

(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
2024年9月26日(26.09.2024)



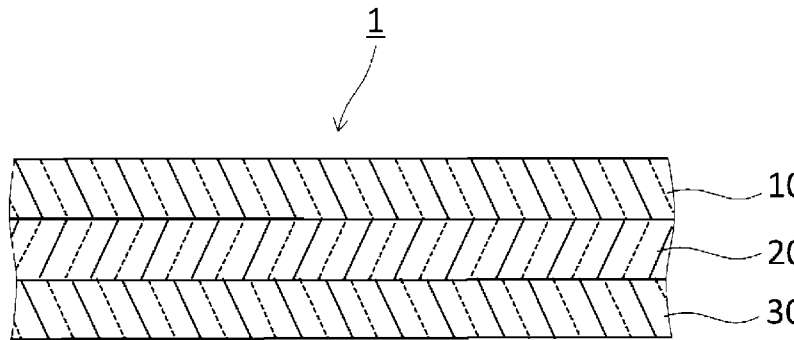
(10) 国際公開番号

WO 2024/195797 A1

- (51) 国際特許分類:
G03F 7/004 (2006.01) B32B 27/16 (2006.01)
B32B 7/027 (2019.01) H05K 1/03 (2006.01)
B32B 27/00 (2006.01)
- (72) 発明者: 佐々木 正樹 (SASAKI Masaki);
〒3550222 埼玉県比企郡嵐山町大字大蔵 3
8 8 番地 太陽ホールディングス株式会
社 嵐山事業所内 Saitama (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/010790
- (22) 国際出願日: 2024年3月19日(19.03.2024)
- (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 2023-044627 2023年3月20日(20.03.2023) JP
- (71) 出願人: 太陽ホールディングス株式
会社 (TAIYO HOLDINGS CO., LTD.) [JP/JP];
〒3550222 埼玉県比企郡嵐山町大字大蔵
3 8 8 番地 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 宮嶋 学, 外(MIYAJIMA Manabu et al.);
〒1000005 東京都千代田区丸の内 1 丁目
6 番 6 号 日本生命丸の内ビル 協和特
許法律事務所 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, JP, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,

(54) Title: LAMINATED STRUCTURE, CURED PRODUCT, AND PRINTED WIRING BOARD

(54) 発明の名称: 積層構造体、硬化物、およびプリント配線板



(57) Abstract: [Problem] To provide a laminated structure that can be laminated by both a conveyance-type laminator and a vacuum roll laminator. [Solution] A laminated structure according to the present invention comprises a first film and a resin layer formed on the first film, the structure being characterized in that: the resin layer is composed of a dry coating film of a photosensitive resin composition; the melt viscosity of the photosensitive resin composition at 50°C is 1000-20,000 Pa·s; the melt viscosity of the photosensitive resin composition at 100°C is 50-2000 Pa·s; and the film thickness of the resin layer is greater than 80 μm and less than or equal to 300 μm.

(57) 要約: [課題] 搬送式ラミネータおよび真空ロールラミネータの両方でのラミネートが可能な積層構造体の提供。[解決手段] 本発明による積層構造体は、第一のフィルムと、前記第一のフィルム上に形成された樹脂層とを備える積層構造体であって、前記樹脂層が、感光性樹脂組成物の乾燥塗膜からなり、前記感光性樹脂組成物の50°Cにおける熔融粘度が1000Pa・s以上2000Pa・s以下であり、100°Cにおける熔融粘度が50Pa・s以上2000Pa・s以下であり、前記樹脂層の膜厚が、80μm超300μm以下であることを特徴とする。

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, SC, 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))

明 細 書

発明の名称： 積層構造体、硬化物、およびプリント配線板

技術分野

[0001] 本発明は、積層構造体に関する。さらに、本発明は、当該積層構造体を用いて形成された硬化物およびそれを備えるプリント配線板に関する。

背景技術

[0002] 一般に、電子機器などに用いられるプリント配線板において、プリント配線板に電子部品を実装する際には、不必要な部分にはんだが付着するのを防止するために、回路パターンの形成された基板上の接続孔を除く領域にソルダーレジスト層が形成されている。

[0003] 近年の電子機器の軽薄短小化によるプリント配線板の高精度、高密度化に伴い、現在、ソルダーレジスト層は、基板に感光性樹脂組成物を塗布、乾燥し、露光、現像によりパターン形成した後、パターン形成された樹脂を加熱ないし光照射によって本硬化させる、いわゆるフォトソルダーレジストによって形成されるのが主流となっている。

[0004] また、上記したような液状の感光性樹脂組成物を使用することなく、感光性の樹脂層（感光層）を備える積層構造体（感光性フィルム）を使用してソルダーレジスト層を形成することも提案されている。このような積層構造体は、一般的には、支持フィルム上に感光性樹脂組成物により形成された感光性の樹脂層を備えるものである。このような積層構造体は、配線基板に加熱圧着によりラミネートし、露光前に、または支持フィルム側から露光した後に、支持フィルムを剥離して現像を行うことにより、パターン形成されたソルダーレジスト層を形成することができる。

[0005] 例えば、特許文献1では、支持体と、該支持体上に感光層を少なくとも有する感光性フィルムであって、前記感光層が、架橋性基を有するバインダーを少なくとも含有する感光性組成物からなり、前記バインダーに架橋性基を導入するための触媒の残存量が200ppm以下であり、24℃における溶

融粘度が $1.0 \times 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{s} \sim 1.0 \times 10^7 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ であり、かつ $60^\circ\text{C} \sim 90^\circ\text{C}$ における溶融粘度が $1.0 \times 10^2 \text{ Pa} \cdot \text{s} \sim 5.0 \times 10^4 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ であり、前記感光性フィルムをロール状に巻回してロール体とする際の、巻き取りテンションが $1.6 \text{ kg} / 10 \text{ cm}$ 以上であり、前記ロール体の両端面に端面押さえを有することを特徴とする感光性フィルムが提案されている。さらに、特許文献1では、厚さが $30 \mu\text{m}$ の薄い感光層を有する感光性フィルムを用いて、真空ラミネータにより基板上にラミネートすることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2009-237494号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、発明者は、感光性フィルムの感光層が厚い場合（例えば、 $80 \mu\text{m}$ 超）には、ラミネータの種類によってはラミネート時に基板と感光層の間に気泡が入ってしまうなどの埋め込み不良が生じることを知見した。具体的には、低温側（例えば、 50°C ）における感光性樹脂組成物の溶融粘度が高い場合、真空ロールラミネータによるラミネート時にレジンフローの不足による埋め込み不良が生じることを知見した。一方、高温側（例えば、 100°C ）における感光性樹脂組成物の溶融粘度が低い場合、搬送式ラミネータによるラミネート時にエアトラップ（溶融した樹脂により空気を取り込まれ真空化でも抜けないこと）による気泡の噛み込みが生じることを知見した。

[0008] したがって、本発明の目的は、搬送式ラミネータおよび真空ロールラミネータの両方でのラミネートが可能な積層構造体を提供することである。また、本発明の別の目的は、積層構造体を用いて形成された硬化物およびそれを備えるプリント配線板を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明者は、第一のフィルムと、前記第一のフィルム上に形成された、感光性樹脂組成物の乾燥塗膜からなる樹脂層とを備える積層構造体において、樹脂層の厚みが $80\mu\text{m}$ 超 $300\mu\text{m}$ 以下と厚い場合であっても、感光性樹脂組成物の 50°C および 100°C における溶融粘度を調節することにより、搬送式ラミネータおよび真空ロールラミネータの両方でのラミネートが可能な積層構造体を提供できることを見出した。本発明はかかる知見によるものである。

[0010] すなわち、本発明によれば、以下の発明が提供される。

[1] 第一のフィルムと、前記第一のフィルム上に形成された樹脂層とを備える積層構造体であって、

前記樹脂層が、感光性樹脂組成物の乾燥塗膜からなり、

前記感光性樹脂組成物の 50°C における溶融粘度が $1000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上 $50000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下であり、 100°C における溶融粘度が $50\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上 $2000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下であり、

前記樹脂層の膜厚が、 $80\mu\text{m}$ 超 $300\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする、積層構造体。

[2] 前記感光性樹脂組成物の 50°C における溶融粘度が $3000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上 $40000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下であり、 100°C における溶融粘度が $100\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上 $1500\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下である、[1]に記載の積層構造体。

[3] 前記感光性樹脂組成物の 50°C における溶融粘度の 100°C における溶融粘度に対する比が、 10 以上 200 以下である、[1]または[2]に記載の積層構造体。

[4] 前記感光性樹脂組成物が、(A)硬化性樹脂、(B)光重合開始剤、および(C)無機フィラーを含む、[1]～[3]のいずれかに記載の積層構造体。

[5] 前記樹脂層上に第二のフィルムをさらに備える、[1]～[4]のいずれかに記載の積層構造体。

〔６〕 搬送式ラミネータおよび真空ロールラミネータの両方でのラミネートに用いられる、〔１〕～〔５〕のいずれかに記載の積層構造体。

〔７〕 〔１〕～〔６〕のいずれかに記載の積層構造体の樹脂層を硬化させて得られることを特徴とする、硬化物。

〔８〕 〔７〕に記載の硬化物を備えることを特徴とする、プリント配線板。

発明の効果

〔００１１〕 本発明によれば、搬送式ラミネータおよび真空ロールラミネータの両方でのラミネートが可能な積層構造体を提供することができる。また、本発明によれば、積層構造体を用いて形成された硬化物およびそれを備えるプリント配線板を提供することができる。

