

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-292778

(P2005-292778A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G03F 7/028	G03F 7/028	2H025
C08F 2/50	C08F 2/50	4J011
G03F 7/004	G03F 7/004 512	5E339
G03F 7/033	G03F 7/033	5E343
H05K 3/06	H05K 3/06 J	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2004-349553 (P2004-349553)	(71) 出願人	303046277 旭化成エレクトロニクス株式会社 東京都新宿区西新宿一丁目23番7号
(22) 出願日	平成16年12月2日 (2004. 12. 2)	(74) 代理人	100103436 弁理士 武井 英夫
(31) 優先権主張番号	特願2004-66964 (P2004-66964)	(74) 代理人	100068238 弁理士 清水 猛
(32) 優先日	平成16年3月10日 (2004. 3. 10)	(74) 代理人	100095902 弁理士 伊藤 穰
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100108693 弁理士 鳴井 義夫
		(72) 発明者	森 徹 静岡県富士市鮫島2番地の1 旭化成エレクトロニクス株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 感光性樹脂組成物および感光性樹脂組成物層含有積層体

(57) 【要約】

【課題】 高解像性、高密着性、良好な現像凝集性を有する感光性樹脂組成物およびこれを用いた感光性樹脂積層体と基板の製造方法を提供する。

【解決手段】 (a) カルボン酸を有し、酸当量が100～600、重量平均分子量が2万～50万の重合体30～70質量%、(b) 少なくとも1個のエチレン性不飽和結合を有する光重合性モノマー20～70質量%、および(c) 光重合開始剤0.1～20質量%を含有し、(c) の光重合開始剤として、特定の一般式(I)～(III)よりなる群から選ばれる少なくとも1種の構造を有する光重合開始剤を含むことを特徴とする感光性樹脂組成物。

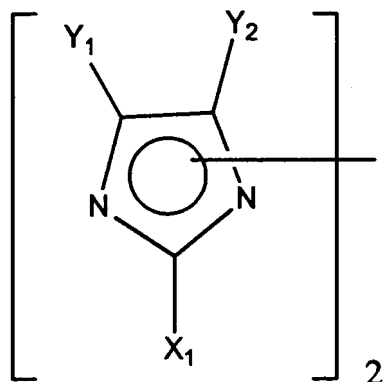
【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(a) カルボン酸を有し、酸当量が 100～600、重量平均分子量が 2 万～50 万の重合体 30～70 質量%、(b) 少なくとも 1 個のエチレン性不飽和結合を有する光重合性モノマー 20～70 質量%、および (c) 光重合開始剤 0.1～20 質量%を含有し、(c) の光重合開始剤として、下記一般式 (I)～(III) よりなる群から選ばれる少なくとも 1 種の構造を有する光重合開始剤を含むことを特徴とする感光性樹脂組成物。

【化 1】



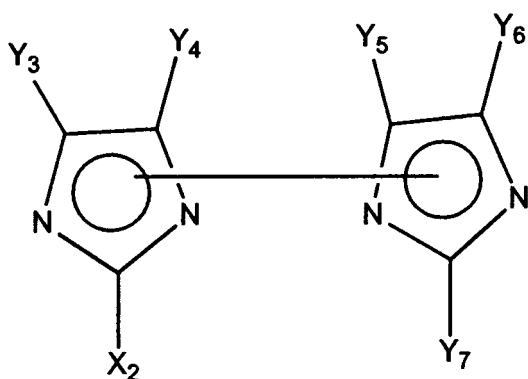
(I)

10

(式中、 X_1 は酸素、窒素、硫黄のいずれか 1 つまたは複数を含むヘテロ単環基であり、 Y_1 および Y_2 は、それぞれ独立に無置換または置換されたアリール基である。)

20

【化 2】

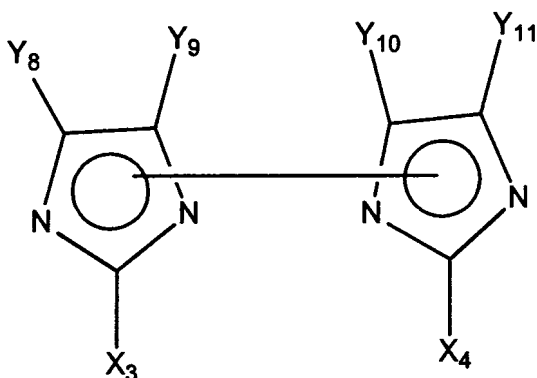


(II)

30

(式中、 X_2 は酸素、窒素、硫黄のいずれか 1 つまたは複数を含むヘテロ単環基であり、 $Y_3 \sim Y_7$ は、それぞれ独立に無置換または置換されたアリール基である。)

【化 3】



(III)

40

(式中、 X_3 、 X_4 はそれぞれ独立に酸素、窒素、硫黄のいずれか 1 つまたは複数を含むヘテロ単環基であり、 $Y_8 \sim Y_{11}$ は、それぞれ独立に無置換または置換されたアリール基である。)

50

【請求項 2】

光重合開始剤として、一般式 (I) ~ (I I I) において、 $X_1 \sim X_4$ の各々が独立に 2-ピリジル基、3-ピリジル基および 4-ピリジル基よりなる群から選ばれた基であり、 $Y_1 \sim Y_{11}$ の各々が独立にフェニル基、2-クロロフェニル基および 3, 4-ジメトキシフェニル基よりなる群より選ばれた基であることを特徴とする請求項 1 に記載の感光性樹脂組成物。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の感光性樹脂組成物を、支持体上に積層し、さらに支持体とは反対側の感光性樹脂組成物面上に保護フィルムを積層した感光性樹脂積層体。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の感光性樹脂積層体を、回路形成用基板上に保護フィルムを剥がした上で、感光性樹脂組成物層が基板に密着するようにして積層し、活性光線を画像様に照射し、照射部を光硬化させ、未照射部を現像により除去することで、硬化レジストパターンを形成し、その後エッチングまたはめっきすることを特徴とする回路パターンの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、感光性樹脂組成物、その組成物層含有積層体、更には、当該感光性樹脂組成物およびその組成物層含有積層体を用いたプリント配線板、リードフレーム、半導体の再配線およびパンプ等の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

