

(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10月10日(10.10.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/210146 A1

(51) 国際特許分類:

G03F 7/004 (2006.01) H05K 1/03 (2006.01)
G03F 7/027 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/013720

(22) 国際出願日: 2024年4月3日(03.04.2024)

(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 2023-061898 2023年4月6日(06.04.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社 レゾナック (RESONAC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1057325 東京都港区東新橋一丁目9番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 阿部 宏平 (ABE Kohei); 〒1057325 東京都港区東新橋一丁目9番1号 株式会社レゾナック内 Tokyo (JP). 雪岡 諒 (YUKIOKA Ryo); 〒1057325 東京都港区東新橋一丁目9番1号 株式会社レゾナック内 Tokyo (JP). 野尻 剛 (NOJIRI Takeshi); 〒1057325 東京都港区東新橋一丁目9番1号 株式会社レゾナック内 Tokyo (JP). 宮坂 昌宏 (MIYASAKA Masahiro); 〒1057325 東京都港区東新橋一丁目9番1号 株式会社レゾナック内 Tokyo (JP). 澤本 颯人 (SAWAMOTO Hayato); 〒1057325 東京都港区東新橋一丁目9番1号 株式会社レゾナック内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人 大谷特許事務所 (OHTANI PATENT OFFICE); 〒1050001 東京都港区虎ノ門三丁目25番2号 虎ノ門 E Sビル7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, 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, 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))

(54) Title: PHOTSENSITIVE RESIN FILM, PRINTED WIRING BOARD, AND SEMICONDUCTOR PACKAGE

(54) 発明の名称: 感光性樹脂フィルム、プリント配線板及び半導体パッケージ

(57) Abstract: The present invention provides: a photosensitive resin film containing (A) a photopolymerizable compound having an ethylenically unsaturated group and an acidic substituent and (B) an inorganic filler, the content of (B) the inorganic filler being 25 vol% or more, and the refractive index of a cured product of the photosensitive resin film being 1.550 or more; and a printed wiring board and a semiconductor package which use the photosensitive resin film.

(57) 要約: (A) エチレン性不飽和基及び酸性置換基を有する光重合性化合物と、(B) 無機充填材と、を含有する感光性樹脂フィルムであり、前記(B) 無機充填材の含有量が、25体積%以上であり、前記感光性樹脂フィルムの硬化物の屈折率が、1.550以上である、感光性樹脂フィルム、該感光性樹脂フィルムを用いた、プリント配線板及び半導体パッケージである。

WO 2024/210146 A1

明 細 書

発明の名称：

感光性樹脂フィルム、プリント配線板及び半導体パッケージ

技術分野

[0001] 本開示は、感光性樹脂フィルム、プリント配線板及び半導体パッケージに関する。

背景技術

[0002] 近年、電子機器の小型化及び高性能化が進み、プリント配線板は、回路層数の増加、配線の微細化による高密度化が進行している。特に、半導体チップが搭載されるBGA（ボールグリッドアレイ）、CSP（チップサイズパッケージ）等の半導体パッケージ基板の高密度化は著しく、配線の微細化に加え、絶縁層の薄膜化及び層間接続用のビア（ビアホールとも称される）のさらなる小径化が求められている。

[0003] 従来から採用されてきたプリント配線板の製造方法として、層間絶縁層と導体回路層を順次積層して形成するビルドアップ方式（例えば、特許文献1参照）によるプリント配線板の製造方法が挙げられる。プリント配線板では、配線の微細化に伴い、回路をめっきによって形成する、セミアディティブ工法が主流となっている。

従来のセミアディティブ工法では、例えば、（１）導体回路上に熱硬化性樹脂フィルムをラミネートした後、当該熱硬化性樹脂フィルムを加熱によって硬化させて「層間絶縁層」を形成する。（２）次に、層間接続用のビアをレーザー加工によって形成した後、アルカリ過マンガン酸処理等によってデスミア処理及び粗化処理を行う。（３）その後、基板に無電解銅めっき処理を施した後、レジストを用いてパターン形成後、電気銅めっきを行うことによって、銅の回路層を形成する。（４）次いで、レジストを剥離した後、無電解めっき層のフラッシュエッチングを行うことによって、銅の回路が形成されてきた。

[0004] 前述の通り、熱硬化性樹脂フィルムを硬化することによって形成された層間絶縁層にビアを形成する方法としてはレーザー加工が主流となっているが、レーザー加工機を用いたレーザー照射によるビアの小径化は限界に達しつつある。さらに、レーザー加工機によるビアの形成では、それぞれのビアホールを一つずつ形成する必要があるため、高密度化によって多数のビアを設ける必要がある場合、ビアの形成に多大な時間を要し、製造効率が悪いという問題がある。

[0005] このような状況下、多数のビアを一括で形成可能な方法として、酸変性ビニル基含有エポキシ樹脂、光重合性化合物、光重合開始剤、無機充填材、及びシラン化合物を含有し、且つ、無機充填材の含有量が10～80質量%である感光性樹脂組成物を用いて、フォトリソグラフィー法によって、複数の小径ビアを一括で形成する方法が提案されている（例えば、特許文献2参照）。

特許文献2では、層間絶縁層又は表面保護層の材料として、従来の熱硬化性樹脂組成物の代わりに感光性樹脂組成物を用いることに起因する銅めっきとの接着性の低下の抑制を課題の1つとし、さらに、ビアの解像性、シリコン素材の基板及びチップ部品との密着性を課題とした上で、これらを解決したとしている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平7-304931号公報

特許文献2：特開2017-116652号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、半導体パッケージは、絶縁層を構成する有機成分と、導体層、半導体チップ等の無機成分とを含むため、有機成分と無機成分との熱膨張率の差に起因して、温度変化時に応力が生じ、反り、クラック等が発生する場

合がある。これを抑制するため、絶縁層を形成するための樹脂組成物には、熱膨張率を無機成分に近づけるための無機充填材を添加する場合がある。

しかしながら、本発明者等の検討によると、感光性樹脂フィルムに無機充填材を含有させると、該感光性樹脂フィルムを露光及び現像して形成されるビアの形状が、露光面であるビア上部の径（以下、「トップ径」ともいう）に対して、ビア底部の径（以下、「ボトム径」ともいう）が小さくなりすぎた形状、すなわち、ビアを断面視したときに過度なテーパー状になり、良好な解像性が得られないことが判明している。

[0008] そこで、本開示の目的は、解像性に優れる感光性樹脂フィルム、該感光性樹脂フィルムを用いたプリント配線板及び半導体パッケージを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、本開示によって前記目的を達成できることを見出した。すなわち、本開示は、下記の実施形態〔1〕～〔11〕を含む。

〔1〕（A）エチレン性不飽和基及び酸性置換基を有する光重合性化合物と、（B）無機充填材と、を含有する感光性樹脂フィルムであり、

前記（B）無機充填材の含有量が、25体積%以上であり、

前記感光性樹脂フィルムの硬化物の屈折率が、1.550以上である、感光性樹脂フィルム。

〔2〕前記（B）無機充填材の屈折率が、1.520～1.680である、上記〔1〕に記載の感光性樹脂フィルム。

〔3〕前記（B）無機充填材が、シリカとシリカ以外の金属酸化物との複合粒子である、上記〔1〕又は〔2〕に記載の感光性樹脂フィルム。

〔4〕前記シリカとシリカ以外の金属酸化物との複合粒子が、シリカチタニア複合粒子である、上記〔3〕に記載の感光性樹脂フィルム。

〔5〕前記（B）無機充填材が、球状である、上記〔1〕～〔4〕のいずれかに記載の感光性樹脂フィルム。

〔６〕さらに、（Ｃ）熱硬化性樹脂を含有する、上記〔１〕～〔５〕のいずれかに記載の感光性樹脂フィルム。

〔７〕さらに、（Ｄ）架橋剤を含有する、上記〔１〕～〔６〕のいずれかに記載の感光性樹脂フィルム。

〔８〕さらに、（Ｅ）光重合開始剤を含有する、上記〔１〕～〔７〕のいずれかに記載の感光性樹脂フィルム。

〔９〕フォトビア形成用である、上記〔１〕～〔８〕のいずれかに記載の感光性樹脂フィルム。

〔１０〕上記〔１〕～〔９〕のいずれかに記載の感光性樹脂フィルムの硬化物を含む、プリント配線板。

〔１１〕上記〔１０〕に記載のプリント配線板と、半導体素子と、を含む半導体パッケージ。

発明の効果

〔００１０〕 本開示によれば、解像性に優れる感光性樹脂フィルム、該感光性樹脂フィルムを用いた、プリント配線板及び半導体パッケージを提供することができる。

図面の簡単な説明

〔００１１〕 〔図１〕ラミネート工程（１）を示す模式図である。

〔図２〕フォトビア形成工程（２）を示す模式図である。

〔図３〕粗化处理工程（３）を示す模式図である。

〔図４〕回路パターン形成工程（４）を示す模式図である。

〔図５〕多層化したプリント配線板の模式図である。

〔図６〕テーパ角を説明するための模式図である。

発明を実施するための形態

〔００１２〕 本開示中に記載されている数値範囲において、その数値範囲の上限値又は下限値は、実施例に示されている値に置き換えてもよい。また、数値範囲の下限値及び上限値は、それぞれ他の数値範囲の下限値又は上限値と任意に組み合わせられる。数値範囲「ＡＡ～ＢＢ」という表記においては、両端の数

