

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3962039号

(P3962039)

(45) 発行日 平成19年8月22日(2007.8.22)

(24) 登録日 平成19年5月25日(2007.5.25)

(51) Int. Cl.		F I			
H05K	1/09	(2006.01)	H05K	1/09	A
H05K	3/16	(2006.01)	H05K	3/16	

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-180245 (P2004-180245)	(73) 特許権者	000003964
(22) 出願日	平成16年6月17日(2004.6.17)		日東電工株式会社
(65) 公開番号	特開2006-5176 (P2006-5176A)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(43) 公開日	平成18年1月5日(2006.1.5)	(74) 代理人	100103517
審査請求日	平成18年4月26日(2006.4.26)		弁理士 岡本 寛之
		(72) 発明者	内藤 俊樹
			大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		(72) 発明者	山▲崎▼ 博司
			大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		審査官	森林 克郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】配線回路形成用基板、配線回路基板および金属薄層の形成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁層と、前記絶縁層の上に形成された金属薄層とを備え、

前記金属薄層は、クロムおよび銅を含み、クロム層と、その上に形成される金属共存部分と、その上に形成される銅層とを備え、

前記金属共存部分は、厚さ方向において、前記クロム層および前記銅層との間に界面が形成されないように、形成されており、

前記金属共存部分では、前記クロム層側においては、前記銅に対する前記クロムの存在割合が高く、前記銅層側においては、前記クロムに対する前記銅の存在割合が高く、

前記金属共存部分が、前記金属薄層の厚さ方向において、80%以上の割合で存在していることを特徴とする、配線回路形成用基板。 10

【請求項2】

前記金属薄層は、前記絶縁層の表面に、前記クロムと前記銅とを、順次スパッタリングすることによって形成されており、

前記金属共存部分は、前記クロムがスパッタリングにより前記絶縁層の表面に飛散するクロム飛散領域と、前記銅がスパッタリングにより前記絶縁層の表面に飛散する銅飛散領域とを、重複させることにより、形成されていることを特徴とする、請求項1に記載の配線回路形成用基板。

【請求項3】

請求項1または2に記載の配線回路形成用基板と、前記配線回路形成用基板の前記金属 20

薄層の上に形成された導体パターンとを備えていることを特徴とする、配線回路基板。

【請求項 4】

絶縁層の表面に、クロムと銅とを順次スパッタリングすることによって、前記クロム層および前記銅層を備える金属薄層を形成する、金属薄層の形成方法であって、

前記クロムがスパッタリングにより前記絶縁層の表面に飛散するクロム飛散領域と、前記銅がスパッタリングにより前記絶縁層の表面に飛散する銅飛散領域とが、重複するように、前記クロムおよび前記銅をスパッタリングすることにより、

前記クロム層および前記銅層の間に形成される前記クロムおよび前記銅が共存する金属共存部分の存在により、厚さ方向において、前記クロム層および前記銅層の間に界面を形成させないように、かつ、前記金属共存部分を、前記金属薄層の厚さ方向において、80%以上の割合で存在させるように、金属薄層を形成することを特徴とする、金属薄層の形成方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、配線回路形成用基板、配線回路基板および金属薄層の形成方法、詳しくは、絶縁層の上に金属薄層を備える配線回路形成用基板、および、その配線回路形成用基板が用いられる配線回路基板、ならびに、その金属薄層を形成するための金属薄層の形成方法に関する。

【背景技術】

20

【0002】

近年、配線回路基板においては、導体パターンの高密度化がますます要求されている。導体パターンのパターンニング法として、従来より、サブトラクティブ法、アディティブ法が知られており、高密度化を図る観点からは、アディティブ法が広く用いられている。

アディティブ法では、ポリイミドなどの樹脂フィルムからなる絶縁層の表面に、スパッタリング法などにより金属薄層を形成し、その金属薄層の表面に、電解銅めっきにより、導体パターンを形成するようにしている。

【0003】

このようなアディティブ法では、絶縁層と導体パターンとの密着性を向上させるべく、例えば、絶縁層の表面に、まず、絶縁層との密着性が良好なニッケル薄層を、スパッタリング法で形成し、次いで、そのニッケル薄層の表面に、ニッケル薄層および導体パターンとの密着性が良好な銅薄層を、スパッタリング法で形成することが知られている。