プリント配線板等の製造には、一般的に感光性樹脂組成物を用いた感光性樹脂層積層体が用いられている。感光性樹脂積層体の製法としては、例えば、まず、光透過性のポリエステル等の支持体上に感光性樹脂組成物を塗布して乾燥し、この乾燥された感光性樹脂積層体上にポリエチレン等の保護フィルムをラミネートさせて製造する。回路を形成する場合の感光性樹脂積層体の使用方法としては、まず保護フィルムを剥離した後、この感光性樹脂組成物層を所望の回路パターンを形成しようとする基板表面に熱圧着し、フォトマスクを介して、活性光線を照射（露光）し、次いでアルカリ水溶液又は有機溶剤を噴霧し未露光部分を溶解除去し、水洗、乾燥することで硬化レジストパターンの画像を形成する方法が一般的である。

上記未露光部を溶解除去する工程を現像工程と呼ぶが、現像後回路を形成させるプロセスとしては、大きく二つの方法に分かれる。第一の方法は、硬化レジストパターンによって覆われていない銅面をエッチング除去した後硬化レジストパターンをさらに除去するものであり、エッチング法と呼ばれる。第二の方法は、同上の銅面に銅等のめっき処理を行った後、硬化レジストパターンの除去、さらに現れた銅面をエッチングするものであり、めっき法と呼ばれる。

【0003】

感光性樹脂組成物に使用される光重合開始剤として、古くからヘキサアリールビイミダゾール化合物類を用いることが知られている（例えば特許文献 1 参照）。これらの化合物のうち、イミダゾールの 2 位のフェニル基のオルソ位にクロル基が置換した 2, 2'-ビス（o-クロロフェニル）-4, 4', 5, 5'-テトラキスフェニルビイミダゾール〔C1-HABI〕は、熱的安定性に優れるため、好適であるとされている。

しかしながら、上記ヘキサアリールビイミダゾール化合物類を用いた感光性樹脂組成物を使用する場合は、アルカリ現像液に対する分散性が悪いために、現像液中にスラッジが多量に発生し、現像液ノズルのつまりや現像槽の汚染、また現像する基板への汚れの付着等が問題になっていた。

そこで、ヘキサアリールビイミダゾール化合物のアリール基に特定の置換基を導入する方法（特許文献 2、3、4）が提案された。しかしながら、密着性が低下する等の問題があった。

10

20

30

40

50

また、アリール基にメトキシ基とクロル基を導入したヘキサアリールイミダゾール化合物も提案（特許文献５）されたが、現像液汚染性に関して十分な改善が見られなかった。

【０００４】

【特許文献１】特公昭４５－０３７３７７号公報

【特許文献２】米国特許第６１８０３１９号明細書（特表２００２－５０７００４号公報に対応）

【特許文献３】特開２００１－２２２１０４号公報

【特許文献４】特開２００１－２２２１０６号公報

【特許文献５】特開２００２－０８２４３４号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

本発明は、高解像性、高密着性および良好な現像凝集性を有する感光性樹脂組成物および該組成物を用いた感光性樹脂積層体と回路パターン製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

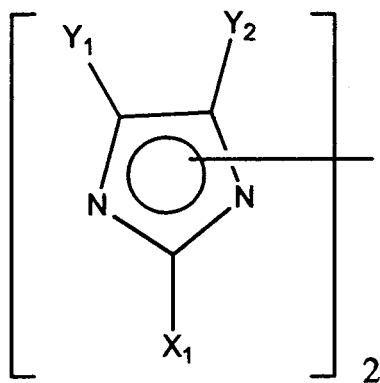
【０００６】

本発明者は、前記課題を解決するため鋭意検討を行った結果、光重合開始剤としてヘテロ環を有するアリールイミダゾール化合物を含有させることにより、上記課題を解決する感光性樹脂組成物を見出し、本発明をなすに至った。

即ち本発明は、以下のものである。

（１）（ａ）カルボン酸を有し、酸当量が１００～６００、重量平均分子量が２万～５０万の重合体３０～７０質量％、（ｂ）少なくとも１個のエチレン性不飽和結合を有する光重合性モノマー２０～７０質量％、および（ｃ）光重合開始剤０．１～２０質量％を含有し、（ｃ）の光重合開始剤として、下記一般式（Ⅰ）～（Ⅲ）よりなる群から選ばれる少なくとも１種の構造を有する光重合開始剤を含むことを特徴とする感光性樹脂組成物。

【化１】



(Ⅰ)

（式中、X₁は酸素、窒素、硫黄のいずれか１つまたは複数を含むヘテロ単環基であり、Y₁およびY₂は、それぞれ独立に無置換または置換されたアリール基である。）

【０００７】

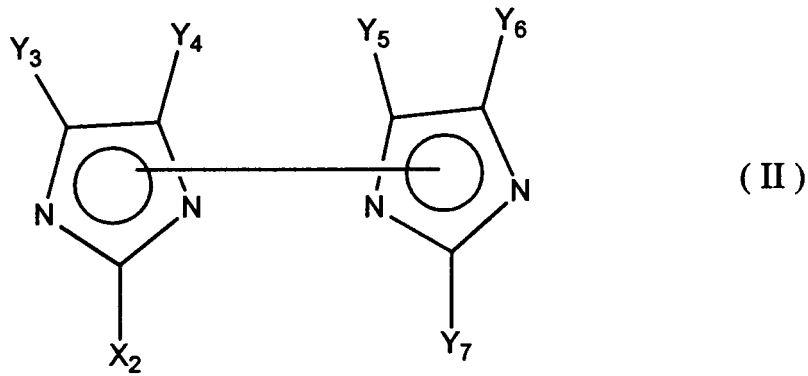
10

20

30

40

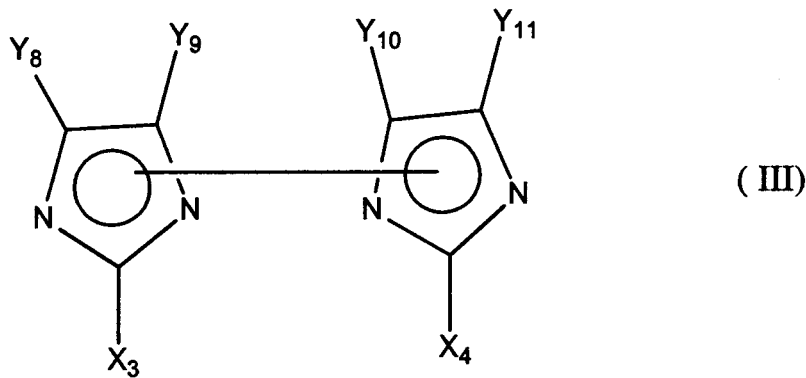
【化 2】



10

(式中、 X_2 は酸素、窒素、硫黄のいずれか1つまたは複数を含むヘテロ単環基であり、 $Y_3 \sim Y_7$ は、それぞれ独立に無置換または置換されたアリール基である。)

