(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3752007号

(P3752007)

(45)発行日　平成18年3月8日(2006.3.8)　(24)登録日　平成17年12月16日(2005.12.16)

(51)Int.Cl.		F I		
H05K 3/20	(2006.01)	H05K	3/20	B
H05K 3/40	(2006.01)	H05K	3/40	A
H05K 3/46	(2006.01)	H05K	3/46	E

請求項の数 7　(全 20 頁)

(21)出願番号　特願平8-45394
(22)出願日　平成8年2月7日(1996.2.7)
(65)公開番号　特開平9-55576
(43)公開日　平成9年2月25日(1997.2.25)
審査請求日　平成15年1月31日(2003.1.31)
(31)優先権主張番号　特願平7-163037
(32)優先日　平成7年6月6日(1995.6.6)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000002897
大日本印刷株式会社
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号
(74)代理人　100095463
弁理士　米田　潤三
(74)代理人　100098006
弁理士　皿田　秀夫
(74)代理人　100098800
弁理士　長谷川　洋子
(72)発明者　吉沼　洋人
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号
大日本印刷株式会社内

審査官　鏡　宣宏

最終頁に続く

(54)【発明の名称】配線パターン層の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

導電性基板の上に導電層を形成する工程と、この導電層上に絶縁層をパターン形成する工程と、該絶縁層のパターンに沿って前記導電層をエッチングする工程と、少なくとも絶縁層の表面に接着剤層を形成する工程と、これらの工程によって導電性基板の上にパターン形成された導電層、絶縁層および接着剤層を一体的に配線すべき基板上に転写する工程とを含む、配線パターン層の製造方法であって、

前記導電性基板の上に導電層を形成する工程は、少なくとも２種類の組成の異なる第１および第２の導電性層を順次積層する積層操作を含み、前記絶縁層側に位置する第２の導電性層がＮｉ層またはＣｒ層であることを特徴とする配線パターン層の製造方法。

【請求項２】

前記第１の導電性層がＣｕ層である請求項１に記載の配線パターン層の製造方法。

【請求項３】

前記導電層を形成する工程は、電解メッキによって行われてなる請求項１または請求項２に記載の配線パターン層の製造方法。

【請求項４】

前記絶縁層をパターン形成する工程は、感光性樹脂組成物を塗布し、所定のパターンのマスクを介して露光後、現像することによって行われてなる請求項１ないし請求項３のいずれかに記載の配線パターン層の製造方法。

【請求項５】

前記絶縁層をパターン形成する工程は、感光性樹脂組成物を塗布し、所定のパターンのマスクを介して露光、現像後、さらに熱硬化することによって行われてなる請求項１ないし請求項３のいずれかに記載の配線パターン層の製造方法。

【請求項６】

前記絶縁層をパターン形成する工程は、絶縁樹脂を塗布・乾燥し、その上に感光性樹脂組成物を塗布し、当該感光性樹脂組成物を所定のパターンのマスクを介して露光・現像後、さらに、その現像された感光性樹脂組成物をマスクとして絶縁樹脂をエッチングすることによって行われてなる請求項１ないし請求項３のいずれかに記載の配線パターン層の製造方法。

【請求項７】

前記絶縁層をパターン形成する工程は、絶縁樹脂を塗布・乾燥し、その上に感光性樹脂組成物を塗布し、当該感光性樹脂組成物を所定のパターンのマスクを介して露光・現像後、さらに、その現像された感光性樹脂組成物をマスクとして絶縁樹脂をエッチングし、しかる後、熱硬化することによって行われてなる請求項１ないし請求項３のいずれかに記載の配線パターン層の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は配線パターン層およびその製造方法に係り、特に、多層プリント配線板、静電アクチュエータ、非接触ＩＣカードの内部に収納されるコイル等に用いられる配線パターン層およびその製造方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

半導体技術の飛躍的な発展により、半導体パッケージの小型化、多ピン化、ファインピッチ化、電子部品の極小化などが急速に進み、いわゆる高密度実装の時代に突入した。それに伴って、例えば、プリント配線板も片面配線から両面配線へ、さらに多層化、薄型化が進められている。

【０００３】

現在、プリント配線板の銅パターンの形成には、主としてサブトラクティブ法と、アディティブ法が用いられている。

【０００４】

サブトラクティブ法は、銅張り積層板に穴を開けた後に、穴の内部と表面に銅メッキを行い、フォトエッチングによりパターンを形成する方法である。このサブトラクティブ法は技術的に完成度が高く、またコストも安いが、銅箔の厚さ等による制約から微細パターンの形成は困難である。

【０００５】

一方、アディティブ法は無電解メッキ用の触媒を含有した積層板上の回路パターン形成部以外の部分にレジストを形成し、積層板の露出している部分に無電解銅メッキ等により回路パターンを形成する方法である。このアディティブ法は、微細パターンの形成が可能であるが、コスト、信頼性の面で難がある。

【０００６】

多層基板の場合には、上記の方法等で作製した片面あるいは両面のプリント配線板を、ガラス布にエポキシ樹脂等を含浸させた半硬化状態のプリプレグと一緒に加圧積層する方法が用いられている。この場合、プリプレグは各層の接着剤の役割をなし、層間の接続はスルーホールを作成し、内部に無電解メッキ等を施して行っている。

【０００７】

また、高密度実装の進展により、多層基板においては薄型、軽量化と、その一方で単位面積当りの高い配線能力が要求され、一層当たりの基板の薄型化、層間の接続や部品の搭載方法等に工夫がなされている。

【０００８】

しかしながら、上記のサブトラクティブ法により作製された両面プリント配線板を用いた多層基板の作製は、両面プリント配線板の穴形成のためのドリル加工の精度と、微細化限界の面から高密度化に限界があり、製造コストの低減も困難であった。

【０００９】

一方、近年では上述のような要求を満たすものとして、基材上に導体パターン層と絶縁層とを順次積層して作製される多層配線板が開発されている。この多層配線板は、銅メッキ層のフォトエッチングと感光性樹脂のパターニングを交互に行って作製されるため、高精細な配線と任意の位置での層間接続が可能となっている。

【００１０】

しかしながら、この方式では銅メッキとフォトエッチングを交互に複数回行うため、工程が煩雑となり、また、基板上に１層づつ積み上げる直列プロセスのため、中間工程でトラブルが発生すると、製品の再生が困難となり、製造コストの低減に支障を来していた。

【００１１】

このような問題に対応するために、導電層および絶縁層形成のための転写版を個々に作成し、印刷法に準じた方式によって、導電層および絶縁層を順次積層することによって配線パターン層を形成する方法が提案されている。

【００１２】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の個々の転写版を用いる方法は、いわゆる版の使用が必須であり、配線パターン層の品質を保証するためには、版の劣化等を常に検査しておく必要がある。また、この方式では転写後の配線パターン層を見ないとパターン異常が判らないのが通常であり、この場合もやはり、中間工程でトラブルが発生すると、製品の再生が困難となり、製造コストの低減が図れない。また、個々の層を順次積層することになるので工程が煩雑となってしまうという不都合もある。

【００１３】

このような実状のもとに本発明は創案されたものであって、その目的は、配線パターン層形成のための特別な版が不要であり、配線パターン層を転写前に検査でき、製品歩留の向上が図られる配線パターン層およびその製造方法を提供することにある。また、接着剤層、絶縁層、導電層の一体的な転写ができ、工程の簡略化が図られる配線パターン層およびその製造方法を提供することにある。

