(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3674889号
(P3674889)
(45)発行日　平成17年7月27日(2005.7.27)　(24)登録日　平成17年5月13日(2005.5.13)

(51)Int.Cl.[7]	F I
G03F 7/038	G03F 7/038 503
C08G 59/32	C08G 59/32
C08G 59/42	C08G 59/42

請求項の数 3　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平8-303543
(22)出願日　平成8年10月30日(1996.10.30)
(65)公開番号　特開平10-133373
(43)公開日　平成10年5月22日(1998.5.22)
審査請求日　平成14年12月4日(2002.12.4)

(73)特許権者　000004086
日本化薬株式会社
東京都千代田区富士見１丁目１１番２号
(72)発明者　横島　実
茨城県取手市井野台４－６－３２
(72)発明者　大久保　哲男
山口県宇部市大字中野開作９２
(72)発明者　笹原　数則
山口県下関市長府印内町１１－１５－４０１

審査官　中澤　俊彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】樹脂組成物、永久レジスト樹脂組成物及びこれらの硬化物

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
モノエチレン性不飽和基含有エポキシ化合物（ａ）と水酸基含有モノエチレン性不飽和化合物（ｂ）及び任意成分として（ａ）及び（ｂ）成分以外のモノエチレン性不飽和化合物（ｃ）の反応物である共重合型エポキシ樹脂（ｄ）と多塩基酸無水物（ｅ）の反応物であるエポキシ基含有ポリカルボン酸樹脂（Ａ）、光カチオン重合開始剤（Ｂ）及び希釈剤（Ｃ）を含有することを特徴とする樹脂組成物。
【請求項２】
請求項１記載のエポキシ基含有ポリカルボン酸樹脂（Ａ）、光カチオン重合開始剤（Ｂ）及び希釈剤（Ｃ）を含有することを特徴とする永久レジスト樹脂組成物。
【請求項３】
請求項１又は２に記載の樹脂組成物の硬化物。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、特にプリント配線板用永久レジストとして有用な樹脂組成物及びその硬化物に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来、プリント配線板は銅張積層板を用い、銅箔の回路に不要な部分をエッチングにより

除去するサブトラクティブ法によって製造されているが、このサブトラクティブ法は、ファインパターン、高密度配線板を形成するのが困難であること、また、小径スルーホール、バイアホールが電気メッキでは均一に行えないことなどの欠点を有し、電子機器の高密度化に対応しきれなくなっているのが現状である。

【０００３】

これに対し最近は、絶縁基材よりなる積層板に接着剤層を形成し、そこへ無電解メッキにより回路及びスルホールを形成するフルアデイティブ法が注目されている。この方法では導体パターン精度はメッキレジストの転写精度のみで決定され、また導体部分が無電解メッキのみで形成されるため、高アスペクト比スルホールを有する基板においても、スローイングパワーの高い均一なスルホールメッキを行うことが可能である。これまでは一般民生用に適するとされてきたアデイティブ法であるが、産業用、高密度、高多層基板製造プロセスとして実用され始めている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

一般に民生用途の基板製造のためのアデイディブ法では、メッキレジストパターンはスクリーン印刷法によって転写されているが、高密度配線を有するプリント配線板を製造するためには、メッキレジストパターンを写真製板によって形成すること、すなわちフォトレジストを用いたフォトアデイティブ法を採用することが必要となってくる。フォトアデイテイブ法に適したフォトレジストには、感度や解像度、現像性のようなフォトレジスト本来の特性のほかに、次のような特性が要求される。現像は、１，１，１－トリクロロエタン系有機溶剤又はアルカリ水溶液に限定されるため、いずれかで現像可能であること、高温、高アルカリ性条件下で長時間行われる無電解メッキに耐えること、メッキ処理後、永久レジストとして優れたソルダーレジスト特性を有すること、はんだ付け工程での２６０℃前後の温度にも耐える耐熱性、及びはんだ付け時に用いるフラックスを洗浄する有機溶剤に対する耐溶剤を有すること、更には、積層されても基板全体の熱的信頼性を低下させないことなどである。現在、このアデイティブ法に使用可能なフォトレジストも市販されているが未だ十分であるとはいえない。

