

(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
2016 年 11 月 17 日(17.11.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/181859 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/60 (2006.01) G03F 7/40 (2006.01)
G03F 7/023 (2006.01) H05K 3/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/063365
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 28 日(28.04.2016)
- (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 2015-095670 2015 年 5 月 8 日(08.05.2015) JP
- (71) 出願人: J S R 株式会社 (JSR CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1058640 東京都港区東新橋一丁目 9 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 武川 純(MUKAWA, Jun); 〒1058640 東京都港区東新橋一丁目 9 番 2 号 J S R 株式会社内 Tokyo (JP). 高橋 誠一郎(TAKAHASHI, Seiichirou); 〒1058640 東京都港区東新橋一丁目 9 番 2 号 J S R 株式会社内 Tokyo (JP). 長谷川 公一(HASEGAWA, Kouichi); 〒1058640 東京都港区東新橋一丁目 9 番 2 号 J S R 株式会社内 Tokyo (JP). 楠本 士朗(KUSUMOTO, Shirou); 〒1058640 東京都港区東新橋一丁目 9 番 2 号 J S R 株式会社内 Tokyo (JP). 山口 佳一(YAMAGUCHI, Yoshikazu); 〒1058640 東京都港区東新橋一丁目 9 番 2 号 J S R 株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 S S I N P A T (SSINPAT PATENT FIRM); 〒1410031 東京都品川区西五反田七丁目 1 3 番 6 号 五反田山崎ビル 6 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING SOLDER ELECTRODE AND INTENDED USE THEREOF

(54) 発明の名称: はんだ電極の製造方法およびその用途

(57) Abstract: The present invention is a method for manufacturing a solder electrode, the method comprising a step (1) in which a coating film of a light-sensitive resin composition is formed on a substrate that has an electrode pad, a step (2) in which the coating film is selectively exposed and developed to form a resist having an opening section in a region corresponding to the electrode pad, and a step (3) in which the opening section is filled with molten solder, wherein the light-sensitive resin composition contains at least a benzoxazole precursor. This method for manufacturing a solder electrode makes it possible to prevent cracking on the resist surface even if the resist is subjected to high heat during solder filling and to improve solder filling performance, and as a result thereof, a solder electrode that is suited to the purpose thereof can be appropriately manufactured.

(57) 要約: 本発明は、電極パッドを有する基板上に感光性樹脂組成物の塗膜を形成する工程(1)、前記塗膜を選択的に露光し、さらに現像することにより、電極パッドに対応する領域に開口部を有するレジストを形成する工程(2)、前記開口部に溶融はんだを充填する工程(3)を有するはんだ電極の製造方法であって、前記感光性樹脂組成物は、少なくともベンゾオキサゾール前駆体を含有するはんだ電極の製造方法である。本発明のはんだ電極の製造方法は、IMS法などのように、はんだ充填時にレジストが高熱を受ける場合においても、レジスト表面のクラック発生を防止することができ、はんだ充填能を向上させることができるので、目的に適合したはんだ電極を的確に製造することができる。



WO 2016/181859 A1

明 細 書

発明の名称： はんだ電極の製造方法およびその用途

技術分野

[0001] 本発明は、はんだ電極の製造方法、はんだ電極、積層体の製造方法、積層体、電子部品、および感光性樹脂組成物に関する。

背景技術

[0002] IMS（インジェクション・モールデッド・ソルダー）法は、はんだパターン（はんだバンプ）を形成するための方法の一つである。これまで、ウェハなどの基板にはんだパターンを形成する方法としては、ソルダーペースト法、めっき法などが用いられてきた。しかしながら、これらの方法では、はんだバンプの高さ制御が難しい上、はんだ組成を自由に選択できないなどの制約があった。これに対しIMS法ではこれらの制約がないという利点が知られている。

[0003] IMS法は、特許文献1～4に示されるように、溶融したはんだを射出成形できるノズルをレジストに密着させながら、レジストパターン間にはんだを流し込むことを特徴とする方法である。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1：特開平06-055260号公報
特許文献2：特開2007-294954号公報
特許文献3：特開2007-294959号公報
特許文献4：特表2013-520011号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] IMS法は、溶融はんだを充填するために、高温、通常250℃以上に加熱されたIMSヘッドをレジスト表面に押し当てて行われる。このため、レジスト表面に高熱による負荷がかかり、レジスト表面にクラックが発生した

り、レジストのただれが発生したりして、はんだ埋め込み性が低下するという問題があった。

[0006] 本発明は、IMS法などのように、はんだ充填時にレジストが高熱を受ける場合においても、レジスト表面のクラック発生を防止し、はんだ充填能の向上を図ることができる技術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

[0007] 本発明のはんだ電極の製造方法は、電極パッドを有する基板上に感光性樹脂組成物の塗膜を形成する工程（１）、前記塗膜を選択的に露光し、さらに現像することにより、電極パッドに対応する領域に開口部を有するレジストを形成する工程（２）、前記開口部に溶融はんだを充填する工程（３）を有するはんだ電極の製造方法であって、

前記感光性樹脂組成物は、少なくともベンゾオキサゾール前駆体を含むことを特徴とする。

[0008] 前記はんだ電極の製造方法において、前記ベンゾオキサゾール前駆体が、ジカルボン酸を由来とする構造及びジヒドロキシジアミンを由来とする構造を有することが好ましく、さらに前記ジカルボン酸が芳香族系ジカルボン酸であることが好ましく、前記ジヒドロキシジアミンが芳香族系ジアミンであることが好ましい。

[0009] 前記はんだ電極の製造方法において、前記感光性樹脂組成物はさらに感光剤を含むことができ、前記感光剤をナフトキノンジアジド化合物とすることができる。

[0010] 前記はんだ電極の製造方法は、さらに、前記レジストを剥離する工程（４）を有することができる。

[0011] 本発明のはんだ電極は、前記はんだ電極の製造方法によって製造されたはんだ電極である。

[0012] 本発明の第１の積層体の製造方法は、電極パッドを有する第１基板上に感光性樹脂組成物の塗膜を形成する工程（１）、前記塗膜を選択的に露光し、さらに現像することにより、電極パッドに対応する領域に開口部を有するレ

ジストを形成する工程（２）、前記開口部に溶融はんだを加熱しながら充填して、はんだ電極を形成する工程（３）、前記はんだ電極を介して、前記第１基板の電極パッドと電極パッドを有する第２基板の電極パッドとの電的接続構造を形成する工程（５）を有する積層体の製造方法であって、

前記感光性樹脂組成物は、少なくともベンゾオキサゾール前駆体を含有することを特徴とする。

[0013] 本発明の第２の積層体の製造方法は、電極パッドを有する第１基板上に感光性樹脂組成物の塗膜を形成する工程（１）、前記塗膜を選択的に露光し、さらに現像することにより、電極パッドに対応する領域に開口部を有するレジストを形成する工程（２）、前記開口部に溶融はんだを加熱しながら充填して、はんだ電極を形成する工程（３）、工程（３）の後、前記レジストを剥離する工程（４）、工程（４）の後、前記はんだ電極を介して、前記第１基板の電極パッドと電極パッドを有する第２基板の電極パッドとの電的接続構造を形成する工程（５）を有する積層体の製造方法であって、

前記感光性樹脂組成物は、少なくともベンゾオキサゾール前駆体を含有することを特徴とする。

[0014] 本発明の積層体は、前記第１又は第２の積層体の製造方法によって製造された積層体である。

[0015] 本発明の電子部品は、前記積層体を有する電子部品である。

[0016] 本発明の射出成形はんだ用感光性樹脂組成物は、少なくともベンゾオキサゾール前駆体を含有する。

発明の効果

[0017] 本発明のはんだ電極の製造方法は、ＩＭＳ法などのように、はんだ充填時にレジストが高熱を受ける場合においても、レジスト表面のクラック発生を防止することができ、はんだ充填能を向上させることができるので、目的に適合したはんだ電極を的確に製造することができる。