【化 3】



20

(式中、 X_3 、 X_4 はそれぞれ独立に酸素、窒素、硫黄のいずれか1つまたは複数を含むヘテロ単環基であり、 $Y_8 \sim Y_{11}$ は、それぞれ独立に無置換または置換されたアリール基である。)

【0008】

30

(2) 光重合開始剤として、一般式(I)～(III)において、 $X_1 \sim X_4$ の各々が独立に2-ピリジル基、3-ピリジル基および4-ピリジル基よりなる群から選ばれた基であり、 $Y_1 \sim Y_{11}$ の各々が独立にフェニル基、2-クロロフェニル基および3, 4-ジメトキシフェニル基よりなる群より選ばれた基であることを特徴とする上記(1)に記載の感光性樹脂組成物。

(3) 上記(1)または(2)に記載の感光性樹脂組成物を、支持体上に積層し、さらに支持体とは反対側の感光性樹脂組成物面上に保護フィルムを積層した感光性樹脂積層体。

(4) 上記(3)に記載の感光性樹脂積層体を、回路形成用基板上に保護フィルムを剥がした上で、感光性樹脂組成物層が基板に密着するようにして積層し、活性光線を画像様に照射し、照射部を光硬化させ、未照射部を現像により除去することで、硬化レジストパターンを形成し、その後エッチングまたはめっきすることを特徴とする回路パターンの製造方法。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明による感光性樹脂組成物は、高解像性と高密着性と良好な現像凝集性を両立することが出来る。本発明の感光性樹脂組成物を用いることにより、プリント配線板、リードフレームおよび半導体の再配線およびバンプ製造に極めて有効な配線パターンを形成することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【0010】

本発明について、以下具体的に説明する。

(a) 成分のカルボン酸を有する重合体としては、酸当量が100～600の範囲であることが好ましく、より好ましくは200～400である。ここで酸当量とは、その中に1当量のカルボン酸を有するポリマーの重量をいう。酸当量の測定は、0.1N水酸化ナトリウムで電位差滴定法により行われる。塗工溶媒またはモノマーとの相溶性の観点から酸当量は100以上が好ましく、剥離性の観点から600以下が好ましい。

重合体の重量平均分子量は、2万～50万が好ましく、より好ましくは2万～20万である。分子量の測定はゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)により標準ポリスチレンの検量線を用いて行われる。現像性の観点から50万以下が好ましく、感光性樹脂層を形成する際の厚み均一性の観点から2万以上が好ましい。

重合体は、第1の単量体としてカルボン酸を有し分子中に炭素-炭素二重結合等の重合性不飽和基を1個有する単量体が挙げられる。第1の単量体の例としては、(メタ)アクリル酸、フマル酸、ケイ皮酸、クロトン酸、イタコン酸、マレイン酸半エステル等が挙げられる。

重合体は、第2の単量体として分子中に炭素-炭素二重結合等の重合性不飽和基を有する非酸性単量体であり、感光性樹脂層の現像性、エッチングおよびめっき工程での耐性、硬化膜の可とう性等の種々の特性を保持する単量体が挙げられる。第2の単量体の例としては、(メタ)アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸プロピル、(メタ)アクリル酸ブチル、(メタ)アクリル酸2-エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシエチル等の(メタ)アクリル酸アルキル類、(メタ)アクリル酸ベンジル、酢酸ビニル等のビニルアルコールのエステル類、スチレン及び重合可能なスチレン誘導体、並びに(メタ)アクリロニトリル等が挙げられる。中でもメタアクリル酸メチルおよびスチレンが好ましい。

重合体は、1種または2種以上の混合も可能である。

【0011】

(a) 成分の重合体は、感光性樹脂組成物の総量100質量%に対して、(a)成分が30～70質量%の範囲であり、好ましくは40～60質量%である。コールドフロー性の観点から30質量%以上が好ましく、感光性樹脂層の脆性の観点から70質量%以下が好ましい。

重合体は、単量体の混合物を、アセトン、メチルエチルケトン、イソプロパノール、またはエタノール等の溶剤で希釈した溶液に、過酸化ベンゾイル、またはアゾビスイソブチロニトリル等のラジカル重合開始剤を適量添加し、加熱攪拌することにより合成することが好ましい。混合物の一部を反応液に滴下しながら合成する場合もある。また、反応終了後さらに溶剤を加えて、所望の濃度に調製する場合もある。溶液重合以外にも、塊状重合、懸濁重合および乳化重合でも合成可能である。

(b) 成分の分子内に少なくとも1つの重合可能なエチレン性不飽和基を有する光重合性モノマーは、感光性樹脂組成物の総量100質量%に対して、20～70質量%の範囲が好ましく、より好ましくは30～60質量%である。感度、密着性の観点から20質量%以上が好ましく、コールドフロー性の観点から70質量%以下が好ましい。

【0012】

このような光重合性モノマーの例としては、1,6-ヘキサンジオールジ(メタ)アクリレート、1,4-シクロヘキサンジオールジ(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、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ビス(トリエチレンオキシ(メタ)アクリレート)ドデカプロピレングリコール等のポリオキシアルキレングリコールジ(メタ)アクリレート、2-ジ(p-ヒドロキシフェニル)プロパンジ(メタ)アクリレート、グリセロールトリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ポリオキシプロピルトリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ポリオキシエチルトリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、