値 A A 及び B B がそれぞれ下限値及び上限値として数値範囲に含まれる。

本開示において、例えば、「10以上」という記載は、10及び10を超える数値を意味し、数値が異なる場合もこれに準ずる。また、例えば、「10以下」という記載は、10及び10を未満の数値を意味し、数値が異なる場合もこれに準ずる。

本開示において、感光性樹脂フィルム中の各成分の含有量は、各成分に該当する物質が複数種存在する場合には、特に断らない限り、感光性樹脂フィルム中に存在する当該複数種の物質の合計の含有量を意味する。

本開示において「環形成炭素数」とは、環を形成するのに必要な炭素原子の数であり、環が有する置換基の炭素原子の数は含まれない。例えば、シクロヘキサン骨格及びメチルシクロヘキサン骨格のいずれも、環形成炭素数は6である。また、「環形成原子数」とは、環を形成するのに必要な原子の数であり、環が有する置換基の原子の数は含まれない。例えば、ピリジン骨格及びメチルピリジン骨格のいずれも、環形成原子数は6である。

「XX（メタ）アクリレート」という表記は、XXアクリレート及びXXメタアクリレート的一方又は双方を意味する。また、「（メタ）アクリロイル基」は、アクリロイル基及びメタアクリロイル基的一方又は双方を意味する。

本開示において、「樹脂成分」とは、後述する（A）成分等であり、必要に応じて含有してもよい他の成分（例えば、（C）、（D）、（E）、（F）、（G）成分等）も含まれるが、（B）無機充填材、（H）顔料等の無機化合物は含まれない。また、「固形分」とは、感光性樹脂フィルムに含まれる水及び後述する希釈剤を除いた不揮発分のことであり、室温で液体状のものも含む。ここで、本明細書において室温とは25℃を意味する。

また、本開示中における記載事項を任意に組み合わせた態様も本実施形態に含まれる。

[0013] [感光性樹脂フィルム]

本実施形態の感光性樹脂フィルムは、

（A）エチレン性不飽和基及び酸性置換基を有する光重合性化合物と、（

B) 無機充填材と、を含有する感光性樹脂フィルムであり、

前記(B) 無機充填材の含有量が、25体積%以上であり、

前記感光性樹脂フィルムの硬化物の屈折率が、1.550以上である、感光性樹脂フィルムである。

[0014] 本実施形態の感光性樹脂フィルムはフォトリソグラフィー法によるビア形成(フォトビア形成とも称する。)に適しているため、フォトビア及び層間絶縁層からなる群から選択される1種以上の形成に好適である。ここで、本開示において、たとえば層間絶縁層等の様に「層」と表記されている場合、ベタ層である態様の他、ベタ層ではなく、少なくとも一部が島状となっている態様、穴が開いている態様、及び隣接層との界面が不明確になっている場合等も「層」に含まれる。なお、前記ベタ層とは、特に加工を施していないシート状の層のことを言う。

なお、本実施形態の感光性樹脂フィルムは、ネガ型感光性樹脂フィルムに好適である。

[0015] <感光性樹脂フィルムの硬化物の屈折率>

本実施形態の感光性樹脂フィルムの硬化物の屈折率は、1.550以上である。

硬化物の屈折率が1.550以上であることによって、本実施形態の感光性樹脂フィルムは解像性に優れるものとなる。その理由は定かではないが、硬化物の屈折率が1.550以上である場合、露光時に感光性樹脂フィルムに入射したエネルギー線の拡散が抑制され、遮光部の硬化が抑制されたためであると推測される。

同様の観点から、本実施形態の感光性樹脂フィルムの硬化物の屈折率は、好ましくは1.551~1.680、より好ましくは1.552~1.640、さらに好ましくは1.553~1.600である。

なお、感光性樹脂フィルムの硬化物の屈折率は、実施例に記載の方法によって測定することができる。

[0016] <(A) エチレン性不飽和基及び酸性置換基を有する光重合性化合物>

(A) 成分は、エチレン性不飽和基及び酸性置換基を有する光重合性化合物である。

(A) 成分は、1 種を単独で用いてもよく、2 種以上を併用してもよい。

[0017] (A) 成分は、エチレン性不飽和基を有するため、光重合性、特にラジカル重合性を発現する化合物である。

(A) 成分が有するエチレン性不飽和基としては、ビニル基、アリル基、プロパルギル基、ブテニル基、エチニル基、フェニルエチニル基、マレイミド基、ナジイミド基、(メタ) アクリロイル基等の光重合性を示す官能基が挙げられる。これらの中でも、反応性及びビアの解像性の観点から、(メタ) アクリロイル基が好ましい。

[0018] (A) 成分は、アルカリ現像を可能とする観点から、酸性置換基を有するものである。

(A) 成分が有する酸性置換基としては、カルボキシ基、スルホン酸基、フェノール性水酸基等が挙げられる。これらの中でも、ビアの解像性の観点から、カルボキシ基が好ましい。

(A) 成分の酸価は、好ましくは $20 \sim 200 \text{ mg KOH/g}$ 、より好ましくは $40 \sim 180 \text{ mg KOH/g}$ 、さらに好ましくは $50 \sim 150 \text{ mg KOH/g}$ である。(A) 成分の酸価が前記下限値以上であると、感光性樹脂フィルムの希アルカリ溶液への溶解性が優れる傾向があり、前記上限値以下であると、誘電特性が優れる傾向がある。(A) 成分の酸価は、実施例に記載の方法により測定することができる。

なお、酸価が異なる 2 種以上の (A) 成分を併用してもよく、その場合、前記 2 種以上の (A) 成分の酸価の荷重平均の酸価が、前記いずれかの範囲内となることが好ましい。

[0019] (A) 成分の重量平均分子量 (M_w) は、好ましくは $600 \sim 30,000$ 、より好ましくは $800 \sim 25,000$ 、さらに好ましくは $1,000 \sim 18,000$ である。(A) 成分の重量平均分子量 (M_w) が前記範囲であると、銅めっきとの接着強度、耐熱性及び絶縁信頼性が優れる傾向がある。

ここで、本開示中、重量平均分子量は、テトラヒドロフランを溶媒としたゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）法によって、標準ポリスチレン換算することで求めた値であり、詳細には、実施例に記載の方法に従って測定した値である。

[0020] （A）成分は、ビアの解像性及び銅めっきとの接着強度の観点から、（a 1）エポキシ樹脂を（a 2）エチレン性不飽和基含有有機酸で変性した化合物〔以下、（A'）成分と称することがある。〕に、（a 3）飽和基又は不飽和基含有多塩基酸無水物を反応させてなる酸変性ビニル基含有エポキシ樹脂であることが好ましい。ここで、酸変性ビニル基含有エポキシ樹脂の「酸変性」とは酸性置換基を有することを意味し、「ビニル基」とはエチレン性不飽和基を意味し、「エポキシ樹脂」とは原料としてエポキシ樹脂を用いたことを意味し、酸変性ビニル基含有エポキシ樹脂は、必ずしもエポキシ基を有する必要はなく、エポキシ基を有していなくてもよい。

以下、（a 1）エポキシ樹脂、（a 2）エチレン性不飽和基含有有機酸及び（a 3）飽和基又は不飽和基含有多塩基酸無水物から得られる（A）成分の好適な態様について説明する。

[0021] （（a 1）エポキシ樹脂）

（a 1）エポキシ樹脂としては、2 個以上のエポキシ基を有するエポキシ樹脂であることが好ましい。

（a 1）エポキシ樹脂は、1 種を単独で用いてもよく、2 種以上を併用してもよい。

（a 1）エポキシ樹脂は、グリシジルエーテルタイプのエポキシ樹脂、グリシジルアミンタイプのエポキシ樹脂、グリシジルエステルタイプのエポキシ樹脂等に分類される。これらの中でも、グリシジルエーテルタイプのエポキシ樹脂が好ましい。

[0022] （a 1）エポキシ樹脂は、主骨格の違いによっても種々のエポキシ樹脂に分類することができ、脂環式骨格を有するエポキシ樹脂、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、アラルキル型エポキシ樹脂、そ

の他のエポキシ樹脂等に分類することができる。これらの中でも、脂環式骨格を有するエポキシ樹脂、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が好ましく、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がより好ましい。