図面の簡単な説明

〔００１２〕 〔図１〕本発明の積層構造体の一実施形態を示した概略断面図である。

発明を実施するための形態

〔００１３〕 ＜積層構造体＞

本発明による積層構造体は、第一のフィルムと、第一のフィルム上に形成された樹脂層とを備えるものであり、樹脂層上に第二のフィルムをさらに備えてもよい。

〔００１４〕 本発明による積層構造体について、図面を参照しながら説明する。図１は、本発明による積層構造体の一実施形態を示した概略断面図である。図１に示す積層構造体１は、第一のフィルム１０と、第一のフィルム１０の一方の面に設けられた樹脂層２０と、樹脂層２０の第一のフィルム１０を設けた面とは反対の面に設けられた第二のフィルム３０とを備えている。以下、本発明による積層構造体を構成する各構成要素について説明する。

〔００１５〕 〔樹脂層〕

樹脂層は、感光性樹脂組成物の乾燥塗膜からなり、光照射により硬化する感光層である。本発明においては、樹脂層は単層であることが好ましい。

〔００１６〕 樹脂層の膜厚は、８０μｍ超３００μｍ以下であり、好ましくは８５μｍ

以上 $250\mu\text{m}$ 以下であり、より好ましくは $90\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下である。本発明においては、樹脂層の膜厚が上記数値範囲のように厚い場合でも、搬送式ラミネータおよび真空ロールラミネータの両方でのラミネートが可能である。

[0017] (感光性樹脂組成物)

感光性樹脂組成物の 50°C における溶融粘度は、 $1000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上 $50000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下であり、好ましくは $3000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上 $40000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下であり、より好ましくは $5000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上 $30000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下であり、さらに好ましくは $10000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上 $25000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下であり、さらにより好ましくは $15000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上 $20000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下である。

感光性樹脂組成物の 100°C における溶融粘度が $50\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上 $2000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下であり、好ましくは $100\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上 $1500\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下であり、より好ましくは $150\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上 $1250\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下であり、さらに好ましくは $200\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上 $1000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下である。

感光性樹脂組成物の 50°C および 100°C における溶融粘度が上記数値範囲内であれば、樹脂層の膜厚が上記数値範囲のように厚い場合でも、搬送式ラミネータおよび真空ロールラミネータの両方でのラミネートが可能である。

なお、本発明において、感光性樹脂組成物の 50°C における溶融粘度は、回転型レオメーターである動的粘弾性測定装置により測定された値である。

[0018] 感光性樹脂組成物の 50°C における溶融粘度の 100°C における溶融粘度に対する比（ 50°C における溶融粘度（ $\text{Pa}\cdot\text{s}$ ）／ 100°C における溶融粘度（ $\text{Pa}\cdot\text{s}$ ））は、好ましくは 10 以上 200 以下であり、より好ましくは 10 以上 100 以下であり、さらに好ましくは 10 以上 50 以下である。感光性樹脂組成物の 50°C における溶融粘度の 100°C における溶融粘度に対する比が上記数値範囲内であれば、温度による溶融粘度の変化を抑制でき、搬送式ラミネータおよび真空ロールラミネータの両方でのラミネート性

が良好となる。

[0019] 感光性樹脂組成物は、(A) 硬化性樹脂、(B) 光重合開始剤、および (C) 無機フィラーを含むことが好ましく、光重合性モノマー、着色剤、有機溶剤およびその他の添加成分等をさらに含んでもよい。本発明においては、感光性組成物に含まれる各成分の種類や配合量を調節することで、感光性樹脂組成物の 50℃ および 100℃ における溶融粘度を上述の好適な数値範囲に調節することができる。

以下、感光性樹脂組成物の各成分について詳細に説明する。

[0020] ((A) 硬化性樹脂)

硬化性樹脂は、アルカリ可溶性樹脂を含むことが好ましく、熱硬化性樹脂をさらに含んでもよい。

[0021] (アルカリ可溶性樹脂)

アルカリ可溶性樹脂は、アルカリ水溶液に可溶となるアルカリ可溶性基を有する。アルカリ可溶性基とは、例えば、フェノール性水酸基、チオール基およびカルボキシル基のうちのいずれか 1 種である。アルカリ可溶性樹脂としては、例えば、フェノール性水酸基を 2 個以上有する化合物、カルボキシル基含有樹脂、フェノール性水酸基およびカルボキシル基を有する化合物、チオール基を 2 個以上有する化合物が挙げられる。アルカリ可溶性樹脂がカルボキシル基含有樹脂またはフェノール樹脂であると、下地との密着性が向上する。特に、アルカリ可溶性樹脂がカルボキシル基含有樹脂であると、現像性に優れる。カルボキシル基含有樹脂は、エチレン性不飽和基を有するカルボキシル基含有感光性樹脂であることが好ましいが、エチレン性不飽和基を有さないカルボキシル基含有樹脂でもよい。エチレン性不飽和基を有さないカルボキシル基含有樹脂のみを使用する場合は、組成物を感光性とするために後述する光重合性モノマーを併用する必要がある。

[0022] カルボキシル基含有樹脂の具体例としては、以下に列挙するような化合物（オリゴマーおよびポリマーのいずれでもよい）が挙げられる。

(1) (メタ) アクリル酸等の不飽和カルボン酸と、スチレン、 α -メチル

スチレン、低級アルキル（メタ）アクリレート、イソブチレン等の不飽和基含有化合物との共重合により得られるカルボキシル基含有樹脂。

（２）脂肪族ジイソシアネート、分岐脂肪族ジイソシアネート、脂環式ジイソシアネート、芳香族ジイソシアネート等のジイソシアネートと、ジメチロールプロピオン酸、ジメチロールブタン酸等のカルボキシル基含有ジアルコール化合物およびポリカーボネート系ポリオール、ポリエーテル系ポリオール、ポリエステル系ポリオール、ポリオレフィン系ポリオール、アクリル系ポリオール、ビスフェノールＡ系アルキレンオキシド付加体ジオール、フェノール性ヒドロキシル基およびアルコール性ヒドロキシル基を有する化合物等のジオール化合物の重付加反応によるカルボキシル基含有ウレタン樹脂。

（３）脂肪族ジイソシアネート、分岐脂肪族ジイソシアネート、脂環式ジイソシアネート、芳香族ジイソシアネート等のジイソシアネート化合物と、ポリカーボネート系ポリオール、ポリエーテル系ポリオール、ポリエステル系ポリオール、ポリオレフィン系ポリオール、アクリル系ポリオール、ビスフェノールＡ系アルキレンオキシド付加体ジオール、フェノール性ヒドロキシル基およびアルコール性ヒドロキシル基を有する化合物等のジオール化合物の重付加反応によるウレタン樹脂の末端に酸無水物を反応させてなる末端カルボキシル基含有ウレタン樹脂。

（４）ジイソシアネートと、ビスフェノールＡ型エポキシ樹脂、水添ビスフェノールＡ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＦ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＳ型エポキシ樹脂、ビキシレノール型エポキシ樹脂、ビフェノール型エポキシ樹脂等の２官能エポキシ樹脂の（メタ）アクリレートもしくはその部分酸無水物変性物、カルボキシル基含有ジアルコール化合物およびジオール化合物の重付加反応によるカルボキシル基含有ウレタン樹脂。

（５）上記（２）または（４）の樹脂の合成中に、ヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート等の分子中に１つの水酸基と１つ以上の（メタ）アクリロイル基を有する化合物を加え、末端（メタ）アクリル化したカルボキシル基含有ウレタン樹脂。

(6) 上記(2)または(4)の樹脂の合成中に、イソホロンジイソシアネートとペンタエリスリトールトリアクリレートの等モル反応物等、分子中に1つのイソシアネート基と1つ以上の(メタ)アクリロイル基を有する化合物を加え、末端(メタ)アクリル化したカルボキシル基含有ウレタン樹脂。

(7) 多官能エポキシ樹脂に(メタ)アクリル酸を反応させ、側鎖に存在する水酸基に無水フタル酸、テトラヒドロ無水フタル酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸等の2塩基酸無水物を付加させたカルボキシル基含有樹脂(酸変性エポシアクリレート樹脂)。

(8) 2官能エポキシ樹脂の水酸基をさらにエピクロロヒドリンでエポキシ化した多官能エポキシ樹脂に(メタ)アクリル酸を反応させ、生じた水酸基に2塩基酸無水物を付加させたカルボキシル基含有樹脂(酸変性エポシアクリレート樹脂)。

(9) 多官能オキセタン樹脂にジカルボン酸を反応させ、生じた1級の水酸基に2塩基酸無水物を付加させたカルボキシル基含有ポリエステル樹脂。

(10) 1分子中に複数のフェノール性水酸基を有する化合物とエチレンオキシド、プロピレンオキシド等のアルキレンオキシドとを反応させて得られる反応生成物に不飽和基含有モノカルボン酸を反応させ、得られる反応生成物に多塩基酸無水物を反応させて得られるカルボキシル基含有樹脂。

(11) 1分子中に複数のフェノール性水酸基を有する化合物とエチレンカーボネート、プロピレンカーボネート等の環状カーボネート化合物とを反応させて得られる反応生成物に不飽和基含有モノカルボン酸を反応させ、得られる反応生成物に多塩基酸無水物を反応させて得られるカルボキシル基含有樹脂。

