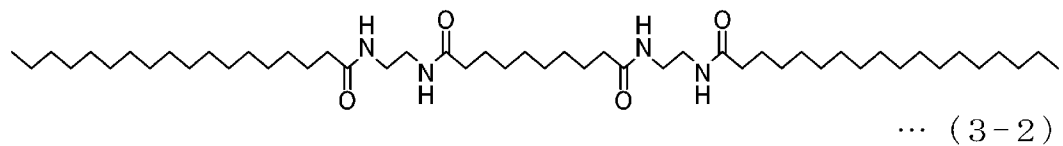
チキソ剤Aは、下記化学式（3-1）で表される化合物である。

[0122] [化6]



[0123] チキソ剤B：N，N′-ビス（2-ステアロアミドエチル）-セバカミド
チキソ剤Bは、下記化学式（3-2）で表される化合物である。

[0124] [化7]



[0125] ポリアמידとして、次の方法により得られたもの（ポリアמיד（PA1））を用いた。

（ポリアמיד 調製例1）

12-ヒドロキシステアリン酸とドデカン二酸を加えて約100℃まで加熱し、その後ヘキサメチレンジアミンを加えて約220℃まで加熱して3時間保持し、調製例1のポリアמידを得た。

原料として用いた、ドデカン二酸をXモル、12-ヒドロキシステアリン酸をYモル、ヘキサメチレンジアミンをZモルとする。原料のモル数は、 $2Z = 2X + Y$ の関係を満たすものであった。

（ポリアמיד 調製例2）

12-ヒドロキシステアリン酸とセバシン酸を加えて約100℃まで加熱し、その後ヘキサメチレンジアミンを加えて約220℃まで加熱して3時間保持し、調製例2のポリアמידを得た。

原料として用いた、セバシン酸をXモル、12-ヒドロキシステアリン酸をYモル、ヘキサメチレンジアミンをZモルとする。原料のモル数は、 $2Z$

= 2X + Y の関係を満たすものであった。

[0126] 得られたポリアミドの吸熱ピークの温度は、DSC (Differential Scanning Calorimetry、示差走査熱量測定) により測定した。

より具体的な吸熱ピークの測定方法としては、窒素雰囲気下、約 10 mg のポリアミドを、昇温速度を 20°C/min に設定し、25°C から 350°C まで昇温することにより測定した。測定機器としては、DSC 7020 (日立ハイテクサイエンス製) を用いた。測定結果を図 1 に示す。図 1 は、得られたポリアミド 調製例 1 の DSC 曲線を示す図である。ピークトップの温度を、吸熱ピークの温度と定義した。

得られたポリアミドは、全ての吸熱ピークのピークトップの温度が 120°C 以上 200°C 以下であった。

[0127] ビスアミドとして、エチレンビスステアリン酸アミド (商品名: スリパックス E) を用いた。

[0128] <活性剤>

有機酸として、アジピン酸、アゼライン酸、グルタル酸を用いた。

ハロゲン系活性剤として、トランス-2, 3-ジブromo-2-ブテン-1, 4-ジオールを用いた。

アミンとして、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を用いた。

[0129] <溶剤>

溶剤として、ジエチレングリコールモノヘキシルエーテルを用いた。

[0130] <フラックスの調製>

(実施例 1 ~ 15、比較例 1 ~ 4)

以下の表 1 ~ 表 3 に示す組成で、実施例及び比較例の各フラックスを調合した。

なお、表 1 ~ 表 3 における各成分の含有量は、フラックスの全質量を 100 質量%とした場合の質量%であり、空欄は 0 質量%を意味する。

[0131] <ソルダペーストの調製>

各例のフラックスと、下記のはんだ合金粉末とをそれぞれ混合してソルダペーストを調合した。

はんだ合金粉末として、A g が 3. 0 質量%、C u が 0. 5 質量%、残部が S n である S n - A g - C u 系のはんだ合金を用いた。

はんだ合金粉末は、J I S Z 3 2 8 4 - 1 : 2 0 1 4 における粉末サイズの分類（表 2）において記号 4 を満たすサイズ（粒度分布）のものを用いた。

調合したソルダペーストは、いずれも、フラックスを 1 1 質量%、はんだ合金粉末を 8 9 質量%とした。

[0132] <印刷だれの評価>

ソルダペーストの印刷時のだれを評価した。この結果を表 1 ~ 表 3 に示した。

[0133] 測定方法：

得られたソルダペーストについて、J I S Z 3 2 8 4 - 3 : 2 0 1 4 の「印刷時のだれ試験」に記載された方法に従って、印刷だれを評価した。

「印刷時のだれ試験」の図 6 中の I（孔のサイズ 3. 0 × 0. 7）に示すパターン孔を配したメタルマスクを用いて、ソルダペーストを印刷して試験板を得た。試験板について、印刷されたソルダペースト全てが一体にならない最小間隔を評価した。

[0134] <加熱だれの評価>

フラックスと、はんだ合金粉末とをそれぞれ混合して得られたソルダペーストの加熱時のだれを評価した。この結果を表 1 ~ 表 3 に示した。

[0135] 測定方法：

得られたソルダペーストについて、J I S Z 3 2 8 4 - 3 : 2 0 1 4 の「加熱時のだれ試験」に記載された方法に従って、加熱だれを評価した。

まず、「印刷時のだれ試験」の図 6 中の I（孔のサイズ 3. 0 × 0. 7）に示すパターン孔を配したメタルマスクを用いて、ソルダペーストを印刷し

て試験板を得た。得られた試験板を、空気循環式加熱炉において200℃に加熱した。加熱後の試験板について、印刷されたソルダペースト全てが一体にならない最小間隔を評価した。

[0136] <加熱だれ抑制能の評価>

判定基準：

A：加熱だれの評価値が0.5mm以下であるか、加熱だれの評価値と印刷だれの評価値との差が0.2mm以下である。

B：加熱だれの評価値が0.6mm以上であるか、加熱だれの評価値と印刷だれの評価値との差が0.3mm以上である。

[0137] [表1]

