

(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2005-266347

(P2005-266347A)

(43) 公開日 平成17年9月29日(2005.9.29)

(51) Int.C1.⁷

F 1

テーマコード(参考)

G03F 7/004

G03F 7/004

512

2H025

G03F 7/38

G03F 7/38

511

2H096

H05K 3/06

H05K 3/06

E

5E339

H05K 3/18

H05K 3/18

D

5E343

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願2004-79063 (P2004-79063)

(22) 出願日

平成16年3月18日 (2004.3.18)

(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

(72) 発明者 坂梨 卓也

静岡県富士市駒島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 高山 陽介

静岡県富士市駒島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 AA02 AA04 AA14 AB15 AC01
AD01 DA01 EA08 FA12
2H096 AA26 BA01 CA16 DA10 FA01

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レジストパターン形成方法および回路形成方法

(57) 【要約】

【課題】 プリント配線板、フレキシブル配線板、T A B 基板、C O F 基板の回路形成において、基材と感光性樹脂層と支持体層からなる積層体をもちいてファインパターンを形成する際問題となる、レジストパターンの欠損、低露光領域下でのレジストパターンの不安定を克服し、安定したファインなレジストパターンおよび回路を提供することを目的とする。

【解決手段】 基材、感光性樹脂層、支持体層が積層された積層体を、露光し、加熱処理し、現像する工程を含むことを特徴とするレジストパターンの形成方法を用いる。

【選択図】 選択図なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基材、感光性樹脂層、支持体層が積層された積層体を、露光し、加熱処理し、現像する工程を含む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】

露光前に該積層体の支持体層を剥離することを特徴とする請求項1記載のレジストパターンの形成方法。

【請求項 3】

該積層体が、基材にドライフィルムレジストをラミネートしたものであることを特徴とする、請求項1または2記載のレジストパターンの形成方法。

【請求項 4】

フォトマスクの像を投影レンズでワーク上に結像させる露光装置または、フォトマスクとワークの間にわずかな隙間を設けた状態で使用する露光装置を用いる事を特徴とする請求項1、2または3記載のレジストパターンの形成方法。

【請求項 5】

基材がフレキシブルプリント配線板である事を特徴とする請求項1、2、3または4記載のレジストパターンの形成方法。

【請求項 6】

基材がテープオートメイティッドボンディングテープキャリアである事を特徴とする請求項1、2、3または4記載のレジストパターンの形成方法。

【請求項 7】

請求項1、2、3、4、5または6記載のレジストパターン形成方法により得られた積層体をエッチングまたはめっきする工程を含むことを特徴とする回路の形成方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、プリント配線板、フレキシブル配線板、テープオートメイティッドボンディングテープキャリアにおける高密度配線形成に有用なレジストパターン形成方法ならびに回路形成方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

フレキシブル配線板、テープオートメイティッドボンディングテープキャリア（以下T A B基板）などは、高密度配線の技術として知られている（非特許文献1）。T A B基板は、これまでL C D（液晶）ドライバI C用途を中心に、技術的、量的な発展を成し遂げてきた。特に最近は、エリアアレイタイプパッケージの実用化に伴い、高密度配線が可能であること、薄型・軽量であること、設計自由度が大きいことなどの優れた特徴から、T A B基板が重要な位置を占めるようになってきている。従来は、T A B基板の回路形成には、解像度などの点から、液状フォトレジストが使用されていた。

【0003】

さて、プリント配線板の回路形成用の感光性材料として使用される感光性樹脂積層体には、液状レジストのほかにドライフィルムレジスト（以下D F Rと呼ぶ）と呼ばれるものもあり、一般には支持体層、感光性樹脂層、保護層の3層を積層してなる。中には支持体層と感光性樹脂層の2層よりなるものもある。最近の高密度、高多層化の動きの中で、D F Rもファイン化が進み、液状フォトレジスト並の要望にも応える事が可能になりつつある。それに伴い、D F Rは、液状フォトレジストでなければ難しいとされていたT A B基板や、T A B基板のなかでもよりファインなチップオンフィルム（以下C O Fと呼ぶ）基板の回路形成分野にも応用を期待されはじめている。