10

20

30

40

50

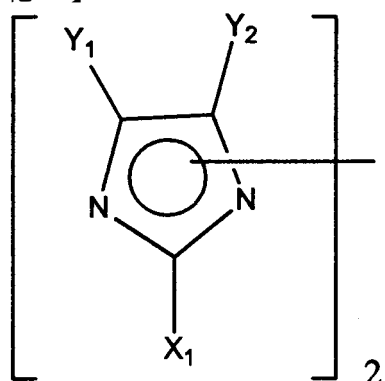
グリセロールトリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテルトリ（メタ）アクリレート、ビスフェノールAジグリシジルエーテルジ（メタ）アクリレート、2, 2-ビス{（4-（メタ）アクリロキシポリエトキシ）フェニル}プロパン、オクチルフェノキシポリエトキシ（メタ）アクリレート、ノニルフェノキシポリエトキシ（メタ）アクリレート、ノニルフェノキシポリエトキシポリプロピルオキシ（メタ）アクリレート、イソシアヌル酸のエチレンオキシ変性トリ（メタ）アクリレート、イソシアヌル酸のエチレンオキシ変性ジ（メタ）アクリレート、ウレタン基を含有する多官能（メタ）アクリレート、 β -ヒドロキシプロピル- β' -（アクリロイルキシ）プロピルフタレート、フェノキシポリエチレングリコールアクリレート等が挙げられる。また、ヘキサメチレンジイソシアナート、トリレンジイソシアナートなどの多価イソシアネート化合物と、2-ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレートなどのヒドロキシアクリレート化合物とのウレタン化反応物などが挙げられる。

10

【0013】

（c）成分の光重合開始剤としては、下記一般式（I）～（III）よりなる群より選ばれる構造を有する光重合開始剤を必須成分として含む。

【化4】



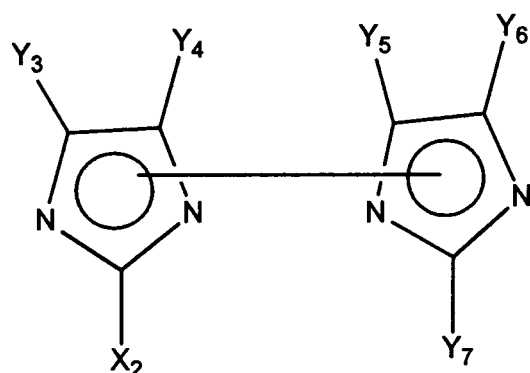
(I)

20

（式中、X₁は酸素、窒素、硫黄のいずれか1つまたは複数を含むヘテロ単環基であり、Y₁およびY₂は、それぞれ独立に無置換または置換されたアリール基である。）

30

【化5】



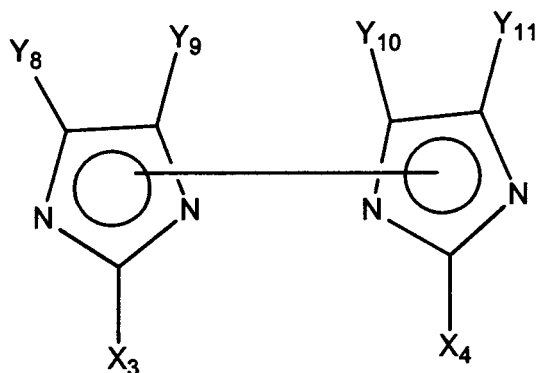
(II)

40

（式中、X₂は酸素、窒素、硫黄のいずれか1つまたは複数を含むヘテロ単環基であり、Y₃～Y₇は、それぞれ独立に無置換または置換されたアリール基である。）

【0014】

【化 6】



(III)

10

(式中、 X_3 、 X_4 は酸素、窒素、硫黄のいずれか1つまたは複数を含むヘテロ単環基であり、 $Y_8 \sim Y_{11}$ は、それぞれ独立に無置換または置換されたアリール基である。)

$X_1 \sim X_4$ に該当するヘテロ単環基としては、フラン環、ピラン環、ピロール環、イミダゾール環、ピラゾール環、ピリジン環、ピラジン環、ピリミジン環、ピリダジン環、チオフェン環、イソチアゾール環、イソオキサゾール環、等が挙げられる。特にピリジン環が好ましい。

$Y_1 \sim Y_{11}$ において選択されるアリール基としては、フェニル基、ナフチル基等が挙げられ、置換基としては、ハロゲン基、アルキル基、アルコキシ基、ヒドロキシ基、ジアルキルアミノ基、カルボキシ基、カルボキシエステル基、カルボキシルアミド基、等が挙げられる。特にアリール基として、フェニル基が好ましい。また、アリール基の置換基としては、無置換、ハロゲン置換またはメトキシ置換が特に好ましい。さらに感度の観点から $Y_1 \sim Y_4$ のうちの1つないし複数がメトキシ基で置換されたアリール基であることが好ましい。

20

【0015】

一般式(I)～(III)の構造を有する化合物は、一般によく知られているビイミダゾール開始剤の合成と同様の方法で合成することが出来る。合成方法に関しては、例えば特開昭56-35134号公報、米国特許4252887号明細書等に記載されており、具体的には、所望の構造に対応するベンジル化合物とベンズアルデヒド化合物を酢酸溶媒中で、酢酸アンモニウムを触媒として、イミダゾール単量体を合成し、さらに、イミダゾール単量体を、強アルカリ溶媒中で、フェリシアン化カリウムを添加して、酸化カップリング(二量化)させることが記載されている。

30

例えば、2, 2'-ビス(2-ピリジル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾールの合成の場合には、2-ピリジルアルデヒドとベンジルからイミダゾール単量体を作り、それを二量化することにより合成される。

また、例えば、2-フェニル-2'-(2-ピリジル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾールの合成の場合には、2-ピリジルアルデヒドとベンジルから合成したイミダゾール単量体と、ベンズアルデヒドとベンジルから合成したイミダゾール単量体とを用いて二量化することにより合成される。

【0016】

40

一般式(I)で示されるビイミダゾール化合物の例としては、2, 2'-ビス(2-ピリジル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(3-ピリジル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(4-ピリジル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(2-フリル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(3-フリル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(2-チエニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(3-チエニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(2-ピラジニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(2-ピリミジニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2

50

、2'-ビス(4-ピリミジニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(5-ピリミジニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(2-ピリジル)-4, 4'-ビス(3, 4-ジメトキシフェニル)-5, 5'-ジフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(3-ピリジル)-4, 4'-ビス(3, 4-ジメトキシフェニル)-5, 5'-ジフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(4-ピリジル)-4, 4'-ビス(3, 4-ジメトキシフェニル)-5, 5'-ジフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(2-ピリジル)-4, 4'-ビス(3, 4-ジメトキシフェニル)-5, 5'-ビス(2-クロロフェニル)ビイミダゾール、2, 2'-ビス(3-ピリジル)-4, 4'-ビス(3, 4-ジメトキシフェニル)-5, 5'-ビス(2-クロロフェニル)ビイミダゾール、2, 2'-ビス(4-ピリジル)-4, 4'-ビス(3, 4-ジメトキシフェニル)-5, 5'-ビス(2-クロロフェニル)ビイミダゾール、等が挙げられる。特に、2, 2'-ビス(3-ピリジル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(3-ピリジル)-4, 4'-ビス(3, 4-ジメトキシフェニル)-5, 5'-ビス(2-クロロフェニル)ビイミダゾールが好ましい。