組成	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
ロジン	43			43	43	43	43
		43					
			43				
チキソ剤	5	5	5	1	10		1
						5	
有機酸	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
	1	1	1	1	1	1	1
	5	5	5	5	5	5	5
ハロゲン系活性剤							
	1	1	1	1	1	1	1
アミン	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
溶剤	39.5	39.5	39.5	43.5	34.5	39.5	43.5
	100	100	100	100	100	100	100
合計(質量%)	100	100	100	100	100	100	100
印刷だれ(mm)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
加熱だれ(mm)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
加熱だれと印刷だれの差(mm)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
加熱だれ抑制能	A	A	A	A	A	A	A

[0138] [表2]

組成		実施例 8	実施例 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
ロジン	アクリル酸 変性水添ロジン	43	30	50	43	43	43	43	43
	重合ロジン								
	水添ロジン								
	チキン剤A		5	5	0.5	5	5	5	5
チキン剤	チキン剤B	10			0.5	5			
	ビスアמיד						2		
	ポリアמיד調製例1	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	3	4.5	4.5
	ポリアמיד調製例2								
有機酸	アジピン酸	1	1	1	1	1	1	1	1
	アゼライン酸	5	5	5	5	5	5	5	5
	グルタル酸							6	
	トランス-2, 3-ジブプロモ-2-ブテン-1, 4-ジオール	1	1	1	1	1	1	1	1
アミン	2-フェニルイミダゾール	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	2-フェニル-4- メチルイミダゾール	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
溶剤	ジエチレングリコール モノヘキシルエーテル	34.5	52.5	32.5	43.5	34.5	39	39.5	39.5
	合計(質量%)	100	100	100	100	100	100	100	100
印刷だれ(mm)		0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
加熱だれ(mm)		0.3	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
加熱だれと印刷だれの差(mm)		0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
加熱だれ抑制能		A	A	A	A	A	A	A	A

[0139]

[表3]

組成		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	
ロジン	アクリル酸 変性水添ロジン	43	43	43	43	
	重合ロジン					
	水添ロジン					
チキソ剤	チキソ剤A		5	5		
	チキソ剤B					
	ビスアミド			4.5	5	
	ポリアミド調製例1	4.5			4.5	
	ポリアミド調製例2					
活性剤	有機酸	アジピン酸	1	1	1	1
		アゼライン酸	5	5	5	5
		グルタル酸				
	ハロゲン系 活性剤	トランス-2, 3-ジブromo-2-ブテン-1, 4-ジオール	1	1	1	1
		アミン	2-フェニルイミダゾール	0.5	0.5	0.5
	2-フェニル-4- メチルイミダゾール		0.5	0.5	0.5	0.5
溶剤	ジエチレングリコール モノヘキシルエーテル	44.5	44.0	39.5	39.5	
合計(質量%)		100	100	100	100	
印刷だれ(mm)		0.3	0.3	0.3	0.3	
加熱だれ(mm)		0.6	0.7	0.7	0.6	
加熱だれと印刷だれの差(mm)		0.3	0.4	0.4	0.3	
加熱だれ抑制能		B	B	B	B	

[0140] 実施例1に示すように、ロジンとしてアクリル酸変性水添ロジンを含み、チキソ剤としてチキソ剤A及びポリアミド（調製例1）を含み、活性剤としてアジピン酸、アゼライン酸、トランス-2, 3-ジブromo-2-ブテン-1, 4-ジオール、2-フェニルイミダゾール及び2-フェニル-4-メチルイミダゾールを含み、溶剤としてジエチレングリコールモノヘキシルエーテルを含むフラックスは、加熱だれ抑制能を十分なものとすることができた。

[0141] 実施例2に示すように、ロジンの種類を変更して、重合ロジンを含み、チキソ剤としてチキソ剤A及びポリアミド（調製例1）を含み、活性剤とし

てアジピン酸、アゼライン酸、トランス-2, 3-ジブロモ-2-ブテン-1, 4-ジオール、2-フェニルイミダゾール及び2-フェニル-4-メチルイミダゾールを含み、溶剤としてジエチレングリコールモノヘキシルエーテルを含むフラックスは、加熱だれ抑制能を十分なものとすることができた。

[0142] 実施例3に示すように、ロジンの種類を変更して、水添ロジンを含み、チキソ剤としてチキソ剤A及びポリアמיד（調製例1）を含み、活性剤としてアジピン酸、アゼライン酸、トランス-2, 3-ジブロモ-2-ブテン-1, 4-ジオール、2-フェニルイミダゾール及び2-フェニル-4-メチルイミダゾールを含み、溶剤としてジエチレングリコールモノヘキシルエーテルを含むフラックスは、加熱だれ抑制能を十分なものとすることができた。

[0143] 実施例4に示すように、ロジンとしてアクリル酸変性水添ロジンを含み、チキソ剤Aの含有量を減らし、ポリアמיד（調製例1）を含み、活性剤としてアジピン酸、アゼライン酸、トランス-2, 3-ジブロモ-2-ブテン-1, 4-ジオール、2-フェニルイミダゾール及び2-フェニル-4-メチルイミダゾールを含み、溶剤としてジエチレングリコールモノヘキシルエーテルを含むフラックスは、加熱だれ抑制能を十分なものとすることができた。

[0144] 実施例5に示すように、ロジンとしてアクリル酸変性水添ロジンを含み、チキソ剤Aの含有量を増やし、ポリアמיד（調製例1）を含み、活性剤としてアジピン酸、アゼライン酸、トランス-2, 3-ジブロモ-2-ブテン-1, 4-ジオール、2-フェニルイミダゾール及び2-フェニル-4-メチルイミダゾールを含み、溶剤としてジエチレングリコールモノヘキシルエーテルを含むフラックスは、加熱だれ抑制能を十分なものとすることができた。

