



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

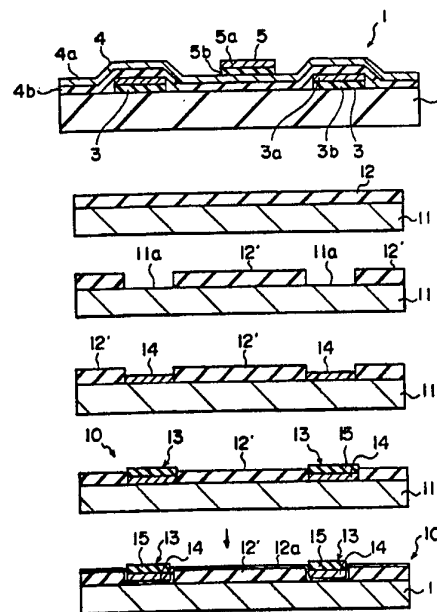
<p>(51) 国際特許分類6 H05K 3/46, 3/20, 3/40, 1/02, 1/11</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO95/31886</p> <p>(43) 国際公開日 1995年11月23日 (23.11.95)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP95/00903 (22) 国際出願日 1995年5月11日 (11.05.95)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平6/123235 1994年5月13日 (13.05.94) JP 特願平6/220962 1994年8月23日 (23.08.94) JP 特願平6/337358 1994年12月26日 (26.12.94) JP 特願平6/340391 1994年12月29日 (29.12.94) JP 特願平7/70878 1995年3月3日 (03.03.95) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 大日本印刷株式会社 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.)[JP/JP] 〒162-01 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 吉沼洋人(YOSHINUMA, Hiroto)[JP/JP] 川合研三郎(KAWAI, Kenzaburo)[JP/JP] 小林信一(KOBAYASHI, Shinichi)[JP/JP] 〒162-01 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 Tokyo, (JP)</p>	<p>(74) 代理人 弁理士 佐藤一雄, 外(SATO, Kazuo et al.) 〒100 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 富士ビル323号 協和特許法律事務所 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 KR, US, 欧州特許(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>	

(54) Title : MULTILAYER PRINTED WIRING BOARD AND ITS MANUFACTURE, AND TRANSFERRING PLATE AND ITS MANUFACTURE

(54) 発明の名称 多層プリント配線板とその製造方法、および転写用原版とその製造方法

(57) Abstract

A transferring plate (10) is manufactured by forming an insulating masking layer (12') of a desired pattern on a conductive substrate (11) at least the surface of which is conductive, and forming a multilayer of a conductive layer (14) and an insulating resin layer (15) on the exposed portion of the conductive surface of the substrate (11). The wiring pattern composed of the conductive layer (14) and the insulating resin layer (15) formed on the plate (10) is transferred to a substrate (2) for a multilayer printed wiring board. Similar plates (10) having different wiring patterns are made and the patterns are transferred to the substrate (2). Therefore, a multilayer of wiring patterns (3, 4, 5, ...) are formed on the substrate (2). The patterns (3, 4, 5, ...) are respectively composed of conductive layers (3a, 4a, 5a, ...) and insulating resin layers (3b, 4b, 5b, ...).



(57) 要約

少なくとも表面が導電性の導電性基板 1 1 上に所望パターンの絶縁マスキング層 1 2' を形成し、導電性基板 1 1 の導電性面露出部に導電性層 1 4 と絶縁樹脂層 1 5 とを積層して転写用原版 1 0 を作製する。この転写用原版 1 0 の上に設けた導電性層 1 4 と絶縁樹脂層 1 5 とからなる配線パターン層を多層プリント配線板用の基材 2 上に転写する操作を、複数の転写用原版 1 0 について順次行う。このことにより、多層プリント配線板用の基材 2 上に、多層の配線パターン 3, 4, 5, … が設けられる。各配線パターン 3, 4, 5, … は導電性層 3 a, 4 a, 5 a, … と絶縁樹脂層 3 b, 4 b, 5 b, … からなっている。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AM	アルメニア	EE	エストニア	LK	スリランカ	RU	ロシア連邦
AT	オーストリア	ES	スペイン	LR	リベリア	SD	スーダン
AU	オーストラリア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SE	スウェーデン
BB	バルバドス	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SG	シンガポール
BE	ベルギー	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	SI	スロヴァキア
BF	ブルキナ・ファソ	GB	イギリス	MC	モナコ	SK	スロヴァキア共和国
BG	ブルガリア	GE	グルジア	MD	モルドバ	SN	セネガル
BJ	ベナン	GN	ギニア	ML	マダガスカル	SZ	スワジランド
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MN	マリ	TD	チャド
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MR	モリタニア	TG	トーゴ
CA	カナダ	IE	アイルランド	MW	マラウイ	TJ	タジキスタン
CF	中央アフリカ共和国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	TM	トルクメニスタン
CG	コンゴ	IT	イタリア	NL	オランダ	TT	トリニダード・トバゴ
CH	スイス	JP	日本	NO	ノルウェー	UA	ウクライナ
CI	コート・ジボアール	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	UG	ウガンダ
CM	カメルーン	KG	キルギスタン	PL	ポーランド	US	米国
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	PT	ポルトガル	UZ	ウズベキスタン共和国
CZ	チェコ共和国	KR	大韓民国	RO	ルーマニア	VN	ヴェトナム
DE	ドイツ	KZ	カザフスタン				
DK	デンマーク	LI	リヒテンシュタイン				

明 細 書

多層プリント配線板とその製造方法、
および転写用原版とその製造方法

技 術 分 野

本発明は多層プリント配線板とその製造方法、および多層プリント配線板の製造に用いる転写用原版とその製造方法に係り、特に高精細なパターンを有する多層プリント配線板と、このような多層プリント配線板を低コストで製造することができる製造方法、および上記の多層プリント配線板の製造を工業的有利に行うことができる転写用原版とその製造方法に関する。

背 景 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、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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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、基材上に1層ず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きたしていた。

さらに、従来の多層配線板においては、層間の接続がバイアホールを作成することにより行われていたため、煩雑なフォトリソグラフィ工程が必要であり、製造コスト低減の妨げとなっていた。

発明の開示

本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、高精細なパターンを有する多層プリント配線板と、このような多層プリント配線板をフォトリソグラフィ工程を含まず基材上への転写積層方式により製造することが可能な製造方法と、この多層プリント配線板の製造を工業的有利に実施することを可能とする転写用原版とその製造方法を提供することを目的とする。

本発明の第1の特徴は、多層プリント配線板用の基板と、この基板上に順次転写された複数の配線パターン層とを備え、各配線パターン層は導電性層と、この導電性層の下部に形成された絶縁樹脂層を有するとともに、前記絶縁樹脂層は前記基板あるいは下層の配線パターン層に固着されていることを特徴とする多層プリント配線板である。

本発明の第2の特徴は、多層プリント配線板用の基板と、この基板上に順次転写された複数の配線パターン層とを備え、各配線パターン層は導電性層と、この導電性層の下部に形成された絶縁樹脂層を有するとともに、前記絶縁樹脂層は前記基板あるいは下層の配線パターン層に固着されており、配線パターン層同士が重なり合う部分に追加絶縁層を介在させたことを特徴とする多層プリント配線板である。

本発明の第3の特徴は、多層プリント配線板用の基板と、この基板上に順次転写された複数の配線パターン層とを備え、各配線パターン層は導電性層と、該導電性層の下部に形成された接着層を有するとともに、配線パターン層が相互に交差もしくは多層に重なり合う部分において上下の配線パターン層間に絶縁樹脂層を設けたことを特徴とする多層プリント配線板である。

本発明の第4の特徴は、多層プリント配線板用の基板と、この基板上に順次転写された複数の配線パターン層

とを備え、各配線パターン層は導電性層を有するとともに、配線パターン層が相互に交差もしくは多層に重なり合う部分において上下の配線パターン層間に絶縁樹脂層を設けたことを特徴とする多層プリント配線板である。

本発明の第5の特徴は、プリント配線板用の基板と、この基板の上に形成された配線パターン層とを備え、該配線パターン層の一部は、線幅の小さい配線を複数平行に配置して構成されることを特徴とするプリント配線板である。

本発明の第6の特徴は、導電性基板の上に、導電性層と該導電性層上に積層された粘着性あるいは接着性の絶縁樹脂層とを有する配線パターン層を設けて転写用原版を複数作製する工程と、多層プリント配線板用の基板の一方の面に前記転写用原版を圧着し、前記導電性基板を剥離することにより前記配線パターン層を転写する工程とを備え、前記配線パターン層の転写工程を複数の転写用原版について順次繰り返して、前記基板の上に複数の前記配線パターン層を積層することを特徴とする多層プリント配線板の製造方法である。

本発明の第7の特徴は、導電性基板の上に、導電性層とこの導電性層上に積層された粘着性あるいは接着性の絶縁樹脂層とを有する配線パターン層を設けて転写用原版を複数作製する工程と、多層プリント配線板用の基板の一方の面に前記転写用原版を圧着し、前記導電性基板

を剥離することにより前記配線パターン層を転写する工程とを備え、配線パターン層同士を積層する前に、予め、下層の配線パターン層のうち配線パターン層同士が重なり合う予定部分に追加絶縁層を形成させておき、前記配線パターン層の転写工程を複数の転写用原版について順次繰り返して、前記基板上に複数の前記配線パターン層を積層することを特徴とする多層プリント配線板の製造方法である。

本発明の第8の特徴は、導電性基板の上に、導電性層とこの導電性層上に積層された接着層とを有する配線パターン層を設けて転写用原版を複数作製する工程と、多層プリント配線板用の基板の一方の面に下層の転写用原版を圧着して前記導電性基板を剥離することにより下層の配線パターン層を転写する工程と、前記下層の配線パターン層を覆うように絶縁感光性樹脂層を形成し、該絶縁感光性樹脂層上に上層の転写用原版を圧着して前記導電性基板を剥離することにより上層の配線パターン層を転写する工程と、転写された上層の配線パターン層をマスクとして前記絶縁感光性樹脂層の露光・現像を行う工程と、を備えたことを特徴とする多層プリント配線板の製造方法である。

本発明の第9の特徴は、導電性基板の上に、導電性層からなる配線パターン層を設けて転写用原版を複数作製する工程と、多層プリント配線板用の基板の一方の面に

粘着絶縁感光性樹脂層を形成し、該粘着絶縁感光性樹脂層上に転写用原版を圧着して前記導電性基板を剥離することにより配線パターン層を転写する工程と、転写された前記配線パターン層をマスクとして前記粘着絶縁感光性樹脂層の露光・現像を行う工程とを備え、

配線パターン層を転写する工程と、粘着絶縁感光性樹脂層の露光・現像工程とを順次繰り返して、前記多層プリント配線板用の基板の上に複数の前記配線パターン層を積層することを特徴とする多層プリント配線板の製造方法である。

本発明の第10の特徴は、導電性基板の上に、導電性層とこの導電性層上に積層された接着層とを有する配線パターン層を設けて転写用原版を複数作製する工程と、多層プリント配線板用の基板の一方の面に下層の転写用原版を圧着して前記導電性基板を剥離することにより下層の配線パターン層を転写する工程と、前記基板上の配線パターン層を覆うように絶縁感光性樹脂層を形成し、該絶縁感光性樹脂層上に上層の転写用原版を圧着して前記導電性基板を剥離することにより上層の配線パターン層を転写する工程とを備え、上層の配線パターン層を転写する工程を順次繰り返して多数の配線パターン層を多層プリント配線板用の基板の上に積層した後、前記配線パターン層をマスクとして前記絶縁感光性樹脂層の露光・現像を行う工程を更に備えたことを特徴とする多層プ

プリント配線板の製造方法である。

本発明の第11の特徴は、導電性基板の上に、導電性層からなる配線パターン層を設けて転写用原版を複数作製する工程と、多層プリント配線板用の基板の一方の面に粘着絶縁感光性樹脂層を形成し、該粘着絶縁感光性樹脂層上に転写用原版を圧着して前記導電性基板を剥離することにより配線パターン層を転写する工程とを備え、配線パターン層を転写する工程を順次繰り返して多数のパターン層を多層プリント配線板用の基板の上に積層した後、転写された前記配線パターン層をマスクとして前記粘着絶縁感光性樹脂層の露光・現像を行う工程を更に備えたことを特徴とする多層プリント配線板の製造方法である。

本発明の第12の特徴は、プリント配線板用の基板の一方の面に通電膜を形成する工程と、この通電膜上に所定の配線パターンを有するパターンニング層を形成し、線幅の小さい配線を複数平行に配置してなる配線パターンにより前記通電膜を露出させる工程と、露出している前記通電膜上に電析により導電層を形成する工程と、前記パターンニング層を除去し、さらに露出している通電層をエッチングにより除去する工程とを備えたことを特徴とするプリント配線板の製造方法である。

本発明の第13の特徴は、導電性基板上に、線幅の小さい配線を複数平行に配置してなる配線パターンにより

電析により導電層を形成し、この導電層上に電着により接着層を形成することによって導電層と接着層の積層体からなる配線パターン層を設けた転写用原版を作製する工程と、プリント配線板用の基板の一方の面に前記転写用原版を圧着し、前記導電性基板を剥離することにより前記配線パターン層を転写する工程とを備えたことを特徴とするプリント配線板の製造方法である。

本発明の第14の特徴は、少なくとも表面が導電性の導電性基板と、この導電性基板に形成された所望パターンの絶縁マスク層と、前記導電性基板上であって絶縁マスク層間に形成された導電性層とを備えたことを特徴とする転写用原版である。

本発明の第15の特徴は、少なくとも表面が導電性の導電性基板と、この導電性基板上に、この導電性基板の導電性面が線幅の小さい配線の集合であるような所望の配線パターンで露出するように形成した絶縁マスク層と、前記導電性基板上であって絶縁マスク層間に電析により形成された導電層と、を備えたことを特徴とする転写用原版である。

本発明の第16の特徴は、少なくとも表面が導電性の導電性基板上に、所望パターンで絶縁マスク層を形成する工程と、露出している前記導電性基板表面に電着法により導電性層を形成する工程とを備えたことを特徴とする転写用原版の製造方法である。

図面の簡単な説明

図 1 は本発明の第 1 の実施例を示す多層プリント配線板の概略断面図である。

図 2 は本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明するための図面である。

図 3 は本発明の多層プリント配線板の製造方法に使用する本発明の転写用原版の一例を示す概略断面図である。

図 4 は本発明の多層プリント配線板の製造方法に使用する本発明の転写用原版の一例を示す概略断面図である。

図 5 は本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明するための図面である。

図 6 は本発明の転写用原版の他の態様を示す概略断面図である。

図 7 は図 6 に示される転写用原版の製造方法を説明するための図である。

図 8 は本発明の転写用原版の他の態様を示す概略断面図である。

図 9 は図 8 に示される転写用原版の製造方法を説明するための図である。

図 10 は本発明の転写用原版の他の態様を示す概略断面図である。

図 11 は図 10 に示される転写用原版の製造方法を説明するための図である。

図 12 は本発明の多層プリント配線板の配線パターン

層の交差部を示す斜視図である。

図 1 3 は本発明の多層プリント配線板の配線パターン層の近接部を示す斜視図である。

図 1 4 は本発明の多層プリント配線板の配線パターン層相互の接続方法を説明するための図面である。

図 1 5 は本発明の多層プリント配線板の配線パターン層の交差部における接続状態を示す斜視図である。

図 1 6 は本発明の多層プリント配線板の配線パターン層の交差部における接続状態を示す斜視図である。

図 1 7 は本発明の多層プリント配線板の配線パターン層の交差部における接続状態を示す斜視図である。

図 1 8 は本発明の多層プリント配線板の配線パターン層の近接部における接続状態を示す斜視図である。

図 1 9 は本発明の多層プリント配線板の配線パターン層の近接部における接続状態を示す斜視図である。

図 2 0 は本発明の多層プリント配線板の配線パターン層の近接部における接続状態を示す斜視図である。

図 2 1 は本発明の多層プリント配線板の配線パターン層の近接部における接続状態を示す斜視図である。

図 2 2 は本発明の多層プリント配線板の配線パターン層の近接部における接続状態を示す斜視図である。

図 2 3 A は、本発明の多層プリント配線板の配線パターン層の近接部における接続状態を示す斜視図である。

図 2 3 B は、多層プリント配線板の配線パターン層の

近接部を接続するために使用される接続体を形成させた状態を示す図である。

図 2 4 は本発明の多層プリント配線板の配線パターン層の近接部における接続を順次形成させる状態を示す斜視図である。

図 2 5 は本発明の多層プリント配線板の配線パターン層の近接部における接続を順次形成させる状態を示す斜視図である。

図 2 6 は本発明の第 2 の実施例を示す多層プリント配線板の概略断面図である。

図 2 7 は本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明するための図面である。

図 2 8 は配線パターン層の上に絶縁層を形成させた状態を示す斜視図である。

図 2 9 は本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明するための図面である。

図 3 0 は本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明するための図面である。

図 3 1 は本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明するための図面である。

図 3 2 は本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明するための図面である。

図 3 3 は本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明するための図面である。

図 3 4 は本発明の第 3 の実施例を示す多層プリント配線板の概略断面図である。

図 3 5 は本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明するための図面である。

図 3 6 は本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明するための図面である。

図 3 7 は本発明の多層プリント配線板の他の例を示す概略断面図である。

図 3 8 は本発明の多層プリント配線板の製造方法の他の例に使用する転写用原版の一例を説明するための図面である。

図 3 9 は本発明の多層プリント配線板の製造方法の他の例を説明するための図面である。

図 4 0 は本発明の多層プリント配線板の製造方法の他の例を説明するための図面である。

図 4 1 は本発明の多層プリント配線板の製造方法の他の例を説明するための図面である。

図 4 2 は本発明の多層プリント配線板の一例における配線パターン層の交差部を示す斜視図である。

図 4 3 は本発明の多層プリント配線板の他の例における配線パターン層の交差部を示す斜視図である。

図 4 4 は本発明の多層プリント配線板の配線パターン層の近接部を示す斜視図である。

図 4 5 は本発明の第 4 の実施例を示すプリント配線板

の部分平面図である。

図 4 6 は図 4 5 に示されるプリント配線板の A - A 線および B - B 線における部分拡大縦断面図である。

図 4 7 は本発明のプリント配線板の線幅の大きい配線の態様を示す図である。

図 4 8 は本発明のプリント配線板の線幅の大きい配線の態様を示す図である。

図 4 9 は本発明のプリント配線板の線幅の大きい配線の態様を示す図である。

図 5 0 は本発明のプリント配線板の線幅の大きい配線の態様を示す図である。

図 5 1 は本発明のプリント配線板の他の例を示す図 4 6 に相当する図である。

図 5 2 は本発明のプリント配線板の製造方法を説明するための図面である。

図 5 3 は本発明の転写用原版の製造方法および本発明のプリント配線板の製造方法を説明するための図である。

図 5 4 は本発明のプリント配線板の他の例を示す縦断面図である。

発明を実施するための最良の形態

第 1 の実施例

以下、本発明の第 1 の実施例について図面を参照しながら説明する。

図 1 は本発明の多層プリント配線板の一例を示す概略

断面図である。図 1 において、多層プリント配線板 1 は、多層プリント配線板用の基板 2 と、多層プリント配線板用の基板 2 上に設けられた第 1 層目の配線パターン層 3 と、この配線パターン層 3 上に積層された第 2 層目の配線パターン層 4 と、更に配線パターン層 4 上に積層された第 3 層目の配線パターン層 5 とを備えており、3 層構成の多層プリント配線板となっている。

この多層プリント配線板 1 を構成する各配線パターン層 3, 4, 5 は、それぞれ導電性層 3 a, 4 a, 5 a と、この導電性層の下部に形成された絶縁樹脂層 3 b, 4 b, 5 b とを有している。そして、多層プリント配線板 1 は、各配線パターン層 3, 4, 5 を多層プリント配線板用の基板 2 の上、あるいは下層の配線パターン層の上に順次転写積層した重ね刷り型の構造であり、各配線パターン層が相互に交差する部分（交差部）では、上下の配線パターン層間の絶縁は上層の配線パターン層を構成する絶縁樹脂層により保たれている。

このため、本発明の多層プリント配線板 1 は、従来の多層プリント配線板に見られたような絶縁層による配線パターンの被覆がなく、各配線パターン層 3, 4, 5 の導電性層 3 a, 4 a, 5 a は部分的に常に裸出されており、後述するように、配線パターン層の交差部あるいは各配線パターン層が相互に近接する部分（近接部）における各配線パターン層相互の接続を容易に行うことがで

きる。

本発明の多層プリント配線板1を構成する多層プリント配線板用の基板2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、多層プリント配線板用の基板として公知の基板を使用することができる。この基板2の厚さは5～1000 μm の範囲であることが好ましい。

各配線パターン層3, 4, 5の厚みは、後述する積層転写における下層の配線パターン層の乗り越えを欠陥なく行うために、100 μm 以下、好ましくは10～60 μm の範囲とする。また、各配線パターン層3, 4, 5を構成する導電性層3a, 4a, 5aの厚みは、配線パターン層の電気抵抗を低く抑えるため1 μm 以上、好ましくは5～40 μm の範囲とする。さらに、絶縁樹脂層3b, 4b, 5bの厚みは、使用する絶縁樹脂にもよるが、交差部において上下の配線パターン層間の絶縁を保つために少なくとも1 μm 以上、好ましくは5～30 μm の範囲とする。このような配線パターン層3, 4, 5の線幅は、最小幅10 μm 程度まで任意に設定することができる。

導電性層3a, 4a, 5aの材料は、後述するように電着法により薄膜形成が可能なものであれば特に制限はなく、例えば、銅、銀、金、ニッケル、クロム、亜鉛、すず、白金等を用いることができる。

また、絶縁樹脂層 3 b, 4 b, 5 b の材料は、常温もしくは加熱により粘着性を示す電着性絶縁物質であればよい。例えば、使用する高分子としては、粘着性を有するアニオン性、またはカチオン性の合成高分子樹脂を挙げることができる。

具体的には、アニオン性合成高分子樹脂として、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、マレイン化油樹脂、ポリブタジエン樹脂、エポキシ樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂等を単独で、あるいは、これらの樹脂の任意の組み合わせによる混合物として使用できる。さらに、上記のアニオン性合成高分子樹脂とメラミン樹脂、フェノール樹脂、ウレタン樹脂等の架橋性樹脂とを併用してもよい。

また、カチオン性合成高分子樹脂として、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、ポリブタジエン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂等を単独で、あるいは、これらの任意の組み合わせによる混合物として使用できる。さらに、上記のカチオン性合成高分子樹脂とポリエステル樹脂、ウレタン樹脂等の架橋性樹脂とを併用してもよい。

また、上記の高分子樹脂に粘着性を付与するためにロジン系、テルペン系、石油樹脂系等の粘着付与樹脂を必要に応じて添加することも可能である。

上記の高分子樹脂は、後述する本発明の製造方法にお

いてアルカリ性または酸性物質により中和して水に可溶化された状態、または水分散状態で電着法に供される。すなわち、アニオン性合成高分子樹脂は、トリメチルアミン、ジエチルアミン、ジメチルエタノールアミン、ジイソプロパノールアミン等のアミン類、アンモニア、苛性カリ等の無機アルカリで中和する。また、カチオン性合成高分子樹脂は、酢酸、ギ酸、プロピオン酸、乳酸等の酸で中和する。そして、中和され水に可溶化された高分子樹脂は、水分散型または溶解型として水に希釈された状態で使用される。

また、上記の粘着性を示す電着性絶縁物質の絶縁性、耐熱性等の信頼性を高める目的で、上記の高分子樹脂にブロックイソシアネート等の熱重合性不飽和結合を有する公知の熱硬化性樹脂を添加し、多層プリント配線板の全層を転写形成後、熱処理によってすべての絶縁樹脂層を硬化させてもよい。勿論、熱硬化性樹脂以外にも、重合性不飽和結合（例えば、アクリル基、ビニル基、アリル基等）を有する樹脂を電着性絶縁物質に添加しておけば、多層プリント配線板の全層を転写形成後、電子線照射によってすべての絶縁樹脂層を硬化させることができる。

絶縁樹脂層の材料としては、上記の他に、常温もしくは加熱により粘着性を示すものであれば、熱可塑性樹脂はもちろんのこと、熱硬化性樹脂で硬化後は粘着性を失

うような粘着性樹脂でもよい。また、塗膜の強度を出すために有機あるいは無機のフィラーを含むものでもよい。

また、絶縁樹脂層 3 b, 4 b, 5 b の材料は、常温もしくは加熱により流動性を示す電着性の接着剤であってもよい。

次に、上記の多層プリント配線板 1 の製造を例にして図 2 乃至図 5 を参照しながら本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明する。