【0004】

D F Rを用いて配線回路を形成する一般的な方法では、まず保護層を剥離した後、基材の銅箔上にラミネーター等を用い支持体層と感光性樹脂層を積層し、基材、感光性樹脂層

10

20

30

40

50

、支持体層が積層した積層体を得る。次に露光を行ったのち支持体層を剥離し、現像してレジストパターンを形成させる。D F R は、液状レジストと異なり、予め均一な膜厚に加工されている為、膜厚が不均一になったり膜減りを起こすことなく、有機溶剤の乾燥時間も必要無い。

しかしながら、ネガ型 D F R を用いた場合には、露光の際、ポリエステルフィルムなどの支持体層を通過する光によって、支持体層由来の表面上の凹凸や、支持体層内部にある微少な異物によって活性光線が透過できず、その影が感光性樹脂部へ結像され、現像後にレジストパターンの欠陥が発生し、最終的に得られる回路の欠けや断線、めっき工程では回路の突起がおこり、場合によってはショートの原因になる。液状フォトレジストは、露光工程における支持体層がないことから、支持体層由来の不良が発生しない。

10

【0005】

従来技術には支持体内部の微小な異物を少なくすることによって、ファインパターンに対応したものもあるが、近年さらに微細化の一途をたどる配線パターンに対応するには十分ではなかった（特許文献1）。

【特許文献1】特開2003-050462号公報

【非特許文献1】高薄一弘、C O F 実装の高密度化における材料・工法の問題点とその対策、第1版、株式会社技術情報協会、2003年2月24日発行

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の課題は、プリント配線板、フレキシブル配線板、T A B 基板、C O F 基板の回路形成において、基材と感光性樹脂層と支持体層からなる積層体を用いてファインパターンを形成する際問題となる、レジストパターンの欠損、低露光領域下でのレジストパターンの不安定を克服し、安定したファインなレジストパターンおよび回路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】

【0007】

本発明者は、前記課題を解決するため、鋭意検討し、露光後加熱処理を導入することにより、レジストパターンの側面が均一、一様になることを見出し、本発明に至った。

すなわち上記目的は、本発明の次の構成によって達成することができる。

30

(1) 基材、感光性樹脂層、支持体層が積層された積層体を、露光し、加熱処理し、現像する工程を含むことを特徴とするレジストパターンの形成方法。

(2) 露光前に該積層体の支持体層を剥離することを特徴とする(1)記載のレジストパターン形成方法。

(3) 該積層体が、基材にドライフィルムレジストをラミネートしたものであることを特徴とする、(1)または(2)記載のレジストパターン形成方法。

(4) フォトマスクの像を投影レンズでワーク上に結像させる露光装置または、フォトマスクとワークの間にわずかな隙間を設けた状態で使用する露光装置を用いる事を特徴とする(1)、(2)または(3)記載のレジストパターンの形成方法。

(5) 基材がフレキシブルプリント配線板である事を特徴とする(1)、(2)、(3)または(4)記載のレジストパターンの形成方法。

40

(6) 基材がテープオートメイティッドボンディングテープキャリアである事を特徴とする(1)、(2)、(3)または(4)記載のレジストパターンの形成方法。

(7) (1)、(2)、(3)、(4)、(5)または(6)記載のレジストパターン形成方法により得られた積層体をエッ칭またはめっきする工程を含むことを特徴とする回路の形成方法。

【発明の効果】

【0008】

本発明の方法によれば、良好なレジストパターン解像性、密着性、レジストパターンの欠損抑制、良好なエッ칭後回路の寸法再現性が達成できる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下本発明を詳細に説明する。本発明により形成される回路は、以下の各工程を経て製造される。

(露光工程)

基材、感光性樹脂層、支持体層よりなる積層体に、所望の配線パターンを有するフォトマスクを介して、活性光線源を用いて露光を施す工程。

(加熱処理工程)

露光後、加熱処理する工程。

(現像工程)

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、レジストパターンを基板上に形成する現像工程。

(回路形成工程)

エッティング液を用いてレジストパターンに覆われた部分以外を溶解除去するエッティング工程または、レジストパターンに覆われた部分以外にめっきにより配線パターンを形成するめっき工程。