[0145] 実施例6に示すように、ロジンとしてアクリル酸変性水添ロジンを含み、チキソ剤の種類を変更して、チキソ剤B及びポリアמיד（調製例1）を含

み、活性剤としてアジピン酸、アゼライン酸、トランス-2, 3-ジブロモ-2-ブテン-1, 4-ジオール、2-フェニルイミダゾール及び2-フェニル-4-メチルイミダゾールを含み、溶剤としてジエチレングリコールモノヘキシルエーテルを含むフラックスは、加熱だれ抑制能を十分なものとすることができた。

[0146] 実施例7に示すように、ロジンとしてアクリル酸変性水添ロジンを含み、チキソ剤Bの含有量を減らし、ポリアמיד（調製例1）を含み、活性剤としてアジピン酸、アゼライン酸、トランス-2, 3-ジブロモ-2-ブテン-1, 4-ジオール、2-フェニルイミダゾール及び2-フェニル-4-メチルイミダゾールを含み、溶剤としてジエチレングリコールモノヘキシルエーテルを含むフラックスは、加熱だれ抑制能を十分なものとすることができた。

[0147] 実施例8に示すように、ロジンとしてアクリル酸変性水添ロジンを含み、チキソ剤Bの含有量を増やし、ポリアמיד（調製例1）を含み、活性剤としてアジピン酸、アゼライン酸、トランス-2, 3-ジブロモ-2-ブテン-1, 4-ジオール、2-フェニルイミダゾール及び2-フェニル-4-メチルイミダゾールを含み、溶剤としてジエチレングリコールモノヘキシルエーテルを含むフラックスは、加熱だれ抑制能を十分なものとすることができた。

[0148] 実施例9に示すように、アクリル酸変性水添ロジンの含有量を減らし、チキソ剤としてチキソ剤A及びポリアמיד（調製例1）を含み、活性剤としてアジピン酸、アゼライン酸、トランス-2, 3-ジブロモ-2-ブテン-1, 4-ジオール、2-フェニルイミダゾール及び2-フェニル-4-メチルイミダゾールを含み、溶剤としてジエチレングリコールモノヘキシルエーテルを含むフラックスは、加熱だれ抑制能を十分なものとすることができた。

[0149] 実施例10に示すように、アクリル酸変性水添ロジンの含有量を増やし、チキソ剤としてチキソ剤A及びポリアמיד（調製例1）を含み、活性剤と

してアジピン酸、アゼライン酸、トランス-2, 3-ジブロモ-2-ブテン-1, 4-ジオール、2-フェニルイミダゾール及び2-フェニル-4-メチルイミダゾールを含み、溶剤としてジエチレングリコールモノヘキシルエーテルを含むフラックスは、加熱だれ抑制能を十分なものとすることができた。

[0150] 実施例11に示すように、ロジンとしてアクリル酸変性水添ロジンを含み、チキソ剤としてチキソ剤A、チキソ剤B及びポリアמיד（調製例1）を含み、チキソ剤A及びチキソ剤Bの合計の含有量を減らし、活性剤としてアジピン酸、アゼライン酸、トランス-2, 3-ジブロモ-2-ブテン-1, 4-ジオール、2-フェニルイミダゾール及び2-フェニル-4-メチルイミダゾールを含み、溶剤としてジエチレングリコールモノヘキシルエーテルを含むフラックスは、加熱だれ抑制能を十分なものとすることができた。

[0151] 実施例12に示すように、ロジンとしてアクリル酸変性水添ロジンを含み、チキソ剤としてチキソ剤A、チキソ剤B及びポリアמיד（調製例1）を含み、チキソ剤A及びチキソ剤Bの合計の含有量を増やし、活性剤としてアジピン酸、アゼライン酸、トランス-2, 3-ジブロモ-2-ブテン-1, 4-ジオール、2-フェニルイミダゾール及び2-フェニル-4-メチルイミダゾールを含み、溶剤としてジエチレングリコールモノヘキシルエーテルを含むフラックスは、加熱だれ抑制能を十分なものとすることができた。

[0152] 実施例13に示すように、ロジンとしてアクリル酸変性水添ロジンを含み、チキソ剤としてチキソ剤A、ビスアמיד及びポリアמיד（調製例1）を含み、活性剤としてアジピン酸、アゼライン酸、トランス-2, 3-ジブロモ-2-ブテン-1, 4-ジオール、2-フェニルイミダゾール及び2-フェニル-4-メチルイミダゾールを含み、溶剤としてジエチレングリコールモノヘキシルエーテルを含むフラックスは、加熱だれ抑制能を十分なものとすることができた。

[0153] 実施例14に示すように、ロジンとしてアクリル酸変性水添ロジンを含み、チキソ剤としてチキソ剤A及びポリアמיד（調製例1）を含み、活性剤

としてグルタル酸、トランス-2, 3-ジブromo-2-ブテン-1, 4-ジオール、2-フェニルイミダゾール及び2-フェニル-4-メチルイミダゾールを含み、溶剤としてジエチレングリコールモノヘキシルエーテルを含むフラックスは、加熱だれ抑制能を十分なものとすることができた。

[0154] 実施例15に示すように、ロジンとしてアクリル酸変性水添ロジンを含み、チキソ剤としてチキソ剤A及びポリアミド（調製例2）を含み、活性剤としてアジピン酸、アゼライン酸、トランス-2, 3-ジブromo-2-ブテン-1, 4-ジオール、2-フェニルイミダゾール及び2-フェニル-4-メチルイミダゾールを含み、溶剤としてジエチレングリコールモノヘキシルエーテルを含むフラックスは、加熱だれ抑制能を十分なものとすることができた。

[0155] 実施例1～14のフラックスは、上記一般式（1）で表される化合物及びポリアミド（調製例1）を含むことで、200℃の加熱だれ抑制能を十分なものとすることができた。

実施例15のフラックスは、上記一般式（1）で表される化合物及びポリアミド（調製例2）を含むことで、200℃の加熱だれ抑制能を十分なものとすることができた。これに対し、比較例1、4のフラックスは、チキソ剤A及びチキソ剤Bを含まず、200℃の加熱だれ抑制能が不十分であった。