【0017】

さらに、一般式(I I)で表される化合物としては、2-フェニル-2'-(2-ピリジル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-フェニル-2'-(3-ピリジル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-フェニル-2'-(4-ピリジル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-フェニル-2'-(2-フリル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-フェニル-2'-(3-フリル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-フェニル-2'-(2-チエニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-フェニル-2'-(3-チエニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-フェニル-2'-(2-ピラジニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-フェニル-2'-(2-ピリミジニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-フェニル-2'-(4-ピリミジニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-(2-クロロフェニル)-2'-(2-ピリジル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-(2-クロロフェニル)-2'-(3-ピリジル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-(2-クロロフェニル)-2'-(4-ピリジル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-(3-クロロフェニル)-2'-(2-ピリジル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-(3-クロロフェニル)-2'-(3-ピリジル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-(3-クロロフェニル)-2'-(4-ピリジル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-(4-クロロフェニル)-2'-(2-ピリジル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-(4-クロロフェニル)-2'-(3-ピリジル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-(4-クロロフェニル)-2'-(4-ピリジル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-(2-クロロフェニル)-2'-(2-フリル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-(2-クロロフェニル)-2'-(3-フリル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-(2-クロロフェニル)-2'-(2-チエニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-(2-クロロフェニル)-2'-(3-チエニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-(2-クロロフェニル)-2'-(2-ピラジニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-(2-クロロフェニル)-2'-(2-ピリミジニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-(2-クロロフェニル)-2'-(4-ピリミジニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2-(2-クロロフェニル)-2'-(5-ピリミジニル)

-4, 4', 5, 5' - テトラフェニルビイミダゾール、2 - (2-クロロフェニル) -
 2' - (2-ピリジル) - 4' - (3, 4-ジメトキシフェニル) - 5' - (2-クロロ
 フェニル) - 4, 5, - ジフェニルビイミダゾール、2 - (2-クロロフェニル) - 2' -
 - (3-ピリジル) - 4' - (3, 4-ジメトキシフェニル) - 5' - (2-クロロフェ
 ニル) - 4, 5, - ジフェニルビイミダゾール、2 - (2-クロロフェニル) - 2' - (4-
 ピリジル) - 4' - (3, 4-ジメトキシフェニル) - 5' - (2-クロロフェニル)
) - 4, 5, - ジフェニルビイミダゾール、
 2 - (2-ピリジル) - 2' - (2-クロロフェニル) - 4' - (3, 4-ジメトキシフ
 ェニル) - 5' - (2-クロロフェニル) - 4, 5, - ジフェニルビイミダゾール、2 -
 (3-ピリジル) - 2' - (2-クロロフェニル) - 4' - (3, 4-ジメトキシフェニ
 ル) - 5' - (2-クロロフェニル) - 4, 5, - ジフェニルビイミダゾール、2 - (4-
 ピリジル) - 2' - (2-クロロフェニル) - 4' - (3, 4-ジメトキシフェニル)
) - 5' - (2-クロロフェニル) - 4, 5, - ジフェニルビイミダゾール、等が挙げら
 れる。

10

【0018】

さらに、一般式 (I I I) で表される化合物としては、2, 2' - ビス (2-ピリジル)
) - 4 - (3, 4-ジメトキシフェニル) - 5 - (2-クロロフェニル) - 4', 5' -
 ジフェニルビイミダゾール、2, 2' - ビス (3-ピリジル) - 4 - (3, 4-ジメトキ
 シフェニル) - 5 - (2-クロロフェニル) - 4', 5' - ジフェニルビイミダゾール、
 2, 2' - ビス (4-ピリジル) - 4 - (3, 4-ジメトキシフェニル) - 5 - (2-クロ
 ロフェニル) - 4', 5' - ジフェニルビイミダゾール、2, 2' - ビス (2-フリル
) - 4 - (3, 4-ジメトキシフェニル) - 5 - (2-クロロフェニル) - 4', 5' -
 ジフェニルビイミダゾール、2, 2' - ビス (3-フリル) - 4 - (3, 4-ジメトキシ
 フェニル) - 5 - (2-クロロフェニル) - 4', 5' - ジフェニルビイミダゾール、2
 , 2' - ビス (2-チエニル) - 4 - (3, 4-ジメトキシフェニル) - 5 - (2-クロ
 ロフェニル) - 4', 5' - ジフェニルビイミダゾール、2, 2' - ビス (3-チエニル)
) - 4 - (3, 4-ジメトキシフェニル) - 5 - (2-クロロフェニル) - 4', 5' -
 ジフェニルビイミダゾール、2, 2' - ビス (2-ピラジニル) - 4 - (3, 4-ジメト
 キシフェニル) - 5 - (2-クロロフェニル) - 4', 5' - ジフェニルビイミダゾール
 、2, 2' - ビス (2-ピリミジニル) - 4 - (3, 4-ジメトキシフェニル) - 5 - (2-
 クロロフェニル) - 4', 5' - ジフェニルビイミダゾール、2, 2' - ビス (4-
 ピリミジニル) - 4 - (3, 4-ジメトキシフェニル) - 5 - (2-クロロフェニル) -
 4', 5' - ジフェニルビイミダゾール、2, 2' - ビス (5-ピリミジニル) - 4 - (3,
 4-ジメトキシフェニル) - 5 - (2-クロロフェニル) - 4', 5' - ジフェニル
 ビイミダゾール、等が挙げられる。

20

30

特に、2 - (2-クロロフェニル) - 2' - (3-ピリジル) - 4, 4', 5, 5' -
 テトラフェニルビイミダゾール、2 - (2-クロロフェニル) - 2' - (3-ピリジル)
 - 4' - (3, 4-ジメトキシフェニル) - 5' - (2-クロロフェニル) - 4, 5, -
 ジフェニルビイミダゾール、2 - (3-ピリジル) - 2' - (2-クロロフェニル) - 4
 ' - (3, 4-ジメトキシフェニル) - 5' - (2-クロロフェニル) - 4, 5, - ジフ
 ェニルビイミダゾールが好ましい。