まず、本発明の転写用原版を作成するために、転写基板としての導電性基板 1 1 上にフォトレジストを塗布してフォトレジスト層 1 2 を形成（図 2 (A)）する。そして、所定のフォトマスクを用いてフォトレジスト層 1 2 を密着露光し現像して絶縁マスクング層 1 2' とし、導電性基板 1 1 のうち配線パターン部分 1 1 a を露出させる（図 2 (B)）。次に、導電性基板 1 1 の配線パターン部分 1 1 a 上にメッキ法により導電性層 1 4 を形成する（図 2 (C)）。その後、導電性層 1 4 上に電着法により粘着性あるいは接着性の絶縁樹脂層 1 5 を形成する（図 2 (D)）。これにより、導電性層 1 4 と絶縁樹脂層 1 5 とを有する第 1 層目の配線パターン層 1 3 を設けた配線パターン層用の転写用原版 1 0 が得られる。同様にして、図 3 および図 4 に示されるように、導電性基板 2 1, 3 1 上に絶縁マスクング層 3 2' と、導電性層 2 4, 3 4 および絶縁樹脂層 2 5, 3 5 を有する配線パ

ターン層 23, 33 を設けた第 2 層目の配線パターン層用の転写用原版 20、第 3 層目の配線パターン層用の転写用原版 30 を作製する。

なお、図 2 (D) に示す転写用原版 10 の代わりに、図 2 (E) に示す転写用原版 10 を用いてもよい。すなわち図 2 (E) に示すように、導電性基板 11 および絶縁マスキング層 12' の表面に、剥離性樹脂層 12a が設けられている。剥離性樹脂層 12a は、シリコン樹脂、ポリイミド樹脂、テフロン樹脂等により形成することができ、特に粘着剤に対する離型性を考慮した場合、シリコン樹脂が好ましく使用される。シリコン樹脂としては熱硬化型シリコン樹脂、紫外線硬化型シリコン樹脂、電子線硬化型シリコン樹脂のいずれであってもよい。このような剥離性樹脂層の厚さは 0.005 ~ 0.1 μm 程度が好ましい。剥離性樹脂層 12a の厚さが 0.005 μm 未満であると、外力による剥離性樹脂層 12a の破断等が生じて絶縁マスキング層 12' の保護が不十分となる。また剥離性樹脂層 12a の厚さが 0.1 μm を越えると、電着物質が凹部内に形成されなかったり、凹部形状の変化が起こり好ましくない。剥離性樹脂層 12a の形成方法としては、掛け流し法により塗布した後に硬化させる方法、スピンコート、ロールコート等が挙げられる。

次に、多層プリント配線板用の基板 2 上に、上記の配

線パターン層用の転写用原版10を絶縁樹脂層15が基板2に当接するように圧着する。この圧着は、ローラ圧着、プレート圧着、真空圧着等、いずれの方法にしたがってもよい。また、絶縁樹脂層が加熱により粘着性あるいは接着性を発現する絶縁樹脂からなる場合には、熱圧着を行うこともできる。その後、導電性基板11を剥離して配線パターン層13を基板2上に転写することにより、導電性層3aと絶縁樹脂層3bを有する第1層目の配線パターン層3を基板2上に形成する(図5(A))。その後、第1層目の配線パターン層3が転写形成された多層プリント配線板用の基板2上に、第2層目の配線パターン層用の転写用原版20を用いて第1層目の配線パターン層に対する位置合わせを行ったうえで同様に配線パターン層の転写を行い、導電性層4aと絶縁樹脂層4bを有する第2層目の配線パターン層4を形成する(図5(B))。さらに、第1層目の配線パターン層3および第2層目の配線パターン層4が転写形成された基板2上に、第3層目の配線パターン層用の転写用原版30を用いて同様に位置合わせを行って配線パターン層の転写を行い、導電性層5aと絶縁樹脂層5bを有する第3層目の配線パターン層5を形成する(図5(C))。

上述のように、各配線パターン層3, 4, 5の積層は、配線パターン層用の転写用原版10, 20, 30の配線パターン層13, 23, 33を基板上に順次転写するこ

とにより行われるため、多層プリント配線板 1 は各配線パターン層 3, 4, 5 からなる、いわゆる重ね刷り型の構造である。

尚、上述の例では、配線パターン層用の転写用原版 10, 20, 30 は、導電性基板 11, 21, 31 と、フォトレジストからなる絶縁マスク層 12', 32' と、導電性層 14, 24, 34 と、この導電性層 14, 24, 34 上に形成された粘着性あるいは接着性の絶縁樹脂層 15, 25, 35 とからなっているが、第 1 層目の配線パターン層用の転写用原版 10 については、絶縁樹脂層 15 が形成されていないものでもよい。この場合、予め多層プリント配線板用の基板 2 上に絶縁性の粘着剤層あるいは接着剤層を設けておけば、第 1 層目の配線パターン層を基板 2 上に転写することができる。

ここで、本発明の転写用原版の他の態様を説明する。

図 6 は本発明に係る転写用原版の一態様である凹版タイプの転写用原版の概略構成図である。図 6 において、転写用原版 10A は少なくとも表面が導電性を示す導電性基板 11 と、該導電性基板 11 にエッチングにより形成された凹部 18 と、この凹部 18 内に設けられた絶縁性物質からなる絶縁マスク層 16 とを備えている。絶縁マスク層 16 はその表面が導電性基板 11 の表面より所定の高さだけ突出して形成されている。隣り合

う絶縁マスク層16により囲まれた凹版部分は導電性層形成部19をなす。ここで、凹部18はエッチング時のサイドエッチング効果により上面が広い椀状をなしているため、導電性層形成部19はその底面中央部に導電性基板11の表面が裸出し、辺縁部は絶縁マスク層16からなる。そして、この底面中央部の導電面裸出部が出発電極となって導電性層形成部19内に導電性層14が形成され、この導電性層14上に粘着性あるいは接着性の絶縁樹脂層15が形成されている。

図7は、図6に示す凹版タイプの転写用原版の製造方法の説明図である。図7において、まず公知の方法によって導電性基板11上にフォトレジスト層を形成し、所定パターンのフォトマスクを介して該フォトレジスト層に紫外線を照射後、露光・除去（現像）して所定パターンのエッチング用マスク層17を形成する（図7（A））。次に、このエッチング用マスク層17をエッチング用マスクとして導電性基板11のマスク層非形成部分をエッチングして凹部18を形成するが、この際、エッチング用マスク層17縁辺下部の基板部分に入り込んでサイドエッチング部が形成され、このサイドエッチング部を含む凹部18の上面面積はマスク層非形成部分の面積よりも大きく形成され、凹部18は椀状をなす（図7（B））。

次に、このように椀状に形成された凹部18内に絶縁

性物質を電着させることによって絶縁マスク層16を形成する(図7(C))。絶縁マスク層16の表面はエッチング用マスク層17の表面と略同一の高さに形成される。その後、このエッチング用マスク層17を除去して導電性基板11の導電面を裸出して凹版状の導電性層形成部19とする(図7(D))。そして、この導電性層形成部19に電着により導電性層14を形成した後、導電性層14上に電着により粘着性あるいは接着性の絶縁樹脂層15を形成して本発明の転写用原版10Aとする(図7(E))。

上述の転写用原版10Aでは、凹状の導電性層形成部19の中央部分を出発電極として、導電性層14が水平並びに垂直方向に等方的に成長するため、導電性層14は表面が略均一な平面となって形成される。そして、導電性層14は、底部の一部において導電性基板11と接触しているにすぎず、その分導電性基板11との密着性が低減できるため、転写時の導電性層14の引き抜きが容易に行われ、絶縁マスク層16に接触剥離力の影響を与えない。また、導電性層14は、エッチング用マスク層17除去後の導電性層形成部19内に形成されることから、最終の配線パターンの面積は初期エッチングレジストパターンであるエッチング用マスク層17のパターンと同一面積となり、エッチング用マスク層17を所定の微細パターンにて形成しておけば、

このパターン通りに導電性層 1 4 を形成することができるので、寸法調整の必要のない高い寸法精度で配線パターンを得ることができる。

図 8 は本発明に係る転写用原版の他の態様である平版タイプ電着転写用原版の概略構成図である。図 8 において、転写用原版 1 0 B は少なくとも表面が導電性を示す導電性基板 1 1 と、該導電性基板 1 1 にエッチングにより上面面積が広く碗状に形成された凹部 1 8 と、この凹部 1 8 内に設けられた絶縁性物質からなる絶縁マスク層 1 6 とを備えている。絶縁マスク層 1 6 はその表面が導電性基板 1 1 の表面と略同一の高さに形成されている。隣り合う絶縁マスク層 1 6 により囲まれた導電面裸出部分は導電性層形成部 1 9 をなす。ここで、凹部 1 8 はエッチング時のサイドエッチング効果により上面が広い碗状をなしているため、導電性層形成部 1 9 はその底面中央部が導電面裸出部をなし、辺縁部が絶縁マスク層 1 6 をなす。そして、この底面中央部の狭められた導電面裸出部が出発電極となって電着物が析出され、導電性層形成部 1 9 上に導電性層 1 4 が水平並びに垂直方向に等方的に形成されている。さらに、導電性層 1 4 上に電着により粘着性あるいは接着性の絶縁樹脂層 1 5 が形成されている。

図 9 は、図 8 に示す平版タイプの転写用原版 1 0 B の製造方法の説明図である。図 9 において、図 7 の場合と

同様にして導電性基板 11 上にフォトレジスト層を形成し、所定パターンのフォトマスクを介して該フォトレジスト層に紫外線を照射した後、露光・除去（現像）して所定パターンのエッチング用マスク層 17 を形成する（図 9（A））。次に、このエッチング用マスク層 17 をエッチング用マスクとして導電性基板 11 のマスク層非形成部分をエッチングして凹部 18 を形成するが、図 7 の場合と同様にエッチング用マスク層 17 の縁辺の基板部分に入り込んでサイドエッチング部が形成され、このサイドエッチング部を含む凹部 18 の上面面積はマスク層非形成部分の面積よりも大きく形成され、凹部 18 は碗状をなす（図 9（B））。

次に、このように碗状に形成された凹部 18 内に絶縁性物質を電着させることによって絶縁マスク層 16 を形成する（図 9（C））が、平版タイプの原版においては絶縁マスク層 16 は導電性基板 11 の表面と略同一の高さに形成される。その後、エッチング用マスク層 17 を除去して導電性基板 11 の導電面を裸出して導電性層形成部 19 とする（図 9（D））。そして、この導電性層形成部 19 に電着により導電性層 14 を形成した後、導電性層 14 上に電着により粘着性あるいは接着性の絶縁樹脂層 15 を形成して本発明の転写用原版 10 B とする（図 9（E））。

上記の転写用原版 10 B では、導電性層形成部 19 の

導電面裸出部は、絶縁マスク層 16 のサイドエッチング部による幅広部分によって狭められており、この狭められた導電面裸出部を出発電極として、電着物質が基板上に水平並びに垂直方向に等方的に成長するため、導電性層 14 は表面が略均一な平面となって形成される。そして、導電性層 14 は、底部の一部において導電性基板 11 と接触しているにすぎず、その分導電性基板 11 との密着性が低減できるため、転写時の導電性層 14 の剥離が容易に行われ、絶縁マスク層 16 に接触剥離力の影響を与えない。また、版の構造上、転写時に絶縁樹脂層 15 と導電性層 14 が優先的且つ選択的に基板 2 に加圧密着されるため、絶縁マスク層 16 は接触剥離力を受けず、絶縁マスク層 16 が変形したり損傷を受けることがない。

図 10 は本発明に係る転写用原版の他の態様である凸版タイプの転写用原版の概略構成図である。図 10 において、転写用原版 10C は少なくとも表面が導電性を示す導電性基板 11 と、該導電性基板 11 に形成された凹部 18 と、この凹部 18 内に設けられた絶縁性物質からなる絶縁マスク層 16 とを備えている。絶縁マスク層 16 はその表面が導電性基板 11 の表面より所定の高さだけ低くなるように形成されている。隣り合う絶縁マスク層 16 により囲まれた導電性基板 11 の導電面裸出部が導電性層形成部 19 をなし、この導電性層

形成部 19 に導電性層 14 が形成され、この導電性層 14 上に粘着性あるいは接着性の絶縁樹脂層 15 が形成されている。

図 11 は、図 10 に示す凸版タイプの転写用原版 10 C の製造方法の説明図である。図 11 において、まず公知の方法によって導電性基板 11 上にフォトレジスト層を形成し、所定パターンのフォトマスクを介して該フォトレジスト層に紫外線を照射後、露光・除去（現像）して所定パターンのエッチング用マスク層 17 を形成する（図 11（A））。次に、このエッチング用マスク層 17 をエッチング用マスクとして導電性基板 11 のマスク層非形成部分をエッチングしてマスクパターンに忠実な凹部 18 を形成する（図 11（B））。

次に、このように形成された凹部 18 内に絶縁性物質を電着させることによって絶縁マスク層 16 を形成する（図 11（C））。絶縁マスク層 16 の表面はエッチング用マスク層 17 の表面より低くなるように形成される。その後、このエッチング用マスク層 17 を除去して導電性基板 11 の導電面を裸出して導電性層形成部 19 とする（図 11（D））。そして、この導電性層形成部 19 に電着により導電性層 14 を形成した後、導電性層 14 上に電着により粘着性あるいは接着性の絶縁樹脂層 15 を形成して本発明の転写用原版 10 C とする（図 11（E））。

上述の転写用原版10Cでは、絶縁マスク層16の表面が導電性基板11よりも低くなるように形成されているため、転写時に絶縁マスク層16が多層プリント配線板用の基板2と接触することがない。したがって、絶縁マスク層16は接触剥離力の影響を受けず、変形や損傷を防止することができる。さらに、導電性層14は、エッチング用マスク層17除去後の導電性層形成部19に形成されることから、最終の配線パターンの面積は初期エッチングレジストパターンであるエッチング用マスク層17のパターンと同一面積となり、エッチング用マスク層17を所定の微細パターンにて形成しておけば、このパターン通りに導電性層14を形成することができるので、寸法調整の必要のない高い寸法精度で配線パターンを得ることができる。

本発明の転写用原版において、導電性基板11, 21, 31としては、少なくとも表面が導電性を有するものであればよく、アルミニウム、銅、ニッケル、鉄、ステンレス、チタン等の導電性の金属板、あるいはガラス板、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリエチレン、アクリル等の樹脂フィルム等の絶縁性基板の表面に導電性薄膜を形成したものを使用することができる。このような導電性基板11, 21, 31の厚さは0.05～1.0mm程度が好ましい。また、原版としての耐刷性を高めるために、導電性基板の表面に、クロ

ム (Cr)、セラミックカニゼン (Kanigen社製 Ni + P + SiC) 等の薄膜を形成してもよい。この薄膜の厚さは 0.1 ~ 1.0 μm 程度が好ましい。

エッチング用マスク層 17 は、例えばイオンプレーティング法、真空蒸着法、スパッタリング法、化学的気相蒸着法 (CVD法) 等の各種の薄膜形成法により、基板の上にシリカ (SiO_2) 薄膜、窒化シリコン (SiN_x) 薄膜、96%アルミナ薄膜、ベリリヤ薄膜、フォルステライト薄膜等の電気絶縁性の高い薄膜を形成し、次に、この薄膜上にフォトレジストを塗布してから所定形状のマスクを介して露光・現像エッチングレジスト剥離することにより形成することができる。あるいは薄膜を形成することなく導電性基板 11 上にフォトレジストを塗布してマスク層を形成してもよい。これらエッチング用マスク層 17 の形成に使用するフォトレジストとしては、ゼラチン、カゼイン、ポリビニルアルコール等に重クロム酸塩等の感光剤を添加したものを挙げることができる。このように形成されるエッチング用マスク層 17 の厚さは 0.5 ~ 10.0 μm 程度が好ましい。

そして、このエッチング用マスク層 17 をエッチング用マスクとしての導電性基板 11 のエッチングは、ディップ、スプレー等のウェットエッチングや、ドライエッチング等の公知の慣用的手段で行うことができるが、

例えば導電性基板がSUS板の場合は塩化第二鉄液に接触（浸漬など）させることによって、導電性基板がTi板の場合には $\text{HF}-\text{H}_2\text{O}_2-\text{H}_2\text{O}$ 液に接触させること等によって、好適に行われる。なお、Ti基板の場合、エッチング後にさらに $\text{HF}-\text{NH}_4\text{F}$ 液、 HF 液等に数十秒間程度浸漬させることによって、凹部表面をより粗面化させるようにしてもよい。このようにすることにより、凹部18内に電着形成される絶縁性物質の凹部内への定着性のさらなる向上を図ることができる。

絶縁マスク層16は絶縁性物質からなる電着材料である。絶縁パターンの電着材料は、一般に有機材料（高分子材料）からなり、その原形は電着塗装法としてよく知られている。電着塗装では、電気化学的な主電極との反応によりカチオン電着とアニオン電着とがある。これは、電着材料がカチオンとして存在するか、アニオンとして挙動するかで分類される。電着に用いられる有機高分子物質としては、天然油脂系、合成油脂系、アルキッド樹脂系、ポリエステル樹脂系、アクリル樹脂系、エポキシ樹脂系、ポリイミド樹脂系等の種々の有機高分子物質等が挙げられる。アニオン型では、古くからマレイン化油やポリブタジエン系樹脂が知られており、電着物質の硬化は酸化重合反応による。カチオン型はエポキシ樹脂系が多く、単独あるいは変性されて使用できる。その他に、メラミン樹脂系、アクリル樹脂系等のいわゆる

るポリアミノ系樹脂が多く用いられ、熱硬化や光硬化等により強固な絶縁層を形成できる。

特に離型性を良好にするために、上記樹脂にフッ素を導入したものや、フッ素系ポリマー粒子を分散させたもの等が好適に用いられる。これらフッ素系樹脂としては、四フッ化エチレン分散型電着樹脂やアクリル主鎖あるいは側鎖へのフッ素結合同型電着樹脂などが特に好適に用いられ、四フッ化エチレン分散型電着樹脂としてはフッ素アクリル樹脂（PAFC）等が例示的に挙げられ、アクリル主鎖へのフッ素結合同型電着樹脂としては主鎖にフッ素を含むフルオロオレフィン—ビニルエーテル共重合体等が例示的に挙げられる。また、塗膜の強度を高めるために、熱硬化性メラミン樹脂を共析させ、熱処理を行うとよい。

次に、本発明に係る多層プリント配線板の各配線パターン層の交差部あるいは近接部における接続について説明する。

図12は、多層プリント配線板1を構成する配線パターン層3と配線パターン層4との交差部を示す斜視図である。図12に示されるように、各配線パターン層の導電性層は部分的に常に裸出されたものとなり、交差部では、配線パターン層3と配線パターン層4との間の絶縁は上層である配線パターン層4を構成する絶縁樹脂層4bにより保たれている。そして、各配線パターン層の

導電性層は部分的に常に裸出されているため、配線パターン層の交差部、あるいは、図13に示されるように各配線パターン層が相互に近接する部分（近接部、図示例では配線パターン層3と配線パターン層4とが近接している）における各配線パターン層相互の接続を容易に行うことができる。

上記のような各配線パターン層の交差部あるいは近接部における接続としては、（1）リフトオフ法、（2）印刷法、（3）ディスペンス法、（4）超微粒子吹付け法、（5）レーザー描画法、（6）選択無電解メッキ法、（7）選択蒸着法、（8）溶接接合法、（9）ワイヤーボンディング法、（10）ワイヤーボンディング装置を用いた1ショット法、（11）レーザーメッキ法、（12）導電体と半田メッキとの積層体の一括転写法、（13）金属塊挿入法、（14）無電解メッキ法等が挙げられる。

図14は上記（1）のリフトオフ法による多層プリント配線板1の交差部の接続方法の一例を説明するための図である。まず、交差部となる位置に予め貫通するスルーホールパターン41を形成した配線パターン層4を配線パターン層3上に転写して多層プリント配線板1を構成し、この多層プリント配線板1上にフォトレジスト（図示せず）を塗布してフォトレジスト層を形成する。次に、所定のフォトマスクを用いてフォトレジスト層を密着露光し現像して、交差部のスルーホール41周縁の

導電性層 4 a をわずかに露出させるようにレジスト層 4 2 を形成する (図 1 4 (A))。次に、多層プリント配線板 1 上に無電解メッキ触媒を塗布して触媒層 4 3 を形成する (図 1 4 (B))。その後、この触媒層 4 3 に無電解メッキにより導電性物質を析出させて導電層 4 4 とし、この導電層 4 4 を電極としてメッキ法により導電膜 4 5 を形成する (図 1 4 (C))。そして、レジスト層 4 2 を剥離してリフトオフすることにより、スルーホール 4 1 内に接合部 4 6 を形成する (図 1 4 (D))。図 1 5 は、このようにして接合部 4 6 により相互に接続された配線パターン層 3 の導電性層 3 a と配線パターン層 4 の導電性層 4 a との状態を示す斜視図である。

上記 (2) の印刷法による多層プリント配線板 1 の配線パターン層の交差部あるいは近接部の接続は、印刷により各配線パターン層 3, 4 を構成する導電性層 3 a, 4 a 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。

また、上記（３）のディスペンス法による多層プリント配線板１の配線パターン層の交差部あるいは近接部の接続は、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、配線パターン層３，４の導電性層３a，４a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。

上記（４）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、多層プリント配線板１に近接して設けられた微細なノズルから多層プリント配線板１に吹き付けることによって、超微粒子と多層プリント配線板１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、高真空槽内の多層プリント配線板１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、多層プリント配線板 1 の配線パターン層 3, 4 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、配線パターン層 3, 4 の導電性層 3 a, 4 a 間の接続を必要とする箇所を選択的に導電体（接合部）を形成することができる。

上記（5）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プリント配線板に塗布し、この塗膜の所望の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 μ m 程度の細線を描画することができる。

上記（6）の選択無電解メッキ法は、一般にフォトリソグラフィ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プリント配線板上に形成し、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。

また、上記(7)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プリント配線板1表面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プリント配線板1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。

さらに、上記(8)の溶接接合法は、配線パターン層

3, 4の交差部をレーザーで選択的に加熱し、上下の配線パターン層3, 4の導電性層3a, 4a間に存在する絶縁樹脂層4b（上層を構成する絶縁樹脂層4b）を溶融・蒸発させ、さらに、導電性層3a, 4a自体も高温に加熱することによって、各配線パターン層を構成する導電性層3a, 4aを相互に融着して接合部を形成し接続するものである。

上記（9）のワイヤーボンディング法は、例えば、図20に示されるように配線パターン層3, 4の導通されていない近接部（交差部においても同様に対処可能である）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、導電性層3aと4aとをワイヤーブリッジ150により接続する方法である。

上記（10）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、図21に示されるように配線パターン層3, 4の導通されていない近接部（交差部においても同様に対処可能である）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す導電性層3aと4aとをボンディング塊（パッド）155により接続する方法である。

上記（11）のレーザーメッキ法は、例えば、パラジウムメッキ液中に、接続操作前の多層プリント配線板1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交差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、図22に示されるごとく析出したメッキ膜157により導電性層3aと4aとの接続がなされる。

上記(12)の導電体と半田メッキとの積層体の一括転写法は、図23A, 23Bに示されるごとく行われる。まず最初に、図23Bに示されるように導電体層141と半田メッキ層142の積層体140を以下の要領で作製する。すなわち、導電性の基板149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141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142を形成する。なお、半田メッキ層142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140を、図23Aに示されるように配線パターン層3, 4の導通されていない近接部(交差部においても同様に対処可能である)に一括熱転写し、導電性層3aと4aとの接続を行う。この際、熱転写温度は半田メッキ層142が熔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。

上記(13)の金属塊挿入法は、図24(A)に示されるように配線パターン層3, 4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71を配置し、しかる後、図24(B)に示されるようにその上から感圧接着剤を塗布したシート72を圧着し、導電性層3aと4aと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。

上記(14)の無電解メッキ法を図25(A)~(F)に基づいて説明する。まず、最初に図25(A)に示されるような配線パターン層3, 4を備える多層プリント配線板上に無電解メッキ触媒を全面に塗布して触媒層81を形成する(図25(B))。次いで、この上にフォトレジストを塗布してフォトレジストを形成したのち、所定のフォトマスクを用いてレジスト層83, 83を密着露光、現像し、配線パターンの接続すべき位置に相当する部分Hを露出させる(図25(C))。その後、この露出部分Hを活性化させた後、無電解メッキを行い接

続部 8 5 を形成させ導電性層 3 a と 4 a とを接続する（図 2 5（D））。しかる後、残余の不要なレジストおよび触媒層を順次、除去して、接続部 8 5（触媒層 8 1 a）のみを残す（図 2 5（E））。

