

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2023年10月5日(05.10.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/190801 A1

(51) 国際特許分類:

G03F 7/004 (2006.01) H05K 1/03 (2006.01)
G03F 7/095 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/013045

(22) 国際出願日: 2023年3月30日(30.03.2023)

(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 2022-060852 2022年3月31日(31.03.2022) JP

(71) 出願人: 株式会社 レゾナック (RESONAC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1058518 東京都港区芝大門一丁目13番9号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 雪岡 諒 (YUKIOKA Ryo); 〒1058518 東京都港区芝大門一丁目13番9号 株式会社

レゾナック内 Tokyo (JP). 今野 憂子 (KONNO Yuko); 〒1058518 東京都港区芝大門一丁目13番9号 株式会社レゾナック内 Tokyo (JP). 鮎ヶ瀬 友洋 (AYUGASE Tomohiro); 〒1058518 東京都港区芝大門一丁目13番9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,

(54) Title: PHOTSENSITIVE MULTILAYER RESIN FILM, PRINTED WIRING BOARD, SEMICONDUCTOR PACKAGE, AND METHOD FOR PRODUCING PRINTED WIRING BOARD

(54) 発明の名称: 感光性多層樹脂フィルム、プリント配線板、半導体パッケージ及びプリント配線板の製造方法

(57) Abstract: The present invention relates to a photosensitive multilayer resin film having a first resin composition layer and a second resin composition layer, the first resin composition layer and the second resin composition layer each containing (A) a compound having an ethylenically unsaturated group, (B) a thermosetting resin, (C) a photopolymerization initiator, and (D) an inorganic filler. Using the letter a to denote the amount of weight reduction when the photosensitive multilayer resin film is irradiated with ultraviolet rays of 2 J/cm² and then cured by heating for 1 hour at 170 °C, after which the film is roughened under prescribed roughening conditions and in a state in which the surface of the first resin composition layer is exposed and the surface of the second resin composition layer is not exposed, and using the letter b to denote the amount of weight reduction when the film is roughened in a state in which the surface of the second resin composition layer is exposed and the surface of the first resin composition layer is not exposed, a is less than b and a is 10 g/m² or less. The present invention also relates to a printed wiring board that uses said photosensitive multilayer resin film, a method for producing said printed wiring board, and a semiconductor package.

(57) 要約: 第一の樹脂組成物層及び第二の樹脂組成物層を有する、感光性多層樹脂フィルムであり、前記第一の樹脂組成物層及び前記第二の樹脂組成物層は、各々、(A) エチレン性不飽和基を有する化合物、(B) 熱硬化性樹脂、(C) 光重合開始剤及び(D) 無機充填材を含有し、前記感光性多層樹脂フィルムに2 J/cm²の紫外線を照射してから、170℃で1時間加熱することによって硬化させ、その後、所定の粗化処理の条件で、前記第一の樹脂組成物層の表面が露出し、前記第二の樹脂組成物層の表面が露出していない状態で粗化処理した際の重量減少量を a、前記第二の樹脂組成物層の表面が露出し、前記第一の樹脂組成物層の表面が露出していない状態で粗化処理した際の重量減少量を b としたとき、a が b よりも小さく、かつ、a が 10 g/m² 以下である、感光性多層樹脂フィルム、該感光性多層樹脂フィルムを用いるプリント配線板及びその製造方法、並びに半導体パッケージに関する。

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))

明 細 書

発明の名称：

感光性多層樹脂フィルム、プリント配線板、半導体パッケージ及びプリント配線板の製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、感光性多層樹脂フィルム、プリント配線板、半導体パッケージ及びプリント配線板の製造方法に関する。

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、配線の微細化等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の高密度化は著しい。そのため、プリント配線板には、配線の微細化に加え、層間絶縁層の薄化及び層間接続用のビアの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）による多層プリント配線板の製造方法が挙げられる。多層プリント配線板では、回路の微細化に伴い、回路をめっきにより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、層間絶縁層の形成に熱硬化性樹脂フィルムが使用されてきた。

[0004] 熱硬化性樹脂フィルム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である。しかしながら、レーザー加工によるビアの小径化は限界に達しつつある。また、レーザー加工によるビアの形成では、それぞれのビアホールを1つずつ形成する必要がある。そのため、高密度化によって多数のビアを形成する必要がある場合は、ビアの形成に多大な時間を要し、製造コストが高く、製造効率が悪いという問題がある。

[0005] このような状況下、感光性樹脂フィルムを用いる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）。

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、近年、電子機器では、使用する信号の高速化及び大容量化が年々進んでいる。これに伴い、プリント配線板の基板材料には、高周波信号の伝送損失を低減できる誘電特性〔以下、「高周波特性」と称する場合がある。〕、すなわち、低比誘電率及び低誘電正接が求められている。

[0008] 本発明者等は、基板材料の誘電特性を向上させるために、層間絶縁層を形成するための感光性樹脂フィルムに、比誘電率が低いフッ素含有樹脂を含有させることを検討した。しかしながら、単にフッ素含有樹脂を感光性樹脂フィルムに含有させるだけであると、層間絶縁層の比誘電率を低減できても、導体の接着性、特にめっき銅との接着強度が低下するという問題が生じた。そのため、優れた誘電特性及び導体接着性を両立させることは困難であった。

[0009] 本実施形態は、このような現状に鑑み、優れた誘電特性及び導体接着性を有する層間絶縁層を形成できる感光性多層樹脂フィルム、該感光性多層樹脂フィルムを用いるプリント配線板及びその製造方法、並びに半導体パッケージを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明者等は上記の課題を解決すべく検討を進めた結果、下記の本実施形態によって、上記の課題を解決できることを見出した。

すなわち、本実施形態は、下記〔1〕～〔14〕に関する。

〔１〕第一の樹脂組成物層及び第二の樹脂組成物層を有する、感光性多層樹脂フィルムであり、

前記第一の樹脂組成物層及び前記第二の樹脂組成物層は、各々、

（Ａ）エチレン性不飽和基を有する化合物、（Ｂ）熱硬化性樹脂、（Ｃ）光重合開始剤及び（Ｄ）無機充填材を含有し、

前記感光性多層樹脂フィルムに $2 \text{ J} / \text{cm}^2$ の紫外線を照射してから、 170°C で１時間加熱することによって硬化させ、その後、

下記粗化处理の条件で、前記第一の樹脂組成物層の表面が露出し、前記第二の樹脂組成物層の表面が露出していない状態で粗化处理した際の重量減少量を a 、

下記粗化处理の条件で、前記第二の樹脂組成物層の表面が露出し、前記第一の樹脂組成物層の表面が露出していない状態で粗化处理した際の重量減少量を b としたとき、

a が b よりも小さく、かつ、 a が $10 \text{ g} / \text{m}^2$ 以下である、感光性多層樹脂フィルム。

（粗化处理の条件）

粗化対象物を、 70°C の膨潤液に５分間浸漬し、次いで、 80°C の酸化剤溶液に１５分間浸漬し、さらに 50°C の中和液に５分間浸漬してから乾燥する。

〔２〕前記第一の樹脂組成物層及び前記第二の樹脂組成物層が、前記（Ａ）エチレン性不飽和基を有する化合物として、各々、エチレン性不飽和基及び酸性置換基を有する化合物を含有する、上記〔１〕に記載の感光性多層樹脂フィルム。

〔３〕前記第一の樹脂組成物層及び前記第二の樹脂組成物層が、前記（Ｂ）熱硬化性樹脂として、各々、エポキシ樹脂、マレイミド樹脂、アリル樹脂及びビニル樹脂からなる群から選択される１種以上を含有する、上記〔１〕又は〔２〕に記載の感光性多層樹脂フィルム。

〔４〕前記第一の樹脂組成物層及び前記第二の樹脂組成物層が、前記（Ｂ）

熱硬化性樹脂として、各々、エポキシ樹脂を含有し、前記第一の樹脂組成物層中の質量基準でのエポキシ樹脂の含有量が、前記第二の樹脂組成物層中の質量基準でのエポキシ樹脂の含有量よりも多い、上記〔３〕に記載の感光性多層樹脂フィルム。

〔５〕前記第一の樹脂組成物層が、前記（Ｄ）無機充填材として、シリカを含有し、前記第一の樹脂組成物層中における前記シリカの含有量が、５～７０質量％である、上記〔１〕～〔４〕のいずれかに記載の感光性多層樹脂フィルム。

〔６〕前記第二の樹脂組成物層が、（Ｄ）無機充填材として、真密度が１，５００ｋｇ／ｍ^３以下であるシリカを含有する、上記〔１〕～〔５〕のいずれかに記載の感光性多層樹脂フィルム。

〔７〕前記第二の樹脂組成物層中が、さらに、（Ｅ）フッ素含有樹脂を含有し、該（Ｅ）フッ素含有樹脂の含有量が、前記第二の樹脂組成物層中の樹脂成分全量基準で、１０～７０質量％である、上記〔１〕～〔６〕のいずれかに記載の感光性多層樹脂フィルム。

〔８〕前記第一の樹脂組成物層及び前記第二の樹脂組成物層が、各々、さらに、（Ｆ）エラストマーを含有する、上記〔１〕～〔７〕のいずれかに記載の感光性多層樹脂フィルム。

〔９〕前記第二の樹脂組成物層中における（Ｄ）無機充填材の含有量が、６０質量％未満である、上記〔１〕～〔８〕のいずれかに記載の感光性多層樹脂フィルム。

〔１０〕前記第一の樹脂組成物層を硬化してなる層が、銅めっきによって回路パターンが形成される層であり、前記第二の樹脂組成物層が、前記感光性多層樹脂フィルムを積層する際に貼付される面を有する層である、上記〔１〕～〔９〕のいずれかに記載の感光性多層樹脂フィルム。

〔１１〕フォトビアを有する層間絶縁層の形成に用いられる、上記〔１〕～〔１０〕のいずれかに記載の感光性多層樹脂フィルム。

〔１２〕上記〔１〕～〔１１〕のいずれかに記載の感光性多層樹脂フィルム

の硬化物である層間絶縁層を有する、プリント配線板。

[13] 上記[12]に記載のプリント配線板を有する、半導体パッケージ。

[14] 下記(1)～(4)を含む、プリント配線板の製造方法。

(1)：上記[1]～[11]のいずれかに記載の感光性多層樹脂フィルムを、前記第二の樹脂組成物層が貼付面になる状態で、回路基板の片面又は両面にラミネートすること。

(2)：前記(1)でラミネートされた感光性多層樹脂フィルムを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。

(3)：前記ビアを有する層間絶縁層を加熱硬化させること。

(4)：前記層間絶縁層の前記第一の樹脂組成物層が硬化してなる層上に回路パターンを形成すること。

発明の効果

[0011] 本実施形態によれば、優れた誘電特性及び導体接着性を有する層間絶縁層を形成できる感光性多層樹脂フィルム、該感光性多層樹脂フィルムを用いるプリント配線板及びその製造方法、並びに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

[0012] [図1]本実施形態の感光性多層樹脂フィルムを層間絶縁層の材料として用いるプリント配線板の製造工程の一態様を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0013] 本明細書中に記載されている数値範囲において、その数値範囲の下限値及び上限値は、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「A A～B B」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。

[0014] 本明細書において、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。

[0015] 本明細書において、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、当該複数種の物質の合計の含有量を意味する。

[0016] 本明細書において、「固形分」とは、溶剤等の揮発する物質を除いた不揮発分のことを意味する。すなわち、「固形分」は、樹脂組成物を乾燥させた際に、揮発せずに残る成分を意味し、室温で液状、水飴状及びワックス状のものも含む。ここで、本明細書において室温とは25℃を意味する。

[0017] 本明細書において「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。

[0018] 「(メタ)アクリルXX」という表記は、アクリルXX及びそれに対応するメタクリルXXの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クリロイル基の一方又は双方を意味する。

[0019] 本明細書において、例えば、層間絶縁層等のように「層」と表記されている場合、ベタ層である態様他、ベタ層ではなく、一部が島状になっている態様、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態様等も「層」に含まれる。

[0020] 本明細書に記載されている作用機序は推測であって、本実施形態の効果を奏する機序を限定するものではない。

[0021] 本明細書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。

[0022] [感光性多層樹脂フィルム]

本実施形態の感光性多層樹脂フィルムは、

第一の樹脂組成物層及び第二の樹脂組成物層を有する、感光性多層樹脂フ

フィルムであり、

前記第一の樹脂組成物層及び前記第二の樹脂組成物層は、各々、

(A) エチレン性不飽和基を有する化合物、(B) 熱硬化性樹脂、(C) 光重合開始剤及び(D) 無機充填材を含有し、

前記感光性多層樹脂フィルムに $2 \text{ J} / \text{cm}^2$ の紫外線を照射してから、 170°C で1時間加熱することによって硬化させ、その後、

下記粗化处理の条件で、前記第一の樹脂組成物層の表面が露出し、前記第二の樹脂組成物層の表面が露出していない状態で粗化处理した際の重量減少量を a 、

下記粗化处理の条件で、前記第二の樹脂組成物層の表面が露出し、前記第一の樹脂組成物層の表面が露出していない状態で粗化处理した際の重量減少量を b としたとき、

a が b よりも小さく、かつ、 a が $10 \text{ g} / \text{m}^2$ 以下である、感光性多層樹脂フィルムである。

(粗化处理の条件)