40

【0019】

光重合開始剤は、0.1 ~ 20 質量% が好ましく、より好ましくは 0.05 ~ 10 質量
 % である。活性光線の吸収率に起因する感光性樹脂層の底部の硬化性の観点から 20 質量
 % 以下が好ましく、また、感度の観点から 0.1 質量% 以上が好ましい。

さらに、(c) 成分の光重合開始剤として、一般式 (I) ~ (I I I) のいずれか一つ
 の構造を有する光重合開始剤と p-アミノフェニルケトンを組み合わせたことが感度およ
 び密着性の観点から好ましい。

この場合、p-アミノフェニルケトンを 0.1 ~ 1 質量%、及び一般式 (I) ~ (I I
 I) の構造を有する光重合開始剤を 0.1 ~ 10 質量% 組み合わせることが好ましい。感

50

度の観点から、p-アミノフェニルケトン $\text{は}0.1$ 質量%が好ましく、同じく感度の観点から一般式(I)の構造を有する光重合開始剤は 0.1 質量%以上が好ましい。密着性の観点からp-アミノフェニルケトン $\text{は}1$ 質量%以下が好ましく、一般式(I)~(III)の構造を有する光重合開始剤は現像凝集性の観点から 10 質量%以下が好ましい。

p-アミノフェニルケトンとしては、ミヒラーズケトン〔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)ベンゾフェノンなどの芳香族ケトン類が好ましい。

【0020】

光重合開始剤としては、一般式(I)~(III)の構造を有する光重合開始剤およびp-アミノフェニルケトン以外の光重合開始剤を併用することができる。これらの光重合開始剤の例としては、2-エチルアントラキノン、オクタエチルアントラキノン、1,2-ベンズアントラキノン、2,3-ベンズアントラキノン、2,3-ジフェニルアントラキノン、1-クロロアントラキノン、2-クロロアントラキノン、2-メチルアントラキノン、1,4-ナフトキノン、9,10-フェナントラキノン、2-メチル-1,4-ナフトキノン、2,3-ジメチルアントラキノン、3-クロロ-2-メチルアントラキノン等のキノン類、ベンゾフェノン、ベンゾイン、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインフェニルエーテル、メチルベンゾイン、エチルベンゾイン等のベンゾインエーテル類、9-フェニルアクリジン等のアクリジン類、N-フェニルグリシン等のN-アリール- α -アミノ酸類、チオキサントン類とアミノ安息香酸の組み合わせ、例えばエチルチオキサントンとジメチルアミノ安息香酸エチル、2-クロロチオキサントンとジメチルアミノ安息香酸エチル、イソプロピルチオキサントンとジメチルアミノ安息香酸エチルとの組み合わせ、p-ジメチルアミノ安息香酸エチル等のアルキル安息香酸類、1-フェニル-1,2-プロパンジオン-2- α -ベンゾインオキシム、1-フェニル-1,2-プロパンジオン-2- α -エトキシカルボニルオキシム等が挙げられる。

【0021】

また、本発明の感光性樹脂組成物には、必要に応じて、熱安定性や保存安定性を向上させる為のラジカル重合禁止剤、可塑剤、発色系染料、着色のための染料等の添加剤を添加することができる。

上記ラジカル重合禁止剤としては、例えば、p-メトキシフェノール、ハイドロキノン、ピロガロール、ナフチルアミン、塩化第一銅、ペンタエリスリチルテトラキス〔3-(3,5-ジ- t -ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート〕(日本チバガイギー社製、IRGANOX(登録商標)1010)、トリエチレングリコール-ビス〔3-(3- t -ブチル-5-メチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート〕(日本チバガイギー社製、IRGANOX(登録商標)245)、オクタデシル-3-(3,5-ジ- t -ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート(日本チバガイギー社製、IRGANOX(登録商標)1076)などが挙げられる。

可塑剤としては、例えば、ジエチルフタレート、ジフェニルフタレート等のフタル酸エステル系化合物、p-トルエンスルホンアミド等のスルホンアミド系化合物、石油樹脂、ロジン、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、エチレングリコール-ポリプロピレングリコールブロック共重合体などが挙げられる。

発色系染料として、例えば、トリス(4-ジメチルアミノフェニル)メタン〔ロイコクリスタルバイオレット〕、トリス(4-ジエチルアミノ-2-メチルフェニル)メタン〔ロイコマラカイトグリーン〕などが挙げられる。

着色のための染料としては、例えば、ダイヤモンドグリーン(C. I. Basic Green 1)、マラカイトグリーン(C. I. Basic Green)、ビクトリアピュアブルーなどが挙げられる。

【0022】

支持体(A)、感光性樹脂層(B)、および保護フィルム(C)を順次積層して感光性樹脂積層体を作製する方法は、従来知られている方法で行うことができる。例えば感光性樹脂層(B)に用いる感光性樹脂組成物を、これらを溶解する溶剤と混ぜ合わせ均一な溶

10

20

30

40

50

液にしておき、まず支持体（Ａ）上にバーコーターやロールコーターを用いて塗布して乾燥し、支持体（Ａ）上に感光性樹脂組成物からなる感光性樹脂層（Ｂ）を積層する。次に感光性樹脂層（Ｂ）上に保護フィルム（Ｃ）をラミネートすることにより感光性樹脂積層体を作製することができる。

本発明における支持体（Ａ）は活性光を透過する透明なものが望ましい。例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリビニルアルコールフィルム、ポリ塩化ビニルフィルム、塩化ビニル共重合体フィルム、ポリ塩化ビニリデンフィルム、塩化ビニリデン共重合体フィルム、ポリメタクリル酸メチル共重合体フィルム、ポリスチレンフィルム、ポリアクリロニトリルフィルム、スチレン共重合体フィルム、ポリアミドフィルム、またはセルロース誘導体フィルム等が挙げられる。

10

【００２３】

支持体（Ａ）の厚みは１０～３０μｍ、好ましくは１２～２０μｍである。柔軟性、取り扱い性の観点から、支持体（Ａ）の厚みは１０μｍ以上が好ましく、解像度の観点から３０μｍ以下が好ましい。

本発明の感光性樹脂層（Ｂ）の乾燥後の厚みは１～１５０μｍであり、好ましくは３～５０μｍが用いられる、感光性樹脂層の厚みは製膜塗工の観点から１μｍ以上が好ましく、解像度及び密着性の観点から１５０μｍ以下が好ましい。