【０００５】

従って、本発明の目的とするところは、写真法によりパターン精度の良いレジスト形成がアルカリ水溶液を用いた現像で可能であり、フルアデイティブ法の無電解銅メッキ液に十分に耐え、また、はんだ付け工程の２６０℃前後の温度にも耐える耐熱性、及びはんだ付け時に用いるフラックスを洗浄する有機溶剤に対する耐溶剤性を備えていて、最終製品まで除去することなく使用される永久レジスト樹脂組成物及びその硬化物を提供するところにある。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明による樹脂組成物、プリント配線板用永久レジスト樹脂組成物及びその硬化物は、下記の組成を有し、永久レジストとしての優れた特性とこのレジスト樹脂組成物を用いたプリント配線板を製造し得ることを性能上の特長とするものである。

【０００７】

即ち、本発明は、

モノエチレン性不飽和基含有エポキシ化合物（ａ）と水酸基含有モノエチレン性不飽和化合物（ｂ）及び任意成分として（ａ）及び（ｂ）成分以外のモノエチレン性不飽和化合物（ｃ）の反応物である共重合型エポキシ樹脂（ｄ）と多塩基酸無水物（ｅ）の反応物であるエポキシ基含有ポリカルボン酸樹脂（Ａ）、光カチオン重合開始剤（Ｂ）及び希釈剤（Ｃ）を含有することを特徴とする樹脂組成物、永久レジスト樹脂組成物及びそれらの硬化物に関する。

【０００８】

本発明では、エポキシ基含有ポリカルボン酸樹脂（Ａ）を使用する。（Ａ）成分は、モノ

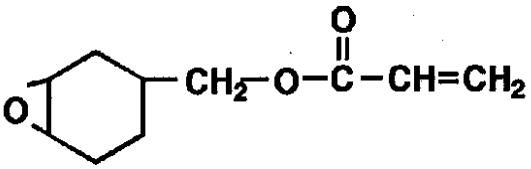
エチレン性不飽和基含有エポキシ化合物（ａ）と水酸基含有モノエチレン性不飽和化合物（ｂ）及び任意成分として（ａ）及び（ｂ）成分以外のモノエチレン性不飽和化合物（ｃ）を共重合させることにより得られる反応物である共重合型エポキシ樹脂（ｄ）と多塩基酸無水物（ｅ）を反応させることにより得ることができる。

【０００９】

モノエチレン性不飽和基含有エポキシ化合物（ａ）の具体例としては、例えば、グリシジル（メタ）アクリレート、グリシジルビニルエーテル、

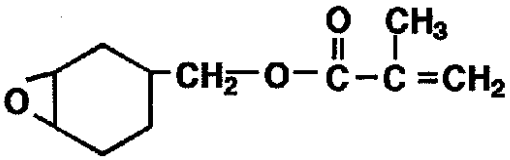
【００１０】

【化１】



【００１１】

【化２】



【００１２】

等を挙げることができる。

水酸基含有モノエチレン性不飽和化合物（ｂ）の具体例としては、例えば、２－ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、２－ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、４－ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、２－ヒドロキシエチルビニルエーテル、２－ヒドロキシブチルビニルエーテル、シクロヘキサン－１，４－ジメチロールモノ（メタ）アクリレート、シクロヘキサン－１，４－ジメチロールモノビニルエーテル等を挙げることができる。

【００１３】

（ａ）及び（ｂ）成分以外のモノエチレン性不飽和化合物（ｃ）の具体例としては、例えば、スチレン、α－メチルスチレン、（メタ）アクリル酸、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、ブチル（メタ）アクリレート、２－エチルヘキシル（メタ）アクリレート、ベンジル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート、フェニルマレイミド等を挙げることができる。

【００１４】

（ａ）、（ｂ）及び（ｃ）成分の使用割合としては、例えば、（ａ）＋（ｂ）＋（ｃ）の総量を１００重量部とした場合、（ａ）成分の使用量は５～７０重量部が好ましく、特に好ましくは１０～５０重量部であり、（ｂ）成分は、３０～９５重量部が好ましく、特に好ましくは５０～９０重量部であり、（ｃ）成分は０～５０重量部が好ましく、特に好ましくは０～３０重量部である。

