

(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2013-217954

(P2013-217954A)

(43) 公開日 平成25年10月24日(2013.10.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03F 7/40 (2006.01)	G03F 7/40 501	2H096
G03F 7/004 (2006.01)	G03F 7/004 501	2H125
G03F 7/027 (2006.01)	G03F 7/027 513	5E314
H05K 3/28 (2006.01)	G03F 7/027 515	
	H05K 3/28 D	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 23 頁)		

(21) 出願番号 特願2012-85521 (P2012-85521)
 (22) 出願日 平成24年4月4日 (2012.4.4)

(71) 出願人 000004455
 日立化成株式会社
 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号
 (72) 発明者 田中 恵生
 茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立
 化成工業株式会社内
 (72) 発明者 名越 俊昌
 茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立
 化成工業株式会社内
 Fターム(参考) 2H096 AA26 BA05 BA06 EA02 GA08
 HA01 HA02 HA03

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レジストパターンの形成方法、永久マスクレジスト及び感光性樹脂組成物

(57) 【要約】

【課題】 解像性、微細開口性（丸穴解像性）、金めっき耐性、はんだ耐性及びHAST耐性に優れた感光性樹脂組成物と、それを用いたレジストパターンの形成方法及びそれにより得られた永久マスクレジストを提供する。

【解決手段】 基板上に、（a）エチレン性不飽和基とカルボキシル基を有する樹脂と、（b）エチレン性不飽和基を有する光重合性モノマーと、（c）光重合開始剤と、（d）塩素含有量が200ppm以下であり、加水分解性塩素の含有量が500ppm以下であるエポキシ樹脂と、を含有する感光性樹脂組成物からなる感光層を設け、当該感光層の所定部分を活性光線の照射により硬化させた後に前記所定部分以外の前記感光層を除去し、2価の金属イオンを含有する水溶液で処理する、レジストパターンの形成方法。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に、(a)エチレン性不飽和基とカルボキシル基を有する樹脂と、(b)エチレン性不飽和基を有する光重合性モノマーと、(c)光重合開始剤と、(d)塩素含有量が500ppm以下であるエポキシ樹脂と、を含有する感光性樹脂組成物からなる感光層を設け、前記感光層の所定部分を活性光線により硬化後、前記所定部分以外の前記感光層領域を除去し、2価の金属イオンを含有する水溶液で処理することを特徴とする、レジストパターンの形成方法。

【請求項 2】

前記2価の金属イオンは、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} から選ばれた少なくとも一種の金属イオンであることを特徴とする請求項1に記載のレジストパターンの形成方法。

10

【請求項 3】

請求項1又は2に記載のレジストパターンの形成方法により製造される、永久マスキレジスト。

【請求項 4】

基板上に、感光性樹脂組成物からなる感光層を設け、前記感光層の所定部分を活性光線により硬化後、前記所定部分以外の前記感光層領域を除去し、2価の金属イオンを含有する水溶液を用いて処理する、レジストパターンの形成方法に用いられる感光性樹脂組成物であって、

20

前記感光性樹脂組成物が、

(a)エチレン性不飽和基とカルボキシル基を有する樹脂と、(b)エチレン性不飽和基を有する光重合性モノマーと、(c)光重合開始剤と、(d)塩素含有量が500ppm以下であるエポキシ樹脂と、を含有する、感光性樹脂組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レジストパターンの形成方法、永久マスキレジスト及び感光性樹脂組成物に関する。

【背景技術】

30

【0002】

近年、デジタル機器の小型軽量化に伴い、プリント配線板、半導体パッケージ基板、フレキシブル配線板に形成する回路の微細化、高密度化が進んでいる。これらの微細、高密度な開口パターンを保護する目的で、感光性を有したソルダーレジストが用いられている。ソルダーレジストには、表面平坦性、現像性、高解像性、絶縁信頼性及びはんだ耐熱性、金めっき耐性等が要求される。

【0003】

ソルダーレジスト用の感光性樹脂組成物は、特にプリント配線板の分野では、通常液状の感光性樹脂組成物が用いられている。そして、熱硬化性のエポキシ樹脂と、アルカリ現像性を付与するためのカルボキシル基を含有する感光性プレポリマーとを別々に分けた2液型の感光性樹脂組成物からソルダーレジストを形成するのが一般的である。感光性プレポリマーとしては、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂にアクリル酸を付加した後、酸無水物等で酸変性したアルカリ現像可能な感光性プレポリマーが広く用いられている。

40

【0004】

上記2液型の感光性樹脂組成物は、エポキシ樹脂と感光性プレポリマーのカルボキシル基の反応が室温でも進行するため、2液を混合した後の保存安定性(ポットライフ)が数時間から一日と短く、使用直前に混合しなければならない等、使用条件に制限が生じる。こうした問題を避けるために、従来、熱硬化剤としてエポキシ樹脂の代わりにブロック型イソシアネート化合物を用いて保存安定性を向上させた1液型の感光性樹脂組成物が用いられている(例えば特許文献1参照)。

50

【 0 0 0 5 】

一方、近年、膜厚の均一性、表面平滑性、薄膜形成性、取り扱い性を良好にする観点から、ドライフィルムタイプのソルダーレジスト用の感光性樹脂組成物が強く望まれている。このような感光性樹脂組成物によれば、上記の特性の他、ソルダーレジスト形成のための工程の簡略化やソルダーレジスト形成時の溶剤排出量の低減といった効果が得られる。

【 0 0 0 6 】

これまでも種々のドライフィルムタイプのソルダーレジスト用の感光性樹脂組成物が開発されている。例えば、特許文献 2 では、カルボキシル基を有するポリマー、光重合性化合物、光重合開始剤及びビスマレイミド化合物を含有する感光性フィルムが開示されている。また、特許文献 3 では、無水マレイン酸共重合体の無水物基に対して 0 . 1 ~ 1 . 2 当量の 1 級アミン化合物を反応させて得られた共重合体、重合性化合物及び光重合開始剤を含有する感光性フィルムが開示されている。さらに、特許文献 4 では、感光性プレポリマーとエポキシ樹脂双方の塩素及び加水分解性塩素の含有量を規定した感光性フィルムが開示されている。

10

【 0 0 0 7 】

一方で、接続端子の狭ピッチ化によるソルダーボールの小径化に伴い、ソルダーレジストには微細開口性（良好な解像性）が更に求められるようになってきている。また、配線の狭ピッチ化に伴い、埋め込み性、H A S T 耐性の向上も強く求められている。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 1 - 3 0 5 7 2 6 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 4 - 2 8 7 2 6 7 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 5 - 3 1 6 4 3 1 号公報

【 特許文献 4 】 特開 2 0 0 9 - 2 6 5 3 8 8 号公報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

しかしながら、上記特許文献に記載される感光性フィルムを用いた場合、微細開口性、解像度、金めっき耐性及び H A S T 耐性（高度加速ストレス試験、Highly Accelerated Temperature and Humidity Stress Test）の全てに優れる点では改善の余地があった。特に、微細配線間での絶縁信頼性の項目の重要性が増しており、従来まで行われてきた 8 5 % R H 、又は 8 5 % R H で電圧を印加する試験に比べ 1 3 0 % R H と試験温度が高く条件が厳しい H A S T 試験での耐性が求められている。

30

【 0 0 1 0 】

本発明は、解像性、微細開口性（丸穴解像性）、金めっき耐性、はんだ耐性及び H A S T 耐性に優れた感光性樹脂組成物と、それを用いたレジストパターンの形成方法及びそれにより得られた永久マスクレジストを提供することを目的とする。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

本発明者らは、熱硬化剤としてエポキシ樹脂を用いた 1 液型の感光性樹脂組成物について、上記の課題を解決するため鋭意検討した結果、エポキシ樹脂の塩素含有量を特定の値以下とした高純度品を用い、さらに、レジストパターンの形成時に用いる洗浄水に 2 価の金属イオンを含有させた水溶液を用いて処理することで上記目的を達成することを見出し、本発明を完成した。

【 0 0 1 2 】

本発明は、[1] 基板上に、(a) エチレン性不飽和基とカルボキシル基を有する樹脂と、(b) エチレン性不飽和基を有する光重合性モノマーと、(c) 光重合開始剤と、(

50

d) 塩素含有量が500ppm以下であるエポキシ樹脂と、を含有する感光性樹脂組成物からなる感光層を設け、上記感光層の所定部分を活性光線により硬化後、上記所定部分以外の前記感光層領域を除去し、2価の金属イオンを含有する水溶液を用いて処理する、レジストパターンの形成方法に関する。

【0013】

また、本発明は、[2]上記2価の金属イオンは、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} から選ばれた少なくとも一種の金属イオンであることを特徴とする上記[1]に記載のレジストパターンの形成方法に関する。

【0014】

また、本発明は、[3]上記[1]又は[2]に記載のレジストパターンの形成方法により製造される、永久マスクレジストに関する。

【0015】

また、本発明は、[4]基板上に、感光性樹脂組成物からなる感光層を設け、前記感光層の所定部分を活性光線により硬化後、前記所定部分以外の前記感光層領域を除去し、2価の金属イオンを含有する水溶液を用いて処理する、レジストパターンの形成方法に用いられる感光性樹脂組成物であって、