なお、上述のような（2）～（14）の方法による交差部の接続では、可能である範囲において図 1 6 に示されるように交差部の一部に接合部 5 1 を形成して配線パターン層 3 の導電性層 3 a と配線パターン層 4 の導電性層 4 a とを接続してもよく、あるいは図 1 7 に示されるように、配線パターン層 3 と配線パターン層 4 との交差部を覆うような接合部 5 2 を形成してもよい。また、近接部における接続においても、図 1 8 に示されるように近接部の一部に跨がるように接合部 6 1 を形成して配線パターン層 3 の導電性層 3 a と配線パターン層 4 の導電性層 4 a とを接続してもよく、あるいは図 1 9 に示されるように、配線パターン層 3 と配線パターン層 4 との近接部を覆うような接合部 6 2 を形成してもよい。

本発明の多層プリント配線板は、上述した（2）～（14）のような接続方式を用いることにより、スルーホール形成箇所に拘束されずに任意の箇所各配線パターン層間の接続ができるため、多層プリント配線板を作製した後の回路設計の変更の自由度が、従来の多層プリント配線板に比べて大きいものである。

尚、上記の例では多層プリント配線板 1 は 3 層構成で

あるが、本発明の多層プリント配線板の製造方法は、同様の積層転写を繰り返し行うことにより所望の数の配線パターン層を備えた多層プリント配線板を製造することができる。

また、本発明の多層プリント配線板は、例えば、上記の3層構造の多層プリント配線板1を、ガラス布にエポキシ樹脂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して、より多層化を図ったものとすることができる。

さらに、2層構造の本発明の多層プリント配線板は、従来の両面プリント配線板の問題点、すなわち、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から生じる高密度化における問題を解決することができる。これは、上述したように、本発明の多層プリント配線板では、各配線パターン層の導電性層が部分的に常に裸出しており、スルーホールを形成することなく配線パターン層の交差部、あるいは、近接部における各配線パターン層相互の接続を容易に行うことができるからである。

次に、実験例を示して本発明を更に詳細に説明する。

実験例 1

(1) 絶縁樹脂層用電着液 A の調製

アクリル酸ブチル 13.2 重量部、メタクリル酸メチル 1.6 重量部、ジビニルベンゼン 0.2 重量部および過硫酸カリウム 1% 水溶液 85 重量部を混合し、80℃、

5時間重合して無乳化剤の乳化重合を行ってポリアクリル酸ブチルポリメタクリル酸メチル共重合エマルジョン溶液を調製した。

次に、このエマルジョン溶液72重量部、電着担体としてカルボキシル基を有するアクリル系共重合体樹脂2重量部、ヘキサメトキシメラミン0.85重量部、中和剤としてトリメチルアミン0.35重量部、エタノール3重量部、ブチルセロソルブ3重量部および水18.8重量部を混合攪拌してアニオン型電着液Aを調製した。

(2) 絶縁樹脂層用電着液Bの調製

アクリロニトリル7重量部、アクリル酸エチル5重量部、アクリル酸2重量部を混合したもの100重量部に対し、ラウリル硫酸エステルソーダ0.5重量部、過硫酸ソーダ0.2重量部を添加したものを、イオン交換水中で窒素ガスを通じながら5時間反応させ、さらに、添加アクリル酸の1/2当量のキシリレンジアミンを添加して、不揮発分19%のアニオン型電着液Bを調製した。

(3) 絶縁樹脂層用電着液Cの調製

攪拌機、還流冷却機および窒素導入管を備えた反応容器に、ビス〔4-〔4-(アミノフェノキシ)フェノキシ〕フェニル〕スルホン30.835g(0.05mol)とN,N-ジメチルアセトアミド236.5gを入れ、ピロメリット酸二無水物10.9g(0.05mol)を常温、窒素雰囲気下で溶液温度の上昇に注意しながら加え、約20時間攪拌してポリアミド酸を得た。

調製したポリアミド酸の対数粘度（N，N - ジメチルアセトアミドを溶媒とし、温度 35℃、濃度 0.5 g / 100 ml で測定）は 1.52 dl / g であった。

次に、このポリアミド酸溶液にジメチルエタノールアミン 8.9 g（対カルボキシル当量 90 mol %）を徐々に加え、20 分間常温にて攪拌後、水 130.2 g を攪拌しつつ徐々に加えて希釈してポリアミド酸電着液 C を調製した（樹脂濃度 10 重量 %）。

（4） 転写用原版における導電性層の形成（図 2（C）対応）

導電性基板として、表面を研磨した厚さ 0.2 mm のステンレス板を準備し、このステンレス板上に市販のメッキ用フォトレジスト（東京応化工業（株）製 P M E R P - A R 9 0 0）を厚さ 20 μ m に塗布乾燥し、配線パターンが形成されている 3 種のフォトマスクを用いてそれぞれ密着露光を行った後、現像・水洗・乾燥し、さらに熱硬化を行って絶縁層を備えた転写用原版（3 種）を作製した。

上記の転写用原版と白金電極を対向させて下記の組成のピロリン酸銅メッキ浴（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 10 A / dm² で 5 分間の通電を行い、フォトレジストで被覆されていない導電性基板の裸出部に厚さ 10 μ m の銅メッキ膜を形成し導電性層

とした。この導電性層形成を3種の転写用原版について行った。

(ピロ燐酸銅メッキ浴の組成)

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

(5) 転写用原版における絶縁樹脂層Aの形成(図2(D)対応)

上記(4)において導電性層を形成した3種の転写用原版の各々と白金電極とを対向させて上記の(1)で調製したアニオン型電着液A中に浸漬し、直流電源の陽極に転写用原版を陰極に白金電極をそれぞれ接続し、50Vの電圧で1分間の電着を行い、これを180℃、30分間で乾燥・熱処理して、導電性層上に厚さ15μmの粘着性を有する絶縁樹脂層Aを形成して3種の配線パターン層用の転写用原版A1, A2, A3とした。

(6) 転写用原版における絶縁樹脂層Bの形成(図2(D)対応)

上記(4)において導電性層を形成した3種の転写用原版の各々と白金電極とを対向させて上記の(2)で調製したアニオン型電着液B中に浸漬し、直流電源の陽極に転写用原版を陰極に白金電極をそれぞれ接続し、20Vの電圧で30秒間の電着を行い、これを120℃、

10分間で乾燥・熱処理して、導電性層上に厚さ15 μm の粘着性を有する絶縁樹脂層Bを形成して3種の配線パターン層用の転写用原版B1, B2, B3とした。

(7) 転写用原版における絶縁樹脂層Cの形成(図2(D)対応)

上記(4)において導電性層を形成した3種の転写用原版の各々と白金電極とを対向させて上記の(3)で調製したアニオン型電着液C中に浸漬し、直流電源の陽極に転写用原版を陰極に白金電極をそれぞれ接続し、20Vの電圧で2秒間の電着を行い、これをN,N-ジメチルアセトアミドを50重量%含有した水溶液で洗浄して常温乾燥させた後、150 $^{\circ}\text{C}$ 、1時間の熱処理を行って、導電性層上に厚さ10 μm の絶縁樹脂層Cを形成して3種の配線パターン層用の転写用原版C1, C2, C3とした。

(8) 多層プリント配線板の作製1(図5対応)

上記の(5)において作製した3種の配線パターン層用の転写用原版A1, A2, A3を、この順序で厚さ50 μm のポリイミドフィルム基板上下に下記の条件で圧着して導電性層と絶縁樹脂層Aからなる3種の配線パターン層をフィルム基板上に転写して多層プリント配線板を作製した。

(圧着条件)

圧力：20 kgf / cm²

温度：180 °C

(9) 多層プリント配線板の作製2 (図5対応)

上記の(6)において作製した3種の配線パターン層用の転写用原版B1, B2, B3を、この順序で厚さ50 μmのポリイミドフィルム基板上下に下記の条件で圧着して導電性層と絶縁樹脂層Bからなる3種の配線パターン層をフィルム基板上に転写して多層プリント配線板を作製した。

(圧着条件)

圧力：50 kgf / cm²

温度：200 °C

(10) 多層プリント配線板の作製3 (図5対応)

上記の(7)において作製した3種の配線パターン層用の転写用原版C1, C2, C3を、この順序で厚さ50 μmのポリイミドフィルム基板上下に下記の条件で圧着して導電性層と絶縁樹脂層Cからなる3種の配線パターン層をフィルム基板上に転写し、その後、フィルム基板に230 °C、1時間の熱処理を施し、転写された絶縁樹脂層Cを硬化させて多層プリント配線板を作製した。

(圧着条件)

圧力：40 kgf / cm²

温度：200 °C

実験例 2 (リフトオフ法による接続)

実験例 1 の (10) において作製した多層プリント配線板の各配線パターン層の交差部のうち、上層にスルーホールを形成した接続予定箇所をリフトオフ法により接続した。

この接続は、まず、多層プリント配線板上にフォトレジスト (東京応化工業 (株) 製 OFPR-800) を塗布してフォトレジスト層 (厚み $1.0 \mu\text{m}$) を形成した後、接続部形成用のフォトマスクを用いて密着露光を行った後、現像・水洗・乾燥し、交差部のスルーホールを露出させた。ここで、図 14 (A) に示されるように、交差部に開口部をもつレジスト層 42 のパターンは上部配線パターン層 4 のスルーホール径よりも若干大きいことが望ましく、その結果として、図 14 (D) に示されるように、スルーホールの内部に形成される無電解メッキ層 (接合部 46) が上部配線パターン層 4 の表面に一部乗り上げた形状となり、上部配線パターン層 4 と下部配線パターン層 3 との接続をより確実なものとする事ができる。

次に、多層プリント配線板を無電解メッキ触媒 (メルテックス (株) 製エンプレートアクチベータ 444 およびエンプレート PA-491) に浸漬して触媒層を形成した後、多層プリント配線板を無電解メッキ液 (メルテックス (株) 製メルプレート CU-390) に 20 分間

浸漬させ、水洗乾燥して導電層とした。さらに、この導電層上に実験例1の(4)と同様にして銅メッキを行い導電膜を形成した後、レジスト層を剥離してリフトオフすることにより、スルーホール内に接合部を形成し、各配線パターン層間の導通を確認した。

実験例3 (印刷法による接続)

実験例1の(10)において作製した多層プリント配線板の各配線パターン層の交差部のうち、スルーホールの形成されていない交差部に、この交差部に相当する開孔部を有するスクリーン印刷版を用いて導電性ペーストインキ(徳力化学研究所製シルベストP-225)を印刷し、乾燥後、各配線パターン層間の導通を確認した。

実験例4 (ディスペンス法による接続)

実験例1の(10)において作製した多層プリント配線板を(株)飯沼ゲージ製作所製の自動塗布装置(XYD 4550ZC2-2型)に装着し、ディスペンサに接続された内径0.2mmのニードル(針状の噴出口)を、各配線パターン層の交差部のうち、スルーホールの形成されていない交差部上に移動させ、導電性ペーストインキ(徳力化学研究所製シルベストP-225)を噴出させて交差部上に少量塗布し、乾燥後、各配線パターン層間の導通を確認した。

実験例5 (超微粒子吹付け法による接続)

それぞれ独立に排気ポンプを備えた2つの真空槽を、

中央部にストップバルブを持つ直径 2 mm のステンレス製接続パイプで接続し、バルブを閉じたままでそれぞれの真空槽内を排気して、一方を 2×10^{-3} Torr (高真空槽)、他方にはアルゴンガスを導入しつつ 500 Torr (低真空槽) に保った。そして、高真空槽には、実験例 1 の (10) において作製した多層プリント配線板を設置した。この高真空槽内では、上記の接続パイプの先端部 (先端径 = $80 \mu\text{m}$) が、多層プリント配線板の各配線パターン層の交差部 (スルーホールの形成されていない交差部) に位置合わせされ、かつ配線板に垂直となるようにした。また、低真空槽は、抵抗加熱式の蒸発源に金を仕込み、この蒸発源の上方 2 cm 程度の所に接続パイプの一方の開口端部が位置するようにした。

次に、抵抗加熱式の蒸発源に通電して金の蒸発を開始し、接続パイプの高真空槽内の先端部から配線パターン層の交差部に金微粒子を吹き付け、交差部に直径 $100 \mu\text{m}$ 、厚さ $30 \mu\text{m}$ の金膜 (接合部) を約 1 秒で形成し、各配線パターン層間の導通を確認した。

実験例 6 (レーザー描画法による接続)

下記組成の微粒子分散溶液を実験例 1 の (10) において作製した多層プリント配線板上にスピコート法により塗布し乾燥させて塗膜を形成した。

(微粒子分散溶液の組成)

- ・金微粒子 … 30 重量部
(ガス中蒸発法で作製、直径約 0.1 μ m)
- ・ポリエステル樹脂 … 2 重量部
(東洋紡(株)製バイロン200)
- ・トルエン … 50 重量部
- ・メチルエチルケトン … 50 重量部

次に、スポット径を 100 μ m、照射面でのパワーを 1 W に調節したアルゴンレーザーを、多層プリント配線板の各配線パターン層の交差部のうち、スルーホール形成されていない交差部に約 3 ms 照射し、上記塗膜中のポリエステル樹脂を蒸発除去して金薄膜を交差部上に形成した。次いで、溶剤(トルエン:メチルエチルケトン = 1:1 の混合溶剤)を用いて未照射部分の塗膜を溶解除去し、洗浄乾燥の後、各配線パターン層間の導通を確認した。

実験例 7 (選択無電解メッキ法による接続)

下記組成の感光性水溶液(液温 = 40 $^{\circ}$ C)中に実験例 1 の(10)において作製した多層プリント配線板を浸漬し、その後、乾燥させて感光性層を形成した。

(感光性水溶液の組成)

- ・酢酸銅 … 8 g / l
- ・グリセリン … 16 g / l
- ・ソルピトール … 110 g / l
- ・ペンタエリスリトール … 10 g / l

次に、多層プリント配線板の各配線パターン層の交差部のうち、スルーホールが形成されていない交差部のみが露光されるように作成されたフォトマスクを上記配線板に密着させて露光・水洗を行い、これを下記組成の無電解メッキ浴（浴温 = 68℃）に3時間浸漬して無電解メッキを行い、水洗・乾燥の後、各配線パターン層間の導通を確認した。

（無電解メッキ浴の組成）

・ 硫酸銅	… 0 . 0 3	mol/l
・ 苛性ソーダ	… 0 . 1 2 5	mol/l
・ シアン化ナトリウム	… 0 . 0 0 0 4	mol/l
・ ホルマリン	… 0 . 0 9	mol/l
・ エチレンジアミン 4	… 0 . 0 3 6	mol/l

酢酸ナトリウム

実験例 8（選択蒸着法による接続）

真空槽内に、実験例 1 の（10）において作製した多層プリント配線板と、ピレンの蒸発源と、ガリウムのイオン源を設置し、真空槽内を 3×10^{-6} Torr まで排気した。尚、ガリウムのイオン源は、配線板に垂直にイオンビームが入射するように配置した。

次に、蒸発源を 70℃ 程度に加熱してピレンを蒸発させ、ガリウムイオンビームを、多層プリント配線板の各配線パターン層の交差部のうち、スルーホールが形成されていない交差部に下記の条件で照射して炭素膜の堆積

を行った。これにより、膜厚 $3 \mu\text{m}$ の炭素膜を交差部上に形成することができ、各配線パターン層間の導通を確認した。

(イオンビーム照射条件)

- ・ビーム加速電圧 : 20 kV
- ・ビーム照射面積 : $30 \mu\text{m}^2$
- ・照射時間 : 15 分間

実験例 9 (溶接接合法による接続)

内部をアルゴンガスで置換した容器内に、実験例 1 の (9) において作製した多層プリント配線板と、アルゴンレーザーの出射部を配設し、レーザーのスポット径を $80 \mu\text{m}$ 、照射面でのパワーを 1 W に調節した。そして、多層プリント配線板の各配線パターン層の交差部のうち、スルーホールが形成されていない交差部にアルゴンレーザーを約 5 ms 間照射して、交差部の上層配線パターン層と下層配線パターン層間の絶縁樹脂層を蒸発除去して、各配線パターン層の導電性層を相互に融着し、各配線パターン層間の導通を確認した。

実験例 10 (ワイヤーボンディング法による接続)

実験例 1 の (10) において作製した多層プリント配線板の各配線パターン層を用い、これらの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、金線 (直径 $40 \mu\text{m}$) によりワイヤーボンディングを行い、図 20 に示される模式図のごとくワイヤーブリッジによ

り接続した。しかる後、このようにして配線された各配線パターン間の導通を確認した。

実験例 1 1 (ワイヤーボンディング装置を用いた 1 ショット法による接続)

実験例 1 の (10) において作製した多層プリント配線板の各配線パターン層を用い、これらの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、金線 (直径 100 μm) により 1 ショット (1 回) のボンディングを行い、図 21 に示される模式図のごとくボンディング塊 (パッド) を形成することにより接続した。しかる後、このようにして配線された各配線パターン間の導通を確認した。

実験例 1 2 (レーザーメッキ法による接続)

下記組成のパラジウムメッキ液中に、実験例 1 の (10) において作製した多層プリント配線板を浸漬させた。

(パラジウムメッキ液の組成)

• PdCl ₂	… 1 . 7 7 3 3 g/l
• エチレンジアミン	… 5 . 3 ml/l
• チオジグリコール酸	… 3 0 mg/l
• NaH ₂ PO ₂ · H ₂ O	… 6 . 3 5 9 4 g/l
• Pb(CH ₃ COO) ₂	… 3 p. p. b.

次に、スポット径 100 μm 、照射面でのパワーを 1.0 W に調整したアルゴンレーザーを、導通されていない交差部に約 90 秒間照射し、照射部分に Pd 膜を約

50 μm 析出させた (図 2 2)。しかる後、水洗・乾燥させた後、配線された各配線パターン間の導通を確認した。

実験例 1 3 (導電体と半田メッキとの積層体の一括転写法による接続)

まず、導電体層と半田メッキ層との積層体を以下の要領で作製し、準備した。すなわち、導電性の基板上に、レジスト法を用いて所望のパターン (導電性パターン) を形成した転写基板上に、下記の要領で導電体層を形成し、この導電体層上に下記の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した。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な層が得られる。

導電体層の形成に際しては、上記転写基板と白金電極を対向させて下記の組成のピロリン酸銅メッキ浴 (pH = 8.8、液温 = 55 $^{\circ}\text{C}$) 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それぞれ接続し、電流密度 3 A / dm^2 で 2 分間の通電を行い、導電性のパターン (導電面裸出部) 上に銅メッキ膜を形成して導電体層 (厚さ 2.0 μm) とした。

(ピロリン酸銅メッキ浴の組成)

ピロリン酸銅	...	94 g / l
ピロリン酸銅カリウム	...	340 g / l
アンモニア水	...	3 c c / l

半田メッキ層形成のための半田メッキ浴組成物は以下の
のような組成とした。

(メッキ浴組成)

第一錫	…	40 g / l
鉛	…	15 g / l
遊離ほうふっ酸	…	100 g / l
ホルマリン (37%)	…	10 ml / l
光沢剤	…	60 ml / l
分散剤	…	40 g / l

なお、上記光沢剤は、2%炭酸ナトリウム溶液中で
280 mlのアセトアルデヒドと106 mlのオートル
イジンを15℃で10日間反応させて得られた沈殿物を
イソプロパノールに溶解して20%溶液としたものを用
いた。また、上記分散剤は、1モルのノリルアルコール
に15モルのエチレンオキソイドを付加した生成物であ
るポリエチレングリコールニルフェニルエーテルを用
いた。

半田メッキ層形成に際しては、室温、電流密度3 A /
dm²で3分間の通電を行い、上記銅メッキ膜の導電体
層上に厚さ5.0 μmの半田メッキ層を形成させた。

次いで、実験例1の(10)において作製した多層プリ
ント配線板の各配線パターン層を準備し、これらの導通
されていない近接部を、上述の導電体層と半田メッキ層
の積層体を用いて、図23(A)に示されるごとく熱転

写により、導電体層と半田メッキ層の積層体を一括転写し接続させた。熱転写温度は350℃とした。しかる後、このようにして配線された各配線パターン間の導通を確認した。

実験例 1 4 (金属塊挿入法による接続)

実験例 1 の (10) において作製した多層プリント配線板の各配線パターン層を用い、これらの導通されていない近接部の配線間隙に直径50 μ mのAuからなる金属ボール(塊)を配置し、その上から感圧接着剤を塗布したシートを圧着し、接続部を形成した。しかる後、このようにして配線された各配線パターン間の導通を確認した。

実験例 1 5 (無電解メッキ法による接続)

実験例 1 の (10) において作製した多層プリント配線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た。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、配線パターンの接続すべき位置に相当する部分を露出させた。この露出部分を活性化させた後、無電解銅メッキを行い接続部を形成させた。しかる後、残余の不要なレジストおよび触媒層を順次、除去して、配線された各配線パターン間の導通を確認した。

無電解メッキ触媒、活性化(アクセレータ)および無電解メッキとしての組成および操作条件は、それぞれ以

下の通りとした。

(無電解メッキ触媒)

触媒：塩化パラジウム	… 0.2 g / l
塩化第1錫	… 20 g / l
濃塩酸	… 200 ml

操作条件：室温、処理時間5分

(活性化(アクセレータ))

活性化剤：硫酸	… 150 g / l
---------	-------------

操作条件：50℃、処理時間5分

(無電解メッキ浴の組成)

・硫酸銅	… 7 g / l
・EDTA	… 25 g / l
・ホルムアルデヒド	… 50 g / l
・NaCN	… 60 mg / l

操作条件：pH = 12.6、浴温度70℃、

処理時間20分

形成膜厚：0.5 μm

実験例16

(1) 転写用原版D1, D2, D3の作製(図7対応)

導電性基板として表面が十分鏡面に近いSUS430基板(厚さ0.15mm)を準備し、この基板をアルカリ脱脂液にて表面洗浄を行い、25℃、10%塩酸にて中和処理をし、さらに純水流水中にて洗浄乾燥後、エッ

チング用レジストとして20cpのOFR（東京応化（株）製ポジ型レジスト）をスピコート法（回転数1200rpm）、40secで塗布し、配線パターンが形成されている3種のフォトマスクを用いて、それぞれ露光処理、現像処理を行って所定パターンのエッチング用マスク層（膜厚2.0 μ m）を有する導電性基板（3種）を形成した。

次に、このエッチング用マスク層をマスクとして、導電性基板表面を塩化鉄系エッチング液（純正化学（株）製；塩化第二鉄溶液）にて深さ約2 μ mの凹部を形成して凹版構造とした。

洗浄後、該エッチング用マスク層を維持したまま、本基板表面全面に四フッ化エチレン分散型電着樹脂（（株）シミズ製；エレコートナイスロン）を25mA/dm²にて下地電着後、20V定電圧で約3分間の電着を行い、エッチングにより形成された上記凹部内に、エッチング用マスク層と同一面になるまで電着膜を成長させて絶縁マスク層を形成した。

次いで、導電性基板を循環オープンにて110 $^{\circ}$ C、30分間焼き付けを行った後、エッチング用マスク層のみを常温、30秒間アセトン浸漬にて溶解除去し、エッチング用マスク層剥離後、さらに、180 $^{\circ}$ C、30分間クリーンオープンにて焼き付けを行い、段差2 μ mの凹版構造の転写用原版を作製した。

このようにして作製した転写用原版のSUS基板を室温にて10%塩酸で洗浄後、上記転写用原版と白金電極を対向させて下記の組成のピロリン酸銅メッキ浴(pH=8.8、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用原版をそれぞれ接続し、電流密度5A/dm²で2.2分間の通電を行い、絶縁マスク層が形成されていない導電性基板の導電面裸出部に銅メッキ膜を形成して導電性層(厚さ2.2μm)とした。

(ピロリン酸銅メッキ浴の組成)

ピロリン酸銅	…	94g/l
ピロリン酸銅カリウム	…	340g/l
アンモニア水	…	3cc/l

この時、銅メッキ膜の成長過程は、エッチング工程により生じたサイドエッチング部により両サイドで合計4μm縮小したSUS基板の導電面裸出部を出発電極として、前記段差2μmの凹部内に水平および垂直方向に等方的に成長した。

次に、実験例1の(7)と同様にして、導電性層上に粘着性を有する絶縁樹脂層Cを形成して3種の配線パターン層用の転写用原版D1, D2, D3とした。

(2) 多層プリント配線板の作製

上記の(1)において作製した3種の配線パターン層

用の転写用原版 D 1 , D 2 , D 3 を、この順序で厚さ 5 0 μ m のポリイミドフィルム基板上に下記の条件で圧着して導電性層と絶縁樹脂層 C からなる 3 種の配線パターン層をフィルム基板上に転写して多層プリント配線板を作製した。