【００１５】

（ａ）～（ｃ）成分の共重合の反応時、希釈剤としての有機溶剤類（例えば、エチルメチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン類、トルエン、キシレン、テトラメチルベンゼンなどの芳香族炭化水素類、ジプロピレングリコールジメチルエーテル、ジプロピレングリコールジエチルエーテルなどのグリコールエーテル類、酢酸エチル、酢酸ブチル、ブチルセロソルブアセテート、カルビトールアセテートなどのエステル類、オクタン、デカンなどの脂肪族炭化水素、石油エーテル、石油ナフサ、水添石油ナフサ、ソルベントナフサなどの石油系溶剤等の有機溶剤類を任意の量を使用するのが好ましい。更に、重合開始剤として、例えば、アゾ系化合物（例えば、２，２′－アゾビスイソブチロニトリル、２，

２′－アゾビス（２，４－ジメチルバレロニトリル）、４，４′－アゾビス－４－シアノバレリン酸等）、パーオキサイド化合物（例えば、クメンハイドロパーオキサイド、ｔ－ブチルパーオキシ－２－エチルヘキサノエート、１，１－ジ－ｔ－ブチルパーオキシ－３，３，５－トリメチルシクロヘキサン、ジ－ｔ－ブチルパーオキサイド等）等を挙げることができる。

【００１６】

反応温度は、５０～１００℃が好ましく、反応時間は、５～３０時間が好ましい。

このようにして共重合型エポキシ樹脂（ｄ）を得ることができる。

【００１７】

次に、共重合型エポキシ樹脂（ｄ）と多塩基酸無水物（ｃ）（例えば、無水コハク酸、無水マレイン酸、無水フタル酸、テトラヒドロ無水フタル酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、メチルエンドメチレンテトラヒドロ無水フタル酸、トリメリット酸、ピロメリット酸等）の反応は、前記共重合型エポキシ樹脂（ｄ）中の水酸基に対して、水酸基１当量あたり前記の多塩基酸無水物（ｃ）を０．１～１．０当量反応させるのが好ましい。反応温度は６０～１５０℃が好ましい。反応時間は、１～１０時間が好ましい。

【００１８】

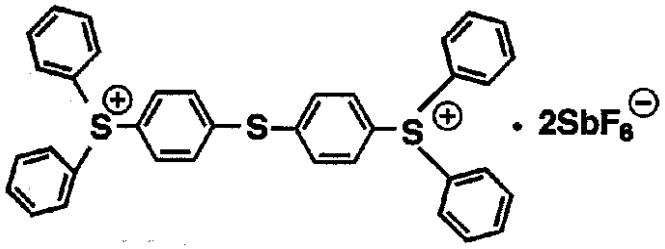
本発明の組成物に含まれるエポキシ基含有ポリカルボン酸樹脂（Ａ）の量は、組成物中１０～８０重量％が好ましく、特に１５～６０重量％が好ましい。