本発明の保護フィルム（Ｃ）は、厚みが２０～５０μｍが好ましく、より好ましくは２２～４０μｍである。ポリエチレンフィルムに生じた原材料の未溶解物の凸部が感光性樹脂層に転写し、感光性樹脂層に凹みができ、この部分がエアボイドとなり、エッチング工程やめっき工程の際に、エッチング液またはめっき液がレジスト底部のボイド中に入りこむために、回路のかけや断線、ショートなどの欠陥を起し、最終製品の歩留まりが低下する現象を抑制する観点から、保護層（Ｃ）の厚みは２０μｍ以上が好ましい。また、経済的な観点から保護フィルム（Ｃ）の厚みは５０μｍ以下が好ましい。

20

本発明の保護フィルム（Ｃ）に用いられるフィルムとしては、ポリエチレンフィルムやポリプロピレンフィルム等のポリオレフィンフィルムやポリエステルフィルムあるいはシリコーン処理またはアルキッド処理により剥離性を向上させたポリエステルフィルム等が挙げられる。特にポリエチレンフィルムが好ましい。

【００２４】

次に本発明の感光性樹脂積層体を用いてプリント配線板を製造する方法の一例を説明する。

30

（１）ラミネート工程：感光性樹脂積層体の保護フィルムを剥がしながら銅張り積層板やフレキシブル基板等の基板上にホットロールラミネーターを用いて熱圧着させる。

（２）露光工程：所望の配線パターンを有するフォトマスクを支持体上に密着させ紫外線光源を用いて露光する。あるいは、投影レンズを用いてフォトマスク像を投影させて露光する。フォトマスク像を投影させる場合、支持体を剥離して露光しても良いし、支持体がついたまま露光しても良い。

（３）現像工程：支持体が残っている場合は支持体を剥離した後アルカリ現像液を用いて感光性樹脂層の未露光部分を溶解または分散除去して、硬化レジストパターンを基板上に形成する。

40

（４）回路形成工程：形成された硬化レジストパターン上からエッチング液を用いて硬化レジストパターンに覆われていない銅面をエッチングする、又は硬化レジストパターンによって覆われていない銅面に銅、はんだ、ニッケルおよび錫等のめっき処理を行う。

（５）剥離工程：硬化レジストパターンをアルカリ剥離液を用いて基板から除去する。

上記の露光工程において用いられる紫外線光源としては、高圧水銀灯、超高圧水銀灯、紫外線蛍光灯、カーボンアーク灯、キセノンランプなどが挙げられる。より微細なレジストパターンを得るためには平行光光源を用いるのが好ましい。

現像工程で用いられるアルカリ水溶液としては、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等の水溶液が用いられる。最も一般的には０．２～２ｗｔ％の炭酸ナトリウム水溶液が用いられる。

50

剥離工程は、現像で用いたアルカリ水溶液よりもさらに強いアルカリ性の水溶液を用いることにより剥離される。例えば、1～5 wt %の水酸化ナトリウムまたは水酸化カリウムの水溶液が用いられる。

以下、実施例により本発明の実施の形態をさらに詳しく説明する。

【実施例】

【0025】

1) 基本評価

(感光性樹脂積層体の作製)

実施例および比較例において用いた感光性樹脂組成物の組成を表1に示す。また、表1において略号(B-1乃至X-2)で表した成分については、以下に示す。

10

<記号説明>

B-1: メタクリル酸メチル/スチレン/メタクリル酸=50/25/25重量比組成を有し、重量平均分子量が5万、分散度が2.6、酸当量344の重合体(35%固形分濃度のメチルエチルケトン溶液)

B-2: メタクリル酸メチル/アクリル酸ブチル/メタクリル酸=65/10/25重量比組成を有し、重量平均分子量が22万、分散度8.9、酸当量344の重合体(25%固形分濃度のメチルエチルケトン溶液)

M-1: 平均12モルのプロピレンオキサイドを付加したポリプロピレングリコールにエチレンオキサイドをさらに両端にそれぞれ平均3モル付加したグリコールのジメタクリレート

20

M-2: ヘキサメチレンジイソシアネートとオリゴプロピレングリコールモノメタクリレート(日本油脂(株)社製ブレンマーPP1000)との反応物

M-3: (2, 2-ビス{4-(メタクリロキシペンタエトキシ)フェニル}プロパン(新中村化学(株)社製、BPE-500; 製品名)

M-4: 4-ノニルフェノキシオクタエチレングリコールアクリレート(東亜合成(株)社製、M-114; 製品名)

M-5: 4-ノニルフェノキシヘプタエチレングリコールジプロピレングリコールアクリレート

M-6: トリメチロールプロパンエチレンオキサイド3モル付加トリアクリレート(新中村化学(株)社製、A-TMPT-3EO; 製品名)

30

【0026】

I-1: 2, 2'-ビス(3-ピリジル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール

I-2: 2-(2-クロロフェニル)-2'-(3-ピリジル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール

I-3: 2-(3-ピリジル)-2'-(2-クロロフェニル)-4'-(3, 4-ジメトキシフェニル)-5'-(2-クロロフェニル)-4, 5-ジフェニルビイミダゾール

I-4: 2-(2-クロロフェニル)-2'-(3-ピリジル)-4'-(3, 4-ジメトキシフェニル)-5'-(2-クロロフェニル)-4, 5-ジフェニルビイミダゾール

I-5: 2, 2'-ビス(4-クロロフェニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール(黒金化成(株)社製)

40

I-6: N, N, N', N'-テトラエチル-4, 4'-ジアミノベンゾフェノン(保土ヶ谷化学(株)社製)

I-7: 2, 4-ジエチルチオキサントン(日本化薬(株)社製)

I-8: p-(N, N-ジメチルアミノ)安息香酸エチル(保土ヶ谷化学(株)社製)

D-1: マラカイトグリーン(保土ヶ谷化学(株)社製)

D-2: ロイコクリスタルバイオレット(保土ヶ谷化学(株)社製)

D-3: トリプロモメチルフェニルスルホン(丸菱油化工業(株)社製)

X-1: ベンゾトリアゾール

X-2: トリエチレングリコール-ビス[3-(3-tert-ブチル-5-メチル-4-ヒド

50

ロキシフェニル) プロピオネート] (日本チバガイギー (株) 社製、IRGANOX (登録商標) 245)