[0018] 本発明の積層体の製造方法は、ＩＭＳ法により、目的に適合したはんだ電極を的確に製造することができるので、電氣的接続構造を有する積層体を的確に製造することができる。

確に製造することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1 (1) ~ (4) は、本発明に係るはんだ電極の製造方法の各工程における基板を含む構造体の模式断面図である。

[図2]図2 (5-1) および (5-2) は、本発明に係る積層体の模式断面図である。

発明を実施するための形態

[0020] <はんだ電極の製造方法>

本発明のはんだ電極の製造方法は、電極パッドを有する基板上に感光性樹脂組成物の塗膜を形成する工程(1)、前記塗膜を選択的に露光し、さらに現像することにより、電極パッドに対応する領域に開口部を有するレジストを形成する工程(2)、前記開口部に溶融はんだを充填する工程(3)を有するはんだ電極の製造方法であって、前記感光性樹脂組成物は、少なくともベンゾオキサゾール前駆体を含有することを特徴とする。

[0021] 本発明のはんだ電極の製造方法は、前記工程(1)で用いる感光性樹脂組成物がベンゾオキサゾール前駆体を含有する点が従来法と異なる。前記工程(1)~(3)における操作は従来法と同様に行うことができる。

[0022] 以下、本発明のはんだ電極の製造方法を、図1を参照しながら説明する。
(工程(1))

工程(1)では、図1(1)に示すように、電極パッド2を有する基板1上に感光性樹脂組成物の塗膜3を形成する。

[0023] 基板1は、たとえば半導体基板、ガラス基板、シリコン基板、並びに半導体板、ガラス板およびシリコン板の表面に各種金属膜などを設けて形成される基板などである。基板1は多数の電極パッド2を有している。

[0024] 塗膜3は、感光性樹脂組成物を基板1に塗布等することにより形成される。感光性樹脂組成物の塗布方法としては、特に限定されず、例えば、スプレー法、ロールコート法、スピコート法、スリットダイ塗布法、バー塗布法、インクジェット法を挙げることができる。塗膜3の膜厚は、通常1~50

0 μm 、好ましくは5～200 μm 、より好ましくは10～100 μm である。

[0025] 前記感光性樹脂組成物は、少なくともベンゾオキサゾール前駆体を含有する。ベンゾオキサゾール前駆体は、熱を受けると分子内で反応し、急速に耐熱性のある構造に変化する。このため、前記感光性樹脂組成物から形成されたレジストは、IMS法などのはんだ充填時において高温に加熱されたとき、レジストに含まれるベンゾオキサゾール前駆体が急速に耐熱性のある構造に変化するので耐熱性が向上し、その結果、レジスト表面のクラック発生が防止され、はんだ埋め込み性が向上すると考えられる。

[0026] 感光性樹脂組成物から形成された塗膜は後述の工程（2）において露光により架橋される。しかし、通常、露光だけでは感光性樹脂組成物中に含まれる架橋剤は完全には消費されず、消費されなかった架橋剤がレジストに残存する。このため、露光されただけでは、レジストの架橋は不完全であり、レジストの強度は十分に高まっていない。従来法のように、この状態でIMS法により高温のヘッドをレジストの表面に押し当てて溶融はんだを充填した場合、レジストはIMSヘッドから受ける熱に耐えきれず、クラックやただれが発生すると考えられる。これに対し、本発明のはんだ電極の製造方法においては、前述のとおり、レジストは加熱により耐熱性が急速に向上するので、クラックやただれが発生しない。

[0027] なお、ベンゾオキサゾール前駆体を含有しない感光性樹脂組成物を用いる従来のIMS法においても、溶融はんだを充填している最中に熱によりレジスト内で残存する架橋剤による架橋反応が進行し、レジストが強化されと考えられるが、感光性樹脂組成物に使用される多官能アクリレート等の架橋剤は架橋反応速度が遅いので、架橋反応が十分に進む前に、IMSヘッドから受ける熱によりクラックやただれが発生すると考えられる。

[0028] ベンゾオキサゾール前駆体としては、例えば、ジカルボン酸及びジヒドロキシジアミンを原料として得られるポリベンゾオキサゾール前駆体が好適に挙げられる。このようなベンゾオキサゾール前駆体は、ジカルボン酸及びジ

ヒドロキシジアミンを反応させて得られ、ジカルボン酸を由来とする構造及びジヒドロキシジアミンを由来とする構造、すなわちジカルボン酸残基及びジヒドロキシジアミン残基を有する。このようなベンゾオキサゾール前駆体は、熱を受けたときに特に耐熱性の高い構造になるので、このベンゾオキサゾール前駆体を含む本発明の感光性樹脂組成物から得られたレジストは、高熱を受けた場合において、表面のクラック発生をより効果的に防止することができる。

[0029] 前記ジカルボン酸としては、イソフタル酸、テレフタル酸、2, 2-ビス(4-カルボキシフェニル)ヘキサフルオロプロパン、4, 4'-ビフェニルジカルボン酸、4, 4'-ジカルボキシジフェニルエーテル、4, 4'-ジカルボキシテトラフェニルシラン、ビス(4-カルボキシフェニル)スルホン、2, 2-ビス(p-カルボキシフェニル)プロパン、5-tert-ブチルイソフタル酸、5-ブロモイソフタル酸、5-フルオロイソフタル酸、5-クロロイソフタル酸、2, 6-ナフタレンジカルボン酸等の芳香族系ジカルボン酸、1, 2-シクロブタンジカルボン酸、1, 4-シクロヘキサンジカルボン酸、1, 3-シクロペンタンジカルボン酸、シュウ酸、マロン酸、コハク酸等の脂肪族系ジカルボン酸などが挙げられる。これらは単独で又は2種以上組み合わせて使用することができる。これらの中で耐熱性の点で芳香族系ジカルボン酸が好ましい。

[0030] 前記ジヒドロキシジアミンとしては、3, 3'-ジアミノ-4, 4'-ジヒドロキシビフェニル、4, 4'-ジアミノ-3, 3'-ジヒドロキシビフェニル、ビス(3-アミノ-4-ヒドロキシフェニル)プロパン、ビス(4-アミノ-3-ヒドロキシフェニル)プロパン、ビス(3-アミノ-4-ヒドロキシフェニル)スルホン、ビス(4-アミノ-3-ヒドロキシフェニル)スルホン、ビス(3-アミノ-4-ヒドロキシフェニル)ヘキサフルオロプロパン、ビス(4-アミノ-3-ヒドロキシフェニル)ヘキサフルオロプロパン、ビス(3-アミノ-4-ヒドロキシフェニル)プロパン、ビス(4-アミノ-3-ヒドロキシフェニル)プロパン、4, 6-ジアミノレゾルシノー

ル、4, 5-ジアミノレゾルシノール、ビス(4-アミノ-3-カルボキシフェニル)メタン等の芳香族系ジアミンが挙げられる。芳香族系ジアミンを使用することにより、耐熱性の良好な、ポリベンゾオキサゾール前駆体を得られる。

[0031] ベンゾオキサゾール前駆体の、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー法で測定されたポリスチレン換算の重量平均分子量(Mw)としては、3,000~200,000が好ましく、5,000~100,000がより好ましい。

[0032] 前記感光性樹脂組成物におけるベンゾオキサゾール前駆体の含有量は、該組成物中に含まれる全固形分を100質量%とすると、通常、50質量%以上、好ましくは60~95質量%、より好ましくは70~90質量%である。