粗化対象物を、 70°C の膨潤液に5分間浸漬し、次いで、 80°C の酸化剤溶液に15分間浸漬し、さらに 50°C の中和液に5分間浸漬してから乾燥する。

[0023] なお、本明細書において、各成分は、適宜「(A) 成分」、「(B) 成分」等と省略して称することがある。

また、以下の説明において、感光性多層樹脂フィルムに $2 \text{ J} / \text{cm}^2$ の紫外線を照射してから、 170°C で1時間加熱することによって硬化させたものを「硬化フィルム」と称し、前記第一の樹脂組成物層の表面が露出し、前記第二の樹脂組成物層の表面が露出していない状態で粗化处理した際の重量減少量 a を「第一表面の重量減少量 a 」、前記第二の樹脂組成物層の表面が露出し、前記第一の樹脂組成物層の表面が露出していない状態で粗化处理した際の重量減少量 b を「第二表面の重量減少量 b 」と称する場合がある。

[0024] 本実施形態の感光性多層樹脂フィルムが有する第一の樹脂組成物層及び第

二の樹脂組成物層は、露光及び現像によって、ビア等のパターンを形成することが可能である。そのため、本実施形態の感光性多層樹脂フィルムは、フォトビアを有する層間絶縁層の形成に好適である。なお、本明細書中、「フォトビア」とは、フォトリソグラフィー法、すなわち露光及び現像によって形成されるビアを意味する。

[0025] 第一の樹脂組成物層の表面である第一表面の重量減少量 a は、第二の樹脂組成物層の表面である第二表面の重量減少量 b よりも低い。これによって、第一の樹脂組成物層を硬化してなる層は、めっき銅との高い接着強度を発現する。

この原因は次のように推測される。第一表面の重量減少量 a が第二表面の重量減少量 b よりも低いことは、第一の樹脂組成物層の表面において、粗化处理による樹脂の溶出が少ないことを示していると考えられる。そのため、第一の樹脂組成物層を硬化してなる層は、めっき銅を形成する前の粗化处理工程を行った後においても、めっき銅との接着性に寄与する樹脂が表面に多く存在し、その結果、当該表面において、めっき銅との高い接着強度を発現したと考えられる。

上記の通り、本実施形態の感光性多層樹脂フィルムにおいては、第一の樹脂組成物層を硬化してなる層が、めっき銅との高い接着強度を発現するため、優れた導体接着性を維持しながら誘電特性の向上を図ることが可能である。

[0026] 以上のように、本実施形態の感光性多層樹脂フィルムは、めっき銅との高い接着強度を発現する第一の樹脂組成物層と、優れた誘電特性を発現する第二の樹脂組成物層と、を有するため、優れた誘電特性及び導体接着性を有する層間絶縁層を形成することが可能である。当該効果を十分に発現させるという観点から、本実施形態の感光性多層樹脂フィルムは、第一の樹脂組成物層を硬化してなる層が、銅めっきによって回路パターンが形成される層であり、第二の樹脂組成物層が、感光性多層樹脂フィルムを積層する際に貼付される面を有する層であることが好ましい。

[0027] 第一の樹脂組成物層の厚さは、特に限定されないが、誘電特性及び導体接着性のバランスをより良好にするという観点から、好ましくは0.1～50 μm 、より好ましくは0.5～30 μm 、さらに好ましくは1～10 μm である。

第二の樹脂組成物層の厚さは、特に限定されないが、誘電特性及び導体接着性のバランスをより良好にするという観点から、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。

本実施形態の感光性多層樹脂フィルム全体の厚さは、特に限定されず、例えば、2～110 μm であってもよく、4～60 μm であってもよく、7～50 μm であってもよい。

[0028] <粗化処理後の重量減少量>

本実施形態の感光性多層樹脂フィルムにおいては、第一表面の重量減少量aは、第二表面の重量減少量bよりも低い。

第一表面の重量減少量aは、誘電特性及び導体接着性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、10 g/m²以下であり、好ましくは0.1～3.3 g/m²、より好ましくは0.5～3.0 g/m²、さらに好ましくは0.8～2.7 g/m²である。

第二表面の重量減少量bは、第一表面の重量減少量aよりも高ければ、特に限定されないが、誘電特性及び導体接着性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、第一表面の重量減少量aよりも高い範囲において、好ましくは2.5～5.0 g/m²、より好ましくは2.7～4.5 g/m²、さらに好ましくは3.0～4.0 g/m²である。

第二表面の重量減少量bに対する第一表面の重量減少量aの比[a/b]は、誘電特性及び導体接着性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、質量比で1未満であり、好ましくは0.05～0.95、より好ましくは0.1～0.9、さらに好ましくは0.2～0.8である。

なお、重量減少量a及びbは、上記した方法によって測定されるものであり、より詳細には、実施例に記載の方法によって測定することができる。

第一表面の重量減少量 a は、例えば、第一の樹脂組成物層中の (D) 無機充填材の含有量を、第二の樹脂組成物層中の (D) 無機充填材よりも高くする方法、第一の樹脂組成物層中の (E) フッ素含有樹脂の含有量を、第二の樹脂組成物層中の (E) フッ素含有樹脂よりも低くする方法等によって、第二表面の重量減少量 b よりも低くすることができる。

[0029] 以下、第一の樹脂組成物層及び第二の樹脂組成物層に含有される各成分について説明する。

なお、以下の (A) ~ (I) 成分に関する説明のうち、第一の樹脂組成物層及び第二の樹脂組成物層が共に含み得る成分の好ましい態様に関する説明は、特に断らない限り、第一の樹脂組成物層及び第二の樹脂組成物層において共通するものとする。

また、以下の (A) ~ (I) 成分のうち、第一の樹脂組成物層及び第二の樹脂組成物層が共に含む成分は互いに同一であってもよく、異なってもよい。すなわち、例えば、第一の樹脂組成物層に含まれる (A) 成分と、第二の樹脂組成物層に含まれる (A) 成分とは、互いに同一であってもよく、異なってもよい。(B) ~ (I) 成分についても同様である。

[0030] < (A) エチレン性不飽和基を有する化合物 >

(A) 成分は、エチレン性不飽和基を有する化合物であれば特に限定されない。

(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。

[0031] (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。

なお、本明細書において、「エチレン性不飽和基」とは、エチレン性不飽和結合を含有する置換基を意味する。また、「エチレン性不飽和結合」とは、付加反応が可能な炭素-炭素二重結合を意味し、芳香環の二重結合は含まないものとする。

エチレン性不飽和基としては、例えば、ビニル基、アリル基、(メタ)アクリロイル基、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、ナジイミド基等が挙げられる。これらの中でも、反応性の観点から、（メタ）アクリロイル基が好ましい。

[0032] 第一の樹脂組成物層及び第二の樹脂組成物層は、アルカリ現像を可能とする観点から、各々、（A 1）エチレン性不飽和基及び酸性置換基を有する化合物を含有することが好ましく、耐熱性及び誘電特性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、（A 1）成分と共に、（A 2）エチレン性不飽和基を2個以上有する単量体を含有することが好ましい。以下、（A 1）成分及び（A 2）成分について説明する。

[0033] <（A 1）エチレン性不飽和基及び酸性置換基を有する化合物>

（A 1）成分が有する酸性置換基としては、例えば、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、解像性の観点から、カルボキシ基が好ましい。

（A 1）成分の酸価は、特に限定されないが、好ましくは20～200 mg KOH/g、より好ましくは40～180 mg KOH/g、さらに好ましくは70～150 mg KOH/gである。

（A 1）成分の酸価が上記下限値以上であると、アルカリ現像性がより良好になる傾向にある。また、（A 1）成分の酸価が上記上限値以下であると、比誘電率がより良好になる傾向にある。

なお、（A 1）成分の酸価は、実施例に記載の方法によって測定することができる。

[0034] （A 1）成分の重量平均分子量（M_w）は、特に限定されないが、好ましくは600～30,000、より好ましくは800～20,000、さらに好ましくは1,000～10,000、特に好ましくは1,200～4,000である。

（A 1）成分の重量平均分子量（M_w）が上記範囲であると、めっき銅との接着強度、耐熱性及び絶縁信頼性により優れる層間絶縁層を形成できる傾向がある。

なお、本明細書において、重量平均分子量（M_w）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。

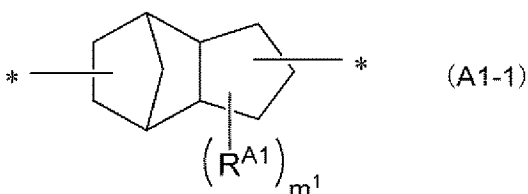
[0035] (A1) 成分は、低比誘電率及び低誘電正接化の観点から、脂環式骨格を含むことが好ましい。

(A1) 成分が有する脂環式骨格としては、解像性及び誘電特性の観点から、環形成炭素数5～20の脂環式骨格が好ましく、環形成炭素数5～18の脂環式骨格がより好ましく、環形成炭素数6～16の脂環式骨格がさらに好ましく、環形成炭素数7～14の脂環式骨格が特に好ましく、環形成炭素数8～12の脂環式骨格が最も好ましい。

[0036] (A1) 成分が有する脂環式骨格は、解像性及び誘電特性の観点から、2環以上からなることが好ましく、2～4環からなることがより好ましく、3環からなることがさらに好ましい。2環以上からなる脂環式骨格としては、例えば、ノルボルナン骨格、デカリン骨格、ビスクロウンデカン骨格、飽和ジシクロペンタジエン骨格等が挙げられる。これらの中でも、解像性及び誘電特性の観点から、飽和ジシクロペンタジエン骨格が好ましい。

同様の観点から、(A1) 成分は、下記一般式(A1-1)で表される脂環式骨格を含むものが好ましい。

[0037] [化1]



(式中、 R^{A1} は炭素数1～12のアルキル基を表し、上記脂環式骨格中のどこに置換していてもよい。 m^1 は0～6の整数である。＊は結合部位を示す。)

[0038] 上記一般式(A1-1)中、 R^{A1} が表す炭素数1～12のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*t*-ブチル基、*n*-ペンチル基等が挙げられる

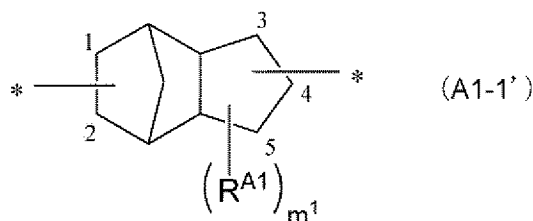
。該アルキル基としては、炭素数 1 ～ 6 のアルキル基が好ましく、炭素数 1 ～ 3 のアルキル基がより好ましく、メチル基がさらに好ましい。

[0039] 上記一般式 (A 1 - 1) 中、 m^1 は 0 ～ 6 の整数であり、0 ～ 2 の整数が好ましく、0 がより好ましい。 m^1 が 2 ～ 6 の整数である場合、複数の R^{A1} はそれぞれ同一であってもよいし、異なってもよい。さらに、複数の R^{A1} は、可能な範囲で同一炭素原子上に置換していてもよいし、異なる炭素原子上に置換していてもよい。

[0040] 上記一般式 (A 1 - 1) 中、* は他の構造への結合部位である。

結合部位 * を有する単結合は、脂環式骨格上のいずれの炭素原子に結合していてもよいが、下記一般式 (A 1 - 1') 中の 1 又は 2 のいずれかで示される炭素原子と、3 又は 4 のいずれかで示される炭素原子に、それぞれ結合していることが好ましい。

[0041] [化2]



(式中、 R^{A1} 、 m^1 及び * は、上記一般式 (A 1 - 1) 中のものと同じである。)

[0042] (A 1) 成分は、(a 1) エポキシ樹脂と (a 2) (メタ) アクリロイル基含有有機酸とを反応させて得られる化合物に、(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ることによって得られる化合物であることが好ましい。

以下の説明で、(a 1) エポキシ樹脂と (a 2) (メタ) アクリロイル基含有有機酸とを反応させて得られる化合物を「(A') 成分」と称する場合がある。

また、(A') 成分に、(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ることによって得られる化合物を「酸変性 (メタ) アクリロイル

基含有エポキシ樹脂誘導体」と称する場合がある。

以下、(A1)成分の好適な態様について説明する。

[0043] ((a1)エポキシ樹脂)