前記感光性樹脂組成物が、(a)エチレン性不飽和基とカルボキシル基を有する樹脂と、(b)エチレン性不飽和基を有する光重合性モノマーと、(c)光重合開始剤と、(d)塩素含有量が500ppm以下であるエポキシ樹脂と、を含有する、感光性樹脂組成物に関する。

【発明の効果】

【0016】

本発明の高純度なエポキシ樹脂を含有した感光性樹脂組成物を用い、所定の開口パターンで露光し、希アルカリ水溶液により現像し、2価の金属イオンを含む水溶液を用いて処理した後、硬化させることにより、解像性、微細開口性(丸穴解像性)、金めっき耐性、はんだ耐性及びHAST耐性に優れたレジストパターンを形成させることができる。これにより得られた永久マスクレジストは、同等な性能を有し、プリント配線板、半導体パッケージ基板、フレキシブル配線板に最適なソルダーレジストを形成することができる。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、本発明における(メタ)アクリレートとは、アクリレート及びそれに対応するメタアクリレートを意味し、(メタ)アクリル酸とは、アクリル酸及びメタアクリル酸を意味する。

【0018】

本発明は、(a)エチレン性不飽和基とカルボキシル基を有する樹脂と、(b)エチレン性不飽和基を有する光重合性モノマーと、(c)光重合開始剤と、(d)塩素含有量が500ppm以下である高純度なエポキシ樹脂を含有する感光性樹脂組成物を用いて、ソルダーレジスト層を所定の開口パターンで露光し、希アルカリ水溶液により現像後、2価の金属イオンを含む水溶液を用いて処理した後、硬化させるレジストパターンの形成方法に関する。

【0019】

HAST耐性が劣化する主な要因として、アルカリ現像型ソルダーレジスト層内に含まれる不純物イオン由来するところが多い。特に1価の陰イオンはイオン化エネルギーが大きく、絶縁試験中にかかる電圧によりイオン化した銅を運ぶキャリアとなりやすい。

【0020】

また、希アルカリ現像液として炭酸ナトリウムや炭酸カリウムが一般的に使用されているが、現像工程の際、これらの現像液に含まれる1価のナトリウムイオンやカリウムイオンがソルダーレジスト層に取り込まれてしまうこともHAST耐性の劣化の要因と考えられる。

【0021】

10

20

30

40

50

そこで、本発明者らは鋭意検討の結果、上記(d)成分において、塩素含有量が500ppm以下である高純度なエポキシ樹脂を選択し、且つソルダーレジスト層を所定の開口パターンで露光し、希アルカリ水溶液により現像後、2価の金属イオンを含む水溶液を用いて処理することで、HAST耐性を向上できることを見出した。

【0022】

<(a)成分；エチレン性不飽和基とカルボキシル基を有する樹脂>

本発明の(a)成分であるエチレン性不飽和基とカルボキシル基を有する樹脂としては、例えば、エポキシ化合物(a1)と不飽和モノカルボン酸(a2)のエステル化物に飽和又は不飽和多塩基酸無水物(a3)を付加した付加反応物を用いることができる。これらは、次の二段階の反応によって得ることができる。

10

【0023】

最初の反応(以下、便宜的に「第一の反応」という。)では、エポキシ化合物(a1)と不飽和モノカルボン酸(a2)とが反応する。次の反応(以下、便宜的に「第二の反応」という。)では、第一の反応で生成したエステル化物と、飽和又は不飽和多塩基酸無水物(a3)とが反応する。

【0024】

上記エポキシ化合物(a1)としては、特に制限はないが、例えば、ビスフェノール型エポキシ化合物、ノボラック型エポキシ化合物、ビスフェニル型エポキシ化合物、及び多官能エポキシ化合物が挙げられる。

【0025】

ビスフェノール型エポキシ化合物としては、ビスフェノールA型、ビスフェノールF型とエピクロロヒドリンを反応させて得られるものが適している。具体的には、チバガイギー社製GY-260、GY-255、XB-2615、ジャパンエポキシレジン社製エピコート828、1007、807等のビスフェノールA型、ビスフェノールF型、水添ビスフェノールA型、アミノ基含有、脂環式あるいはポリブタジエン変性等のエポキシ化合物が好適に用いられる。

20

【0026】

ノボラック型エポキシ化合物としては、フェノール、クレゾール、ハロゲン化フェノール及びアルキルフェノール類とホルムアルデヒドとを酸性触媒下で反応して得られるノボラック類とエピクロロヒドリンを反応させて得られるものが適している。

30

【0027】

上記ノボラック型エポキシ化合物としては、例えば、東都化成株式会社製YDCN-701、704、YDPN-638、602、ダウ・ケミカル社製DEN-431、439、チバガイギー社製EPN-1299、DIC株式会社製N-730、770、865、665、673、VH-4150、4240、日本化薬株式会社製EOCN-120、BRENが挙げられる。

【0028】

また、その他の構造のエポキシ化合物としては、例えば、サリチルアルデヒド-フェノール又はクレゾール型エポキシ化合物(日本化薬株式会社製、EPPN502H、FAE2500等)、DIC株式会社製エピクロン840、860、3050、ダウ・ケミカル社製DER-330、337、361、ダイセル化学工業株式会社製セロキサイド2021、三菱ガス化学株式会社製TETRAD-X、C、日本曹達株式会社製EPB-13、27も使用することができる。これらは単独で又は2種類以上を組み合わせ使用され、混合物あるいはブロック共重合物を用いてもよい。

40

【0029】

上記不飽和モノカルボン酸(a2)としては、(メタ)アクリル酸、クロトン酸、桂皮酸や、飽和若しくは不飽和多塩基酸無水物と1分子中に1個の水酸基を有する(メタ)アクリレート類又は飽和若しくは不飽和二塩基酸と不飽和モノグリシジル化合物との半エステル化合物類との反応物が挙げられる。この反応物としては、例えば、フタル酸、テトラヒドロフタル酸、ヘキサヒドロフタル酸、マレイン酸、コハク酸などと、ヒドロキシエチ

50

ル(メタ)アクリレート、ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、トリス(ヒドロキシエチル)イソシアヌレートジ(メタ)アクリレート、グリシジル(メタ)アクリレートなど等を常法により等モル比で反応させて得られる反応物などが挙げられる。これらの不飽和モノカルボン酸は、単独又は混合して用いることができる。これらの中でも、アクリル酸が好ましい。

【0030】

飽和若しくは不飽和多塩基酸無水物(a3)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、無水イタコン酸及び無水トリメリット酸等が挙げられる。

10

【0031】

第一の反応では、エポキシ化合物(a1)のエポキシ基と不飽和モノカルボン酸(a2)のカルボキシル基との付加反応により水酸基が生成する。第一の反応における、エポキシ化合物(a1)と不飽和モノカルボン酸(a2)との比率は、エポキシ化合物(a1)のエポキシ基1当量に対して、不飽和モノカルボン酸(a2)が0.7~1.05当量となる比率であることが好ましく、0.8~1.0当量となる比率であることがより好ましい。

【0032】

エポキシ化合物(a1)と不飽和モノカルボン酸(a2)とは有機溶剤に溶解させて反応させることができる。有機溶剤としては、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、トリエチレングリコールモノ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、オクタン、デカンなどの脂肪族炭化水素類、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用いることができる。

20

【0033】

第一の反応では、反応を促進させるために触媒を用いることが好ましい。触媒としては、例えば、トリエチルアミン、ベンジルメチルアミン、メチルトリエチルアンモニウムクロライド、ベンジルトリメチルアンモニウムクロライド、ベンジルトリメチルアンモニウムブロマイド、ベンジルトリメチルアンモニウムアイオダイド、及びトリフェニルホスフィン等を用いることができる。触媒の使用量は、エポキシ化合物(a1)と不飽和モノカルボン酸(a2)の合計100質量部に対して、0.1~10質量部とすることが好ましい。

30

【0034】

第一の反応において、エポキシ化合物(a1)同士又は不飽和モノカルボン酸(a2)同士、あるいはエポキシ化合物(a1)と不飽和モノカルボン酸(a2)との重合を防止するため、重合防止剤を使用することが好ましい。重合防止剤としては、例えば、ハイドロキノン、メチルハイドロキノン、ハイドロキノンモノメチルエーテル、カテコール、及びピロガロール等を用いることができる。重合防止剤の使用量は、エポキシ化合物(a1)と不飽和モノカルボン酸(a2)の合計100質量部に対して、0.01~1質量部とすることが好ましい。第一の反応の反応温度は、60~150℃が好ましく、80~120℃がより好ましい。

40

【0035】

第一の反応では、必要に応じて不飽和モノカルボン酸(a2)と、無水トリメリット酸、無水ピロメリット酸、ベンゾフェノンテトラカルボン酸無水物、ビフェニルテトラカルボン酸無水物等の多塩基酸無水物とを併用することができる。

50

【0036】

第二の反応では、第一の反応で生成した水酸基及びエポキシ化合物（a1）中に元来ある水酸基が、飽和若しくは不飽和多塩基酸無水物（a3）の酸無水物基と半エステル反応すると推察される。ここでは、第一の反応によって得られる樹脂中の水酸基1当量に対して、0.1～1.0当量の多塩基酸無水物（a3）を反応させることができる。多塩基酸無水物（a3）の量をこの範囲内で調製することによって、（a）成分の酸価を調整することができる。