(12) 1分子中に複数のエポキシ基を有するエポキシ化合物に、p-ヒドロキシフェネチルアルコール等の1分子中に少なくとも1個のアルコール性水酸基と1個のフェノール性水酸基を有する化合物と、(メタ)アクリル酸等の不飽和基含有モノカルボン酸とを反応させ、得られた反応生成物のアルコール性水酸基に対して、無水マレイン酸、テトラヒドロ無水フタル酸、無

水トリメリット酸、無水ピロメリット酸、無水アジピン酸等の多塩基酸無水物を反応させて得られるカルボキシル基含有樹脂。

(13) 上記(1)～(12)等に記載のカルボキシル基含有樹脂にさらにグリシジル(メタ)アクリレート、 α -メチルグリシジル(メタ)アクリレート等の分子中に1つのエポキシ基と1つ以上の(メタ)アクリロイル基を有する化合物を付加してなるカルボキシル基含有樹脂。

[0023] フェノール性水酸基を有する化合物としては、例えば、ビフェニル骨格若しくはフェニレン骨格またはその両方の骨格を有する化合物や、フェノール、オルソクレゾール、パラクレゾール、メタクレゾール、2,3-キシレノール、2,4-キシレノール、2,5-キシレノール、2,6-キシレノール、3,4-キシレノール、3,5-キシレノール、カテコール、レゾルシノール、ハイドロキノン、メチルハイドロキノン、2,6-ジメチルハイドロキノン、トリメチルハイドロキノン、ピロガロール、フロログルシノール等を用いて合成した、様々な骨格を有するフェノール樹脂が挙げられる。また、フェノール性水酸基を有する化合物としては、例えば、フェノールノボラック樹脂、アルキルフェノールボラック樹脂、ビスフェノールAノボラック樹脂、ジシクロペンタジエン型フェノール樹脂、Xylok型フェノール樹脂、テルペン変性フェノール樹脂、ポリビニルフェノール類、ビスフェノールF、ビスフェノールS型フェノール樹脂、ポリ-p-ヒドロキシスチレン、ナフトールとアルデヒド類の縮合物、ジヒドロキシナフタレンとアルデヒド類との縮合物などの公知慣用のフェノール樹脂が挙げられる。

[0024] アルカリ可溶性樹脂として、上記化合物の1種を単独でまたは2種以上を組み合わせ使用することができる。

[0025] なお、本明細書において、(メタ)アクリレートとは、アクリレート、メタクリレートおよびそれらの混合物を総称する用語で、他の類似の表現についても同様である。

[0026] アルカリ可溶性樹脂の酸価は、30mg KOH/g以上150mg KOH/g以下であることが好ましい。カルボキシル基含有感光性樹脂の酸価が3

0 mg KOH/g 以上とすることにより、アルカリ現像が良好になる。また、酸価を 150 mg KOH/g を以下とすることで、良好なレジストパターンの描画をし易くできる。

[0027] アルカリ可溶性樹脂の重量平均分子量は、樹脂骨格により異なるが、一般的に 2,000～150,000 であることが好ましい。重量平均分子量が 2,000 以上とすることにより、タックフリー性能や解像度を向上させることができる。また、重量平均分子量が 150,000 以下とすることで、現像性や貯蔵安定性を向上させることができる。

[0028] アルカリ可溶性樹脂の配合量は、感光性樹脂組成物の全量に対して、固形分換算で、好ましくは 30 質量%以上 70 質量%以下であり、より好ましくは 35 質量%以上 60 質量%以下である。アルカリ可溶性樹脂の配合量が上記数値範囲内であれば、現像時に残渣なく未露光部を除去することが可能となり解像性が良好となる。

[0029] (熱硬化性樹脂)

熱硬化性樹脂としては、加熱により硬化性樹脂の官能基と反応・硬化して電気絶縁性を示す樹脂であればよく、例えば、エポキシ化合物、オキセタン化合物、メラミン樹脂、シリコン樹脂などが挙げられる。特に、本発明においては、エポキシ化合物およびオキセタン化合物を好適に用いることができ、これらは併用してもよい。

[0030] 上記エポキシ化合物としては、1 個以上のエポキシ基を有する公知慣用の化合物を使用することができ、中でも、2 個以上のエポキシ基を有する化合物が好ましい。例えば、ブチルグリシジルエーテル、フェニルグリシジルエーテル、グリシジル(メタ)アクリレートなどのモノエポキシ化合物、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂、ビスフェノール S 型エポキシ樹脂、ビスフェノール F 型エポキシ樹脂、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、脂環式エポキシ樹脂、トリメチロールプロパンポリグリシジルエーテル、フェニル-1,3-ジグリシジルエーテル、ビスフェニル-4,4'-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、エチレングリコールまたはプロピレングリコールの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、トリス（２，３－エポキシプロピル）イソシアヌレート、トリグリシジルトリス（２－ヒドロキシエチル）イソシアヌレート等の１分子中に２個以上のエポキシ基を有する化合物が挙げられる。これらは、要求特性に合わせて、単独でまたは２種以上を組み合わせ使用することができる。

[0031] エポキシ樹脂としては、例えば、三菱ケミカル株式会社製の J E R 8 2 8、J E R 8 3 4、J E R 1 0 0 1、J E R 1 0 0 4、D I C 社製の E P I C L O N 8 4 0、8 5 0、8 5 0－S、1 0 5 0、2 0 5 5、日鉄ケミカル&マテリアル株式会社製のエポトート Y D－0 1 1、Y D－0 1 3、Y D－1 2 7、Y D－1 2 8、ダウケミカル社製の D. E. R. 3 1 7、D. E. R. 3 3 1、D. E. R. 6 6 1、D. E. R. 6 6 4、住友化学株式会社製のスミーエポキシ E S A－0 1 1、E S A－0 1 4、E L A－1 1 5、E L A－1 2 8 等（何れも商品名）のビスフェノール A 型エポキシ樹脂；三菱ケミカル株式会社製の J E R Y L 9 0 3、D I C 社製の E P I C L O N 1 5 2、1 6 5、日鉄ケミカル&マテリアル株式会社製のエポトート Y D B－4 0 0、Y D B－5 0 0、ダウケミカル社製の D. E. R. 5 4 2、住友化学株式会社製のスミーエポキシ E S B－4 0 0、E S B－7 0 0 等（何れも商品名）のブロム化エポキシ樹脂；三菱ケミカル株式会社製の J E R 1 5 2、J E R 1 5 4、ダウケミカル社製の D. E. N. 4 3 1、D. E. N. 4 3 8、D I C 株式会社製の E P I C L O N N－7 3 0、N－7 7 0、N－8 6 5、日鉄ケミカル&マテリアル株式会社製のエポトート Y D C N－7 0 1、Y D C N－7 0 4、日本化薬株式会社製の E P P N－2 0 1、E O C N－1 0 2 5、E O C N－1 0 2 0、E O C N－1 0 4 S、R E－3 0 6、N C－3 0 0 0、N C－3 0 0 0 L、住友化学株式会社製のスミーエポキシ E S C N－1 9 5 X、E S C N－2 2 0、日鉄ケミカル&マテリアル株式会社製の Y D C N－7 0 0－2、Y D C N－7 0 0－3、Y D C N－7 0 0－5、Y D C N－7 0 0－7、Y D C N－7 0 0－1 0、Y D C N－7 0 4 Y

DCN-704A、DIC株式会社製のEPICLON N-680、N-690、N-695（いずれも商品名）等のノボラック型エポキシ樹脂；DIC株式会社製のEPICLON 830、三菱ケミカル株式会社製jER 807、日鉄ケミカル&マテリアル株式会社製のエポトートYDF-170、YDF-175、YDF-2004等（何れも商品名）のビスフェノールF型エポキシ樹脂；日鉄ケミカル&マテリアル株式会社製のエポトートST-2004、ST-2007、ST-3000（商品名）、三菱ケミカル株式会社製のYX8034等の水添ビスフェノールA型エポキシ樹脂；三菱ケミカル株式会社製のjER604、日鉄ケミカル&マテリアル株式会社製のエポトートYH-434、住友化学株式会社製のスミーエポキシELM-120等（何れも商品名）のグリシジルアミン型エポキシ樹脂；ヒダントイン型エポキシ樹脂；株式会社ダイセル製のセロキサイド2021等（何れも商品名）の脂環式エポキシ樹脂；三菱ケミカル株式会社製のYL-933、日本化薬株式会社製のEPPN-501、EPPN-502等（何れも商品名）のトリヒドロキシフェニルメタン型エポキシ樹脂；三菱ケミカル株式会社製のYL-6056、YX-4000、YL-6121（何れも商品名）等のビキシレノール型もしくはビフェノール型エポキシ樹脂またはそれらの混合物；日本化薬株式会社製EBPS-200、株式会社ADEKA製EPX-30、DIC株式会社製のEXA-1514（商品名）等のビスフェノールS型エポキシ樹脂；三菱ケミカル株式会社製のjER157S（商品名）等のビスフェノールAノボラック型エポキシ樹脂；三菱ケミカル株式会社製のjERYL-931等（何れも商品名）のテトラフェニロールエタン型エポキシ樹脂；日産化学株式会社製のTEPIC等（何れも商品名）の複素環式エポキシ樹脂；日油株式会社製ブレンマーDGT等のジグリシジルフタレート樹脂；日鉄ケミカル&マテリアル株式会社製ZX-1063等のテトラグリシジルキシレノイルエタン樹脂；日鉄ケミカル&マテリアル株式会社製ESN-190、ESN-360、DIC株式会社製HP-4032、EXA-4750、EXA-4700等のナフタレン骨格含有エポキシ樹脂；D