【００１９】

次に光カチオン重合開始剤（Ｂ）の具体例としては、例えば、

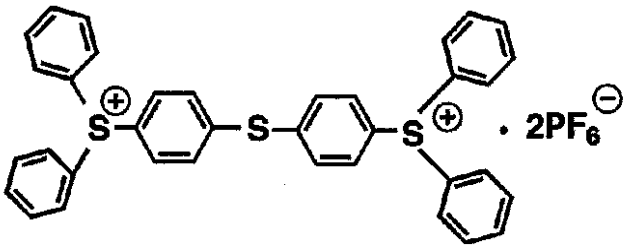
【００２０】

【化３】



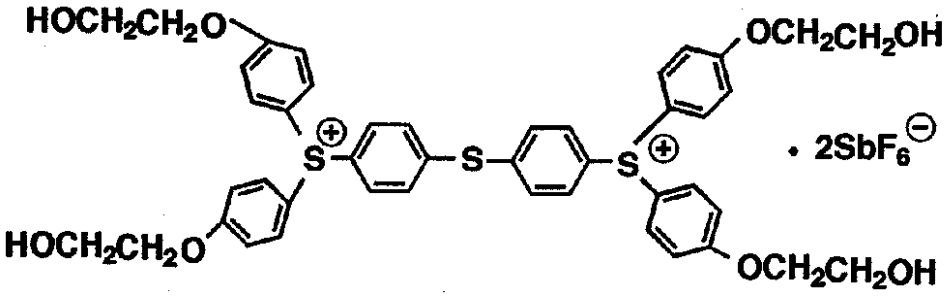
【００２１】

【化４】



【００２２】

【化５】

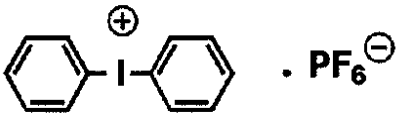


【００２３】

【化６】

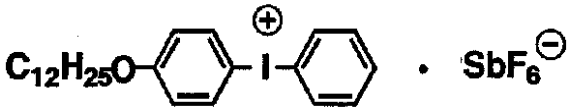
【００２４】

【化７】



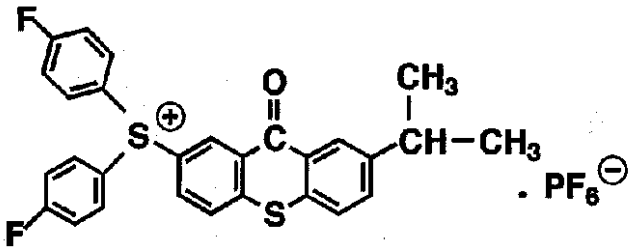
【００２５】

【化８】



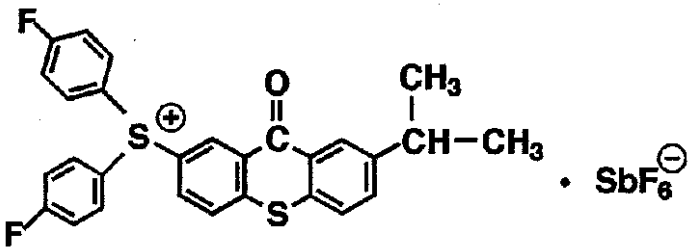
【００２６】

【化９】



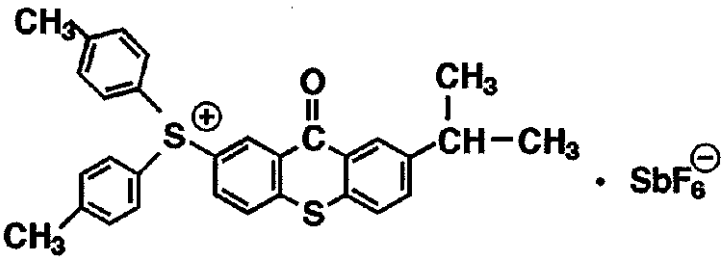
【００２７】

【化１０】



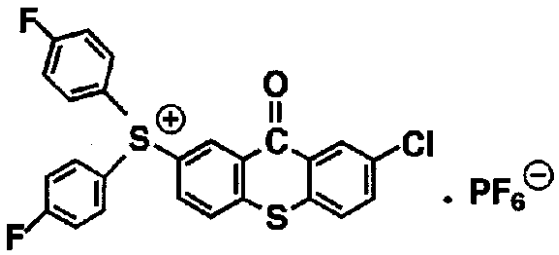
【００２８】

【化１１】



【００２９】

【化１２】



【００３０】
等のスルホニウム塩、ヨードニウム塩、あるいはピリジニウム塩等を挙げることができる。これら光カチオン重合開始剤（Ｂ）は、単独あるいは２種以上を組合せて用いることができる。

【００３１】
光カチオン重合開始剤（Ｂ）の使用割合は、本発明の組成物中、０．５～２０重量％が好ましく、特に好ましくは、１～１０重量％である。

【００３２】
次に希釈剤（Ｃ）の具体例としては、例えば、エチルメチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類、トルエン、キシレン、テトラメチルベンゼン等の芳香族炭化水素類、メチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、メチルカルビトール、ブチルカルビトール、プロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノエチルエーテル、ジプロピレングリコールジエチルエーテル等のグリコールエーテル類、酢酸エチル、酢酸ブチル、ブチルセロソルブアセテート、カルビトールアセテート等のエステル類、エタノール、プロパノール、エチレングリコール、プロピレングリコールなどのアルコール類、オクタン、デカンなどの脂肪族炭化水素、石油エーテル、石油ナフサ、水添石油ナフサ、ソルベントナフサ等の石油系溶剤等を挙げることができる。

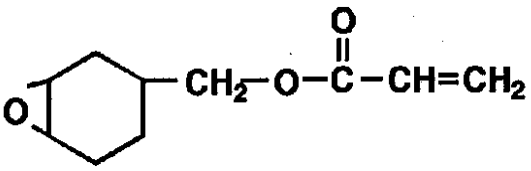
【００３３】
前記の希釈剤（Ｃ）は、単独または２種以上の混合物として用いられ、本発明の組成物に含まれる希釈剤（Ｃ）の量は、組成物中、５～８０重量％が好ましく１０～７０重量％である。