【0037】

上述したエチレン性不飽和基とカルボキシル基を有する樹脂としては、CCR-1218H、CCR-1159H、CCR-1222H、PCR-1050、TCR-1335H、ZAR-1035、ZAR-2001H、ZFR-1185及びZCR-1569H（以上、日本化薬株式会社製、商品名）等が商業的に入手可能である。

10

【0038】

また、本発明の（a）成分であるカルボキシル基及びエチレン性不飽和基を有する樹脂は、エチレン性不飽和基及び2つ以上の水酸基を有するエポキシアクリレート化合物（以下、「原料エポキシアクリレート」という）と、ジイソシアネート化合物（以下、「原料ジイソシアネート」という）と、カルボキシル基を有するジオール化合物（以下、「原料ジオール」という）と、を反応させて得られるポリウレタン化合物を使用することが好ましい。

20

【0039】

上記原料エポキシアクリレートとしては、例えば、ビスフェノールA型エポキシ化合物、ビスフェノールF型エポキシ化合物、ノボラック型エポキシ化合物、フルオレン骨格を有するエポキシ化合物等のエポキシ化合物に（メタ）アクリル酸を反応させて得られる化合物が挙げられる。

【0040】

上記原料ジイソシアネートとしては、イソシアネート基を2つ有する化合物であれば特に制限なく適用できる。このような化合物としては、例えば、フェニレンジイソシアネート、トリレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、テトラメチルキシリレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネート、ナフタレンジイソシアネート、トリデンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、アリレンスルホンエーテルジイソシアネート、アリルシアンジイソシアネート、N-アシルジイソシアネート、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、1,3-ビス（イソシアネートメチル）シクロヘキサン、ノルボルナン-ジイソシアネートメチルが挙げられる。これらは一種を単独で又は二種以上を組み合わせ使用することができる。

30

【0041】

上記原料ジオールは、分子内に水酸基を2つ有するとともに、カルボキシル基を有する化合物である。上記水酸基としては、例えば、アルコール性水酸基、フェノール性水酸基が挙げられる。感光性樹脂組成物のアルカリ水溶液による現像性を良好にする観点からは、上記水酸基はアルコール性水酸基であることが好ましい。このような原料ジオールとしては、例えば、ジメチロールプロピオン酸、ジメチロールブタン酸が挙げられる。

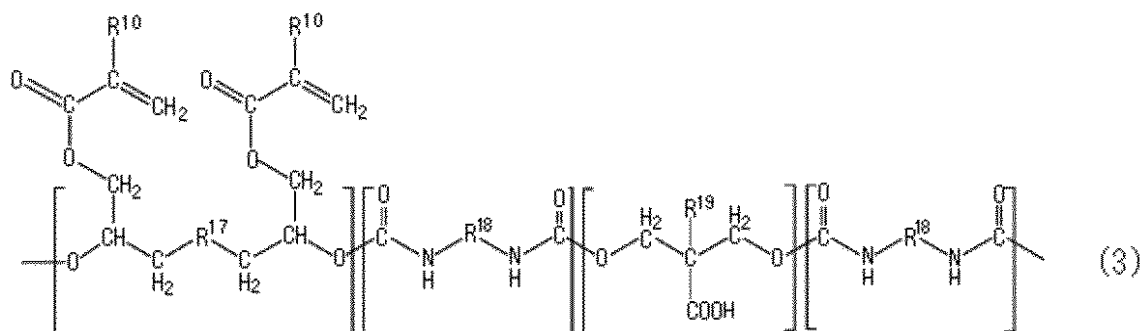
40

【0042】

上記ポリウレタン化合物としては、例えば、下記一般式（3）で表される構造単位を有する化合物が挙げられる。

【0043】

【化 1】



10

【 0 0 4 4 】

ここで、一般式(3)中、 R^{10} は水素原子又はメチル基を示し、 R^{17} は原料エポキシアクリレートの残基を示し、 R^{18} は原料ジイソシアネートの残基を示し、 R^{19} は炭素数1～5のアルキル基を示す。なお、残基とは、原料成分から結合に供された官能基を除いた部分の構造をいう。具体的には、 R^{17} としては、例えば、ビス(4-オキシフェニル)-メタン、2,2-ビス(4-オキシフェニル)-プロパン、2,2-ビス(4-オキシフェニル)-1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン等のビスフェノールA型及びビスフェノールF型骨格、ノボラック骨格、フルオレン骨格等が挙げられ、 R^{18} としては、例えば、フェニレン、トリレン、キシリレン、テトラメチルキシリレン、ジフェニルメチレン、ヘキサメチレン、トリメチルヘキサメチレン、ジシクロヘキシルメチレン、イソホロン等が挙げられる。また、 R^{19} の炭素数1～5のアルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、イソブチル基、ペンチル基、アミル基等が挙げられる。

20

【 0 0 4 5 】

なお、一般式(3)中に複数ある基は、それぞれ同一でも異なってもよい。また、上記ポリウレタン化合物の末端が水酸基である場合、当該水酸基は、飽和若しくは不飽和多塩基酸無水物で処理されていてもよい。

【 0 0 4 6 】

また、一般式(3)においては、原料エポキシアクリレートに由来する構造単位と、原料ジオールに由来する構造単位とが、原料ジイソシアネートに由来する構造単位を介して交互に重合された構造となっているが、原料エポキシアクリレートに由来する構造単位と、原料ジオールに由来する構造単位とが、原料ジイソシアネートに由来する構造単位を介してブロック的に重合された構造であってもよい。

30

【 0 0 4 7 】

(a)成分としては、一般式(3)で表される化合物の中でも、ポリウレタンの主骨格の一つとなる原料エポキシアクリレートのハードセグメント部、すなわち R^{17} が、ビスフェノールA型構造のものが好ましい。このような化合物は、UXE-3011、UXE-3012、UXE-3024(日本化薬株式会社製)等として商業的に入手可能である。これらは単独で、又は二種類以上を組み合わせ使用することができる。

40

【 0 0 4 8 】

(a)成分は、その酸価が、20～180mg KOH/gであることが好ましく、30～150mg KOH/gであることがより好ましく、40～120mg KOH/gであることが更に好ましい。当該酸価をこのような範囲とすることにより、アルカリ水溶液による感光性樹脂組成物の現像性を向上させ、解像度を向上させることができる。

【 0 0 4 9 】

ここで、酸価は以下の方法により測定することができる。まず、測定樹脂溶液約1gを精秤した後、その樹脂溶液にアセトンを30g添加し、樹脂溶液を均一に溶解する。次いで、指示薬であるフェノールフタレインをその溶液に適量添加して、0.1NのKOH水溶液を用いて滴定を行う。そして、下記式(α)により酸価を算出する。

50

【 0 0 5 0 】

$$A = 10 \times V_f \times 56.1 / (W_p \times I) \quad \dots (\alpha)$$

【 0 0 5 1 】

式 (α) 中、A は酸価 (mg KOH / g) を示し、V_f は KOH の滴定量 (mL) を示し、W_p は測定樹脂溶液質量 (g) を示し、I は測定樹脂溶液の不揮発分の割合 (質量%) を示す。

【 0 0 5 2 】

また、(a) 成分の重量平均分子量は、塗膜性の観点から、3000 ~ 30000 であることが好ましく、5000 ~ 20000 であることがより好ましく、7000 ~ 15000 であることが更に好ましい。これらは単独で又は分子量の異なる樹脂を二種以上組み合わせ使用してもよい。

10

【 0 0 5 3 】

なお、本明細書において、重量平均分子量 (M_w) は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー (GPC) による標準ポリスチレン換算値から求めた値をいう。なお、GPC における測定の条件は以下のとおりである。

機種：日立 L6000

検出：L3300RI

カラム：Gel pack GL-R440 + GL-R450 + GL-R400M

カラム仕様：直径 10.7 mm × 300 mm

溶媒：THF

20

試料濃度：NV (不揮発分) 40 質量% の樹脂溶液を 120 mg 採取、5 mL の THF に溶解

注入量：200 μL

圧力：49 Kg · f / cm²

流量：2.05 mL / min

【 0 0 5 4 】

< (b) 成分；エチレン性不飽和基を有する光重合性モノマー >

本発明において (b) 成分は特に制限無く用いることができるが、HAST 耐性の更なる向上の為、エチレン性不飽和基とトリシクロデカン構造とを有する光重合性モノマー又はビスフェノール A 系 (メタ) アクリレート化合物を含有することが好ましい。

30

【 0 0 5 5 】

ビスフェノール A 系 (メタ) アクリレート化合物としては、例えば、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、2, 2 - ビス (4 - ((メタ) アクリロキシポリプロポキシ) フェニル) プロパン、2, 2 - ビス (4 - ((メタ) アクリロキシポリブトキシ) フェニル) プロパン、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) プロパン等が挙げられる。