IC株式会社製HP-7200、HP-7200H等のジシクロペンタジエン骨格を有するエポキシ樹脂；日油株式会社製CP-50S、CP-50M等のグリシジルメタアクリレート共重合系エポキシ樹脂；さらにシクロヘキシルマレイミドとグリシジルメタアクリレートの共重合エポキシ樹脂；CTBN変性エポキシ樹脂（例えば日鉄ケミカル&マテリアル株式会社製のYR-102、YR-450等）等が挙げられるが、これらに限られるものではない。これらのエポキシ樹脂は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0032] オキセタン化合物の具体例としては、3-エチル-3-ヒドロキシメチルオキセタン（東亜合成株式会社製OXT-101）、3-エチル-3-（フェノキシメチル）オキセタン（東亜合成株式会社製OXT-211）、3-エチル-3-（2-エチルヘキシロキシメチル）オキセタン（東亜合成株式会社製OXT-212）、1,4-ビス{[(3-エチル-3-オキセタニル)メトキシ]メチル}ベンゼン（東亜合成株式会社製OXT-121）、ビス（3-エチル-3-オキセタニルメチル）エーテル（東亜合成株式会社製OXT-221）などが挙げられる。さらに、フェノールノボラックタイプのオキセタン化合物なども挙げられる。これらオキセタン化合物は、上記エポキシ化合物と併用してもよく、また、単独で使用してもよい。

[0033] 熱硬化性樹脂の配合量は、感光性樹脂組成物の全量に対して、固形分換算で、好ましくは5質量%以上50質量%以下であり、より好ましくは10質量%以上40質量%以下である。熱硬化性樹脂の配合量が上記数値範囲内であれば、熱硬化反応後の架橋体が適切に形成されるため、はんだ耐熱性、高温放置耐性などの熱耐性が良好となる。

[0034] ((B) 光重合開始剤)

光重合開始剤としては、上記したアルカリ可溶性樹脂や後述する光重合性モノマーを露光により反応させるためのものである。光重合開始剤としては、公知のものをいずれも用いることができる。光重合開始剤は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0035] 光重合開始剤としては、具体的には例えば、ビスー（2，6-ジクロロベンゾイル）フェニルフォスフィンオキシド、ビスー（2，6-ジクロロベンゾイル）-2，5-ジメチルフェニルフォスフィンオキシド、ビスー（2，6-ジクロロベンゾイル）-4-プロピルフェニルフォスフィンオキシド、ビスー（2，6-ジクロロベンゾイル）-1-ナフチルフォスフィンオキシド、ビスー（2，6-ジメトキシベンゾイル）フェニルフォスフィンオキシド、ビスー（2，6-ジメトキシベンゾイル）-2，4，4-トリメチルペンチルフォスフィンオキシド、ビスー（2，6-ジメトキシベンゾイル）-2，5-ジメチルフェニルフォスフィンオキシド、ビスー（2，4，6-トリメチルベンゾイル）-フェニルフォスフィンオキシド等のビスアシルフォスフィンオキシド類；2，6-ジメトキシベンゾイルジフェニルフォスフィンオキシド、2，6-ジクロロベンゾイルジフェニルフォスフィンオキシド、2，4，6-トリメチルベンゾイルフェニルフォスフィン酸メチルエステル、2-メチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキシド、ピバロイルフェニルフォスフィン酸イソプロピルエステル、2，4，6-トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキシド等のモノアシルフォスフィンオキシド類；フェニル（2，4，6-トリメチルベンゾイル）フォスフィン酸エチル、1-ヒドロキシーシクロヘキシルフェニルケトン、1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)-フェニル]-2-ヒドロキシー-2-メチル-1-プロパン-1-オン、2-ヒドロキシー-1-{4-[4-(2-ヒドロキシー-2-メチル-プロピオニル)-ベンジル]フェニル}-2-メチル-プロパン-1-オン、2-ヒドロキシー-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン等のヒドロキシアセトフェノン類；ベンゾイン、ベンジル、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインn-プロピルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾインn-ブチルエーテル等のベンゾイン類；ベンゾインアルキルエーテル類；ベンゾフェノン、p-メチルベンゾフェノン、ミヒラーズケトン、メチルベンゾフェノン、4，4'-ジクロロベンゾフェノン、4，4'-ビスジ

エチルアミノベンゾフェノン等のベンゾフェノン類；アセトフェノン、2，2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2，2-ジエトキシ-2-フェニルアセトフェノン、1，1-ジクロロアセトフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノ-1-プロパノン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタノン-1、2-(ジメチルアミノ)-2-[(4-メチルフェニル)メチル]-1-[4-(4-モルホリニル)フェニル]-1-ブタノン、N，N-ジメチルアミノアセトフェノン等のアセトフェノン類；チオキサントン、2-エチルチオキサントン、2-イソプロピルチオキサントン、2，4-ジメチルチオキサントン、2，4-ジエチルチオキサントン、2-クロロチオキサントン、2，4-ジイソプロピルチオキサントン等のチオキサントン類；アントラキノ、クロロアントラキノ、2-メチルアントラキノ、2-エチルアントラキノ、2-tert-ブチルアントラキノ、1-クロロアントラキノ、2-アミルアントラキノ、2-アミノアントラキノ等のアントラキノ類；アセトフェノンジメチルケタール、ベンジルジメチルケタール等のケタール類；エチル-4-ジメチルアミノベンゾエート、2-(ジメチルアミノ)エチルベンゾエート、p-ジメチル安息香酸エチルエステル等の安息香酸エステル類；1，2-オクタジオン，1-[4-(フェニルチオ)フェニル]-，2-(O-ベンゾイルオキシム)、エタノン，1-[9-エチル-6-(2-メチルベンゾイル)-9H-カルバゾール-3-イル]-，1-(O-アセチルオキシム)等のオキシムエステル類；ビス(η⁵-2，4-シクロペンタジエン-1-イル)-ビス(2，6-ジフルオロ-3-(1H-ピロール-1-イル)フェニル)チタニウム、ビス(シクロペンタジエニル)-ビス[2，6-ジフルオロ-3-(2-(1-ピル-1-イル)エチル)フェニル]チタニウム等のチタノセン類；フェニルジスルフィド2-ニトロフルオレン、ブチロイン、アニソインエチルエーテル、アゾビスイソブチロニトリル、テトラメチルチウラムジスルフィド等を挙げることができる。

[0036] α -アミノアセトフェノン系光重合開始剤の市販品としては、I G M Resins社製のOmni rad 907、369、369E、379等が挙げられる。

アシルフォスフィンオキサイド系光重合開始剤の市販品としては、I G M Resins社製のOmni rad 819等が挙げられる。

オキシムエステル系光重合開始剤の市販品としては、BASFジャパン株式会社製のIrgacure OXE01、OXE02、株式会社ADEKA製N-1919、アデカアークルズNCI-831、NCI-831E、常州強力電子新材料社製TR-PBG-304等が挙げられる。

[0037] 光重合開始剤の配合量は、アルカリ可溶性樹脂100質量部に対して、固形分換算で、好ましくは0.1質量部以上20質量部以下であり、より好ましくは0.5質量部以上18質量部以下であり、さらに好ましくは1質量部以上15質量部以下である。0.1質量部以上の場合、樹脂組成物の光硬化性が良好となり、耐薬品性等の被膜特性も良好となる一方、20質量部以下の場合、レジスト膜（硬化被膜）表面での光吸収が良好となり、深部硬化性が低下しにくい。

[0038] 上記した光重合開始剤と併用して、光開始助剤または増感剤を用いてもよい。光開始助剤または増感剤としては、ベンゾイン化合物、アントラキノン化合物、チオキサントン化合物、ケタール化合物、ベンゾフェノン化合物、3級アミン化合物、およびキサントン化合物などを挙げることができる。特に、2,4-ジメチルチオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン、2-クロロチオキサントン、2-イソプロピルチオキサントン、4-イソプロピルチオキサントン等のチオキサントン化合物を用いることが好ましい。チオキサントン化合物が含まれることにより、深部硬化性を向上させることができる。これらの化合物は、光重合開始剤として用いることができる場合もあるが、光重合開始剤と併用して用いることが好ましい。また、光開始助剤または増感剤は1種類を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0039] (光重合性モノマー)

光重合性モノマーは、エチレン性不飽和二重結合を有するモノマーである。このような光重合性モノマーとしては、例えば、公知慣用の光重合性オリゴマー、光重合性ビニルモノマー等を用いることができる。光重合性モノマーは1種類を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。また、光重合性モノマーは、反応性希釈剤として用いて、感光性樹脂組成物の粘度を調節することもできる。

[0040] 光重合性オリゴマーとしては、不飽和ポリエステル系オリゴマー、(メタ)アクリレート系オリゴマー等が挙げられる。(メタ)アクリレート系オリゴマーとしては、フェノールノボラックエポキシ(メタ)アクリレート、クレゾールノボラックエポキシ(メタ)アクリレート、ビスフェノール型エポキシ(メタ)アクリレート等のエポキシ(メタ)アクリレート、ウレタン(メタ)アクリレート、エポキシウレタン(メタ)アクリレート、ポリエステル(メタ)アクリレート、ポリエーテル(メタ)アクリレート、ポリブタジエン変性(メタ)アクリレート等が挙げられる。なお、本明細書において、(メタ)アクリレートとは、アクリレート、メタクリレートおよびそれらの混合物を総称する用語であり、他の類似の表現についても同様である。