ノボラック型エポキシ樹脂としては、ビスフェノール A ノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノール F ノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノール S ノボラック型エポキシ樹脂等のビスフェノールノボラック型エポキシ樹脂；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、ビフェニルノボラック型エポキシ樹脂、ナフトールノボラック型エポキシ樹脂等が挙げられる。これらの中でも、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂が好ましい。

ビスフェノール型エポキシ樹脂としては、例えば、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 型エポキシ樹脂等が挙げられる。これらの中でも、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂が好ましい。

[0023] ((a 2) エチレン性不飽和基含有有機酸)

(a 2) エチレン性不飽和基含有有機酸としては、エチレン性不飽和基含有モノカルボン酸が好ましい。

(a 2) 成分が有するエチレン性不飽和基としては、(A) 成分が有するエチレン性不飽和基として挙げられたものと同じものが挙げられる。

(a 2) 成分としては、アクリル酸、アクリル酸の二量体、メタクリル酸、 β -フルフリルアクリル酸、 β -スチリルアクリル酸、桂皮酸、クロトン酸、 α -シアノ桂皮酸等のアクリル酸誘導体；水酸基含有アクリレートと二塩基酸無水物との反応生成物である半エステル化合物；ビニル基含有モノグリシジルエーテル又はビニル基含有モノグリシジルエステルと二塩基酸無水物との反応生成物である半エステル化合物などが挙げられる。

(a 2) 成分は、1 種を単独で用いてもよく、2 種以上を併用してもよい。

[0024] (a 1) 成分と (a 2) 成分との反応において、(a 1) 成分のエポキシ基 1 当量に対して、(a 2) 成分の使用量は、好ましくは 0.6 ~ 1.05 当量、より好ましくは 0.7 ~ 1.02 当量、さらに好ましくは 0.8 ~ 1.0 当量である。(a 1) 成分と (a 2) 成分とを前記比率で反応させることで、(A) 成分の光重合性が向上し、得られる感光性樹脂フィルムのビアの解像性が向上する傾向がある。

(a 1) 成分及び (a 2) 成分は、有機溶剤に溶解させて反応させることが好ましい。

(a 1) 成分及び (a 2) 成分の反応には、必要に応じて、反応を促進させるための触媒、反応中の重合を防止するための重合禁止剤等を用いてもよい。

[0025] 以上の通り、(a 1) 成分と (a 2) 成分とを反応させてなる (A') 成分は、(a 2) 成分としてエチレン性不飽和基含有モノカルボン酸を用いる場合には、(a 1) 成分のエポキシ基と (a 2) 成分のカルボキシ基との開環付加反応により形成される水酸基を有するものとなる。次に、該 (A') 成分に、さらに (a 3) 成分を反応させることによって、(A') 成分の水酸基 ((a 1) 成分中に元来存在する水酸基も含む) と (a 3) 成分の酸無水物基とが半エステル化された、酸変性ビニル基含有エポキシ樹脂を得ることができる。

[0026] ((a 3) 飽和基又は不飽和基含有多塩基酸無水物)

(a 3) 成分としては、飽和基を含有するものであってもよいし、不飽和基を含有するものであってもよい。(a 3) 成分としては、無水コハク酸、無水マレイン酸、テトラヒドロ無水フタル酸、無水フタル酸、メチルテトラヒドロ無水フタル酸、エチルテトラヒドロ無水フタル酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、エチルヘキサヒドロ無水フタル酸、無水イタコン酸等が挙げられる。これらの中でも、ビアの解像性の観点から、テトラヒドロ無水フタル酸が好ましい。(a 3) 成分は、1 種を単独で用いてもよく、2 種以上を併用してもよい。

[0027] (A') 成分と (a3) 成分との反応において、例えば、(A') 成分中の水酸基 1 当量に対して、(a3) 成分を 0.1 ~ 1.0 当量反応させることで、酸変性ビニル基含有エポキシ樹脂の酸価を調整することができる。

[0028] 本実施形態の感光性樹脂フィルム中における (A) 成分の含有量は、特に限定されるものではないが、解像性、耐熱性及び耐薬品性の観点から、感光性樹脂フィルムの樹脂成分全量基準で、好ましくは 10 ~ 80 質量%、より好ましくは 30 ~ 70 質量%、さらに好ましくは 50 ~ 65 質量%である。

[0029] < (B) 無機充填材 >

本実施形態の感光性樹脂フィルムは、さらに、(B) 成分として、無機充填材を含有する。

本実施形態の感光性樹脂フィルムが (B) 無機充填材を含有することで、低熱膨張係数、耐熱性及び難燃性が向上する。

(B) 無機充填材は、1 種を単独で使用してもよいし、2 種以上を併用してもよい。

[0030] (B) 無機充填材としては、特に限定されないが、シリカ、アルミナ、酸化チタン、マイカ、ベリリア、チタン酸バリウム、チタン酸カリウム、チタン酸ストロンチウム、チタン酸カルシウム、炭酸アルミニウム、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、ケイ酸アルミニウム、炭酸カルシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、窒化ケイ素、窒化ホウ素、クレイ、モリブデン酸化合物、タルク、ホウ酸アルミニウム、炭化ケイ素、2 種以上の金属酸化物の複合粒子等が挙げられる。

これらの中でも、感光性樹脂フィルムの硬化物の屈折率を 1.550 以上の範囲に調整し易いという観点から、2 種以上の金属酸化物の複合粒子が好ましく、シリカとシリカ以外の金属酸化物との複合粒子がより好ましい。

シリカとシリカ以外の金属酸化物との複合粒子における、シリカ以外の金属酸化物としては、例えば、チタニア（酸化チタン）、ジルコニア（酸化ジルコニウム）、アルミナ（酸化アルミニウム）、酸化ホウ素、酸化カルシウム、酸化亜鉛等が挙げられる。これらの中でも、シリカ以外の金属酸化物は

、感光性樹脂フィルムの硬化物の屈折率を1.550以上の範囲に調整し易いという観点から、チタニアであることが好ましい。すなわち、シリカとシリカ以外の金属酸化物との複合粒子は、シリカチタニア複合粒子であることが好ましい。

[0031] (B)成分の体積平均粒子径は、特に限定されないが、好ましくは0.01~20 μ m、より好ましくは0.1~10 μ m、さらに好ましくは0.2~1 μ m、特に好ましくは250~700nmである。

ここで、本明細書において、体積平均粒子径は、サブミクロン粒子アナライザ（ベックマン・コールター株式会社製、商品名：N5）を用いて、国際標準規格ISO13321に準拠して、屈折率1.38で、溶剤中に分散した粒子を測定し、粒度分布における積算値50%（体積基準）に相当する粒子径として求めた値である。

[0032] (B)成分の屈折率は、特に限定されないが、好ましくは1.520~1.680、より好ましくは1.530~1.640、さらに好ましくは1.535~1.600である。

[0033] (B)無機充填材の形状としては、例えば、球状、破碎状等が挙げられ、これらの中でも、本実施形態の感光性樹脂フィルムの硬化物の屈折率を1.550以上の範囲に調整し易いという観点から、球状であることが好ましい。

なお、本実施形態において、「球状」とは、対象である粒子の写真から計測される面積と周囲長を用いて、下記式によって算出される円形度が、90以上であることを意味する。

$$\text{円形度} = \{4\pi \times (\text{面積}) \div (\text{周囲長})^2\} \times 100$$

粒子の観察は、例えば、走査型電子顕微鏡（SEM）を用いて5,000倍にて行うことができ、任意の粒子10個の面積の平均値及び周囲長の平均値を、各々、上記式の面積及び周囲長の値として使用することができる。

[0034] ((B)成分の含有量)

本実施形態の感光性樹脂フィルム中における(B)成分の含有量は、解像

性及び低熱膨張性の観点から、25体積%以上であり、好ましくは30～80体積%、より好ましくは40～70体積%、さらに好ましくは50～60体積%である。

また、本実施形態の感光性樹脂フィルム中における（B）成分の含有量は、解像性をより良好にするという観点からは、26～55体積%であってもよく、27～45体積%であってもよく、28～35体積%であってもよい。

本実施形態の感光性樹脂フィルム中における、質量基準での（B）成分の含有量は、解像性及び低熱膨張性の観点から、好ましくは40～90質量%、より好ましくは50～85質量%、さらに好ましくは60～80質量%である。

また、本実施形態の感光性樹脂フィルム中における、質量基準での（B）成分の含有量は、解像性をより良好にするという観点からは、42～75質量%であってもよく、43～65質量%であってもよく、45～55質量%であってもよい。

[0035] <（C）熱硬化性樹脂>

本実施形態の感光性樹脂フィルムは、さらに、（C）成分として、熱硬化性樹脂を含有することが好ましい。なお、（C）成分には、前記（A）成分は含まれない。

本実施形態の感光性樹脂フィルムが（C）熱硬化性樹脂を含有することによって、銅めっきとの接着強度及び絶縁信頼性の向上に加えて、耐熱性が向上する傾向がある。

（C）成分は、1種を単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0036] 熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、不飽和イミド樹脂、シアネート樹脂、イソシアネート樹脂、ベンゾオキサジン樹脂、オキセタン樹脂、アミノ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アリル樹脂、ジシクロペンタジエン樹脂、シリコーン樹脂、トリアジン樹脂、メラミン樹脂等が挙げ