【 0 0 5 6 】

2, 2 - ビス (4 - ((メタ) アクリロキシポリエトキシ) フェニル) プロパンとしては、例えば、2, 2 - ビス (4 - ((メタ) アクリロキシジエトキシ) フェニル) プロパン、2, 2 - ビス (4 - ((メタ) アクリロキシペンタエトキシ) フェニル) プロパン、2, 2 - ビス (4 - ((メタ) アクリロキシペンタデカエトキシ) フェニル) 等が挙げられ、2, 2 - ビス (4 - ((メタ) アクリロキシペンタエトキシ) フェニル) プロパンは、BPE-500 (製品名、新中村化学工業株式会社製)、FA-321M (製品名、日立化成工業株式会社) として商業的に入手可能であり、2, 2 - ビス (4 - ((メタ) アクリロキシペンタデカエトキシ) フェニル) は、BPE-1300 (商品名、新中村化学工業株式会社製) として商業的に入手可能である。これらは単独で又は2種類以上を組み合わせ用いることができる。

40

【 0 0 5 7 】

本発明では、(b) 成分として、エチレン性不飽和基とトリシクロデカン構造とを有する光重合性モノマーを含むことが好ましい。

50

【 0 0 5 8 】

上記エチレン性不飽和基とトリシクロデカン構造とを有する光重合性モノマーは、トリシクロデカン構造を有する光重合性モノマーであれば特に制限はないが、例えば、ジメチロールトリシクロデカンジアクリレート、ジメチロール、トリシクロデカンジメタクリレート、トリシクロデカンジオールジアクリレート及びトリシクロデカンジオールジメタクリレートからなる群から選択される１種以上であると好ましい。これらに該当する化合物は、NKエステルDCP、NKエステルA-DCP（いずれも新中村化学工業株式会社製）として入手可能である。

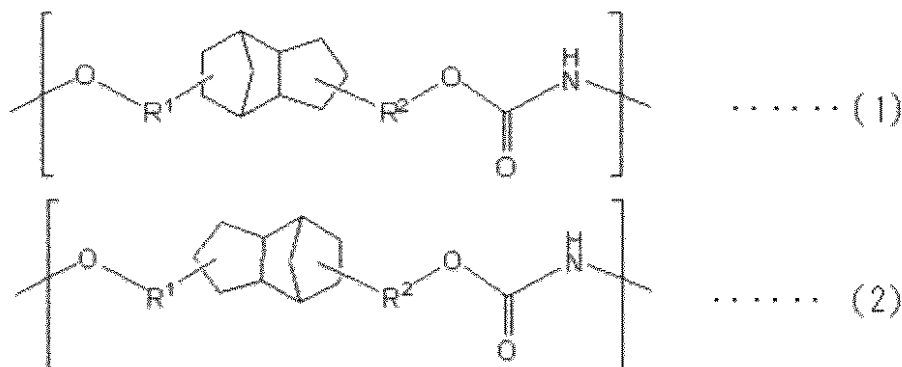
【 0 0 5 9 】

また、上記エチレン性不飽和基とトリシクロデカン構造とを有する光重合性モノマーは、下記一般式（１）又は下記一般式（２）で示される部分構造を有することも好ましい。

10

【 0 0 6 0 】

【 化 2 】



20

[一般式（１）及び一般式（２）中、 R^1 、 R^2 は、直接結合、アルキレン、又はアリーレン基を示す。]

【 0 0 6 1 】

上記アルキレン基としては、炭素数 2 ～ 20 のアルキレン基であることが好ましく、炭素数 2 ～ 10 のアルキレン基であることがより好ましく、炭素数 2 ～ 6 のアルキレン基であることがさらに好ましい。

【 0 0 6 2 】

30

炭素数 2 ～ 6 のアルキレン基としては、エチレン基、プロピレン基、イソプロピレン基、ブチレン基、ペンチレン基、ヘキシレン基等が挙げられるが、解像度、耐めっき性の点からエチレン基又はイソプロピレン基であることが好ましく、エチレン基であることが特に好ましい。

【 0 0 6 3 】

上記アリーレン基としては、炭素数は 6 ～ 14 のアリーレン基であることが好ましく、炭素数 6 ～ 10 のアリーレン基であることがより好ましい。このようなアリーレン基としては、フェニレン、ナフチレン等が挙げられる。

【 0 0 6 4 】

上記（b）成分として、上記の一般式（１）又は一般式（２）で示される部分構造を有する化合物を使用する場合、（b１）トリシクロデカン構造を含むジオール化合物と、（b２）ジイソシアネート化合物と、（b３）分子中に少なくとも１個以上のエチレン性不飽和基と１個のヒドロキシル基を有する化合物とを反応させて得られるウレタン化合物であることが好ましい。

40

【 0 0 6 5 】

上記（b２）ジイソシアネートとしては、特に制限はないが、環構造を有する化合物が好ましい。中でも、イソホロンジイソシアネートのような剛直な構造を有しているものが、耐クラック（耐熱性）の観点からより好ましい。

【 0 0 6 6 】

また、上記（b３）分子中に少なくとも１個以上のエチレン性不飽和基と１個のヒドロ

50

キシル基を有する化合物は、架橋密度の観点から、エチレン性不飽和基を2個有しているものが好ましく、3個有しているものが、特に好ましい。

【0067】

これらの中でも、上記ジイソシアネートが、イソホロンジイソシアネートであり、加えて、上記分子中に少なくとも1個以上のエチレン性不飽和基と1個のヒドロキシル基を有する化合物が、上記一般式(2)で示す化合物であると、さらに好ましい。そのような化合物としては、商業的には、UX-5002D-M20(日本化薬株式会社製)等がある。これらは、単独で又は二種類以上を組み合わせ使用することができる。

【0068】

上記(b)成分は、分子内にウレタン結合を有していない化合物と、分子内にウレタン結合を有している化合物を組み合わせ用いることが、ソルダーレジストに要求される諸特性を向上させる点では、好ましい。

【0069】

その他の(b)成分としては、多価アルコールに α 、 β -不飽和カルボン酸を反応させて得られる化合物；グリシジル基含有化合物に α 、 β -不飽和カルボン酸を反応させて得られる化合物；分子内にウレタン結合を有する(メタ)アクリレート化合物等のウレタンモノマー又はウレタンオリゴマーが挙げられ、これら以外にも、ノニルフェノキシポリオキシエチレンアクリレート； γ -クロロ- β -ヒドロキシプロピル- β' -(メタ)アクリロイルオキシエチル-o-フタレート、 β -ヒドロキシアルキル- β' -(メタ)アクリロイルオキシアルキル-o-フタレート等のフタル酸系化合物；(メタ)アクリル酸アルキルエステル、エチレンオキサイド変性ノニルフェニル(メタ)アクリレート等が例示可能である。これらは単独で又は2種類以上を組み合わせ使用される。

【0070】

<(c)成分：光重合開始剤>

本発明で用いる(c)光重合開始剤としては、使用する露光機の光波長にあわせたものであれば特に制限はなく、公知のものを利用することができる。具体的には例えば、ベンゾフェノン、N,N'-テトラアルキル-4,4'-ジアミノベンゾフェノン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-ブタノン-1、2-メチル-1-(4-メチルチオフェニル)-2-モルフォリノプロパン-1-オン、4,4'-ビス(ジメチルアミノ)ベンゾフェノン(ミヒラーケトン)、4,4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン、4-メトキシ-4'-ジメチルアミノベンゾフェノン等の芳香族ケトン；ベンジルジメチルケタール等のベンジル誘導体；2-(o-クロロフェニル)-4,5-ジフェニルイミダゾール二量体、2-(o-クロロフェニル)-4,5-ジ(m-メトキシフェニル)イミダゾール二量体、2-(o-フルオロフェニル)-4,5-ジフェニルイミダゾール二量体、2-(o-メトキシフェニル)-4,5-ジフェニルイミダゾール二量体、2,4-ジ(p-メトキシフェニル)-5-フェニルイミダゾール二量体、2-(2,4-ジメトキシフェニル)-4,5-ジフェニルイミダゾール二量体等の2,4,5-トリアリールイミダゾール二量体；N-フェニルグリシン、N-フェニルグリシン誘導体、9-フェニルアクリジン等のアクリジン誘導体；1,2-オクタンジオン、1-[4-(フェニルチオ)-,2-(o-ベンゾイルオキシム)]等のオキシムエステル化合物；7-ジエチルアミノ-4-メチルクマリン等のクマリン化合物；2,4-ジエチルチオキサントン等のチオキサントン化合物；2,4,6-トリメチルベンゾイル-ジフェニル-ホスフィンオキサイド等のアシルホスフィンオキサイド化合物が挙げられる。これらは単独で又は二種類以上を組み合わせ用いることができる。

【0071】

これらの中でも、芳香族ケトンを用いることが好ましく、2-メチル-1-(4-メチルチオフェニル)-2-モルフォリノプロパン-1-オンを用いることがより好ましい。また、(c)光重合開始剤として芳香族ケトンを用いる場合、増感剤として、チオキサントン化合物を含むことが好ましい。これにより、開口形状をより良好にできる。

【0072】

10

20

30

40

50

チオキサントン化合物としては、例えば、2 - クロロチオキサントン、2 - メチルチオキサントン、2, 4 - ジメチルチオキサントン、イソプロピルチオキサントン、2, 4 - ジクロロチオキサントン、2, 4 - ジエチルチオキサントン、2, 4 - ジイソプロピルチオキサントンが挙げられ、中でも2, 4 - ジエチルチオキサントンを含むことがより好ましい。2, 4 - ジエチルチオキサントンは、K A Y A C U R E - D E T X (日本化薬株式会社製、製品名)として商業的に入手可能である。