【００１４】

【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するために、本発明の配線パターン層の製造方法は、導電性基板の上に導電層を形成する工程と、この導電層上に絶縁層をパターン形成する工程と、該絶縁層のパターンに沿って前記導電層をエッチングする工程と、少なくとも絶縁層の表面に接着剤層を形成する工程と、これらの工程によって導電性基板の上にパターン形成された導電層、絶縁層および接着剤層を一体的に配線すべき基板上に転写する工程とを有し、前記導電性基板の上に導電層を形成する工程は、少なくとも２種類の組成の異なる第１および第２の導電性層を順次積層する積層操作を含み、前記絶縁層側に位置する第２の導電性層がＮｉ層またはＣｒ層であるように構成される。

【００１５】

また、本発明の好ましい態様として、前記第１の導電性層がＣｕ層からなるように構成される。

【００１６】

また、本発明のより好ましい態様として、前記導電層を形成する工程は、電解メッキによって行われるように構成される。

【００１７】

また、本発明のより好ましい態様として、前記絶縁層をパターン形成する工程は、感光性樹脂組成物を塗布し、所定のパターンのマスクを介して露光後、現像することによって行われるように構成される。

【００１８】
また、本発明のより好ましい態様として、前記絶縁層をパターン形成する工程は、感光性樹脂組成物を塗布し、所定のパターンのマスクを介して露光、現像後、さらに熱硬化することによって行われるように構成される。
【００１９】
また、本発明のより好ましい態様として、前記絶縁層をパターン形成する工程は、絶縁樹脂を塗布・乾燥し、その上に感光性樹脂組成物を塗布し、当該感光性樹脂組成物を所定のパターンのマスクを介して露光・現像後、さらに、その現像された感光性樹脂組成物をマスクとして絶縁樹脂をエッチングすることによって行われるように構成される。
【００２０】
また、本発明のより好ましい態様として、前記絶縁層をパターン形成する工程は、絶縁樹脂を塗布・乾燥し、その上に感光性樹脂組成物を塗布し、当該感光性樹脂組成物を所定のパターンのマスクを介して露光・現像後、さらに、その現像された感光性樹脂組成物をマスクとして絶縁樹脂をエッチングし、しかる後、熱硬化することによって行われるように構成される。
【００２１】
本発明の配線パターン層は、特に、配線パターン層形成のための特別な版を作ることなく作製できる。また、配線パターン層を転写前に検査でき、製品歩留の向上が図られる。また、接着剤層、絶縁層、導電層の一体的な転写ができ、工程の簡略化が図られる。
【００２２】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。
【００２３】
図１は、基板２上に本発明の配線パターン層４が形成されている状態を示す概略断面図である。図１において、配線パターン層４は、接着剤層１０、絶縁層２０、導電層３１，３３を順次備えて形成される。そして、これらの積層体からなる配線パターン層４は、後述するように一体的に転写されて形成されていることを特徴とするものである。なお、導電層３１，３３の内、主たる配線用の導電層は最上部の導電層３１であり、もちろん導電層は１層のみであってもよい。
【００２４】
本発明の配線パターン層４が形成される基板２そのものには特に制限はないが、例えば、基板２を多層層プリント配線板を構成する基板とする場合には、ガラスエポキシ基板、ポリイミド基板、アルミナセラミック基板、ガラスエポキシとポリイミドの複合基板等、の基板を使用することができる。この基板２の厚さは、通常５～１０００μｍ程度の範囲とされる。
【００２５】
配線パターン層４の厚みは、配線パターン層４同士の積層や乗り越えを欠陥なく行うために、１０００μｍ以下、好ましくは５～１００μｍの範囲とするのがよい。
【００２６】
導電層３１は通常、配線用の層として用いられ、導電性がある材料すべてのもの、例えば、銅（Ｃｕ）、銀（Ａｇ）、金（Ａｕ）、ニッケル（Ｎｉ）、クロム（Ｃｒ）、亜鉛（Ｚｎ）、錫（Ｓｎ）、白金（Ｐｔ）等が使用可能ではあるが、特に好適にはＣｕを用いるのがよい。配線用としてＣｕを用いる場合、その膜厚は１～２０μｍ、好ましくは３～１０μｍ必要である。また、配線パターン層４全体を単に絶縁層として用いる場合もあり、この場合には、導電層３１は単なる剥離層としての機能のみが必要とされるために膜厚はそれ程必要なく、数千Å程度で足りる。
【００２７】
なお、導電層３１の下層に位置するもうひとつの導電層３３は、主として後述するような製造プロセスにおいて絶縁層２０のパターン現像をしやすくするために形成される。導電層３３の膜厚は通常、０．０１～１μｍ程度とされる。用いられる導電層３３の材質とし

ては上述したような電解メッキできる金属すべてが挙げられるが好適にはＮｉ，Ｃｒ等を用いるのが良い。また、これらの積層体でもよい。従って、導電層はＣｕ／Ｎｉ，Ｃｕ／Ｃｒの２層積層体に限らずＣｕ／Ｎｉ／Ｃｒ等の３層以上の積層体であってもよい。

【００２８】

絶縁層２０に用いられる材料としては、ポリイミド、エポキシ樹脂、ブタジエン樹脂、フェノール樹脂、ポリオレフィン等が挙げられる。これらの中でも特に、高い耐電圧性が要求される場合（例えば、配線パターン層４を静電アクチュエータの帯状電極に適用する場合）には、ポリイミドを用いるのがよい。また、生産性を考慮すれば、感光性を備えるものがよい。また、絶縁層２０は、非感光性の絶縁樹脂からなる層および感光性樹脂組成物からなる層を含むもの（２層構成）であってもよい。この２層構成の場合には、非感光性の絶縁樹脂からなる層を上記のポリイミド、エポキシ樹脂、ブタジエン樹脂、フェノール樹脂、ポリオレフィン等とすればよい。また、この２層構成の場合において、感光性樹脂組成物からなる層は、成膜後に必要に応じて除去してもよい。

【００２９】

このような絶縁層２０の膜厚は、１～１００μｍ、好ましくは、５～２０μｍ程度とされる。

【００３０】

接着剤層１０は、接着性を有し、転写できる程度の接着力を備えるものであれば特に制限はない。具体的な材料としては、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂等が挙げられる。膜厚については、転写できる程度の接着力が発揮できる膜厚であればよく特に制限はない。

【００３１】

次いで、配線パターン層の製造方法を図２に基づいて説明する。

【００３２】

まず、導電性基板３を準備し、この基板３の上に、例えばＣｕからなる導電層３１および、例えばＮｉからなる導電層３３を形成する（図２（ａ））。導電層３１、３３の形成は電解メッキ、蒸着、スパッタ等によって行われる。本実施例では、導電層を２層の積層体として例示しているが特にその積層数に限定はなく１層あるいは３層以上とすることも可能である。

【００３３】

次いで、導電層３３の上に絶縁層２０をパターン形成する。すなわち、導電層３３の上に例えば感光性ポリイミド２０’を塗布した後に、パターン形成用のマスク２５および紫外線照射装置を用いてパターン露光し（図２（ｂ））、しかる後、現像液にて未露光部を除去・現像して絶縁層２０をパターン化する（図２（ｃ））。この時、前述したように例えばＮｉからなる導電層３３を設けておくことにより、十分な現像が可能になるとともに十分な解像力が得られる。

【００３４】

さらにこのパターン形成時点で、絶縁層２０としての感光性ポリイミドを処理温度２００～３５０℃程度（処理時間３０分～１時間程度）で熱硬化処理（ポストベーク）することが好ましい。こうすることによりポリイミドの硬化はさらに促進され耐電圧性は格段と向上する。従って、高い耐電圧性のある絶縁層が要求される場合、絶縁材料としてのポリイミドを用いて熱硬化（ポストベーク）処理を行うことは好適な選定のひとつである。また、このような高温の熱処理を行っても、Ｃｕからなる配線用の導電層３１の熱酸化が防止でき導電抵抗が大きくなるのを防ぐことができる。導電層３１の表面は露出されていないからである。この点にも従来技術では得られない本願発明の大きな特徴が見られる。ちなみに従来の技術では、パターン配線後に絶縁層（ポリイミド）の熱硬化を行わなければならず、配線用Ｃｕは酸化して導電抵抗が大きくなるという不都合が生じる。