(圧着条件)

圧 力 : 4 0 k g f / c m ²

温 度 : 2 0 0 $^{\circ}$ C

尚、上記の転写による多層プリント配線板の作製に際して、転写用原版の絶縁層の破壊は全く観察されなかった。

その後、さらに上記の転写用原版を用いて同様の多層プリント配線板の作製を 7 0 回繰り返し行ったが、7 0 回の連続転写に対しても絶縁層のダメージは全く観察されず、本発明の転写用原版が優れた耐久性をもち、高精度の多層プリント配線板の作製が可能であることが確認された。

実験例 1 7

(1) 転写用原版 E 1 , E 2 , E 3 の作製 (図 9 対応)

導電性基板として表面が十分鏡面に近い S U S 4 3 0 基板 (厚さ 0 . 2 5 m m) を準備し、この基板をアルカリ脱脂液にて表面洗浄を行い、2 5 $^{\circ}$ C、1 0 % 塩酸にて中和処理をし、さらに純水流水中にて洗浄乾燥後、エッチング用レジストとして 2 0 c p の O F P R (東京応化

(株)製ポジ型レジスト)をスピコート法(回転数1500rpm)、40secで塗布し、配線パターンが形成されている3種のフォトマスクを用いて、それぞれ露光処理、現像処理を行って所定パターンのエッチング用マスクング層(膜厚1.2 μ m)を有する導電性基板(3種)を形成した。

次に、このエッチング用マスクング層をマスクとして、導電性基板表面を塩化鉄系エッチング液(純正化学(株)製;塩化第二鉄溶液)にて深さ約4 μ mの凹部を形成して凹版構造とした。

洗浄後、該エッチング用マスクング層を維持したまま、本基板表面全面に四フッ化エチレン分散型電着樹脂((株)シミズ製;エレコートナイスロン)を25mA/dm²にて下地電着後、20V定電圧で約3分間の電着を行い、エッチングにより形成された上記凹部内に、導電性基板表面と同一面になるまで電着膜を成長させて絶縁マスクング層を形成した。

次いで、この導電性基板を循環オーブンにて110 $^{\circ}$ C、30分間焼き付けを行った後、エッチング用マスクング層のみを常温、30秒間アセトン浸漬にて溶解除去し、エッチング用マスクング層剥離後、さらに、180 $^{\circ}$ C、30分間クリーンオーブンにて焼き付けを行い、平版構造の転写用原版を作製した。

このようにして作製した転写用原版のSUS基板を室

温にて10%塩酸で洗浄後、上記転写用原版と白金電極を対向させて下記の組成のピロリン酸銅メッキ浴（pH = 8.8、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用原版をそれぞれ接続し、電流密度 $5 \text{ A} / \text{d m}^2$ で1分間の通電を行い、絶縁マスク層が形成されていない導電性基板の導電面裸出部に銅メッキ膜を形成して導電性層（厚さ $1.0 \mu\text{m}$ ）とした。

（ピロリン酸銅メッキ浴の組成）

ピロリン酸銅	…	94 g / l
ピロリン酸銅カリウム	…	340 g / l
アンモニア水	…	3 cc / l

この時、銅メッキ膜の成長過程は、エッチング工程により生じたサイドエッチング部により両サイドで合計 $4 \mu\text{m}$ 縮小したSUS基板の導電面裸出部を出発電極として、基板上に導電面裸出部表面幅よりも左右各サイドでそれぞれ $2 \mu\text{m}$ 幅広の導電性層が形成された。また、銅メッキ膜は水平および垂直方向に等方的に成長した。

次に、実験例1の（7）と同様にして、導電性層上に粘着性を有する絶縁樹脂層Cを形成して3種の配線パターン層用の転写用原版E1, E2, E3とした。

（2） 多層プリント配線板の作製

上記の（1）において作製した3種の配線パターン層用の転写用原版E1, E2, E3を、この順序で厚さ

50 μ m のポリイミドフィルム基板上に下記の条件で圧着して導電性層と絶縁樹脂層 C からなる 3 種の配線パターン層をフィルム基板上に転写して多層プリント配線板を作製した。

(圧着条件)

圧力 : 40 kgf / cm²

温度 : 200 °C

尚、上記の転写による多層プリント配線板の作製に際して、転写用原版の絶縁層の破壊は全く観察されなかった。

その後、さらに上記の転写用原版を用いて同様の多層プリント配線板の作製を 90 回繰り返したが行ったが、90 回の連続転写に対しても絶縁マスキング層のダメージは全く観察されず、本発明の転写用原版が優れた耐久性をもち、高精度の多層プリント配線板の作製が可能であることが確認された。

実験例 18

(1) 転写用原版 F1, F2, F3 の作製 (図 11 対応)

導電性基板としてチタン (Ti) 製の基板 (厚さ 0.4 mm) を準備し、この表面にスピンコート法 (回転数 1500 rpm、40 sec) によりフォトレジスト (東京応化 (株) 製; OFPR800) を塗布し、配線パターンが形成されている 3 種のフォトマスクを用い

て、それぞれ露光処理、現像処理を行って所定パターンのエッチング用マスク層（膜厚 $1.0\mu\text{m}$ ）を有する導電性基板（3種）を形成した。

次に、このエッチング用マスク層をマスクとして、導電性基板を HF （ $2.5\text{wt}\%$ ）— H_2O_2 （ $15\text{wt}\%$ ）— H_2O （残部）液中に2分間浸漬し、 Ti の露出部をエッチング（エッチング深さ $2\mu\text{m}$ ）し、凹部を形成した。その後、電着物質の基板密着性をより向上させることを目的に HF — NH_4 液中で凹部表面を粗面化した（30秒）。

次に、上記エッチング用マスク層を電着用マスクとして、上記凹部内に四フッ化エチレン分散型電着樹脂（（株）シミズ製；エレコートナイスロン）を $25\text{mA}/\text{dm}^2$ にて下地電着後、 20V 定電圧で約60秒間の電着を行うことによって、図11（C）に示したように略中央部が凹状をなし、しかもその表面が Ti 基板表面よりも低くなるように電着膜を成長させて絶縁マスク層を形成した。

次いで、この導電性基板を循環オープンにて 110°C 、30分間焼き付けを行った後、エッチング用マスク層のみを常温、30秒間アセトン浸漬にて溶解除去し、エッチング用マスク層剥離後、さらに、 180°C 、30分間クリーンオープンにて焼き付けを行い、凸版構造の転写用原版を作製した。

このようにして作製した転写用原版と白金電極を対向させて下記の組成のピロリン酸銅メッキ浴（ $pH = 8.8$ 、液温 = $55^{\circ}C$ ）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用原版をそれぞれ接続し、電流密度 $5 A / dm^2$ で 1.5 分間の通電を行い、絶縁マスキング層が形成されていない導電性基板の導電面裸出部に銅メッキ膜を形成して導電性層（厚さ $1.5 \mu m$ ）とした。

（ピロリン酸銅メッキ浴の組成）

ピロリン酸銅	…	94 g / l
ピロリン酸銅カリウム	…	340 g / l
P 比	…	7.0

次に、実験例 1 の（7）と同様にして、導電性層上に粘着性を有する絶縁樹脂層 C を形成して 3 種の配線パターン層用の転写用原版 F 1, F 2, F 3 とした。

（2）多層プリント配線板の作製

上記の（1）において作製した 3 種の配線パターン層用の転写用原版 F 1, F 2, F 3 を、この順序で厚さ $50 \mu m$ のポリイミドフィルム基板の上に下記の条件で圧着して導電性層と絶縁樹脂層 C からなる 3 種の配線パターン層をフィルム基板の上に転写して多層プリント配線板を作製した。

（圧着条件）

圧力	: 40 kg f / cm^2
温度	: $200^{\circ}C$

尚、上記の転写による多層プリント配線板の作製に際して、転写用原版の絶縁層の破壊は全く観察されなかった。

その後、さらに上記の転写用原版を用いて同様の多層プリント配線板の作製を100回繰り返したが、100回の連続転写に対しても絶縁層のダメージは全く観察されず、本発明の転写用原版が優れた耐久性をもち、高精度の多層プリント配線板の作製が可能であることが確認された。

以上詳述したように、本発明によれば転写用原版上に設けた導電性層あるいは導電性層と絶縁樹脂層とからなる配線パターン層を多層プリント配線板用の基板上に転写することにより、上部に導電性層を下部に絶縁樹脂層を備えた配線パターン層を多層プリント配線板用の基板上に多層に積層することができる。この多層積層は、所定の配線パターン層を形成した転写用原版を並行して複数作製し、これらの転写用原版を用いて順次転写する並直列プロセスであるため、転写前の検査により不良品を排除することができ、製造歩留が向上するとともに、スループットが高く、さらに、従来基板上で行っていた配線層の形成やパターンニングのためのメッキ、およびフォトリソグラフィング工程は不要となり、製造工程の簡略化が可能となる。また、多層プリント配線板には、従来の多層プリント配線板に見られたような絶縁層による配線パタ

ーンの被覆がなく、各配線パターン層を構成する導電性層は部分的に常に裸出されており、各配線パターン層の交差部あるいは各配線パターン層が相互に近接する部位における各配線パターン層相互の接続を容易に行うことができ、汎用性の極めて高い多層プリント配線板が可能となる。

転写用原版の変形例

(変形例 1)

次に図 2 に示す転写用原版 10 の変形例について説明する。

転写用原版 10 に用いる基板 11 としては、少なくとも表面が熱酸化可能あるいは窒化可能であり導電性を有する金属からなる基板を用いることができる。具体的には、ステンレス (S U S)、T i、T a 等の熱酸化可能な金属板、T i、S i 等の窒化可能な金属板、あるいは導電性の基板の表面に上記の熱酸化可能または窒化可能な金属の薄膜を形成したもの等を挙げることができる。上記の金属薄膜の厚さは 1 ~ 2 μ m 程度が好ましい。

尚、基板 11 の表面は、後述するメッキ層の被加工物への転写においてメッキ層を基板から容易に剥離させるために、ある程度の鏡面処理を施されていることが好ましい。

熱酸化可能あるいは窒化可能な導電性金属からなる基板 11 の表面に熱酸化処理あるいは窒化処理を施して、

酸化物あるいは窒化物からなる薄膜を形成する。この場合、薄膜の厚さは0.1～0.5 μ m程度が好ましい。次に、薄膜上に所定パターンでフォトレジスト層を形成する。その後、フォトレジスト層をマスクとして薄膜をエッチングし、基板11の導電性金属表面を露出させる。そして、フォトレジスト層を除去することにより、導電性基板11の表面に酸化物あるいは窒化物からなる絶縁マスク層を備えた転写用原版10が得られる。この絶縁マスク層は絶縁性であるため、後工程において絶縁マスク層上にはメッキは成長しない。

(変形例2)

転写用原版10に用いる基板11としては、少なくとも表面が陽極酸化可能な金属からなる基板を用いることができる。具体的には、Al、Ta、Ti等の陽極酸化可能な金属板、あるいは導電性の基板の表面に上記の陽極酸化可能な金属の薄膜を形成したもの等を挙げることができる。

尚、基板の表面は、後述するメッキ層の被加工物への転写においてメッキ層を基板から容易に剥離させるために、ある程度の鏡面処理を施されていることが好ましい。

基板11に所定パターンでフォトレジスト層を形成する。次に、基板11にエッチングを行い凹部を形成する。その後、この基板11を陽極とし、白金板を陰極として陽極酸化液中で基板11の陽極酸化を行い、基板11の

フォトレジスト層非形成部分に陽極酸化膜を形成する。この陽極酸化膜は、電気絶縁性を有する膜であり、その後、フォトレジスト層を除去して基板 11 の導電部を露出することにより、陽極酸化膜からなる絶縁マスク層が得られる。

(変形例 3)

転写用原版 10 に用いる基板 11 としては、少なくとも表面が Ti - Al からなる金属板、あるいは導電性の基板の表面に Ti - Al の薄膜を形成したもの等を挙げることができる。Ti - Al 膜の組成は、Ti : Al = 50 : 50 (組成比 ; atom %) が酸化膜の性晶性、絶縁性の点から望ましい。

尚、基板 11 の表面は、後述するメッキ層の被加工物への転写においてメッキ層を基板 11 から容易に剥離させるために、ある程度の鏡面処理を施されていることが好ましい。

Ti - Al 板からなる基板 11 に所定パターンでフォトレジスト層を形成する。次に、基板 11 にエッチングを行い凹部を形成する。その後、この基板 11 を陽極とし、白金板を陰極として陽極酸化液中で基板 11 の陽極酸化を行い、基板 11 のフォトレジスト層非形成部分に Ti - Al 陽極酸化膜を形成する。この Ti - Al 陽極酸化膜は、電気絶縁性を有する膜であり、その後、フォトレジスト層を除去して基板 11 の導電部を露出するこ

とにより、Ti—Al陽極酸化膜からなる絶縁マスクニング層が得られる。

(変形例4)

転写用原版10のステンレス製基板11に加熱処理を施した後、該ステンレス基板11上にレジスト膜を成膜し、所望の微細パターンを有するフォトマスクを介して前記レジスト膜を露光・現像して前記ステンレス基板11上にレジストによる絶縁マスクニング層を得る。ステンレス基板11に施す加熱処理の条件は、加熱温度を150～300℃程度、加熱時間を1～3時間の範囲とすることができる。加熱温度および加熱時間が上記の範囲に満たない場合、ステンレス基板11に存在する圧延方向による残留応力あるいはロール巻上時のテンションによる残留応力を完全に取り除くことができず、微細パターン形成用原版の製版が終了した後においてステンレス基板11の収縮が発生する。また、上記の加熱温度および加熱時間を超えるような加熱処理を施しても、加熱処理による更なる効果は得られず、製造コストの上昇を来すのみで好ましくない。

本発明の適用対象となるステンレス基板11は特に制限はなく、従来より微細パターン形成用原版の基板として用いられているものを挙げることができる。具体的には、SUS304、SUS301、SUS430、SUS405、SUS403、SUS410等のステン

レス基板を挙げることができる。

ステンレス基板 11 に加熱処理を施す前に、予めステンレス基板 11 を洗浄しておくことが好ましい。このステンレス基板 11 の洗浄は、有機溶剤洗浄、アルカリ液中での電解脱脂、水洗浄等の公知の洗浄手段を用いることができる。

本発明において使用するレジストは、公知の有機レジストでよく、例えば、ゼラチン、カゼイン、グルー、卵白アルブミン等の天然タンパク質、カルボキシメチルセルロース、ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸、ポリアクリルアミド、ポリビニルピロリドン、ポリエチレンオキサイド、無水マレイン酸共重合体および上記の樹脂のカルボン酸変性物あるいはスルホン酸変性物等の 1 種または 2 種以上を混合したものに対し、例えば、ジアゾ基を有するジアゾニウム化合物およびパラホルムアルデヒドの反応生成物であるジアゾ樹脂、アジド基を有するアジド化合物、ポリビニルアルコールにケイ皮酸を縮合したケイ皮酸縮合樹脂、スチルバゾリウム塩を用いた樹脂、重クロム酸塩等の光硬化型の感光性基を有するものを添加することにより、感光性を付与したものを挙げるができる。尚、感光性基は上述の光硬化型感光性基に限定されるものではない。

(変形例 5)

転写用原版 10 の絶縁マスキング層としては、セラミ

ック前駆体ポリマー、硬化型樹脂等を使用することができる。具体的には、セラミック前駆体ポリマーとして、シラザンポリマー、シラノール化合物 $\text{Si}(\text{OR})_n(\text{OH})_{4-n}$ (R:炭化水素基)等を挙げることができる。絶縁性物質としてセラミック前駆体ポリマーを用いた場合、絶縁膜の硬化処理は、セラミック前駆体ポリマーを焼成することにより行うことができる。

また、熱硬化型樹脂としては、メラミン樹脂、ユリア樹脂、ポリイミド、エポキシ樹脂、ノボラック樹脂等を挙げることができる。紫外線硬化型樹脂としては、エポキシ樹脂等を挙げることができる。また、電子線硬化型樹脂として、エポキシ樹脂等を挙げることができる。絶縁性物質として上記のような硬化型樹脂を用いた場合、絶縁膜の硬化処理は、それぞれ加熱、紫外線照射、電子線照射により行うことができる。

さらに、絶縁マスキング層として真空中で形成した SiO_2 、 SiN_x 、 Ta_2O_5 等の無機薄膜により形成することができる。絶縁マスキング層として上記のような無機薄膜を用いた場合、基板11の全面に無機薄膜からなる絶縁膜を形成した後、リフトオフによりフォトレジスト層上の絶縁膜を除去して基板11の導電部を露出した段階で、凹部に残存している絶縁膜の硬化は不要である。

(変形例6)

転写用原版 10 は、少なくとも表面が導電性を示す基板 11 と、この基板 11 に所定パターンで形成されたクロメート処理面と、このクロメート処理面に形成された絶縁マスク層とを備えている。基板 11 としては、導電性を有するものであり、特に基板 11 はエッチング処理等により凹部の形成が可能なものであればよく、ステンレス、チタン、ニッケル等の導電性の金属からなる基板である。このような基板 11 の厚さは 0.2 ~ 2 mm 程度が好ましい。

尚、基板 11 の表面は、後述するメッキ層の被加工物への転写においてメッキ層を基板 11 から容易に剥離させるためにある程度の鏡面処理を施されていることが好ましい。

まず、基板 11 に所定パターンでフォトレジスト層を形成する。次に、基板 11 にクロメート処理を施して、基板 11 の露出箇所にクロメート処理面を形成する。その後、この基板 11 の全面に絶縁性物質の塗布液を塗布して絶縁膜を形成し、フォトレジスト層を除去すると同時にリフトオフによりフォトレジスト層上の絶縁膜を除去して基板 11 の導電部を露出する。これにより、基板 11 にはクロメート処理面上にのみ絶縁膜が残存することになり、この残存している絶縁膜を必要に応じて硬化させることにより絶縁マスク層が得られる。

第 2 の実施例

以下、本発明の第2の実施例について図面を参照しながら説明する。なお、図1乃至図25に示す第1の実施例と同一部分には同一符号を付して詳細な説明は省略する。

図26は本発明の多層プリント配線板の一例を示す概略断面図である。図26において、多層プリント配線板1は、多層プリント配線板用の基板2と、多層プリント配線板用の基板2上に設けられた第1層目の配線パターン層3と、この配線パターン層3上に積層された第2層目の配線パターン層4と、更に配線パターン層4上に積層された第3層目の配線パターン層5とを備えた3層構成の多層プリント配線板である。

そして、図26に示されるように、第1層目の配線パターン層3とこの配線パターン層3上に積層された第2層目の配線パターン層4とが重なり合う箇所には、追加絶縁層161が介在される。さらに、第2層目の配線パターン層4とこの配線パターン層4上に積層された第3層目の配線パターン層5とが重なり合う箇所には、追加絶縁層163が介在される。追加絶縁層163は、带状の第2層目の配線パターン層4の一部を覆っているのであるが、図26は断面図で示されているのでそのイメージが掴みにくく、図28の斜視図を参照することにより具体的構成が容易に理解できる。

なお、第1層目の配線パターン層3と、第3層目の配

線パターン層5とが重なりを生じる場合にも当然想定でき、この場合にも重なり合う箇所には追加絶縁層161が介在される。

前記多層プリント配線板1を構成する各配線パターン層3, 4, 5は、それぞれ導電性層3a, 4a, 5aと、この導電性層の下部に形成された絶縁樹脂層3b, 4b, 5bとを有している。そして、多層プリント配線板1は、各配線パターン層3, 4, 5を基板2の上、あるいは下層の配線パターン層の上に順次転写積層した重ね刷り型の構造であり、各配線パターン層が相互に重なり合う箇所には、上述のごとく追加絶縁層161, 163が介在されており、上下の配線パターン層間の絶縁を確実なものとしている。すなわち、上下の配線パターン層間の絶縁は上層の配線パターン層を構成する絶縁樹脂層3b, 4b, 5bによっても可能ではあるものの、本発明においては、これとは別途に、新たな追加絶縁層161, 163を介在させて、多層プリント配線板1の信頼性を向上させているのである。

なお、本発明の多層プリント配線板1は、各配線パターン層が相互に重なり合う箇所に積極的に追加絶縁層161, 163を介在させた構造をとっているので、その他の場所では配線パターン層3, 4, 5の導電性層3a, 4a, 5aは部分的に常に裸出されており、配線パターン層の交差部近傍あるいは各配線パターン層が相

互に近接する部位（近接部）における各配線パターン層相互の接続を行うことができる。

前記配線パターン層同士が重なり合う部分に介在される追加絶縁層161, 163は、図26および図28に示されるように、重なり合う部分における配線パターン層の上面および側面部の全体を完全に覆うような形態とすることが望ましい。絶縁性を完全に担保するためである。このような絶縁層の材質や、形成方法については後述する。

次に、上記の多層プリント配線板1の製造を例にして図27を参照しながら本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明する。

まず、多層プリント配線板用の基板2上に、上記の配線パターン層用の転写用原版10（図2参照）を絶縁樹脂層15が基板2に当接するように圧着する。この圧着は、ローラ圧着、プレート圧着、真空圧着等、いずれの方法にしたがってもよい。また、絶縁樹脂層が加熱により粘着性あるいは接着性を発現する絶縁樹脂からなる場合には、熱圧着を行うこともできる。その後、導電性基板11を剥離して配線パターン層13を基板2上に転写することにより、導電性層3aと絶縁樹脂層3bを有する第1層目の配線パターン層3を多層プリント配線板用の基板2上に形成する（図27（A））。

このように形成された第1層目の配線パターン層3と、

次工程で積層される第2層目の配線パターン層4および第3層目の配線パターン層5とが重なり合う予定部分に追加絶縁層が形成される。重なり合う予定部分とは、次工程で積層される配線パターン層が転写されれば、必然的に重なりを生じる箇所をいう。図27に示される実施例では、理解を容易にするために第1層目の配線パターン層3に対しては、第2層目の配線パターン層4のみが重なり合うことを想定しており（実際には、第3層目の配線パターン層5にも重なり合うことが多々ある）追加絶縁層161は、配線パターン層同士が重なり合う予定部分のパターンに対応するように予め作製されたスクリーン印刷版を用いて、スクリーン印刷にて形成される（図27（B））。印刷用のインキ組成物としては、塗布乾燥後の絶縁性が担保できれば、特に制限はないが、より好適な具体例としては、ポリイミド樹脂溶液（東レ製 セミコファイン SP-110）、エポキシ樹脂溶液が挙げられる。好ましくはポリイミド樹脂である。

その後、第1層目の配線パターン層3が転写形成された基板2上に、第2層目の配線パターン層用の転写用原版20（図3参照）を用いて第1層目の配線パターン層3に対する位置合わせを行ったうえで同様に配線パターン層の転写を行い、導電性層4aと絶縁樹脂層4bを有する第2層目の配線パターン層4を形成する（図27（C））。この際、第1層目の配線パターン層3と第2

層目の配線パターン層 4 との重なり合う部分には追加絶縁層 1 6 1 が介在されている。

次いで、今度は第 2 層目の配線パターン層 4 と、次工程で積層される第 3 層目の配線パターン層 5 とが重なり合う予定部分に追加絶縁層 1 6 3 が形成される。第 2 層目の配線パターン層 4 に対しては、第 3 層目の配線パターン層 5 のみが重なり合うことを想定しており、追加絶縁層 1 6 3 は、配線パターン層同士が重なり合う予定部分のパターンに対応するように予め作製されたスクリーン印刷版を用いて、スクリーン印刷にて形成される（図 2 7（D））。図 2 7（D）の断面図からは、絶縁層 1 6 3 が第 2 層目の配線パターン層 4 を覆うというイメージが現れていないので、図 2 8 の斜視図を参考されたい。図 2 8 の A - A' 矢視図が、図 2 7（D）の断面図に相当する。

次いで、第 1 層目の配線パターン層 3 および第 2 層目の配線パターン層 4 が転写形成された基板 2 上に、第 3 層目の配線パターン層用の転写用原版 3 0（図 4 参照）を用いて同様に位置合わせを行って配線パターン層の転写を行い、導電性層 5 a と絶縁樹脂層 5 b を有する第 3 層目の配線パターン層 5 を形成する（図 2 7（E））。この際、第 2 層目の配線パターン層 4 と第 3 層目の配線パターン層 5 との重なり合う部分には追加絶縁層 1 6 3 が介在されている。なお、図 2 7 における配線パターン