また、比較例2、3のフラックスは、ポリアミド（調製例1）及びポリアミド（調製例2）を含まず、200℃の加熱だれ抑制能が不十分であった。

これらの結果から、一般式（1）で表される化合物及びポリアミドを含むことにより、加熱だれ抑制能を十分なものとする事ができることが明らかになった。

[0156] 以下に示すように、調製例1のポリアミド、調製例2のポリアミドを調製した。これらのポリアミドを用いて、フラックス及びソルダペーストを調製し、加熱だれ、ボイドの発生について、評価した。

[0157] ポリアミドとして、次の方法により得られたもの（ポリアミド（PA 2））を用いた。

（ポリアミド 調製例 1）

12-ヒドロキシステアリン酸とドデカン二酸を加えて約100℃まで加熱し、その後ヘキサメチレンジアミンを加えて約220℃まで加熱して3時間保持し、調製例1のポリアミドを得た。

原料として用いた、ドデカン二酸をXモル、12-ヒドロキシステアリン酸をYモル、ヘキサメチレンジアミンをZモルとする。原料のモル数は、 $2Z = 2X + Y$ の関係を満たすものであった。

（ポリアミド 調製例 2）

12-ヒドロキシステアリン酸とセバシン酸を加えて約100℃まで加熱し、その後ヘキサメチレンジアミンを加えて約220℃まで加熱して3時間保持し、調製例2のポリアミドを得た。

原料として用いた、セバシン酸をXモル、12-ヒドロキシステアリン酸をYモル、ヘキサメチレンジアミンをZモルとする。原料のモル数は、 $2Z = 2X + Y$ の関係を満たすものであった。

[0158] <吸熱ピークの測定>

調製例1及び調製例2のポリアミドの吸熱ピークの温度は、DSC（Differential Scanning Calorimetry、示差走査熱量測定）により測定した。

より具体的な吸熱ピークの測定方法としては、窒素雰囲気下、約7mgの調製例1及び調製例2の各ポリアミドを、昇温速度を20℃/minに設定し、30℃から220℃まで昇温することにより測定した。測定機器としては、DSC7020（日立ハイテクサイエンス製）を用いた。ピークトップの温度を、吸熱ピークの温度と定義した。

測定結果を図2、3に示す。

図2は、調製例1のポリアミドの吸熱ピークであり、図3は、調製例2のポリアミドの吸熱ピークである。

[0159] <吸熱量の割合の評価>

調製例 1 及び調製例 2 のポリアミドについて、ある特定温度における吸熱量の割合を次のように算出した。

ポリアミドの吸熱量は、ポリアミドの DSC 曲線のピーク面積から算出した。

ここで、「ある特定温度における吸熱量の割合」とは、50℃以上200℃以下の範囲における総吸熱量に対する、50℃以上特定温度以下の範囲における吸熱量を意味する。結果を図4～7に示す。

図4は、調製例1のポリアミドの吸熱量の割合と温度との関係を示すグラフであり、図5は、調製例2のポリアミドの吸熱量の割合と温度との関係を示すグラフである。図6は、図4の一部を拡大した、調製例1のポリアミドの吸熱量の割合と温度の関係を示すグラフである。

図7は、図5の一部を拡大した、調製例2のポリアミドの吸熱量の割合と温度の関係を示すグラフである。

[0160] 調製例1のポリアミドは、190℃における吸熱量の割合が90%以上であり、195℃における吸熱量の割合は98%以上であった。

これに対し、調製例2のポリアミドは、190℃における吸熱量の割合が90%未満であり、195℃における吸熱量の割合は98%未満であった。

調製例1のポリアミドの195℃以上200℃以下における吸熱量の割合は、調製例2のポリアミドの195℃以上200℃以下の吸熱量の割合と比べて、小さいことが明らかになった。

[0161] <ロジン>

ロジンとして、アクリル酸変性水添ロジン、重合ロジン、水添ロジンを用いた。

[0162] <チキソ剤>

チキソ剤として、調製例1及び調製例2のポリアミド、ヘキサメチレンビスヒドロキシステアリン酸アミド、硬化ひまし油を用いた。

[0163] <活性剤>

有機酸として、アジピン酸、スベリン酸、水添ダイマー酸を用いた。

ハロゲン系活性剤として、トランス-2, 3-ジブロモ-2-ブテン-1, 4-ジオールを用いた。

アミンとして、2-フェニルイミダゾールを用いた。

[0164] <溶剤>

溶剤として、ジエチレングリコールモノヘキシルエーテルを用いた。

[0165] <フラックスの調製>

(試験例1~14)

以下の表4に示す組成で、試験例の各フラックスを調合した。

試験例1~13のフラックスは、ロジンと、溶剤と、ポリアמיד(PA2)と、活性剤とを含有する。

試験例14のフラックスは、ロジンと、溶剤と、活性剤とを含有し、ポリアמיד(PA2)を含有しない。

なお、表4における各成分の含有量は、フラックスの全質量を100質量%とした場合の質量%であり、空欄は0質量%を意味する。

[0166] <ソルダペーストの調製>

各例のフラックスと、下記のはんだ合金粉末とをそれぞれ混合してソルダペーストを調合した。

はんだ合金粉末として、Agが3.0質量%、Cuが0.5質量%、残部がSnであるSn-Ag-Cu系のはんだ合金を用いた。

はんだ合金粉末は、JIS Z 3284-1:2014における粉末サイズの分類(表2)において記号4を満たすサイズ(粒度分布)のものを用いた。

調合したソルダペーストは、いずれも、フラックスを11質量%、はんだ合金粉末を89質量%とした。

[0167] <加熱だれの評価>

フラックスと、はんだ合金粉末とをそれぞれ混合して得られたソルダペー

ストの加熱時のだれを評価した。

[0168] 測定方法：

得られたソルダペーストについて、JIS Z 3284-3:2014の「加熱時のだれ試験」に記載された方法に従って、加熱だれを評価した。まず、「印刷時のだれ試験」の図6中のI（孔のサイズ 3.0×0.7）、及び、図6中のII（孔のサイズ 3.0×1.5）に示すパターン孔を配したメタルマスクを用いて、ソルダペーストを印刷して試験板を得た。得られた試験板を、空気循環式加熱炉において150℃又は200℃に加熱した。加熱後の試験板について、印刷されたソルダペースト全てが一体にならない最小間隔（単位はmm）を評価した。この結果を表4に示した。