[0041] 光重合性ビニルモノマーとしては、公知慣用のもの、例えば、トリアリルイソシアヌレート、フタル酸ジアリル、イソフタル酸ジアリルなどの多官能アリル化合物；エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ブタンジオールジ(メタ)アクリレート類、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、1,6-ヘキサジオールジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレートなどのアルキレンポリオールポリ(メタ)アクリレート；ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、エトキシ化トリメチロールプロパントリアクリレート、プロポキシ化トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレートなどのポリオキシアルキレング

リコールポリ（メタ）アクリレート類；ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールエステルジ（メタ）アクリレートなどのポリ（メタ）アクリレート類；トリス〔（メタ）アクリロキシエチル〕イソシアヌレートなどのイソシアヌレート型ポリ（メタ）アクリレート類などが挙げられる。

[0042] 光重合性モノマーの配合量は、アルカリ可溶性樹脂100質量部に対して、固形分換算で、好ましくは1質量部以上50質量部以下であり、より好ましくは5質量部以上45質量部以下である。光重合性モノマーの配合量が上記数値範囲内であれば、露光部の硬化が十分進行し現像時に十分な耐現像性が発現するため解像性が良好となる。

[0043] （（C）無機フィラー）

無機フィラーとしては、従来公知の無機フィラーが使用できる。無機フィラーとしては、例えば、シリカ、結晶性シリカ、ノイブルグ珪土、水酸化アルミニウム、ガラス粉末、タルク、クレイ、炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、天然マイカ、合成マイカ、水酸化アルミニウム、硫酸バリウム、チタン酸バリウム、酸化鉄、非繊維状ガラス、ハイドロタルサイト、ミネラルウール、アルミニウムシリケート、カルシウムシリケート、亜鉛華等を用いることができる。

[0044] また、無機フィラーは、感光性樹脂組成物中での分散性を高めるために表面処理されたものであってもよい。表面処理がされているフィラーを使用することで、凝集を抑制することができる。表面処理方法は特に限定されず、公知慣用の方法を用いればよいが、硬化性反応基を有する表面処理剤、例えば、硬化性反応基を有機基として有するカップリング剤等で無機フィラーの表面を処理することが好ましい。

[0045] カップリング剤としては、シラン系、チタネート系、アルミネート系およびジルコアルミネート系等のカップリング剤が使用できる。中でもシラン系カップリング剤が好ましい。かかるシラン系カップリング剤の例としては、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、N-（2-アミノメチル）-3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-（2-アミノ

エチル) - 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリエトキシシラン、3 - アニリノプロピルトリメトキシシラン、3 - グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3 - グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、2 - (3, 4 - エポキシシクロヘキシル) エチルトリメトキシシラン、3 - メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3 - メルカプトプロピルトリメトキシシラン等を挙げることができ、これらは単独で、あるいは併用して使用することができる。これらのシラン系カップリング剤は、あらかじめフィラーの表面に吸着あるいは反応により固定化されていることが好ましい。ここで、無機フィラー 100 質量部に対するカップリング剤の処理量は、0.5 ~ 10 質量部であることが好ましい。

[0046] 無機フィラーの配合量は、アルカリ可溶性樹脂 100 質量部に対して、固形分換算で、好ましくは 1 質量部以上 300 質量部以下であり、より好ましくは 5 質量部以上 150 質量部以下である。無機フィラーの配合量が上記数値範囲内であれば、はんだ耐熱性、高温放置耐性などの熱特性が良好となる。

[0047] (着色剤)

着色剤としては、赤、青、緑、黄、黒等の公知の着色剤を使用することができ、顔料、染料、色素のいずれでもよいが、環境負荷の低減や人体への影響が少ない観点からハロゲンを含有しない着色剤であることが好ましい。

[0048] 赤色着色剤としてはモノアゾ系、ジスアゾ系、アゾレーキ系、ベンズイミダゾロン系、ペリレン系、ジケトピロロピロール系、縮合アゾ系、アントラキノ系、キナクリドン系等があり、具体的には以下のようなカラーインデックス (C. I. ; ザ ソサイエティ オブ ダイヤーズ アンド カラーリスト (The Society of Dyers and Colourists) 発行) 番号が付されているものが挙げられる。[0095] モノアゾ系赤色着色剤としては、Pigment Red 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 14, 15, 16, 17, 21, 22, 23, 31, 32, 112, 114, 146, 147, 151, 170, 184, 187

, 188, 193, 210, 245, 253, 258, 266, 267, 268, 269等が挙げられる。また、ジスアゾ系赤色着色剤としては、Pigment Red 37, 38, 41等が挙げられる。また、モノアゾレーキ系赤色着色剤としては、Pigment Red 48:1, 48:2, 48:3, 48:4, 49:1, 49:2, 50:1, 52:1, 52:2, 53:1, 53:2, 57:1, 58:4, 63:1, 63:2, 64:1, 68等が挙げられる。また、ベンズイミダゾロン系赤色着色剤としては、Pigment Red 171, 175, 176, 185, 208等が挙げられる。また、ペリレン系赤色着色剤としては、Solvent Red 135, 179, Pigment Red 123, 149, 166, 178, 179, 190, 194, 224等が挙げられる。また、ジケトピロロピロール系赤色着色剤としては、Pigment Red 254, 255, 264, 270, 272等が挙げられる。また、縮合アゾ系赤色着色剤としては、Pigment Red 220, 144, 166, 214, 220, 221, 242等が挙げられる。また、アントラキノ系赤色着色剤としては、Pigment Red 168, 177, 216, Solvent Red 52, 149, 150, 207等が挙げられる。また、キナクリドン系赤色着色剤としては、Pigment Red 122, 202, 206, 207, 209等が挙げられる。

[0049] 青色着色剤としてはフタロシアニン系、アントラキノ系があり、顔料系はピグメント (Pigment) に分類されている化合物が挙げられ、例えば、Pigment Blue 15, 15:1, 15:2, 15:3, 15:4, 15:6, 16, 60。染料系としては、Solvent Blue 35, 63, 67, 68, 70, 83, 87, 94, 97, 122, 136等を使用することができる。上記以外にも、金属置換もしくは無置換のフタロシアニン化合物も使用することができる。

[0050] 黄色着色剤としてはモノアゾ系、ジスアゾ系、縮合アゾ系、ベンズイミダゾロン系、イソインドリノン系、アントラキノ系等が挙げられ、例えば、

アントラキノン系黄色着色剤としては、Solvent Yellow 163, Pigment Yellow 24, 108, 193, 147, 199, 202等が挙げられる。イソインドリノン系黄色着色剤としては、Pigment Yellow 110, 109, 139, 179, 185等が挙げられる。縮合アゾ系黄色着色剤としては、Pigment Yellow 93, 94, 95, 128, 155, 166, 180等が挙げられる。ベンズイミダゾロン系黄色着色剤としては、Pigment Yellow 120, 151, 154, 156, 175, 181等が挙げられる。また、モノアゾ系黄色着色剤としては、Pigment Yellow 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 61, 62, 62:1, 65, 73, 74, 75, 97, 100, 104, 105, 111, 116, 167, 168, 169, 182, 183等が挙げられる。また、ジスアゾ系黄色着色剤としては、Pigment Yellow 12, 13, 14, 16, 17, 55, 63, 81, 83, 87, 126, 127, 152, 170, 172, 174, 176, 188, 198等が挙げられる。

[0051] 黒色着色剤としては、カーボンブラック、Pigment Black 1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 18, 20, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32等が挙げられる。

[0052] その他、紫、オレンジ、茶色、白などの着色剤を加えてもよい。具体的には、Pigment Violet 19, 23, 29, 32, 36, 38, 42, Solvent Violet 13, 36, C. I. Pigment Orange 1, 5, 13, 14, 16, 17, 24, 34, 36, 38, 40, 43, 46, 49, 51, 61, 63, 64, 71, 73, Pigment Brown 23, 25、酸化チタン等が挙げられる。

[0053] 着色剤の配合量は特に限定されるものではないが、アルカリ可溶性樹脂100質量部に対して、固形分換算で、好ましくは0.1質量部以上10質量部以下である。

[0054] [有機溶剤]

感光性樹脂組成物には、粘度調節のために有機溶剤を配合してもよい。有機溶剤としては、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類；トルエン、キシレン、テトラメチルベンゼン等の芳香族炭化水素類；セロソルブ、メチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、カルビトール、メチルカルビトール、ブチルカルビトール、プロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、トリプロピレングリコールモノメチルエーテル等のグリコールエーテル類；酢酸エチル、酢酸ブチル、乳酸ブチル、セロソルブアセテート、ブチルセロソルブアセテート、カルビトールアセテート、ブチルカルビトールアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、炭酸プロピレン等のエステル類；オクタン、デカン等の脂肪族炭化水素類；石油エーテル、石油ナフサ、ソルベントナフサ等の石油系溶剤など、公知慣用の有機溶剤が使用できる。これらの有機溶剤は、1種を単独または2種以上を組み合わせる用いることができる。

[0055] [その他の添加成分]

感光性樹脂組成物には、さらに必要に応じてエラストマー、メルカプト化合物、ウレタン化触媒、チキソ化剤、密着促進剤、ブロック共重合体、連鎖移動剤、重合禁止剤、銅害防止剤、酸化防止剤、防錆剤、有機ベントナイト、モンモリロナイト等の増粘剤、シリコーン系、フッ素系、高分子系等の消泡剤およびレベリング剤の少なくともいずれか1種、フォスフィン酸塩、燐酸エステル誘導体、フォスファゼン化合物等のリン化合物等の難燃剤などの成分を配合することができる。これらは、電子材料の分野において公知の物を使用することができる。

[0056] (第一のフィルム)