られる。また、特にこれらに制限されず、公知の熱硬化性樹脂を使用できる。これらの中でも、銅めっきとの接着強度、絶縁信頼性及び耐熱性の観点から、エポキシ樹脂が好ましい。

[0037] エポキシ樹脂としては、2個以上のエポキシ基を有するエポキシ樹脂であることが好ましい。エポキシ樹脂は、グリシジルエーテルタイプのエポキシ樹脂、グリシジルアミンタイプのエポキシ樹脂、グリシジルエステルタイプのエポキシ樹脂等に分類される。これらの中でも、グリシジルエーテルタイプのエポキシ樹脂が好ましい。

[0038] また、エポキシ樹脂は、主骨格の違いによっても種々のエポキシ樹脂に分類され、前記それぞれのタイプのエポキシ樹脂において、さらに次の様に分類される。具体的には、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型エポキシ樹脂等のビスフェノール系エポキシ樹脂；ビスフェノールAノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールFノボラック型エポキシ樹脂等のビスフェノール系ノボラック型エポキシ樹脂；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、ビフェニルノボラック型エポキシ樹脂等の、前記ビスフェノール系ノボラック型エポキシ樹脂以外のノボラック型エポキシ樹脂；フェノールアラルキル型エポキシ樹脂；スチルベン型エポキシ樹脂；ナフトールノボラック型エポキシ樹脂、ナフトール型エポキシ樹脂、ナフトールアラルキル型エポキシ樹脂、ナフチレンエーテル型エポキシ樹脂等のナフタレン骨格含有エポキシ樹脂；ビフェニル型エポキシ樹脂；ビフェニルアラルキル型エポキシ樹脂；キシリレン型エポキシ樹脂；ジヒドロアントラセン型エポキシ樹脂；飽和ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂等の脂環式エポキシ樹脂；複素環式エポキシ樹脂；スピロ環含有エポキシ樹脂；シクロヘキサジメタノール型エポキシ樹脂；トリメチロール型エポキシ樹脂；脂肪族鎖状エポキシ樹脂；ゴム変性エポキシ樹脂；などに分類される。これらの中でも、耐熱性、電気絶縁信頼性、現像性及び銅めっきとの接着強度の観点から、ビフェニルアラルキル型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂が好ましい。

[0039] 本実施形態の感光性樹脂フィルム中における（A）成分の酸性置換基と、（C）成分のエポキシ基の当量比〔エポキシ基／酸性置換基〕は、特に限定されるものではないが、絶縁信頼性、誘電特性、耐熱性及び銅めっきとの接着強度の観点から、好ましくは0.5～6.0、より好ましくは0.7～4.0、さらに好ましくは0.8～2.0、特に好ましくは0.9～1.8である。

[0040] 本実施形態の感光性樹脂フィルムが（C）成分を含有する場合、（C）成分の含有量は、特に限定されるものではないが、絶縁信頼性、誘電特性、耐熱性及び銅めっきとの接着強度の観点から、感光性樹脂フィルムの樹脂成分全量基準で、好ましくは1～50質量%、より好ましくは5～40質量%、さらに好ましくは15～40質量%である。

[0041] <（D）架橋剤>

本実施形態の感光性樹脂フィルムは、さらに、（D）成分として、架橋剤を含有することが好ましい。架橋剤としては、2個以上のエチレン性不飽和基を有し、酸性置換基を有さない架橋剤が好ましい。架橋剤は、（A）成分が有するエチレン性不飽和基と反応することによって、感光性樹脂フィルムの硬化後の架橋密度を高めるものである。したがって、本実施形態の感光性樹脂フィルムは、架橋剤を含有することによって、耐熱性及び誘電特性が向上する傾向がある。

（D）成分は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0042] （D）成分としては、2個のエチレン性不飽和基を有する二官能モノマー、及び3個以上のエチレン性不飽和基を有する多官能モノマーが挙げられる。（D）成分は、前記多官能モノマーを含むことが好ましい。

（D）成分が有するエチレン性不飽和基としては、（A）成分が有するエチレン性不飽和基と同じものが挙げられ、好ましい態様も同じである。

[0043] 前記二官能モノマーとしては、トリメチロールプロパンジ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート等の脂肪族ジ（メタ）アクリレート；ジ

シクロペンタジエンジ（メタ）アクリレート、トリシクロデカンジメタノールジ（メタ）アクリレート等の脂環式骨格を有するジ（メタ）アクリレート；2，2-ビス（4-（メタ）アクリロキシポリエトキシポリプロポキシフェニル）プロパン、ビスフェノールAジグリシジルエーテルジ（メタ）アクリレート等の芳香族ジ（メタ）アクリレートなどが挙げられる。

これらの中でも、より優れた誘電特性を得るという観点から、脂環式骨格を有するジ（メタ）アクリレートが好ましく、トリシクロデカンジメタノールジアクリレートがより好ましい。

[0044] 前記多官能モノマーとしては、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート等のトリメチロールプロパン由来の骨格を有する（メタ）アクリレート化合物；テトラメチロールメタントリ（メタ）アクリレート、テトラメチロールメタンテトラ（メタ）アクリレート等のテトラメチロールメタン由来の骨格を有する（メタ）アクリレート化合物；ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート等のペンタエリスリトール由来の骨格を有する（メタ）アクリレート化合物；ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート等のジペンタエリスリトール由来の骨格を有する（メタ）アクリレート化合物；ジトリメチロールプロパンテトラ（メタ）アクリレート等のジトリメチロールプロパン由来の骨格を有する（メタ）アクリレート化合物；ジグリセリン由来の骨格を有する（メタ）アクリレート化合物などが挙げられる。これらの中でも、ビアの解像性、銅めっきとの接着強度の観点から、ジペンタエリスリトール由来の骨格を有する（メタ）アクリレート化合物が好ましく、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレートがより好ましい。

ここで、前記「XXX由来の骨格を有する（メタ）アクリレート化合物」（但し、XXXは化合物名である。）とは、XXXと（メタ）アクリル酸とのエステル化物を意味し、当該エステル化物には、アルキレンオキシ基で変性された化合物も包含される。

[0045] 本実施形態の感光性樹脂フィルムが（D）成分を含有する場合、（D）成分の含有量は、特に限定されるものではないが、耐熱性及び誘電特性の観点から、（A）成分100質量部に対して、好ましくは5～50質量部、より好ましくは10～40質量部、さらに好ましくは15～30質量部である。

[0046] <（E）光重合開始剤>

本実施形態の感光性樹脂フィルムは、さらに、（E）成分として、光重合開始剤を含有することが好ましい。本実施形態の感光性樹脂フィルムは、（E）光重合開始剤を含有することで、ビアの解像性が向上する傾向がある。

（E）光重合開始剤は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。ビアの解像性の観点から、本実施形態の感光性樹脂フィルムは、（E）成分を2種以上含むことが好ましい。

[0047] （E）光重合開始剤としては、エチレン性不飽和基を光重合させることができるものであれば、特に限定されず、通常用いられる光重合開始剤から適宜選択することができる。

（E）光重合開始剤としては、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル等のベンゾイン系化合物；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－ベンジル－2－ジメチルアミノ－1－（4－モルホリノフェニル）－1－ブタノン、2－〔4－（メチルチオ）ベンゾイル〕－2－（4－モルホリニル）プロパン、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系化合物；2－メチルアントラキノン、2－エチルアントラキノン、2－tert－ブチルアントラキノン、1－クロロアントラキノン、2－アミルアントラキノン、2－アミノアントラキノン等のアントラキノン系化合物；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系化合物；9－フェニルアクリジン、1，7－ビス（9，9’－アクリジニル）ヘプタン等のアクリジン系化合物；ビス（2，4，6－トリメチルベンゾイル）フェニルホスフィンオキ

サイド等のアシルホスフィンオキサイド系化合物；1，2-オクタンジオン-1-[4-(フェニルチオ)フェニル]-2-(O-ベンゾイルオキシム)、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]エタノン1-(O-アセチルオキシム)、1-フェニル-1，2-プロパンジオン-2-[O-(エトキシカルボニル)オキシム]等のオキシムエステル系化合物などが挙げられる。これらの中でも、2-メチル-4'-メチルチオ-2-モルホリノプロピオフェンが好ましい。

[0048] 本実施形態の感光性樹脂フィルムが(E)成分を含有する場合、(E)成分の含有量は、特に限定されるものではないが、解像性及び耐熱性の観点から、感光性樹脂フィルムの樹脂成分全量基準で、好ましくは0.01～20質量%、より好ましくは0.05～10質量%、さらに好ましくは0.05～3質量%である。