[0033] 前記感光性樹脂組成物は、ベンゾオキサゾール前駆体以外に、従来法で用いられる感光性樹脂組成物に通常含有される成分を含有することができる。

[0034] 前記感光性樹脂組成物は、ポジ型であってもネガ型であってもよい。前記感光性樹脂組成物がポジ型であるかネガ型であるかは、感光性樹脂組成物に含まれる感光剤の種類によって決まる。前記感光性樹脂組成物は、ポジ型の場合は、感光剤としてナフトキノンジアジドを必須成分として含み、ネガ型の場合は、感光剤として光酸発生剤、及びカチオン系架橋剤を必須成分として含む。

[0035] 前記ナフトキノンジアジド化合物を含有する塗膜はアルカリ性現像液に対して難溶であるが、ナフトキノンジアジド化合物は、光照射によりキノンジアジド基が分解してカルボキシル基を生じ、アルカリ易溶になる。したがって、ナフトキノンジアジド化合物を含有する塗膜は、光照射によりアルカリ難溶性からアルカリ易溶性に変化する。

[0036] 前記ナフトキノンジアジド化合物は、フェノール性水酸基を1つ以上有する化合物と、1, 2-ナフトキノンジアジド-4-スルホン酸または1, 2-ナフトキノンジアジド-5-スルホン酸とのエステル化合物である。

- [0037] ナフトキノンジアジド化合物としては、例えば、4, 4'-ジヒドロキシジフェニルメタン、4, 4'-ジヒドロキシジフェニルエーテル、2, 3, 4-トリヒドロキシベンゾフェノン、2, 3, 4, 4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン、2, 3, 4, 2', 4'-ペンタヒドロキシベンゾフェノン、トリス(4-ヒドロキシフェニル)メタン、トリス(4-ヒドロキシフェニル)エタン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-1-フェニルエタン、1, 3-ビス[1-(4-ヒドロキシフェニル)-1-メチルエチル]ベンゼン、1, 4-ビス[1-(4-ヒドロキシフェニル)-1-メチルエチル]ベンゼン、4, 6-ビス[1-(4-ヒドロキシフェニル)-1-メチルエチル]-1, 3-ジヒドロキシベンゼン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-1-[4-[1-(4-ヒドロキシフェニル)-1-メチルエチル]フェニル]エタンなどと、1, 2-ナフトキノンジアジド-4-スルホン酸または1, 2-ナフトキノンジアジド-5-スルホン酸とのエステル化合物が挙げられる。
- [0038] ナフトキノンジアジド化合物は1種単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。
- [0039] 前記光酸発生剤は、光照射により酸を形成する化合物である。この酸がカチオン系架橋剤のカチオン反応性基に作用することにより架橋構造を形成するので、光酸発生剤及びカチオン系架橋剤を含む塗膜は光照射によりアルカリ性現像液に対して難溶となる。
- [0040] 光酸発生剤としては、例えば、オニウム塩化合物、ハロゲン含有化合物、スルホン化合物、スルホン酸化合物、スルホンイミド化合物、ジアゾメタン化合物が挙げられる。これらの中では、伸び物性に優れた硬化膜を形成することができることから、オニウム塩化合物、ハロゲン含有化合物が好ましい。
- [0041] オニウム塩化合物としては、例えば、ヨードニウム塩、スルホニウム塩、ホスホニウム塩、ジアゾニウム塩、ピリジニウム塩が挙げられる。好ましいオニウム塩の具体例としては、ジフェニルヨードニウムトリフルオロメタン

スルホネート、ジフェニルヨードニウム *p*-トルエンスルホネート、ジフェニルヨードニウムヘキサフルオロアンチモネート、ジフェニルヨードニウムヘキサフルオロホスフェート、ジフェニルヨードニウムテトラフルオロボレート、トリフェニルスルホニウムトリフルオロメタンスルホネート、トリフェニルスルホニウム *p*-トルエンスルホネート、トリフェニルスルホニウムヘキサフルオロアンチモネート、4-*t*-ブチルフェニル・ジフェニルスルホニウムトリフルオロメタンスルホネート、4-*t*-ブチルフェニル・ジフェニルスルホニウム *p*-トルエンスルホネート、4,7-ジ-*n*-ブトキシナフチルテトラヒドロチオフェニウムトリフルオロメタンスルホネート、4-(フェニルチオ)フェニルジフェニルスルホニウムトリス(ペンタフルオロエチル)トリフルオロホスフェートが挙げられる。

[0042] ハロゲン含有化合物としては、例えば、ハロアルキル基含有炭化水素化合物、ハロアルキル基含有複素環式化合物が挙げられる。好ましいハロゲン含有化合物の具体例としては、1,10-ジブロモ-*n*-デカン、1,1-ビス(4-クロロフェニル)-2,2,2-トリクロロエタン、フェニル-ビス(トリクロロメチル)-*s*-トリアジン、4-メトキシフェニル-ビス(トリクロロメチル)-*s*-トリアジン、スチリル-ビス(トリクロロメチル)-*s*-トリアジン、ナフチル-ビス(トリクロロメチル)-*s*-トリアジン等の *s*-トリアジン誘導体が挙げられる。

[0043] スルホン化合物としては、例えば、 β -ケトスルホン化合物、 β -スルホニルスルホン化合物およびこれらの化合物の α -ジアゾ化合物が挙げられる。好ましいスルホン化合物の具体例としては、4-トリスフェナシルスルホン、メシチルフェナシルスルホン、ビス(フェナシルスルホニル)メタンが挙げられる。

[0044] スルホン酸化合物としては、例えば、アルキルスルホン酸エステル類、ハロアルキルスルホン酸エステル類、アリールスルホン酸エステル類、イミノスルホネート類が挙げられる。好ましいスルホン酸化合物の具体例としては、ベンゾイントシレート、ピロガロールトリス(トリフルオロメタンスルホネ

ート、*o*-ニトロベンジルトリフルオロメタンスルホネート、*o*-ニトロベンジル *p*-トルエンシルホネートが挙げられる。

[0045] スルホンイミド化合物としては、例えば、*N*-(トリフルオロメチルスルホニルオキシ)スクシンイミド、*N*-(トリフルオロメチルスルホニルオキシ)フタルイミド、*N*-(トリフルオロメチルスルホニルオキシ)ジフェニルマレイミド、*N*-(トリフルオロメチルスルホニルオキシ)ビスクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン-2,3-ジカルボキシイミド、*N*-(トリフルオロメチルスルホニルオキシ)ナフチルイミドが挙げられる。

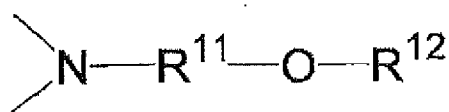
[0046] ジアゾメタン化合物としては、例えば、ビス(トリフルオロメチルスルホニル)ジアゾメタン、ビス(シクロヘキシルスルホニル)ジアゾメタン、ビス(フェニルスルホニル)ジアゾメタンが挙げられる。

[0047] 光酸発生剤は1種単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0048] 前記カチオン系架橋剤は、架橋成分(硬化成分)として作用する。カチオン系架橋剤としては、例えば、アルキルエーテル化されたアミノ基を2つ以上有する化合物(以下「アミノ基含有化合物」ともいう。)、オキシラン環含有化合物、オキセタン環含有化合物、イソシアネート基含有化合物(ブロック化されたものを含む。)、アルデヒド基含有フェノール化合物、メチロール基含有フェノール化合物が挙げられる。ただし、オキシラン環含有化合物からは、エポキシ基を有するシランカップリング剤は除外され、イソシアネート基含有化合物からは、イソシアネート基を有するシランカップリング剤は除外される。