30

また、例えば、プラスチックフィルムの片面または両面に、金属蒸着層を設け、該金属蒸着層上に電気めっき法で導電性金属層を積層してなるフレキシブルプリント配線用基板において、該金属蒸着層がNiとCrを主成分とする層と銅を主成分とする層からなり、NiとCrを主成分とする層のプラスチックフィルムと接する側の界面（界面A）付近の組成と、NiとCrを主成分とする層の銅を主成分とする層と接する側の界面（界面B）付近の組成が異なり、かつ、界面A付近のCr含有率と界面B付近のCr含有率では界面A付近のCr含有率の方が高いフレキシブルプリント配線用基板が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

40

【0004】

この特許文献1においては、パターン形成、エッチング、配線、IC実装などの工程を経ても、さらに厳しい環境試験を経ても、はくり、はがれない密着性に優れたFPC基板、COF基板等のフレキシブルプリント配線用基板を得ることができると、記載されている。

【特許文献1】特開2003-318533号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、ニッケル薄層と銅薄層とを順次スパッタリングで形成する場合には、ニッケル

50

薄層と銅薄層との間に界面を生じる。また、上記特許文献1においても、やはり、NiとCrを主成分とする層と銅を主成分とする層との間に界面を生じる。

このような界面が生じると、その後、導体パターンをめっき処理した場合などにおいて、界面での密着力が低下するので、たとえ、絶縁層と導体パターンとの間の密着性が良好であっても、金属薄層において、層間剥離を生じ、導体パターンの剥がれが発生する。

【0006】

本発明の目的は、絶縁層と導体パターンとの間の密着性の向上を図ることができ、しかも、金属薄層における層間剥離を防止することができる、配線回路形成用基板、および、その配線回路形成用基板が用いられる配線回路基板、ならびに、その金属薄層を形成するための金属薄層の形成方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の目的を達成するため、本発明の配線回路形成用基板は、絶縁層と、前記絶縁層の上に形成された金属薄層とを備え、前記金属薄層は、クロムおよび銅を含み、クロム層と、その上に形成される金属共存部分と、その上に形成される銅層とを備え、前記金属共存部分は、厚さ方向において、前記クロム層および前記銅層との間に界面が形成されないように、形成されており、前記金属共存部分では、前記クロム層側においては、前記銅に対する前記クロムの存在割合が高く、前記銅層側においては、前記クロムに対する前記銅の存在割合が高く、前記金属共存部分が、前記金属薄層の厚さ方向において、80%以上の割合で存在していることを特徴としている。

【0008】

また、本発明の配線回路形成用基板では、前記絶縁層の表面に、前記クロムと前記銅とを、順次スパッタリングすることによって形成されており、前記金属共存部分は、前記クロムがスパッタリングにより前記絶縁層の表面に飛散するクロム飛散領域と、前記銅がスパッタリングにより前記絶縁層の表面に飛散する銅飛散領域とを、重複させることにより、形成されていることが好適である。

【0009】

また、本発明は、上記した配線回路形成用基板と、前記配線回路形成用基板の前記金属薄層の上に形成された導体パターンとを備えている、配線回路基板を含んでいる。

【0010】

さらに、本発明は、絶縁層の表面に、クロムと銅とを順次スパッタリングすることによって、前記クロム層および前記銅層を備える金属薄層を形成する、金属薄層の形成方法であって、前記クロムがスパッタリングにより前記絶縁層の表面に飛散するクロム飛散領域と、前記銅がスパッタリングにより前記絶縁層の表面に飛散する銅飛散領域とが、重複するように、前記クロムおよび前記銅をスパッタリングすることにより、前記クロム層および前記銅層の間に形成される前記クロムおよび前記銅が共存する金属共存部分の存在により、厚さ方向において、前記クロム層および前記銅層の間に界面を形成させないように、かつ、前記金属共存部分を、前記金属薄層の厚さ方向において、80%以上の割合で存在させるように、金属薄層を形成する、金属薄層の形成方法を含んでいる。