[0049] <(F)光増感剤>

本実施形態の感光性樹脂フィルムは、必要に応じて、(F)成分として光増感剤を含有することが好ましい。

(F)光増感剤は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。ビアの解像性の観点から、本実施形態の感光性樹脂フィルムは、(F)成分を2種以上含んでもよい。

[0050] (F)光増感剤としては、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系化合物；トリアルキルアミン、トリエタノールアミン等の第3級アミン；N，N-ジメチルアミノ安息香酸エチル、N，N-ジメチルアミノ安息香酸アミル等のジアルキルアミノ安息香酸アルキルエステル；4，4'-ビス(ジメチルアミノ)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ビス(ジアルキルアミノ)ベンゾフェノン；トリフェニルホスフィン等のホスフィン系化合物；N，N-ジメチルトルイジン等のトルイジン系化合物；9，10-ジメトキシアントラセン、2-エチル-9，10-ジメトキシアントラセン、2-エチ

ルー 9, 10-ジエトキシアントラセン等のアントラセン系化合物；ペリレン系化合物；クマリン系化合物などが挙げられる。これらの中でも、ビアの解像性、ビアの形状改善の観点から、2, 4-ジエチルチオキサントン、4, 4'-ビス（ジエチルアミノ）ベンゾフェノンが好ましい。

[0051] 本実施形態の感光性樹脂フィルムが（F）成分を含有する場合、（F）成分の含有量は、特に限定されるものではないが、感光性樹脂フィルムの硬化度を適度な範囲に調整し易いという観点から、感光性樹脂フィルムの樹脂成分全量基準で、好ましくは0.01～5質量%、より好ましくは0.05～3質量%、さらに好ましくは0.1～1質量%である。

[0052] <（G）カップリング剤>

本実施形態の感光性樹脂フィルムは、必要に応じて、（G）成分としてカップリング剤を含有することが好ましい。

（G）カップリング剤は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

（G）カップリング剤としては、アミノシラン系カップリング剤、エポキシシラン系カップリング剤、フェニルシラン系カップリング剤、アルキルシラン系カップリング剤、アルケニルシラン系カップリング剤、アルキニルシラン系カップリング剤、ハロアルキルシラン系カップリング剤、シロキサン系カップリング剤、ヒドロシラン系カップリング剤、シラザン系カップリング剤、アルコキシシラン系カップリング剤、クロロシラン系カップリング剤、（メタ）アクリルシラン系カップリング剤、イソシアヌレートシラン系カップリング剤、ウレイドシラン系カップリング剤、メルカプトシラン系カップリング剤、スルフィドシラン系カップリング剤、イソシアネートシラン系カップリング剤等が挙げられる。これらの中でも、（メタ）アクリルシラン系カップリング剤が好ましく、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシランがより好ましい。

本実施形態の感光性樹脂フィルムが（G）成分を含有する場合、（G）成分の含有量は、特に限定されるものではないが、感光性樹脂フィルムの樹脂

成分全量基準で、好ましくは0.01～5質量%、より好ましくは0.05～3質量%、さらに好ましくは0.1～1質量%である。

[0053] < (H) 顔料 >

本実施形態の感光性樹脂フィルムは、必要に応じて、(H) 成分として顔料を含有することが好ましい。

(H) 顔料は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

(H) 顔料としては、フタロシアニンブルー、フタロシアニングリーン、アイオディンググリーン、ジアゾイエロー、クリスタルバイオレット、酸化チタン、カーボンブラック、ナフタレンブラック等が挙げられる。

本実施形態の感光性樹脂フィルムが(H) 成分を含有する場合、(H) 成分の含有量は、特に限定されるものではないが、感光性樹脂フィルムの樹脂成分全量基準で、好ましくは0.01～5質量%、より好ましくは0.05～3質量%、さらに好ましくは0.1～1.5質量%である。

[0054] < (I) その他の成分 >

本実施形態の感光性樹脂フィルムは、必要に応じて、エラストマー、有機充填材、硬化剤、硬化促進剤、接着助剤、整泡剤、重合禁止剤、増粘剤、難燃剤等のその他の成分を含有していてもよい。

これらの(I) 成分の含有量は、各々の目的に応じて適宜調整すればよいが、各々について、感光性樹脂フィルムの樹脂成分全量基準で、好ましくは0.01～20質量%であり、0.05～10質量%であってもよく、0.1～1質量%であってもよい。

[0055] < 感光性樹脂フィルムの厚さ >

本実施形態の感光性樹脂フィルムの厚さは、特に限定されないが、絶縁性及びプリント配線板の薄型化の観点から、好ましくは1～100 μm 、より好ましくは3～50 μm 、さらに好ましくは5～40 μm である。

[0056] < 感光性樹脂フィルムの用途 >

本実施形態の感光性樹脂フィルムは、フォトリソグラフィー法によるビア形成（フォトビア形成とも称する。）に適しているため、本開示は、本実施

形態の感光性樹脂フィルムからなるフォトビア形成用の感光性樹脂フィルムも提供する。

本実施形態の感光性樹脂フィルムは、プリント配線板の層間絶縁層として有用であるが、ソルダーレジスト用途としても有用である。

[0057] <感光性樹脂フィルムの製造方法>

本実施形態の感光性樹脂フィルムは、本実施形態の感光性樹脂フィルムを構成する各成分を含有する感光性樹脂組成物をフィルム状に形成することによって製造することができる。

[0058] 感光性樹脂組成物は、各成分をロールミル、ビーズミル等で混練及び混合することによって得ることができる。感光性樹脂組成物は、塗布を容易にする観点から、必要に応じて希釈剤を含有するワニス状にしてもよい。

[0059] 感光性樹脂組成物をフィルム形成する方法としては、ワニス状の感光性樹脂組成物をキャリアフィルムに塗布してから乾燥する方法が好ましい。

キャリアフィルムとしては、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等のポリエステル；ポリプロピレン、ポリエチレン等のポリオレフィンなどが挙げられる。キャリアフィルムの厚さは、好ましくは5～100 μ m、より好ましくは7～50 μ m、さらに好ましくは10～30 μ mである。

ワニス状の感光性樹脂組成物をキャリアフィルムに塗布する方法としては、コンマコーター、バーコーター、キスコーター、ロールコーター、グラビアコーター、ダイコーター等の公知の塗工装置で塗布する方法が挙げられる。

塗布後の乾燥には、熱風乾燥、遠赤外線、又は、近赤外線を用いた乾燥機等を用いることができる。乾燥温度としては、好ましくは60～150℃、より好ましくは70～120℃、さらに好ましくは80～110℃である。また、乾燥時間としては、好ましくは1～60分間、より好ましくは2～30分間、さらに好ましくは5～20分間である。

[0060] 本実施形態の感光性樹脂フィルムは、キャリアフィルムと接する面とは反

対側の面に保護フィルムを設けることもできる。保護フィルムとしては、ポリエチレン、ポリプロピレン等の重合体フィルムなどを用いることができる。

[0061] [プリント配線板]

本実施形態のプリント配線板は、本実施形態の感光性樹脂フィルムの硬化物を含むものである。換言すると、本実施形態の感光性樹脂フィルムを用いて形成される層間絶縁層を含有するものである。ここで、「層間絶縁層を含有する」という表現には、層間絶縁層をそのまま含有する場合と、層間絶縁層に例えば、ビア形成等の加工、粗化处理等の各種処理、及び配線形成、などが施された後の状態で含有する場合とが含まれる。

[0062] [プリント配線板の製造方法]

本開示の一実施形態に係る（以下、単に本実施形態と称する場合がある。）のプリント配線板の製造方法は、下記（１）～（４）を含む、プリント配線板の製造方法である。

（１）：本実施形態の感光性樹脂フィルムを、回路基板の片面又は両面にラミネートすること（以下、「ラミネート工程（１）」と称する）。

（２）：前記（１）でラミネートされた感光性樹脂フィルムに対して露光及び現像することによって、ビアを有する層間絶縁層を形成すること（以下、「フォトビア形成工程（２）」と称する）。

（３）：前記ビア及び前記層間絶縁層の表面の粗化处理を行うこと（以下、「粗化处理工程（３）」と称する）。

（４）：前記層間絶縁層上に回路パターンを形成すること（以下、「回路パターン形成工程（４）」と称する）。

ここで、本開示において、前記の様に、便宜上、所定の操作について「××工程」と称することがあるが、××工程は、本開示に具体的に記載された態様のみに限定されるものではない。

以下、各工程について順に説明する。

[0063] （ラミネート工程（１））

ラミネート工程（１）は、真空ラミネーターを用いて、本実施形態の感光性樹脂フィルムを回路基板（回路パターン１０２を有する基板１０１）の片面又は両面にラミネートする工程である（図１参照）。