(a1)エポキシ樹脂は、2個以上のエポキシ基を有するものが好ましい。

(a1)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。

[0044] (a1)エポキシ樹脂は、例えば、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。

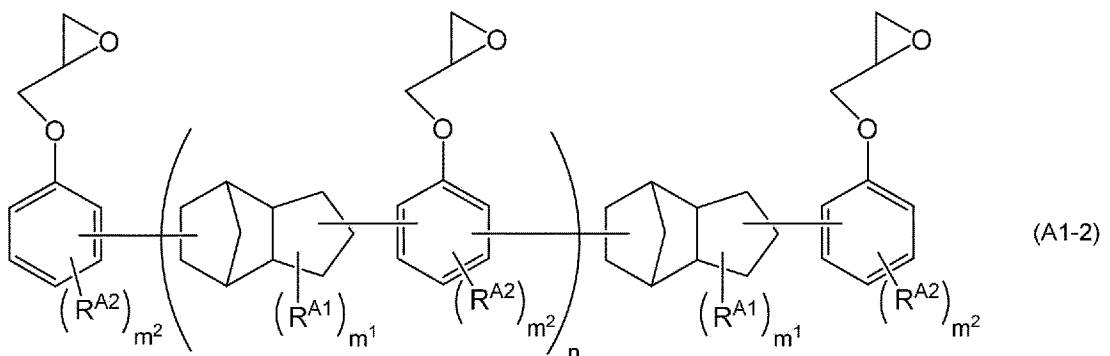
[0045] (a1)エポキシ樹脂は、主骨格の違いによっても種々のエポキシ樹脂に分類することができ、例えば、脂環式骨格を有するエポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノール型エポキシ樹脂、アラルキル型エポキシ樹脂、その他のエポキシ樹脂等に分類することができる。これらの中でも、脂環式骨格を有するエポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂が好ましい。

[0046] [脂環式骨格を有するエポキシ樹脂]

脂環式骨格を有するエポキシ樹脂が有する脂環式骨格については、前述した(A1)成分が有する脂環式骨格と同様に説明され、好ましい態様も同じである。

脂環式骨格を有するエポキシ樹脂としては、下記一般式(A1-2)で表されるエポキシ樹脂が好ましい。

[0047] [化3]



(式中、 R^{A1} は、各々独立に、炭素数1～12のアルキル基を表し、上記脂環式骨格中のどこに置換していてもよい。 R^{A2} は、各々独立に、炭素数1～12のアルキル基を表す。 m^1 は0～6の整数、 m^2 は0～3の整数である。 n は0～50の数である。)

[0048] 上記一般式(A1-2)中、 R^{A1} は上記一般式(A1-1)中の R^{A1} と同じであり、好ましい態様も同じである。

上記一般式(A1-2)中の R^{A2} が表す炭素数1～12のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、イソプロピル基、 n -ブチル基、イソブチル基、 t -ブチル基、 n -ペンチル基等が挙げられる。該アルキル基としては、炭素数1～6のアルキル基が好ましく、炭素数1～3のアルキル基がより好ましく、メチル基がさらに好ましい。

上記一般式(A1-2)中の m^1 は上記一般式(A1-1)中の m^1 と同じであり、好ましい態様も同じである。

上記一般式(A1-2)中の m^2 は0～3の整数であり、0又は1が好ましく、0がより好ましい。

上記一般式(A1-2)中の n は丸括弧内の構造単位の数を表し、0～50の数である。通常、エポキシ樹脂は丸括弧内の構造単位の数異なるものの混合物となっているため、その場合、 n はその混合物の平均値で表される。 n としては、0～30の数が好ましい。

[0049] 脂環式骨格を有するエポキシ樹脂としては、市販品を使用してもよく、市販品としては、例えば、「ZX R-1807H」(日本化薬株式会社製、商品名)、「XD-1000」(日本化薬株式会社製、商品名)、「EPICLON(登録商標)HP-7200」(DIC株式会社製、商品名)等が挙げられる。

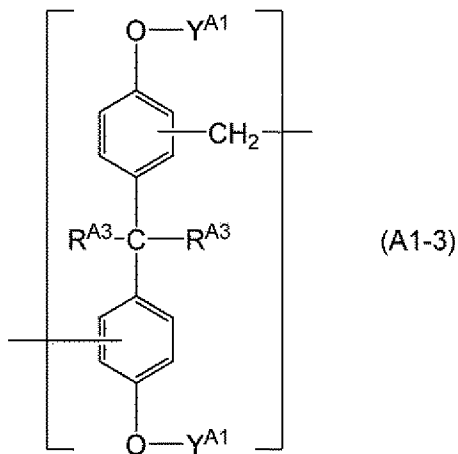
[0050] [ノボラック型エポキシ樹脂]

ノボラック型エポキシ樹脂としては、例えば、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などが挙げられる。

ノボラック型エポキシ樹脂としては、下記一般式（A1-3）で表される構造単位を有するエポキシ樹脂が好ましい。

[0051] [化4]



（式中、 R^{A3} は、各々独立に、水素原子又はメチル基を表し、 Y^{A1} は、各々独立に、水素原子又はグリシジル基を表す。2つの Y^{A1} のうちの少なくとも一方はグリシジル基である。）

[0052] 上記一般式（A1-3）中の R^{A3} は、解像性の観点から、いずれも水素原子であることが好ましい。同様の観点から、上記一般式（A1-3）中の Y^{A1} は、いずれもグリシジル基であることが好ましい。

[0053] 上記一般式（A1-3）で表される構造単位を有する（a1）エポキシ樹脂中の該構造単位の数 ≥ 1 であり、好ましくは10～100の数、より好ましくは13～80の数、さらに好ましくは15～70の数である。当該構造単位の数 ≥ 1 であると、導体接着性、耐熱性及び絶縁信頼性により優れる層間絶縁層を形成できる傾向にある。

[0054] 上記一般式（A1-3）で表される構造単位を有するエポキシ樹脂としては、市販品を使用してもよく、市販品としては、例えば、「EXA-7376」シリーズ（DIC株式会社製、商品名、上記一般式（A1-3）において、 R^{A3} がいずれも水素原子であり、 Y^{A1} がいずれもグリシジル基であるエ

ポキシ樹脂)、「EPON SU8」シリーズ(三菱ケミカル株式会社製、商品名、上記一般式(A1-3)において、 R^{A3} がいずれもメチル基であり、 Y^{A1} がいずれもグリシジル基であるエポキシ樹脂)等が挙げられる。

[0055] [ビスフェノール型エポキシ樹脂]

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、3,3',5,5'-テトラメチル-4,4'-ジグリシジルオキシジフェニルメタン等が挙げられる。

[0056] [アラルキル型エポキシ樹脂]

アラルキル型エポキシ樹脂としては、例えば、フェノールアラルキル型エポキシ樹脂、ビフェニルアラルキル型エポキシ樹脂、ナフトールアラルキル型エポキシ樹脂等が挙げられる。

[0057] [その他のエポキシ樹脂]

その他のエポキシ樹脂としては、例えば、スチルベン型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂、ナフチレンエーテル型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、ジヒドロアントラセン型エポキシ樹脂、シクロヘキサン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、脂環式エポキシ樹脂、脂肪族鎖状エポキシ樹脂、複素環式エポキシ樹脂、スピロ環含有エポキシ樹脂、ゴム変性エポキシ樹脂等が挙げられる。

[0058] ((a2)(メタ)アクリロイル基含有有機酸)

((a2)(メタ)アクリロイル基含有有機酸としては、(メタ)アクリロイル基含有モノカルボン酸が好ましい。

(メタ)アクリロイル基含有モノカルボン酸としては、例えば、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；(メタ)アクリロイル基含有モノグリシジルエーテル又は(メタ)アクリロイ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。

[0059] (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、特に限定されないが、好ましくは 0.6 ~ 1.1 当量、より好ましくは 0.8 ~ 1.05 当量、さらに好ましくは 0.9 ~ 1.02 当量である。(a 1) 成分と (a 2) 成分とを上記比率で反応させることによって、(A 1) 成分の重合性が向上し、解像性が向上する傾向がある。

[0060] (a 1) 成分と (a 2) 成分とは、有機溶剤に溶解させて、加熱しながら反応させることが好ましい。また、反応させる際には、必要に応じて、公知の反応触媒、重合禁止剤等を使用してもよい。

[0061] (a 2) 成分として (メタ) アクリロイル基含有モノカルボン酸を用いる場合、(a 1) 成分と (a 2) 成分とを反応させることによって得られる (A') 成分は、(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って形成される水酸基を有する。次に、該 (A') 成分と (a 3) 飽和基又は不飽和基含有多塩基酸無水物とを反応させることによって、(A') 成分の水酸基と (a 3) 成分の酸無水物基とが半エステル化された、酸変性 (メタ) アクリロイル基含有エポキシ樹脂誘導体を得られる。なお、(A') 成分が有する水酸基には、(a 1) 成分中に元来存在する水酸基も含み得る。

[0062] ((a 3) 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、例えば、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、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。

[0063] (A')成分と(a 3)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、(a 3)成分を0.1～1.0当量反応させることによって、酸変性(メタ)アクリロイル基含有エポキシ樹脂誘導体の酸価を良好に調整することができる。

[0064] <(A 2)エチレン性不飽和基を2個以上有する単量体>

(A 2)成分は、主に(A 1)成分の架橋剤として用いられるものである。

第一の樹脂組成物層及び第二の樹脂組成物層は、(A 1)成分と共に(A 2)成分を含有することによって、光ラジカル重合反応による架橋密度が高まり、アルカリ現像液耐性及び解像性が向上すると共に、耐熱性により優れる層間絶縁層を形成できる傾向にある。

なお、(A 2)成分は、酸性置換基を有していてもよく、有していなくてもよい。

[0065] (A 2)成分が有するエチレン性不飽和基の数は2個以上であり、解像性の観点、並びに耐熱性及び誘電特性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、好ましくは2～10個、より好ましくは2～8個、さらに好ましくは2～7個である。

[0066] (A 2)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、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等が挙げられる。

[0067] 2個のエチレン性不飽和基を有する二官能モノマーとしては、例えば、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。

[0068] 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としては、例えば、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。

[0069] 以上の選択肢の中でも、(A2) 成分は、解像性の観点、及び導体接着性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、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好ましく、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より好ましい。

[0070] (A) 成分は、(A1) 成分及び (A2) 成分以外の化合物を含有していてもよく、含有していなくてもよい。(A1) 成分及び (A2) 成分以外の

成分としては、例えば、1個のエチレン性不飽和基を有し、酸性置換基を有さない単官能モノマー等が挙げられる。

[0071] (第一の樹脂組成物層中における(A)成分の含有量)

第一の樹脂組成物層中における(A)成分の含有量は、特に限定されないが、感光性多層樹脂フィルムの解像性及び形成される層間絶縁層の誘電特性の観点から、第一の樹脂組成物層中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20～60質量%、さらに好ましくは30～50質量%である。

ここで、本明細書において、「樹脂成分」とは、樹脂及び硬化反応によって樹脂を形成する化合物を意味する。例えば、本実施形態の感光性多層樹脂フィルムにおいては、(A)成分、(B)成分、(E)成分及び(F)成分は樹脂成分に分類される。

一方、(C)成分、(D)成分、(G)成分及び(H)成分は樹脂成分には含めないものとする。

[0072] 第一の樹脂組成物層が(A1)成分を含有する場合、第一の樹脂組成物層中における(A1)成分の含有量は、特に限定されないが、解像性及び形成される層間絶縁層の誘電特性の観点から、第一の樹脂組成物層中の樹脂成分全量基準で、好ましくは5～70質量%、より好ましくは10～50質量%、さらに好ましくは20～40質量%である。

[0073] 第一の樹脂組成物層が(A1)成分及び(A2)成分を含有する場合、第一の樹脂組成物層中における(A2)成分の含有量は、特に限定されないが、解像性及び形成される層間絶縁層の誘電特性の観点から、第一の樹脂組成物層中の(A1)成分100質量部に対して、好ましくは5～80質量部、より好ましくは10～60質量部、さらに好ましくは20～40質量部である。

[0074] (第二の樹脂組成物層中における(A)成分の含有量)

第二の樹脂組成物層中における(A)成分の含有量は、特に限定されないが、解像性及び形成される層間絶縁層の誘電特性の観点から、第二の樹脂組

成物層中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20～60質量%、さらに好ましくは30～50質量%である。

[0075] 第二の樹脂組成物層が(A1)成分を含有する場合、第二の樹脂組成物層中における(A1)成分の含有量は、特に限定されないが、解像性及び形成される層間絶縁層の誘電特性の観点から、第二の樹脂組成物層中の樹脂成分全量基準で、好ましくは5～60質量%、より好ましくは10～40質量%、さらに好ましくは15～30質量%である。

[0076] 第二の樹脂組成物層が(A1)成分及び(A2)成分を含有する場合、第二の樹脂組成物層中における(A2)成分の含有量は、特に限定されないが、解像性及び形成される層間絶縁層の誘電特性の観点から、第二の樹脂組成物層中の(A1)成分100質量部に対して、好ましくは20～100質量部、より好ましくは40～90質量部、さらに好ましくは60～80質量部である。

[0077] <(B)熱硬化性樹脂>

(B)熱硬化性樹脂は、熱硬化性を有する樹脂であれば特に限定されない。

第一の樹脂組成物層及び第二の樹脂組成物層が、(B)熱硬化性樹脂を含有することによって、形成される層間絶縁層の耐熱性が向上する傾向がある。

(B)熱硬化性樹脂は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0078] (B)熱硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、イソシアネート樹脂、マレイミド樹脂、フェノール樹脂、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、ビニル樹脂、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、その他の公知の熱硬化性樹脂等が挙げられる。

[0079] 以上の選択肢の中でも、第一の樹脂組成物層及び第二の樹脂組成物層は、耐熱性及び導体接着性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、