層同士の重なり合う部分の数は、理解を容易にするために極力少ない例をとって説明したままで、もちろんこの数に限定されるものではない。

次に、配線パターン層同士が重なり合う部分に絶縁層を介在させる他の実施例を図29に沿って説明する。

図29(A)は、多層プリント配線板用の基板2上に導電性層3aと絶縁樹脂層3bを有する第1層目の配線パターン層3を転写した状態を示したものであり、第1層目の配線パターン層3は、前記図27(A)と同じ手法で形成される。

次いで、第1層目の配線パターン層3を転写、硬化させた基板2に、図29(B)に示すように感光性絶縁材料、特に好ましくは、感光性ポリイミド樹脂を主成分とする感光性塗布液を塗布・乾燥させて感光性絶縁塗膜170を形成する。塗布方法としては、プレートコーティング法、バーコーティング法、ディッピング法、スピンドコーティング法等いずれの方法であってもよい。その後、第1層目の配線パターン層3と、次工程で積層される第2層目の配線パターン層4および第3層目の配線パターン層5とが重なり合う予定部分のパターンに対応するように予め作製されたフォトマスク171を用いて、感光性絶縁塗膜170を密着露光する(図29(B))。しかる後、現像して、重なり合う予定部分のパターニングを行った後、基板をオープンまたはホットプレートで

熱処理し、絶縁塗膜を硬化させて追加絶縁層 1 6 1 を形成させる（図 2 9（C））。その後、第 1 層目の配線パターン層 3 が転写形成された基板 2 上に、第 2 層目の配線パターン層用の転写用原版 2 0（図 3 参照）を用いて第 1 層目の配線パターン層に対する位置合わせを行ったうえで同様に配線パターン層の転写を行い、導電性層 4 a と絶縁樹脂層 4 b を有する第 2 層目の配線パターン層 4 を形成する（図 2 9（D））。この際、第 1 層目の配線パターン層 3 と第 2 層目の配線パターン層 4 との重なり合う部分には追加絶縁層 1 6 1 が介在されている。

次いで、今度は第 2 層目の配線パターン層 4 と、次工程で積層される第 3 層目の配線パターン層 5 とが重なり合う予定部分に追加絶縁層 1 6 3 が形成される（図 2 9（E））。追加絶縁層 1 6 3 の形成は、前記追加絶縁層 1 6 1 の形成に準じて図 2 9（B）～（C）に示される工程に沿って行えばよい。なお、図 2 9（E）の断面図からは、追加絶縁層 1 6 3 が第 2 層目の配線パターン層 4 を覆うというイメージが現れていないので、前述した図 2 8 の斜視図を参考されたい。図 2 8 の A - A' 矢視図が、図 2 9（E）の断面図に相当する。

次いで、第 1 層目の配線パターン層 3 および第 2 層目の配線パターン層 4 が転写形成された基板 2 上に、第 3 層目の配線パターン層用の転写用原版 3 0（図 4 参照）を用いて同様に位置合わせを行って配線パターン層の転

写を行い、導電性層 5 a と絶縁樹脂層 5 b とを有する第 3 層目の配線パターン層 5 を形成する（図 29（F））。この際、第 2 層目の配線パターン層 4 と第 3 層目の配線パターン層 5 との重なり合う部分には追加絶縁層 163 が介在されている。なお、図 29 における配線パターン層同士の間重なり合う部分の数は、理解を容易にするために極力少ない例をとって説明したままで、もちろんこの数に限定されるものではない。

また、図 29 に示される絶縁層を形成するための感光性絶縁材料としては、前述したように感光性ポリイミド樹脂を用いることが好ましい。感光性ポリイミド樹脂を用いることにより、より高い絶縁性が得られるというメリットが生じる。

次に、配線パターン層同士が重なり合う部分に絶縁層を介在させる更に他の実施例を図 30～図 31 に沿って説明する。

図 30（A）は、多層プリント配線板用の基板 2 上に導電性層 3 a と絶縁樹脂層 3 b を有する第 1 層目の配線パターン層 3 を転写した状態を示したものであり、前記図 27（A）と同じ手法で形成される。

次いで、第 1 層目の配線パターン層 3 を転写、硬化させた基板 2 に、図 30（B）に示すように絶縁材料（ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂）、特に好ましくはポリイミド樹脂を主成分とする塗布液を塗布・乾燥させて絶縁

塗膜 161a を形成する。塗布方法としては、プレートコーティング法、バーコーティング法、ディッピング法、スピニング法等のいずれの方法であってもよい。

次いで、図 30 (C) に示すように、フォトレジスト層 181 を形成し乾燥させる。フォトレジスト層 181 の形成は、プレートコーティング法、バーコーティング法、ディッピング法、スピニング法等いずれの方法であってもよい。その後、第 1 層目の配線パターン層 3 と、次工程で積層される第 2 層目の配線パターン層 4 (および第 3 層目の配線パターン層 5) とが重なり合う予定部分のパターンに対応するように予め作製されたフォトマスク 185 を用いて、フォトレジスト層 181 を密着露光する (図 30 (C))。

しかる後、現像して、重なり合う予定部分のパターニングを行った後 (レジスト 182 の形成)、絶縁塗膜 161a の露出部分をエッチング除去する (図 30 (D))。さらに、レジスト 182 をエッチング除去した後、基板をオープンまたはホットプレートで熱処理し、残余の絶縁塗膜を硬化させて追加絶縁層 161 を形成させる (図 30 (E))。

その後、第 1 層目の配線パターン層 3 が転写形成された基板 2 上に、第 2 層目の配線パターン層用の転写用原版 20 (図 3 参照) を用いて第 1 層目の配線パターン層に対する位置合わせを行ったうえで同様に配線パターン

層の転写を行い、導電性層 4 a と絶縁樹脂層 4 b を有する第 2 層目の配線パターン層 4 を形成する（図 3 1 (A)）。この際、第 1 層目の配線パターン層 3 と第 2 層目の配線パターン層 4 との重なり合う部分には追加絶縁層 1 6 1 が介在されている。

次いで、今度は第 2 層目の配線パターン層 4 と、次工程で積層される第 3 層目の配線パターン層 5 とが重なり合う予定部分に追加絶縁層 1 6 3 が形成される（図 3 1 (B)）。追加絶縁層 1 6 3 の形成は、前記追加絶縁層 1 6 1 の形成に準じて（図 3 0 (B) ~ (E)）に示される工程に沿って行えばよい。なお、図 3 1 (B) の断面図からは、追加絶縁層 1 6 3 が第 2 層目の配線パターン層 4 を覆うというイメージが現れていないので、前述した図 2 8 の斜視図を参考されたい。図 2 8 の A - A' 矢視図が、図 3 1 (B) の断面図に相当する。

次いで、第 1 層目の配線パターン層 3 および第 2 層目の配線パターン層 4 が転写形成された基板 2 上に、第 3 層目の配線パターン層用の転写用原版 3 0（図 4 参照）を用いて同様に位置合わせを行って配線パターン層の転写を行い、導電性層 5 a と絶縁樹脂層 5 b を有する第 3 層目の配線パターン層 5 を形成する（図 3 1 (C)）。この際、第 2 層目の配線パターン層 4 と第 3 層目の配線パターン層 5 との重なり合う部分には追加絶縁層 1 6 3 が介在されている。なお、図 3 0 および図 3 1 における

配線パターン層同士の重なり合う部分の数は、理解を容易にするために極力少ない例をとって説明したままで、もちろんこの数に限定されるものではない。

次に、配線パターン層同士が重なり合う部分に絶縁層を介在させる更に他の実施例を図32～図33に沿って説明する。

追加絶縁層は、配線パターン層同士が重なり合う予定部分のパターンに対応する絶縁層パターンを備える絶縁層転写基板を予め作製し、この絶縁層パターンを多層プリント配線板用の基板側に転写して形成される。従って、まず最初に、図32に示されるごとく絶縁層転写基板190（図32（D））が作製される。すなわち、絶縁層転写基板としての導電性基板191上にフォトレジストを塗布してフォトレジスト層192を形成（図32（A））する。その後、上述してきたような第1層目の配線パターン層3と、次工程で積層される第2層目の配線パターン層4（および第3層目の配線パターン層5）とが重なり合う予定部分のパターンに対応するように予め作製されたフォトマスク（図示せず）を用いて、フォトレジスト層192を密着露光し現像して、導電性基板191の絶縁パターン部分191aを露出させる（図32（B））。次に、導電性基板191の絶縁パターン部分191a上にメッキ法により導電性層194を形成する（図32（C））。この場合、導電性層194は剥

離層として使用される。その後、導電性層 194 上に電着法により粘着性あるいは接着性の絶縁樹脂層 195 を形成し乾燥させて絶縁層転写基板を作製する（図 32 (D)）。同様にして、第 2 層目の配線パターン層 4 と、次工程で積層される第 3 層目の配線パターン層 5 とが重なり合う予定部分のパターンに対応する絶縁層パターンを備える絶縁層転写基板も予め準備される（図示せず）。なお、導電性層 194 および絶縁樹脂層 195 の材料としては、それぞれ、前記導電性層 3a, 4a, 5a および絶縁樹脂層 3b, 4b, 5b と同様な材料を用いればよい。

このようにして準備された絶縁層転写基板 190 等を用いて多層プリント配線板を作製する例が図 33 に示される。

図 33 (A) は、多層プリント配線板用の基板 2 上に導電性層 3a と絶縁樹脂層 3b を有する第 1 層目の配線パターン層 3 を転写した状態を示したものであり、前記図 27 (A) と同じ手法で形成される。

この第 1 層目の配線パターン層 3 が形成された基板の上に、上記絶縁層転写基板 190 を圧着する。この際の圧着は、ローラ圧着、プレート圧着、真空圧着等のいずれの方法を用いてもよい。また、絶縁樹脂層 195 が加熱により粘着性あるいは接着性を発現する絶縁樹脂からなる場合には、熱圧着を行うこともできる。その後、絶

縁層転写基板 190 を剥離して絶縁層パターンを転写することにより、導電層 194 a および追加絶縁層 195 a とを有する絶縁層パターンを基板上に形成し、転写後、追加絶縁層 195 a を硬化させる（図 33 (B)）。

その後、第 1 層目の配線パターン層 3 が転写形成された基板 2 上に、第 2 層目の配線パターン層用の転写用原版 20（図 3 参照）を用いて第 1 層目の配線パターン層に対する位置合わせを行ったうえで同様に配線パターン層の転写を行い、導電性層 4 a と絶縁樹脂層 4 b を有する第 2 層目の配線パターン層 4 を形成する（図 33 (C)）。この際、第 1 層目の配線パターン層 3 と第 2 層目の配線パターン層 4 との重なり合う部分には追加絶縁層 195 a（導電層 194 a）が介在されている。

次いで、第 2 層目の配線パターン層 4 と、次工程で積層される第 3 層目の配線パターン層 5 とが重なり合う予定部分のパターンに対応する絶縁層パターンを備える絶縁層転写基板を転写して、導電層 198 a および追加絶縁層 199 a を有する絶縁層パターンを基板上に形成し、転写後、絶縁層を硬化させる（図 33 (D)）。

次いで、第 1 層目の配線パターン層 3 および第 2 層目の配線パターン層 4 が転写形成された基板 2 上に、第 3 層目の配線パターン層用の転写用原版 30（図 4 参照）を用いて同様に位置合わせを行って配線パターン層の転写を行い、導電性層 5 a と絶縁樹脂層 5 b を有する第 3

層目の配線パターン層5を形成する（図33（E））。この際、第2層目の配線パターン層4と第3層目の配線パターン層5との重なり合う部分には追加絶縁層199aが介在されている。なお、図33における配線パターン層同士の重なり合う部分の数は、理解を容易にするために極力少ない例をとって説明したままで、もちろんこの数に限定されるものではない。

次いで、前記第1の実施例のスクリーン印刷法に類似するディスペンスによる追加絶縁層の介在方法を、前述の図27を再度用いて説明する。ディスペンスとは、例えば、注射器の針の先から塗布液を押し出し塗設する方法を想定すれば容易に理解ができる。

まず、第1層目の配線パターン層3は、前記図27（A）と同じ手法で形成される。このように形成された第1層目の配線パターン層3を転写、硬化させた基板2にあらかじめ配線パターンが重なり合う予定部分にのみあらかじめ溶液塗布装置（ミクロ技研（株）製XYD-4550ZC）を用いてディスペンス法により絶縁層が形成される（図27（B））。ディスペンス用のインキとしては塗布乾燥後の絶縁性が担持できれば、特に制限はないが、より好適な具体例としてはポリイミド樹脂を主成分とする溶液（東レ（株）製セミコファインSP-110）が挙げられる。このものが塗布、乾燥されて追加絶縁層161が形成される。

その後、第1層目の配線パターン層3が転写形成された基板2上に、第2層目の配線パターン層用の転写用原版20を用いて第1層目の配線パターン層3に対する位置合わせを行ったうえで同様に配線パターン層の転写を行い、導電性層4aと絶縁樹脂層4bを有する第2層目の配線パターン層4を形成する(図27(C))。この際、第1層目の配線パターン層3と第2層目の配線パターン層4との重なり合う部分には追加絶縁層161が介在されている。

次いで、今度は第2層目の配線パターン層4と、次工程で積層される第3層目の配線パターン層5とが重なり合う予定部分に追加絶縁層163が形成される。第2層目の配線パターン層4に対しては、第3層目の配線パターン層5のみが重なり合うことを想定しており、追加絶縁層163は、配線パターン層同士が重なり合う予定部分のパターンに対応してするようにディスプレイを行い形成される(図27(D))。

次いで、第1層目の配線パターン層3および第2層目の配線パターン層4が転写形成された基板2上に、第3層目の配線パターン層用の転写用原版30を用いて同様に位置合わせを行って配線パターン層の転写を行い、導電性層5aと絶縁樹脂層5bを有する第3層目の配線パターン層5を形成する(図27(E))。この際、第2層目の配線パターン層4と第3層目の配線パターン層5

との重なり合う部分には追加絶縁層 1 6 3 が介在されている。

次に、実験例を示して本発明を更に詳細に説明する。

実験例

(1) 多層プリント配線板の作製 1 (図 2 7 対応)

第 1 の実施例の実験例 1 の (5) において作製した 3 種の配線パターン層用の転写用原版 A 1、A 2、A 3 を、この順序で厚さ 5 0 μ m のポリイミドフィルム基板上下記の条件で圧着して導電性層と絶縁樹脂層 A からなる 3 種の配線パターン層をフィルム基板上に転写して多層プリント配線板を作製した。

(圧着条件)

圧力 : 2 0 k g f / c m ²

温度 : 1 8 0 °C

なお、第 1 層目の配線パターン層 3 と、次工程で積層される第 2 層目の配線パターン層 4 とが重なり合う部分には、重なり合う部分のパターンに対応するように予め作製されたスクリーン印刷版を用いて、スクリーン印刷にて追加絶縁層 1 6 1 を介在させた。同様に、第 2 層目の配線パターン層 4 に対しては、第 3 層目の配線パターン層 5 が重なり合う部分のパターンに対応するように予め作製されたスクリーン印刷版を用いて、スクリーン印刷にて追加絶縁層 1 6 3 を介在させた。

追加絶縁層 1 6 1、追加絶縁層 1 6 3 形成のためのイ

ンキ組成物としては、東レ株式会社製、セミコファイン S P - 1 1 0 を用いた。

(2) 多層プリント配線板の作製2 (図29対応)

第1の実施例の実験例1の(6)において作製した3種の配線パターン層用の転写用原版B1、B2、B3を、この順序で厚さ50 μ mのポリイミドフィルム基板上下記の条件で圧着して導電性層と絶縁樹脂層Bからなる3種の配線パターン層をフィルム基板上に転写して多層プリント配線板を作製した。

(圧着条件)

圧力 : 50 kgf / cm²

温度 : 200 $^{\circ}$ C

なお、第1層目の配線パターン層3と、次工程で積層される第2層目の配線パターン層4とが重なり合う部分には、重なり合う部分のパターンに対応するように予め作製されたフォトマスクを用いて、フォトリソグラフィ法にてポリイミド樹脂からなる追加絶縁層161を介在させた。同様に、第2層目の配線パターン層4に対しては、第3層目の配線パターン層5が重なり合う部分のパターンに対応するように予め作製されたフォトマスクを用いて、フォトリソグラフィ法にてポリイミド樹脂からなる追加絶縁層163を介在させた。

追加絶縁層161、追加絶縁層163形成のための感光性樹脂組成物としては東レ株式会社製、フォトニース

UP-5100Fを用いた。

(3) 多層プリント配線板の作製3 (図30および図31対応)

第1の実施例の実験例1の(7)において作製した3種の配線パターン層用の転写用原版C1、C2、C3を、この順序で厚さ50 μ mのポリイミドフィルム基板上に下記の条件で圧着して導電性層と絶縁樹脂層Cからなる3種の配線パターン層をフィルム基板上に転写し、多層プリント配線板を作製した。

(圧着条件)

圧力：40kgf/cm²

温度：200℃

なお、第1層目の配線パターン層3と、次工程で積層される第2層目の配線パターン層4とが重なり合う部分には、図30および図31に示される製造方法によってポリイミド樹脂からなる追加絶縁層161を介在させた。同様に、第2層目の配線パターン層4と第3層目の配線パターン層5が重なり合う部分にも、同様の方法でポリイミド樹脂からなる追加絶縁層163が介在させた。

追加絶縁層161、追加絶縁層163形成のためのポリイミド樹脂含有塗布組成物としては東レ株式会社製、セミコファイン SP-341を用いた。

(4) 多層プリント配線板の作製4 (図33対応)

第1の実施例の実験例1の(5)において作製した3

種の配線パターン層用の転写用原版 A 1、A 2、A 3を、この順序で厚さ 50 μ m のポリイミドフィルム基板上下記の条件で圧着して導電性層と絶縁樹脂層 A からなる 3 種の配線パターン層をフィルム基板上に転写して多層プリント配線板を作製した。

(圧着条件)

圧力：20 kgf / cm^2

温度：180 $^{\circ}\text{C}$

なお、第 1 層目の配線パターン層 3 と、次工程で積層される第 2 層目の配線パターン層 4 とが重なり合う部分には、図 3 3 に示される製造方法によって追加絶縁層 1 9 5 を介在させた。同様に、第 2 層目の配線パターン層 4 と第 3 層目の配線パターン層 5 が重なり合う部分にも、同様の方法で追加絶縁層 1 9 9 a を介在させた。

追加絶縁層 1 9 5 a、1 9 9 a 形成のために用いた組成物は、前記絶縁樹脂層用電着液 C と同様とした。

これらの各多層プリント配線版サンプルにつき抵抗率を測定し絶縁性を評価した。すなわち、導電性層の上下間の抵抗率を測定したところ、(印加電圧 100 V、温度 22 $^{\circ}\text{C}$ 、湿度 50%)、 $10^{15} \Omega \text{cm}$ 以上の値を示した。また、さらに絶縁破壊電圧を測定した。すなわち、絶縁層を間にする導電性層に電圧印加を行ない測定を行ったところ、絶縁破壊電圧 1 KV 以上と絶縁性は良好であった。

以上詳述したように、本発明によれば、多層プリント配線板用の基板と、該基板上に順次転写された複数の配線パターン層を備える多層プリント配線板が提供される。前記配線パターン層は導電性層と該導電性層の下部に形成された絶縁樹脂層を有するとともに、前記絶縁樹脂層によって前記基板あるいは下層の配線パターン層に固着されている。配線パターン層同士が重なり合う部分に追加絶縁層が介在する構成となっているので、低コストで製造でき、高精細なパターンを有することはもとより、配線パターンが重なり合う箇所において確実な絶縁ができ、信頼性に優れた多層プリント配線板が提供できる。また、特に、絶縁層をポリイミド樹脂から構成することにより高電圧に耐えられるデバイスも制作可能となる。

第 3 の実施例

以下、本発明の第 3 の実施例について図面を参照しながら説明する。なお図 1 乃至図 25 に示す第 1 の実施例と同一部分には同一符号を付して詳細な説明は省略する。

図 34 は本発明の多層プリント配線板の一例を示す概略断面図である。図 34 において、多層プリント配線板 1 は、多層プリント配線板用の基板 2 と、基板 2 上に設けられた第 1 層目の配線パターン層 3 と、この配線パターン層 3 上に絶縁樹脂層 204 を介して積層された第 2 層目の配線パターン層 5 と、更に配線パターン層 5 上に絶縁樹脂層 206 を介して積層された第 3 層目の配線パ

ターン層 7 とを備えた 3 層構成の多層プリント配線板である。

この多層プリント配線板 1 を構成する各配線パターン層 3, 5, 7 は、それぞれ導電性層 3 a, 5 a, 7 a と、この導電性層の下部に形成された接着層 3 b, 5 b, 7 b とを有している。そして、多層プリント配線板 1 は、各配線パターン層 3, 5, 7 を基板 2 の上、あるいは、絶縁樹脂層を介して下層の配線パターン層の上に順次転写積層した重ね刷り型の構造であり、各配線パターン層が相互に交差する部分（交差部）では、上下の配線パターン層間の絶縁は絶縁樹脂層 2 0 4, 2 0 6 により保たれている。この絶縁樹脂層 2 0 4, 2 0 6 は、後述するように配線パターン層 5, 7 をマスクとして絶縁感光性樹脂層を露光、現像して形成されたものであり、配線パターン層 5, 7 の下方にのみ絶縁樹脂層 2 0 4, 2 0 6 が存在する。したがって、本発明の多層プリント配線板 1 は、従来の多層プリント配線板に見られたような絶縁層による配線パターンの被覆がなく、各配線パターン層 3, 5, 7 の導電性層 3 a, 5 a, 7 a は部分的に常に裸出されており、後述するように、配線パターン層の交差部あるいは各配線パターン層が相互に近接する部位（近接部）における各配線パターン層相互の接続を容易に行うことができる。

また、絶縁樹脂層 2 0 4, 2 0 6 を形成するための絶

緑感光性樹脂としては、ノボラック樹脂、ポリイミド樹脂等に、光照射によって溶解を促進する物質としてキノンジアジド系、ニトロベンジルスルホン酸エステル系、ジヒドロピリジン系等の物質を添加したものを挙げる事ができる。また、絶縁感光性樹脂として、光照射によって溶解を促進する置換基を樹脂内に有するノボラック樹脂、ポリイミド樹脂等も使用することができる。このような絶縁感光性樹脂で形成される絶縁樹脂層の厚みは、使用する絶縁感光性樹脂にもよるが、交差部において上下の配線パターン層間の絶縁を保つため、および、下層の配線パターン層の乗り越えを欠陥を防止するために、 $1\mu\text{m}$ 以上、好ましくは $3\sim 10\mu\text{m}$ の範囲とする。また、上記の絶縁感光性樹脂にブロックイソシアネート等の熱重合性不飽和結合を有する公知の熱硬化性樹脂を添加し、多層プリント配線板の各層を転写形成後、熱処理によって絶縁樹脂層を硬化させることができる。勿論、熱硬化性樹脂以外にも、重合性不飽和結合（例えば、アクリル基、ビニル基、アリル基等）を有する樹脂を絶縁感光性樹脂に添加しておけば、多層プリント配線板の各層を転写形成後、電子線照射によって絶縁樹脂層を硬化させることができる。

次に、上記の多層プリント配線板1を例にして図35および図36を参照しながら本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明する。

次に、多層プリント配線板用の基板 2 上に、転写用原版 1 0（図 2 参照）を接着層 1 5 が基板 2 に当接するように圧着する。この圧着は、ローラ圧着、プレート圧着、真空圧着等、いずれの方法にしたがってもよい。また、接着層 1 5 が加熱により粘着性あるい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。その後、導電性基板 1 1 を剥離して配線パターン層 1 3 を基板 2 上に転写し、接着層 1 5 を硬化することにより、導電性層 3 a と接着層 3 b を有する第 1 層目の配線パターン層 3 を基板 2 上に形成する（図 3 5（A））。

その後、第 1 層目の配線パターン層 3 を覆うように基板 2 上に絶縁感光性樹脂層 2 0 4' を形成し（図 3 5（B））、この絶縁感光性樹脂層 2 0 4' 上に第 2 層目の配線パターン層用の転写用原版 2 0（図 3 参照）を用いて第 1 層目の配線パターン層に対する位置合わせを行ったうえで同様に配線パターン層の転写を行い、導電性層 5 a と接着層 5 b を有する第 2 層目の配線パターン層 5 を形成する（図 3 5（C））。次に、この配線パターン層 5 をマスクとして絶縁感光性樹脂層 2 0 4' を露光、現像することにより、配線パターン層 5 の下方のみに絶縁樹脂層 2 0 4 を形成し、この絶縁樹脂層 2 0 4 と接着層 5 b を硬化する（図 3 5（D））。