【００３５】

なお、絶縁層２０は必ずしも感光性を備える必要性はない。つまり、製造工程は余分にかかるかも知れないが、塗布した絶縁層２０の上に、さらに感光性レジスト層をのせて、レ

ジストをパターン化した後にエッチングによって絶縁層２０を同様にパターン化する手法を用いればよいのである。つまり、上述したようなポリイミド、エポキシ樹脂、ブタジエン樹脂、フェノール樹脂、ポリオレフィン等の絶縁樹脂を塗布・乾燥し、その上に感光性樹脂組成物を塗布し、当該感光性樹脂組成物を所定パターンのマスクを介して露光・現像後、さらに、その現像された感光性樹脂組成物をマスクとして絶縁樹脂をエッチングすることによって絶縁層２０を形成すればよいのである。なお、マスクとして用いられた感光性樹脂組成物は最終的に必要に応じて除去してもよい。その後、あるいは、後述の絶縁層３１，３３のパターン形成後に、上記の熱硬化処理（ポストベーク）が好適な態様として行われる。

【００３６】

このような絶縁層２０のパターン形成の後に、この絶縁層２０をマスクパターンとして用い、導電層３１，３３をエッチング液でエッチングして所定のパターンの配線パターン層を形成する（図２（ｄ））。エッチング液としては、例えばＣｕ／Ｎｉをエッチング対象とした場合、塩化第２鉄溶液、$5HNO_3$・$5CH_3COOH$・$2H_2SO_4$を水で希釈したもの等が用いられる。本発明においてはこの時点で、配線パターン層の配線チェックを行うことができるという優れた効果を奏する。すなわち、配線パターン層を転写する前に配線パターン層の配線チェックを行うことができるので、転写後のパターン形成されたものが製品不良のとなる確率は極めて低く、製品歩留は格段と向上する。ちなみに、従来から提案されていた技術では、転写すべき基板に配線パターン層を転写して初めて配線のチェックが可能となるので、ひとつの配線不良によって、基板全体が不良となっていた。

【００３７】

このようなエッチング処理の後に、絶縁層２０の表面に接着剤層１０が塗布等の手段によって形成され、配線パターン層４が完成される（図２（ｅ））。接着剤層１０は絶縁層２０の表面に形成されればそれで十分であるが、接着剤の塗布工程の簡易性を考慮して、図２（ｄ）に示される基板の片面（積層が構成されている側）全面に渡って塗布するようにしてもかまわない。

【００３８】

このようにして形成された配線パターン層４は、導電性基板３ごと基板２上に圧着され、しかる後、導電性基板３のみを取り除くことによって、配線パターン層４が基板２上に転写される（図１）。圧着に際しては、ローラ圧着、プレート圧着、真空圧着等のいずれの手段を用いてもよい。また、接着剤層１０が加熱により粘着性または接着性を発現する場合には、熱圧着を行うこともできる。

【００３９】

なお、最後に除去された導電性基板３は、洗浄して再度使用できる。

【００４０】

次に、上述してきたような本発明の配線パターン層４のさらなる具体的応用例について説明する。ただし、本発明の配線パターン層４の使用はこれらの具体的応用例に限定されるものではない。

【００４１】

まず、最初に本発明の配線パターン層４を多層プリント配線板の形成に応用した一例が図３に示される。

【００４２】

図３に示される多層プリント配線板９は、例えば図２（ｅ）に示されるような配線パターン層４を備える導電性基板３を３種類（配線パターンはそれぞれ異なる）用意して、これらを順次、図３の基板２上に転写したものである（図３）。すなわち、まず最初に図２（ｅ）に示されるような配線パターン層４を基板２上に転写し、次いで、このものと直交方向に配置された配線パターン層５を転写にて形成し、さらにこの配線パターン層５上に、直交方向に配置された配線パターン層６を転写にて形成したものである。これらの配線パターン層４，５，６は、それぞれ、絶縁層２０を備えているので、互いの絶縁性は担保されている。また、これらの配線パターン層４，５，６は、それぞれ導電層３０（３１，３

３）を備えているので、各パターン層の交差部ないし近接部にて導電層同士の接続が可能である。

【００４３】

次いで、本発明の配線パターン層４が、いわゆる静電アクチュエータの固定子（移動子でもよい）に形成される電極部に応用された一例を図４に基づいて説明する。図４は３つの電極部４５，４６，４７が絶縁性基板４１の上に形成された斜視図である。第一の電極部４５は、取り出し電極部４５ａと帯状電極部４５ｂとを備え、第二の電極部４６は、取り出し電極部４６ａと帯状電極部４６ｂとを備え、第三の電極部４７は、取り出し電極部４７ａと帯状電極部４７ｂとを備えており、これらは図面からも分かるよう櫛形形状をなしている。そして、第一の電極部４５と第二の電極部４６の位置関係は、互いに交差することなく絶縁性基板４１の上に配置されている（図５をみれば容易に理解できる）ので、互いの絶縁性には問題はない。しかしながら、第三の電極部４７は、図４に示されるように第二の電極部４６の上に一部、重なっているためにこれらの間には極めて高い絶縁性（耐電圧性）が必要となる。１ｋＶ前後の高電圧が各電極にかかるからである。従って、第三の電極部４７を本発明の配線パターン層を用いて作成すれば、第二と第三の電極部の間に絶縁体を別途新たな工程にて設ける必要はなく、しかも、極めて簡単に絶縁性（耐電圧性）が担保された電極部が形成できる。この場合には、本発明の配線パターン層の絶縁層２０の材料としてはポリイミド（特に、熱硬化したもの）が最適である。この適用例では、２つのパターン間において重なり部を生じる場合を例示したが、これに限定されることなく３つ以上のパターン間において重なり部を生じる場合にも適宜応用できることは言うまでもない。

【００４４】

次いで、本発明の配線パターン層４が、いわゆる非接触ＩＣカードの内部に収納される多層コイルに応用された一例を図６～１３に基づいて説明する。

【００４５】

図６は本発明の配線パターン層が適用される非接触ＩＣカード、特に、基板２の上に４層に積層されたコイル状の配線パターン層４ａ，４ｂ，４ｃ，４ｄを含むコイル部分８の断面を模式的に示した図である。また、図７は図６の平面図である。コイル部分８は、各コイル状の配線パターン層４ａ，４ｂ，４ｃ，４ｄに加えてさらに、図示されていない繋ぎ用の配線パターン部を備えている。この繋ぎ用の配線パターン部は、基板２の上かつコイル状の配線パターン層４ａの下に形成されている。そして、繋ぎ用の配線パターン部は、後に詳述するように少なくとも配線のための端子および／または配線のための連結線を有し、前記各コイル状の配線パターン層４ａ，４ｂ，４ｃ，４ｄを同一巻き方向に連続接続する役目を果たしている。同一巻き方向に連続接続する具体的方法については後述する。このようなコイル部分８は、通常、外部の端末機と電磁結合されて機能するようになっている。

【００４６】

図６および図７における各コイル状の配線パターン層４ａ，４ｂ，４ｃ，４ｄは、それぞれ、本発明の理解を容易にするとともに図面の線部の煩雑さを避けるために、単にリング形状に描かれているが、実際は、一方端をコイル外方に、他方端をコイル内方に備えるコイル状形態（螺旋形状）をなしている。