(B) 成分として、各々、エポキシ樹脂、マレイミド樹脂、アリル樹脂及びビニル樹脂からなる群から選択される1種以上を含有することが好ましく、エポキシ樹脂を含有することがより好ましい。

また、第二の樹脂組成物層は、耐熱性及び導体接着性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、マレイミド樹脂を含有することも好ましい。

[0080] (エポキシ樹脂)

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が好ましい。

エポキシ樹脂は、例えば、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。

[0081] 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、エポキシ樹脂は、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、ピ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；シクロヘキサン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。

[0082] これらの中でも、エポキシ樹脂は、ビスフェノール系エポキシ樹脂、ナフタレン骨格含有エポキシ樹脂、ビフェニルアラルキル型エポキシ樹脂が好ましく、ナフタレン骨格含有エポキシ樹脂、ビフェニルアラルキル型エポキシ樹脂がより好ましい。

[0083] (イソシアネート樹脂)

イソシアネート樹脂としては、例えば、トリメチレンジイソシアネート、テトラメチレンジイソシアネート、ペンタメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート等の脂肪族イソシアネート；1, 3-シクロペンタンジイソシアネート、1, 4-シクロヘキサンジイソシアネート、1, 2-シクロヘキサンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、ノルボルナンジイソシアネート等の脂環式イソシアネート；キシリレンジイソシアネート、2, 4-トリレンジイソシアネート、2, 6-トリレンジイソシアネート等の芳香族イソシアネート；これらのビュレット体；これらのヌレート体などが挙げられる。これらの中でも、脂肪族イソシアネートが好ましく、ヘキサメチレンジイソシアネートがより好ましい。

[0084] (マレイミド樹脂)

マレイミド樹脂としては、例えば、芳香環に直接結合するN-置換マレイミド基を有する芳香族マレイミド化合物、脂肪族炭化水素基に直接結合するN-置換マレイミド基を有する脂肪族マレイミド化合物等が挙げられる。これらの中でも、耐熱性及び取り扱い性の観点から、芳香族マレイミド化合物が好ましく、芳香族ビスマレイミド化合物がより好ましい。

芳香族マレイミド化合物としては、例えば、ビス(4-マレイミドフェニル)メタン、2, 2-ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]プロパン、3, 3'-ジメチル-5, 5'-ジエチル-4, 4'-ジフェニル

ルメタンビスマレイミド、ポリフェニルメタンマレイミド、ビフェニルアラルキル型マレイミド樹脂、インダン骨格を有する芳香族ビスマレイミド樹脂等が挙げられる。これらの中でも、インダン骨格を有する芳香族ビスマレイミド樹脂が好ましい。

[0085] (アリル樹脂)

アリル樹脂としては、例えば、ジアリルイソシアヌレート、トリアリルイソシアヌレート等のアリル基含有イソシアヌレート；ジアリルシアヌレート、トリアリルシアヌレート等のアリル基含有シアヌレート；1, 3, 4, 6-テトラアリルグリコールウリルなどが挙げられる。これらの中でも、耐熱性、誘電特性及び取り扱い性の観点から、アリル基含有イソシアヌレートが好ましく、ジアリルイソシアヌレートがより好ましい。

[0086] (第一の樹脂組成物層中における (B) 成分の含有量)

第一の樹脂組成物層中における (B) 熱硬化性樹脂の含有量は、特に限定されないが、導体接着性及び耐熱性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、第一の樹脂組成物層中の樹脂成分全量基準で、好ましくは10～90質量%、より好ましくは20～80質量%、さらに好ましくは30～70質量%である。

[0087] 第一の樹脂組成物層が、(B) 熱硬化性樹脂として、エポキシ樹脂を含有する場合、第一の樹脂組成物層中におけるエポキシ樹脂の含有量は、特に限定されないが、導体接着性及び耐熱性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、第一の樹脂組成物層中の樹脂成分全量基準で、好ましくは7～80質量%、より好ましくは15～70質量%、さらに好ましくは20～60質量%である。

第一の樹脂組成物層中の質量基準でのエポキシ樹脂の含有量は、導体接着性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、第二の樹脂組成物層中の質量基準でのエポキシ樹脂の含有量よりも多いことが好ましい。

[0088] 第一の樹脂組成物層が、(B) 熱硬化性樹脂として、イソシアネート樹脂を含有する場合、第一の樹脂組成物層中におけるイソシアネート樹脂の含有

量は、特に限定されないが、導体接着性及び耐熱性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、第一の樹脂組成物層中の樹脂成分全量基準で、好ましくは1～30質量%、より好ましくは3～20質量%、さらに好ましくは5～15質量%である。

[0089] (第二の樹脂組成物層中における(B)成分の含有量)

第二の樹脂組成物層中における(B)熱硬化性樹脂の含有量は、特に限定されないが、耐熱性及び誘電特性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、第二の樹脂組成物層中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10～40質量%、さらに好ましくは20～30質量%である。

[0090] 第二の樹脂組成物層が、(B)熱硬化性樹脂として、エポキシ樹脂を含有する場合、第二の樹脂組成物層中におけるエポキシ樹脂の含有量は、特に限定されないが、耐熱性及び誘電特性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、第二の樹脂組成物層中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5～30質量%、さらに好ましくは7～15質量%である。

[0091] 第二の樹脂組成物層が、(B)熱硬化性樹脂として、イソシアネート樹脂を含有する場合、第二の樹脂組成物層中におけるイソシアネート樹脂の含有量は、特に限定されないが、耐熱性及び誘電特性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、第二の樹脂組成物層中の樹脂成分全量基準で、好ましくは1～20質量%、より好ましくは2～15質量%、さらに好ましくは4～10質量%である。

[0092] 第二の樹脂組成物層が、(B)熱硬化性樹脂として、マレイミド樹脂を含有する場合、第二の樹脂組成物層中におけるマレイミド樹脂の含有量は、特に限定されないが、耐熱性及び誘電特性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、第二の樹脂組成物層中の樹脂成分全量基準で、好ましくは1～40質量%、より好ましくは3～30質量%、さらに好ましくは5～20質量%である。

[0093] < (C) 光重合開始剤 >

(C) 光重合開始剤は、主に (A) 成分が有するエチレン性不飽和基の光ラジカル重合反応の重合開始剤である。

第一の樹脂組成物層及び第二の樹脂組成物層は (C) 光重合開始剤を含有することによって、解像性がより一層向上する傾向がある。

(C) 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。

[0094] (C) 光重合開始剤としては、例えば、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；フェニルビス(2, 4, 6-トリメチルベンゾイル)ホスフィンオキシド等のアシルホスフィンオキシド系化合物；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)、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；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；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ベンゾフェノン系化合物などが挙げられる。これらの中でも、フェニルビス（2，4，6－トリメチルベンゾイル）ホスフィンオキシド、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）が好ましい。

[0095]（第一の樹脂組成物層中における（C）成分の含有量）

第一の樹脂組成物層中における（C）光重合開始剤の含有量は、特に限定されないが、適度な重合反応の促進効果が得られ易いという観点から、第一の樹脂組成物層中の（A）成分100質量部に対して、好ましくは0.01～10質量部、より好ましくは0.05～5質量部、さらに好ましくは0.1～1質量部である。

[0096]（第二の樹脂組成物層中における（C）成分の含有量）

第二の樹脂組成物層中における（C）光重合開始剤の含有量は、特に限定されないが、適度な重合反応の促進効果が得られ易いという観点から、第二の樹脂組成物層中の（A）成分100質量部に対して、好ましくは0.01～10質量部、より好ましくは0.05～5質量部、さらに好ましくは0.1～1質量部である。

[0097] <（D）無機充填材>

第一の樹脂組成物層及び第二の樹脂組成物層が（D）無機充填材を含有することによって、形成される層間絶縁層は、低熱膨張性、耐熱性及び難燃性がより一層向上する傾向にある。

（D）無機充填材は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0098] 本実施形態の感光性多層樹脂フィルムにおいては、第一の樹脂組成物層は、（D）無機充填材として、シリカを含有することが好ましい。これによって、第一の樹脂組成物層を硬化してなる層は、めっき銅との高い接着強度を発現する。

また、第二の樹脂組成物層においても、低熱膨張性、耐熱性及び難燃性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、シリカを含有することが好ましい。

シリカは、シランカップリング剤等のカップリング剤で表面処理されたものであってもよい。

[0099] シリカとしては、例えば、湿式法で製造され含水率の高い沈降シリカと、乾式法で製造され結合水等をほとんど含まない乾式法シリカ等が挙げられる。また、乾式法シリカとしては、さらに、製造法の違いにより、例えば、破碎シリカ、フュームドシリカ、熔融シリカ等が挙げられる。

[0100] シリカとしては、例えば、(D1) 真密度が $1,500\text{ kg/m}^3$ 超のシリカ（以下、「(D1) 成分」ともいう）、(D2) 真密度が $1,500\text{ kg/m}^3$ 以下のシリカ（以下、「(D2) 成分」ともいう）等が挙げられる。

[0101] (D1) 成分は誘電正接が低い傾向にある。そのため、誘電特性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、第一の樹脂組成物層は、(D1) 成分を含有することが好ましい。

(D1) 成分であるシリカの真密度は、低熱膨張性の観点から、好ましくは $1,500$ 超、 $2,200\text{ kg/m}^3$ 以下、より好ましくは $1,600\sim 2,200\text{ kg/m}^3$ 、さらに好ましくは $1,800\sim 2,200\text{ kg/m}^3$ である。

[0102] (D2) 成分は、比誘電率が小さい傾向にある。そのため、誘電特性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、第二の樹脂組成物層は、(D2) 成分を含有することが好ましい。

(D2) 成分であるシリカの真密度は、誘電特性の観点から、好ましくは $1,000\sim 1,500\text{ kg/m}^3$ 、より好ましくは $1,100\sim 1,500\text{ kg/m}^3$ 、さらに好ましくは $1,200\sim 1,500\text{ kg/m}^3$ 、特に好ましくは $1,250\sim 1,450\text{ kg/m}^3$ 、最も好ましくは $1,250\sim 1,400\text{ kg/m}^3$ である。

なお、シリカの真密度は、乾式自動密度計「AccuPyc II 1340

」(株式会社島津製作所製)によって測定することができる。

[0103] シリカ以外の(D)無機充填材としては、例えば、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、クレー、タルク、ホウ酸アルミニウム、炭化ケイ素等が挙げられる。

[0104] (D)無機充填材の体積平均粒子径(D_{50})は、特に限定されないが、解像性の観点から、好ましくは $0.01 \sim 3.0 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $0.1 \sim 2.5 \mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $0.3 \sim 2.0 \mu\text{m}$ である。

なお、本明細書において、体積平均粒子径(D_{50})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ることができる。

[0105] (第一の樹脂組成物層中における(D)無機充填材の含有量)

第一の樹脂組成物層中における(D)無機充填材の含有量は、特に限定されないが、低熱膨張性、耐熱性、難燃性及び導体接着性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、好ましくは5~70質量%、より好ましくは15~60質量%、さらに好ましくは25~50質量%である。

[0106] 第一の樹脂組成物層がシリカを含有する場合、第一の樹脂組成物層中におけるシリカの含有量は、特に限定されないが、低熱膨張性、耐熱性、難燃性及び導体接着性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、好ましくは5~70質量%、より好ましくは15~60質量%、さらに好ましくは25~50質量%である。

第一の樹脂組成物層中のシリカの質量基準での含有量は、導体接着性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、第二の樹脂組成物層中の質量基準でのシリカの含有量よりも多いことが好ましい。

[0107] 第一の樹脂組成物層が（D1）成分を含有する場合、第一の樹脂組成物層中の（D1）成分の含有量は、特に限定されないが、第一の樹脂組成物層中の（D）無機充填材の総量（100質量%）に対して、低熱膨張性、耐熱性、難燃性及び導体接着性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、好ましくは60～100質量%、より好ましくは70～100質量%、さらに好ましくは80～100質量%である。

[0108] （第二の樹脂組成物層中における（D）無機充填材の含有量）

第二の樹脂組成物層中における（D）無機充填材の含有量は、特に限定されないが、低熱膨張性、耐熱性及び難燃性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、好ましくは60質量%未満、より好ましくは1～55質量%、さらに好ましくは2～50質量%、よりさらに好ましくは3～30質量%、特に好ましくは5～20質量%である。

[0109] 第二の樹脂組成物層がシリカを含有する場合、第二の樹脂組成物層中におけるシリカの含有量は、特に限定されないが、低熱膨張性、耐熱性、難燃性及び導体接着性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、好ましくは60質量%未満、より好ましくは1～55質量%、さらに好ましくは2～50質量%、よりさらに好ましくは3～30質量%、特に好ましくは5～20質量%である。

[0110] 第二の樹脂組成物層が（D2）成分を含有する場合、第二の樹脂組成物層中の（D2）成分の含有量は、特に限定されないが、第二の樹脂組成物層中の（D）成分の総量（100質量%）に対して、低熱膨張性、耐熱性及び難燃性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、好ましくは60～100質量%、より好ましくは70～100質量%、さらに好ましくは80～100質量%である。

[0111] <（E）フッ素含有樹脂>

本実施形態の感光性多層樹脂フィルムにおいて、第二の樹脂組成物層は、さらに、（E）フッ素含有樹脂を含有することが好ましい。これによって、本実施形態の感光性多層樹脂フィルムから形成される層間絶縁層は、比誘電