【発明の効果】

【0011】

本発明の配線回路形成用基板およびその配線回路形成用基板が用いられる本発明の配線回路基板によれば、金属薄層が、クロムおよび銅を含み、これらが絶縁層および導体パターンに対して、それぞれ密着性が良好であるので、絶縁層および導体パターンとの間の密着性の向上を図ることができる。しかも、金属薄層は、クロムおよび銅が共存する金属共存部分を、金属薄層の厚さ方向において80%以上の割合で存在させて、厚さ方向において、クロム層および銅層との間に界面が形成されないように、形成されている。そのため、金属薄層において層間剥離が生じることを防止することができ、導体パターンの剥がれを防止することができる。

【0012】

また、本発明の金属薄層の形成方法によれば、クロム飛散領域と銅飛散領域とが重複するように、クロムおよび銅をスパッタリングするのみで、簡易かつ確実に、上記した金属薄層を形成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

図1は、本発明の配線回路基板の一実施形態としてフレキシブル配線回路基板の製造方法を示す製造工程図である。以下、図1を参照して、このフレキシブル配線回路基板の製造方法を説明する。

この方法では、まず、図1(a)に示すように、絶縁層としてベース絶縁層1を用意する。ベース絶縁層1としては、例えば、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、アクリル樹脂、ポリエーテルニトリル樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンナフタレート樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、フッ素樹脂などの合成樹脂のフィルムが用いられ、好ましくは、ポリイミド樹脂のフィルムが用いられる。

【0014】

なお、ベース絶縁層1は、例えば、予めフィルムとして形成されているものや、また、感光性樹脂の溶液を成膜して、露光および現像することにより、所定パターンに形成した後、硬化させたものが用いられる。

また、ベース絶縁層1の厚みは、通常、3~100 μ m、好ましくは、5~50 μ mである。

【0015】

次いで、この方法では、図1(b)に示すように、ベース絶縁層1の上に、金属薄層2を形成して、配線回路形成用基板10を形成する。金属薄層2は、クロムおよび銅を含み、かつ、クロムおよび銅が共存する金属共存部分3(図2参照)の存在により、厚さ方向において、クロム(クロム層：後述)および銅(銅層：後述)の間に界面が形成されないように、形成されている。

より具体的には、この金属薄層2は、図2に示すように、ベース絶縁層1に隣接するクロム層としてのクロム偏在部分4と、後述する導体パターン6に隣接する銅層としての銅偏在部分5と、それらクロム偏在部分4と銅偏在部分5との間に介在される金属共存部分3とを大別して備えており、それらが境界なく連続して存在している。

【0016】

クロム偏在部分4は、ベース絶縁層1の上に隣接配置され、クロム35(図3参照)が95原子%以上、好ましくは、97原子%以上の割合で存在している金属薄層2の下層部分である。クロム35は、ベース絶縁層1との密着性が良好な金属である。

【0017】

なお、クロム偏在部分4においては、クロム35の残余が銅36(図3参照)であり、ベース絶縁層1から金属共存部分3に向かうに従って、銅36に対するクロム35の割合(クロム/銅)が減少するように、クロム35が偏在している。

銅偏在部分5は、導体パターン6の下に隣接配置され、銅36が95原子%以上、好ましくは、97原子%以上の割合で存在している金属薄層2の上層部分である。銅36は、導体パターン6との密着性が良好な金属である。

【0018】

なお、銅偏在部分5においては、銅36の残余がクロム35であり、金属共存部分3から導体パターン6に向かうに従って、クロム35に対する銅36の割合(銅/クロム)が増加するように、銅36が偏在している。

【0019】

金属共存部分3は、クロム偏在部分4の上に隣接配置されるとともに、銅偏在部分5の下に隣接配置され、クロム35および銅36の合計を100原子%としたときに、クロム35および銅36がともに5原子%以上、好ましくは、10原子%以上の割合で共存している金属薄層2の中間層部分である。

なお、この金属薄層2の厚さ方向におけるクロム35および銅36の存在割合は、例え

10

20

30

40

50

ば、オージェ電子分光法を用いる分析（オージェ分析）により、求めることができる。

【0020】

この金属共存部分3においては、クロム偏在部分4から銅偏在部分5に向かうに従って、銅36に対するクロム35の割合（クロム/銅）が減少するように、クロム35および銅36が共存している。