【００４７】

前記４層のコイル状の配線パターン層４ａ，４ｂ，４ｃ，４ｄは、それぞれ、図１に示されるような接着剤層１０と絶縁層２０と導電層３０（３１，３３）の積層された組み合わせからなっている。そして、各接着剤層１０の粘着ないしは接着性によってコイル状の配線パターン層４ａ，４ｂ，４ｃ，４ｄの積層化が図られる。積層化は後述するような順次転写積層した重ね刷り方法によって形成される。また、前記積層される２層以上のコイル状の配線パターン部の重なり部分における絶縁は、上層に位置するコイル状の配線パターン部を構成する絶縁層２０により、それぞれ、保たれる。なお、最下層のコイル状の配線パターン部４ａは、前記繋ぎ用の配線パターン部（図示していない）を介して基板２の上

に設けられるが、繋ぎ用の配線パターン部との絶縁は、絶縁層２０により実現される。

【００４８】

なお、前記４層のコイル状の配線パターン層４ａ，４ｂ，４ｃ，４ｄは、全て同一巻き方向（例えば、左巻きであればすべて左巻き）のコイル状の配線体である。

【００４９】

なお、コイル状の配線パターン層４ａ，４ｂ，４ｃ，４ｄを転写によって基板２上に積層する際に用いる転写用の転写パターン層の作製は前述した図２に示される方法に従えば良い。

【００５０】

このような転写用の転写パターン層を用いて、基板２の上に繋ぎ用の配線パターン部をも含めたコイル部分８を形成する方法について説明する。

【００５１】

まず、図８の平面図に示されるように、基板２の上に所定のパターンの繋ぎ用の配線パターン部１５０を形成する。図中の配線パターン部１５０において、『○』は、配線のための端子Ａ～Ｉを示しており、端子Ｂ－Ｃ間、端子Ｄ－Ｅ間、端子Ｆ－Ｇ間および端子Ｈ－Ｉ間は、それぞれ、配線のための連結線１５１，１５２，１５３および１５４によって接続されている。このような端子Ａ～Ｉや、連結線１５１，１５２，１５３および１５４は、それぞれ、導電性を有するとともに、微細なパターンとして形成できるものであればよく（幅５μｍ以上、厚さ５～３０μｍ程度）、特にこれらの形成方法についての制限はない。例えば、各種のフォトリソグラフィー法や、前述した転写法に準じて形成することもできる。転写法を用いた場合には、繋ぎ用の配線パターン部１５０をも含めたコイル部分８が全て転写法にて効率よく形成できるというメリットがある。

【００５２】

このような繋ぎ用の配線パターン部１５０の上には、図９に示されるような本発明の第１層目のコイル状の配線パターン層４ａが転写法にて形成される。

【００５３】

図９におけるコイル状の配線パターン層４ａは、本発明の理解を容易にするとともに図面の線部の煩雑さを避けるために、単にリング形状に描かれているが、実際は、一方端をコイル外方に、他方端をコイル内方に備えるコイル状形態（螺旋形状）をなしている。そしてコイル外方に位置するコイルの一方端は、図示のごとく外方向に少し引き出された形状をなし、その先端には端子Ａ’が形成されている。この端子Ａ’は、第１層目のコイル状の配線パターン層４ａが基板２に転写された時点で、前述した繋ぎ用の配線パターン部１５０の端子Ａ（図８）と重なるかあるいは極めて隣接された位置にくるように位置設定される。この一方で、コイル内方に位置するコイルの他方端は、図示のごとく内方向に少し引き出された形状をなし、その先端には端子Ｂ’が形成されている。この端子Ｂ’は、第１層目のコイル状の配線パターン層４ａが基板２側に転写された時点で、前述した繋ぎ用の配線パターン部１５０の端子Ｂ（図８）と重なるかあるいは極めて隣接された位置にくるように位置設定される。そして、後述するような種々の好適な方法によって端子ＡとＡ’、ＢとＢ’とがそれぞれ接続される。また、これらの端子の存在は必須とは言えず、単に連結線の端部同士を後述する種々の方法により接続してもよい。

【００５４】

次いで、第１層目のコイル状の配線パターン層４ａが転写形成されたその上に、第２層目のコイル状の配線パターン層４ｂが転写され、形成される（図１０）。図１０におけるコイル状の配線パターン層４ｂもまた前述したように、単にリング形状に描かれているが、実際は、一方端をコイル外方に、他方端をコイル内方に備えるコイル状形態（螺旋形状）をなしている。そしてコイル外方に位置するコイルの一方端は、図示のごとく外方向に少し引き出された形状をなし、その先端には端子Ｃ’が形成されている。この端子Ｃ’は、第２層目のコイル状の配線パターン層４ｂが基板２側に転写された時点で、前述した繋ぎ用の配線パターン部１５０の端子Ｃ（図８）と重なるかあるいは極めて隣接された位置にくるように位置設定される。この一方で、コイル内方に位置するコイルの他方端は、図示

のごとく内方向に少し引き出された形状をなし、その先端には端子Ｄ’が形成されている。この端子Ｄ’は、第２層目のコイル状の配線パターン層４ｂが基板２側に転写された時点で、前述した繋ぎ用の配線パターン部１５０の端子Ｄ（図８）と重なるかあるいは極めて隣接された位置にくるように位置設定される。そして、後述する種々の方法によって端子ＣとＣ’、ＤとＤ’とがそれぞれ接続される。

【００５５】

次いで、第２層目のコイル状の配線パターン層４ｂが転写形成されたその上に、第３層目のコイル状の配線パターン層４ｃが転写され、形成される（図１１）。

【００５６】

図１１におけるコイル状の配線パターン層４ｃもまた前述したように、単にリング形状に描かれているが、実際は、一方端をコイル外方に、他方端をコイル内方に備えるコイル状形態（螺旋形状）をなしている。そしてコイル外方に位置するコイルの一方端は、図示のごとく外方向に少し引き出された形状をなし、その先端には端子Ｅ’が形成されている。この端子Ｅ’は、第３層目のコイル状の配線パターン層４ｃが基板２側に転写された時点で、前述した繋ぎ用の配線パターン部１５０の端子Ｅ（図８）と重なるかあるいは極めて隣接された位置にくるように位置設定される。この一方で、コイル内方に位置するコイルの他方端は、図示のごとく内方向に少し引き出された形状をなし、その先端には端子Ｆ’が形成されている。この端子Ｆ’は、第３層目のコイル状の配線パターン層４ｃが基板２側に転写された時点で、前述した繋ぎ用の配線パターン部１５０の端子Ｆ（図８）と重なるかあるいは極めて隣接された位置にくるように位置設定される。そして、後述する種々の方法によって端子ＥとＥ’、ＦとＦ’とがそれぞれ接続される。

【００５７】

次いで、第３層目のコイル状の配線パターン層４ｃの上に、第４層目のコイル状の配線パターン層４ｄが転写、形成される（図１２）。

【００５８】

図１２におけるコイル状の配線パターン層４ｄもまた前述したように、単にリング形状に描かれているが、実際は、一方端をコイル外方に、他方端をコイル内方に備えるコイル状形態（螺旋形状）をなしている。そしてコイル外方に位置するコイルの一方端は、図示のごとく外方向に少し引き出された形状をなし、その先端には端子Ｇ’が形成されている。この端子Ｇ’は、第４層目のコイル状の配線パターン層４ｄが基板２側に転写された時点で、前述した繋ぎ用の配線パターン部１５０の端子Ｇ（図８）と重なるかあるいは極めて隣接された位置にくるように位置設定される。この一方で、コイル内方に位置するコイルの他方端は、図示のごとく内方向に少し引き出された形状をなし、その先端には端子Ｈ’が形成されている。この端子Ｈ’は、第４層目のコイル状の配線パターン層４ｄが基板２側に転写された時点で、前述した繋ぎ用の配線パターン部１５０の端子Ｈ（図８）と重なるかあるいは極めて隣接された位置にくるように位置設定される。そして、後述する種々の方法によって端子ＧとＧ’、ＨとＨ’とがそれぞれ接続される。