率が低減する傾向がある。

(E) フッ素含有樹脂は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0112] (E) フッ素含有樹脂としては、例えば、フッ素原子を含むオレフィン（以下、「含フッ素オレフィン」ともいう）の重合体が挙げられる。

含フッ素オレフィンは、炭素－水素結合のうちの一部の水素原子がフッ素原子によって置換されたオレフィンであってもよいが、比誘電率をより低減する観点から、全ての炭素－水素結合の水素原子がフッ素原子によって置換されたオレフィンが好ましい。

[0113] (E) フッ素含有樹脂としては、例えば、ポリモノフルオロエチレン、ポリジフルオロエチレン、ポリトリフルオロエチレン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリヘキサフルオロプロピレン、ポリフッ化ビニル、ポリフッ化ビニリデン等が挙げられる。これらの中でも、ポリテトラフルオロエチレンが好ましい。

[0114] (E) フッ素含有樹脂は、粒子であることが好ましい。

粒子である(E) フッ素含有樹脂の体積平均粒子径(D_{50})は、特に限定されないが、解像性の観点から、好ましくは $0.01 \sim 3.0 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $0.05 \sim 2.5 \mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $0.1 \sim 2.0 \mu\text{m}$ である。

[0115] (第一の樹脂組成物層中における(E)成分の含有量)

第一の樹脂組成物層は、(E) フッ素含有樹脂を含有していてもよいが、解像性の観点、及び導体接着性により優れる層間絶縁層を形成するという観点からは、(E) フッ素含有樹脂を含有しないことが好ましい。

第一の樹脂組成物層が(E) フッ素含有樹脂を含有する場合、第一の樹脂組成物層中の(E) フッ素含有樹脂の含有量は、少ない程好ましく、上記と同様の観点から、第一の樹脂組成物層中の樹脂成分全量基準で、好ましくは20質量%以下、より好ましくは10質量%以下、さらに好ましくは1質量%以下である。

[0116] (第二の樹脂組成物層中における(E)成分の含有量)

第二の樹脂組成物層中の(E)フッ素含有樹脂の含有量は、特に限定されないが、解像性の観点、並びに絶縁信頼性、比誘電率、耐熱性及び導体接着性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、第二の樹脂組成物層中の樹脂成分全量基準で、好ましくは10～70質量%、より好ましくは20～50質量%、さらに好ましくは25～40質量%である。

[0117] <(F)エラストマー>

第一の樹脂組成物層及び第二の樹脂組成物層は、各々、さらに、(F)エラストマーを含有していてもよい。

第一の樹脂組成物層及び第二の樹脂組成物層が、(F)エラストマーを含有することによって、形成される層間絶縁層は、導体接着性がより一層向上する傾向がある。

なお、ここでの「エラストマー」とは、JIS K 6240:2011に従って示差走査熱量測定で測定したガラス転移温度が25℃以下である高分子を意味する。

(F)エラストマーは、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0118] (F)エラストマーとしては、例えば、ポリブタジエン系エラストマー、ポリエステル系エラストマー、スチレン系エラストマー、オレフィン系エラストマー、ウレタン系エラストマー、ポリアミド系エラストマー、アクリル系エラストマー、シリコン系エラストマー、これらのエラストマーの誘導体等が挙げられる。これらの中でも、樹脂成分との相容性の観点、及び導体接着性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、ポリブタジエン系エラストマーが好ましい。

[0119] ポリブタジエン系エラストマーは、1,3-ブタジエンに由来する1,2-ビニル基を含むものが好適に挙げられる。

ポリブタジエン系エラストマーは、解像性の観点から、酸無水物基を有するポリブタジエン系エラストマーであることが好ましく、無水マレイン酸に

由来する酸無水物基を有するポリブタジエン系エラストマーであることがより好ましい。

ポリブタジエン系エラストマーが酸無水物基を有する場合、1分子中に有する酸無水物基の数は、特に限定されないが、解像性の観点、及び比誘電率により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、好ましくは1～12個、より好ましくは3～11個、さらに好ましくは6～10個である。

[0120] (F) エラストマーの数平均分子量 (M_n) は、特に限定されないが、好ましくは1,000～100,000、より好ましくは2,000～50,000、さらに好ましくは3,000～10,000、特に好ましくは4,000～7,000である。

なお、本明細書において、数平均分子量 (M_n) 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。

[0121] (第一の樹脂組成物層中における (F) 成分の含有量)

第一の樹脂組成物層が (F) エラストマーを含有する場合、第一の樹脂組成物層中の (F) エラストマーの含有量は、特に限定されないが、耐熱性及び導体接着性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、第一の樹脂組成物層中の樹脂成分全量基準で、好ましくは1～30質量%、より好ましくは3～20質量%、さらに好ましくは5～15質量%である。

[0122] (第二の樹脂組成物層中における (F) 成分の含有量)

第二の樹脂組成物層が (F) エラストマーを含有する場合、第二の樹脂組成物層中の (F) エラストマーの含有量は、特に限定されないが、耐熱性及び導体接着性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、第二の樹脂組成物層中の樹脂成分全量基準で、好ましくは0.5～20質量%、より好ましくは1～15質量%、さらに好ましくは2～10質量%である。

[0123] < (G) 有機過酸化物 >

第一の樹脂組成物層及び第二の樹脂組成物層は、各々、さらに、(G) 有

機過酸化物を含有することが好ましい。(G)有機過酸化物は、主に(A)成分、及び必要に応じて(B)成分が有するエチレン性不飽和基の熱ラジカル重合反応の重合開始剤である。

第一の樹脂組成物層及び第二の樹脂組成物層が、(G)有機過酸化物を含有することによって、形成される層間絶縁層は、耐熱性、誘電特性等をより一層向上できる傾向がある。

(G)有機過酸化物は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0124] (G)有機過酸化物としては、例えば、1, 1-ジ(t-ブチルパーオキシ)シクロヘキサン、2, 2-ジ(t-ブチルパーオキシ)ブタン、2, 2-ジ(4, 4-ジ-t-ブチルパーオキシシクロヘキシル)プロパン、1, 1-ジ(t-アミルパーオキシ)シクロヘキサン等のパーオキシケタール類；クメンハイドロパーオキサイド、t-ブチルハイドロパーオキサイド等のハイドロパーオキサイド類；t-ブチルパーオキシアセテート、t-アミルパーオキシイソノナノエート等のアルキルパーオキサイド類；t-ブチルクミルパーオキサイド、ジ-t-ブチルパーオキサイド、ジクミルパーオキサイド、ジ-t-ヘキシルパーオキサイド、1, 3-ジ(t-ブチルパーオキシイソプロピル)ベンゼン等のジアルキルパーオキサイド類；t-ブチルパーオキシアセテート、t-ブチルパーオキシベンゾエート、t-ブチルパーオキシイソプロピルモノカーボネート等のパーオキシエステル類；t-ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート、ポリエーテルテトラキス(t-ブチルパーオキシカーボネート)等のパーオキシカーボネート類；ジベンゾイルパーオキサイド等のジアシルパーオキサイド類などが挙げられる。これらの中でも、1, 3-ジ(t-ブチルパーオキシイソプロピル)ベンゼンが好ましい。

[0125] (第一の樹脂組成物層中における(G)成分の含有量)

第一の樹脂組成物層が(G)有機過酸化物を含有する場合、第一の樹脂組成物層中の(G)有機過酸化物の含有量は、特に限定されないが、耐熱性及

び導体接着性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、第一の樹脂組成物層中の（A）成分100質量部に対して、好ましくは0.1～10質量部、より好ましくは1～7質量部、さらに好ましくは1.5～4質量部である。

[0126] （第二の樹脂組成物層における（G）成分の含有量）

第二の樹脂組成物層が（G）有機過酸化物を含有する場合、第二の樹脂組成物層中の（G）有機過酸化物の含有量は、特に限定されないが、耐熱性及び導体接着性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、第二の樹脂組成物層中の（A）成分100質量部に対して、好ましくは0.1～10質量部、より好ましくは1～7質量部、さらに好ましくは1.5～4質量部である。

[0127] ＜（H）硬化促進剤＞

第一の樹脂組成物層及び第二の樹脂組成物層は、各々、さらに、（H）硬化促進剤を含有することが好ましい。

第一の樹脂組成物層及び第二の樹脂組成物層が、（H）硬化促進剤を含有することによって、形成される層間絶縁層は、耐熱性、誘電特性等をより一層向上できる傾向がある。

（H）硬化促進剤は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0128] （H）硬化促進剤としては、例えば、2-メチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、1-ベンジル-2-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、2-フェニル-1-ベンジル-1H-イミダゾール、2-フェニル-4-メチル-5-ヒドロキシメチルイミダゾール、イソシアネートマスキイミダゾール（ヘキサメチレンジイソシアネート樹脂と2-エチル-4-メチルイミダゾールの付加反応物）等のイミダゾール系化合物；トリメチルアミン、N，N-ジメチルオクチルアミン、N-ベンジルジメチルアミン、ピリジン、N-メチルモルホリン、ヘキサ（N-メチル）メラミン、2，4，6-トリス（ジメチルアミノフェノール）、テトラメチル

グアニジン、*m*-アミノフェノール等の第三級アミン；トリブチルホスフィン、トリフェニルホスフィン、トリス-2-シアノエチルホスフィン等の有機ホスフィン；トリ-*n*-ブチル（2，5-ジヒドロキシフェニル）ホスホニウムブロマイド、ヘキサデシルトリブチルホスニウムクロライド等のホスホニウム塩；ベンジルトリメチルアンモニウムクロライド、フェニルトリブチルアンモニウムクロライド等の第四級アンモニウム塩；前記の多塩基酸無水物；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ヘキサフルオロアンチモネート、2，4，6-トリフェニルチオピリリウムヘキサフルオロホスフェートなどが挙げられる。

これらの中でも、優れた硬化作用を得るという観点から、イミダゾール系化合物が好ましい。

[0129] （第一の樹脂組成物層中における（H）成分の含有量）

第一の樹脂組成物層が（H）硬化促進剤を含有する場合、第一の樹脂組成物層中の（H）硬化促進剤の含有量は、特に限定されないが、耐熱性及び導体接着性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、第一の樹脂組成物層中の（B）成分100質量部に対して、好ましくは0.1～10質量部、より好ましくは0.5～7質量部、さらに好ましくは1～4質量部である。

[0130] （第二の樹脂組成物層中における（H）成分の含有量）

第二の樹脂組成物層が（H）硬化促進剤を含有する場合、第二の樹脂組成物層中の（H）硬化促進剤の含有量は、特に限定されないが、耐熱性及び導体接着性により優れる層間絶縁層を形成するという観点から、第二の樹脂組成物層中の（B）成分100質量部に対して、好ましくは0.1～10質量部、より好ましくは0.5～7質量部、さらに好ましくは1～5質量部である。

[0131] <（I）その他の成分>

第一の樹脂組成物層及び第二の樹脂組成物層は、必要に応じて、（I）その他の成分として、上記各成分以外の成分を含有していてもよい。

(I) その他の成分としては、例えば、上記各成分以外の樹脂；(E) 成分以外の有機充填材；光増感剤；重合禁止剤；整泡剤；顔料；メラミン等の接着助剤；シリコン化合物等の整泡剤；増粘剤；難燃剤などが挙げられる。

これらは、各々について、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

第一の樹脂組成物層又は第二の樹脂組成物層中における(I)その他の成分の含有量は、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、当該成分が含まれる樹脂組成物層中で、0.01～10質量%であってもよく、0.05～5質量%であってもよく、0.1～1質量%であってもよい。

[0132] <感光性多層樹脂フィルムの製造方法>

本実施形態の感光性多層樹脂フィルムは、第一の樹脂組成物層を形成するための樹脂組成物（以下、「樹脂組成物(1)」ともいう）及び第二の樹脂組成物層を形成するための樹脂組成物（以下、「樹脂組成物(2)」ともいう）を用いて製造することができる。

第一の樹脂組成物層は樹脂組成物(1)によって形成することができ、樹脂組成物(1)の固形分総量中における各成分の好適な含有量は、第一の樹脂組成物層における各成分の好適な含有量と同じである。また、第二の樹脂組成物層は樹脂組成物(2)によって形成することができ、樹脂組成物(2)の固形分総量中における各成分の好適な含有量は、第二の樹脂組成物層における各成分の好適な含有量と同じである。

樹脂組成物(1)及び樹脂組成物(2)は、各層に配合する成分、及び必要に応じて使用する希釈剤を混合することによって製造できる。各成分の混合には、例えば、ロールミル、ビーズミル、プラネタリミキサー、自公転ミキサー等を使用することができる。

[0133] 樹脂組成物(1)及び樹脂組成物(2)を用いて、別々のキャリアフィルム上に第一の樹脂組成物層及び第二の樹脂組成物層を形成し、両者を貼り合

わせることによって、両面にキャリアフィルムを有する本実施形態の感光性多層樹脂フィルムを製造することができる。また、別の方法としては、キャリアフィルム上にいずれか一方の樹脂組成物層を形成しておき、当該一方の樹脂組成物層上に、いずれか他方の樹脂組成物を塗布することによって、他方の樹脂組成物層を形成する方法によっても製造することができる。