第一のフィルムは、樹脂層（すなわち、感光性樹脂組成物からなる乾燥塗膜）を支持するとともに、基板上に積層構造体の樹脂層側が接するように加熱等によりラミネートして一体成形する際には樹脂層に接着しているものを

いう。第一のフィルムは、ラミネート後の工程において、積層構造体から剥離しても良い。本発明においては、第一のフィルムは、露光後の工程において、積層構造体から剥離することが好ましい。

[0057] 第一のフィルムとしては、特に制限なく使用することができ、例えば、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレート等のポリエステルフィルム、ポリイミドフィルム、ポリアミドイミドフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリスチレンフィルム等の熱可塑性樹脂からなるフィルムを好適に使用することができるが、これらの中でも、光学特性、耐熱性、機械的強度、取扱性等の観点から、ポリエステルフィルムを好適に使用することができる。第一のフィルムは単層でもよく、2層以上が積層されていてもよい。

[0058] また、上記したような熱可塑性樹脂フィルムは、強度を向上させる目的で、一軸方向または二軸方向に延伸されたフィルムを使用することが好ましい。

[0059] 第一のフィルムの厚さは、特に制限されるものではないが、例えば、10～150 μ mの範囲で用途に応じて適宜選択される。

[0060] (第二のフィルム)

本発明による積層構造体は、樹脂層の表面に塵等が付着するのを防止するとともに取扱性を向上させる目的で、樹脂層の他方の面（第一のフィルムとは反対側の面）に第二のフィルムを備えてもよい。第二のフィルムは、基板上に積層構造体の樹脂層側が接するように加熱等によりラミネートして一体成形する際、ラミネート前に積層構造体から剥離するものをいう。

[0061] 第二のフィルムとしては、例えば、第一のフィルムと同様に、上述の熱可塑性樹脂からなるフィルムを好適に使用することができる。また、積層構造体の使用時に、第二のフィルムを剥離し易くするため、第二のフィルムの樹脂層と接する面に上記したような離型処理を施してもよい。

[0062] 第二のフィルムの厚さは、特に制限されるものではないが、例えば、10～150 μ mの範囲で用途に応じて適宜選択される。

[0063] 第二のフィルムの樹脂層と接する面には、離型処理が施されていてもよい

。例えば、ワックス類、シリコンワックス、アルキッド系樹脂、ウレタン系樹脂、メラミン系樹脂、シリコン系樹脂等の離型剤を適当な溶剤に溶解または分散して調製した塗工液を、ロールコート法、スプレーコート法などのコート法、グラビア印刷法、スクリーン印刷法等の公知の手段により、第二のフィルム表面に塗布、乾燥することにより、離型処理を施すことができる。

[0064] [硬化物およびプリント配線板の製造方法]

本発明の硬化物は、上記の積層構造体の樹脂層（感光性樹脂組成物の乾燥塗膜）を硬化させて得ることができる。硬化物の形成方法および回路パターンが形成された基板上に上記硬化物（硬化被膜）を備えたプリント配線板を製造する方法を説明する。一例として、第二のフィルムを備えた積層構造体を用いてプリント配線板を製造する方法を説明する。まず、i)上記した積層構造体から第二のフィルムを剥離して、樹脂層を露出させ、ii)前記回路パターンが形成された基板上に、前記積層構造体の樹脂層を貼合し、iii)前記積層構造体の第一のフィルム上から露光を行い、iv)前記積層構造体から第一のフィルムを剥離して現像を行うことにより、前記基板上にパターンニングされた樹脂層を形成し、v)前記パターンニングされた樹脂層を照射しないし熱により硬化させて、硬化被膜を形成する、ことによりプリント配線板が形成される。なお、第二のフィルムが設けられていない積層構造体を使用する場合は、第二のフィルムの剥離工程（i工程）が不要であることは言うまでもない。以下、各工程について説明する。

[0065] まず、積層構造体から第二のフィルムを剥離して樹脂層を露出させ、回路パターンが形成された基板上に、積層構造体の樹脂層を貼合する。回路パターンが形成された基板としては、予め回路形成されたプリント配線板やフレキシブルプリント配線板の他、紙フェノール、紙エポキシ、ガラス布エポキシ、ガラスポリイミド、ガラス布／不織布エポキシ、ガラス布／紙エポキシ、合成繊維エポキシ、フッ素樹脂・ポリエチレン・ポリフェニレンエーテル、ポリフェニレンオキサイド・シアネートエステル等を用いた高周波回路用

銅張積層版等の材質を用いたもので全てのグレード（FR-4等）の銅張積層版、その他ポリイミドフィルム、PETフィルム、ガラス基板、セラミック基板、ウエハ板等を挙げることができる。

[0066] 積層構造体の樹脂層を回路基板上に貼合する方法としては、搬送式ラミネータおよび真空ロールラミネータの両方を用いることができる。

[0067] 真空ロールラミネータとは、真空中で基板上に積層構造体を連続的にラミネートする装置である。真空ロールラミネータを用いることで、凹凸がある基板への積層構造体の貼合では気泡やゴミが入らずにラミネートすることができる。さらに、真空中でラミネートすることでコンタミネーションも無くなる。真空ロールラミネータを用いることで、長尺の基板の製造が可能となる。

[0068] 真空ロールラミネータの条件は、積層構造体の樹脂層の厚さや感光性樹脂組成物の50℃および100℃における溶融粘度に応じて適宜調節することができる。例えば、真空ロールラミネータの条件としては、温度80～90℃、圧力3～5 kgf/cm²、減圧条件10～100 Paが好ましい。

[0069] 搬送式ラミネータとは、枚葉処理を基本とするラミネータ装置である。真空チャンバーの中に納まるサイズの基板に積層構造体を貼り合せ、真空による気泡の除去、引き続く加圧による貼り合せによって気泡の混入無く積層構造体を凹凸のある基板へ貼り合せることができる。

[0070] 搬送式ラミネータの条件は、積層構造体の樹脂層の厚さや感光性樹脂組成物の50℃および100℃における溶融粘度に応じて適宜調節することができる。例えば、搬送式ラミネータの条件としては、温度50℃～80℃、真空時間10～60秒、加圧時間20～120秒が好ましい。

[0071] 次に、積層構造体の第一のフィルム上から露光（活性エネルギー線の照射）を行う。この工程により、露光された樹脂層のみが硬化する。露光工程は特に限定されるものではなく、例えば、接触式（または非接触方式）により、所望のパターンを形成したフォトマスクを通して選択的に活性エネルギー線により露光してもよいが、直接描画装置により所望パターンを活性エネルギー

ギー線により露光してもよい。

[0072] 活性エネルギー線照射に用いられる露光機としては、高圧水銀灯ランプ、超高圧水銀灯ランプ、メタルハライドランプ等を搭載し、 $350\sim450\text{ nm}$ の範囲で紫外線を照射する装置であればよく、さらに、直接描画装置（例えばコンピューターからのCADデータにより直接レーザーで画像を描くレーザーダイレクトイメージング装置）も用いることができる。直描機のレーザー光源としては、最大波長が $350\sim410\text{ nm}$ の範囲にあるレーザー光を用いていればガスレーザー、固体レーザーどちらでもよい。画像形成のための露光量は膜厚等によって異なるが、一般には $20\sim800\text{ mJ/cm}^2$ 、好ましくは $20\sim600\text{ mJ/cm}^2$ の範囲内とすることができる。

[0073] 露光後、積層構造体から第一のフィルムを剥離して現像を行うことにより、基板上にパターニングされた樹脂層を形成する。第一のフィルムを剥離した際、露光されて硬化した樹脂層の表面に、第一のフィルム表面の形態が賦型される。

[0074] 現像工程は特に限定されるものではなく、ディッピング法、シャワー法、スプレー法、ブラシ法などを用いることができる。また、現像液としては、水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、リン酸ナトリウム、ケイ酸ナトリウム、アンモニア、アミン類などのアルカリ水溶液が使用できる。

[0075] 次いで、パターニングされた樹脂層を、活性エネルギー線（光）照射ないし熱により硬化させて、硬化物（硬化被膜）を形成する。この工程は本硬化または追加硬化と呼ばれるものであり、樹脂層中の未反応モノマーの重合を促進させ、さらには、カルボキシル基含有感光性樹脂とエポキシ樹脂とを熱硬化させて、残存するカルボキシル基の量を低減することができる。活性エネルギー線照射は、上記した露光と同様にして行うことができるが、露光時の照射エネルギーよりも強い条件で行うことが好ましい。例えば、 $500\sim3000\text{ mJ/cm}^2$ とすることができる。また、熱硬化は、 $100\sim200^\circ\text{C}$ で $20\sim90$ 分間程度の加熱条件で行うことができる。なお、本硬化は、

光硬化させた後に熱硬化を行うことが好ましい。

実施例

[0076] 次に実施例を挙げて、本発明をさらに詳細に説明するが、本発明は、これら実施例に限定されるものではない。なお、以下において「部」および「%」とあるのは、特に断りのない限り全て質量基準である。

[0077] (アルカリ可溶性ウレタン樹脂A-1の合成)

攪拌装置、還流管をつけた2 Lフラスコ中に、ビスフェノールA型エポキシ化合物(三菱ケミカル株式会社製「JER 828」; 2官能ビスフェノールA型エポキシ樹脂、エポキシ当量: 189 g/当量) 378.0 g、アクリル酸(分子量: 72.06) 142.7 g、熱重合禁止剤としての2,6-ジ-tert-ブチル-p-クレゾール 2.94 gおよび反応触媒としてのトリフェニルフォスフィン 1.53 gを仕込み、98℃の温度で反応液の酸価が0.5 mg KOH/g以下になるまで反応させ、エポキシアクリレート化合物(a)(理論分子量: 510.7)を得た。