[0049] アルキルエーテル化されたアミノ基としては、例えば、下記式で表される基が挙げられる。

[0050] [化1]



(式中、 R^{11} はメチレン基またはアルキレン基を示し、 R^{12} はアルキル基を示す。)

アミノ基含有化合物としては、例えば、（ポリ）メチロール化メラミン、（ポリ）メチロール化グリコールウリル、（ポリ）メチロール化ベンゾグアナミン、（ポリ）メチロール化ウレア等の窒素化合物中の活性メチロール基（ CH_2OH 基）の一部または全部（少なくとも2個）がアルキルエーテル化された化合物が挙げられる。ここで、アルキルエーテルを構成するアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、ブチル基が挙げられ、これらは互いに同一であってもよいし、異なってもよい。また、アルキルエーテル化されていないメチロール基は、一分子内で自己縮合していてもよく、二分子間で縮合して、その結果、オリゴマー成分が形成されていてもよい。具体的には、ヘキサメトキシメチルメラミン、ヘキサプトキシメチルメラミン、テトラメトキシメチルグリコールウリル、テトラプトキシメチルグリコールウリル等を用いることができる。

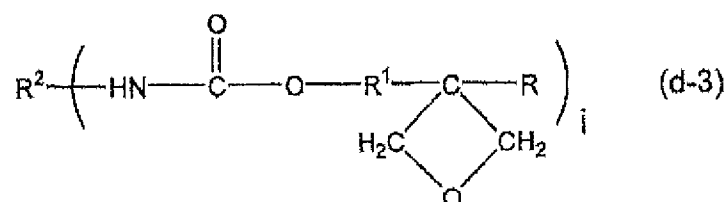
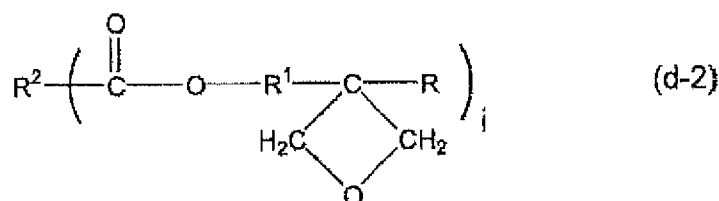
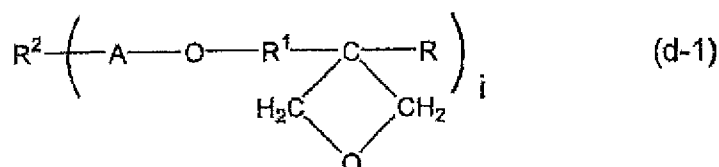
[0051] オキシラン環含有化合物としては、分子内にオキシラン環が含有されていればよく、特に限定されないが、例えば、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノール型エポキシ樹脂、トリスフェノール型エポキシ樹脂、テトラフェノール型エポキシ樹脂、フェノールーキシリレン型エポキシ樹脂、ナフトールーキシリレン型エポキシ樹脂、フェノールーナフトール型エポキシ樹脂、フェノールージシクロペンタジエン型エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、脂肪族エポキシ樹脂が挙げられる。

[0052] オキシラン環含有化合物の具体例としては、例えば、レゾルシノールジグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールグリシジルエーテル、トリメチロールプロパンポリグリシジルエーテル、グリセロールポリグリシジルエーテル、フェニルグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、エチレン／ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル、プロピレン／ポリプロピレングリコールジグリシジルエーテル、1, 6-ヘキサジオールジグリシジルエーテル、ソルビトールポリグリシジルエーテル、プロピレングリコールジグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグ

リシジルエーテルが挙げられる。

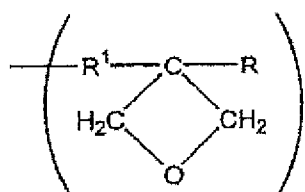
[0053] オキセタン環含有化合物としては、分子内にオキセタン環が含有されていればよく、特に限定されないが、例えば、式（d-1）～（d-3）で表される化合物が挙げられる。

[0054] [化2]



式（d-1）～（d-3）中、Aは、直接結合、またはメチレン基、エチレン基、プロピレン基等のアルキレン基を示し；Rは、メチル基、エチル基、プロピル基等のアルキル基を示し；R¹は、メチレン基、エチレン基、プロピレン基等のアルキレン基を示し；R²は、メチル基、エチル基、プロピル基、ヘキシル基等のアルキル基、フェニル基、キシリル基等のアリール基、下記式で表される基（式中、RおよびR¹は、それぞれ式（d-1）～（d-3）中のRおよびR¹と同義である。）

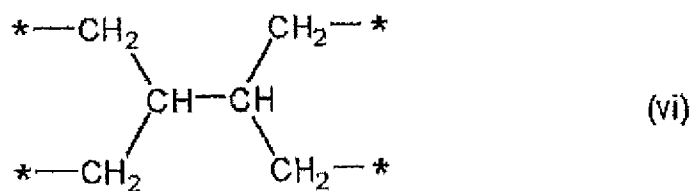
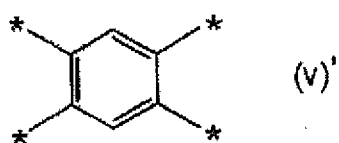
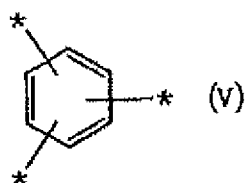
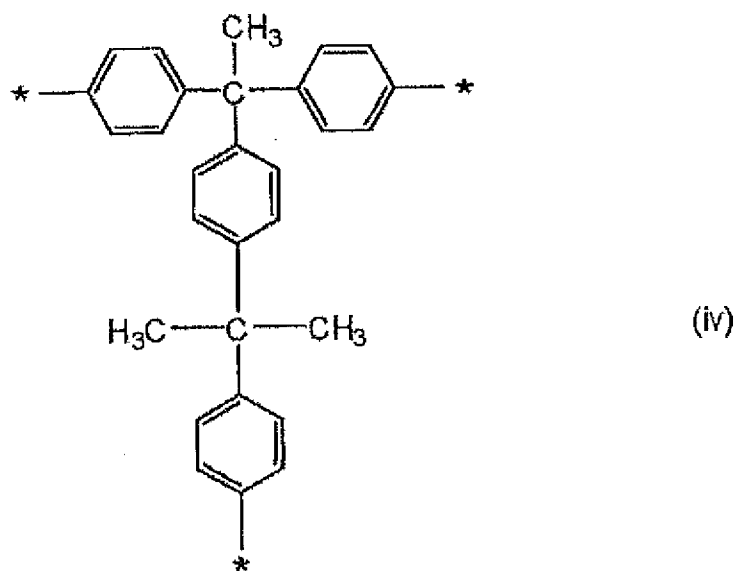
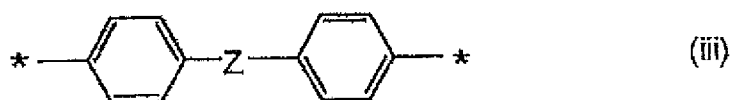
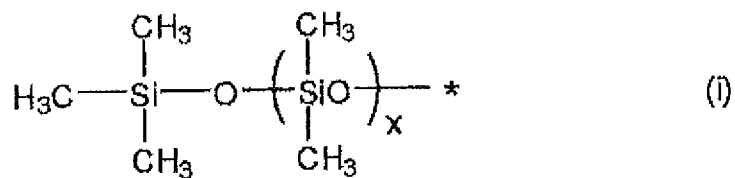
[0055] [化3]



下記式（i）で表されるジメチルシロキサン残基、メチレン基、エチレン

基、プロピレン基等のアルキレン基、フェニレン基、下記式 (ii) ~ (vi) で表される基を示し； i は R^2 の価数に等しく、1 ~ 4 の整数である。なお、下記式 (i) ~ (vi) における「*」は、結合部位を示す。