[0134] 樹脂組成物（１）及び樹脂組成物（２）を塗布する方法としては、例えば、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、ダイコーター等の塗工装置を用いる方法が挙げられる。

樹脂組成物（１）及び樹脂組成物（２）の塗膜を乾燥する場合における乾燥温度は、特に限定されないが、好ましくは $60\sim150^{\circ}\text{C}$ 、より好ましくは $70\sim120^{\circ}\text{C}$ 、さらに好ましくは $80\sim100^{\circ}\text{C}$ である。また、乾燥時間としては、特に限定されないが、好ましくは $1\sim60$ 分間、より好ましくは $2\sim30$ 分間、さらに好ましくは $5\sim20$ 分間である。

[0135] キャリアフィルムの材質としては、例えば、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、特に限定されないが、好ましくは $5\sim100\mu\text{m}$ 、より好ましくは $10\sim60\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $15\sim45\mu\text{m}$ である。

[0136] [プリント配線板及びその製造方法]

本実施形態のプリント配線板は、本実施形態の感光性多層樹脂フィルムの硬化物である層間絶縁層を有する、プリント配線板である。

なお、本実施形態のプリント配線板が有する「層間絶縁層」とは、例えば、ビア及び配線の形成、粗化处理等の各種加工又は処理が施された後の状態のものも含まれる。

[0137] 本実施形態のプリント配線板の製造方法は、本実施形態の感光性多層樹脂フィルムを用いる方法であれば特に限定されないが、下記（１）～（４）を含む、プリント配線板の製造方法が好ましい。

（１）：本実施形態の感光性多層樹脂フィルムを、前記第二の樹脂組成物層

が貼付面になる状態で、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）」ともいう）。

（２）：前記（１）でラミネートされた感光性多層樹脂フィルムを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、「ビア形成工程（２）」ともいう）。

（３）：前記ビアを有する層間絶縁層を加熱硬化させること（以下、「加熱硬化工程（３）」ともいう）。

（４）：前記層間絶縁層の前記第一の樹脂組成物層が硬化してなる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）」ともいう）。

以下、適宜、図１を参照しながら、本実施形態のプリント配線板の製造方法について説明する。

なお、本明細書において、便宜上、所定の操作について「ＸＸ工程」と称することがあるが、該「ＸＸ工程」は、本明細書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。

[0138] （ラミネート工程（１））

ラミネート工程（１）では、本実施形態の感光性多層樹脂フィルムを、前記第二の樹脂組成物層が貼付面になる状態で、回路基板の片面又は両面にラミネートする。

図１（ａ）には、回路パターン１０２を有する基板１０１の両面に感光層１０３を形成する工程が図示されている。

感光層１０３は、本実施形態の感光性多層樹脂フィルムを、第二の樹脂組成物層が貼付面になるように基板１０１の両面にラミネートすることによって形成することができる。

ラミネートは、例えば、真空ラミネーター等を用いて加圧及び加熱しながら圧着すればよい。

ラミネート後、感光層１０３にキャリアフィルムが貼付されている場合、キャリアフィルムは後述する露光前に剥離してもよいし、露光後に剥離して

もよい。

[0139] (ビア形成工程(2))

ビア形成工程(2)では、ラミネート工程(1)で形成された感光層を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。

図1(b)には、感光層103を露光及び現像することによって、ビア105を有する層間絶縁層104を形成する工程が図示されている。

感光層103を露光することによって、光ラジカル重合反応を開始させて、感光性多層樹脂フィルムを硬化させる。

[0140] 感光層103の露光方法は、例えば、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して活性光線を画像状に照射するマスク露光法であってもよいし、LDI(Laser Direct Imaging)露光法、DLP(Digital Light Processing)露光法等の直接描画露光法により、活性光線を画像状に照射する方法であってもよい。

活性光線の光源としては、例えば、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の公知の光源が挙げられる。

露光量は、使用する光源及び感光層の厚さ等によって適宜調整すればよい。例えば、高圧水銀灯からの紫外線照射を用いて、厚さ1～100 μ mの感光層を露光する場合、露光量は、特に限定されないが、好ましくは10～1,000mJ/cm²、より好ましくは50～700mJ/cm²、さらに好ましくは150～400mJ/cm²である。

[0141] 次いで、感光層103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現像を行う。現像においては、感光層103の未硬化部分が除去されることで、光硬化部分が層間絶縁層104として基板上に形成されることになる。

現像方法は、ウェット現像であっても、ドライ現像であってもよいが、ウェット現像が好ましい。ウェット現像による方法としては、解像性向上の観

点から、スプレー方式が好ましい。

現像液としては、例えば、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。

露光及び現像後、層間絶縁層の硬化度を高める観点から、後露光を行ってもよい。後露光における露光量は、特に限定されないが、好ましくは $0.2 \sim 10 \text{ J/cm}^2$ 、より好ましくは $0.5 \sim 5 \text{ J/cm}^2$ である。

[0142] ビアの形状に特に制限はなく、断面形状で説明すると、例えば、四角形、逆台形等が挙げられる。なお、逆台形は上辺が下辺より長い形状である。また、平面視の形状で説明すると、円形、四角形等が挙げられる。

本実施形態のフォトリソグラフィー法によるビアの形成では、断面形状が逆台形のビアを形成することができる。当該形状を有するビアは、めっき銅のビア壁面への付き回り性が高いため好ましい。

本実施形態のフォトリソグラフィー法によるビアの形成では、ビアの直径をレーザー加工によって作製するビアの直径よりも小さくすることができる。本実施形態の製造方法によって形成されるビアの直径は、例えば、 $40 \mu\text{m}$ 以下であってもよく、 $35 \mu\text{m}$ 以下であってもよく、 $30 \mu\text{m}$ 以下であってもよい。ビアの直径の下限值に特に制限はないが、例えば、 $15 \mu\text{m}$ 以上であってもよいし、 $20 \mu\text{m}$ 以上であってもよい。

[0143] (加熱硬化工程 (3))

加熱硬化工程 (3) では、ビアを有する層間絶縁層を加熱硬化させる。

すなわち、加熱硬化工程 (3) では、加熱によって、本実施形態の感光性多層樹脂フィルムに含有される熱硬化性を有する成分の硬化反応を進行させる。

加熱温度は、特に限定されないが、好ましくは $100 \sim 300^\circ\text{C}$ 、より好ましくは $120 \sim 200^\circ\text{C}$ 、さらに好ましくは $150 \sim 180^\circ\text{C}$ である。加熱時間は、特に限定されないが、好ましくは $0.3 \sim 3$ 時間、より好ましくは $0.5 \sim 2$ 時間、さらに好ましくは $0.75 \sim 1.5$ 時間である。

[0144] (回路パターン形成工程 (4))

上記で形成された層間絶縁層は、第一の樹脂組成物層が硬化してなる層が表出しているため、回路パターン形成工程（４）では、層間絶縁層の第一の樹脂組成物層が硬化してなる層上に回路パターンを形成する。

回路パターンは、微細配線形成の観点から、粗化处理、シード層の形成、レジストパターンの形成、銅の回路層の形成及びレジストパターンの除去をこの順で行う、セミアディティブプロセスにより形成することが好ましい。

[0145] 粗化处理は、層間絶縁層の表面を粗化して凹凸のアンカーを形成する処理である。ビア形成工程（２）においてスミアが発生した場合には、粗化液を用いて粗化处理と該スミアの除去を同時に行ってもよい。粗化液としては、例えば、過マンガン酸ナトリウム粗化液等のアルカリ過マンガン酸粗化液；クロム／硫酸粗化液、フッ化ナトリウム／クロム／硫酸粗化液などが挙げられる。

[0146] 図１（ｃ）には、シード層１０６を形成する工程が図示されている。

シード層１０６は電解銅めっきを施すための給電層を形成するためのものである。

シード層１０６は、ビア底、ビア壁面及び層間絶縁層の表面全体にパラジウム触媒等を用いて無電解銅めっき処理を施すことによって形成することができる。

[0147] 図１（ｄ）には、シード層１０６上にレジストパターン１０７を形成する工程が図示されている。

レジストパターン１０７は、例えば、シード層１０６上にドライフィルムレジストをロールラミネーター等を用いて熱圧着し、これを露光及び現像することによって形成することができる。ドライフィルムレジストとしては市販品を使用することができる。

[0148] ドライフィルムレジストの露光は、所望の配線パターンが描画されたマスクを通して行えばよい。露光後、アルカリ水溶液を用いてドライフィルムレジストの現像を行い、未露光部分を除去し、レジストパターン１０７を形成する。その後、必要に応じてドライフィルムレジストの現像残渣を除去する

プラズマ処理を行ってもよい。

[0149] 図1（e）には、銅の回路層108を形成する工程が図示されている。

銅の回路層108は、電解銅めっきによって形成することが好ましい。

電解銅めっきに用いる電解銅めっき液としては、例えば、硫酸銅を含む電解銅めっき液等、市販の電解銅めっき液を用いることができる。

電解銅めっき後、アルカリ水溶液又はアミン系剥離剤を用いてレジストパターン107を除去し、さらに、配線間のシード層106を除去するフラッシュエッチング、パラジウム触媒の除去等を公知の方法によって適宜行う。さらに、必要に応じて、未反応の熱硬化成分を十分に熱硬化させるためのポストバーク処理を行ってもよい。

[0150] 図1（f）には、上記各工程を繰り返すことによって多層化され、最表面にソルダーレジスト層109を有する多層プリント配線板100Aが示されている。

ソルダーレジスト層109は、公知のソルダーレジスト用の感光性多層樹脂フィルムを用いて形成することができる。

[0151] 以上、本実施形態の感光性多層樹脂フィルムを用いてビアを形成するプリント配線板の製造方法について説明したが、本実施形態の感光性多層樹脂フィルムは、パターン解像性に優れるものであるため、例えば、チップ又は受動素子等を内蔵するためのキャビティを形成するのにも好適である。キャビティは、例えば、上記したプリント配線板の説明において、感光性多層樹脂フィルムに露光してパターン形成する際の描画パターンを、所望するキャビティを形成できるものとすることで好適に形成することができる。

[0152] [半導体パッケージ]

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を有する半導体パッケージである。

本実施形態の半導体パッケージは、例えば、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、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

[0153] 以下、実施例によってさらに詳細に本実施形態を説明するが、本実施形態はこれらの実施例に限定されるものではない。

[0154] [酸価の測定方法]

酸価は、測定対象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。

[0155] [重量平均分子量 (M_w) 及び数平均分子量 (M_n) の測定方法]

重量平均分子量 (M_w) 及び数平均分子量 (M_n) 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て求めた。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)

GPC装置：高速GPC装置「HCL-8320GPC」、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TSKgel SuperMultipore HZ-H (カラム長さ：15cm、カラム内径：4.6mm)、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：0.35ml/分

試料濃度：10mg/THF5ml

注入量：20μl

[0156] [粗化処理による重量減少量の測定方法]

銅箔 (厚さ12μm) をガラスエポキシ基材に積層したプリント配線板用基板 (昭和電工マテリアルズ株式会社製、商品名「MCL-E-679」) の銅箔表面を、粗化前処理液 (メック株式会社製、商品名「CZ-8100

」)によって粗化前処理した後、水洗及び乾燥した。次に、各例で製造したキャリアフィルム付き感光性多層樹脂フィルムの第一又は第二の樹脂組成物層側のキャリアフィルムを剥離除去し、露出した第一又は第二の樹脂組成物層が貼付面になるようにして、上記粗化前処理済のプリント配線板用基板の銅箔上にラミネートした。なお、ラミネートには、プレス式真空ラミネーター(株式会社名機製作所製、商品名「MVL P-500」)を用い、ラミネートの条件は、プレス熱板温度70℃、真空引き時間20秒、ラミネートプレス時間30秒、気圧4 kPa以下、圧着圧力0.4 MPaとした。ラミネート処理後、室温で1時間以上放置することによって、プリント配線板用基板の銅箔上に、感光性多層樹脂フィルム及びキャリアフィルムがこの順に積層された評価用積層体を得た。上記評価用積層体のキャリアフィルムを有したまま、平面露光機を用いて、光量400 mJ/cm²(波長365 nm)の紫外線を積層体に照射した。次いで、キャリアフィルムを剥離除去し、高圧水銀灯ランプ照射タイプのUVコンベア装置(株式会社オーク製作所製)を用いて、露光量が2 J/cm²となるコンベア速度で紫外線を照射した。その後、温風循環式乾燥機を用いて、170℃で1時間加熱することによって、第一の樹脂組成物層の表面が露出し、第二の樹脂組成物層の表面が露出していない評価用積層体(1)、及び第二の樹脂組成物層の表面が露出し、第一の樹脂組成物層の表面が露出していない評価用積層体(2)を各々得た。