次いでこの反応液に反应用溶媒としてのカルピトールアセテート 594.0 g、ジメチロールプロピオン酸(b)(分子量: 134.16) 105.5 gを加え、45℃に昇温させた。この溶液にイソホロンジイソシアネート(c)(分子量: 222.28) 264.7 gを反応温度が65℃を超えないように徐々に滴下した。滴下終了後、温度を80℃に上昇させ、赤外吸収スペクトル測定法により、2250 cm⁻¹付近のイソシアネート基の吸収がなくなるまで6時間反応させ、更に98℃の温度で2時間反応させた。このようにして、アルカリ可溶性ウレタン樹脂(A)を固形分濃度として60質量%含む樹脂溶液(アルカリ可溶性ウレタン樹脂A-1)を得た。酸価を測定したところ、28.9 mg KOH/g(固形分酸価: 48.2 mg KOH/g)であった。

[0078] (アルカリ可溶性ウレタン樹脂A-2の合成)

攪拌装置、温度計、コンデンサーを備えた反応容器に、2つ以上のアルコール性ヒドロキシル基を有する化合物としての1,5-ペンタンジオールと

1, 6-ヘキサンジオールとから誘導されるポリカーボネートジオール（旭化成株式会社製「TJ5650J」、数平均分子量800）3600g（4.5モル）、ジメチロールブタン酸814g（5.5モル）、および分子量調整剤（反応停止剤）としての2-ヒドロキシエチルアクリレート186g（1.6モル）を投入した。次に、芳香環を有しないイソシアネート化合物としてのトリメチルヘキサメチレンジイソシアネート2009g（10.8モル）を投入し、攪拌しながら60℃まで加熱して停止し、反応容器内の温度が低下し始めた時点で再度加熱して80℃で攪拌を続け、赤外線吸収スペクトルでイソシアネート基の吸収スペクトル（ 2280 cm^{-1} ）が消失したことを確認して反応を終了した。次いで、固形分が60質量%となるようにカルピトールアセテートを添加し、希釈剤を含有する粘稠液体のカルボキシル基含有アルカリ可溶性ウレタン樹脂（アルカリ可溶性ウレタン樹脂A-2）を得た。得られたカルボキシル基含有アルカリ可溶性ウレタン樹脂A-2の固形分の酸価は49.8mg KOH/gであった。

[0079]（酸変性エポキシアクリレート樹脂A-3の合成）

平均の重合度 n が6.2であるビスフェノールF型エポキシ樹脂（エポキシ当量950g/eq、軟化点85℃）380部とエピクロルヒドリン925部とをジメチルスルホキシド462.5部に溶解させた後、攪拌下70℃で98.5%NaOH60.9部を100分かけて添加した。添加後さらに70℃で3時間反応を行った。反応終了後、水250部を加え水洗を行った。油水分離後、油層よりジメチルスルホキシドの大半および過剰の未反応エピクロルヒドリンを減圧下に蒸留回収し、残留した副製塩とジメチルスルホキシドとを含む反応生成物をメチルイソブチルケトン750部に溶解させ、更に30%NaOH10部を加え、70℃で1時間反応させた。反応終了後、水200部で2回水洗を行った。油水分離後、油層よりメチルイソブチルケトンを蒸留回収して、エポキシ当量310g/eq、軟化点69℃のエポキシ樹脂（a）を得た。得られたエポキシ樹脂（a）は、エポキシ当量から計算すると、前記出発物質ビスフェノールF型エポキシ樹脂におけるアルコ

ール性水酸基 6. 2 個のうち約 5 個がエポキシ化されたものであった。このエポキシ樹脂 (a) 310 部およびカルビトールアセテート 282 部をフラスコに仕込み、90℃に加熱・攪拌し、溶解した。得られた溶液を一旦 60℃まで冷却し、アクリル酸 72 部 (1 モル)、メチルヒドロキノン 0.5 部、トリフェニルフォスフィン 2 部を加え、100℃に加熱し、約 60 時間反応させ、酸価が 0.2 mg KOH/g である反応物を得た。これにテトラヒドロ無水フタル酸 140 部 (0.92 モル) を加え、90℃に加熱し、反応を行い、酸変性エポキシアクリレート樹脂 (酸変性エポキシアクリレート樹脂 A-3) を得た。得られた酸変性エポキシアクリレート樹脂 A-3 の固形分濃度は 62 質量%、固形分酸価 (mg KOH/g) は 100 であった。

[0080] (酸変性エポキシアクリレート樹脂 A-4 の合成)

クレゾールノボラック型エポキシ樹脂 (DIC 株式会社製「EPICLON N-695」; エポキシ当量: 220) 220 部を攪拌機および還流冷却器の付いた四つ口フラスコに入れ、カルビトールアセテート 214 部を加え、加熱溶解した。次に、重合禁止剤としてのヒドロキノン 0.1 部と、反応触媒としてのジメチルベンジルアミン 2.0 部を加えた。この混合物を 95~105℃に加熱し、アクリル酸 72 部を徐々に滴下し、16 時間反応させた。この反応生成物を 80~90℃まで冷却し、テトラヒドロフタル酸無水物 106 部を加え、8 時間反応させ、冷却後、取り出した。このようにして得られた酸変性エポキシアクリレート樹脂 (酸変性エポキシアクリレート樹脂 A-4) は、固形分 65%、固形物の酸価 100 mg KOH/g、重量平均分子量 Mw 約 3,500 であった。

[0081] [実施例 1~3、比較例 1~3]

<感光性樹脂組成物の調製>

表 1 に記載の配合に従い、実施例および比較例に記載の成分をそれぞれ配合し、攪拌機にて予備混合した後、3 本ロールミルにて混練し、感光性樹脂組成物を調製した。なお、表中の各数値は質量部 (固形分換算量) を示す。

[0082]

[表1]

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1	比較例 2	比較例 3
アルカリ可溶性樹脂	アルカリ可溶性ウレタン樹脂(A-1)	30	30	30	-	-	-
	アルカリ可溶性ウレタン樹脂(A-2)	50	50	50	100	-	-
	酸変性エポキシアクリレート樹脂(A-3)	20	20	20	-	-	-
	酸変性エポキシアクリレート樹脂(A-4)	-	-	-	-	100	100
アクリレートオリゴマー	アロニックス M-350 ※1	30	15	10	30	30	-
	DPCA-60 ※2	-	15	10	-	-	-
	RAYLOK5021 ※3	-	-	10	-	-	30
光重合開始剤	アシルフォスフィンオキサイド系光重合開始剤※4	10	10	10	10	10	10
熱硬化性樹脂	NC-3000L ※5	50	50	50	50	50	50
無機フィラー	ハイジライト H-42M ※6	30	30	30	30	30	30
合計		220	220	220	220	220	220

[0083] 表 1 中の配合量は質量部を示す。表 1 中の各成分の詳細は以下の通りである。

※ 1 : トリメチロールプロパン E O 変性 トリアクリレート、東亜合成株式会社

社製、商品名アロニックスM-350

※2：カプロラクトン変性ヘキサアクリレート、日本化薬株式会社製、商品名DPCA-60

※3：特殊ウレタンアクリレート、ダイセル・オルネクス株式会社製、商品名RAYLOK5021

※4：2，4，6-トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキシド

※5：ビフェニルアラルキル型エポキシ樹脂、日本化薬株式会社製、商品名NC-3000L

※6：水酸化アルミニウム、昭和電工株式会社製、商品名ハイジライトH-42M

[0084] <積層構造体の製造1>

第一のフィルムとして厚さ25 μm のポリエチレンテレフタレートフィルム（東洋紡株式会社製「E5041」）を用意した。上記で得られた各感光性樹脂組成物を第一のフィルムの表面にダイコーターにて均一に塗布し、80℃～130℃（平均108℃）の乾燥炉を5分間通過させ乾燥して、膜厚100 μm の樹脂層を形成した。次いで、樹脂層の表面に第二のフィルムとしてMA-411（王子エフテックス株式会社製、二軸延伸ポリプロピレンフィルム）を常圧下、50℃でラミネートし貼り合わせることで、第一のフィルムと第二のフィルムとの間に樹脂層が配置された、実施例1～3および比較例1～3の積層構造体を得た。得られた積層構造体をロール状に巻き取り（巻き取り長さ50m）、幅247mmにスリット加工して、ロール状の積層構造体を得た。

[0085] <感光性樹脂組成物の評価>

（溶融粘度の測定）

上記で得られた積層構造体を所定の大きさに切り出した後、第二のフィルムを剥離し、搬送式真空ラミネータ（ニッコー・マテリアルズ株式会社製、CVP-300）を用い、ラミネート温度＝60℃、真空時間＝20秒、加

圧時間＝30秒の条件にて積層構造体の樹脂層をフッ素樹脂（AGC株式会社製、アフレックス 50 HK NT）の上にラミネートした。その後、第一のフィルムを剥離し、さらに樹脂層を重ねてラミネートを行うことを3回繰り返した結果、ラミネートした樹脂層の総厚は400 μ mであった。サーモフィッシャーサイエンティフィック株式会社製RS-6000を用いて、下記測定条件で溶融粘度を測定した。50℃および100℃での溶融粘度を表2に示した。