[0056] [化4]

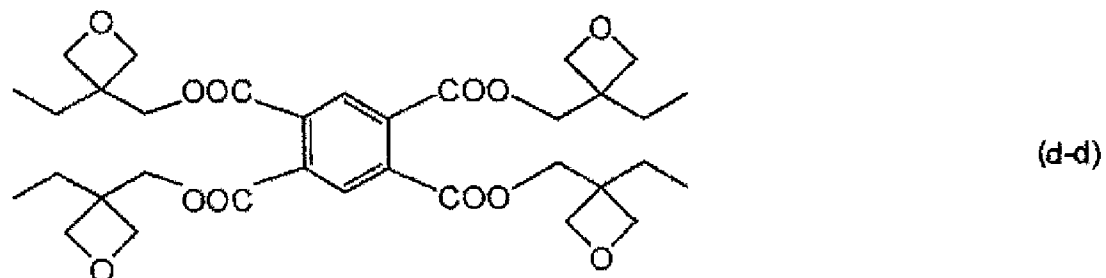
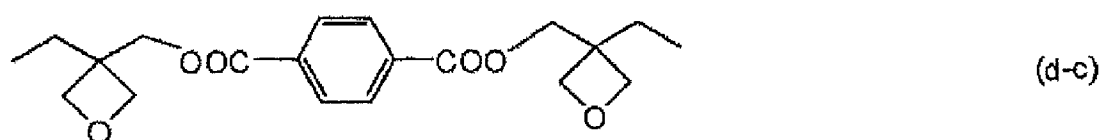
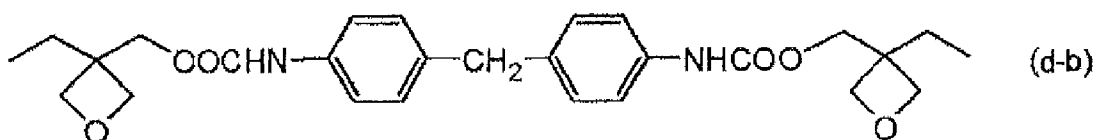


式 (i) および (ii) 中、 x および y は、それぞれ独立に 0 ～ 50 の整数である。式 (iii) 中、 Z は、直接結合、または $-O-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-C(CH_3)_2-$ 、 $-C(CF_3)_2-$ 、 $-CO-$ もしくは $-SO_2-$ で表される 2 価の基である。

[0057] 式 (d-1) ～ (d-3) で表される化合物の具体例としては、例えば、1, 4-ビス { [(3-エチルオキシタン-3-イル) メトキシ] メチル} ベンゼン (商品名「OXT-121」、東亜合成社製)、3-エチル-3-{ [(3-エチルオキシタン-3-イル) メトキシ] メチル} オキシタン (商品名「OXT-221」、東亜合成社製)、4, 4'-ビス [(3-エチル-3-オキシタニル) メトキシメチル] ビフェニル (宇部興産製、商品名「ETERNACOLL OXBP」)、ビス [(3-エチル-3-オキシタニルメトキシ) メチル-フェニル] エーテル、ビス [(3-エチル-3-オキシタニルメトキシ) メチル-フェニル] プロパン、ビス [(3-エチル-3-オキシタニルメトキシ) メチル-フェニル] スルホン、ビス [(3-エチル-3-オキシタニルメトキシ) メチル-フェニル] ケトン、ビス [(3-エチル-3-オキシタニルメトキシ) メチル-フェニル] ヘキサフロロプロパン、トリ [(3-エチル-3-オキシタニルメトキシ) メチル] ベンゼン、テトラ [(3-エチル-3-オキシタニルメトキシ) メチル] ベンゼン、下記式 (d-a) ～ (d-d) で表される化合物が挙げられる。

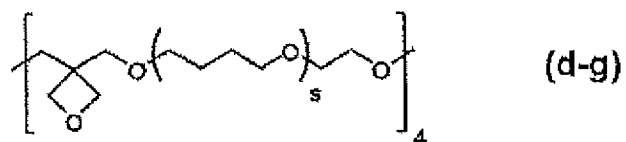
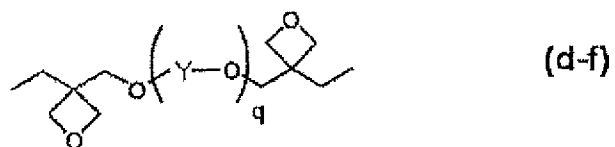
[0058]

[化5]



また、これらの化合物以外に、高分子量の多価オキセタン環を有する化合物を用いることができる。例えば、オキセタンオリゴマー（商品名「Oxi-goo-OXT」、東亜合成社製）、式（d-e）～（d-g）で表される化合物が挙げられる。

[0059] [化6]



式 (d-e) ~ (d-g) 中、p、q および s は、それぞれ独立に 0 ~ 10000 の整数であり、好ましくは 1 ~ 10 の整数である。式 (d-f) 中、Y はエチレン基、プロピレン基等のアルキレン基、または $-CH_2-Ph-CH_2-$ で表される基 (式中、Ph はフェニレン基を示す。) である。

[0060] カチオン系架橋剤は 1 種単独で用いてもよく、2 種以上を併用してもよい。

(工程 (2))

工程 (2) では、図 1 (2) に示すように、塗膜 3 を選択的に露光し、さらに現像することにより、各電極パッド 2 に対応する領域に開口部 4 を有するレジスト 5 を形成する。

[0061] つまり、各電極パッド 2 を収容する開口部 4 が形成されるように塗膜 3 に対して部分的に露光を行い、その後現像を行って、各電極パッド 2 を収容する開口部 4 を形成する。その結果、各電極パッド 2 に対応する領域に開口部 4 を有するレジスト 5 が得られる。開口部 4 は、レジスト 5 を貫通する孔である。露光および現像に関しては、従来法に則して行うことができる。開口部 4 の最大幅は、通常、塗膜 3 の膜厚の 0.1 ~ 10 倍、好ましくは 0.5 ~ 2 倍である。

(工程 (3))

工程 (3) では、開口部 4 に溶融はんだを加熱しながら充填する。冷却後、図 1 (3) に示すように、各開口部 4 にはんだ電極 6 が形成される。

[0062] 開口部 4 に溶融はんだを加熱しながら充填する方法には特に制限はなく、IMS 法による通常の充填方法を採用することができる。IMS 法においては、通常、250℃以上に溶融はんだを加熱しながら充填を行う。

[0063] 前述のとおり、本発明のはんだ電極の製造方法においては、前記感光性樹脂組成物が熱により耐熱性の高い構造に変化するベンゾオキサゾール前駆体を含むので、IMS 法のように高温のヘッドをレジスト 5 の表面に押し当てて溶融はんだを充填した場合でも、レジスト 5 表面のクラックの発生およびただれの発生を抑制できる。

[0064] 本発明のはんだ電極の製造方法により上記のようにして製造されたはんだ電極は、レジストにクラックやただれを発生させることなく形成されるので、形状等の乱れがなく、目的に適合した電極となる。

[0065] 前記はんだ電極の製造方法は、工程（３）の後に、さらに、レジスト５を基板１から剥離する工程（４）を有することができる。図１（４）は、工程（３）の後にレジスト５を基板１から剥離した状態を示す。

[0066] 本発明のはんだ電極の製造方法により製造されたはんだ電極は、図１（３）に示したようにレジスト５と共に利用することもできるし、図１（４）に示したようにレジスト５なしで利用することもできる。