[0169] <ボイド発生の評価>

メタルマスク（開口径0.30mm、マスク厚0.12mm）を用いて、基板（Cu-OSP処理ガラスエポキシ基板）にソルダペーストを印刷し、LGA（Land Grid Array：端子処理Auフラッシュ、ピッチ：0.5mm、φ：0.3mm、バンプ数：160個）を搭載した。

続いて、大気リフローにより、40～150℃まで3～4℃/秒で昇温し、150～175℃で80～90秒間保持し、175～240℃まで1～2℃/秒で昇温し、220℃以上で35～45秒間保持した。

続いて、X線観察装置（マーストーケンソリューション製 TUX-3200）を用いて、LGA搭載部を撮影した。3個のLGA（総計480個のバンプ）について、同様にデータを取得した。

480個の各バンプにおいて、それぞれ、バンプのランド面積に対するボイドの総面積の割合を算出した。得られた割合の平均値を算出し、ボイド面積率とした。この結果を表4に示した。

また、バンプの総数（480個）に対する、ボイドを有しないバンプの個数の割合を算出し、これをボイド未発生率とした。この結果を表4に示した。

[0170] ボイド面積率の判定基準：

A : ボイド面積率が、1.2%以下である。

B : ボイド面積率が、1.2%超である。

[0171] ボイド未発生率の判定基準 :

A : ボイド未発生率が、35%以上である。

B : ボイド未発生率が、35%未満である。

[0172]

[表4]

組成	試験例 1	試験例 2	試験例 3	試験例 4	試験例 5	試験例 6	試験例 7	試験例 8	試験例 9	試験例 10	試験例 11	試験例 12	試験例 13	試験例 14
ロジン	アクリル酸変性水添ロジン	40		30	30	40	40	40	30	30	40	40	40	40
	水添ロジン		40											
	重合ロジン													
チキソ剤	アクリル樹脂			10										
	ポリアמיד 調製例1	5	5	5	6	6	5	0.5	1	15	20	1.5	2	
	ポリアמיד 調製例2													5
	ヘキサメチレンビスヒドロキシステアリン酸アמיד													5
	硬化ひまし油	3	3	3	3	3	3	7.5	7			6.5	6	3
有機酸	アジピン酸	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
	スベリン酸	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1
	水添ダイマー酸					10								
	ハロゲン系活性剤	2	2	2	2	2			2	2	2	2	2	2
アミン	トランス-2,3-ジプロモモ-2-ブテン-1,4-ジオール													
	2-フェニルイミダゾール						3							
溶剤	ジエチレングリコールモノヘキシルエーテル	48	48	48	47	47	42	48	48	51	46	48	48	48
	合計(質量%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
加熱だれ (150°C)	加熱だれ (150°C)	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	1.0	0.7	0.2	0.2	0.6	0.5	0.7
	加熱だれ (200°C)	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.9	0.6	0.2	0.2	0.5	0.4	0.7
ポイド面積率	ポイド面積率	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	1.0	0.9	0.2	0.2	0.7	0.5	0.9
	ポイド未発生率	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	1.0	0.8	0.2	0.2	0.6	0.4	1.0
ポイド未発生率	ポイド未発生率	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	ポイド未発生率	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

[0173] 試験例 1 ~ 6、8 ~ 13は、調製例 1 のポリアמידを含み、200°Cの

加熱だれの抑制能が十分であった。

試験例 14 は、ポリアミドを含まず、200℃の加熱だれの抑制能が不十分であった。

試験例 1～12 は、調製例 1 のポリアミドを含み、ボイドの発生の抑制能が十分であった。

試験例 13 は、調製例 2 のポリアミドを含み、ボイドの発生の抑制能が不十分であった。

[0174] 調製例 1 のポリアミドは、炭素数が 12 であるドデカン二酸を原料として用いて調製されたものである。

調製例 2 のポリアミドは、炭素数が 10 であるセバシン酸を原料として用いて調製されたものである。

一般に、脂質等の有機化合物は、炭素数が多いほど、融点は高くなる。

意外にも、調製例 1 のポリアミドは、50℃以上 190℃以下の吸熱量の割合、50℃以上 195℃以下の吸熱量の割合が十分に高いため、試験例 1～12 は、ボイドの発生の抑制能が十分であった。

また、調製例 2 のポリアミドは、50℃以上 190℃以下の吸熱量の割合、50℃以上 195℃以下の吸熱量の割合が十分に高くないため、試験例 13 は、ボイドの発生の抑制能が不十分であった。

[0175] 調製例 1 のポリアミドは、190℃、195℃における流動性が十分に高いため、試験例 1～12 は、ボイドの発生の抑制能が十分であったと推測される。

調製例 2 のポリアミドは、190℃、195℃における流動性が十分に高くないため、試験例 13 は、ボイドの発生の抑制能が不十分であったと推測される。

産業上の利用可能性

[0176] 本発明によれば、リフローの際の加熱だれを十分に抑制することができるフラックス及びソルダペーストを提供することができる。このフラックス及びソルダペーストは、面積が大きい基板のはんだ付けに好適に用いることが

できる。

請求の範囲

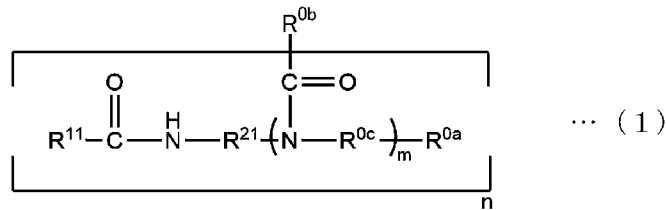
[請求項1]