【００５９】

このようにして、コイル状の配線パターン層４ａ，４ｂ，４ｃ，４ｄは４層に積層されるとともに、最初に基板２に形成された繋ぎ用の配線パターン部１５０の所定位置に接続されて、同一巻き方向かつ一本の連続接続されたコイル部分８が完成する。このように完成されたコイル部分８の平面図が図１３に示されており、この図に基づいてコイル部分８中の信号の流れについて説明する。

【００６０】

まず、外部から入力された信号はＡ点を通過した後、第１層目のコイル状の配線パターン層４ａの外側から内側に向けてコイル巻き方向に従って（この実施例では左回りが例示されている）流れ、第１層目のコイル状の配線パターン層４ａの内方の出口Ｂ点に至る。

【００６１】

Ｂ点に到達した信号は、点線で示される連結線１５１によってコイルの外方のＣ点まで送られる。このＣ点を通過した信号は、第２層目のコイル状の配線パターン層４ｂの外側か

ら内側に向けてコイル巻き方向に従って（この実施例では左回りが例示されている）流れ、第２層目のコイル状の配線パターン層４ｂの内方の出口Ｄ点に至る。

【００６２】

Ｄ点に到達した信号は、点線で示される連結線１５２によってコイルの外方のＥ点まで送られる。このＥ点を通過した信号は、第３層目のコイル状の配線パターン層４ｃの外側から内側に向けてコイル巻き方向に従って（この実施例では左回りが例示されている）流れ、第３層目のコイル状の配線パターン層４ｃの内方の出口Ｆ点に至る。

【００６３】

Ｆ点に到達した信号は、点線で示される連結線１５３によってコイルの外方のＧ点まで送られる。このＧ点を通過した信号は、第４層目のコイル状の配線パターン層４ｄの外側から内側に向けてコイル巻き方向に従って（この実施例では左回りが例示されている）流れ、第４層目のコイル状の配線パターン層４ｄの内方の出口Ｈ点に至る。

【００６４】

Ｈ点に到達した信号は、点線で示される連結線１５４によってコイルの外方のＩ点まで送られる。このＩ点がコイル部分の外部への信号の出口となる。

【００６５】

このような信号の流れをもっと分かりやすく簡潔に記載すると、Ａ点→（第１層目のコイル状の配線パターン層４ａ）→Ｂ点→Ｃ点→（第２層目のコイル状の配線パターン層４ｂ）→Ｄ点→Ｅ点→（第３層目のコイル状の配線パターン層４ｃ）→Ｆ点→Ｇ点→（第４層目のコイル状の配線パターン層４ｄ）→Ｈ点→Ｉ点となる。

【００６６】

なお、上記実施例ではコイル状の配線体を４層に重ねた例を挙げて説明したが、これに限定されることなく種々の数の積層構成を採択することができる。また、巻き方向も左巻きに限定されるものではなく、同一の巻き方向が確保されれば左巻きでも右巻きでもよい。また、同一の巻き方向が確保されれば信号の流れを、コイルの内側から外側にしてもよいことは勿論のことである。

【００６７】

次に、同一巻き方向に連続的に一本に接続されたコイル部分８を形成するために、基板２の上に形成された繋ぎ用の配線パターン部１５０（図８）の所定箇所と、積層された各コイル状の配線パターン層４ａ，４ｂ，４ｃ，４ｄの内側および外側の両端部を接続する手段について説明する。

【００６８】

具体的な接続部分としては、例えば、前記図８～図１３に示される実施例中のＡ点とＡ’点、Ｂ点とＢ’点、Ｃ点とＣ’点、Ｄ点とＤ’点、Ｅ点とＥ’点、Ｆ点とＦ’点、Ｇ点とＧ’点、Ｈ点とＨ’点、Ｉ点とＩ’点である。これらの一対の各点は、重ねられたりあるいは隣接された状態（近接部）で配置された後に接続される。

【００６９】

具体的接続法としては、(1) 印刷法、(2) ディスペンス法、(3) 超微粒子吹付け法、(4) レーザー描画法、(5) 選択無電解メッキ法、(6) 選択蒸着法、(7) 溶接接合法、(8) ワイヤーボンディング法、(9) ワイヤーボンディング装置を用いた１ショット法、(10) レーザーメッキ法、(11)導電体と半田メッキとの積層体の一括転写法、(12) 金属塊挿入法、(13) 無電解メッキ法等が挙げられる。

【００７０】

上記(1) の印刷法による接続は、印刷により接続すべき箇所を構成する導電層相互間に跨がるように導電ペーストまたはハンダを固着して接合部を形成することにより行うものである。用いる印刷方式は特に限定されるものではないが、一般に厚膜の印刷に適し、電子工業分野で多用されているスクリーン印刷が好ましい。スクリーン印刷を行う場合には、予め配線間の接続部に相当する部分に開孔部をもつスクリーン印刷版を作成し、多層配線板上に位置を合わせて配置し、銀ペースト等の導電性ペーストインキを印刷すればよい。

【００７１】

また、上記(2) のディスペンス法による接続は、上記の印刷法に類似しているが、導電性のインキを微細なノズルから噴出させ、配線間に接合部を直接描画形成することにより行うものである。具体的には、一般に接着剤等を必要箇所に少量付着させるために用いられている針状の噴出口を有するディスペンサーが使用できる。また、使用する導電性インキの粘度によっては、コンピュータ等の出力装置に使用されているインクジェット方式も使用可能である。

【００７２】

上記(3) の超微粒子吹付け法は、超微粒子を高速の気流に乗せて搬送し、多層コイル配線板に近接して設けられた微細なノズルから接続すべき箇所に向かって吹き付けることによって、超微粒子と配線箇所との衝突エネルギーにより相互に焼結して膜を形成する方法であり、ガスデポジション法と呼ばれている方法が利用できる。この方法に用いる装置は、基本的には高真空と低真空の２つの真空槽と、各真空槽を接続する接続パイプからなる。そして、超微粒子は、アルゴンガス等を導入した低真空槽内において真空蒸発法により形成され、また、基板は高真空槽内に設置されている。上記の接続パイプは、低真空槽内の超微粒子の発生する近傍と、高真空槽内の多層コイル配線板の近傍部であって、この配線板に直交する方向とに開口部を有している。各真空槽は、それぞれ真空排気系によって一定の圧力に保たれているため、各真空槽間の圧力差により接続パイプ内には低真空槽から高真空槽へ向かう高速の気流（ガス流）が発生し、低真空槽内で発生した超微粒子はこの気流に乗せられて高真空槽側へ搬送され、配線箇所に衝突して互いに焼結し膜状になる。金、銀、銅、ニッケル等の金属を母材にこの方法を用いることにより、配線間の接続を必要とする箇所に選択的に導電体（接合部）を形成することができる。

【００７３】

上記(4) のレーザー描画法は、導電性の微粒子を分散した溶液を多層コイル配線板に塗布し、この塗膜の所望の接続すべき箇所をレーザーによって加熱することにより、樹脂バインダーを分解あるいは蒸発させて除去し、この加熱箇所に導電性微粒子を析出、凝集させて選択的に導電体を形成するものである。溶液としては、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂等に金、銀等の導電性微粒子を分散したものを用い、アルゴンレーザー等を絞って照射することにより、数十μｍ程度の細線を描画することができる。

【００７４】

上記(5) の選択無電解メッキ法は、一般にフォトフォーミング法として知られている選択的な無電解メッキ技術を用いることができる。この技術は、還元可能で、かつ無電解メッキに対して触媒となる酸化状態の金属を含む感光剤層を多層コイル配線板上に形成し、この感光剤層を選択的に露光させることにより、無電解メッキに対して触媒となる金属粒子を接続すべき箇所に析出させ、その後、無電解メッキ液に浸漬することにより露光部にのみ選択的なメッキを施すものである。