また、この金属薄層2の厚みは、例えば、10～500nm、好ましくは、50～300nmであり、金属共存部分3は、金属薄層2の厚み方向において、金属薄層2の全体の80%以上の割合で存在している。80%未満の割合であると、耐久後において剥離しやすくなる場合がある。なお、クロム偏在部分4は、金属薄層2の厚み方向において、金属薄層2の全体の20%未満、さらには、10%以下の割合、銅偏在部分5は、金属薄層2の厚み方向において、金属薄層2の全体の20%未満、さらには、10%以下の割合で存在していることが好適である。

10

【0021】

このような金属薄層2は、特に制限されないが、真空蒸着法、好ましくは、スパッタリング法により形成し、より具体的には、図3に示すスパッタリング装置21を用いて、形成する。

図3において、このスパッタリング装置21は、マグネトロン型の連続スパッタリング装置であって、真空槽22と、その真空槽22内に、電極ロール23、プラズマ電極26、第1スパッタリング電極24、第2スパッタリング電極25、巻出軸27、巻取軸28、2つの巻出側案内ロール29および30、2つの巻取側案内ロール31および32とを備えている。

20

【0022】

プラズマ電極26、第1スパッタリング電極24および第2スパッタリング電極25は、電極ロール23に対して所定間隔を隔てて対向配置され、電極ロール23の回転方向の上流側から下流側に向かって周方向において順次配置されている。

巻出軸27および巻取軸28は、電極ロール23に対して、プラズマ電極26、第1スパッタリング電極24および第2スパッタリング電極25と反対側に配置されている。

【0023】

2つの巻出側案内ロール29および30は、巻出軸27と電極ロール23との間に配置され、2つの巻取側案内ロール31および32は、巻取軸28と電極ロール23との間に配置されている。

30

巻出軸27には、長尺状のフィルムからなるベース絶縁層1が巻回されている。このベース絶縁層1は、巻出軸27によって送り出され、巻出側案内ロール29および30に沿って電極ロール23に案内され、電極ロール23の回転によって、その電極ロール23の外周面に沿って移動された後、巻取側案内ロール31および32に沿って巻取軸28に案内され、この巻取軸28によって巻き取られる。

【0024】

また、第1スパッタリング電極24および第2スパッタリング電極25には、それぞれ直流電源33および34が接続され、それぞれの放電面には、ターゲットとして、クロム35および銅36が、それぞれ設置されている。

40

また、第1スパッタリング電極24および第2スパッタリング電極25は、図4に示すように、スパッタリング時において、第1スパッタリング電極24の放電面に設置されるクロム35がスパッタリングによりベース絶縁層1の表面に飛散するクロム飛散領域37と、第2スパッタリング電極25の放電面に設置される銅36がスパッタリングによりベース絶縁層1の表面に飛散する銅飛散領域38とが、互いに重複するように、近接配置されている。

【0025】

なお、このようなスパッタリング装置21では、従来においては、図5に示すように、例えば、第1スパッタリング電極24および第2スパッタリング電極25に、クロム飛散領域37と銅飛散領域38とが互いに重複しないように、第1スパッタリング電極24お

50

よび第2スパッタリング電極25のそれぞれの周囲を囲むターゲットカバー39がそれぞれ設けられている。各ターゲットカバー39は、第1スパッタリング電極24および第2スパッタリング電極25と、電極ロール23との対向方向に延びるように、第1スパッタリング電極24および第2スパッタリング電極25の周囲から立設しており、各ターゲットカバー39によって、クロム35および銅36が飛散する領域を、互いに重複しないように規制している。

【0026】

しかるに、このスパッタリング装置21では、各ターゲットカバー39を設けないようにする(既存のスパッタリング装置1から取り外す)ことによって、クロム飛散領域37と銅飛散領域38とを互いに重複させるようにしている。

10

また、各ターゲットカバー39を設けて、各ターゲットカバー39の高さT1およびT2(第1スパッタリング電極24の周囲から立設するターゲットカバー39の高さをT1、第2スパッタリング電極25の周囲から立設するターゲットカバー39の高さをT2とする。)を調整することで、金属共存部分3の金属薄層2の厚み方向における存在割合を制御することもできる(後述する実施例参照)。