[0064] 感光性樹脂フィルムに保護フィルムが設けられている場合には、保護フィルムを剥離又は除去した後、感光性樹脂フィルムが回路基板と接する状態で、加圧及び加熱しながら回路基板に圧着してラミネートすることができる。

該ラミネートは、例えば、感光性樹脂フィルム及び回路基板を必要に応じて予備加熱してから、圧着温度７０～１３０℃、圧着圧力０．１～１．０ＭＰa、空気圧２０ｍｍＨｇ（２６．７ｈＰa）以下の減圧下で実施することができるが、特にこの条件に限定されるものではない。また、ラミネートの方法は、バッチ式であっても、ロールでの連続式であってもよい。

最後に、回路基板にラミネートされた感光性樹脂フィルムを２５℃付近へ冷却することで、層間絶縁層１０３となる。感光性樹脂フィルムがキャリアフィルムを有する場合、キャリアフィルムはここで剥離してもよいし、後述する通り、露光後に剥離してもよい。

[0065] （フォトビア形成工程（２））

フォトビア形成工程（２）では、回路基板にラミネートされた感光性樹脂フィルムの少なくとも一部に対して露光し、次いで現像を行う。露光によって、活性光線が照射された部分が光硬化してパターンが形成される。露光方法に特に制限はなく、例えば、活性光線を、アートワークと呼ばれるネガ又はポジマスクパターンを介する、つまり経由させることによって画像状に照射する方法（マスク露光法）を採用してもよいし、ＬＤＩ（Ｌa s e r D i r e c t I m a g i n g）露光法、ＤＬＰ（Ｄi g i t a l L i g h t P r o c e s s i n g）露光法等の直接描画露光法によって、活性光線を画像状に照射する方法を採用してもよい。

活性光線の光源としては、公知の光源を用いることができる。光源としては、具体的には、カーボンアーク灯、水銀蒸気アーク灯、高圧水銀灯、キセノンランプ、アルゴンレーザー等のガスレーザー；ＹＡＧレーザー等の固体

レーザー；半導体レーザー等の紫外線又は可視光線を有効に放射するものなどが挙げられる。露光量は、使用する光源及び感光性樹脂フィルムの厚さ等によって適宜選定されるが、例えば高圧水銀灯からの紫外線照射の場合、感光性樹脂フィルムの厚さ $1\sim100\mu\text{m}$ では、通常、 $10\sim1,000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 程度が好ましく、 $50\sim700\text{mJ}/\text{cm}^2$ がより好ましく、 $150\sim550\text{mJ}/\text{cm}^2$ がさらに好ましく、 $250\sim500\text{mJ}/\text{cm}^2$ が特に好ましい。

[0066] 現像においては、感光性樹脂フィルムの未硬化部分が基板上から除去されることで、光硬化部分が層間絶縁層として基板上に形成されることになる。

感光層上にキャリアフィルムが存在している場合には、該キャリアフィルムを除去してから、未露光部分の除去（現像）を行う。現像方法には、ウェット現像とドライ現像があり、いずれを採用してもよいが、ウェット現像が広く用いられており、本実施形態においてもウェット現像を採用できる。

ウェット現像の場合、感光性樹脂フィルムに対応した現像液を用いて、公知の現像方法によって現像する。現像方法としては、ディップ方式、バトル方式、スプレー方式、ブラッシング、スラッピング、スクラッピング、揺動浸漬等を用いた方法が挙げられる。これらの中でも、ビアの解像性向上の観点からは、スプレー方式が好ましく、スプレー方式の中でも高圧スプレー方式がより好ましい。現像は、1種の方法で実施すればよいが、2種以上の方法を組み合わせて実施してもよい。

現像液の構成は、感光性樹脂フィルムの構成に応じて適宜選択される。アルカリ性水溶液、水系現像液、有機溶剤系現像液等が挙げられ、これらの中でもアルカリ性水溶液が好ましい。

[0067] フォトビア形成工程（2）では、露光及び現像をした後、 $0.2\sim10\text{J}/\text{cm}^2$ 程度（好ましくは $0.5\sim5\text{J}/\text{cm}^2$ ）の露光量のポストUVキュア、及び $60\sim250^\circ\text{C}$ 程度（好ましくは $120\sim200^\circ\text{C}$ ）の温度のポスト熱キュアを必要に応じて行うことによって、層間絶縁層をさらに硬化させてもよく、また、さらに硬化させることが好ましい。

以上の方法によって、ビア104を有する層間絶縁層が形成される（図2参照）。

[0068] 本工程によって形成されるビア104のサイズは、特に限定されず、例えば、5～300 μm であってもよく、10～100 μm であってもよく、15～80 μm であってもよい。本実施形態の感光性樹脂フィルムは解像性に優れるため小径のビアの形成にも好適であり、当該観点からは、ビアのサイズは、40 μm 未満であってもよく、35 μm 以下であってもよい。なお、ビアのサイズとは、層間絶縁層を平面視したときのビアの最大長であり、ビアが円形である場合は、直径を意味する。

[0069] （粗化処理工程（3））

粗化処理工程（3）では、ビア及び層間絶縁層の表面の粗化処理を行う（図3参照）。粗化処理によって、ビア及び層間絶縁層の表面に微細な凹凸のアンカーが形成される。

前記粗化処理方法に特に制限はなく、ビア及び層間絶縁層の公知の粗化処理方法を採用することができる。粗化処理方法としては、特に制限されるものではないが、粗化液を用いて実施する方法、ドライエッチングで実施する方法等が挙げられる。

[0070] （回路パターン形成工程（4））

回路パターン形成工程（4）は、前記粗化処理工程（3）の後に、前記層間絶縁層上に回路パターンを形成する工程である（図4参照）。

回路パターンの形成は微細配線形成の観点から、セミアディティブプロセスによって実施することが好ましい。セミアディティブプロセスによって回路パターンの形成と共にビアの導通が行われる。

[0071] 回路パターンの形成後、好ましくはポストバーク処理を行う。ポストバーク処理は、未反応の熱硬化成分を十分に熱硬化することができ、さらにそれによって、絶縁信頼性、硬化特性及び銅めっきとの接着強度を向上させる傾向がある。熱硬化条件は樹脂組成物の種類等によっても異なるが、硬化温度が150～240℃、硬化時間が15～100分間であることが好ましい。

ポストバーク処理によって、一通りのフォトビア法によるプリント配線板 100A の製造工程が完成するが、必要な層間絶縁層の数に応じて本プロセスを繰り返すことで多層化したプリント配線板 100A を製造する（図 5 参照）。そして、最外層には好ましくはソルダーレジスト層 108 を形成する。

[0072] [半導体パッケージ]

本開示は、本実施形態のプリント配線板と、半導体素子と、を含む半導体パッケージも提供する。本実施形態の半導体パッケージは、本実施形態のプリント配線板の所定の位置に半導体チップ、メモリ等の半導体素子を搭載した後、封止樹脂等によって半導体素子を封止することによって製造することができる。

実施例

[0073] 以下、実施例によって更に詳細に本実施形態を説明するが、本開示はこれらの実施例に限定されるものではない。なお、(A) 成分の酸価及び重量平均分子量は下記方法に従って測定した。また、各例で得られた感光性樹脂フィルムを用いて、以下に示す方法によって特性を評価した。

[0074] <酸価の測定方法>

(A) 成分の酸価は、(A) 成分を中和するのに要した水酸化カリウム水溶液の量から算出した。

[0075] <重量平均分子量の測定方法>

(A) 成分の重量平均分子量は、下記の GPC 測定装置及び測定条件で測定し、標準ポリスチレンの検量線を使用して換算した値を重量平均分子量とした。また、検量線の作成は、標準ポリスチレンとして 5 サンプルセット（「PStQuick MP-H」及び「PStQuick B」、東ソー株式会社製）を用いた。

(GPC 測定装置)

装置：高速 GPC 装置「HCL-8320 GPC」、検出器は示差屈折計又は UV、東ソー株式会社製

カラム：カラム TSK gel Super Multipore HZ

ーH（カラム長さ：15 cm、カラム内径：4.6 mm）、東ソー株式会社製

（測定条件）

溶媒 : テトラヒドロフラン（THF）

測定温度 : 40℃

流量 : 0.35 ml / 分

試料濃度 : 10 mg / THF 5 ml

注入量 : 20 μ l

[0076] <感光性樹脂フィルムの硬化物の屈折率の測定方法>

各例で製造した「キャリアフィルム及び保護フィルム付きの感光性樹脂フィルム」から保護フィルムを剥離しながら、露出した感光性樹脂フィルムをシリコンウエハ上にプレス式真空ラミネータ（株式会社名機製作所製、商品名「MVL P-500」）を用いて、圧着圧力0.4 MPa、プレス熱板温度80℃、真空引き時間25秒間、ラミネートプレス時間25秒間、気圧4 kPa以下でラミネートを行った。