【0073】

また、レジスト形状をより良好にする観点から、ホスフィンオキサイド化合物を用いることも好ましい。そのような化合物としては、例えば、2, 4, 6 - トリメチルベンゾイル - ジフェニル - フォスフィンオキサイド、ビス(2, 4, 6 - トリメチルベンゾイル) - フェニルホスフィンオキサイド、ビス(2, 6 - ジメトキシベンゾイル) - 2, 4, 4 - トリメチル - ペンチルホスフィンオキサイドが挙げられる。それぞれ、D A R O C U R E - T P O、I R G A C U R E - 8 1 9 (いずれもチバ・ジャパン株式会社製、商品名)として商業的に入手可能である。

10

【0074】

また、(c)光重合開始剤として、ホスフィンオキサイド化合物を用いる場合、感度向上を目的にオキシムエステルを有する化合物をさらに含有することが好ましい。上記オキシムエステルを有する化合物としては、例えば、(2 - (アセチルオキシイミノメチル)チオキサントン - 9 - オン)、(1, 2 - オクタンジオン, 1 - [4 - (フェニルチオ) - , 2 - (o - ベンゾイルオキシム)]、エタノン, 1 - [9 - エチル - 6 - (2 - メチルベンゾイル) - 9 H - カルバゾール - 3 - イル] - , 1 - (o - アセチルオキシム))が挙げられる。市販品としては、I R G A C U R E - O X E 0 1、I R G A C U R E - O X E 0 2 (いずれもチバ・スペシャルティ・ケミカルズ社製)が挙げられる。

20

【0075】

< (d) 成分：塩素含有量が500ppm以下であるエポキシ樹脂 >

本発明で用いる(d)成分の塩素含有量が500ppm以下であるエポキシ樹脂としては、上記の塩素含有量を満たす高純度なエポキシ樹脂を用いる。一般的にエポキシ樹脂は、エピクロルヒドリンを反応させて得られるが、その反応の際に不純物として発生する塩素や加水分解性塩素を分子蒸留などにより除去する処理が行われ、その含有量が少ないものである。

30

【0076】

塩素含有量を少なくするには、(1)1, 2 - プロピレンクロルヒドリン、(2)副反応である1, 3 - プロピレンクロルヒドリン、(3)(1)がエポキシ化される前にエピクロルヒドリンと反応したクロロメチル化等のような未反応物を、水酸化アルカリなどにより脱塩化水素化しエポキシ基とする方法として、トルエン、メチルイソブチルケトンなどの溶剤に溶解し、水酸化ナトリウム、水酸化カリウムなどのアルカリ金属水酸化物の水溶液を加えて反応を行い、閉環を確実なものにすることも出来る。この場合アルカリ金属水酸化物の使用量はエポキシ化に使用したフェノール性樹脂の水酸基1モルに対して通常0.01~0.3モル、好ましくは0.05~0.2モルである。反応温度は通常50~120、反応時間は通常0.5~2時間である。反応終了後、生成した塩を濾過、水洗などにより除去し、更に加熱減圧下溶剤を留去する。また、エポキシ樹脂を分子蒸留して得ることができる。

40

【0077】

上記エポキシ樹脂の市販品としては、例えば、分子蒸留し高純度化している、Y D - 8 1 2 5、Y D F - 8 1 7 0 C、Z X - 1 0 5 9やY D - 8 2 5 G S、Y D F - 8 7 0 G S、Z X - 1 6 5 8、Z X - 1 6 2 7 (製品名、東都化成株式会社製)、Y X - 8 0 0 0、Y X - 8 0 3 4 (製品名、ジャパンエポキシレジン株式会社製)、N - 6 5 5 E X P - S、N - 6 6 5 E X P、N - 6 7 0 E X P - S、N - 6 7 2 E X P、N - 6 8 5 E X P - S、(製品名、D I C株式会社製)、R 1 4 0 P、R 1 4 0 S、R 1 4 0 Q (製品名、三井化学株式会社製)、E D - 5 0 9 S、E D - 5 1 8 S (株式会社A D E K A製)、N C -

50

3000H（製品名、日本化薬株式会社製）が挙げられる。

【0078】

本発明に用いられるエポキシ樹脂としては、高純度であれば良く、上記に限られるものではない。また、上記エポキシ樹脂であって、室温（25）で固体であり、軟化点が30～100、さらに望ましくは軟化点が50～100であるエポキシ樹脂を用いることが望ましい。さらに、各種信頼性の観点からビスフェノールF型エポキシ樹脂を用いることが好ましい。

【0079】

感光性樹脂組成物中の各成分の含有量は、成分（a）と（b）の合計100重量部に対して、成分（a）が30～80重量部、成分（b）20～70重量部となることが好ましい。更には成分（a）が40～75重量部、成分（b）25～60重量部を配合してあることがより好ましい。また、成分（c）は0.1～30重量部、好ましくは、0.1～20重量部、更に好ましくは0.1～10重量部を配合してあることが好ましい。成分（d）は3～50重量部であることが好ましく、更に5～40重量部であることが好ましい。多すぎた場合は、残存エポキシ成分によりHAST耐性が劣化する可能性があり、少なすぎた場合は、十分な硬化膜特性を得られない可能性がある。

【0080】

なお、本発明で用いる感光性樹脂組成物は、上記した（a）～（d）成分に加えて所望の特性に応じて、その他の成分を更に含んでもよい。

【0081】

その他の成分としては（e）成分のエポキシ樹脂の硬化促進剤（e）があるが、特に制限はなく、例えば、ジシアンジアミド、ベンジルジメチルアミン、4-（ジメチルアミノ）-N，N-ジメチルベンジルアミン、4-メトキシ-N，N-ジメチルベンジルアミン、4-メチル-N，N-ジメチルベンジルアミンなどのアミン化合物；トリエチルベンジルアンモニウムクロリドなどの4級アンモニウム塩化合物；ジメチルアミンなどのブロックイソシアネート化合物；イミダゾール、2-メチルイミダゾール、2-エチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、4-フェニルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール、1-（2-シアノエチル）-2-エチル-4-メチルイミダゾールなどのイミダゾール誘導体二環式アミジン化合物及びその塩；トリフェニルホスフィンなどのリン化合物；メラミン、グアナミン、アセトグアナミン、ベンゾグアナミンなどのグアナミン化合物；2，4-ジアミノ-6-メタクリロイルオキシエチル-s-トリアジン、2-ビニル-2，4-ジアミノ-s-トリアジン、2-ビニル-4，6-ジアミノ-s-トリアジン・イソシアヌル酸付加物、2，4-ジアミノ-6-メタクリロイルオキシエチル-s-トリアジン・イソシアヌル酸付加物などのs-トリアジン誘導体、三フッ化ホウ素-アミンコンプレックス、有機ヒドラジド類、無水フタル酸、無水トリメリット酸、エチレングリコールビス（アンヒドロトリメリテート）、グリセロールトリス（アンヒドロトリメリテート）、ベンゾフェノンテトラカルボン酸無水物などの芳香族酸無水物、無水マレイン酸、テトラヒドロ無水フタル酸などの脂肪族酸無水物類、ポリビニルフェノール、ポリビニルフェノール臭素化物、フェノールノボラック、アルキルフェノールノボラックなどのポリフェノール類などを用いることができる。

【0082】

これらの中でも、ジシアンジアミド、イミダゾール、2-メチルイミダゾール、2-エチルイミダゾール、2-ビニル-4，6-ジアミノ-s-トリアジン・イソシアヌル酸付加物などが好ましい。これらは1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。使用量としては、（a）成分と（b）成分の総量100質量部に対して0.1～10質量%で使用されるのが好ましい。

【0083】

本発明の感光性樹脂組成物は特に銅等の金属との密着が必要とされる場合、密着性向上剤として、メラミン、ジシアンジアミド、トリアジン化合物及びその誘導体、イミダゾー

10

20

30

40

50

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添加剤類を用いることができる。例えば、メラミン、アセトグアナミン、ベンゾグアナミン、メラミン・フェノール・ホルマリン樹脂、ジシアンジアミド、四国化成工業株式会社製；2 M Z - A Z I N E (2 , 4 - ジアミノ - 6 - [2 ' - メチルイミダゾリル - (1 ')] - エチル - s - トリアジン)、2 E 4 M Z - A Z I N E (2 , 4 - ジアミノ - 6 - [2 ' - エチル - 4 ' - メチルイミダゾリル - (1 ')] - エチル - s - トリアジン)、C 1 1 Z - A Z I N E (2 , 4 - ジアミノ - 6 - [2 ' - ウンデシルイミダゾリル - (1 ')] - エチル - s - トリアジン)、2 M A - O K (2 , 4 - ジアミノ - 6 - [2 ' - メチルイミダゾリル - (1 ')] - エチル - s - トリアジンイソシアヌル酸付加物)が挙げられる。あるいはエチルジアミノ - s - トリアジン、2 , 4 - ジアミノ - s - トリアジン、2 , 4 - ジアミノ - 6 - キシリル - s - トリアジン等のトリアジン誘導体類が挙げられる。これらの化合物は銅回路との密着性を上げ耐 P C T 性を向上させ、H A S T 耐性にも効果がある。これらは (a) 成分と (b) 成分の総量 1 0 0 質量部に対して、0 . 1 ~ 1 0 質量%で使用されるのが好ましい。