上記加熱後の評価用積層体(1)及び(2)を以下の手順で、粗化処理した。

粗化する積層体を、70℃の膨潤液(スウェリングディップセキュリガントPが濃度49.85質量%、水酸化ナトリウムが0.3質量%で含まれる水溶液)に5分間浸漬してから、80℃の酸化剤溶液(ドーピングセキュリガントP500Jが濃度14.55質量%、水酸化ナトリウムが3.69質量%で含まれる水溶液)に15分間浸漬し、さらに、50℃の中和液(リダクションコンディショナーセキュリガントP500が濃度10.65質量%、95%硫酸が8.27質量%で含まれる水溶液)に5分間浸漬した。その

後、105℃で10分間乾燥した。

各層の粗化处理において、粗化处理する前の乾燥重量と、上記粗化处理後の乾燥重量との差から、評価用積層体（1）及び評価用積層体（2）の重量減少量を算出し、評価用積層体（1）の重量減少量を第一表面の重量減少量a、評価用積層体（2）の重量減少量を第二表面の重量減少量bとし、両者の比 $[a/b]$ を算出した。

[0157] [感光性多層樹脂フィルムの製造]

実施例1～7、比較例1～2

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。）に従って各成分を配合し、3本ロールミル及び自公転ミキサーを使用して混練した。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、第一の樹脂組成物層を形成するための樹脂組成物（1）、第二の樹脂組成物層を形成するための樹脂組成物（2）を、各々得た。

次に、樹脂組成物（1）を、キャリアフィルム（PETフィルム、帝人株式会社製、商品名「G2-16」、厚さ16μm）上に塗布し、熱風対流式乾燥機を用いて、100℃で10分間乾燥して、キャリアフィルム付きの第一の樹脂組成物層（第一の樹脂組成物層の厚さ5μm）を形成した。

また、樹脂組成物（2）を、上記とは別のキャリアフィルム（帝人株式会社製のPETフィルム、商品名「G2-16」、厚さ16μm）上に塗布し、熱風対流式乾燥機を用いて、100℃で10分間乾燥して、キャリアフィルム付きの第二の樹脂組成物層（第二の樹脂組成物層の厚さ20μm）を形成した。

上記で得られたキャリアフィルム付きの第一の樹脂組成物層及びキャリアフィルム付きの第二の樹脂組成物層の樹脂組成物層同士を貼り合わせることで、キャリアフィルム、第一の樹脂組成物層、第二の樹脂組成物層及びキャリアフィルムをこの順で有する、キャリアフィルム付き感光性多層樹脂フィルム（感光性多層樹脂フィルムの厚さ25μm）を得た。

[0158] 作製した感光性多層樹脂フィルムを用いて下記の各評価を行った。結果を表 1 に示す。

[0159] [比誘電率 (D k) 及び誘電正接 (D f) の測定]

各例で製造したキャリアフィルム付き感光性多層樹脂フィルムの第二の樹脂組成物層側のキャリアフィルムを剥離除去したものを 2 枚準備し、第二の樹脂組成物層同士を貼り合わせた。

次いで、両面のキャリアフィルムを有したまま、平面露光機を用いて、光量 $400 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ (波長 365 nm) の紫外線を照射した。次いで、両面のキャリアフィルムを剥離除去し、UV コンベア式露光機を用いて、光量 $2 \text{ J} / \text{cm}^2$ (波長 365 nm) の紫外線を照射した。その後、温風循環式乾燥機を用いて、 170°C で 1 時間加熱し、 $7 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ のサイズに切断したものを、比誘電率 (D k) 及び誘電正接 (D f) の測定サンプルとした。

上記で得られた測定サンプルを、温風循環式乾燥機を用いて、 105°C で 10 分間乾燥してから、スプリットポスト誘電体共振器法 (SPDR 法) を用いて、 10 GHz 帯で比誘電率 (D k) 及び誘電正接 (D f) を測定し、以下の基準で評価した。

(比誘電率 (D k) の評価基準)

A : 2.8 以下

B : 2.8 超 ~ 3.0 以下

C : 3.0 超

(誘電正接 (D f) の評価基準)

A : 0.0100 以下

B : 0.0100 超 ~ 0.0120 以下

C : 0.0120 超

[0160] [ビアの解像性の評価]

(1) 評価用積層体の作製

銅箔 (厚さ $12 \mu\text{m}$) をガラスエポキシ基材に積層したプリント配線板用基板 (昭和電工マテリアルズ株式会社製、商品名「MCL-E-679」)

の銅箔表面を、粗化前処理液（メック株式会社製、商品名「CZ-8100」）によって粗化前処理した後、水洗及び乾燥した。次に、各例で製造したキャリアフィルム付き感光性多層樹脂フィルムの第二の樹脂組成物層側のキャリアフィルムを剥離除去し、露出した第二の樹脂組成物層が貼付面になるようにして、上記粗化前処理済のプリント配線板用基板の銅箔上にラミネートした。なお、ラミネートには、プレス式真空ラミネーター（株式会社名機製作所製、商品名「MVL P-500」）を用い、ラミネートの条件は、プレス熱板温度70℃、真空引き時間20秒、ラミネートプレス時間30秒、気圧4kPa以下、圧着圧力0.4MPaとした。ラミネート処理後、室温で1時間以上放置することによって、プリント配線板用基板の銅箔表面上に、感光性多層樹脂フィルム及びキャリアフィルムがこの順に積層された評価用積層体を得た。

（２）感度測定

上記で得た評価用積層体の第一の樹脂組成物層側のキャリアフィルム上に、41段ステップタブレットを配置した。次いで、超高圧水銀ランプを光源としたダイレクトイメージング露光装置（株式会社オーク製作所製、商品名「DXP-3512」）を用いて露光を行った。露光パターンは、 $\phi 30 \sim 100 \mu\text{m}$ までのドットが格子状に配列したドットパターンを用いた。

露光後、室温で30分間放置した後、上記で得た評価用積層体の第一の樹脂組成物層側のキャリアフィルムを除去し、30℃の1質量%炭酸ナトリウム水溶液を用いて、未露光部の感光性多層樹脂フィルムを60秒間スプレー現像した。現像後、41段ステップタブレットの光沢残存ステップ段数が4.0になる露光エネルギー量を、感光性多層樹脂フィルムの感度（単位： mJ/cm^2 ）とした。この感度で露光したパターンを用いて、下記評価基準に従って評価した。

（３）ビアの解像性の評価

ビアの解像性は、上記（２）で求めた感光性多層樹脂フィルムの感度である露光エネルギー量で露光及びスプレー現像して形成されたビアパターンを

、光学顕微鏡を用いて観察し、下記基準に従って評価した。

(評価基準)

A : ドットパターンの $\phi 60 \mu\text{m}$ ビア部分が開口している。

C : ドットパターンの $\phi 60 \mu\text{m}$ ビア部分が開口していない。

[0161] [めっき銅との接着強度の評価]

(1) 評価用積層体の作製及び感光性多層樹脂フィルムの感度測定

上記[ビアの解像性の評価]の(1)及び(2)の手順において、使用した露光機を、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」)に変更したこと以外は、上記[ビアの解像性の評価]の(1)及び(2)の手順と同様に操作を行い、評価用積層体を準備すると共に、光沢残存ステップ段数が8.0となる露光エネルギー量を求め、これを感光性多層樹脂フィルムの感度(単位; mJ/cm^2)とした。

(2) 露光工程及び現像工程

評価用積層体の第一の樹脂組成物層側のキャリアフィルムを剥離除去し、上記で求めた感度である露光エネルギー量で全面露光を行い、感光性多層樹脂フィルムを硬化させた。露光後、室温で30分間放置した後、30℃の1質量%炭酸ナトリウム水溶液を用いて、未露光部の感光性多層樹脂フィルムを60秒間スプレー現像した。

(3) ポストキュア処理

続いて、高圧水銀灯ランプ照射タイプのUVコンベア装置(株式会社オーク製作所製)を用いて、露光量が $2 \text{J}/\text{cm}^2$ となるコンベア速度でポストUVキュアを行った。その後、温風循環式乾燥機を用いて、170℃で1時間加熱した。

(4) 粗化处理

上記加熱後の評価用積層体を、膨潤液「スウェリングディップセキュリガントP」を用いて70℃で5分間処理してから、粗化液「ドージングセキュリガントP500J」を用いて70℃で10分間、粗化处理した。続いて、

中和液「リダクションコンディショナーセキュリガントP500」を用いて50℃で5分間、中和処理を行った。その後、バッファードフッ酸「LAL1800 SA 高純度バッファードフッ酸」を用いて、室温で10分間フッ酸処理を行った。なお、膨潤液、粗化液及び中和液は、いずれもアトテックジャパン株式会社製のもの、バッファードフッ酸はステラケミファ株式会社製のものを用了。

(5) めっき処理

上記粗化処理後の評価用積層体に対して、無電解めっき液「プリガントMSK-DK」（アトテックジャパン株式会社製）を用いて、無電解めっき処理を30℃で15分間を行った。次いで、電気めっき液「カパラシドHL」（アトテックジャパン株式会社製）を用いて、電気めっき処理を24℃、2A/dm²で1.5時間行って、層間絶縁層上にめっき銅を形成した。なお、めっき銅の厚さは25μmとした。

(6) めっき銅との接着強度の測定

めっき銅との接着強度は、JIS C6481:1996に準拠して、23℃にて垂直引き剥がし強さを測定し、下記基準に従って評価した。

(評価基準)

A: 0.4kN/m超

B: 0.1kN/m超～0.4kN/m以下

C: 0.1kN/m以下

[0162]

[表1]

表1

				実施例							比較例		
				1	2	3	4	5	6	7	1	2	
各樹脂組成物層の配合組成（質量部）	第一の樹脂組成物層	(A)成分	カルボキシ基及びアクリロイル基を有する化合物	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
			ジヘンタエリスリールヘキサアクリレート	35	28	24	28	28					28
			トリメチロールプロパントリアクリレート						60	60	70		
		(B)成分	ビフェニルアラルキル型エポキシ樹脂	38	56	78	56	56	37	37	18	56	
			ナフトール型エポキシ樹脂	56	84	117	84	84	55	55	28	84	
			ヘキサメチレンジイソシアネート	27	27	27	27	27		27	26	27	
			マレイミド樹脂								46		
		(C)成分	光重合開始剤1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
			光重合開始剤2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
		(D)成分	シリカ1	224	224	224	224	224	224	224		224	
			シリカ2								33		
		(E)成分	ポリトリフルオロエチレン粒子								163		
		(F)成分	ポリブタジエン系エラストマー	10	10	10	10	10	10	10	8	10	
			酸無水物変性ポリブタジエン	22	22	22	22	22	22	22	25	22	
		(G)成分	有機過酸化物	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	
		(H)成分	硬化促進剤	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
		(I)成分	増感剤	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
			重合禁止剤	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
	第二の樹脂組成物層	(A)成分	カルボキシ基及びアクリロイル基を有する化合物	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
			ジヘンタエリスリールヘキサアクリレート									28	
			トリメチロールプロパントリアクリレート	70	70	70	70	70	70	70	70		
		(B)成分	ビフェニルアラルキル型エポキシ樹脂	18	18	18	18	18	18	18	18	56	
			ナフトール型エポキシ樹脂	28	28	28	29	29	28	28	28	84	
			ヘキサメチレンジイソシアネート	26	26	26	26	26	26	26	26	27	
			マレイミド樹脂	46	46	46			46	46	46		
			アリル樹脂				46						
		(C)成分	光重合開始剤1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
			光重合開始剤2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
		(D)成分	シリカ1									224	
			シリカ2	33	33	33	33	56	33	33	33		
		(E)成分	ポリトリフルオロエチレン粒子	163	163	163	163	163	163	163	163		
		(F)成分	ポリブタジエン系エラストマー	8	8	8	8	10	8	8	8	10	
			酸無水物変性ポリブタジエン	25	25	25	25	22	25	25	25	22	
		(G)成分	有機過酸化物	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	
		(H)成分	硬化促進剤	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
		(I)成分	増感剤	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
			重合禁止剤	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
重量減少量	粗化処理	第一表面の重量減少量a (g/m ²)		2.1	1.3	1.1	1.3	1.3	2.4	2.3	3.5	1.3	
		第二表面の重量減少量b (g/m ²)		3.5	3.5	3.5	3.4	3.7	3.5	3.5	3.5	1.3	
		重量減少量の比 [a/b]		0.6	0.4	0.3	0.4	0.4	0.7	0.7	1.0	1.0	
評価結果	誘電特性	比誘電率(Dk)		A	A	A	A	A	A	A	A	C	
		誘電正接(Df)		A	A	A	A	B	A	B	A	C	
	ビアの解像性		A	A	A	A	A	A	A	A	C		
	めっき銅との接着強度		A	A	A	A	A	B	B	C	A		

[0163] 表 1 に記載の各成分の詳細は以下の通りである。

[0164] [(A) 成分]

・カルボキシ基及びアクリロイル基を有する化合物：日本化薬株式会社製、商品名「ZXR-1807H」、酸価：110mg KOH/g、重量平均分子量 (Mw)：2,000

[0165] [(B) 成分]

・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-3000-L」、エポキシ基当量：272g/eq
・ナフトール型エポキシ樹脂：新日鐵住金株式会社製、商品名「ESN-475V」、エポキシ基当量：325g/eq
・マレイミド樹脂：インダン骨格を有する芳香族ビスマレイミド樹脂
・アリル樹脂：ジアリルイソシアヌレート化合物、四国化成工業株式会社製、商品名「LDAIC」