次いで、感光性樹脂フィルムのキャリアフィルム側から、超高圧水銀ランプを光源とした平行光露光機（株式会社オーク製作所製、商品名「EXM-1201」）を用いて200 mJ / cm²（波長365 nm）で全面露光し、露光後にキャリアフィルムを剥離除去した。露出した感光性樹脂フィルムの硬化物の表面にマッチング液を塗布し、プリズムに密着させて、下記条件にて、シリコンウエハ上の感光性樹脂フィルムの硬化物の屈折率を測定した。なお、屈折率の測定条件は以下の通りとした。

・測定装置：Metricon株式会社製、商品名「Model 2010 / M PRISM COUPLER」

・波長：632.8 nm

・測定温度：25℃

・測定雰囲気：空気

・マッチング液：Cargile Laboratories Inc. 社

製、商品名「IMMERSION LIQUID (nD=1.640)」

[0077] <解像性の評価>

各例で形成された絶縁層のビアを、走査型電子顕微鏡（株式会社日立ハイテクフィールドイング製、商品名「SU5000」）を用いて観察し、ビアのトップ径及びボトム径を計測した。テーパ角は、ビアのトップ径T、ボトム径B及び絶縁層の厚さXから、下記式によって算出した。

$$\text{テーパ角 } \theta (^{\circ}) = \tan^{-1} (2X / (T - B))$$

なお、テーパ角は、図6に示される絶縁層103に形成されているビア104において、 θ で示される角度であり、 90° に近いほど解像性に優れる。

[0078] 実施例1～7、比較例1～2

(1) 感光性樹脂組成物の製造

表1に示す配合組成（表中の数値の単位は質量部であり、溶液の場合は固形分換算量である。）に従って組成物を配合した後、3本ロールミルで混練した。その後、固形分濃度が65質量%になるようにメチルエチルケトンを加えて、感光性樹脂組成物を得た。

[0079] (2) 感光性樹脂フィルムの製造

厚さ25 μ m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、商品名「HPESO」）をキャリアフィルムとして利用した。該キャリアフィルム上に、各例で調製した感光性樹脂組成物を、乾燥後の膜厚が18 μ mとなるように調整しながら塗布し、熱風対流式乾燥機を用いて100℃で10分間乾燥することによって、感光性樹脂フィルムを形成した。続いて、該感光性樹脂フィルムのキャリアフィルムと接している側とは反対側の表面上に、ポリエチレンフィルム（タマポリ株式会社製、商品名「NF-13」）を保護フィルムとして貼り合わせ、キャリアフィルム及び保護フィルム付きの感光性樹脂フィルムを作製した。

[0080] (3) 絶縁層の形成

(ラミネート工程)

上記方法で製造した「キャリアフィルム及び保護フィルム付きの感光性樹脂フィルム」から保護フィルムを剥離しながら、厚さ1.0mmの銅張積層基板上にプレス式真空ラミネータ（株式会社名機製作所製、商品名「MVLP-500」）を用いて、圧着圧力0.4MPa、プレス熱板温度80℃、真空引き時間25秒間、ラミネートプレス時間25秒間、気圧4kPa以下でラミネートを行い、評価用積層体を得た。

[0081]（フォトビア形成工程）

前記評価用積層体について、キャリアフィルム上からi線ステッパー（U-X-7、ウシオ電機株式会社製）でステップタレットとビア評価用マスクを用い、表1に示す露光量（波長365nm）で露光した。そして、キャリアフィルムを剥離した後、スプレー式現像機を用いて、30℃で、1質量％炭酸ナトリウム水溶液にて表1に示す現像時間で現像を行うことで、評価用積層体の平面視で、60μmの直径を有する円形のビアを形成した。

[0082]

[表1]

表 1

				実施例							比較例	
				1	2	3	4	5	6	7	1	2
の配合組成（感光性樹脂組成部）	(A)	エチレン性不飽和基及び酸性置換基を有する光重合性化合物	A1	100.0							100.0	
			A2		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		100.0
	(B)	無機充填材	B1	447.3								
			B2		447.3	351.4	234.3	150.6				
			B3						462.1			
			B4							471.3		
			B5								406.6	
			B6									406.6
	(C)	熱硬化性樹脂	C1	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4
			C2	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0
	(D)	架橋剤	D1	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0
	(E)	光重合開始剤	E1	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
	(F)	光増感剤	F1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
			F2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	(G)	カップリング剤	G1	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
	(H)	顔料	H1	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
			H2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
無機充填材の含有量（体積％）				56.0	56.0	50.0	40.0	30.0	56.0	56.0	56.0	56.0
感光性樹脂フィルムの硬化物の屈折率				1.554	1.553	1.557	1.560	1.564	1.569	1.584	1.508	1.510
露光量(mJ/cm ²)				190	200	200	200	200	200	200	190	200
現像時間(秒)				40	60	60	60	60	60	60	40	60
評価結果	解像性	ビア径 φ60μm	トップ径(μm)	59.1	59.5	58.6	58.7	58.2	59.1	58.2	58.2	58.2
			ボトム径(μm)	54.6	55.0	54.4	57.0	57.0	55.7	52.2	48.4	41.9
			テーパー角(°)	82.9	82.9	83.3	87.3	88.1	84.6	80.5	74.8	65.6

[0083] 表 1 で使用した各成分は以下の通りである。

[（A）エチレン性不飽和基及び酸性置換基を有する光重合性化合物]

・ A 1 ；クレゾールノボラックエポキシ樹脂をアクリル酸で変性した化合物に、 1， 2， 3， 6－テトラフドロフタル酸無水物を反応させてなる酸変性ビニル基含有エポキシ樹脂、酸価： 6 0 m g K O H / g、重量平均分子量： 6， 0 0 0 ～ 7， 0 0 0

・ A 2 ；ビスフェノール A 型酸変性エポキシアクリレート（日本化薬株式会社製、商品名「Z A R－2 0 0 2 H」、酸価： 6 1 m g K O H / g）

[0084] [（B）無機充填材]

・ B 1 ；シリカチタニア粒子（体積平均粒子径： 5 0 0 n m、屈折率： 1. 5 4 1、形状：球状）

・ B 2 ；シリカチタニア粒子（体積平均粒子径： 3 0 0 n m、屈折率： 1. 5 4 1、形状：球状）

5 4 2、形状：球状)

・ B 3 ; シリカチタニア粒子 (体積平均粒子径 : 3 0 0 n m、屈折率 : 1 .

5 7 3、形状：球状)

・ B 4 ; シリカチタニア粒子 (体積平均粒子径 : 3 0 0 n m、屈折率 : 1 .

5 9 2、形状：球状)

・ B 5 ; 球状熔融シリカ (体積平均粒子径 : 5 0 0 n m、屈折率 : 1 . 4 6
、形状：球状)

・ B 6 ; 球状シリカ粒子 (体積平均粒子径 : 3 0 0 n m、屈折率 : 1 . 4 6
、形状：球状)

[0085] [(C) 熱硬化性樹脂]

・ C 1 ; 「 N C - 3 0 0 0 L 」 (日本化薬株式会社製、ビフェニルアラルキ
ル型エポキシ樹脂、エポキシ当量 ; 2 7 2 g / e q)

・ C 2 ; 「 Y X - 4 0 0 0 」 (三菱ケミカル株式会社製、ビフェニル型エポ
キシ樹脂、エポキシ当量 ; 1 8 6 g / e q)

[0086] [(D) 架橋剤]

・ D 1 ; 「 D P H A 」 (ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート)

[0087] [(E) 光重合開始剤]

・ E 1 ; 2 - メチル - 4 ' - メチルチオ - 2 - モルホリノプロピオフェン

[0088] [(F) 光増感剤]

・ F 1 ; 4 , 4 ' - ビス (ジエチルアミノ) ベンゾフェノン

・ F 2 ; 2 , 4 - ジエチルチオキサントン

[0089] [(G) カップリング剤]

・ G 1 ; 「 K B M - 5 0 3 」 (信越シリコーン株式会社製、3 - メタクリロ
キシプロピルトリメトキシシラン)

[0090] [(H) 顔料]

・ H 1 ; 青色顔料

・ H 2 ; 黄色顔料

[0091] 表 1 から、本実施形態の実施例 1 ~ 7 の感光性樹脂フィルムは、テーパー

角が大きく、解像性に優れていることが分かる。

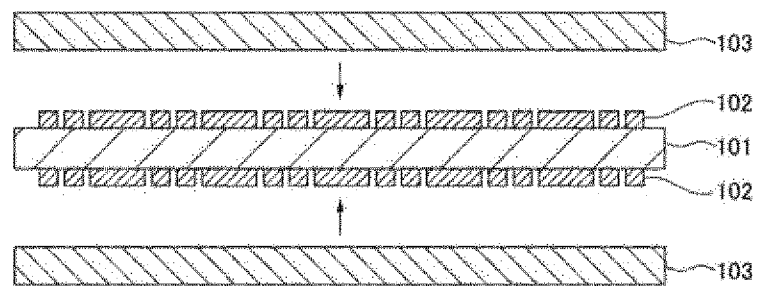
符号の説明

[0092]	1 0 0 A	プリント配線板
	1 0 1	基板
	1 0 2	回路パターン
	1 0 3	層間絶縁層
	1 0 4	ビア（ビアホール）
	1 0 5	シード層
	1 0 6	レジストパターン
	1 0 7	銅の回路層
	1 0 8	ソルダーレジスト層
	T	ビアのトップ径
	B	ビアのボトム径
	X	絶縁層の厚さ