【００７５】

また、上記(6) の選択蒸着法は、薄膜形成技術の一つである選択的膜堆積技術を用いるものである。すなわち、真空槽内に金属、炭素等の導電性元素を含む有機金属ガス、あるいは、導電性元素を含む有機物の蒸気を導入し、真空槽内に設置した多層コイル配線板表面に上記のガスあるいは蒸気を吸着させ、次に、レーザーあるいはイオンビームを、集光あるいは収束して基板に照射し、その部分に吸着しているガスあるいは蒸気を熱または衝突エネルギーによって分解して、金属、炭素等の導電性物質を多層コイル配線板上に堆積させるものである。このような選択蒸着法は、ＬＳＩの配線修正技術として実用化されている。具体的には、集光したアルゴンレーザーによってクロム、コバルト、白金、タングステン等を含む有機金属ガスを分解して、これらの金属を所望の修正箇所に堆積する技術、あるいは、ガリウムのイオンビームによってピレン等の有機材料の蒸気を分解して炭素膜を堆積する技術を用いることができる。

【００７６】

さらに、上記(7) の溶接接合法は、接続部をレーザーで選択的に加熱し、絶縁樹脂層を溶融・蒸発させ、さらに、導電性層自体も高温に加熱することによって、各配線部における

導電性層を相互に融着して接合部を形成し接続するものである。

【００７７】

上記(8) のワイヤーボンディング法は、例えば、導通されていない近接部を、ワイヤーボンディング装置を用いて、ワイヤーボンディングを行い接続する方法である。

【００７８】

上記(9) のワイヤーボンディング装置を用いた１ショット法は、例えば、導通されていない近接部を、ワイヤーボンディング装置を用いて、１ショット（１回）のボンディングを行い、ブリッジなしの状態で接続する方法である。

【００７９】

上記（10）のレーザーメッキ法は、例えば、パラジウムメッキ液中に、接続操作前の多層コイル配線板を浸漬させた状態で、所定のスポット径、照射面でのパワー等を調整したレーザー（例えば、アルゴンレーザー）を、導通すべき近接部ないしは重なり部に所定時間照射し、照射部分に例えばＰｄ膜を所定厚さに析出させて接続する方法である。なお、好ましくは、パラジウムメッキ液を循環させながらレーザーを照射させるのがよい。また、メッキ液は水洗により除去される。

【００８０】

上記(11)の導電体と半田メッキとの積層体の一括転写法は、以下の通り。まず最初に、導電体層と半田メッキ層の積層体を以下の要領で作製する。すなわち、導電性の基板上に、レジスト法を用いて現像し所望のパターン（導電性パターン）を形成した転写基板の上に、例えば、電解メッキを施し導電体層を形成し、この導電体層上に所定の半田メッキ浴組成物を用いて半田メッキを行い、半田メッキ層を形成する。なお、半田メッキ層は、半田メッキの他、半田ペーストのスクリーン印刷、ディッピングでも同様に形成可能である。このようにして積層した積層体を、接続すべき配線部の導通されていない近接部（重なり部においても同様に対処可能である）に一括熱転写し、接続すべき箇所の接続を行う。この際、熱転写温度は半田メッキ層が溶融変形可能な温度である２００～３００℃程度の温度範囲で行われる。

【００８１】

上記（12）の金属塊挿入法は、接続すべき配線部の導通されていない近接部の配線間隙に、例えば、直径３０～１００μｍ程度の金属ボールを配置し、しかる後、その上から感圧接着剤を塗布したシートを圧着し、接続すべき箇所を接続する方法である。なお、金属ボールの使用は、より好ましい使用態様であるが、球形でないいわゆる金属片（塊）のようなものでも使用可能である。また、このような金属ボール（塊）は、前記印刷法、ディスペンス法においても接続部の信頼性をより向上させるために使用することもできる。すなわち、金属ボールを設置した後に、前記の印刷ないしはディスペンスを行うのである。

【００８２】

上記の(13)無電解メッキ法は、接続前のコイル部分を形成した基板上に無電解メッキ触媒を全面に塗布して触媒層を形成し、次いで、この上にフォトレジストを塗布形成したのち、所定のフォトマスクを用いてレジスト層を密着露光、現像し、コイル部分の接続すべき部分に相当する部分を露出させ、この露出部分を活性化させた後、無電解銅メッキ行い接続部を形成させる手法である。

【００８３】

【実施例】

次に、具体的実験例を示して本発明の配線パターン層についてさらに詳細に説明する。

【００８４】

実験例１

（１）転写用の配線パターン層４の形成（図２（ｅ）対応））および基板上への配線パターン層４の転写による形成（図１対応）

導電性基板（転写板）として、表面を研磨した厚さ０．１５μｍのステンレス板を準備し、このステンレス板上に厚さ約５μｍのＣｕを電解メッキにより形成した。すなわち、上記のステンレス板と白金電極を対向させて下記の組成のピロ燐酸銅メッキ浴（ｐＨ＝８，

液温＝５５℃）中に浸漬し、直流電源の陽極に白金電極を陰極に上記の転写基板を接続し、電流密度３Ａ／ｄｍ^2 で５分間の通電を行い、厚さ約５μｍのＣｕメッキ膜を形成し導電層３１とした。

【００８５】

（ピロ燐酸銅メッキ浴の組成）

ピロ燐酸銅 … ９４ｇ／ｌ
ピロ燐酸銅カリウム … ３４０ｇ／ｌ
アンモニア水 … ３ｃｃ／ｌ

次いで、このＣｕメッキ膜の上に厚さ約２０００ÅのＮｉを下記の要領で電解メッキにより形成した。すなわち、下記の組成のメッキ浴（ｐＨ＝４．２～４．５，液温＝５０℃）中に浸漬し、直流電源の陽極に白金電極を陰極に上記の板を接続し、電流密度０．０５Ａ／ｄｍ^2 で３分間の通電を行い、厚さ約２０００ÅのＮｉメッキ膜を形成し導電層３３とした。

【００８６】

（メッキ浴組成）

スルファミル酸ニッケル … ３５０ｇ／ｌ
ほう酸 … ４０ｇ／ｌ

次いでこの上に、絶縁層としての感光性ポリイミドコーティング液（東レ（株）製，フォトニース：ＵＲ－５１００ＦＸ １００ｃｐｓ）をスピンコート法により膜厚約２０μｍに塗膜形成した。スピンコート条件は、５００ｒｐｍ－１０ｓｅｃ，２０００ｒｐｍ－３０ｓｅｃの２段階とした。そしてこの塗膜を７０℃のクリーンオーブンで６０分、プリベークした。

【００８７】

次いで、所定のパターンを備えるマスクを塗膜に密着し、露光装置Ｐ－２０２－Ｇ（大日本スクリーン製造（株）製）を用いて密着露光を行った。露光時間は６００counts（約３０秒）とした。

【００８８】

このような密着露光後、フォトニース現像液を（東レ（株）製：ＤＶ－６０５）用いて約２０分間現像した後、イソピルアルコールで約１分間リンスを行った。

【００８９】

次いで、現像後の感光性ポリイミド（絶縁層）をポストベーク（硬化処理）して感光性ポリイミドを更に硬化させた。硬化処理は、クリーンオーブンを用いて、１８０℃－６０分、３００℃－６０分の２段階の処理とした。硬化後のポリイミドの膜厚は約１０μｍであった。