[0067] ＜積層体の製造方法＞

本発明の第１の積層体の製造方法は、電極パッドを有する第１基板上に感光性樹脂組成物の塗膜を形成する工程（１）、前記塗膜を選択的に露光し、さらに現像することにより、電極パッドに対応する領域に開口部を有するレジストを形成する工程（２）、前記開口部に溶融はんだを加熱しながら充填して、はんだ電極を形成する工程（３）、前記はんだ電極を介して、前記第１基板の電極パッドと電極パッドを有する第２基板の電極パッドとの電的接続構造を形成する工程（５）を有する積層体の製造方法であって、前記感光性樹脂組成物は、少なくともベンゾオキサゾール前駆体を含有する。

[0068] 本発明の第２の積層体の製造方法は、電極パッドを有する第１基板上に感光性樹脂組成物の塗膜を形成する工程（１）、前記塗膜を選択的に露光し、さらに現像することにより、電極パッドに対応する領域に開口部を有するレジストを形成する工程（２）、前記開口部に溶融はんだを加熱しながら充填して、はんだ電極を形成する工程（３）、工程（３）の後、前記レジストを剥離する工程（４）、工程（４）の後、前記はんだ電極を介して、前記第１基板の電極パッドと電極パッドを有する第２基板の電極パッドとの電的接続構造を形成する工程（５）を有する積層体の製造方法であって、前記感光性樹脂組成物は、少なくともベンゾオキサゾール前駆体を含有する。

[0069] 第１および第２の積層体の製造方法における工程（１）～（３）、および

第2の積層体の製造方法における工程(4)は、前記はんだ電極の製造方法における工程(1)～(5)とそれぞれ実質的に同じである。つまり、第1の積層体の製造方法は、前記はんだ電極の製造方法における工程(1)～(3)の後に工程(5)を行う方法であり、第2の積層体の製造方法は、前記はんだ電極の製造方法における工程(1)～(4)の後に工程(5)を行う方法である。

[0070] 第1および第2の積層体の製造方法においては、前記はんだ電極の製造方法における基板が第1基板に該当する。

[0071] 第1の積層体の製造方法は、前記工程(1)～(3)の後に、前記はんだ電極を介して、前記第1基板の電極パッドと電極パッドを有する第2基板の電極パッドとの電氣的接続構造を形成する工程(5)を行う。

[0072] 図2(5-1)は、第1の積層体の製造方法で製造された積層体10を示す。積層体10は、前記工程(1)～(3)により製造された図1(3)に示す状態のはんだ電極6を介して、前記第1基板1の電極パッド2と、電極パッド12を有する第2基板11の電極パッド12とを接続することにより形成された電氣的接続構造を有する。

[0073] 第2基板11が有する電極パッド12は、第1基板1と第2基板11とを、電極パッドが形成された面を向かい合わせにして対置したとき、第1基板1の電極パッド2と対向する位置に設けられている。第2基板11の電極パッド12を、図1(3)に示す状態のはんだ電極6に接触させ、加熱および／または圧着することにより第1基板1の電極パッド2と第2基板11の電極パッド12とをはんだ電極6を介して電氣的に接続させて、電氣的接続構造を形成し、積層体10が得られる。前記加熱温度は、通常、100～300℃であり、前記圧着時の力は、通常、0.1～10MPaである。

[0074] 図1(3)に示す状態では、第1基板1上にレジスト5が載置されているので、積層体10は、第1基板1と、はんだ電極6と、第2基板11と、第1基板1および第2基板11に挟まれたレジスト5とを有する。

[0075] 第2の積層体の製造方法は、前記工程(1)～(4)の後に、前記はんだ

電極を介して、前記第 1 基板の電極パッドと電極パッドを有する第 2 基板の電極パッドとの電氣的接続構造を形成する工程（5）を行う。

[0076] 図 2（5－2）は、第 2 の積層体の製造方法で製造された積層体 20 を示す。積層体 20 は、前記工程（1）～（4）により製造された図 1（4）に示す状態のはんだ電極 6 を介して、前記第 1 基板 1 の電極パッド 2 と、電極パッド 12 を有する第 2 基板 11 の電極パッド 12 とを接続することにより形成された電氣的接続構造を有する。

[0077] 第 2 基板 11 の電極パッド 12 を、図 1（4）に示す状態のはんだ電極 6 に接触させ、加熱および／または圧着することにより第 1 基板 1 の電極パッド 2 と第 2 基板 11 の電極パッド 12 とをはんだ電極 6 を介して電氣的に接続させて、電氣的接続構造を形成し、積層体 20 が得られる。

[0078] 図 1（4）に示す状態では、第 1 基板 1 上にレジスト 5 が載置されていないので、積層体 20 は、第 1 基板 1 と、はんだ電極 6 と、第 2 基板 11 とから形成される。

[0079] 上述のとおり、本発明の積層体の製造方法により製造される積層体は、第 1 基板と第 2 基板との間にレジストを備えていても備えていなくてもよい。積層体 10 のようにレジストを備えている場合には、そのレジストはアンダーフィルとして使用される。

[0080] 本発明の積層体の製造方法により製造された積層体は、IMS 法により目的に適合した電氣的接続構造を有することから、はんだ組成の選択性が広がるため、半導体素子、表示素子、及びパワーデバイス等のさまざまな電子部品に適用可能である。

[0081] 本発明の積層体の製造方法により製造された積層体は、半導体素子、表示素子、及びパワーデバイス等の電子部品に利用することができる。

実施例

[0082] 以下、本発明を実施例に基づいてさらに具体的に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されない。以下の実施例等の記載において、「部」は「質量部」の意味で用いる。

1. 物性の測定方法

(ポリベンゾオキサゾール前駆体およびアルカリ可溶性樹脂の重量平均分子量 (M_w) の測定方法)

下記条件下でゲルパーミエーションクロマトグラフィー法にてポリベンゾオキサゾール前駆体およびアルカリ可溶性樹脂の重量平均分子量 (M_w) を測定した。

・カラム：東ソー社製カラムのTSK-MおよびTSK 2500を直列に接続

・溶媒：テトラヒドロフラン

・温度：40℃

・検出方法：屈折率法

・標準物質：ポリスチレン

・GPC装置：東ソー製、装置名「HLC-8220-GPC」

[0083] 2. レジスト形成用組成物の準備

[合成例1] ポリベンゾオキサゾール前駆体の合成

フラスコ中に、イソフタル酸20g およびN-メチルピロリドン100gを入れ、フラスコ内容物を5℃に冷却した後、塩化チオニル29gを滴下し、30分間反応させて、イソフタル酸クロリドの溶液を得た。

[0084] 次いで、フラスコにN-メチルピロリドン100gを入れ、ビス(3-アミノ-4-ヒドロキシフェニル)ヘキサフルオロプロパン26g および1,3-ビス(4-アミノフェノキシ)ベンゼン9gを添加し、攪拌溶解した後、ピリジン20gを添加した。溶液の温度を5℃に保持して、この溶液に前記イソフタル酸クロリドの溶液を30分間かけて滴下した後、60分間攪拌を続け、反応を行った。反応液を3リットルの水に投入し、生じた析出物を濾別した後、この析出物を純水で洗浄し、ポリベンゾオキサゾール前駆体を得た。ポリベンゾオキサゾール前駆体の重量平均分子量は20,000であった。

[0085] [合成例2] アルカリ可溶性樹脂の合成

窒素置換した、ドライアイス／メタノール還流器の付いたフラスコ中に、重合開始剤として2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル5.0g、および重合溶媒としてジエチレングリコールエチルメチルエーテル90gを入れ、攪拌した。得られた溶液に、メタクリル酸10g、p-イソプロペニルフェノール15g、トリシクロ〔5.2.1.0^{2,6}〕デカニルメタクリレート25g、イソボルニルアクリレート20g、およびn-ブチルアクリレート30gを加え、攪拌を開始し、80℃まで昇温した。その後、80℃で6時間加熱し、反応を行った。