10

【 0 0 8 4 】

これらの中でも、メラミン又はジシアンジアミドを含むことが好ましく、メラミン又はジシアンジアミドの双方を含むことがより好ましい。

【 0 0 8 5 】

また、本発明では、密着性、硬度等の特性を向上する目的で必要に応じて無機フィラーを用いることが好ましい。無機フィラーとしては、例えば、硫酸バリウム、チタン酸バリウム、粉状酸化珪素、無定形シリカ、タルク、クレー、焼成カオリン、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、雲母粉等の無機充填剤が使用できる。その使用量は、好ましくは感光性樹脂組成物の固形分に対して、0 ~ 7 0 質量%である。

20

【 0 0 8 6 】

また、本発明では、必要に応じて希釈溶剤を用いることが望ましい。希釈剤としては、例えば、メタノール、エタノール、n - プロパノール、i - プロパノール、n - ブタノール、n - ペタノール、ヘキサノール等の脂肪族アルコール類；ベンジルアルコール、シクロヘキサン等の炭化水素類；ジアセトンアルコール、3 - メトキシ - 1 - ブタノール、アセトン、メチルエチルケトン、メチルプロピルケトン、ジエチルケトン、メチルイソブチルケトン、メチルペンチルケトン、メチルヘキシルケトン、エチルブチルケトン、ジブチルケトン等の脂肪族ケトン類；エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、プロピレングリコール、エチレングリコールモノアセテート、エチレングリコールジアセテート、プロピレングリコールモノアセテート、プロピレングリコールジアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテル、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、フェニルセロソルブ、エチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、エチレングリコールジブチルエーテル、メチルセロソルブアセテート、エチルセロソルブアセテート等のエチレングリコールアルキルエーテル類及びそのアセテート、ジエチレングリコールモノアルキルエーテル類及びそのアセテート、ジエチレングリコールジアルキルエーテル類、トリエチレングリコールアルキルエーテル類、プロピレングリコールアルキルエーテル類及びそのアセテート、ジプロピレングリコールアルキルエーテル類、また、トルエン、石油エーテル、石油ナフサ、水添石油ナフサ若しくはソルベントナフサ等の石油系溶剤、ギ酸エチル、ギ酸プロピル、ギ酸ブチル、ギ酸アミル、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸プロピル、酢酸ブチル、プロピオン酸メチル、プロピオン酸エチル、酪酸メチル、酪酸エチル等のカルボン酸エステル類、アミン、アミド類の例えば、N , N - ジメチルホルムアミド、N , N - ジメチルアセトアミド、N - メチル - 2 - ピロリドン等や、ジメチルスルホキシド、ジオキサン、テトラヒドロフラン、シクロヘキサノン、γ - ブチロラクトン、3 - ヒドロキシ - 2 - ブタノン、4 - ヒドロキシ - 2 - ペタノン、6 - ヒドロキシ - 2 - ヘキサノン等の溶剤を単独、或いは2種類以上を組み合わせる用いることができる。

30

40

50

【0087】

また、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、アイオジニングリーン、ジスアゾイエロー、マラカイトグリーン、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、アゾ系の有機顔料などの着色剤、染料等を用いることができる。更にヒドロキノン、ヒドロキノンモノメチルエーテル、tert-ブチルカテコール、ピロガロール、フェノチアジン等の重合禁止剤、ベントン、モンモリロナイト、エアロジル、アミドワックス等のチキソ性付与剤、シリコーン系、フッ素系、高分子系等の消泡剤、レベリング剤を用いることができる。

【0088】

本発明に用いる希釈剤の含有量は、支持体に塗布し感光性フィルムとして使用する場合には、塗布前のワニス状態では、全質量中の20～70%含有させることが好ましい。その後、フィルムとした後はフィルム作製時の乾燥工程において揮発させるため、2質量%以下の溶剤含有量となるようにすることが好ましい。

【0089】

次に、感光性フィルムについて説明する。

本発明の感光性樹脂組成物を用いて得られる感光性フィルムは、支持体と、該支持体上に形成された本発明の感光性樹脂組成物からなる感光性樹脂組成物層とを備えるものである。感光性樹脂組成物層上には、該感光性樹脂組成物層を被覆する保護フィルムを更に備えていてもよい。

【0090】

感光性樹脂組成物層は、本発明の感光性樹脂組成物を上記溶剤又は混合溶剤に溶解して固形分30～80質量%程度の溶液とした後に、かかる溶液を支持体上に塗布して形成することが好ましい。感光性樹脂組成物層の厚みは、用途により異なるが、加熱及び/又は熱風吹き付けにより溶剤を除去した乾燥後の厚みで、5～200 μm であることが好ましく、15～60 μm であることがより好ましい。この厚みが5 μm 未満では工業的に塗工困難な傾向があり、200 μm を超えると本発明により奏される上述の効果が小さくなりやすく、特に、物理特性及び解像度が低下する傾向がある。

【0091】

感光性フィルムが備える支持体としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエステル等の耐熱性及び耐溶剤性を有する重合体フィルムなどが挙げられる。

【0092】

支持体の厚みは、5～100 μm であることが好ましく、10～30 μm であることがより好ましい。この厚みが5 μm 未満では現像前に支持体を剥離する際に当該支持体が破れやすくなる傾向があり、また、100 μm を超えると解像度及び可撓性が低下する傾向がある。

【0093】

上述したような支持体と感光性樹脂組成物層との2層からなる感光性フィルム又は支持体と感光性樹脂組成物層と保護フィルムとの3層からなる感光性フィルムは、例えば、そのまま貯蔵してもよく、又は保護フィルムを介在させた上で巻芯にロール状に巻き取って保管することができる。

【0094】

本発明の感光性樹脂組成物又は感光性フィルムを用いたレジストパターンの形成方法は、初めに、公知のスクリーン印刷、ロールコートにより塗布する工程、又はラミネート等により貼り付ける工程により、レジストを形成する基板上に感光性樹脂組成物を積層する。次いで、必要に応じて上述した感光性フィルムから支持体を除去し（一般的には除去せず支持体を設けた状態で、そして、現像工程前に剥離する）、活性光線を、マスクパターンを通して、感光性樹脂組成物層の所定部分に照射して、照射部の感光性樹脂組成物層を光硬化させる露光工程を行う。照射部以外の感光性樹脂組成物層は、次の現像工程により除去される。なお、レジストを形成する基板とは、プリント配線板、半導体パッケージ用

10

20

30

40

50

基板、フレキシブル配線板を指す。

【0095】

活性光線の光源としては、公知の光源、例えば、カーボンアーク灯、水銀蒸気アーク灯、超高圧水銀灯、高圧水銀灯、キセノンランプ等の紫外線を有効に放射するものが用いられる。また、写真用フラッド電球、太陽ランプ等の可視光を有効に放射するものも用いられる。更に直接描画方式のダイレクトレーザ露光を用いても良い。其々のレーザ光源、露光方式に対応する成分(c)を用いることにより優れたパターンを形成することが可能となる。

【0096】

現像工程では、現像液として、例えば、20～50の炭酸ナトリウムの希薄溶液(0.1～10質量%水溶液、好ましくは、1～5質量%水溶液)等のアルカリ現像液が用いられ、スプレー、揺動浸漬、ブラッシング、スクラッピング等の公知の方法により現像する。

10

【0097】

アルカリ現像液としては、例えば、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、ケイ酸ナトリウム、アンモニア、エチルアミン、ジエチルアミン、トリエチルアミン、トリエタノールアミン、水酸化テトラメチルアンモニウム(TMAH)等のアルカリ水溶液が好適に用いられる。これらの水溶液の塩基濃度は、0.1～10質量%とすることが好ましい。さらに、上記現像液にアルコール類や界面活性剤を添加して使用することもできる。これらはそれぞれ、現像液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0.1～5質量部の範囲で配合することができる。

20

【0098】

上記現像工程で、活性光線の照射により硬化させた感光層の所定部分を残し、前記所定部分以外の前記感光層を除去した感光層を、2価の金属イオンを含有する水溶液で処理する。前記2価の金属イオンは、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Hg^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Co^{2+} 、 Sn^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Mn^{2+} 等が挙げられ、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} から選ばれた少なくとも一種の金属イオンであると好ましい。永久マスクレジスト表面の耐湿絶縁性が向上し、材料入手がしやすいことから Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、であることが好ましい。前記2価の金属イオンは、2価の金属イオンを含む硫酸塩、硝酸塩、塩化物塩、酢酸塩、炭酸塩、蔞酸塩、リン酸塩、水酸化物等の化合物を水に溶解、分散させて用いることが好ましい。塩基性が強いと感光層が溶解したり、剥離してしまうので弱塩基性が好ましく、硫酸塩、硝酸塩、塩化物塩、酢酸塩、炭酸塩、蔞酸塩、リン酸塩などであり、中でも溶解性の観点から硝酸塩、酢酸塩が好ましい。