不要なレジストを剥離する剥離工程。

【0010】

以下(露光工程)から順に本発明を説明する。

本発明における基材とは、回路形成用の基材で、プリント配線板、フレキシブル配線板、T A B 基板、C O F 基板等の基材を意味する。基材は一般的に絶縁体層と導体層を含んでなる。感光性樹脂層は導体層側に設けられる。

プリント配線板における基材では、一般的に、絶縁体層としてエポキシ、フェノール、ポリイミド、B T、シリコン、ポリエステル、フッ素、ポリブタジエン、導体層として銅、銅めっき、半田めっき、金めっき、あるいは厚膜法、薄膜法などで形成した導電性金属が用いられる。厚みは用途により様々であるが、0.6 mm以上が一般的である。

【0011】

フレキシブル配線板における基材では、一般的に、絶縁体層として、導体層としてポリイミド、ポリエステル、が用いられる。厚みは用途により様々であるが、1 μm ~ 75 μm が一般的である。特に、絶縁体層に金属導体層を積層した、10 ~ 250 mm幅、片面または両面、10 ~ 100 μm厚みの金属被覆絶縁板が好適に用いられる。

T A B テープ基板における基材では、絶縁体層としてポリイミド、ポリエステル、導体層として銅、銅めっき、が用いられる。厚みは用途により様々であるが、1 μm ~ 35 μm が一般的である。

本発明における感光性樹脂層には、ネガ型またはポジ型、アルカリ現像型または溶剤現像型の感光性樹脂組成物を用いることができる。環境への配慮、耐薬品性、屈曲性などの理由でアルカリ現像型が好ましい。

【0012】

本発明における支持体層には、10 ~ 100 μm厚程度のポリエチレン、ポリプロピレン、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレートなどの合成樹脂フィルムを用いることが出来る。適度な可とう性と強度を有するポリエチレンテレフタレートが好ましく用いられる。

本発明において、基材、感光性樹脂層、支持体層からなる積層体は、簡便さから、基材にD F R をラミネートすることにより得ることが好ましい。D F R が支持体層、感光性樹脂層、保護層よりなる3層構造である時は、保護層を剥離し、基材にラミネートする。本発明のD F R には様々なD F R を用いることができるが、サンフォートA Q - 2078、2075同 25 μm厚みのD F R 、S P G - 102、U F G - 071などが好ましい。

【0013】

本発明に用いるD F R には支持体層、感光性樹脂層、のほかに必要により保護層を設けることができる。保護層は、感光性樹脂層との密着力において、感光性樹脂層と支持体層

10

20

30

40

50

との密着力よりも感光性樹脂層と保護層の密着力が充分小さいことが必要であり、これにより保護層が容易に剥離できる。このようなフィルムとしては、例えばポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリエステルフィルム等がある。

さらに、保護層中にある異物に起因する凹凸は感光性樹脂層に転写し、レジストパターンに欠損を生じる原因となる。レジストパターンに生じた欠損からは、回路形成の際たとえばエッチング液が染み込むなどして、回路の欠け、断線につながる。このため、高密度配線用途には特に、ゲル、触媒残渣などの異物が少ない保護層を用いることが好ましい。

【0014】

本発明においては必要により支持層を露光前に剥離することが好ましい。支持体層を剥離することにより支持層中の滑剤などの異物が感光性樹脂層に転写されることを防ぐことが出来る。支持体層を剥離した後、感光性樹脂層上に、ごみ等が付着する機会が少ないよう、剥離後の感光性樹脂への酸素の拡散が少ないよう、支持体層を剥離する工程は露光の直前が好ましい。

本発明における露光について説明する。露光において用いられる活性光線源としては、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。また、より微細なレジストパターンを得るために平行光光源を用いるのがより好ましい。所望の回路に応じて活性光線を遮るために、露光対象と光源との間に設けられるものをフォトマスクと呼ぶ。