ロジンと、溶剤と、チキソ剤と、活性剤とを含有し、

前記チキソ剤は、下記一般式（1）で表される化合物及びポリアマイドを含み、

前記ポリアマイドは、脂肪族カルボン酸及びヒドロキシ基含有脂肪族カルボン酸からなる群より選択される1種類以上と、アミンとの縮合物であり、且つ、示差走査熱量測定による吸熱ピークの温度が120℃以上200℃以下である、フラックス。

[化1]



[式中、R¹¹は、置換基を有してもよい炭素数11～30の炭化水素基を表す。R^{0a}は、置換基を有してもよい炭素数12～31の炭化水素基又は水素原子を表す。R^{0b}は、置換基を有してもよい炭素数4～12のn価の炭化水素基を表す。R²¹は、炭素数2～6のアルキレン基を表す。R^{0c}は、炭素数2～6のアルキレン基又は単結合を表す。nは、1又は2である。nが1のとき、mは、1～3の整数である。nが2のとき、mは、1である。]

[請求項2]

前記ポリアマイドは、脂肪族カルボン酸と、ヒドロキシ基含有脂肪族カルボン酸と、アミンとの縮合物である、請求項1に記載のフラックス。

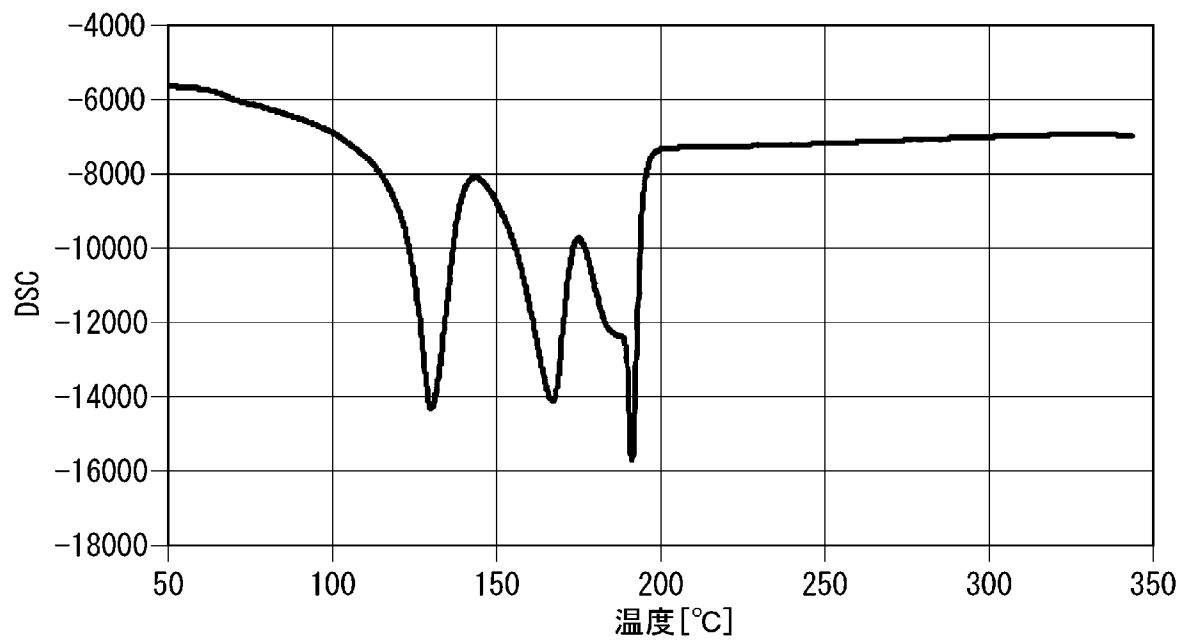
[請求項3]

前記脂肪族カルボン酸は、ジカルボン酸を含む、請求項1又は2に記載のフラックス。

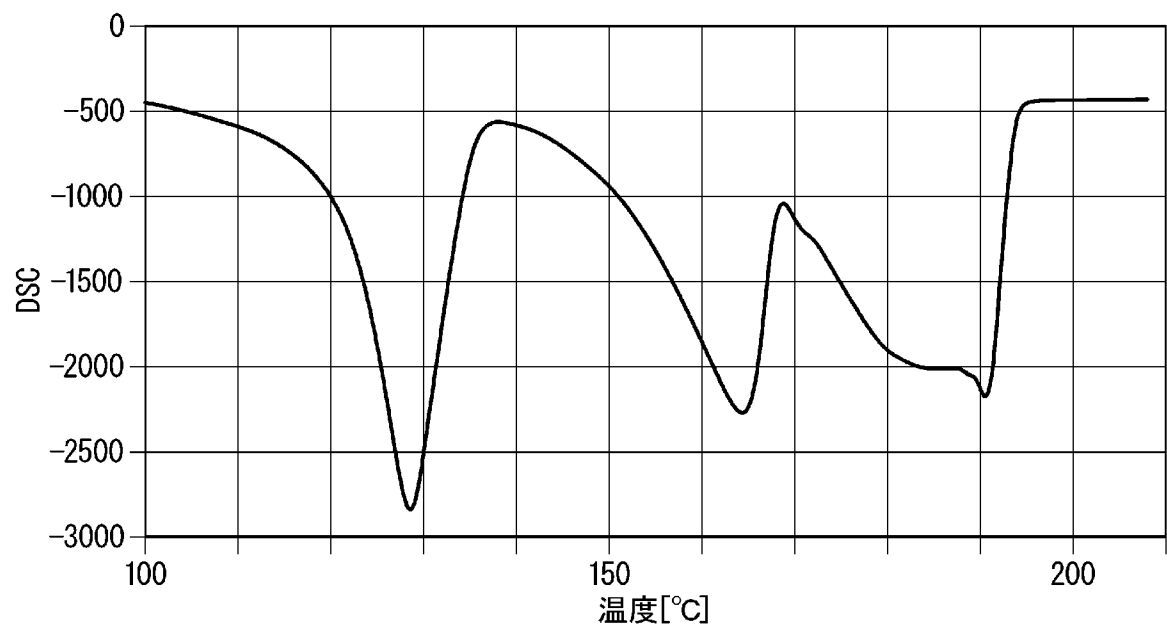
[請求項4]