【0027】

そして、このスパッタリング装置21を用いて、スパッタリング法により金属薄層2を連続的に形成するには、まず、真空槽22内に雰囲気ガスを封入して真空にする。

雰囲気ガスとしては、例えば、アルゴン、ネオン、キセノン、クリプトンなどの不活性ガスが好ましく用いられる。工業的には、アルゴンが好ましく用いられる。また、真空度は、例えば、 $5 \times 10^{-3} \sim 1.6 \text{ Pa}$ 、好ましくは、 $5 \times 10^{-2} \sim 1.6 \times 10^{-1} \text{ Pa}$ に設定する。

20

【0028】

次いで、巻出軸27に巻回されているベース絶縁層1を、巻出軸27によって送り出し、2つの巻出側案内ロール29および30に沿って電極ロール23に案内した後、電極ロール23の回転により、その電極ロール23の外周面に沿って移動させる。また、各直流電極33および34から、第1スパッタリング電極24および第2スパッタリング電極25に対して電圧を印加して、クロム35および銅36をそれぞれスパッタリングする。

【0029】

そして、ベース絶縁層1が、クロム飛散領域37内に進入すると、クロム飛散領域37(次に述べる重複部分40を除く。)内では、ベース絶縁層1には、スパッタリングにより飛散するクロム35が蒸着される。これによって、ベース絶縁層1の上にクロム偏在部分4が形成される。

30

なお、クロム飛散領域37(次に述べる重複部分40を除く。)内でも、銅36が若干飛散する場合があるため、そのような場合には、クロム飛散領域37(次に述べる重複部分40を除く。)内において、電極ロール23の回転方向の上流側から下流側に向かうに従って、ベース絶縁層1の表面には、銅36に対するクロム35の割合が減少するようにクロム35が蒸着される。また、クロム飛散領域37(次に述べる重複部分40を除く。)内において、銅36の飛散がほとんどない場合には、クロム飛散領域37(次に述べる重複部分40を除く。)内においては、ほぼクロム35のみが蒸着される。

40

【0030】

次いで、ベース絶縁層1が、クロム飛散領域37と銅飛散領域38とが互いに重複する重複部分40に進入すると、ベース絶縁層1には、スパッタリングによりそれぞれ飛散するクロム35および銅36が蒸着される。これによって、クロム偏在部分4の上に金属共存部分3が形成される。

なお、重複部分40内では、クロム35および銅36が混合状態で飛散するが、電極ロール23の回転方向の上流側から下流側に向かうに従って、ベース絶縁層1の表面には、銅36に対するクロム35の割合が減少するように、クロム35および銅36が蒸着される。

【0031】

50

その後、ベース絶縁層 1 が、銅飛散領域 3 8 (重複部分 4 0 を除く。) 内に進入する。銅飛散領域 3 8 (重複部分 4 0 を除く。) 内では、ベース絶縁層 1 には、スパッタリングにより飛散する銅 3 6 が蒸着される。これによって、金属共存部分 3 の上に銅偏在部分 5 が形成される。

なお、銅飛散領域 3 8 (重複部分 4 0 を除く。) 内でも、クロム 3 5 が若干飛散する場合があるため、そのような場合には、銅飛散領域 3 8 (重複部分 4 0 を除く。) 内において、電極ロール 2 3 の回転方向の上流側から下流側に向かうに従って、ベース絶縁層 1 の表面には、クロム 3 5 に対する銅 3 6 の割合が増加するように銅 3 6 が蒸着される。また、銅飛散領域 3 8 (重複部分 4 0 を除く。) 内において、クロム 3 5 の飛散がほとんどない場合には、銅飛散領域 3 8 (重複部分 4 0 を除く。) 内においては、ほぼ銅 3 6 のみが蒸着される。