【0015】

露光時のフォトマスクと支持体層を非接触にする露光方法は、レジストなどの付着によるフォトマスクのダメージなくし、配線パターン欠陥を防止するだけでなく、フォトマスクが半永久的に使えるため、ランニングコストの低減に効果があり好ましい。このような露光方法を採用した装置としては、フォトマスクの像を投影レンズでワーク上に結像させて露光する装置（プロジェクション露光装置、投影露光装置）及び、フォトマスクとワークの間にわずかな隙間を設けた状態で使用する露光装置（プロキシミティ露光装置）がある。ワークとは露光する対象のことであり、本発明の場合は基材に感光性樹脂層が積層された積層体である。

【0016】

以下（加熱処理工程）について説明する。

本発明の加熱処理について説明する。加熱処理の効果としては、基板からの反射によって不均一になったレジストパターンの側面を一様にする効果があり、フォトマスクのパターン寸法と現像後のレジストパターン寸法の忠実性が向上する。加熱処理によりレジストパターンの解像性、密着性が向上し、現像工程以降のDFRの耐エッチング性、めっき性が高まる。特にCOF基板やTABテープ基板用途では解像度限界を追求するため、低露光領域で露光することがあり、加熱処理は低露光域における解像度限界付近でのパターンを安定化するために特に優れた効果を発揮する。

加熱処理の前には支持体層を剥離することが好ましい。

加熱処理の方法には、装置恒温槽を用いる方式、加熱方法熱風乾燥方式などがあり、50以上100以下の温度で、5分以上放置することが好ましい。

【0017】

以下（現像工程）について説明する。

現像工程では現像によりレジストパターンを形成する。現像で用いられるアルカリ現像液としては、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム等の水溶液が挙げられる。これらのアルカリ水溶液は感光性樹脂層の特性に合わせて選択されるが、一般的に0.1%以上3%以下、15以上50以下の炭酸ナトリウム水溶液が用いられる。現像工程は現像により未硬化の感光性樹脂組成物を洗い流す工程と、レジストパターンが形成された基材を水洗する工程を含む。水洗工程において水洗水は水が使用されるが、レジストパターンの解像性、密着性の観点から脱イオン化されていない水が好ましい。例えば市井、水道水が挙げられる。市井以外にも、アルカリ土類金属陽イオンを50~350ppm含む水が好ましい。より好ましくは200~350ppm含む水が好ましい。アルカリ土類金属陽イオンとし

10

20

30

40

50

ては基材への影響を考慮してカルシウムイオン (Ca^{2+})、マグネシウムイオン (Mg^{2+}) が好ましい。

【0018】

以下（回路形成工程）について説明する。

回路形成工程はエッティングまたはめっきにより回路を形成する工程である。

エッティング工程においては、酸性エッティング、アルカリエッティング等、使用する感光性樹脂層に適した方法で行われる。使用する薬液としては、塩化第二鉄、塩化第二銅、過硫酸塩類、過酸化水素 / 硫酸、アルカリエッチャント等の水溶液がある。TAB 基板及びフレキシブル配線板を製造するためのエッティング工法としては、塩化第二鉄エッティング液及び塩化第二銅エッティング液が使用されている。一般的に、エッティング液の液温は、30 ~ 50 の範囲で使用される。塩化第二鉄エッティング液は、エッティング速度、溶液の粘度、及び銅の溶解量が大きいため、TAB テープ及びフレキシブル配線板の製造に好ましく用いられる

10

【0019】

めっき工程においては、硫酸銅めっきが好ましく用いられる。この場合、界面活性剤入りの酸性脱脂剤をめっき前処理剤として用いて、液温 25 ~ 50 、1 ~ 5 分間の処理を行い、次に、過硫酸アンモニウム又は過硫酸カリウムで 10 ~ 120 秒で処理し、さらに、硫酸銅めっきで必要な導体厚みがめっきされるように、所定時間めっきを行う。過硫酸アンモニウム又は過硫酸カリウムによる処理と、硫酸銅めっきとの間に、1 ~ 10 質量 % の硫酸を用いて、1 ~ 2 分の間で処理することは好ましい処理である。