前記一般式（1）で表される化合物の含有量は、フラックスの総質量に対して1質量%以上10質量%以下である、請求項1～3のいずれか一項に記載のフラックス。

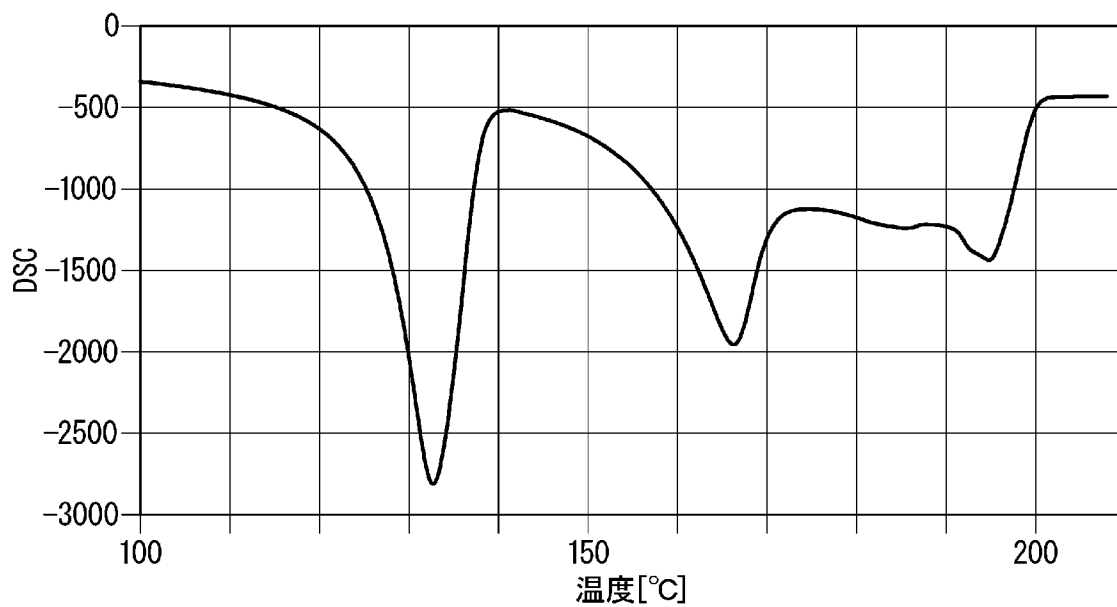
[図1]



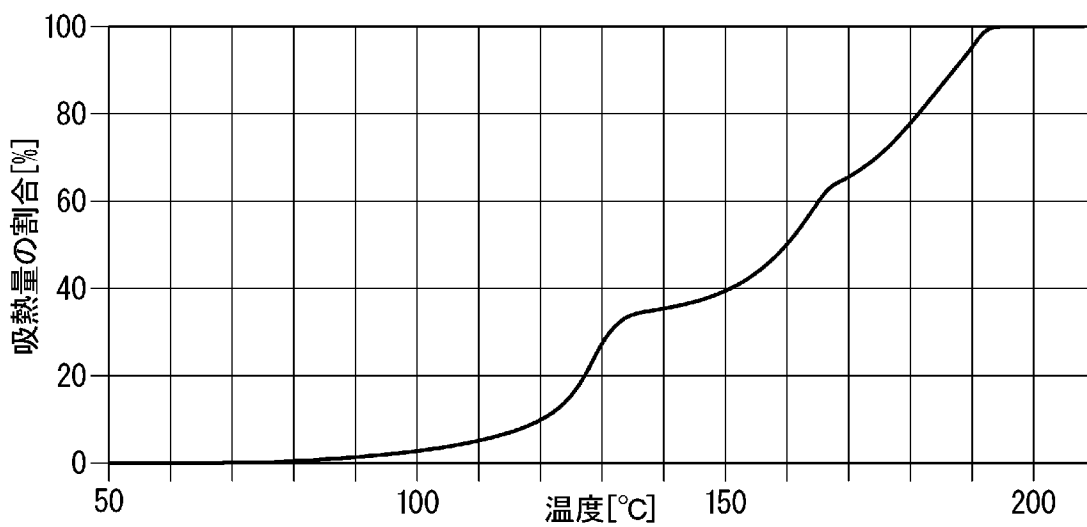
[図2]



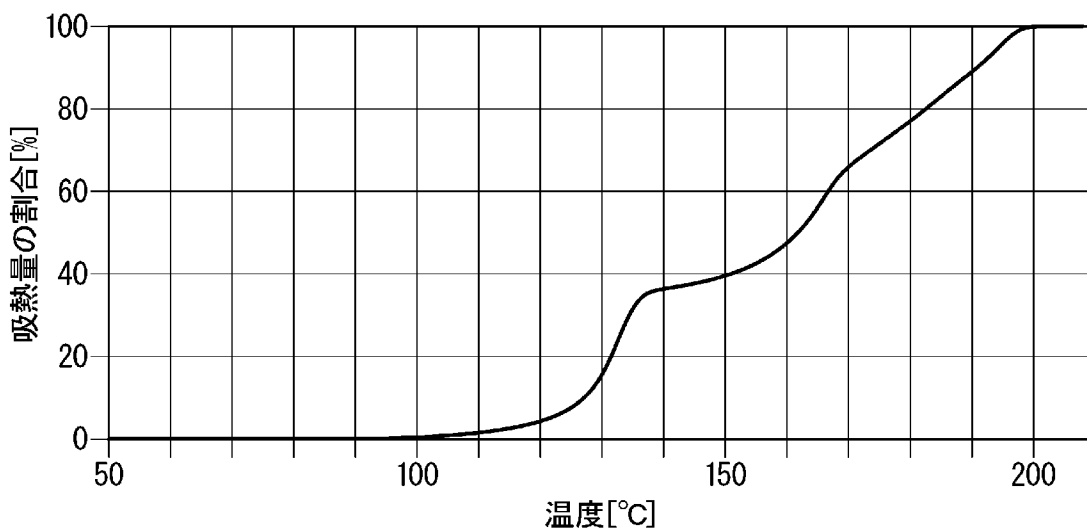
[図3]