次いで、第 2 層目の配線パターン層 5 を覆うように基板 2 上に絶縁感光性樹脂層 2 0 6' を形成し（図 3 6

(A))、この絶縁感光性樹脂層 206' 上に第 3 層目の配線パターン層用の転写用原版 30 (図 4 参照) を用いて同様に位置合わせを行って配線パターン層の転写を行い、導電性層 7a と接着層 7b を有する第 3 層目の配線パターン層 7 を形成する (図 36 (B))。次に、この配線パターン層 7 をマスクとして絶縁感光性樹脂層 206' を露光、現像することにより、配線パターン層 7 の下方のみに絶縁樹脂層 206 を形成し、この絶縁樹脂層 206 と接着層 7b を硬化する (図 36 (C))。

次に、本発明の多層プリント配線板の他の実施例について説明する。図 37 は本発明の多層プリント配線板の他の例を示す概略断面図である。図 37 において、多層プリント配線板 241 は、多層プリント配線板用の基板 242 と、基板 242 上に絶縁樹脂層 243 を介して設けられた第 1 層目の配線パターン層 244 と、この配線パターン層 244 上に絶縁樹脂層 245 を介して積層された第 2 層目の配線パターン層 246 と、更に配線パターン層 246 上に絶縁樹脂層 247 を介して積層された第 3 層目の配線パターン層 248 とを備えた 3 層構成の多層プリント配線板である。

この多層プリント配線板 241 を構成する各配線パターン層 244, 246, 248 は、それぞれ導電性層からなり、絶縁樹脂層を介して基板 242 や下層の配線パターン層の上に順次転写積層した重ね刷り型の構造であ

り、各配線パターン層が相互に交差する部分（交差部）では、上下の配線パターン層間の絶縁は絶縁樹脂層 245, 247 により保たれている。この絶縁樹脂層 243, 245, 247 は、後述するように配線パターン層 244, 246, 248 をマスクとして粘着絶縁感光性樹脂層を露光、現像して形成されたものであり、配線パターン層 244, 246, 248 の下方にのみ絶縁樹脂層 243, 245, 247 が存在する。したがって、本実施例の多層プリント配線板 241 も、従来の多層プリント配線板に見られたような絶縁層による配線パターンの被覆がなく、各配線パターン層 244, 246, 248 は部分的に常に裸出されており、後述するように、配線パターン層の交差部あるいは各配線パターン層が相互に近接する部分（近接部）における各配線パターン層相互の接続を容易に行うことができる。

上記の多層プリント配線板 241 を構成する基板 242 は、上述の多層プリント配線板 1 の基板 2 と同様とすることができ、ここでの説明は省略する。

各配線パターン層 244, 246, 248 の厚みは、後述するような積層転写における下層の配線パターン層の乗り越えを欠陥なく行い、また、配線パターン層の電気抵抗を低く押えるため $1\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは $5\sim 40\ \mu\text{m}$ の範囲とする。このような配線パターン層 244, 246, 248 の線幅は、最小幅 $10\ \mu\text{m}$ 程度

まで任意に設定することができる。

配線パターン層 244, 246, 248 を構成する導電性層の材料は、上述の導電性層 3a, 5a, 7a の材料と同様のものを挙げることができる。

粘着絶縁感光性樹脂を硬化させて形成される絶縁樹脂層の厚みは、使用する絶縁感光性樹脂にもよるが、交差部において上下の配線パターン層間の絶縁を保つため、および、下層の配線パターン層の乗り越えを欠陥を防止するために、1 μ m 以上、好ましくは 3 ~ 10 μ m の範囲とする。

次に、上記の多層プリント配線板 241 を例にして図 37 乃至図 40 を参照しながら本発明の多層プリント配線板の製造方法の他の実施例を説明する。

まず、多層プリント配線板 241 を製造するための転写用原版を作製する。転写基板としての導電性基板 251 上にフォトレジストを塗布してフォトレジスト層を形成し、所定のフォトマスクを用いてフォトレジスト層を密着露光し現像して絶縁層 252 とし、導電性基板 251 の露出した部分にメッキ法により導電性層を形成して第 1 層目の配線パターン層 253 を設けた配線パターン層用の転写用原版 250 が得られる (図 38

(A))。同様にして、導電性基板 261, 271 上に導電性層からなる配線パターン層 263, 273 を設けた第 2 層目の配線パターン層用の転写用原版 260、第

— 1 0 1 —

3層目の配線パターン層用の転写用原版270を作製する(図38(B)、(C))。

次に、基板242上に粘着絶縁感光性樹脂層243'を形成し(図39(A))、この粘着絶縁感光性樹脂層243'上に上記の配線パターン層用の転写用原版250を配線パターン層253が当接するように圧着する。この圧着は、ローラ圧着、プレート圧着、真空圧着等、いずれの方法にしたがってもよい。また、粘着絶縁感光性樹脂層243'が加熱により粘着性あるい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。その後、導電性基板251を剥離して配線パターン層253を基板242上に転写し(図39(B))、この配線パターン層253をマスクとして粘着絶縁感光性樹脂層243'を露光、現像することにより、配線パターン層253の下方のみに絶縁樹脂層243を形成し、この絶縁樹脂層243を硬化する。これにより、導電性層からなる第1層目の配線パターン層244を絶縁樹脂層243を介して基板242上に形成する(図39(C))。

その後、第1層目の配線パターン層244を覆うように基板242上に粘着絶縁感光性樹脂層245'を形成し(図39(D))、この粘着絶縁感光性樹脂層245'上に第2層目の配線パターン層用の転写用原版260を用いて第1層目の配線パターン層に対する位置

合わせを行ったうえで同様に配線パターン層の転写を行い、導電性層からなる第2層目の配線パターン層263を転写する(図39(E))。次に、この配線パターン層263をマスクとして粘着絶縁感光性樹脂層245'を露光、現像することにより、配線パターン層263の下方のみに絶縁樹脂層245を形成し、この絶縁樹脂層245を硬化する。これにより、導電性層からなる第2層目の配線パターン層246を絶縁樹脂層245を介して基板242上に形成する(図40(A))。

次いで、第2層目の配線パターン層246を覆うように基板242上に粘着絶縁感光性樹脂層247'を形成し(図40(B))、この粘着絶縁感光性樹脂層247'上に第3層目の配線パターン層用の転写用原版270を用いて同様に位置合わせを行って配線パターン層の転写を行い、導電性層からなる第3層目の配線パターン層273を転写する(図40(C))。次に、この配線パターン層273をマスクとして粘着絶縁感光性樹脂層247'を露光、現像することにより、配線パターン層273の下方のみに絶縁樹脂層247を形成し、この絶縁樹脂層247を硬化する。これにより、導電性層からなる第3層目の配線パターン層248を絶縁樹脂層247を介して基板242上に形成する(図40(D))。

上述のように、各配線パターン層244, 246,

2 4 8 の積層は、配線パターン層用の転写用原版 2 5 0 , 2 6 0 , 2 7 0 の配線パターン層 2 5 3 , 2 6 3 , 2 7 3 を粘着絶縁感光性樹脂層を介して基板上に順次転写することにより行われるため、多層プリント配線板 2 4 1 は各配線パターン層 2 4 4 , 2 4 6 , 2 4 8 からなる、いわゆる重ね刷り型の構造である。

上述の本発明の多層プリント配線板の製造方法は、いずれも各配線パターン層を形成するごとに絶縁感光性樹脂層あるいは粘着絶縁感光性樹脂層の露光、現像を行うものであるが、本発明の多層プリント配線板の製造方法では、最終段階で露光、現像を行ってもよい。例えば、図 4 1 (A) に示すように、基板 2 上に、導電性層 3 a と接着層 3 b からなる第 1 層目の配線パターン層 3、絶縁感光性樹脂層 2 0 4'、導電性層 5 a と接着層 5 b からなる第 2 層目の配線パターン層 5、絶縁感光性樹脂層 2 0 6' および導電性層 7 a と接着層 7 b からなる第 3 層目の配線パターン層 7 を順次積層し、最後に各配線パターン層 3 , 5 , 7 をマスクとして絶縁感光性樹脂層 2 0 4' と絶縁感光性樹脂層 2 0 6' を一括露光する。これにより、図 4 1 (B) に示されるように、配線パターン層 3 , 5 , 7 の下方のみに絶縁樹脂層 2 0 4 , 2 0 6 が存在する多層プリント配線板 1' を形成することができる。

図 4 2 は、本発明の多層プリント配線板 1 を構成する

配線パターン層が交差する交差部を示す斜視図である。図 4 2 に示されるように、交差部では配線パターン層 3 と配線パターン層 5 との間に絶縁樹脂層 2 0 4 (斜線部分) が存在し、これにより交差する両配線パターン層の絶縁が保たれ、かつ、絶縁樹脂層 2 0 4 は配線パターン層 5 の下方にのみ存在するため、交差部を除く領域では各配線パターン層 3, 5 の導電性層 3 a, 5 a は常に裸出されている。

また、本発明の多層プリント配線板は、上述のように上下の配線パターン層が交差するような配線のみではなく、多層に重なり合う部分が存在してもよい。図 4 3 は、本発明の多層プリント配線板 1 を構成する派配線パターン層が多層に重なり合う部分を示す斜視図である。図 4 2 に示されるような配線パターン層 3, 5 の交差部や図 1 3 に示されるような配線パターン層 3, 5 の重なり合いを設けることにより配線距離を短縮することができ、信号配線、GND配線、電源配線等を適宜設計することによって配線のインダクタンスを小さくすることが可能となる。

上述のような配線パターン層が交差する部分あるいは多層に重なり合う部分は、図 3 7 に示される多層プリント配線板 2 4 1 や図 4 1 に示される多層プリント配線板 1' においても形成してよいことは勿論である。

さらに、図 4 4 は本発明の多層プリント配線板 1 を構

成する配線パターン層が相互に近接する部位を示す斜視図である。図44に示されるように、近接部では配線パターン層244と配線パターン層246とが近接し、各絶縁樹脂層243, 245(斜線部分)は、それぞれ配線パターン層244と配線パターン層246の下にのみ存在し、これにより各配線パターン層244, 246は常に裸出されている。

本発明に係る多層プリント配線板では、上述のように配線パターン層の交差部あるいは近接部において各配線パターン層が裸出されているため、各配線パターン層の接続を容易に行うことができる。

当然のことながら、図41に示す工程の最終段階で全面露光することなく、接合の必要な部位にのみマスク露光を行ない、絶縁層に孔を開けその部分に接続処理をほどこしてもよい。

次に、具体的な実験例を示して本発明を更に詳細に説明する。

実験例1

(1) 絶縁樹脂層用の絶縁感光性樹脂液の調製

4, 4'-ジアミノフェニルエーテル(以下、DDEと略す) 4.00gとピロメリット酸ジメチルエステルジクロリド 6.38gをN-メチルピロリドン(以下、NMPと略す) 95gに溶解し、これに炭酸ナトリウム 8.6gを添加し、室温で6時間反応させた。

反応終了後、この溶液を1リットルの水中に入れ、沈殿をろ別乾燥して樹脂粉末8.06gを得た。得られた樹脂粉末3gをNMP17gに再溶解し、固形分15重量%のポリアミック酸エステルを調製した。

一方、DDE4.00g、ピロメリット酸二無水物4.23gをNMP47gに溶解し、室温で6時間反応させてポリアミック酸溶液を得た。このポリアミック酸溶液2gと、上記のポリアミック酸エステル溶液18gとを混合し、固形分15重量%のポリアミック酸エステル、ポリアミック酸混合液を調製した。

この混合溶液に2, 3, 4, 4'-テトラヒドロキシベンゾフェノンの1, 2-ナフトキノン-2-ジアジド-5-スルホン酸の3モル置換化合物0.90gを加え室温で3時間攪拌後、1.0 μ mのフィルターによりろ過し所望の液を調製した。

(2) 接着層用の電着液の調製

アクリル酸ブチル13.2重量部、メタクリル酸メチル1.6重量部、ジビニルベンゼン0.2重量部および過硫酸カリウム1%水溶液85重量部を混合し、80 $^{\circ}$ C、5時間重合して無乳化剤の乳化重合を行って、ポリアクリル酸ブチル/ポリメタクリル酸メチル共重合エマルジョン溶液を調製した。

次に、このエマルジョン溶液65重量部、電着担体としてカルボキシル基を有するアクリル系共重合体樹脂2

— 1 0 7 —

重量部、ヘキサメトキシメラミン0.85重量部、中和剤としてトリメチルアミン0.35重量部、エタノール3重量部、ブチルセルソルブ3重量部および水18.8重量部を混合攪拌してアニオン型の接着層用電着液を調製した。

(3) 転写用原版における導電性層の形成

導電性基板として、表面を研磨した厚さ0.2mmのステンレス板を準備し、このステンレス板上に市販のメッキ用フォトレジスト(東京応化工業(株)製PME RP-AR900)を厚さ10 μ mに塗布乾燥し、配線パターンが形成されている3種のフォトマスクを用いてそれぞれ密着露光を行った後、現像・水洗・乾燥し、さらに熱硬化を行って絶縁層を備えた転写用原版(3種)作製した。

上記の転写用原版と白金電極を対向させて下記の組成のピロリン酸銅メッキ浴(pH=8、液温=55 $^{\circ}$ C)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10A/dm²で5分間の通電を行い、フォトレジストで被覆されていない導電性基板の裸出部に厚さ10 μ mの銅メッキ膜を形成し導電性層とした。この導電性層形成を3種の転写用原版について行った。

(ピロリン酸銅メッキ浴の組成)

ピロリン酸銅 … 94g/l

— 1 0 8 —

ピロ燐酸銅カリウム … 3 4 0 g / l

アンモニア水 … 3 c c / l

(4) 転写用原版における接着層の形成

上記(3)において導電性層を形成した3種の転写用原版の各々と白金電極とを対向させて上記の(2)で調製した接着層用の電着液Aに浸漬し、直流電源の陽極に転写用原版を陰極に白金電極をそれぞれ接続し、50Vの電圧で1分間の電着を行い、これを150℃、30分間で乾燥・熱処理して、導電性層上に厚さ20μmの接着層を形成して3種の配線パターン層用の転写用原版A1、A2、A3とした。

(5) 多層プリント配線板の作製(図35および図36対応)

厚さ25μmのポリイミドフィルム基板の上に、上記の(4)において作製した配線パターン層用の転写用原版A1を下記の条件で圧着して導電性層と接着層からなる第1層目の配線パターン層を転写し、その後、180℃、30分間の条件で接着層を硬化させて第1層目の配線パターン層の形成を完了した。

(圧着条件)

圧力：10kgf/cm²

温度：80℃

次に、第1層目の配線パターン層が形成されたフィルム基板の上に、上記の(1)で調製した絶縁感光性樹脂液

— 1 0 9 —

をスピコート法により塗布し乾燥（80℃、60分間）して厚み12μmの絶縁感光性樹脂層を形成した。その後、この絶縁感光性樹脂層上に、上記の（4）において作製した配線パターン層用の転写用原版A2を下記の条件で圧着して導電性層と接着層からなる第2層目の配線パターン層を転写した。

（圧着条件）

圧力：10kgf/cm²

温度：80℃

次いで、転写した第2層目の配線パターン層をマスクとして、絶縁感光性樹脂層を下記の条件で露光し、浸漬法により現像を行い、その後、250℃、30分の条件で絶縁感光性樹脂層と接着層とを硬化させて第2層目の配線パターン層の形成を完了した。

（露光条件）

密着露光機：大日本スクリーン製造（株）製

P-202-G

真空引き：60秒

露光時間：600カウント

同様に、第2層目の配線パターン層が形成されたフィルム基板上に、上記の（1）で調製した絶縁感光性樹脂液をスピコート法により塗布し乾燥（80℃、60分間）して厚み12μmの絶縁感光性樹脂層を形成した。その後、この絶縁感光性樹脂層上に、上記の（4）にお

— 1 1 0 —

いて作製した配線パターン層用の転写用原版 A 3 を上記の転写用原版 A 2 の圧着条件と同じ条件で圧着して導電性層と接着層からなる第 3 層目の配線パターン層を転写した。

次いで、転写した第 3 層目の配線パターン層をマスクとして、絶縁感光性樹脂層を上記の条件で露光し、浸漬法により現像を行い、その後、250℃、30分の条件で絶縁感光性樹脂層と接着層とを硬化させて第 3 層目の配線パターン層の形成を完了した。

以上により、3層の配線パターン層を備えた本発明の多層プリント配線板を作製した。

実験例 2

(1) 絶縁樹脂層用の粘着絶縁感光性樹脂液の調製

メチルメタクリレート 75 重量部、アロニックス M 1 1 3 (東亜合成化学(株)製) 10 重量部、アゾビスイソブチロニトリル 0.5 重量部を反応溶液中で 70℃で加熱攪拌し、酢酸エチル 50 重量部を約 2 時間かけて滴下し、2 時間保持した。次いで、この溶液に、アゾビスイソブチロニトリル 2 重量部を酢酸エチル 25 重量部に溶解した溶液を約 3 時間かけて滴下し、さらに 3 時間保持反応を行った。その後、140℃に加熱して脱溶剤を行い、アクリル共重合体を得た。

上記のようにして得たアクリル共重合体を、実施例 1 で調製した絶縁感光性樹脂溶液と混合攪拌して粘着絶縁

感光性樹脂液を調製した。

(2) 転写用原版における導電性層の形成 (図38対応)

導電性基板として、表面を研磨した厚さ0.2mmのステンレス板を準備し、このステンレス板上に市販のメッキ用フォトレジスト(東京応化工業(株)製PME RP-AR900)を厚さ10 μ mに塗布乾燥し、配線パターンが形成されている3種のフォトマスクを用いてそれぞれ密着露光を行った後、現像・水洗・乾燥し、さらに熱硬化を行って絶縁層を備えた転写用原版(3種)を作製した。

上記の転写用原版と白金電極を対向させて実施例1において使用したのと同じ組成のピロリン酸銅メッキ浴(pH=8、液温=55 $^{\circ}$ C)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10A/dm²で5分間の通電を行い、フォトレジストで被覆されていない導電性基板の裸出部に厚さ10 μ mの銅メッキ膜を形成し導電性層とした。この導電性層形成を3種の転写用原版について行って3種の配線パターン層用の転写用原版B1、B2、B3とした。

(3) 多層プリント配線板の作製 (図39および図40対応)

厚さ25 μ mのポリイミドフィルム基板上に、上記の(1)で調製した粘着絶縁感光性樹脂液をスピンコート

— 1 1 2 —

法により塗布し乾燥（80℃、30分間）して厚み10μmの粘着絶縁感光性樹脂層を形成した。その後、この絶縁感光性樹脂層上に、上記の（2）において作製した配線パターン層用の転写用原版B1を下記の条件で圧着して導電性層からなる第1層目の配線パターン層を転写した。

（圧着条件）

圧力：10kgf/cm²

温度：80℃

次いで、転写した第1層目の配線パターン層をマスクとして、粘着絶縁感光性樹脂層を下記の条件で露光し、浸漬法により現像を行い、その後、150℃、30分の条件で粘着絶縁感光性樹脂層を硬化させて第1層目の配線パターン層の形成を完了した。

（露光条件）

密着露光機：大日本スクリーン製造（株）製

P-202-G

露光時間：30カウント

次に、第1層目の配線パターン層が形成されたフィルム基板の上に、上記の（1）で調製した粘着絶縁感光性樹脂液をスピコート法により塗布し乾燥（80℃、30分間）して厚み10μmの粘着絶縁感光性樹脂層を形成した。その後、この粘着絶縁感光性樹脂層上に、上記の（2）において作製した配線パターン層用の転写用原版

B 2 を第 1 層目と同じ条件で圧着して導電性層からなる第 2 層目の配線パターン層を転写した。

次いで、転写した第 2 層目の配線パターン層をマスクとして、粘着絶縁感光性樹脂層を第 1 層目と同じ条件で露光し、浸漬法により現像を行い、その後、150℃、30分の条件で粘着絶縁感光性樹脂層を硬化させて第 2 層目の配線パターン層の形成を完了した。

同様に、第 2 層目の配線パターン層が形成されたフィルム基板上に、上記の(1)で調製した粘着絶縁感光性樹脂液をスピコート法により塗布し乾燥(80℃、30分間)して厚み10 μ mの粘着絶縁感光性樹脂層を形成した。その後、この粘着絶縁感光性樹脂層上に、上記の(2)において作製した配線パターン層用の転写用原版 B 3 を第 1 層目と同じ条件で圧着して導電性層からなる第 3 層目の配線パターン層を転写した。

次いで、転写した第 3 層目の配線パターン層をマスクとして、粘着絶縁感光性樹脂層を第 1 層目と同じ条件で露光し、浸漬法により現像を行い、その後、150℃、30分の条件で粘着絶縁感光性樹脂層を硬化させて第 3 層目の配線パターン層の形成を完了した。

以上により、3層の配線パターン層を備えた本発明の多層プリント配線板を作製した。

実験例 3

まず、実施例 1 の(3)および(4)と同様にして、

3種の配線パターン層用の転写用原版C1、C2、C3を作製した。

次に、厚さ25 μ mのポリイミドフィルム基板上に、配線パターン層用の転写用原版C1を下記の条件で圧着して導電性層と接着層からなる第1層目の配線パターン層を転写した。

(圧着条件)

圧力：10kgf/cm²

温度：80℃

次いで、第1層目の配線パターン層が形成されたフィルム基板上に、実施例1で調製した絶縁感光性樹脂液をスピコート法により塗布し乾燥(80℃、30分間)して厚み12 μ mの絶縁感光性樹脂層を形成した。その後、この絶縁感光性樹脂層上に、上記の配線パターン層用の転写用原版C2を下記の条件で圧着して導電性層と接着層からなる第2層目の配線パターン層を転写した。

(圧着条件)

圧力：10kgf/cm²

温度：80℃

さらに、第2層目の配線パターン層が転写されたフィルム基板上に、実施例1で調製した絶縁感光性樹脂液をスピコート法により塗布し乾燥(80℃、30分間)して厚み12 μ mの絶縁感光性樹脂層を形成した。その後、この絶縁感光性樹脂層上に、上記の配線パターン層

用の転写用原版 C 3 を上記の転写用原版 C 2 の圧着条件と同じ条件で圧着して導電性層と接着層からなる第 3 層目の配線パターン層を転写した。

次いで、転写した第 1 層目から第 3 層目までの各配線パターン層をマスクとして、絶縁感光性樹脂層を下記の条件で露光し、浸漬法により現像を行い、その後、250℃、30分の条件で絶縁感光性樹脂層と接着層とを硬化させた。

(露光条件)

密着露光機 : 大日本スクリーン製造 (株) 製

P - 2 0 2 - G

露光時間 : 7 0 0 カウント以上

以上により、3 層の配線パターン層を備えた本発明の多層プリント配線板を作製した。

以上詳述したように、本発明によれば、転写用原版上に設けた導電性層あるいは導電性層と接着層とからなる配線パターン層を基板上に転写することにより、配線パターン層を基板上に多層に積層することができる。この多層積層は、所定の配線パターン層を形成した転写用原版を並行して複数作製し、これらの転写用原版を用いて順次転写する並直列プロセスであるため、転写前の検査により不良品を排除することができ、製造歩留が向上するとともに、スループットが高く、また、交差あるいは多層に重なり合う配線パターン層間には絶縁樹脂層が存

在して各配線パターン層間の絶縁が保たれる。このような絶縁樹脂層は配線パターン層をマスクとして絶縁感光性樹脂層あるいは粘着絶縁感光性樹脂層を露光・現像することにより行われるため、従来基板上で行っていた配線層の形成やパターンニングのためのメッキ、および多数回に亘るアライメント工程は不要となり、製造工程の簡略化が可能となる。また、多層プリント配線板には、従来の多層プリント配線板に見られたような絶縁層による配線パターンの被覆がなく、各配線パターン層を構成する導電性層は部分的に常に裸出されている。このため各配線パターン層の交差部あるいは各配線パターン層が相互に近接する部分における各配線パターン層相互の接続を容易に行うことができ、汎用性の極めて高い多層プリント配線板が可能となる。さらに、配線、例えば、信号配線、GND配線、電源配線を上述のように交差もしくは多層に重なり合うように適宜設計することにより、配線のインダクタンスを小さくすることができ、電気特性に優れた多層プリント配線板が可能となる。

第4の実施例

以下、本発明の第4の実施例について図面を参照して説明する。なお、図1乃至図25に示す第1の実施例と同一部分には同一符号を付して詳細な説明は省略する。

図45は本発明のプリント配線板の一例を示す部分平面図であり、図46(A)は図45のA-A線における

部分拡大縦断面図、図 4 6 (B) は図 1 の B - B 線における部分拡大縦断面図である。図 4 5 および図 4 6 において、プリント配線板 3 0 1 は、プリント配線板用の基板 3 0 2 上に所定のパターンで設けられた配線パターン層 3 0 3 を備え、この配線パターン層 3 0 3 は線幅が大きいパット部 3 0 4 (線幅 = W) と線幅の小さい配線部 3 0 5 (線幅 = w) とからなっている。