【００９０】

次いで、１０％の塩化第２鉄溶液を用いて、導電層であるＣｕメッキ層とＮｉメッキ層をエッチング処理した。エッチング時間は約５～１０分程度とした。

【００９１】

このエッチング処理によって形成された凹凸面全体に粘着剤（接着剤）を塗布した。すなわち、粘着剤（日本カーバイド工業（株）製：ニッセツＰＥ－１１８）とトルエンを重量比１：１の割合で混合するとともに、さらに硬化剤（日本カーバイド工業（株）製：ＣＫ－１００）を粘着剤に対して重量比１００：１の割合で室温中で約１時間混合したものを粘着剤として用い、このものをスピンナーで塗布して約３μｍの膜厚の接着剤層（粘着剤層）を得た。スピンナー条件としては、５００ｒｐｍ－５ｓｅｃ，３０００ｒｐｍ－３０ｓｅｃの２段階塗布とした。

【００９２】

しかる後、このように作製した積層体の基板への転写を以下の要領で行った。すなわち、２５μｍ厚さのポリイミドフィルムに、室温下、圧力１０ｋｇｆ／ｃｍ^2 の圧着条件で配線パターン層の転写を行い、配線パターン層を形成した。

【００９３】

実験例２

導電性基板（転写板）として、表面を研磨した厚さ０．１５μｍのステンレス板を準備し、このステンレス板上に厚さ約５μｍのＣｕを電解メッキにより形成した。すなわち、上記のステンレス板と白金電極を対向させて下記の組成のピロ燐酸銅メッキ浴（ｐＨ＝８，液温＝５５℃）中に浸漬し、直流電源の陽極に白金電極を陰極に上記の転写基板を接続し、電流密度３Ａ／ｄｍ^2 で５分間の通電を行い、厚さ約５μｍのＣｕメッキ膜を形成し導電層３１とした。

【００９４】

（ピロ燐酸銅メッキ浴の組成）

ピロ燐酸銅　…　９４ｇ／ｌ

ピロ燐酸銅カリウム　…　３４０ｇ／ｌ

アンモニア水　…　３ｃｃ／ｌ

次いで、このＣｕメッキ膜の上に厚さ約２０００ÅのＮｉを下記の要領で電解メッキにより形成した。すなわち、下記の組成のメッキ浴（ｐＨ＝４．２～４．５，液温＝５０℃）中に浸漬し、直流電源の陽極に白金電極を陰極に上記の板を接続し、電流密度０．０５Ａ／ｄｍ^2 で３分間の通電を行い、厚さ約２０００ÅのＮｉメッキ膜を形成し導電層３３とした。

【００９５】

（メッキ浴組成）

スルファミル酸ニッケル　…　３５０ｇ／ｌ

ほう酸　…　４０ｇ／ｌ

次いでこの上に、絶縁層としてのポリイミドコーティング液（東レ（株）製，セミコファイン：ＳＰ－３４１　１００ｃｐｓ）をスピンコート法により膜厚約２０μｍに塗膜形成した。スピンコート条件は、５００ｒｐｍ－１０ｓｅｃ，１５００ｒｐｍ－３０ｓｅｃの２段階とした。そしてこの塗膜を１１０℃、５分間ホットプレート上で乾燥をおこなった。その後、ポジ型レジスト（東京応化工業（株）製，ＯＦＰＲ８５　２０ｃｐｓ）をスピンコート法により厚さ約１μｍとなるように塗布形成した。スピンコート条件は５００ｒｐｍ－５ｓｅｃ，１５００ｒｐｍ－４０ｓｅｃの２段階とした。その塗膜を８５℃で３０分間、温風循環オーブンで乾燥した。

【００９６】

次いで、所定のパターンを備えるマスクを塗膜に密着し、露光装置Ｐ－２０２－Ｇ（大日本スクリーン製造（株）製）を用いて密着露光した。露光時間は３０カウント（約１５秒）とした。

【００９７】

このような密着露光後、弱アルカリ現像液ＮＭＤ－３（（東京応化工業（株）製）を用いて約１分間現像した後、純水で洗浄を行ない、レジストの所定パターニングを行なった。このようにして現像された所定パターンをマスクとしてポリイミドの層を、上記と同様に、弱アルカリ現像液ＮＭＤ－３（（東京応化工業（株）製）を用いて約２分間エッチングした。その後、アセトンでポジレジストを剥離し、ポリイミドを３５０℃で熱硬化させた。次いで、１０％塩化第２鉄溶液を用いて、導電層である銅メッキ層（Ｎｉメッキ層）をエッチング処理した。処理時間は、約５分間程度とした。

【００９８】

このエッチング処理によって形成された凹凸面全体に粘着剤（接着剤）を塗布した。すなわち、粘着剤（日本カーバイド工業（株）製：ニッセツＰＥ－１１８）とトルエンを重量比１：１の割合で混合するとともに、さらに硬化剤（日本カーバイド工業（株）製：ＣＫ－１００）を粘着剤に対して重量比１００：１の割合で室温中で約１時間混合したものを粘着剤として用い、このものをスピンナーで塗布して約３μｍの膜厚の接着剤層（粘着剤層）を得た。スピンナー条件としては、５００ｒｐｍ－５ｓｅｃ，３０００ｒｐｍ－３０ｓｅｃの２段階塗布とした。

【００９９】

しかる後、このように作製した積層体の基板への転写を以下の要領で行った。すなわち、２５μｍ厚さのポリイミドフィルムに、室温下、圧力１０ｋｇｆ／ｃｍ^2 の圧着条件で配線パターン層の転写を行い、配線パターン層を形成した。

【０１００】

実験例３

上記実験例２において、ポリイミドの熱硬化処理を銅メッキ層（Ｎｉメッキ層）のエッチング処理後に行った。すなわち、アセトンでポジレジストを剥離し、ポリイミドを３５０℃で熱硬化させる操作を、導電層である銅メッキ層（Ｎｉメッキ層）をエッチング処理した後に行った。それ以外は、上記実験例２と同様にして、実験例３の配線パターン層を形成した。

【０１０１】

このようにして本発明の配線パターン層の具体的作製の実験（実験例１～３）を行った結果、本発明では配線パターン層形成のための特別な版が不要であり、配線パターン層を転写前に検査でき、製品歩留の向上が図られることが確認できた。また、接着剤層、絶縁層、導電層の一体的な転写ができ、工程の簡略化が図られるということも確認できた。

【０１０２】

さらに、本発明の配線パターン層を用いて図３に示されるような多層プリント配線板、図４に示されるような静電アクチュエータの電極、および図６に示されるような非接触ＩＣカード用の多層コイルを、それぞれに作製したところ、いずれも良好な機能を果たすことが実験的に確認された。

【０１０３】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、基板上に形成される配線パターン層であって、該配線パターン層は、接着剤層、絶縁層、導電層を順次一体的に備えるとともに、一体的に転写されて形成されてなるように構成され、またその製造方法は、導電性基板の上に導電層を形成する工程と、この導電層上に絶縁層をパターン形成する工程と、該絶縁層のパターンに沿って前記導電層をエッチングする工程と、少なくとも絶縁層の表面に接着剤層を形成する工程と、これらの工程によって導電性基板の上にパターン形成された導電層、絶縁層および接着剤層を一体的に配線すべき基板上に転写する工程とを含んで構成されるので、特に、配線パターン層形成のための特別な版を作ることなく作製でき、また、配線パターン層を転写前に検査できるので、製品歩留の向上が図られるという効果を奏する。また、接着剤層、絶縁層、導電層の一体的な転写ができ、工程の簡略化が図られるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図１】基板上に本発明の配線パターン層が形成されている状態を示す概略断面図である。

【図２】本発明の配線パターン層の製造方法を経時的に示した概略断面図である。

【図３】本発明の配線パターン層を多層プリント配線板に応用した場合の概略断面図である。

【図４】本発明の配線パターン層を静電アクチュエータの電極に応用した場合の概略斜視図である。

【図５】図４に至る前の静電アクチュエータの電極形成の概略斜視図である。

【図６】本発明の配線パターン層の具体的応用例を示したものであり、非接触ＩＣカード、特に、基板の上に４層に積層されたコイル状の配線パターン層を含むコイル部分の断面を模式的に示した図である。