10

【0032】

なお、このスパッタリング装置 2 1 において、プラズマ電極 2 6 には、マッチング回路 4 2 を介して高周波電源 4 3 が接続されるとともに、その放電面には、金属のインゴット 4 4 が設置されている。そして、このプラズマ電極 2 6 は、ベース絶縁層 1 の表面を、改質の目的などによりプラズマ処理する場合に用いられ、その場合には、高周波電源 4 3 からマッチング回路 4 2 を介してプラズマ電極 2 6 に高周波電圧が印加される。

【0033】

次いで、この方法では、得られた配線回路形成用基板 1 0 の金属薄層 2 の上に導体パターン 6 を形成する。導体パターン 6 は、アディティブ法により配線回路パターンとして形成され、まず、図 1 (c) に示すように、金属薄層 2 の表面に、めっきレジスト 7 を配線回路パターンの反転パターンで形成する。

20

めっきレジスト 7 は、特に制限されないが、例えば、ドライフィルムレジストを、金属薄層 2 の全面に積層した後、露光および現像することにより、配線回路パターンの反転パターンのレジストパターンとして形成する。なお、めっきレジスト 7 の厚みは、通常、5 ~ 30 μm 、好ましくは、10 ~ 20 μm である。

【0034】

そして、この方法では、図 1 (d) に示すように、めっきレジスト 7 から露出する金属薄層 2 の表面に、導体パターン 6 を、配線回路パターンとして形成する。

導体パターン 6 の導体としては、例えば、銅、ニッケル、金、はんだ、または、これらの合金などの金属が用いられ、好ましくは、銅が用いられる。また、導体パターン 6 の形成は、無電解めっき、電解めっきなどのめっきが用いられ、好ましくは、電解めっきが用いられる。より具体的には、金属薄層 2 におけるめっきレジスト 7 が形成されていない部分に、電解銅めっきにより、銅からなる導体パターン 6 を配線回路パターンとして形成する。電解銅めっきのめっき液としては、例えば、硫酸銅めっき液、ピロリン酸銅めっき液などが用いられる。

30

【0035】

なお、導体パターン 6 の厚みは、通常、3 ~ 20 μm 、好ましくは、5 ~ 15 μm である。

次いで、この方法では、図 1 (e) に示すように、めっきレジスト 7 を除去する。めっきレジスト 7 の除去は、例えば、エッチング液として水酸化ナトリウム溶液などのアルカリ溶液を用いる化学エッチング (ウェットエッチング) などの公知のエッチング法または剥離が用いられる。

40

【0036】

そして、この方法では、図 1 (f) に示すように、導体パターン 6 から露出する金属薄層 2 を除去する。金属薄層 2 の除去は、例えば、エッチング液として、塩化第二鉄溶液やフェロシアン酸カリウム溶液などを用いる化学エッチング (ウェットエッチング) などの公知のエッチング法が用いられる。

なお、このようにして形成される導体パターン 6 の表面には、ニッケルめっき層や金めっき層などの金属めっき層を、電解めっきや無電解めっきなどのめっき処理により形成し

50

てもよい。

【0037】

その後、この方法では、必要により、図1(g)に示すように、ベース絶縁層1の上に、導体パターン6を被覆するように、カバー絶縁層8を形成して、フレキシブル配線回路基板を得る。

カバー絶縁層8としては、ベース絶縁層1と同様の合成樹脂が用いられ、好ましくは、ポリイミド樹脂が用いられる。カバー絶縁層8の形成は、例えば、導体パターン6を含むベース絶縁層1の上に、感光性樹脂の溶液を成膜して、露光および現像することにより、所定パターンに形成した後に、硬化させる。

【0038】

なお、カバー絶縁層8の厚みは、通常、2~50 μm 、好ましくは、5~30 μm である。

そして、上記した配線回路形成用基板10を用いて、このようにして得られるフレキシブル配線回路基板によれば、金属薄層2が、ベース絶縁層1に隣接するクロム偏在部分4と、導体パターン6に隣接する銅偏在部分5と、それらクロム偏在部分4と銅偏在部分5との間に介在される金属共存部分3とに大別され、それらが境界なく連続して存在している。そのため、クロム偏在部分4に偏在するクロム35が、ベース絶縁層1と密着性の良好な金属であり、銅偏在部分5に偏在する銅36が、導体パターン6と密着性の良好な金属であるので、これらベース絶縁層1および導体パターン6の間の密着性の向上を図ることができる。しかも、金属薄層2には、クロム35および銅36が共存する金属共存部分3を、金属薄層2の厚さ方向において80%以上の割合で存在させているので、金属薄層2においてクロム35と銅36との間の層間剥離が生じることを防止することができ、導体パターン6の剥がれを防止することができる。