本発明のプリント配線板 3 0 1 は、上記のような線幅が大きいパット部 3 0 4 が、線幅の小さい配線部 3 0 5 の線幅 w とほぼ同一の線幅を有する配線の集合であることを特徴する。図示例では、パット部 3 0 4 は線幅 w のストライプ状の配線 3 0 4 a の集合となっているが、線幅の大きいパット部 3 0 4 の態様として、例えば、図 4 7 に示されるような線幅 w の波状の配線の集合、図 4 8 に示されるような線幅 w の配線がマトリックス状に集合したもの、図 4 9 に示されるような線幅 w の配線がうず巻き状に形成されたもの、および、図 5 0 に示されるような線幅 w の配線が同心円状に形成されたもの等を挙げることができる。

上記の例では、パット部 3 0 4 を構成する線幅は、配線部 3 0 5 の線幅 w と同一であるが、これに限定されるものではなく、パット部 3 0 4 を構成する線幅は、配線部 3 0 5 の線幅 w の 5 0 ~ 2 0 0 % の範囲で設定することができる。また、パット部 3 0 4 を構成する各配線の

線間隔は5～50 μ m程度設けられていれば問題はない。

このように、線幅が大きいパット部304を線幅の小さい配線部305の線幅 w とほぼ同一の線幅を有する配線の集合とすることにより、本発明のプリント配線板301は、その配線パターン層303の全域においてほぼ同一の線幅からなる配線で構成され、配線パターン層303の膜厚は均一なものとなる。また、例えば、上記のパット部304においてワイヤボンディングやハンダ付けを行う場合でも、パット部304を構成する線幅の小さい配線がハンダ等により相互に接続されるため、従来のプリント配線板のパット部と同様に何ら支障なくワイヤボンディング付けを行うことができる。

上述の例では、配線パターン層303は、線幅 W のパット部304と線幅 w の配線部305の2種の配線からなる例であるが、配線パターン層303を構成する配線の幅が3種以上である場合には、線幅が大きい配線を、線幅が最も小さい配線の線幅と同一の線幅を有する配線の集合とすることができる。

上記のような配線パターン層303を備える本発明のプリント配線板301を構成する基板302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、プリント配線板用の基板としての公知の基板を使用することができる。この基板2の厚さは5～1000 μ mの範囲で

あることが好ましい。

また、配線パターン層 303 を構成する配線の材料は、後述するように電析法により薄膜形成が可能なものであれば特に制限はなく、例えば、銅、銀、金、ニッケル、クロム、亜鉛、すず、白金等を用いることができ、膜厚は配線パターン層 303 の電気抵抗を低く抑えるため $1\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは $5\sim 40\ \mu\text{m}$ の範囲とすることができる。さらに、配線パターン層 303 を構成する配線の線幅は、最小幅 $10\ \mu\text{m}$ 程度まで任意に設定することができる。

さらに、本発明のプリント配線板は、基板上に接着層を介して配線パターン層 1 を形成したものであってもよい。図 51 は、このようなプリント配線板の構成を示す図 46 相当の縦断面である。図 51 に示されるように、パット部 304 を構成する配線 304a や配線部 305 は、接着層 306 を介して基板 302 に固着されている。この接着層 306 の厚みは、使用する接着材料の絶縁性にもよるが、後述する多層配線の交差部における上下の配線間の絶縁を保つために少なくとも $1\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは $5\sim 30\ \mu\text{m}$ の範囲とする。

上記の接着層 306 の材料は、常温もしくは加熱により粘着性を示す電着性の接着材料であればよい。例えば、使用する高分子としては、粘着性を有するアニオン性、またはカチオン性の合成高分子樹脂を挙げることができ

る。

具体的には、アニオン性合成高分子樹脂として、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、マレイン化油樹脂、ポリブタジエン樹脂、エポキシ樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂等を単独で、あるいは、これらの樹脂の任意の組み合わせによる混合物として使用できる。さらに、上記のアニオン性合成高分子樹脂とメラミン樹脂、フェノール樹脂、ウレタン樹脂等の架橋性樹脂とを併用してもよい。

また、カチオン性合成高分子樹脂として、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、ポリブタジエン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂等を単独で、あるいは、これらの任意の組み合わせによる混合物として使用できる。さらに、上記のカチオン性合成高分子樹脂とポリエステル樹脂、ウレタン樹脂等の架橋性樹脂とを併用してもよい。

また、上記の高分子樹脂に粘着性を付与するためにロジン系、テルペン系、石油樹脂系等の粘着付与樹脂を必要に応じて添加することも可能である。

上記の高分子樹脂は、後述する本発明の製造方法においてアルカリ性または酸化物質により中和して水に可溶化された状態、または水分散状態で電着法に供される。すなわち、アニオン性合成高分子樹脂は、トリメチルアミン、ジエチルアミン、ジメチルエタノールアミン、ジ

イソプロパノールアミン等のアミン類、アンモニア、苛性カリ等の無機アルカリで中和する。また、カチオン性合成高分子樹脂は、酢酸、ギ酸、プロピオン酸、乳酸等の酸で中和する。そして、中和され水に可溶化された高分子樹脂は、水分散型または溶解型として水に希釈された状態で使用される。

また、上記の接着材料の絶縁性、耐熱性等の信頼性を高める目的で、上記の高分子樹脂にブロックイソシアネート等の熱重合性不飽和結合を有する公知の熱硬化性樹脂を添加し、プリント配線板の全層を転写形成後、熱処理によってすべての接着層を硬化させてもよい。勿論、熱硬化性樹脂以外にも、重合性不飽和結合（例えば、アクリル基、ビニル基、アリル基等）を有する樹脂を接着材料に添加しておけば、多層プリント配線板の全層を転写形成後、電子線照射によってすべての接着層を硬化させることができる。

接着層 306 の材料としては、上記の他に、常温もしくは加熱により粘着性を示すものであれば、熱可塑性樹脂はもちろんのこと、熱硬化性樹脂で硬化後は粘着性を失うような粘着性樹脂でもよい。また、塗膜の強度を出すために有機あるいは無機のフィラーを含むものでもよい。

また、接着層 306 の材料は、常温もしくは加熱により流動性を示す電着性の接着剤であってもよい。

次に、上記のプリント配線板 301 の製造を例にして図 52 を参照しながら本発明のプリント配線板の製造方法を説明する。

まず、プリント配線板用の基板 302 の一方の面に通電膜 307 を形成し、基板 2 の表面を導電性とする（図 52 (A)）。この通電膜は無電解メッキ等により形成したニッケル、コバルト、金、銀、パラジウム、すず、銅等からなる薄膜であり、膜厚は $100 \text{ \AA} \sim 1 \mu\text{m}$ 程度が好ましい。次に、この通電膜上に感光性レジストを塗布した後、所定のフォトマスクを介して密着露光し現像することにより絶縁性のパターンニング層 308 を形成する（図 52 (B)）。このパターンニング層 308 の形成によって得られる通電膜 307 の露出部 307a は、線幅の大きい配線が線幅の小さい配線とほぼ同一の線幅を有する配線の集合であるような配線パターンである。次いで、電気メッキにより通電膜 307 の露出部 307a 上に導電層（配線パターン層）303 を形成する（図 52 (C)）。この場合、基板 302 の全域において通電膜 307 の露出部 307a の線幅がほぼ同一であるため、通電により形成される電界密度のバラツキが小さく、このような面上に電気メッキにより導電層を形成する際の析出速度が均一で、形成された導電層 303 の厚みは均一なものとなる。その後、パターンニング層 308 を除去（図 52 (D)）し、さらに、基板 302 の導電層

— 1 2 3 —

(配線パターン層) 303 形成面側をエッチングすることにより、薄膜である通電膜 307 を除去し、配線パターン層 303 (図示例ではパット部 304 の配線 304 a) が形成されたプリント配線板が得られる (図 5 2 (E))。上記の通電膜 307 のエッチングは、ディップ、スプレー等のウェットエッチングや、ドライエッチング等の公知の慣用的手段で行うことができる。

上記のプリント配線板の製造方法は、基板に直接配線パターンを形成する方法であるが、次に、転写用原版を用いた本発明のプリント配線板の製造方法を説明する。

まず、本発明の転写用原版を作成するために、導電性基板 311 上にフォトレジストを塗布してフォトレジスト層 312 を形成する (図 5 3 (A))。そして、所定のフォトマスクを用いてフォトレジスト層 312 を密着露光し現像して絶縁層 313 とし、導電性基板 311 のうち配線パターン部分 311 a を露出させる (図 5 3 (B))。この配線パターン部分 311 a は、線幅の大きい配線が線幅の小さい配線とほぼ同一の線幅を有する配線の集合であるような配線パターンである。

次に、導電性基板 311 の配線パターン部分 311 a 上にメッキ法により導電層 314 を形成する (図 5 3 (C))。この場合、導電性基板 311 の全域において配線パターン部分 311 a の線幅がほぼ同一であるため、通電により形成される電界密度のバラツキが小さく、こ

— 1 2 4 —

のような面上に電気メッキにより導電層を形成する際の析出速度が均一で、形成された導電層 3 1 4 の厚みは均一なものとなる。その後、導電層 3 1 4 上に電着法により接着層 3 1 5 を形成する（図 5 3 (D)）。この場合も、導電性基板 3 1 1 の全域において導電層 3 1 4 の線幅がほぼ同一であるため、通電により形成される電界密度のバラツキが小さく、このような面上に電着により接着層を形成する際の析出速度は均一で、形成された接着層 3 1 5 の厚みは均一なものとなる。これにより、導電層 3 1 4 と接着層 3 1 5 とを有する配線パターン層 3 1 6 を設けた配線パターン層用の転写用原版 3 1 0 が得られる。

次に、基板 3 0 2 上に、上記の配線パターン層用の転写用原版 3 1 0 を接着層 3 1 5 が基板 3 0 2 に当接するように圧着する。この圧着は、ローラ圧着、プレート圧着、真空圧着等、いずれの方法にしたがってもよい。また、接着層 3 1 5 が加熱により粘着性あるいは接着性を発現する接着材料からなる場合には、熱圧着を行うこともできる。その後、導電性基板 3 1 1 を剥離して配線パターン層 3 0 3 を基板 3 0 2 上に転写することにより、導電層 3 1 4（配線 3 0 4 a）と接着層 3 1 5（接着層 3 0 6）を有する配線パターン層 3 0 3 を基板 3 0 2 上に形成する（図 5 3 (E)）。

本発明の転写用原版 3 1 0 において、導電性基板

311としては、少なくとも表面が導電性を有するものであればよく、アルミニウム、銅、ニッケル、鉄、ステンレス、チタン等の導電性の金属板、あるいはガラス板、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリイミド、ポリエチレン、アクリル等の樹脂フィルム等の絶縁性基板の表面に導電性薄膜を形成したものを使用することができる。このような導電性基板11の厚さは0.05~1.0mm程度が好ましい。また、原版としての耐刷性を高めるために、導電性基板の表面に、クロム(Cr)、セラミックカニゼン(Kanigen社製 Ni+P+SiC)等の薄膜を形成してもよい。この薄膜の厚さは0.1~1.0μm程度が好ましい。

上記の接着層315(接着層306)が硬化型の接着材料により形成されている場合には、基板上に配線パターン層303を転写形成した後、接着層306を硬化させる。一般に、接着層の硬化処理では接着層の収縮を伴い、従来のプリント配線板では、接着層の収縮によって上層である導電層にしわが生じ、特に線幅の大きい配線でこの現象が顕著であった。しかし、本発明では上述のように線幅の大きい配線(図示例ではパット部304)は線幅の小さい配線とほぼ同一の線幅を有する配線の集合であるため、接着層306に収縮が生じても導電層314(配線304a)には殆ど影響がなく、したがって、導電層314(配線304a)のしわの発生、電気

特性の劣化、接触不良や導電層 3 1 4 (配線 3 0 4 a) と接着層 3 0 6 との剥れ等の発生が有効に防止される。

上述のプリント配線板 3 0 1 は、基板上に配線パターン層が 1 層のみ形成されたものであるが、本発明のプリント配線板は 2 層以上の配線パターン層が基板上に形成されたものであってもよい。

図 5 4 は本発明のプリント配線板の他の例を示す概略断面図であり、プリント配線板 3 2 1 は基板 3 2 2 と、基板 3 2 2 上に設けられた第 1 層目の配線パターン層 3 2 3 と、この配線パターン層 3 2 3 上に積層された第 2 層目の配線パターン層 3 2 3' と、さらに配線パターン層 3 2 3' 上に積層された第 3 層目の配線パターン層 3 2 3'' を備えた 3 層構成の多層プリント配線板である。そして、各配線パターン層 3 2 3, 3 2 3', 3 2 3'' は、それぞれ導電層 (配線) 3 2 5, 3 2 5', 3 2 5'' と、この導電層 (配線) の下部に形成された接着層 3 2 6, 3 2 6', 3 2 6'' とを有している。

このような多層のプリント配線板は、上述の転写用原版を用いた方法により各配線パターン層を順次転写することにより形成することができる。そして、この場合にも、線幅の大きい配線は線幅の小さい配線とほぼ同一の線幅を有する配線の集合として形成される。

次に、具体的な実験例を示して本発明を更に詳細に説明する。

実験例 1

厚さ $25 \mu\text{m}$ のポリイミドフィルム基板の上に、無電解メッキ法によって厚さ $0.5 \mu\text{m}$ の銅薄膜を形成して通電膜とした（図 5 2 (A) に対応）。この通電膜上に、市販のメッキ用フォトレジスト（東京応化工業（株）製 P M E R P - A R 9 0 0）を厚さ $20 \mu\text{m}$ に塗布乾燥し、配線パターンが形成されているフォトマスクを用いて密着露光を行った後、現像・水洗・乾燥し、さらに熱硬化を行ってパターンニング層を形成した（図 5 2 (B) に対応）。上記の配線パターンは、図 4 5 に示されるようなパターンであり、配線部の線幅 = $50 \mu\text{m}$ 、パット部の集合配線の各線幅 = $50 \mu\text{m}$ 、パット部の配線間隔 = $50 \mu\text{m}$ 、パット部の全幅 = $550 \mu\text{m}$ （縦横同一幅）とした。

次に、上記の基板と白金電極を対向させて下記の組成のピロリン酸銅メッキ浴（ $\text{pH} = 8$ 、液温 = 55°C ）中に浸漬し、直流電源の陽極に白金電極を陰極に上記の基板を接続し、電流密度 $10 \text{ A} / \text{dm}^2$ で 5 分間の通電を行い、パターンニング層で被覆されていない導電膜の露出部に銅メッキ膜を形成し導電性層とした（図 5 2 (C) に対応）。

（ピロリン酸銅メッキ浴の組成）

ピロリン酸銅 … 94 g / l

ピロリン酸銅カリウム … 340 g / l

— 1 2 8 —

アンモニア水 …… 3 c c / l

次に、パターンニング層を60～70℃に加熱したNaOH 4%溶液により除去し(図52(D)に対応)、その後、塩化第2鉄水溶液を用いて全体を通電膜が除去されるまでエッチングし(図52(E)に対応)、プリント配線板を作製した。

このプリント配線板の配線部(図45の配線部305)の導電層の厚みは約10 μ mであり、また、パット部(図45のパット部304)の導電層の厚みは約9 μ mであり、得られたプリント配線板の配線膜厚は極めて均一であることが確認された。

比較例 1

パット部を線幅の小さな配線の集合ではなく、全面を1つの配線(幅50 μ m(縦横同一幅))とした他は、実験例1と同様にしてプリント配線板を作製した。

このプリント配線板の配線部(図45の配線部305)の導電層の厚みは約10 μ mであり、また、パット部(図45のパット部304)の導電層の厚みは約7 μ mであり、得られたプリント配線板の配線膜厚は、配線の線幅によりバラツキが大きいことが確認された。

実験例 2

(1) 接着層用の電着液の調製

アクリル酸ブチル 13.2重量部、メタクリル酸メチル 1.6重量部、ジビニルベンゼン 0.2重量部および

過硫酸カリウム 1% 水溶液 85 重量部を混合し、80℃、5 時間重合して無乳化剤の乳化重合を行って、ポリアクリル酸ブチル／ポリメタクリル酸メチル共重合エマルジョン溶液を調製した。

次に、このエマルジョン溶液 65 重量部、電着担体としてカルボキシル基を有するアクリル系共重合体樹脂 2 重量部、ヘキサメトキシメラミン 0.85 重量部、中和剤としてトリメチルアミン 0.35 重量部、エタノール 3 重量部、ブチルセルソルブ 3 重量部および水 18.8 重量部を混合攪拌してアニオン型の接着層用電着液を調製した。

(2) 転写用原版における導電層の形成

導電性基板として、表面を研磨した厚さ 0.2 mm のステンレス板を準備し、このステンレス板上に市販のメッキ用フォトレジスト（東京応化工業（株）製 P M E R P - A R 9 0 0）を厚さ 10 μ m に塗布乾燥し、所定パターンのフォトマスクを用いて密着露光を行った後、現像・水洗・乾燥し、さらに熱硬化を行って絶縁層を備えた転写用原版を作製した（図 53（B）に対応）。この転写用原版の導電性基板の露出パターン（配線パターン）は、図 45 に示されるようなパターンであり、配線部の線幅 = 50 μ m、パット部の集合配線の各線幅 = 50 μ m、パット部の配線間隔 = 50 μ m、パット部の全幅 = 550 μ m（縦横同一幅）とした。

— 1 3 0 —

上記の転写用原版と白金電極を対向させて下記の組成のピロリン酸銅メッキ浴（ $pH = 8$ 、液温 = $55^{\circ}C$ ）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用原版を接続し、電流密度 $10 A / dm^2$ で5分間の通電を行い、絶縁層で被覆されていない導電性基板の露出部に銅メッキ膜を形成し導電層とした（図53（C）に対応）。

（ピロリン酸銅メッキ浴の組成）

ピロリン酸銅	…	94 g / l
ピロリン酸銅カリウム	…	340 g / l
アンモニア水	…	3 c c / l

（3） 転写用原版における接着層の形成（図53（D）に対応）

上記（2）において導電層を形成した転写用原版と白金電極とを対向させて上記の（1）で調製した接着層用の電着液に浸漬し、直流電源の陽極に転写用原版を陰極に白金電極をそれぞれ接続し、 $50 V$ の電圧で1分間の電着を行い、これを $150^{\circ}C$ 、30分間で乾燥・熱処理して、導電層上に接着層を形成して配線パターン層用の転写用原版とした。

（4） プリント配線板の作製（図53（E）に対応）

厚さ $25 \mu m$ のポリイミドフィルム基板上に、上記の（3）において作製した配線パターン層用の転写用原版を下記の条件で圧着して導電層と接着層からなる配線パ

— 1 3 1 —

ターン層を転写し、その後、150℃、30分間の条件で接着層を硬化させて配線パターン層の形成を完了しプリント配線板を得た。

(圧着条件)

圧力：10 kgf / cm²

温度：80℃

このプリント配線板の配線部（図45の配線部305）の導電層の厚みは約10 μm、接着層の厚みは約15 μmであり、また、パット部（図45のパット部304）の導電層の厚みは約9 μm、接着層の厚みは約14 μmであり、得られたプリント配線板の配線膜厚は極めて均一であることが確認された。また、パット部のはしわは殆どなく、良好な表面状態であった。

比較例 2

パット部を線幅の小さな配線の集合ではなく、全面を1つの配線（幅550 μm（縦横同一幅））とした他は、実験例1と同様にしてプリント配線板を作製した。

このプリント配線板の配線部（図45の配線部305）の導電層の厚みは約10 μm、接着層の厚みは約15 μmであり、また、パット部（図45のパット部304）の導電層の厚みは約7 μm、接着層の厚みは約10 μmであり、得られたプリント配線板の配線膜厚は、配線の線幅によりバラツキが大きいことが確認された。さらに、パット部ではしわの発生が目立ち、表面状態は不十分な

ものであった。

以上詳述したように、本発明によれば線幅の大きい配線を線幅の小さい配線とほぼ同一の線幅を有する配線の集合であるような配線パターンで露出する通電膜に電析により導電層を形成するので、導電層の形成時の析出速度が配線パターン全域においてほぼ均等であり、この導電層からなる配線パターン層の厚みは均一である。また、線幅の大きい配線を線幅の小さい配線とほぼ同一の線幅を有する配線の集合であるような配線パターンで露出する導電性基板に電析により導電層を形成するので、導電層の形成時の析出速度が配線パターン全域においてほぼ均等であり、この導電層を基板上に転写して得られる配線パターン層の厚みは均一なものとなる。さらに、導電性基板上に形成した導電層に電着により形成した接着層を介して基板に導電層を転写する場合、上記の接着層も均一な厚みに形成され、また、接着層を介して基板上に導電層を設けた後、接着層の硬化収縮が生じてても導電層への影響がほとんどなく、導電層のしわ発生が防止され、配線パターン層は極めて平坦であり、かつ、基板との密着性や電気特性に優れるものである。

請 求 の 範 囲

1. 多層プリント配線板用の基板と、
この基板上に順次転写された複数の配線パターン層とを備え、
各配線パターン層は導電性層と、この導電性層の下部に形成された絶縁樹脂層を有するとともに、前記絶縁樹脂層は前記基板あるいは下層の配線パターン層に固着されていることを特徴とする多層プリント配線板。
2. 前記絶縁樹脂層は、電着粘着剤あるいは電着接着剤により形成されたものであることを特徴とする請求項1に記載の多層プリント配線板。
3. 前記配線パターン層は相互に交差または近接し、配線パターン層の交差部において上下の配線パターン層間は、上層の配線パターン層を構成する絶縁樹脂層により絶縁されていることを特徴とする請求項1に記載の多層プリント配線板。
4. 配線パターン層の交差部または近接部において、配線パターン層相互間の接続がなされていることを特徴とする請求項3に記載の多層プリント配線板。
5. 配線パターン層の接続箇所は、各配線パターン層を構成する導電性層相互間に跨がるように固着されるとともに導電ペーストまたはハンダから形成された接合部を有することを特徴とする請求項4に記載の多層プリ

ント配線板。

6. 配線パターン層の接続箇所は、各配線パターン層を構成する導電性層相互間に跨がるように導電性微粒子を定着して形成された接合部を有することを特徴とする請求項4に記載の多層プリント配線板。

7. 配線パターン層の接続箇所は、各配線パターン層を構成する導電性層相互間に跨がるように部分的に無電解メッキを行って形成された接合部を有することを特徴とする請求項4に記載の多層プリント配線板。

8. 配線パターン層の接続箇所は、各配線パターン層を構成する導電性層相互間に跨がるように導電性物質を堆積させて形成した接合部を有することを特徴とする請求項4に記載の多層プリント配線板。

9. 配線パターン層の接続箇所は、各配線パターン層を構成する導電性層相互間を熱エネルギー照射により熔融接合させて形成した接合部を有することを特徴とする請求項4に記載の多層プリント配線板。

10. 配線パターン層の接続箇所は、ワイヤボンディングによるワイヤーブリッジないしはボンディング塊で形成された接合部を有することを特徴とする請求項4に記載の多層プリント配線板。

11. 配線パターン層の接続箇所は、多層プリント配線板をメッキ液中に浸漬させた状態で、レーザーを照射し、照射部分にメッキ組成物を析出させて形成された

接合部を有することを特徴とする請求項 4 に記載の多層プリント配線板。

1 2 . 配線パターン層の接続箇所は、導電体と半田メッキとの積層体の一括熱転写により形成された接合部を有することを特徴とする請求項 4 に記載の多層プリント配線板。

1 3 . 配線パターン層の接続箇所は、金属塊を配置し、その上から感圧接着剤を塗布したシートを圧着して形成された接合部を有することを特徴とする請求項 4 に記載の多層プリント配線板。

1 4 . 配線パターン層の接続箇所は、無電解メッキ触媒を塗布して触媒層を形成し、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、現像し接続箇所を露出させ、この露出部分を活性化させた後、無電解メッキを行って形成された接合部を有することを特徴とする請求項 4 に記載の多層プリント配線板。

1 5 . 多層プリント配線板用の基板と、
この基板上に順次転写された複数の配線パターン層とを備え、

各配線パターン層は導電性層と、この導電性層の下部に形成された絶縁樹脂層を有するとともに、前記絶縁樹脂層は前記基板あるいは下層の配線パターン層に固着されており、配線パターン層同士が重なり合う部分に追加