【図７】図６の平面図である。

【図８】基板上に繋ぎ用の配線パターン部が配置された平面図である。

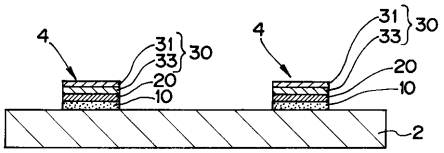
【図９】第１層目のコイル状の配線パターン層の平面図である。

【図１０】第２層目のコイル状の配線パターン層の平面図である。

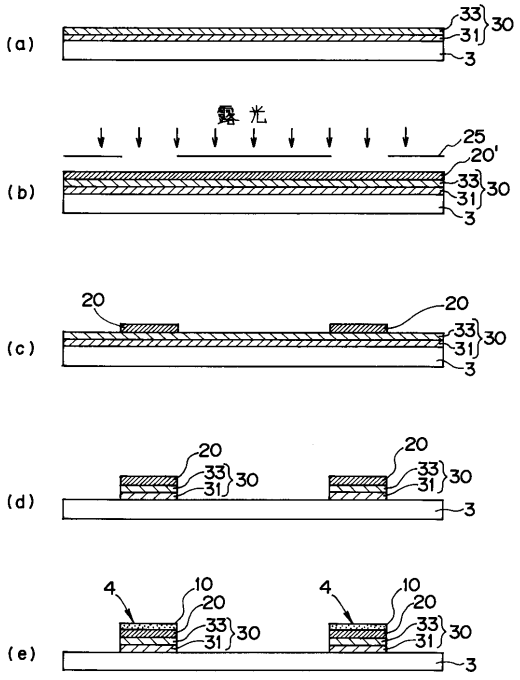
【図１１】第３層目のコイル状の配線パターン層の平面図である。

【図１２】第４層目のコイル状の配線パターン層の平面図である。
【図１３】転写法により積層され完成されたコイル部分の平面図である。
【符号の説明】
２…基板
３…導電性基板
４，５，６…配線パターン層
１０…接着剤層
２０…絶縁層
３０（３１，３３）…導電層

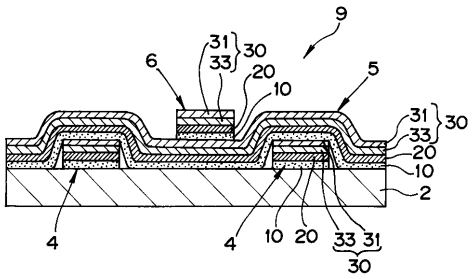
【図１】



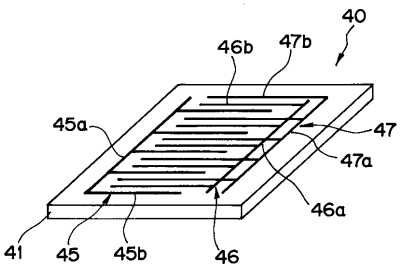
【図２】



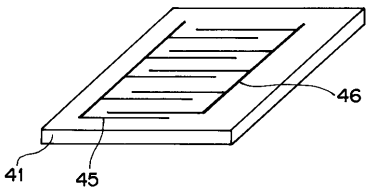
【図３】


9
31
33
30
6
20
10
5
31
33
30
20
10
2
4
4
10
20
33
31
30

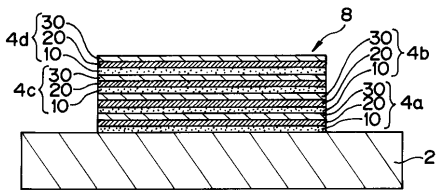
【図４】


40
46b
47b
45a
47
47a
46a
41
45
45b
46

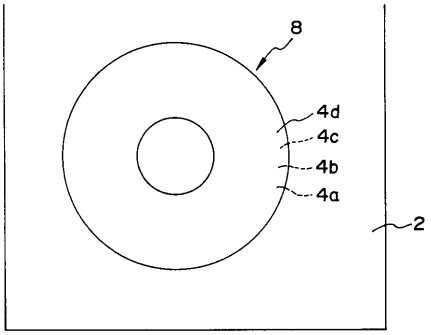
【図５】


46
41
45

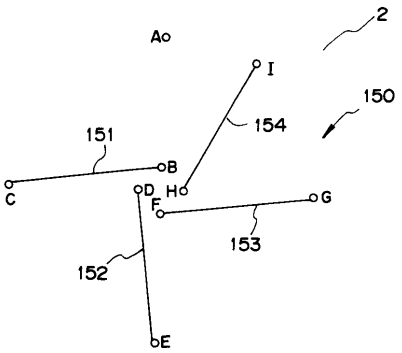
【図６】


8
4d
30
20
10
4c
30
20
10
30
20
10
4b
30
20
10
4a
2

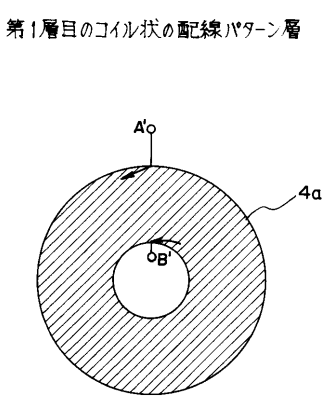
【図７】


8
4d
4c
4b
4a
2

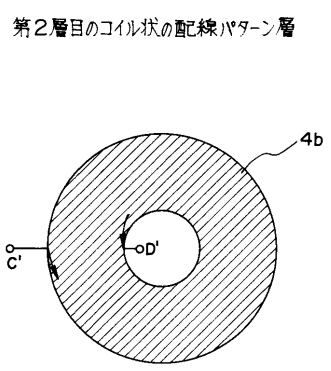
【図８】


2
Ao
I
150
154
151
B
C
D
H
F
G
153
152
E

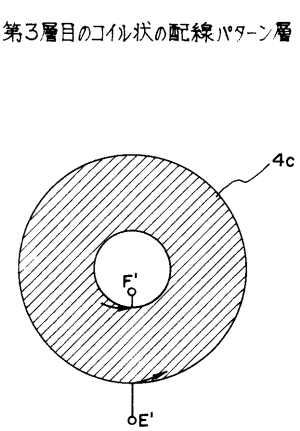
【図９】


第1層目のコイル状の配線パターン層
A'
4a
B'

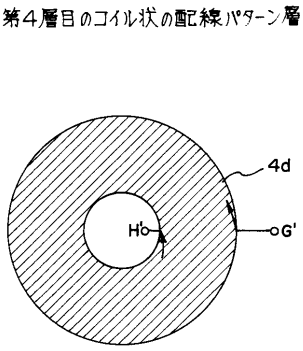
【図１０】


第2層目のコイル状の配線パターン層
4b
C'
D'

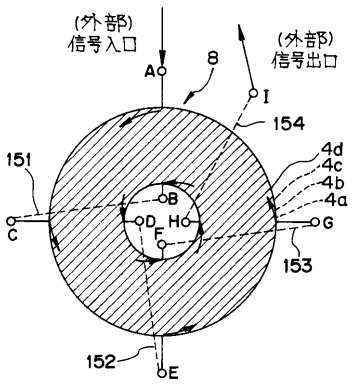
【図１１】


第３層目のコイル状の配線パターン層
4c
F'
E'

【図１２】


第４層目のコイル状の配線パターン層
4d
H'
G'

【図１３】


(外部)
信号入口
A
B
(外部)
信号出口
I
154
151
4d
4c
4b
4a
B
C
D
H'
F
G
153
152
E

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭５８－１６８２９５（ＪＰ，Ａ）
特開昭５５－０３０８３２（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２６０３８９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H05K 1/00-3/46