[0086] 加熱終了後、反応液を多量のシクロヘキサン中に滴下して、反応生成物を凝固させた。この凝固物を水洗し、該凝固物を凝固物と同質量のテトラヒドロフランに再溶解した後、得られた溶液を多量のシクロヘキサン中に滴下して再度凝固させた。この再溶解および凝固作業を計3回行った後、得られた凝固物を40℃で48時間真空乾燥し、アルカリ可溶性樹脂を得た。アルカリ可溶性樹脂の重量平均分子量は10,000であった。

[0087] [実施例1] 感光性樹脂組成物1の調製

前記合成例1で合成したポリベンゾオキサゾール前駆体を100部、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-1-[4-[1-(4-ヒドロキシフェニル)-1-メチルエチル]フェニル]エタンと1, 2-ナフトキノンジアジド-5-スルホン酸との縮合物(前者に対する後者のモル比:2.0)を10部、N-メチル-2-ピロリドン100部用い、これらを混合、攪拌して均一な溶液を得た。この溶液を、孔径10μmのカプセルフィルターでろ過して、感光性樹脂組成物1を調製した。

[0088] [調製例1] 感光性樹脂組成物2の調製

前記合成例2で合成したアルカリ可溶性樹脂を100部、ポリエステルアクリレート(商品名「アロニックスM-8060」、東亜合成(株)製)を50部、ジフェニル(2, 4, 6-トリメチルベンゾイル)ホスフィンオキシド(商品名「LUCIRIN TPO」、BASF(株)製)を4部、2, 2-ジメトキシ-1, 2-ジフェニルエタン-1-オン(商品名「IRG

ACURE 651」、BASF（株）製）を19部、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートを80部用い、これらを混合、攪拌して均一な溶液を得た。この溶液を、孔径10 μ mのカプセルフィルターでろ過して、感光性樹脂組成物2を調製した。

[0089] [実施例2]

シリコン板上に複数の銅電極パッドを有する基板上に、スピンコーターを用いて、実施例1で調製した感光性樹脂組成物1を塗布し、ホットプレートで120℃にて5分間加熱し、厚さ20 μ mの塗膜を形成した。次いでアライナー（Sus社製、型式「MA-200」）を用い、この塗膜に、パターンマスクを介して波長420nmの光を照射強度300mJ/cm²にて露光した。露光後、塗膜を2.38質量%テトラメチルアンモニウムハイドロオキサイド水溶液に240秒間接触させ、塗膜を流水で洗浄し、現像し、電極パッドに対応する部分に開口部を有するレジスト保持基板を形成した。電子顕微鏡で観察したところ、各開口部の開口は直径30 μ mの円形であり、各開口部の深さは20 μ mであった。また、開口部の最大幅は30 μ mであった。

[0090] 前記開口部を有するレジスト保持基板を、1質量%硫酸水溶液に23℃で1分間浸漬した後、水洗、乾燥した。乾燥後の基板の開口部に、SAC305（製品名、鉛フリー半田、千住金属工業（株））を250℃で熔融して得られた熔融はんだを250℃に加熱しながら10分間かけて充填した。熔融はんだ充填後のレジスト保持基板を電子顕微鏡で観察したところ、レジストにはクラックはなく、また、熔融はんだは良好に充填されており、はんだ電極が良好に形成されていることを確認した。

[0091] その後、はんだ電極が形成されたレジスト保持基板を、ジメチルスルホキシド90部、テトラメチルアンモニウムハイドロオキサイド3部及び水7部を混合して得られた溶液に50℃で20分間浸漬させて、基板からレジストを剥離した。得られたはんだ電極を備えた基板を水洗し、乾燥した。

[0092] 別の銅電極パッドを有する基板を、前記銅電極パッドを有する基板に、前

記はんだ電極を介して、両者が電氣的接続構造をとるよう載置した。前記2枚の銅電極パッドを有する基板に、ダイボンダー装置を用いて、両者が圧着するように250℃で0.3MPaの圧力を30秒加え、銅電極パッドを有する基板、はんだ電極、銅電極パッドを有する基板の順からなる積層体を製造した。この積層体を電子顕微鏡で観察したところ、適格な電氣的接続構造を有する積層体であることが確認された。

[0093] [比較例1]

シリコン板上に複数の銅電極パッドを有する基板上にスピンコーターを用いて、調製例1で調製した感光性樹脂組成物2を塗布し、ホットプレートで120℃にて5分間加熱し、厚さ20μmの塗膜を形成した。次いでアライナー（Sus社製、型式「MA-200」）を用い、この塗膜に、パターンマスクを介して、波長420nmの光を照射強度300mJ/cm²にて露光した。露光後、塗膜を2.38質量%テトラメチルアンモニウムハイドロオキサイド水溶液に240秒間接触させ、塗膜を流水で洗浄し、現像し、電極パッドに対応する部分に開口部を有するレジスト保持基板を形成した。電子顕微鏡で観察したところ、各開口部の開口は直径30μmの円形であり、各開口部の深さは20μmであった。また、開口部の最大幅は30μmであった。

[0094] 前記開口部を有するレジスト保持基板を、1質量%硫酸水溶液に23℃で1分間浸漬した後、水洗、乾燥した。乾燥後の基板の開口部に、SAC305（製品名、鉛フリー半田、千住金属工業（株））を250℃で溶融して得られた溶融はんだを250℃に加熱しながら10分間かけて充填した。溶融はんだ充填後のレジスト保持基板を電子顕微鏡で観察したところ、レジストにクラックが発生していることを確認した。また、溶融はんだは良好に充填できなかった。

符号の説明

- [0095] 1、11 基板
2、12 電極パッド

- 3 塗膜
- 4 開口部
- 5 レジスト
- 6 はんだ電極
- 10、20 積層体

請求の範囲

- [請求項1] 電極パッドを有する基板上に感光性樹脂組成物の塗膜を形成する工程（１）、前記塗膜を選択的に露光し、さらに現像することにより、電極パッドに対応する領域に開口部を有するレジストを形成する工程（２）、前記開口部に溶融はんだを充填する工程（３）を有するはんだ電極の製造方法であって、
- 前記感光性樹脂組成物は、少なくともベンゾオキサゾール前駆体を含有することを特徴とするはんだ電極の製造方法。
- [請求項2] 前記ベンゾオキサゾール前駆体が、ジカルボン酸を由来とする構造及びジヒドロキシジアミンを由来とする構造を有する請求項１に記載のはんだ電極の製造方法。
- [請求項3] 前記ジカルボン酸が、芳香族系ジカルボン酸である請求項２に記載のはんだ電極の製造方法。
- [請求項4] 前記ジヒドロキシジアミンが、芳香族系ジアミンである請求項２または３に記載のはんだ電極の製造方法。
- [請求項5] 前記感光性樹脂組成物がさらに感光剤を含有する、請求項１～４のいずれかに記載のはんだ電極の製造方法。
- [請求項6] 前記感光剤がナフトキノンジアジド化合物である、請求項５に記載のはんだ電極の製造方法。
- [請求項7] さらに、前記レジストを剥離する工程（４）を有する請求項１～６のいずれかに記載のはんだ電極の製造方法。
- [請求項8] 請求項１～７のいずれかに記載のはんだ電極の製造方法によって製造したはんだ電極。
- [請求項9] 電極パッドを有する第１基板上に感光性樹脂組成物の塗膜を形成する工程（１）、前記塗膜を選択的に露光し、さらに現像することにより、電極パッドに対応する領域に開口部を有するレジストを形成する工程（２）、前記開口部に溶融はんだを加熱しながら充填して、はんだ電極を形成する工程（３）、前記はんだ電極を介して、前記第１基