【００３４】
本発明の組成物は、更に、密着性、硬度などの特性を向上する目的で必要に応じて、硫酸バリウム、チタン酸バリウム、酸化ケイ素粉、微粉状酸化ケイ素、無定形シリカ、タルク、クレー、炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、酸化アルミニウム、水酸化アルミニウム、雲母粉等の公知慣用の無機充填剤が使用できる。その使用量は、本発明の組成物中の０～６０重量％が好ましく、特に好ましくは５～４０重量％である。

【００３５】
更に、必要に応じて、フタロシアニン・ブルー、フタロシアニン・グリーン、アイオジン・グリーン、ジスアゾイエロー、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などの公知慣用の着色剤、ハイドロキノン、ハイドロキノンモノメチルエーテル等の公知慣用の重合禁止剤、アスベスト、ベントン、モンモリロナイト等の公知慣用の増粘剤、シリコーン系、フッ素系、高分子系等の消泡剤および／または、レベリング剤、イミダゾール系、チアゾール系、トリアゾール系、シランカップリング剤等の密着性付与剤のような公知慣用の添加剤類を用いることができる。

【００３６】
又、アクリル酸エステル類などのエチレン性不飽和化合物の共重合体類や、多価アルコール類と多塩基酸化合物から合成されるポリエステル樹脂類等の公知慣用のバインダー樹脂および、エポキシ（メタ）アクリレート、エポキシ（メタ）アクリレート、の多塩基酸無水物の反応物、ポリエステル（メタ）アクリレート、ポリウレタン（メタ）アクリレート等の光重合性オリゴマー類、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ及びヘキサ（メタ）アクリレート等の光重合性モノマー類、エポキシ樹脂類もレジストとしての諸特性に影響を及ぼさない範囲で用いることができる。

【００３７】
本発明の組成物は、配合成分を好ましくは前記の割合で配合し、ロールミル等で均一に混合することにより得られる。
【００３８】
本発明の永久レジスト樹脂組成物は、例えば次のようにして硬化し、硬化物を得る。即ち、積層板上に１０～１６０μｍの膜厚で塗布し、塗膜を６０～１１０℃で乾燥させた後、ネガフィルムを塗膜に直接に接触させ、次いで紫外線を照射し、未露光部分を希アルカリ水溶液（例えば、０．５～２％炭酸ソーダ水溶液等）で溶解除去（現像）した。水洗乾燥後、全面に紫外線を照射した後、１５０℃で３０分間加熱硬化し硬化物を得る。
【００３９】
【実施例】
以下、本発明の実施例により更に具体的に説明する。
【００４０】
（エポキシ基含有ポリカルボン酸樹脂（Ａ）の合成例）
合成例１
フラスコにプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート１１４４．２部を仕込み、攪拌しながら窒素ガスを吹き込み、９０℃に加温した。温度が９０℃で一定になったところで２－ヒドロキシエチルメタクリレート５００部、メチルメタクリレート２００部、グリシジルメタクリレート３００部及びアゾビスイソブチロニトリル１５部を混合した液を２．５時間かけてフラスコ内に滴下し、その後９０℃で攪拌しながら３時間保温した。３時間後にアゾビスイソブチロニトリル３部をプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート１００部に溶かした溶液を１０分かけてフラスコ内に滴下し、その後９０℃で攪拌しながら４時間保温した。次いで６０℃まで冷却し、テトラヒドロ無水フタル酸３７６．４部及びプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート４６０部を仕込み、９０℃に加温し、１０時間反応させ、エポキシ基含有ポリカルボン酸樹脂（Ａ－１）を得た。生成物の固形分酸価（ｍｇＫＯＨ／ｇ）は、１００で固形分のエポキシ当量６５７．６で重量平均分子量は３５０００であった。生成物溶液の固形分は４５重量％であった。
【００４１】
合成例２
フラスコにプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート１１４４．２部を仕込み、攪拌しながら窒素ガスを吹き込み、９０℃に加温した。温度が９０℃で一定になったところで２－ヒドロキシエチルアクリレート５００部、エチルメタクリレート１００部、グリシジルメタクリレート４００及びアゾビスイソブチロニトリル１５部を混合した液を２．５時間保温した。３時間後アゾビスイソブチロニトリル３部をプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート１００部に溶かした溶液を１０分かけてフラスコ内に滴下し、その後９０℃で攪拌しながら４時間保温した。次いで６０℃まで冷却し、ヘキサヒドロ無水フタル酸３５９部、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート４３８．８部を仕込み９０℃に加温し、１０時間反応させエポキシ基含有ポリカルボン酸樹脂（Ａ－２）を得た。生成物の固形分酸価（ｍｇＫＯＨ／ｇ）は、９５、固形分のエポキシ当量４８９、重量平均分子量は２９０００であった。生成物溶液の固形分は４５重量％であった。
【００４２】
合成例３
フラスコにプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート１１４４．２部を仕込み、攪拌しながら窒素ガスを吹き込み、９０℃に加温した。温度が９０℃で一定になったところで、４－ヒドロキシブチルメタクリレート５００部、エチルメタクリレート１００部、下記構造式の化合物４００部
【００４３】
【化１３】