請求の範囲

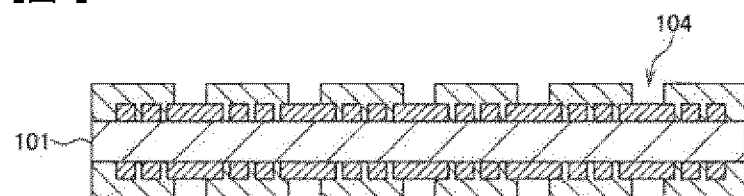
- [請求項1] (A) エチレン性不飽和基及び酸性置換基を有する光重合性化合物と、(B) 無機充填材と、を含有する感光性樹脂フィルムであり、
前記(B) 無機充填材の含有量が、25体積%以上であり、
前記感光性樹脂フィルムの硬化物の屈折率が、1.550以上である、感光性樹脂フィルム。
- [請求項2] 前記(B) 無機充填材の屈折率が、1.520～1.680である、請求項1に記載の感光性樹脂フィルム。
- [請求項3] 前記(B) 無機充填材が、シリカとシリカ以外の金属酸化物との複合粒子である、請求項1又は2に記載の感光性樹脂フィルム。
- [請求項4] 前記シリカとシリカ以外の金属酸化物との複合粒子が、シリカチタニア複合粒子である、請求項3に記載の感光性樹脂フィルム。
- [請求項5] 前記(B) 無機充填材が、球状である、請求項1又は2に記載の感光性樹脂フィルム。
- [請求項6] さらに、(C) 熱硬化性樹脂を含有する、請求項1又は2に記載の感光性樹脂フィルム。
- [請求項7] さらに、(D) 架橋剤を含有する、請求項1又は2に記載の感光性樹脂フィルム。
- [請求項8] さらに、(E) 光重合開始剤を含有する、請求項1又は2に記載の感光性樹脂フィルム。
- [請求項9] フォトピア形成用である、請求項1又は2に記載の感光性樹脂フィルム。
- [請求項10] 請求項1又は2に記載の感光性樹脂フィルムの硬化物を含む、プリント配線板。
- [請求項11] 請求項10に記載のプリント配線板と、半導体素子と、を含む半導体パッケージ。

[図1]



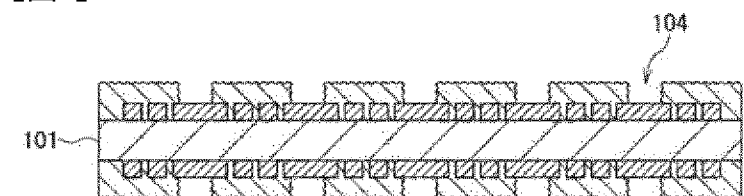
(1)

[図2]



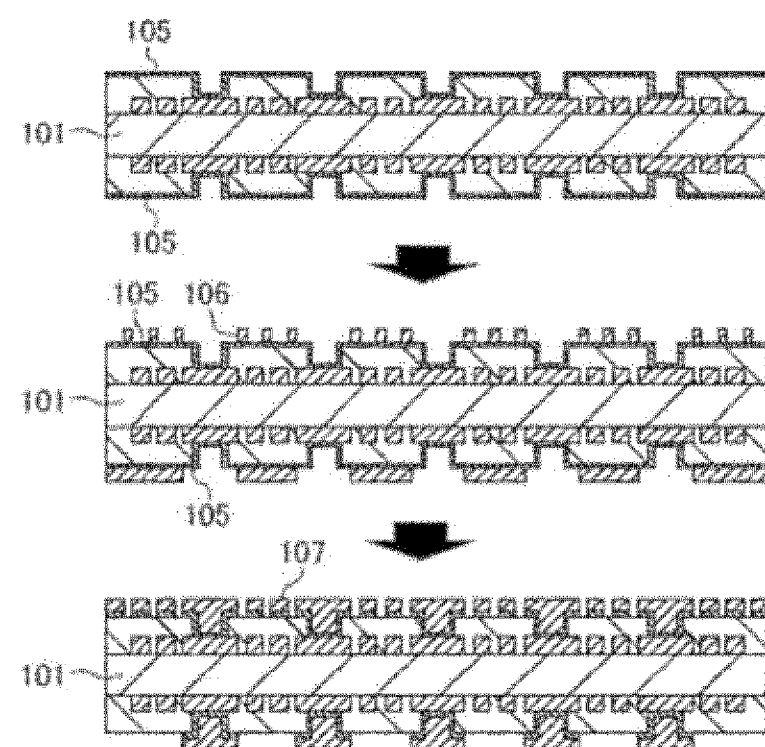
(2)

[図3]



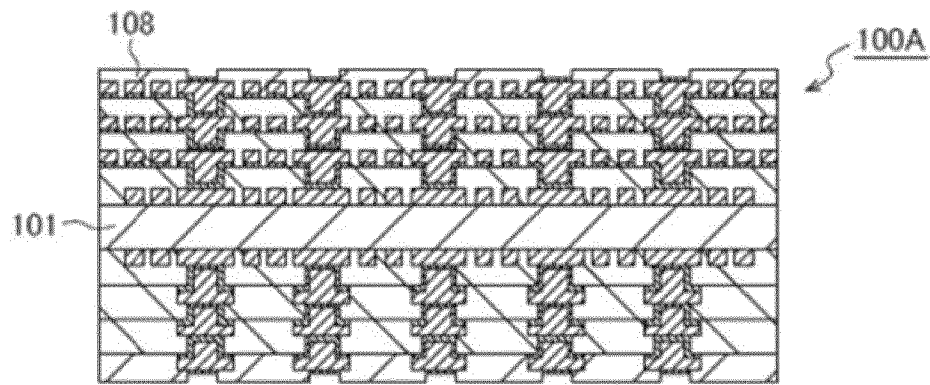
(3)

[図4]

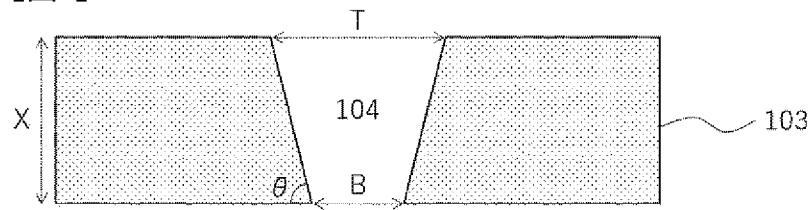


(4)

[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/013720

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G03F 7/004 (2006.01)i; G03F 7/027 (2006.01)i; H05K 1/03 (2006.01)i FI: G03F7/004 512; G03F7/004 501; G03F7/027 515; H05K1/03 610H; H05K1/03 610R 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; G03F7/027; 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) 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	WO 2014/080908 A1 (TORAY INDUSTRIES, INC.) 30 May 2014 (2014-05-30)	1, 3-11
A	paragraph [0072], examples 3-4	2
X	JP 2017-037287 A (TAIYO INK MFG CO., LTD.) 16 February 2017 (2017-02-16)	1-2, 5-11
A	comparative example 3	3-4
☐ 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 04 June 2024		Date of mailing of the international search report 18 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/JP2024/013720

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2014/080908	A1	30 May 2014	TW	201426187	A	
JP	2017-037287	A	16 February 2017	CN	106444279	A	
				KR	10-2017-0020222	A	
				TW	201719280	A	

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; G03F 7/027(2006.01)i; H05K 1/03(2006.01)i

FI: G03F7/004 512; G03F7/004 501; G03F7/027 515; H05K1/03 610H; H05K1/03 610R

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; G03F7/027; 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）

CPlus/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	WO 2014/080908 A1（東レ株式会社）30.05.2014（2014 - 05 - 30） [0072]，実施例3 - 4	1, 3-11
A		2
X	JP 2017-037287 A（太陽インキ製造株式会社）16.02.2017（2017 - 02 - 16） 比較例3	1-2, 5-11
A		3-4

☐ 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、一般的技术水準を示すもの

“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）

“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

04.06.2024

国際調査報告の発送日

18.06.2024

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）

塚田 剛士 2C 8359

電話番号 03-3581-1101 内線 3221

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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/JP2024/013720

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2014/080908	A1	30.05.2014	TW	201426187	A	

JP	2017-037287	A	16.02.2017	CN	106444279	A	
				KR	10-2017-0020222	A	
				TW	201719280	A	