30

【0099】

2価の金属イオンを含有する水溶液中の、金属イオン濃度として、1～2000ppmが好ましく、50～500ppmであることがより好ましく、50～500ppmであることがさらに好ましく、50～350ppmであることが特に好ましい。

【0100】

現像工程の際、現像液に含まれる1価のナトリウムイオンやカリウムイオンがソルダーレジスト表層に取り込まれてしまい、取り込まれた1価の陽イオンは、カルボン酸と1:1のイオン結合をしているものと考えられる。上記1価の陽イオンを2価の金属イオンに置換させることで、2価の金属イオンは、カルボン酸と1:2のイオン結合をすることが可能となる。すると見かけ上ソルダーレジスト表面の架橋が向上し、HAST耐性が向上するものと考えられる。上述のように現像後、2価の金属イオンを含む水溶液により処理することでHAST耐性を向上できる。

40

【0101】

2価の金属イオンを含む水溶液による処理は、現像しパターンが形成された感光性樹脂組成物層と2価の金属イオンを含む水溶液とを接触させるものであり、水溶液をスプレーしたり、水溶液中に浸漬したりすることで、2価の金属イオンとパターンが形成された感

50

光性樹脂組成物層を接触させることである。感光性樹脂組成物層表面に吸着された金属イオンは、ある程度内部に拡散され、上記のように組成物中のカルボン酸に捕捉されると思われる。処理温度や時間は、20～60℃、5秒～1日と、接触温度、水溶液濃度と接触時間を調整することで、取り込める金属イオンの濃度を調整でき、処理温度が高く、水溶液濃度が高く、接触時間が長いほど取り込まれる金属イオン濃度が高くなる。

【0102】

取り込まれた金属イオンは、例えば、基板上の永久マスキレジストを1g削り取り、18MΩ以上の電気伝導度の純水30ccと一緒に、テトラフルオロエチレン容器中に入れ、100～120℃で4～8時間熱処理して、イオン成分を熱抽出させ、その後、抽出処理した試料を常温(25℃)に戻し、イオンクロマトグラフィー(DIONE X社製、型式DXIon Chromatograph等)、原子吸光光度計(株式会社日立製作所製、型式Z5010等)などを用いることで永久マスキレジスト中の金属陽イオン成分及び濃度を定量することができる。また、処理後の水溶液に含有される金属陽イオンの濃度をイオンクロマトグラフィーにより定量することにより、処理により置換された金属陽イオンの量を算出することができる。

10

【0103】

上記現像工程、2価の金属イオンを含有する水溶液による処理後、はんだ耐熱性、耐薬品性等を向上させる目的で、高圧水銀ランプ等による紫外線照射や加熱を行うことが好ましい。紫外線を照射させる場合は必要に応じてその照射量を調整することができ、例えば、0.2～10J/cm²程度の照射量で照射を行うこともできる。また、レジストパターンを加熱する場合は、100～170℃程度の範囲で15～90分程行うことが好ましい。さらに紫外線照射と加熱とを同時に行うこともでき、いずれか一方を実施した後、他方を実施することもできる。紫外線の照射と加熱とを同時に行う場合、はんだ耐熱性、耐薬品性等を効果的に付与する観点から、60～150℃に加熱することがより好ましい。

20

【0104】

現像工程を終え、水洗し、上記の紫外線照射や加熱を行った後に、2価の金属イオンを含有する水溶液による処理を行うこともできる。また、2価の金属イオンを含有する水溶液による処理を現像工程終了後と、紫外線照射や加熱を行った後に再度処理することもできる。また、必要により、処理後に感光性樹脂組成物層表面に付着した余分の金属イオンを除去するため水洗や分解を行うことができる。

30

【0105】

この感光性樹脂組成物層は、基板にはんだ付けを施した後の配線の保護膜を兼ね、良好なラミネート温度安定性、優れた解像性、優れた平坦性、耐クラック性、HAST耐性、金めっき性を有するので、プリント配線板用、半導体パッケージ基板用、フレキシブル配線板用のソルダーレジストとして有効である。

【0106】

このようにしてレジストパターンを備えられた基板は、その後、半導体素子などの実装(例えば、ワイヤーボンディング、はんだ接続)がなされ、そして、パソコン等の電子機器へ装着される。

40

【実施例】

【0107】

以下、実施例により本発明を更に具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0108】

(感光性樹脂組成物溶液の作製)

まず、表1に示した各成分を同表に示す配合量(質量部)で混合することにより、感光性樹脂組成物溶液を得た。表1に示した各成分は、下記のものを使用した。

【0109】

<(a)成分(エチレン性不飽和基とカルボキシル基を有する樹脂)>

「UXE-3024(重量平均分子量;10000)」:ウレタン変性エポキシアクリレ

50

ート（日本化薬株式会社製）。

「UE - EXP - 2810PM（重量平均分子量；10000）」：酸変性クレゾールノボラック型エポキシアクリレート（DIC株式会社製）。

【0110】

<（b）成分（エチレン性不飽和基を有する光重合性モノマー）>

「FA - 321M」：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（日立化成工業株式会社製）。

「NKエスペルDCP」：トリシクロデカンジメタノールジメタクリレート（新中村化学工業株式会社製）。

「UX - 5002D - M20」：トリシクロデカン構造含有ウレタンアクリレート（日本化薬株式会社製）。 10

【0111】

<（c）成分（光重合開始剤）>

「DAROCURE - TPO」：ビス（2，4，6 - トリメチルベンゾイル） - フェニルホスフィンオキサイド（チバ・スペシャルティ・ケミカルズ社製）。

「IRGACURE - OXE02」：エタノン，1 - [9 - エチル - 6 - （2 - メチルベンゾイル） - 9H - カルバゾール - 3 - イル] - ，1 - （O - アセチルオキシム）（チバ・スペシャルティ・ケミカルズ社製）。

「IRGACURE - 907」：2 - メチル - 1 - （4 - メチルチオフェニル） - 2 - モルフォリノプロパン - 1 - オン（チバ・スペシャルティ・ケミカルズ社製）。 20

「KATACURE - DETX - S」：2，4 - ジエチルチオキサントン（日本化薬株式会社製、製品名）。

【0112】

<（d）成分（エポキシ樹脂）>

「NC - 3000H」：分子蒸留品、ビスフェノールF型エポキシ樹脂（全塩素量450ppm、日本化薬株式会社製、商品名）。

「YD825GS」：分子蒸留品、ビスフェノールA型エポキシ樹脂（全塩素量200ppm、東都化成株式会社製、商品名）。

「YX4000H」：ビフェニル型エポキシ樹脂（全塩素量1180ppm、ジャパンエポキシレジン株式会社製、商品名）。 30

「エピコート825」：ビスフェノールA型エポキシ樹脂（標準品、全塩素量1880ppm、ジャパンエポキシレジン株式会社製、商品名）。

【0113】

<その他成分>

「微粉メラミン」：メラミン（日産化学工業株式会社製、商品名）。

「ジシアンジアミド」：「エピキュアDICY7」（ジャパンエポキシレジン社製、商品名）。

「エスペル1108」：ポリエステル系エラストマ（日立化成工業株式会社製、商品名）。

「フタロシアニンブルー」：（東洋インキ株式会社製、商品名）。 40

「バリエースB - 30」：硫酸バリウム「バリエースB - 30」（堺化学工業株式会社製、商品名）を使用し、以下の方法で調製した硫酸バリウム分散液。

【0114】

（b）成分20質量部（固形分）、上記硫酸バリウム25質量部、及びメチルエチルケトン40質量部を、スターミルLMZ（アシザワファインテック株式会社製）で、直径1.0mmのジルコニアビーズを用い、周速12m/sにて3時間分散して、硫酸バリウム分散液を得た。硫酸バリウムは上記で調製した分散液を配合することで、感光性樹脂組成物に含有させた。

【0115】

実施例及び比較例の感光性樹脂組成物溶液には、希釈剤としてメチルエチルケトン、及 50

びN，N - ジメチルホルムアミドの質量比 = 1 : 1 の混合溶液を、樹脂組成物溶液の固形分が60質量%となるように加えた。

【0116】

<水溶液の調整>

【0117】

2価の金属イオンとして Ca^{2+} を選択した。供給源として酢酸カルシウム（分子量 = 158.14（無水物）、カルシウムを25.34質量%含有）を用い、イオン交換水1リットル中に、酢酸カルシウム（ $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ ）1.184gを溶解し、カルシウムイオンを300ppm含有する水溶液を調製した。

【0118】

併せて、カルシウムイオンを全く含まないイオン交換水を用意した。

[$1.184 \times 0.2534 / 1000 = 0.0003$ (300ppm)]

【0119】

【表1】

成分	材料	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
(a)	UXE-3024	60	60	60	—	60	60	60	60	60
	UE-EXP-2010PM	—	—	—	60	—	—	—	—	—
(b)	FA-321M	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	NKエスベルDCP	20	20	20	20	—	20	20	20	20
	UX-5002D-M20	—	—	—	—	20	—	—	—	—
(c)	IRGACURE-907	2.0	—	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	DETX-S	0.2	—	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	DAROCURE-TPO	—	2.0	—	—	—	—	—	—	—
	IRUGACURE-OXE0	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—
(d)	NC-3000H	20	20	—	20	20	—	—	—	—
	YD-825GS	—	—	20	—	—	—	—	—	—
	YX4000	—	—	—	—	—	—	20	—	—
	エビコート825	—	—	—	—	—	—	—	20	20
その他	メラミン	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	ジシアングリアミド	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	ハリエースB-30	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	エスベル1108	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	フタロシアニンブルー	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
水溶液	Ca^{2+} イオン濃度(ppm)	300	300	300	300	300	0	0	0	300