【００４４】
及びアゾビスイソブチロールニトリル１５部を混合した液を２．５時間保温した。３時間後アゾビスイソブチロニトリル３部をプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート１００部に溶かした溶液を１０分かけてフラスコ内に滴下し、その後９０℃で攪拌しながら４時間保温した。次いで６０℃まで冷却し、無水コハク酸２２１部、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート２７０．１部を仕込み９０℃に加温し、１０時間反応させエポキシ基含有ポリカルボン酸樹脂（Ａ－３）を得た。生成物の固形分酸価（ｍｇＫＯＨ／ｇ）は１００、固形分のエポキシ当量５６３、重量平均分子量は２５０００であった。生成物溶液の固形分は４５重量％であった。

【００４５】
実施例１～
表１に示す配合組成物（数値は重量部である。）に従って永久レジスト樹脂組成物を混合、分散、混練し調製した。得られた組成物を積層板上に３０μｍの厚みで塗布し、８０℃で６０分間乾燥し、次いでレジスト上にネガマクスを接触させ、超高圧水銀灯を用いて紫外線を照射した。未露光部分を１．５％$NaCO_3$水溶液で６０秒間、２．０ｋｇ／ｃｍ^{2}のスプレー圧で現像した。（現像前に加熱処理することもできる。）水洗乾燥後、全面に紫外線を照射後、１５０℃で３０分間加熱処理を行なった。これを７０℃の無電解銅メッキ液に１０時間浸漬し、約２０μｍの無電解銅メッキ皮膜を形成し、アディティブ法多層プリント配線板を作製した。このようにしてアディティブ法多層プリント配線板が得られる過程でのレジスト特性について評価した結果を表１に示す。

【００４６】
評価方法
（現像性）
○・・・・現像時、完全にインキが除去され、現像できた。
×・・・・現像時、少しでも残渣が残っており、現像されない部分がある。
（耐溶剤性）
レジスト硬化膜をアセトンに２０分間浸漬しその状態を目視した。
○・・・・全く変化がなかった。
×・・・・フクレやハクリが発生した。
（耐メッキ液）
○・・・・無電解銅メッキ工程で全く変化が見られない。
×・・・・無電解銅メッキ工程で変色、フクレやハクリが発生した。（半田耐熱性）
ＪＩＳ　Ｃ　６４８１の試験方法に従って、２６０℃の半田浴への試験片の１０秒浸漬を３回又は２回行ない、外観の変化を評価した。

【００４７】
（ポストフラック耐性）
１０秒浸漬を３回行い、外観の変化を評価した。
○・・・・外観変化なし
△・・・・硬化膜の変色が認められるもの
×・・・・硬化膜の浮き、剥れ、半田潜りあり
注）使用したポストフラックス（ロジン系）：ＪＩＳ　Ｃ　６４８１に従ったフラックスを使用。

【００４８】
（レベラー用フラックス耐性）

１０秒浸漬を２回行ない、煮沸水に１０分浸漬後、外観の変化を評価した。
○・・・・外観変化なし
△・・・・硬化膜の変色が認められるもの
×・・・・硬化膜の浮き、剥れ、半田潜りあり
注）使用したレベラー用フラックス：（株）メック製、Ｗ－１２１
（レジスト組成物のシェルライフ）
レジスト組成物を４０℃に１ケ月放置した後の状態を観察した。
○・・・・粘度、その他の外観に全く変化なし。
△・・・・粘度がやや増加している。
×・・・・ゲル化している。