20

【実施例】

【0020】

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。

<評価基材の作成>

銅厚み 9 μm 宇部興産製ユピセル N (登録商標) の基材を用いて評価した。DFR への十分なアンカー効果を得るため、基材の前処理として、過硫酸アンモニウムを室温で 30 秒間搖動処理後、水洗、乾燥した。乾燥後の基材へ DFR をラミネートするため、エムシーケー (株) 製ラミネーター MRR-210 を使用し、感光性樹脂層厚み 7 μm の DFR (旭化成エレクトロニクス (株) 製 UFG-071) を基材へラミネートした。ラミネート条件はロール温度 105 、ラミネート速度 2 m/min 、ラミネート圧力 0.3 MPa で実施した。

30

【0021】

(露光工程)

DFR に、ガラスフォトマスクを介して投影露光装置 (ウシオ電機製 UPL-03UX) により、80 mJ/cm^2 から 140 mJ/cm^2 で露光した。

支持体層のポリエステルフィルムをはがして、15 分おいた後、露光したものと、ポリエステルフィルムをはがさず、そのまま露光したものを用意した。

(加熱処理工程)

加熱処理の条件として、60 5 分 10 分 間、旭科学社製 サイエンスオーブン中に放置後、室温 23 、湿度 50 % で放置したものを用意した。

40

【0022】

(現像工程)

30 の 0.4 % の炭酸ナトリウム水溶液を所定時間スプレーし、DFR の未露光部分を溶解除去した。この際、未露光部分の感光性樹脂が完全に溶解するのに要する最も少ない時間を最小現像時間とした。

(回路形成工程、剥離工程)

液温 50 の塩化第二銅溶液を 40 秒間スプレーし、レジストパターンが無い部分の銅をエッティングした後、レジストパターンを剥離して、回路を得た。

【0023】

<評価>

50

以下の評価を行い結果を表1にまとめた。

1) レジストラインの解像性

ライン／スペース = 1 / 1 のパターンのフォトマスクを通して露光し、最小時間の 1.5 倍で現像し、レジストラインが解像する最小のパターン幅を解像度の値とした。

2) レジストラインの欠け性

ライン／スペース = 1 / 1 のパターンのフォトマスク (ライン幅 15 μm) をを通して露光し、最小時間の 1.5 倍で現像し、レジストパターンを形成した。200倍の光学顕微鏡または 2500 倍の走査型電子顕微鏡 (SEM) を用いて、レジストパターンのサイドウォールの欠けや直線性を露光量変化とともに評価した。サイドウォールの最外辺部から、最も深く欠けている部分までの距離を 40 点測定し平均を求めた。

5 μm 以下 : ○

5 μm を越え 10 μm 以下 :

10 μm を越える : ×

【0024】

3) 回路幅のバラツキ

200倍の光学顕微鏡を用いて、フォトマスクのパターン幅 ライン／スペース = 20 / 20 μm において露光量変化における、フォトマスクのパターン幅と回路幅の忠実再現性を評価した。塩化第二銅エッチング後のライン／スペース = 20 / 20 μm ピッチ化におけるバラツキを縦幅 20 点、横幅 20 点、計 40 点を測定した。バラツキは以下の式により算出した。

$$Y = ((X_1 - 20) + (X_2 - 20) + \dots + (X_{40} - 20)) * 100 / 40 \quad \dots \quad (\text{計算式 a})$$

計算式 a において X_1, X_2, \dots, X_{40} は各々の測定点における回路幅の値で単位は μm である。

【0025】

【表1】

	実施例						比較例		
	1	2	3	4	5	6	1	2	3
露光前の支持体層	剥離			剥離			未剥離		
露光量 (mJ/cm ²)	100	120	150	100	120	150	100	120	150
加熱処理 (分)	5			10			0		
レジストラインの解像性	7	8	8	8	8	8	8	8	8
レジストラインの欠け性	○	○	○	○	○	○	△	△	△
回路幅のバラツキ Y	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.5	0.7	1.2

【産業上の利用可能性】

【0026】

本発明は、プリント配線板、フレキシブルプリント配線板における高密度配線形成技術、特に好適には TAB 基板、COF 基板の回路形成に利用できる。

フロントページの続き

F ターム(参考) 5E339 AA02 AB02 BC02 BD11 BE13 CC01 CC02 CD01 CE11 CE14
CF06 CF16 CF17 DD04 DD05 GG02 GG10
5E343 AA18 AA33 BB24 CC63 DD32 ER18 ER43 GG08