【0039】

また、上記した金属薄層2の形成方法によれば、スパッタリング装置21を用いて、クロム飛散領域37と銅飛散領域38とが重複するように、クロム35および銅36をスパッタリングするのみで、簡易かつ確実に、クロム偏在部分4、銅偏在部分5および金属共存部分3が境界なく連続して存在する金属薄層2を形成することができる。

【実施例】

【0040】

以下、実施例および比較例を挙げて、本発明をさらに具体的に説明する。

実施例1

図3に示すスパッタリング装置において、表1に示す高さ(第1スパッタリング電極のターゲットカバー39の高さをT1、第2スパッタリング電極のターゲットカバー39の高さをT2として示す。)のターゲットカバーを装着した場合であって、巻出軸に厚さ25 μm のポリイミド樹脂のフィルムからなるベース絶縁層を巻回した(図1(a)参照)。次いで、第1スパッタリング電極の放電面にクロムを設置し、第2スパッタリング電極の放電面に銅を設置した。その後、真空槽内に、アルゴンを封入して、真空度を $1 \times 10^{-1} \text{ Pa}$ に設定した。その後、ベース絶縁層を、巻出軸によって送り出し、電極ロールの回転により、その電極ロールの外周面に沿って移動させるとともに、各直流電源から、第1スパッタリング電極および第2スパッタリング電極に対して電圧を印加して、クロムおよび銅を、電極ロールの外周面に沿って移動するベース絶縁層の表面に、スパッタリングした。

【0041】

これによって、ベース絶縁層の上に、クロム偏在部分、金属共存部分および銅偏在部分が境界なく連続して存在する金属薄層を形成し、配線回路形成用基板を得た(図1(b)参照)。なお、クロム偏在部分、金属共存部分および銅偏在部分の、金属薄層の厚み方向における存在割合(オージェ分析に基づく。)を表1に示す。

次いで、ドライフィルムレジストを、金属薄層の全面に積層した後、露光および現像することにより、配線回路パターンの反転パターンのレジストパターンとして、厚み15 μ

10

20

30

40

50

mのめっきレジストを形成した(図1(c)参照)。

【0042】

その後、めっきレジストから露出する金属薄層の表面に、硫酸銅めっき液を用いる電解銅めっきにより、厚み10 μ mの導体パターンを配線回路パターンで形成した(図1(d)参照)。

そして、めっきレジストを、水酸化ナトリウム溶液を用いる化学エッチングにより除去し(図1(e)参照)、次いで、導体パターンから露出する金属薄層を、塩化第二鉄溶液を用いる化学エッチングにより除去し(図1(f)参照)、フレキシブル配線回路基板を得た。

【0043】

比較例1～比較例5

図3に示すスパッタリング装置において、第1スパッタリング電極および第2スパッタリング電極のターゲットカバーを、表1に示す比較例1～5の高さにそれぞれ変更した以外は、実施例1と同様の方法によってフレキシブル配線回路基板を得た。

【0044】

評価(導体パターンの剥離性)

実施例および各比較例の導体パターンに、電解ニッケルめっきおよび電解金めっきにより、ニッケルめっき層および金めっき層を形成し、相対湿度60%、温度90の雰囲気下において、168時間、240時間、360時間、480時間放置後、導体パターン(金めっき層)の表面にセロハンテープを貼着し、その後剥離することにより、導体パターンの剥離の有無について評価した。剥離が認められた剥離時間を表1に示す。

【0045】

【表1】

【表1】

	ターゲットカバーの高さ(mm)		金属薄層の厚み(nm)	金属薄層の厚み方向における存在割合(%)			剥離時間(h)
	T1	T2		クロム偏在部分	銅偏在部分	金属共存部分	
実施例1	15	15	200	10	10	80	480<*
比較例1	20	20	200	15	20	65	480
比較例2	30	30	200	20	30	50	480
比較例3	35	35	200	20	50	30	360
比較例4	45	45	200	25	65	10	240
比較例5	60	60	200	25	70	5	240