【００４９】
【表１】

表１

	実施例				
	1	2	3	4	5
合成例１で得たエポキシ基含有ポリカルボン酸樹脂（Ａ－１）	92.9			46.4	
合成例２で得たエポキシ基含有ポリカルボン酸樹脂（Ａ－２）		87		46.5	87
合成例３で得たエポキシ基含有ポリカルボン酸樹脂（Ａ－３）		87			
ＳＰ－１７０　＊１	6				
ＵＶＩ－６９９０　＊２		10			
ＰＣＩ－０６１　＊３			4	4	4
プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート	20	20	20	20	20
ＥＯＣＮ－１０４Ｓ　＊４	10	15	15	10	10
３，４－エポキシシクロヘキシルメチル－３，４－エポキシシクロヘキサンカーボキシレート	3.5	3.5	3.5	3.5	
ＫＡＹＡＲＡＤ　ＤＰＨＡ　＊５					8.5
ルシリンＴＰＯ　＊６					1.0
二酸化シリカ	30	30	30	30	30
フタロシアニングリーン（着色顔料）	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
アエロジル　３８０＊７	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
レジスト組成物のシエルフライフ	○	○	○	○	○
現像性	○	○	○	○	○
耐溶剤性	○	○	○	○	○
耐メッキ液	○	○	○	○	○
半田耐熱性、ポストフラックス耐性	○	△	○	○	○
レベラー用フラックス耐性	○	△	○	○	○

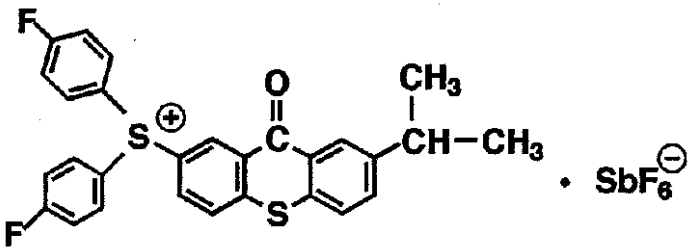
【００５０】

注）　＊１　ＳＰ－１７０：旭電化工業（株）製、光カチオン重合開始剤プロピレンカーボネート４０％希釈品。

＊２　ＵＶＩ－６９９０：ユニオンカーバイト（株）製、光カチオン重合開始剤。プロピレンカーボネート５０％希釈品。

＊３　ＰＣＩ－０６１：日本化薬（株）製、光カチオン重合開始剤黄色粉末、構造式は、

【００５１】
【化１３】



【００５２】
である。
＊４　　ＥＯＣＮ－１０４Ｓ：日本化薬（株）製、クレゾール・ノボラック型、エポキシ樹脂、エポキシ当量２２０、軟化点９２℃。
＊５　　ＫＡＹＡＲＡＤ　ＤＰＨＡ：日本化薬（株）製、ジペンタエリスリトールペンタ及びヘキサアクリレート混合物。
＊６　　ルシリンＴＰＯ：ＢＡＳＦ（株）製、光ラジカル重合開始剤
＊７　　アエロジル３８０：日本アエロジル（株）製、無水シリカ
【００５３】
表１の評価結果から、本発明の樹脂組成物は、シエルフライフが長く、希アルカリ水溶液の現像性に優れ、その硬化物は、耐溶剤性、耐メッキ液、半田耐熱性に優れている。
【００５４】
【発明の効果】
本発明の樹脂組成物、永久レジスト樹脂組成物及びその硬化物は、高解像度で、かつ、希アルカリ水溶液による現像が容易であるにもかかわらず、イソプロピルアルコール、トリクロロエチレン、塩化メチレン、アセトンなどに対する耐溶剤性、高温、高アルカリ性条件下で長時間行われる無電解メッキに対する耐メッキ液性に優れ、更には、はんだ付け工程の２６０℃前後の温度にも耐える耐熱性をもそなえたプリント配線板の製造に特に適している。

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０８－２６９１６２（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２６２２２１（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２４８６３５（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２４７４６２（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２３２７００（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－１４８６５７（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２５０３９０（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２６１３９０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G03F 7/038 503
G03F 7/032 501
C08G 59/32
C08G 59/42