【0027】

次に、感光性樹脂積層体の作製方法を説明する。

表1に示す成分を混合し、感光性樹脂組成物の溶液を調整し、ポリエチレンテレフタレートフィルム：AT301 (帝人デュポンフィルム (株) 製、製品名、16 μm 厚み、ヘイズ0.2%) に均一に塗布し、95 $^{\circ}\text{C}$ の乾燥機中で4分乾燥して、厚み40 μm の感光性樹脂層を形成した。

次に、樹脂層の上にポリエチレンフィルム：T1-A742A (タマポリ (株) 製、製品名、35 μ 厚み、 $R_a = 0.065 \mu\text{m}$) を張り合わせて感光性樹脂積層体を得た。(基板整面) 10

銅箔厚みが35 μm である銅張り積層板 (板厚：1.6 mm) を、サクランダム；R#220の砥粒 (日本カーリット (株) 製) を用いて、ジェットスクラブ研磨した (スプレー圧力：0.2 MPa)。

(ラミネート)

整面した銅張り積層板に、前記感光性樹脂積層体のポリエチレンフィルムを剥しながら、該感光性樹脂層をホットロールラミネーター (旭化成エンジニアリング (株) 製、AL-700, ラミネータ) を使用して、ロール温度105 $^{\circ}\text{C}$ 、ロール圧0.35 MPa、ラミネート速度1 m/分で積層した。

(露光)

超高圧水銀ランプを有する露光機 (HMW-201KB：オーク製作所 (株) 製) を用い、PETマスクを支持フィルムであるポリエチレンテレフタレートフィルム上に置き、フィルムを介して60 mJ / cm^2 露光した。

(現像)

ポリエチレンテレフタレートフィルムを除去し、1 wt % 炭酸ナトリウム水溶液を30 $^{\circ}\text{C}$ で、スプレー圧が0.15 MPaで45秒間スプレーすることにより、未露光部を除去した。

【0028】

2) 解像性

解像度マスク (ストライプ状、レジストライン：スペース部分 = 1 : 1) を用いて露光し、現像した。現像後の2本のレジストラインに挟まれたスペース幅が $\pm 20\%$ 以内の精度で形成されている最小スペースを求めた。この最小スペースが40 μm 未満の場合を◎、40 μm 以上50 μm 未満の場合を○、50 μm 以上の場合を×と判定した。 30

3) 密着性

独立ラインマスク (レジストライン：スペース部分 = 1 : 100) を用いて露光し、現像した。現像後の独立ラインに蛇行やカケの発生が無く、全体的に直線的に密着している最小独立ラインを求めた。この最小独立ラインが30 μm 未満の場合を◎、30 μm 以上40 μm 未満の場合を○、40 μm 以上の場合を×と判定した。

4) 現像凝集性

200 ml の1%炭酸ナトリウム水溶液に、露光していない感光性樹脂層6 gを溶解、分散させた。この液をポンプおよびスプレーノズルのついた現像液循環装置で連続的に8時間スプレー (スプレー圧力 = 0.2 MPa) した後、現像液を3日間放置した。その後、メッシュ5 μm のフィルター (MILLIPORE社製、White Mixture : LSWP) でろ過して、該フィルター上に補足された現像凝集物の乾燥重量を量った。現像凝集物の重量が、50 mg 以下を◎、50 mg を越えて100 mg 以下を○、100 mg を越えたものを×と判定した。 40

【0029】

5) 感度

ラミネート後15分経過した感度評価用基板を、透明から黒色に21段階に明度に変化しているストーファー製21段階ステップタブレットを用いて露光した。露光後、最小現像 50

時間の2倍の現像時間で現像し、レジスト膜が完全に残存しているステップタブレット段数が8である露光量により、次の様にランク分けした。

◎：露光量が $60 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ 以下。

○：露光量が $60 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ を超え、 $80 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ 以下。

△：露光量が $80 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ を超え、 $100 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ 以下。

×：露光量が $100 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ を超える。

(実施例1～7、比較例1～2)

表1の感光性樹脂組成物を用いて、1)基本評価の欄に記載の方法で、感光性樹脂積層体を作製した。この感光性樹脂積層体を用いて、2)解像度、3)密着性、4)現像凝集性、5)感度の評価を行なった結果を表1に示した。

10

【0030】

【表 1】

(単位は質量%)		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	比較例1	比較例2
組成	B-1	35	35	36	33	33	33	26	35	26
	B-2	17	17	18	17	17	17	26	17	26
	M-1	27	27	17				17	27	17
	M-2			6				17		17
	M-3				42	42	42			
	M-4			6	4	4	4	10		10
	M-5	9	9						9	
	M-6	9	9	11					9	
	I-1	3						4		
	I-2		3	2	3					
	I-3					3				
	I-4						3			
	I-5								3	3
	I-6	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	I-7			1.1						
	I-8			1.7						
	D-1	0.05	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.11	0.05
	D-2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.3	0.5
	D-3			0.6						
	X-1	0.05	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	X-2			0.05						
解像度	μm 判定	35	30	35	30	35	30	40	30	40
		◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	○
密着性	μm 判定	25	20	30	25	25	20	20	20	45
		◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	×
現像凝集性	mg判定	20	20	10	20	10	5	30	170	250
		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×	×
感度	mJ/cm ² 判定	70	70	70	70	50	50	60	70	70
		○	○	○	○	◎	◎	◎	○	○

10

20

30

40

【産業上の利用可能性】

【0031】

プリント配線板、リードフレーム、半導体の再配線およびバンプ形成等の製造に好適に利用できる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ F I テーマコード (参考)
H 0 5 K 3/18 H 0 5 K 3/18 D

(72)発明者 有久 慎司
静岡県富士市鮫島2番地の1 旭化成エレクトロニクス株式会社内

(72)発明者 小谷 雄三
静岡県富士市鮫島2番地の1 旭化成エレクトロニクス株式会社内

Fターム(参考) 2H025 AB11 AB15 AB16 AC01 AD01 BC14 BC32 BC42 CA28 CB13
CB14 CB41 CB43 CB55 FA40 FA43
4J011 SA78 UA01 VA01 WA01
5E339 AA02 AB02 BC02 BD11 BE13 CC01 CC02 CE11 CE14 CF16
CF17 CG04 DD04
5E343 AA12 AA33 BB24 CC63 DD32 ER16 ER18 ER43