[0166] [(C) 成分]

・光重合開始剤 1：フェニルビス (2, 4, 6-トリメチルベンゾイル) ホスフィンオキシド
・光重合開始剤 2：1-[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)

[0167] [(D) 成分]

・シリカ 1：株式会社アドマテックス製、商品名「SC2050-MB」、平均粒子径 (D_{50})：0.5 μm 、真密度 2,200 kg/m³
・シリカ 2：TAT 社製、商品名「BQQ-0710SCB」、平均粒子径 (D_{50})：0.7 μm 、真密度 1,350 kg/m³

[0168] [(E) 成分]

・ポリテトラフルオロエチレン粒子：三菱鉛筆株式会社製、商品名「MPT-N8」、平均粒子径 (D_{50})：0.2~0.3 μm

[0169] [(F) 成分]

・ポリブタジエン系エラストマー：ブタジエン・スチレン・ランダムコポリ

マー、C r a y V a l l e y 社製、商品名「R i c o n 1 0 0」、数平均分子量 (Mn) : 4, 5 0 0

・酸無水物変性ポリブタジエン : C r a y V a l l e y 社製、商品名「R i c o n 1 3 1 M A 1 7」、数平均分子量 (Mn) : 5, 4 0 0、1 分子中に有する酸無水物基の数 : 9

[0170] [(G) 成分]

・有機過酸化物 : 1, 3 - ジ (t - ブチルパーオキシイソプロピル) ベンゼン

[0171] [(H) 成分]

・硬化促進剤 : 1 - ベンジル - 2 - フェニルイミダゾール

[0172] [(I) 成分]

・増感剤 : 4, 4' - ビス - (ジエチルアミノ) ベンゾフェノン

・重合禁止剤 : 4 - t e r t - ブチルピロカテコール

[0173] 表 1 から、本実施形態の実施例 1 ~ 7 の感光性多層樹脂フィルムから形成された硬化物は、いずれも優れた誘電特性及び高い導体接着性を有していた。

符号の説明

- [0174] 1 0 0 A 多層プリント配線板
- 1 0 1 基板
- 1 0 2 回路パターン
- 1 0 3 感光層
- 1 0 4 層間絶縁層
- 1 0 5 ビア
- 1 0 6 シード層
- 1 0 7 レジストパターン
- 1 0 8 銅の回路層
- 1 0 9 ソルダーレジスト層

請求の範囲

[請求項1] 第一の樹脂組成物層及び第二の樹脂組成物層を有する、感光性多層樹脂フィルムであり、

前記第一の樹脂組成物層及び前記第二の樹脂組成物層は、各々、

(A) エチレン性不飽和基を有する化合物、(B) 熱硬化性樹脂、
(C) 光重合開始剤及び(D) 無機充填材を含有し、

前記感光性多層樹脂フィルムに $2 \text{ J} / \text{cm}^2$ の紫外線を照射してから、 170°C で1時間加熱することによって硬化させ、その後、

下記粗化处理の条件で、前記第一の樹脂組成物層の表面が露出し、
前記第二の樹脂組成物層の表面が露出していない状態で粗化处理した
際の重量減少量を a 、

下記粗化处理の条件で、前記第二の樹脂組成物層の表面が露出し、
前記第一の樹脂組成物層の表面が露出していない状態で粗化处理した
際の重量減少量を b としたとき、

a が b よりも小さく、かつ、 a が $10 \text{ g} / \text{m}^2$ 以下である、感光性
多層樹脂フィルム。

(粗化处理の条件)

粗化対象物を、 70°C の膨潤液に5分間浸漬し、次いで、 80°C の
酸化剤溶液に15分間浸漬し、さらに 50°C の中和液に5分間浸漬し
てから乾燥する。

[請求項2] 前記第一の樹脂組成物層及び前記第二の樹脂組成物層が、前記(A)
(A) エチレン性不飽和基を有する化合物として、各々、エチレン性不飽
和基及び酸性置換基を有する化合物を含有する、請求項1に記載の感
光性多層樹脂フィルム。

[請求項3] 前記第一の樹脂組成物層及び前記第二の樹脂組成物層が、前記(B)
(B) 熱硬化性樹脂として、各々、エポキシ樹脂、マレイミド樹脂、アリ
ル樹脂及びビニル樹脂からなる群から選択される1種以上を含有する
、請求項1に記載の感光性多層樹脂フィルム。

- [請求項4] 前記第一の樹脂組成物層及び前記第二の樹脂組成物層が、前記（B）熱硬化性樹脂として、各々、エポキシ樹脂を含有し、前記第一の樹脂組成物層中の質量基準でのエポキシ樹脂の含有量が、前記第二の樹脂組成物層中の質量基準でのエポキシ樹脂の含有量よりも多い、請求項3に記載の感光性多層樹脂フィルム。
- [請求項5] 前記第一の樹脂組成物層が、前記（D）無機充填材として、シリカを含有し、前記第一の樹脂組成物層中における前記シリカの含有量が、5～70質量％である、請求項1に記載の感光性多層樹脂フィルム。
- [請求項6] 前記第二の樹脂組成物層が、（D）無機充填材として、真密度が1,500kg/m³以下であるシリカを含有する、請求項1に記載の感光性多層樹脂フィルム。
- [請求項7] 前記第二の樹脂組成物層中が、さらに、（E）フッ素含有樹脂を含有し、該（E）フッ素含有樹脂の含有量が、前記第二の樹脂組成物層中の樹脂成分全量基準で、10～70質量％である、請求項1に記載の感光性多層樹脂フィルム。
- [請求項8] 前記第一の樹脂組成物層及び前記第二の樹脂組成物層が、各々、さらに、（F）エラストマーを含有する、請求項1に記載の感光性多層樹脂フィルム。
- [請求項9] 前記第二の樹脂組成物層中における（D）無機充填材の含有量が、60質量％未満である、請求項1に記載の感光性多層樹脂フィルム。
- [請求項10] 前記第一の樹脂組成物層を硬化してなる層が、銅めっきによって回路パターンが形成される層であり、前記第二の樹脂組成物層が、前記感光性多層樹脂フィルムを積層する際に貼付される面を有する層である、請求項1に記載の感光性多層樹脂フィルム。
- [請求項11] フォトビアを有する層間絶縁層の形成に用いられる、請求項1に記載の感光性多層樹脂フィルム。
- [請求項12] 請求項1に記載の感光性多層樹脂フィルムの硬化物である層間絶縁

層を有する、プリント配線板。

[請求項13] 請求項12に記載のプリント配線板を有する、半導体パッケージ。

[請求項14] 下記(1)～(4)を含む、プリント配線板の製造方法。

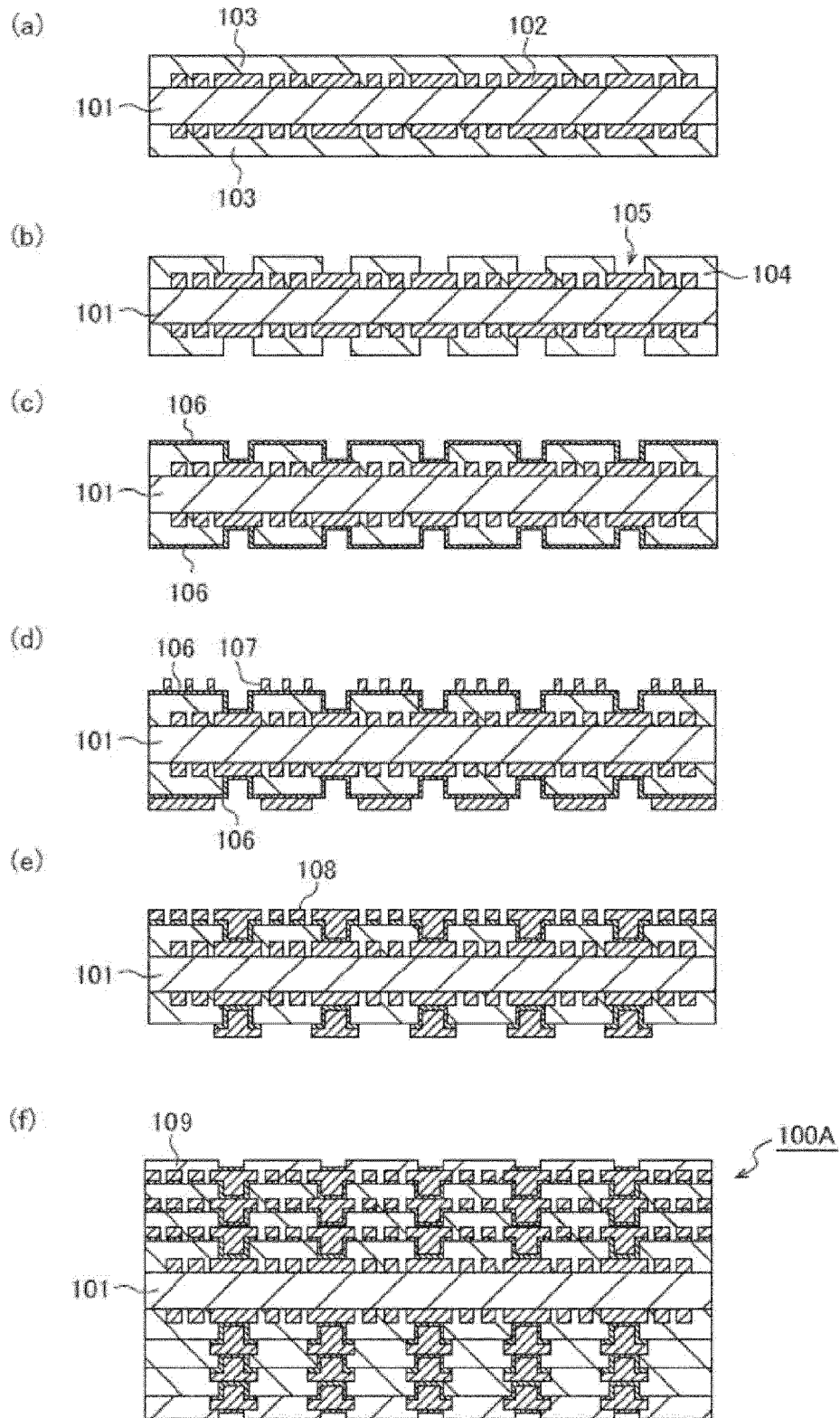
(1)：請求項1～11のいずれか1項に記載の感光性多層樹脂フィルムを、前記第二の樹脂組成物層が貼付面になる状態で、回路基板の片面又は両面にラミネートすること。

(2)：前記(1)でラミネートされた感光性多層樹脂フィルムを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。

(3)：前記ビアを有する層間絶縁層を加熱硬化させること。

(4)：前記層間絶縁層の前記第一の樹脂組成物層が硬化してなる層上に回路パターンを形成すること。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/013045

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G03F 7/004**(2006.01)i; **G03F 7/095**(2006.01)i; **H05K 1/03**(2006.01)i

FI: G03F7/095; G03F7/004 512; G03F7/004 501; H05K1/03 610H

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; G03F7/095; 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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2006-285179 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 19 October 2006 (2006-10-19)	1-6, 8-14
Y	claims, examples 4-6	7
Y	WO 2022/045237 A1 (AGC INC.) 03 March 2022 (2022-03-03)	7
	paragraph [0002]	
A	JP 2002-243931 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 28 August 2002 (2002-08-28)	1-14
	claims	
A	JP 3-17650 A (THE NIPPON SYNTHETIC CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.) 25 January 1991 (1991-01-25)	1-14
	claims	

☐ 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

23 May 2023

Date of mailing of the international search report

06 June 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/013045

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2006-285179	A	19 October 2006	(Family: none)	
WO	2022/045237	A1	03 March 2022	TW 202219156	A
JP	2002-243931	A	28 August 2002	(Family: none)	
JP	3-17650	A	25 January 1991	(Family: none)	

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 7/095(2006.01)i; H05K 1/03(2006.01)i FI: G03F7/095; G03F7/004 512; G03F7/004 501; H05K1/03 610H										
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; G03F7/095; 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年									
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
X	JP 2006-285179 A（富士写真フイルム株式会社）19.10.2006（2006 - 10 - 19） 特許請求の範囲、実施例4 - 6等	1-6, 8-14								
Y		7								
Y	WO 2022/045237 A1（AGC株式会社）03.03.2022（2022 - 03 - 03） [0002]	7								
A	JP 2002-243931 A（キヤノン株式会社）28.08.2002（2002 - 08 - 28） 特許請求の範囲	1-14								
A	JP 3-17650 A（日本合成化学工業株式会社）25.01.1991（1991 - 01 - 25） 特許請求の範囲	1-14								
☐ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 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 “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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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 “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						
* 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 “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 23.05.2023	国際調査報告の発送日 06.06.2023									
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 川口 真隆 2C 3809 電話番号 03-3581-1101 内線 3221									

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/JP2023/013045

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2006-285179	A	19.10.2006	(ファミリーなし)	
WO	2022/045237	A1	03.03.2022	TW	202219156 A
JP	2002-243931	A	28.08.2002	(ファミリーなし)	
JP	3-17650	A	25.01.1991	(ファミリーなし)	