【0120】

（感光性フィルムの作製）

次いで、上記で得られた感光性樹脂組成物溶液を、支持体である16μm厚のポリエチレンテレフタレートフィルム（G2-16、帝人株式会社製、商品名）上に均一に塗布することにより感光性樹脂組成物層を形成し、それを、熱風対流式乾燥機を用いて100で約10分間乾燥した。感光性樹脂組成物層の乾燥後の膜厚は、25μmであった。

【0121】

続いて、感光性樹脂組成物層の支持体と接している側とは反対側の表面上に、ポリエチレンフィルム（NF-15、タマポリ株式会社製、商品名）を保護フィルムとして貼り合わせ、感光性フィルム（感光性エレメント）を得た。

【0122】

（感光性フィルムの特性評価）

実施例1～5及び比較例1～4の感光性フィルムをそれぞれ用いて以下の各試験を行い、各感光性エレメントを用いた場合の、解像性、開口形状、金めっき耐性、はんだ耐熱性、HAST耐性について評価した。得られた結果を表2に示した。

【0123】

（解像性の評価）

12 μm 厚の銅箔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 (MCL E - 679、日立化成工業株式会社製、商品名) の銅表面を砥粒ブラシで研磨し、水洗後、乾燥した。このプリント配線板用基板上に、前記感光性フィルムのポリエチレンフィルムを剥離して、真空加圧式ラミネータ (平坦プレス付 2 ステージ方式、MVL P - 500、株式会社名機製作所製、商品名) を用いて、圧着圧力 0.4 MPa、プレス熱板温度 80、真空引き時間 20 秒、ラミネートプレス時間 30 秒、気圧 4 kPa 以下の条件でラミネートを行い、評価用積層体を得た。

【0124】

評価用積層体上に、ネガとして直径 30 ~ 100 μm の範囲で 10 μm 刻みのビアパターンを有するフォトリソを密着させ、株式会社オーク製作所製 EXM - 1201 型露光機を使用して、41 段ステップタブレットの現像後の残存ステップ段数が 16.0 となるエネルギー量で露光を行った。次いで、常温 (25) で 1 時間静置した後、該積層体上のポリエチレンテレフタレートを剥離し、30 の 1 質量 % 炭酸ナトリウム水溶液で、60 秒間スプレー現像を行った後、水洗工程 (イオン交換水或いは Ca イオン水溶液、120 秒間のスプレー水洗) を行い、レジストパターンを形成した。

10

【0125】

形成されたレジストパターンを実体顕微鏡で観察し、最小開口ビア径を測定し、解像性とした。解像性は、その値が小さいほど良好である。評価結果を表 2 に示した。

【0126】

(開口形状の評価)

20

解像性の評価を行った基板を使用し、形成されたレジストパターンの断面形状の観察を行い、以下の基準により評価した。評価結果を表 2 に示した。

「A」：開口の底部にソルダーレジストの裾、或いは浮きが観察できないもの。

「B」：開口の底部に裾が観察できるもの。

「C」：開口の底部にソルダーレジストの浮きが観察できるもの。

【0127】

(無電解 Ni / Au めっき耐性の評価)

上記の解像性評価に用いた評価用積層体と同様にして、めっき耐性の評価基板を作製した。ただし、ネガとして直径 200 μm のビアパターンを有するフォトリソを用い、得られたレジストパターンに、株式会社オーク製作所製紫外線照射装置を使用して 1 J / cm^2 のエネルギー量で紫外線照射を行い、更に 160 で、60 分間加熱処理を行うこと以外は同様にして、直径 200 μm のビア開口部を有するソルダーレジストを形成した評価用積層体基板を得た。この際の加熱により、表面に付着している酢酸カルシウムは、分解しアセトンと炭酸カルシウムになる。

30

【0128】

上記で得られた評価用積層体基板に対し、無電解ニッケルめっき (上村工業株式会社製、商品名ニムデン N P R - 4) を施し (15 分間処理)、更に無電解金めっき (上村工業株式会社製、商品名オーリカル T K K - 511) を施した (15 分間処理)。

【0129】

このようにしてめっきが施された評価用基板に対し、ソルダーレジスト底部へのめっき液の染み込み、並びに、基板からのソルダーレジストの浮き及び剥離を 100 倍の金属顕微鏡により観察し、以下の判定基準により、無電解 Ni / Au めっき耐性を評価した。評価結果を表 2 に示した。

40

「A」：ソルダーレジスト底部への染み込みが認められないもの。

「B」：ソルダーレジスト底部への染み込みが 1 ~ 10 μm までのもの。

「C」：上記以外のもの。

【0130】

(はんだ耐熱性の評価)

上記の解像性評価に用いた評価用積層体と同様にして、はんだ耐熱性の評価基板を作製した。ただし、ネガとして 2 mm 角の格子パターンを有するフォトリソを用い、得られ

50

たレジストパターンに、株式会社オーク製作所製紫外線照射装置を使用して $1 \text{ J} / \text{cm}^2$ のエネルギー量で紫外線照射を行い、更に 160 で、60 分間加熱処理を行うこと以外は同様にして、2 mm 角の格子パターンを有するソルダーレジストを形成した評価用積層体基板を得た。

【0131】

次いで上記で得られた評価用積層体基板にロジン系フラックス（MH-820V、タムラ化研株式会社製、商品名）を塗布した後、260 のはんだ浴中に30秒間浸漬してはんだ処理を行った。

【0132】

このようにしてレジストで覆われていない銅表面にはんだめっきを施された評価基板上のソルダーレジストのクラック発生状況並びに基板からのソルダーレジストの浮きの程度及び剥離の程度を目視により観察し、以下の基準により、ソルダーレジストのはんだ耐熱性を評価した。評価結果を表2に示した。

「○」：ソルダーレジストのクラック発生が認められず、ソルダーレジストの浮き及び剥離も認められないもの。

「×」：上記のいずれかが認められるもの。

【0133】

[HAST耐性の評価]

12 μm 厚の銅箔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（MCL E-679、日立化成工業株式会社製、商品名）の銅表面を、エッチングによりライン/スペースが50 μm / 50 μm のくし型電極を形成した。この基板を評価基板とし、基板上に上述のようにレジストの硬化物（永久レジスト膜）を形成し、その後、130、85% RH、5V条件下に100時間試験した。その後、マイグレーションの発生の程度を、100倍の金属顕微鏡により観察し、以下の基準でHAST耐性の評価を行った。評価結果を表2に示した。

「○」：永久レジスト膜に大きなマイグレーションが発生しなかったもの。

「×」：大きくマイグレーションが発生したもの

【0134】

【表2】

評価項目	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
解像性	60	50	60	60	50	70	70	70	60
開口形状	A	A	A	A	A	C	C	C	A
金めっき耐性	A	A	B	A	A	A	B	C	C
はんだ耐熱性	○	○	○	○	○	○	○	○	○
HAST耐性	○	○	○	○	○	×	×	×	×

【0135】

実施例1～5の(d)塩素含有量が500ppm以下であるエポキシ樹脂の使用と、2価の金属イオンを含有する水溶液を用いて処理したレジストパターンの形成方法は、特にHAST耐性に優れ、また、解像性、開口形状や金めっき耐性にも優れる。比較例3、4のように、エポキシ樹脂に含まれる塩素量が多い場合、2価の金属イオンを含有する水溶液で水洗することにより（比較例4）、イオン交換水で水洗した比較例3の場合より解像性と開口形状が改善される傾向にある。また、比較例1、2のように、エポキシ樹脂に含まれる塩素量が少ない場合でも、通常のイオン交換水で水洗すると、HAST耐性に劣り、解像性と開口形状も劣るので、実施例のように、低塩素含有のエポキシ樹脂を用い、2価の金属イオンを含有する水溶液で処理する必要がある。

【0136】

実施例1～5の感光性樹脂組成物では、FA-321M（トリシクロデカンジメタノールジメタクリレート）とUX-5002D-M20（トリシクロデカン構造含有ウレタン

アクリレート)を併用しており、特性的に優れていることがわかる。

【 0 1 3 7 】

本発明によれば、感光性ソルダーレジストの解像性、開口形状、Ni/Auめっき耐性、はんだ耐熱性、HAST耐性に優れた、プリント配線板、半導体パッケージ基板、フレキシブル配線板に最適なソルダーレジストを形成できる感光性のドライフィルムを提供することができる。

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H125 AC31 AC34 AC37 AC54 AC57 AC63 AC72 AD02 AD06 AD07
AD15 AE03P AE12P AE15P AM09P AM62P AN47P AN61P AN62P AN94P
AP09P BA16P BA20P BA22P CA13 CB05 CC01 CC13 CD01P CD36
EA02P
5E314 AA27 AA32 DD05 DD07 GG01 GG26