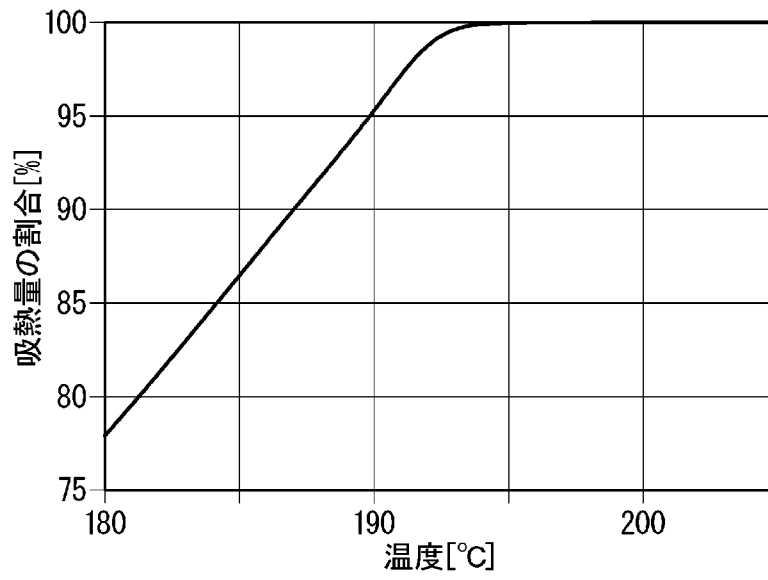
[図4]



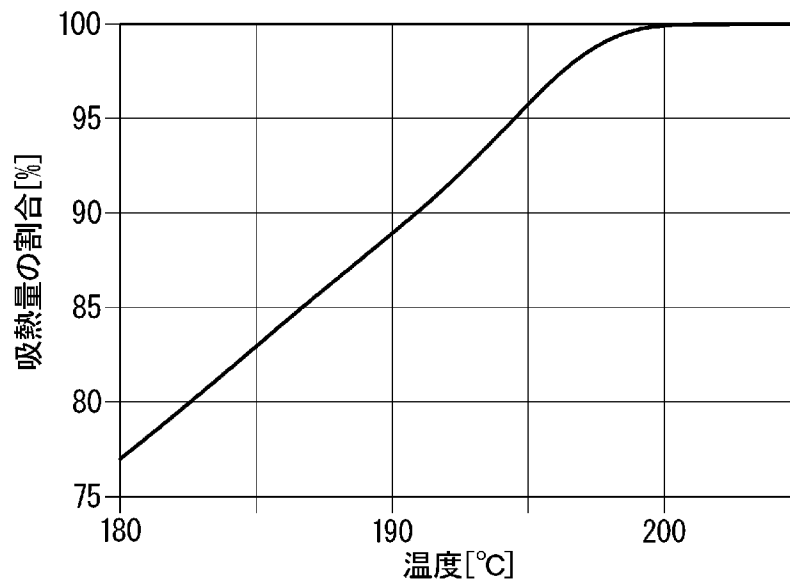
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/042217

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B23K 35/363</i> (2006.01)i; <i>B23K 35/26</i> (2006.01)i; <i>C22C 13/00</i> (2006.01)i FI: B23K35/363 C; B23K35/363 E; 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) 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 1971-2021 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CAplus/REGISTRY (STN)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2020-44562 A (TAMURA SEISAKUSHO KK) 26 March 2020 (2020-03-26) examples 1-4	1, 4-8 2-3
X A	JP 2020-40105 A (TAMURA SEISAKUSHO KK) 19 March 2020 (2020-03-19) examples 1-4	1, 4-8 2-3
A	JP 2019-210439 A (TOYO STYRENE CO LTD) 12 December 2019 (2019-12-12) paragraph [0069]	1-8
A	JP 2018-15789 A (ARAKAWA CHEM IND) 01 February 2018 (2018-02-01) paragraph [0026]	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 December 2021		Date of mailing of the international search report 18 January 2022
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/JP2021/042217

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2020-44562 A	26 March 2020	CN 110919180 A	
JP 2020-40105 A	19 March 2020	(Family: none)	
JP 2019-210439 A	12 December 2019	(Family: none)	
JP 2018-15789 A	01 February 2018	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B23K 35/363(2006.01)i; B23K 35/26(2006.01)i; C22C 13/00(2006.01)i FI: B23K35/363 C; B23K35/363 E; 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）） 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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） CAplus/REGISTRY (STN)		
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 A	JP 2020-44562 A (株式会社タムラ製作所) 26.03.2020 (2020-03-26) 実施例1-4	1,4-8 2-3
X A	JP 2020-40105 A (株式会社タムラ製作所) 19.03.2020 (2020-03-19) 実施例1-4	1,4-8 2-3
A	JP 2019-210439 A (東洋スチレン株式会社) 12.12.2019 (2019-12-12) 段落0069	1-8
A	JP 2018-15789 A (荒川化学工業株式会社) 01.02.2018 (2018-02-01) 段落0026	1-8
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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 23.12.2021	国際調査報告の発送日 18.01.2022	
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） 橋本 憲一郎 4K 3031 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/JP2021/042217

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-44562 A	26.03.2020	CN 110919180 A	
JP 2020-40105 A	19.03.2020	(ファミリーなし)	
JP 2019-210439 A	12.12.2019	(ファミリーなし)	
JP 2018-15789 A	01.02.2018	(ファミリーなし)	