板の電極パッドと電極パッドを有する第2基板の電極パッドとの電的接続構造を形成する工程（5）を有する積層体の製造方法であって、

前記感光性樹脂組成物は、少なくともベンゾオキサゾール前駆体を含有することを特徴とする積層体の製造方法。

[請求項10] 電極パッドを有する第1基板上に感光性樹脂組成物の塗膜を形成する工程（1）、前記塗膜を選択的に露光し、さらに現像することにより、電極パッドに対応する領域に開口部を有するレジストを形成する工程（2）、前記開口部に溶融はんだを加熱しながら充填して、はんだ電極を形成する工程（3）、工程（3）の後、前記レジストを剥離する工程（4）、工程（4）の後、前記はんだ電極を介して、前記第1基板の電極パッドと電極パッドを有する第2基板の電極パッドとの電的接続構造を形成する工程（5）を有する積層体の製造方法であって、

前記感光性樹脂組成物は、少なくともベンゾオキサゾール前駆体を含有することを特徴とする積層体の製造方法。

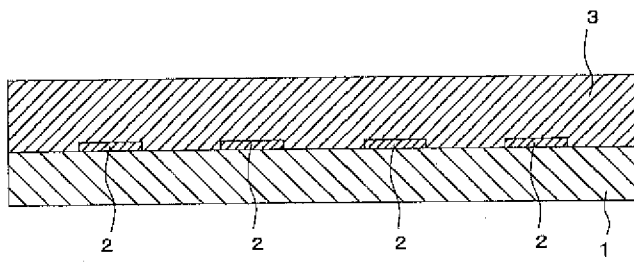
[請求項11] 請求項9又は10のいずれかに記載の積層体の製造方法によって製造した積層体。

[請求項12] 請求項11に記載の積層体を有する電子部品。

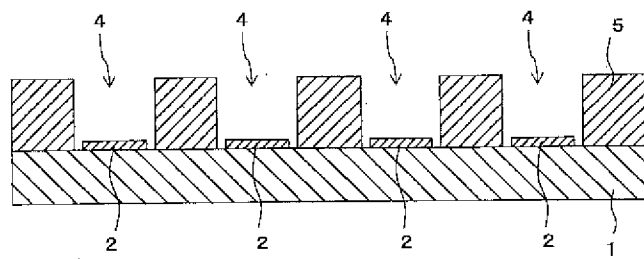
[請求項13] 少なくともベンゾオキサゾール前駆体を含有する射出成形はんだ用感光性樹脂組成物。

[図1]

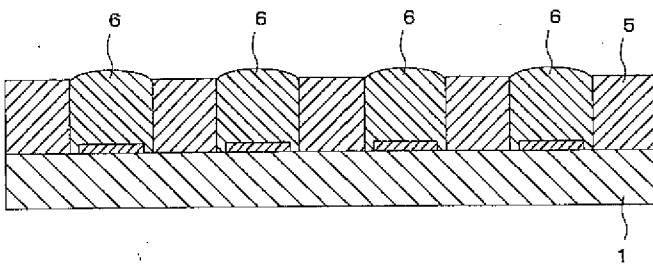
(1)



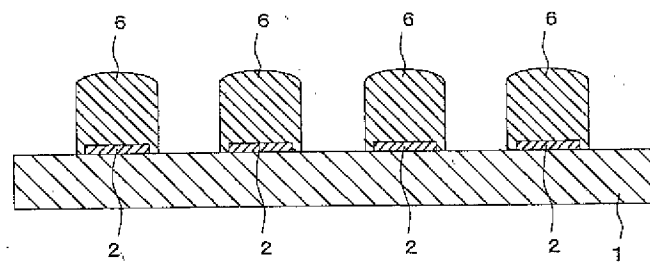
(2)



(3)

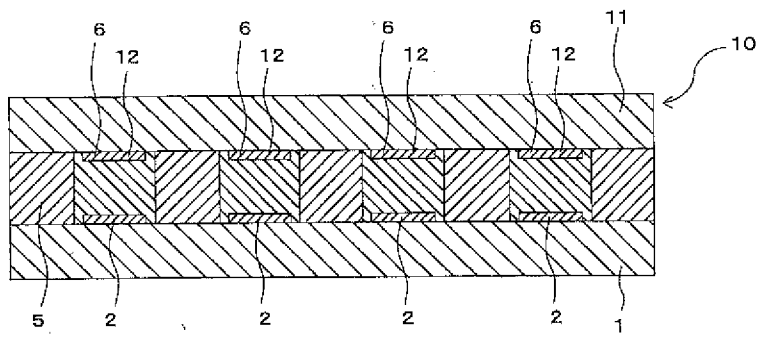


(4)

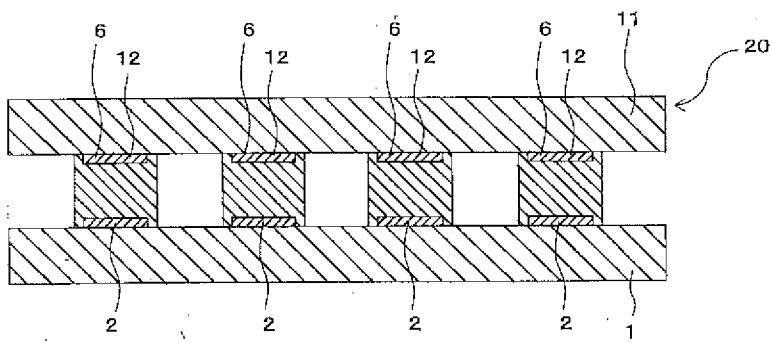


[図2]

(5-1)



(5-2)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/063365

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/60(2006.01)i, G03F7/023(2006.01)i, G03F7/40(2006.01)i, H05K3/34(2006.01)i

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)

H01L21/60, G03F7/023, G03F7/40, H05K3/34

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
Y	JP 2002-203869 A (Seiko Epson Corp.), 19 July 2002 (19.07.2002), paragraphs [0031], [0045] to [0091], [0098]; fig. 5 to 8, 10 & US 2002/0061641 A1 paragraphs [0063], [0078] to [0125], [0134]; fig. 5 to 8C, 10 & CN 1359141 A	1-13
Y	JP 2012-86531 A (Mitsubishi Materials Corp.), 10 May 2012 (10.05.2012), paragraphs [0020] to [0034]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-13

☒ 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
19 July 2016 (19.07.16)

Date of mailing of the international search report
02 August 2016 (02.08.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/063365

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-56939 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 02 March 2006 (02.03.2006), paragraphs [0005], [0193] to [0196] (Family: none)	13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L21/60(2006.01)i, G03F7/023(2006.01)i, G03F7/40(2006.01)i, H05K3/34(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L21/60, G03F7/023, G03F7/40, 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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
Y	J P 2002-203869 A (セイコーエプソン株式会社) 2002.07.19、段落[0031]、[0045]-[0091]、[0098]、図5-8、10 & US 2002/0061641 A1、段落[0063]、[0078]-[0125]、[0134]、図5-8C、10 & CN 1359141 A	1-13
Y	J P 2012-86531 A (三菱マテリアル株式会社) 2012.05.10、段落[0020]-[0034]、図1-7 (フ	1-13

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

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

国際調査を完了した日

19.07.2016

国際調査報告の発送日

02.08.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

工藤 一光

50

9274

電話番号 03-3581-1101 内線 3559

C (続き) . 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
Y	アミリーなし) J P 2006-56939 A (住友電気工業株式会社) 2 006.03.02、段落[0005]、[0193]–[0196] (フ アミリーなし)	13