（溶融粘度の測定条件）

センサー： Φ 20mmの平行平板型

昇温速度：5℃/min

測定周波数：1Hz

測定圧力：3Pa

[0086] ＜積層構造体の評価1＞

（搬送式ラミネータでのラミネート性）

上記で得られた積層構造体を所定の大きさに切り出した後、第二のフィルムを剥離する。続いて、樹脂層が露出した面を回路が形成された片面フレキシブルプリント配線板（銅厚＝70 μ m、基材（ポリイミドフィルム）厚＝25 μ m）に接するようにしてラミネートを行った。ラミネートには、搬送式真空ラミネータ（ニッコー・マテリアルズ株式会社製、CVP-300）を用い、ラミネート温度＝60℃、真空時間＝20秒、加圧時間＝30秒の条件で実施した。ラミネート後の状態を光学顕微鏡で観察し、下記基準にて評価を行った。評価結果を表2に示す。

[評価基準]

○：異常なし（埋め込み不良に起因するボイドやエアトラップによる気泡が無い）

×：異常あり（埋め込み不良に起因するボイドやエアトラップによる気泡が発生）

[0087] （真空ロールラミネータでのラミネート性）

上記で得られた積層構造体を真空ロールラミネータ（株式会社エム・シー・ケイ製「MVRN-DFW-500TP」）にセットした。ラミネート条件は、真空度：50Pa、基材テンション：50N、基材予熱温度：80℃、ラミネートロール温度：90℃、ラミネート圧力：0.4MPa、搬送速度：0.5m/min、ドライフィルム巻き出しテンション：20N、セパレーター巻き取りテンション：15Nで行った。積層構造体を搬送しながら第二のフィルム剥離し、樹脂層が露出した面を回路が形成された片面フレキシブルプリント配線板（銅厚＝70μm、基材（ポリイミドフィルム）厚＝25μm）に接するようにしてラミネートを行った。ラミネート後の状態を光学顕微鏡で観察し、下記基準にて評価を行った。評価結果を表2に示す。下記の基準で評価した。評価結果は表2に示した。

[評価基準]

○：異常なし（埋め込み不良に起因するボイドやエアトラップによる気泡が無い）

×：異常あり（埋め込み不良に起因するボイドやエアトラップによる気泡が発生）

[0088] 表2より明らかなように、実施例1～3の積層構造体は、搬送式ラミネータ、真空ロールラミネータのいずれでも良好なラミネート性を示すのに対し、比較例1のように溶融粘度が低すぎると所定の真空度に達する前に融着が起こり空気を噛みこんだ状態（いわゆる、エアトラップ）となりラミネート不良が発生する。また、比較例1は真空ロールラミネータでのラミネートを試みたが、溶融粘度が低すぎることに起因する第二のフィルムの剥離性悪化が起こってしまい、ラミネートができなかったため評価ができなかった。

[0089]

[表2]

評価項目	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1	比較例 2	比較例 3
50℃における溶融粘度 [Pa・s]	19000	18000	20000	950	75000	85000
100℃における溶融粘度 [Pa・s]	800	300	900	150	500	2200
50℃における溶融粘度/ 100℃における溶融粘度	24	60	22	6	150	39
搬送式ラミネータでのラミネート性	○	○	○	×	○	×
真空ロールラミネータでのラミネート性	○	○	○	－	×	×

[0090] [実施例4～6、比較例4～5]

＜積層構造体の製造2＞

続いて、実施例1の感光性組成物、比較例1の感光性組成物、および比較例3の感光性組成物を用いて下記表3に記載の膜厚の樹脂層を形成した以外は、上記の＜積層構造体の製造1＞と同様にして、膜厚の異なる積層構造体を作製した。

[0091] [表3]

	実施例 4	実施例 5	実施例 6	比較例 4	比較例 5
感光性樹脂組成物の種類	実施例 1	実施例 1	実施例 1	比較例 1	比較例 3
樹脂層の膜厚(μm)	85	180	300	180	180

[0092] ＜積層構造体の評価2＞

得られた積層構造体を上記の＜積層構造体の評価1＞と同様にしてラミネート性の評価を行った。その結果を表4に示す。なお、比較例4は第二のフィルムを剥離することができず、ラミネート性の評価が不可能であった。

[0093] [表4]

評価項目	実施例 4	実施例 5	実施例 6	比較例 4	比較例 5
搬送式ラミネータでのラミネート性	○	○	○	－	×
真空ロールラミネータでのラミネート性	○	○	○	－	×

符号の説明

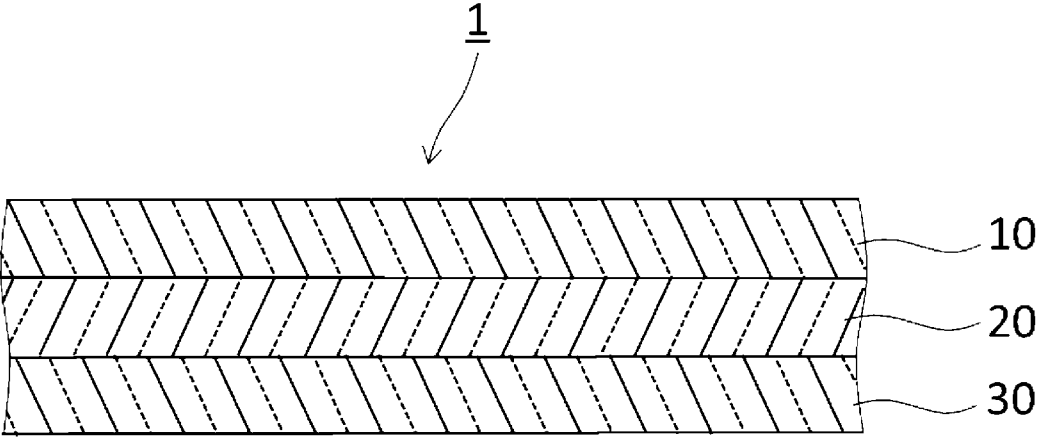
- [0094] 1 積層構造体
 1 0 第一のフィルム
 2 0 樹脂層

30 第二のフィルム

請求の範囲

- [請求項1] 第一のフィルムと、前記第一のフィルム上に形成された樹脂層とを備える積層構造体であって、
前記樹脂層が、感光性樹脂組成物の乾燥塗膜からなり、
前記感光性樹脂組成物の50℃における溶融粘度が1000Pa・s以上5000Pa・s以下であり、100℃における溶融粘度が50Pa・s以上2000Pa・s以下であり、
前記樹脂層の膜厚が、80μm超300μm以下であることを特徴とする、積層構造体。
- [請求項2] 前記感光性樹脂組成物の50℃における溶融粘度が3000Pa・s以上4000Pa・s以下であり、100℃における溶融粘度が100Pa・s以上1500Pa・s以下である、請求項1に記載の積層構造体。
- [請求項3] 前記感光性樹脂組成物の50℃における溶融粘度の100℃における溶融粘度に対する比が、10以上200以下である、請求項1に記載の積層構造体。
- [請求項4] 前記感光性樹脂組成物が、(A)硬化性樹脂、(B)光重合開始剤、および(C)無機フィラーを含む、請求項1に記載の積層構造体。
- [請求項5] 前記樹脂層上に第二のフィルムをさらに備える、請求項1に記載の積層構造体。
- [請求項6] 搬送式ラミネータおよび真空ロールラミネータの両方でのラミネートに用いられる、請求項1に記載の積層構造体。
- [請求項7] 請求項1～6のいずれか一項に記載の積層構造体の樹脂層を硬化させて得られることを特徴とする、硬化物。
- [請求項8] 請求項7に記載の硬化物を備えることを特徴とする、プリント配線板。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/010790

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03F 7/004(2006.01)i; **B32B 7/027**(2019.01)i; **B32B 27/00**(2006.01)i; **B32B 27/16**(2006.01)i; **H05K 1/03**(2006.01)i
FI: G03F7/004 512; G03F7/004 501; H05K1/03 630C; B32B27/00 B; B32B7/027; B32B27/16 101

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)

G03F7/004; B32B7/027; B32B27/00; B32B27/16; H05K1/03

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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 2022-159172 A (TAIYO INK MFG CO., LTD.) 17 October 2022 (2022-10-17) claims, examples	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
“D” document cited by the applicant in the international application
“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

03 April 2024

Date of mailing of the international search report

04 June 2024

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/JP2024/010790

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
JP	2022-159172	A	17 October 2022	TW	202307056	A
				KR	10-2023-0163369	A
				CN	117136216	A

國際出願番号

PCT/JP2024/010790

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

G03F 7/004(2006.01)i; B32B 7/027(2019.01)i; B32B 27/00(2006.01)i; B32B 27/16(2006.01)i; H05K 1/03(2006.01)i
FI: G03F7/004 512; G03F7/004 501; H05K1/03 630C; B32B27/00 B; B32B7/027; B32B27/16 101

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））

G03F7/004; B32B7/027; B32B27/00; B32B27/16; H05K1/03

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 - 2024年
日本国実用新案登録公報	1996 - 2024年
日本国登録実用新案公報	1994 - 2024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 2022-159172 A（太陽インキ製造株式会社）17.10.2022（2022 - 10 - 17） 特許請求の範囲、各実施例	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

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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）

“0” 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つ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つて、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つて、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

03.04.2024

国際調査報告の発送日

04.06.2024

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）

川口 真隆 2C 3809

電話番号 03-3581-1101 内線 3221

国際出願番号
PCT/JP2024/010790

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2022-159172	A	17.10.2022	TW	202307056	A	
				KR	10-2023-0163369	A	
				CN	117136216	A	