*480時間経過後も剥離なし

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本発明の配線回路基板の一実施形態として、フレキシブル配線回路基板の製造方法を示す製造工程図であって、(a)は、ベース絶縁層を用意する工程、(b)は、ベース絶縁層の上に、金属薄層を形成して、配線回路形成用基板を形成する工程、(c)は、金属薄層の上に、めっきレジストを導体パターンの反転パターンで形成する工程、(d)は、めっきレジストから露出する金属薄層の上に、導体パターンを配線回路パターンで形成する工程、(e)は、めっきレジストを除去する工程、(f)は、導体パターンから露出する金属薄層を除去する工程、(g)は、ベース絶縁層の上に、導体パターンを被覆するように、カバー絶縁層を形成する工程を示す。

【図2】図1(b)の工程で形成される金属薄層の要部断面図である。

【図3】図1(b)の工程で用いられるスパッタリング装置を示す概略構成図である。

【図4】図3に示すスパッタリング装置の要部説明図(ターゲットカバーが設けられていない態様)である。

10

20

30

40

50

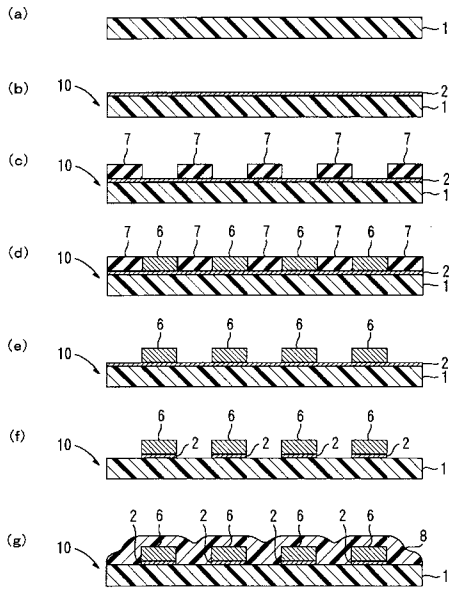
【図5】図3に示すスパッタリング装置の要部説明図（ターゲットカバーが設けられている態様）である。

【符号の説明】

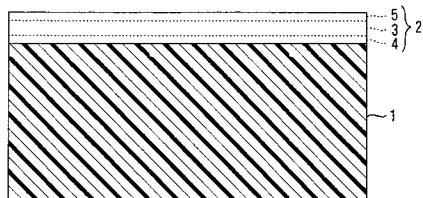
【0047】

- 1 ベース絶縁層
- 2 金属薄層
- 3 金属共存部分
- 6 導体パターン
- 35 クロム
- 36 銅
- 37 クロム飛散領域
- 38 銅飛散領域

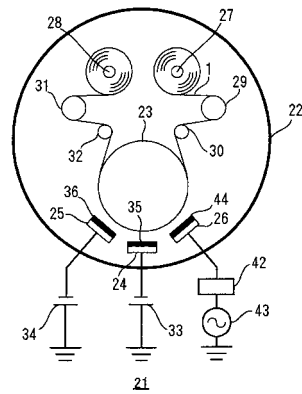
【図1】



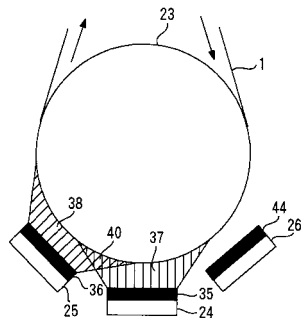
【図2】



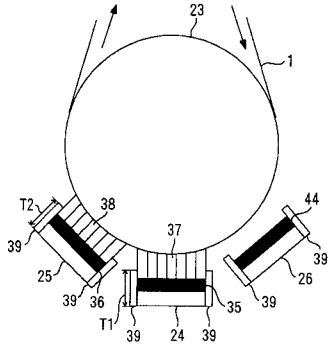
【図3】



【図4】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-158613(JP,A)
特開平04-235272(JP,A)
特開平06-212410(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K1/09
H05K3/16
C23C14/14
C23C14/34