絶縁層を介在させたことを特徴とする多層プリント配線板。

16. 前記絶縁樹脂層は、電着粘着剤あるいは電着接着剤により形成されたものであることを特徴とする請求項15に記載の多層プリント配線板。

17. 前記追加絶縁層は、ポリイミド樹脂であることを特徴とする請求項15に記載の多層プリント配線板。

18. 多層プリント配線板用の基板と、
この基板上に順次転写された複数の配線パターン層とを備え、

各配線パターン層は導電性層とこの導電性層の下部に形成された接着層を有するとともに、配線パターン層が相互に交差もしくは多層に重なり合う部分において上下の配線パターン層間に絶縁樹脂層を設けたことを特徴とする多層プリント配線板。

19. 前記絶縁樹脂層は、絶縁感光性樹脂を硬化して形成されたものであることを特徴とする請求項18に記載の多層プリント配線板。

20. 多層プリント配線板用の基板と、
この基板上に順次転写された複数の配線パターン層とを備え、

各配線パターン層は導電性層を有するとともに、配線パターン層が相互に交差もしくは多層に重なり合う部分において上下の配線パターン層間に絶縁樹脂層を設けた

ことを特徴とする多層プリント配線板。

21. 前記絶縁樹脂層は、粘着絶縁感光性樹脂層を硬化して形成されたものであることを特徴とする請求項20に記載の多層プリント配線板。

22. プリント配線板用の基板と、この基板上に形成された配線パターン層とを備え、該配線パターン層の一部は、線幅の小さい配線を複数平行に配置して構成されることを特徴とするプリント配線板。

23. 導電性基板の上に、導電性層とこの導電性層上に積層された粘着性あるいは接着性の絶縁樹脂層とを有する配線パターン層を設けて転写用原版を複数作製する工程と、

多層プリント配線板用の基板の一方の面に前記転写用原版を圧着し、前記導電性基板を剥離することにより前記配線パターン層を転写する工程とを備え、

前記配線パターン層の転写工程を複数の転写用原版について順次繰り返して、前記基板上に複数の前記配線パターン層を積層することを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

24. 絶縁樹脂層は、電着粘着剤あるいは電着接着剤により形成されたものであることを特徴する請求項23に記載の多層プリント配線板の製造方法。

25. 前記配線パターン層が相互に交差する部分に

配線パターン層を貫通するスルーホールを形成する工程と、

該スルーホールにメッキ法により金属層を形成して前記配線パターン層相互間を接続する工程と、を更に備えたことを特徴する請求項 23 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

26. 前記配線パターン層が相互に交差する部分または前記配線パターン層が近接する部分において、各配線パターン層を構成する導電性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配線パターン層相互間を接続する工程、を更に備えたことを特徴とする請求項 23 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

27. 前記配線パターン層が相互に交差する部分または前記配線パターン層が近接する部分において、各配線パターン層を構成する導電性層相互間に跨がるように導電性微粒子を定着させて接合部を形成することにより配線パターン層相互間を接続する工程、を更に備えたことを特徴とする請求項 23 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

28. 前記配線パターン層が相互に交差する部分または前記配線パターン層が近接する部分において、各配線パターン層を構成する導電性層相互間に跨がるように部分的に無電解メッキを行って接合部を形成することに

より配線パターン層相互間を接続する工程、を更に備えたことを特徴とする請求項 2 3 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

29. 前記配線パターン層が相互に交差する部分または前記配線パターン層が近接する部分において、各配線パターン層を構成する導電性層相互間に跨がるように導電性物質を堆積させて接合部を形成することにより配線パターン層相互間を接続する工程、を更に備えたことを特徴とする請求項 2 3 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

30. 前記配線パターン層が相互に交差する部分または前記配線パターン層が近接する部分において、熱エネルギーを照射し各配線パターン層を構成する導電性層相互間を溶融接合させて接合部を形成することにより配線パターン層相互間を接続する工程、を更に備えたことを特徴とする請求項 2 3 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

31. 前記配線パターン層が相互に交差する部分または前記配線パターン層が近接する部分において、ワイヤボンディングによるワイヤーブリッジないしはボンディング塊で接合部を形成することにより配線パターン層相互間を接続する工程、を更に備えたことを特徴とする請求項 2 3 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

32. 多層プリント配線板をメッキ液中に浸漬させ

た状態で、配線パターン層が相互に交差する部分または前記配線パターン層が近接する部分において、レーザーを照射し、照射部分にメッキ組成物を析出させて接合部を形成することにより配線パターン層相互間を接続する工程、を更に備えたことを特徴とする請求項23に記載の多層プリント配線板の製造方法。

33. 前記配線パターン層が相互に交差する部分または前記配線パターン層が近接する部分において、導電体と半田メッキとの積層体の一括熱転写により接合部を形成することにより配線パターン層相互間を接続する工程、を更に備えたことを特徴とする請求項23に記載の多層プリント配線板の製造方法。

34. 前記配線パターン層が相互に交差する部分または前記配線パターン層が近接する部分において、金属塊を配置し、その上から感圧接着剤を塗布したシートを圧着して接合部を形成することにより配線パターン層相互間を接続する工程、を更に備えたことを特徴とする請求項23に記載の多層プリント配線板の製造方法。

35. 多層プリント配線板上に無電解メッキ触媒を塗布して触媒層を形成する工程と、

触媒層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、現像し前記配線パターン層が相互に交差する部分または前記配線パターン層が近接する部分を露出させる工程と、

この露出部分を活性化させた後、無電解メッキを行い接合部を形成することにより配線パターン層相互間を接続する工程と、を更に備えたことを特徴とする請求項 23 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

36. 導電性基板の上に、導電性層とこの導電性層上に積層された粘着性あるいは接着性の絶縁樹脂層とを有する配線パターン層を設けて転写用原版を複数作製する工程と、

多層プリント配線板用の基板の一方の面に前記転写用原版を圧着し、前記導電性基板を剥離することにより前記配線パターン層を転写する工程とを備え、

配線パターン層同士を積層する前に、予め下層の配線パターン層のうち配線パターン層同士が重なり合う予定部分に追加絶縁層を形成させておき、前記配線パターン層の転写工程を複数の転写用原版について順次繰り返して、前記基板の上に複数の前記配線パターン層を積層することを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

37. 前記追加絶縁層は、下層の配線パターン層のうち配線パターン層同士が重なり合う予定部分のパターンに対応するスクリーン印刷版を用いて、スクリーン印刷にて形成されることを特徴とする請求項 36 に記載のプリント配線板の製造方法。

38. 前記追加絶縁層は、下層の配線パターン層のうち配線パターン層同士が重なり合う予定部分のパター

ンに対応するフォトマスクを用いて、フォトリソグラフィ法で形成されることを特徴とする請求項 36 に記載のプリント配線板の製造方法。

39. 前記追加絶縁層は、下層の配線パターン層上に絶縁性材料層を形成した後、この絶縁材料層上に、配線パターン層同士が重なり合う予定部分のパターンに対応するレジストパターンを形成し、しかる後、絶縁性材料層露出部をエッチング除去し、最後にレジストを除去して形成されることを特徴とする請求項 36 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

40. 前記追加絶縁層は、配線パターン層同士が重なり合う予定部分のパターンに対応する絶縁層パターンを有する絶縁層転写基板を予め作製し、この絶縁層パターンを下層のパターン上に転写して形成されることを特徴とする請求項 36 に記載のプリント配線板の製造方法。

41. 前記追加絶縁層は、下層の配線パターン層のうち配線パターン層同士が重なり合う予定部分に、絶縁性材料溶液をディスペンスにより塗布し、乾燥させ、形成されることを特徴とする請求項 36 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

42. 導電性基板の上に、導電性層とこの導電性層上に積層された接着層とを有する配線パターン層を設けて転写用原版を複数作製する工程と、

多層プリント配線板用の基板の一方の面に下層の転写

— 1 4 3 —

用原版を圧着して前記導電性基板を剥離することにより下層の配線パターン層を転写する工程と、

前記下層の配線パターン層を覆うように絶縁感光性樹脂層を形成し、該絶縁感光性樹脂層上に上層の転写用原版を圧着して前記導電性基板を剥離することにより上層の配線パターン層を転写する工程と、

転写された上層の配線パターン層をマスクとして前記絶縁感光性樹脂層の露光・現像を行う工程と、を備えたことを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

4 3. 下層の配線パターンを転写する工程の前に、前記多層プリント配線板用の基板の一方の面に予め絶縁感光性樹脂層を形成しておく工程と、下層の配線パターン層を転写する工程の後に、転写された下層の配線パターン層をマスクとして前記絶縁感光性樹脂層の露光・現像を行う工程とを更に備えたことを特徴とする請求項4 2に記載の多層プリント配線板の製造方法。

4 4. 導電性基板の上に、導電性層からなる配線パターン層を設けて転写用原版を複数作製する工程と、

多層プリント配線板用の基板の一方の面に粘着絶縁感光性樹脂層を形成し、該粘着絶縁感光性樹脂層上に転写用原版を圧着して前記導電性基板を剥離することにより配線パターン層を転写する工程と、

転写された前記配線パターン層をマスクとして前記粘着絶縁感光性樹脂層の露光・現像を行う工程とを備え、

配線パターン層を転写する工程と、粘着絶縁感光性樹脂層の露光・現像工程とを順次繰り返して、前記多層プリント配線板用の基板の上に複数の前記配線パターン層を積層することを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

45. 導電性基板の上に、導電性層とこの導電性層上に積層された接着層とを有する配線パターン層を設けて転写用原版を複数作製する工程と、

多層プリント配線板用の基板の一方の面に下層の転写用原版を圧着して前記導電性基板を剥離することにより下層の配線パターン層を転写する工程と、

前記基板上の配線パターン層を覆うように絶縁感光性樹脂層を形成し、該絶縁感光性樹脂層上に上層の転写用原版を圧着して前記導電性基板を剥離することにより上層の配線パターン層を転写する工程とを備え、

上層の配線パターン層を転写する工程を順次繰り返して多数の配線パターン層を多層プリント配線板用の基板の上に積層した後、前記配線パターン層をマスクとして前記絶縁感光性樹脂層の露光・現像を行う工程を更に備えたことを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

46. 下層の配線パターンを転写する工程の前に、前記多層プリント配線板用の基板の一方の面に予め絶縁感光性樹脂層を形成しておくことを特徴とする請求項45に記載の多層プリント配線板の製造方法。

47. 導電性基板の上に、導電性層からなる配線パターン層を設けて転写用原版を複数作製する工程と、
多層プリント配線板用の基板の一方の面に粘着絶縁感光性樹脂層を形成し、該粘着絶縁感光性樹脂層上に転写用原版を圧着して前記導電性基板を剥離することにより配線パターン層を転写する工程とを備え、

配線パターン層を転写する工程を順次繰り返して多数のパターン層を多層プリント配線板用の基板の上に積層した後、転写された前記配線パターン層をマスクとして前記粘着絶縁感光性樹脂層の露光・現像を行う工程を更に備えたことを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

48. プリント配線板用の基板の一方の面に通電膜を形成する工程と、

この通電膜上に所定の配線パターンを有するパターンニング層を形成し、線幅の小さい配線を複数平行に配置してなる配線パターンにより前記通電膜を露出させる工程と、

露出している前記通電膜上に電析により導電層を形成する工程と、

前記パターンニング層を除去し、さらに露出している通電層をエッチングにより除去する工程とを備えたことを特徴とするプリント配線板の製造方法。

49. 導電性基板上に、線幅の小さい配線を複数平

行に配置してなる配線パターンにより電析により導電層を形成し、この導電層上に電着により接着層を形成することによって導電層と接着層の積層体からなる配線パターン層を設けた転写用原版を作製する工程と、

プリント配線板用の基板の一方の面に前記転写用原版を圧着し、前記導電性基板を剥離することにより前記配線パターン層を転写する工程とを備えたことを特徴とするプリント配線板の製造方法。

50. 少なくとも表面が導電性の導電性基板と、この導電性基板に形成された所望パターンの絶縁マスクング層と、前記導電性基板上であって絶縁マスクング層間に形成された導電性層とを備えたことを特徴とする転写用原版。

51. 前記導電性層上に形成された粘着性あるいは接着性の絶縁樹脂層をさらに備えたことを特徴とする請求項50に記載の転写用原版。

52. 前記絶縁マスクング層は、絶縁性フォトレジストを現像・硬化させたものであることを特徴とする請求項50もしくは51に記載の転写用原版。

53. 前記絶縁マスクング層は、前記導電性基板に形成された凹部に設けた絶縁性物質からなることを特徴とする請求項50もしくは51に記載の転写用原版。

54. 前記絶縁マスクング層の表面が前記導電性基板よりも低いことを特徴とする請求項53に記載の転写

用原版。

55. 前記絶縁マスキング層の表面が前記導電性基板よりも高いことを特徴とする請求項53に記載の転写用原版。

56. 前記絶縁マスキング層の表面が前記導電性基板と略同等であることを特徴とする請求項53に記載の転写用原版。

57. 前記導電性基板および前記絶縁マスキング層の表面に剥離性樹脂を設けたことを特徴とする請求項50もしくは51に記載の転写用原版。

58. 前記絶縁マスキング層は、導電性基板の表面を熱酸化あるいは窒化することにより形成された酸化物あるいは窒化物であることを特徴とする請求項50もしくは51に記載の転写用原版。

59. 前記絶縁マスキング層は、導電性基板の表面を陽極酸化することにより形成されたことを特徴とする請求項50もしくは51に記載の転写用原版。

60. 前記絶縁マスキング層は、導電性基板の表面を陽極酸化してなるTi-Al陽極酸化膜からなることを特徴とする請求項59に記載の転写用原版。

61. 前記導電性基板は加熱処理されたステンス基板からなり、前記絶縁性マスキング層はレジスト膜を露光・現像してなることを特徴とする請求項50もしくは51に記載の転写用原版。

6 2 . 前記導電性基板のうち、絶縁性マスク層の設置部分はクロメート処理面となっていることを特徴とする請求項 5 0 もしくは 5 1 に記載の転写用原版。

6 3 . 絶縁性マスク層はセラミック前駆体ポリマー、熱硬化性樹脂または無機薄膜からなることを特徴とする請求項 5 0 もしくは 5 1 に記載の転写用原版。

6 4 . 少なくとも表面が導電性の導電性基板と、この導電性基板上に、この導電性基板の導電性面が線幅の小さい配線の集合であるような所望の配線パターンで露出するように形成した絶縁マスク層と、前記導電性基板上であって絶縁マスク層間に電析により形成された導電層と、を備えたことを特徴とする転写用原版。

6 5 . 前記導電層上に電着により形成された接着層をさらに備えたことを特徴とする請求項 6 4 に記載の転写用原版。

6 6 . 少なくとも表面が導電性の導電性基板上に、所望パターンで絶縁マスク層を形成する工程と、

露出している前記導電性基板表面に電析法により導電性層を形成する工程と、を備えたことを特徴とする転写用原版的製造方法。

6 7 . 前記導電性層上に電着法により粘着性あるいは接着性の絶縁樹脂層を形成する工程を更に備えたことを特徴とする請求項 6 6 に記載の転写用原版的製造方法。

6 8 . 前記絶縁マスク層は、導電性基板上に絶

縁性フォトレジストを塗布し、所望のパターンで露光した後、現像・硬化させて形成されることを特徴とする請求項 6 6 に記載の転写用原版の製造方法。

6 9 . 前記絶縁マスキング層は、導電性基板に所望のパターンで凹部を形成し、該凹部に絶縁性物質を電着させて形成されることを特徴とする請求項 6 6 に記載の転写用原版の製造方法。

1/30

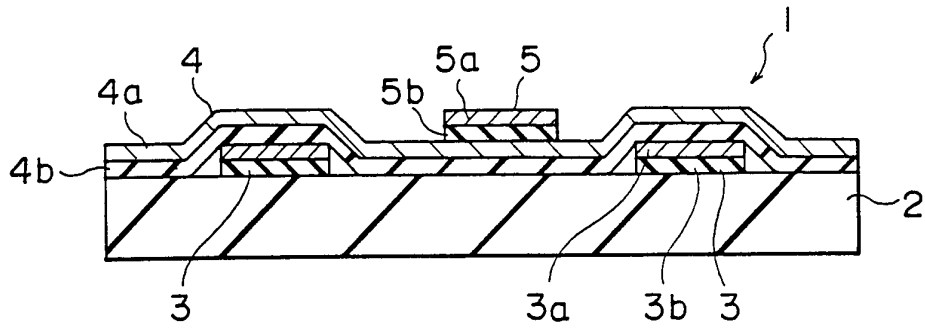


FIG. 1

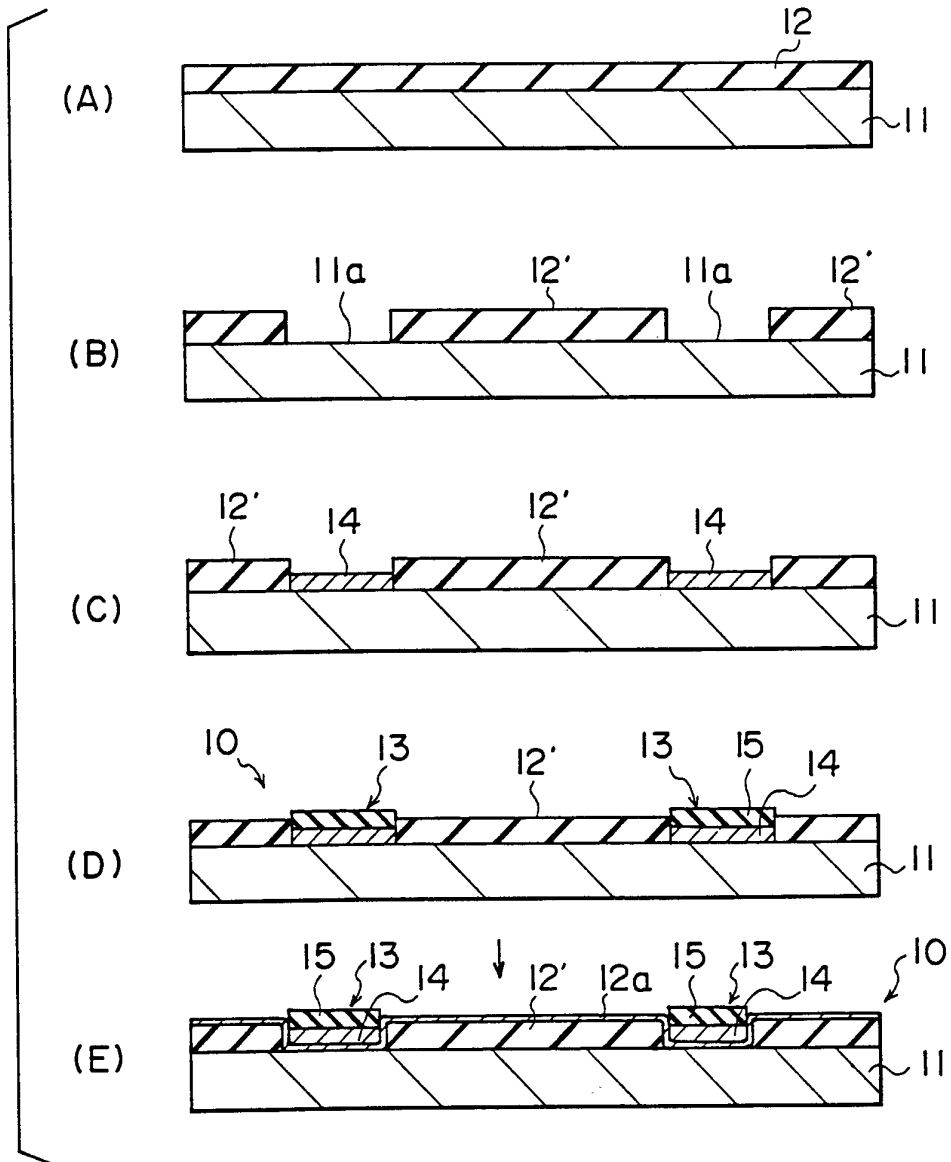


FIG. 2

2/30

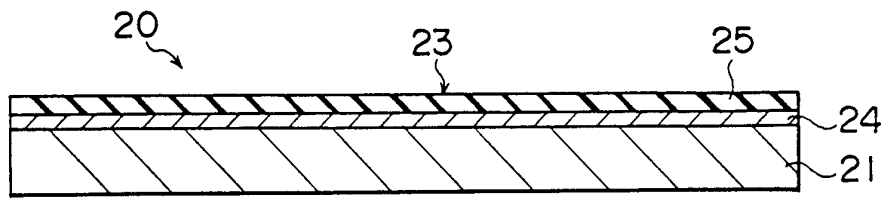


FIG. 3

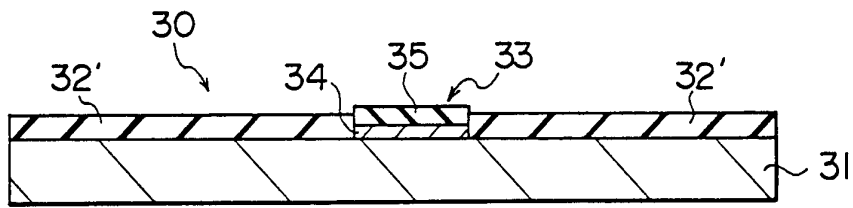


FIG. 4

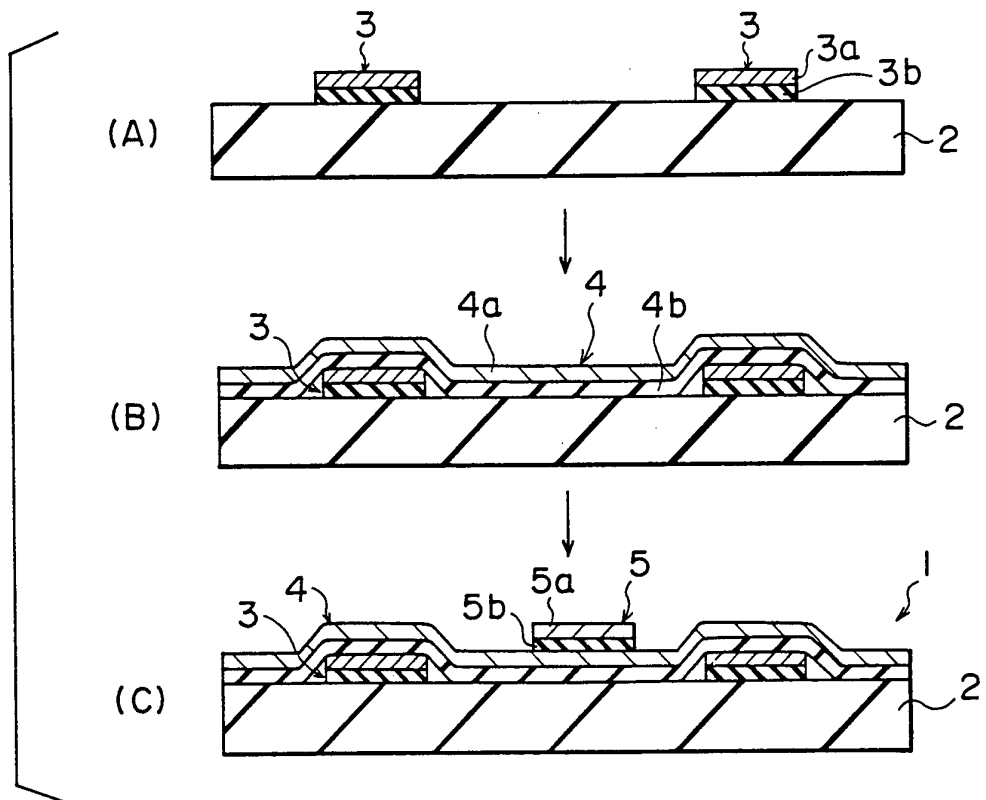


FIG. 5

3/30

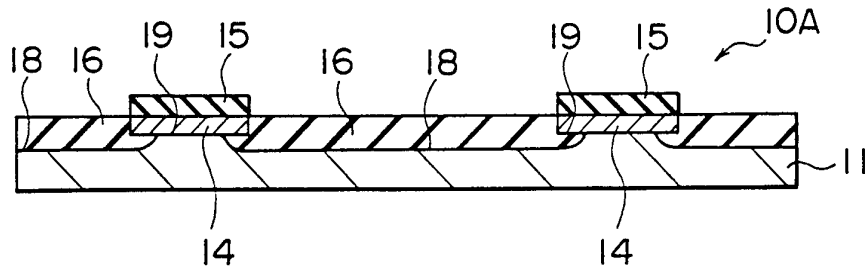


FIG. 6

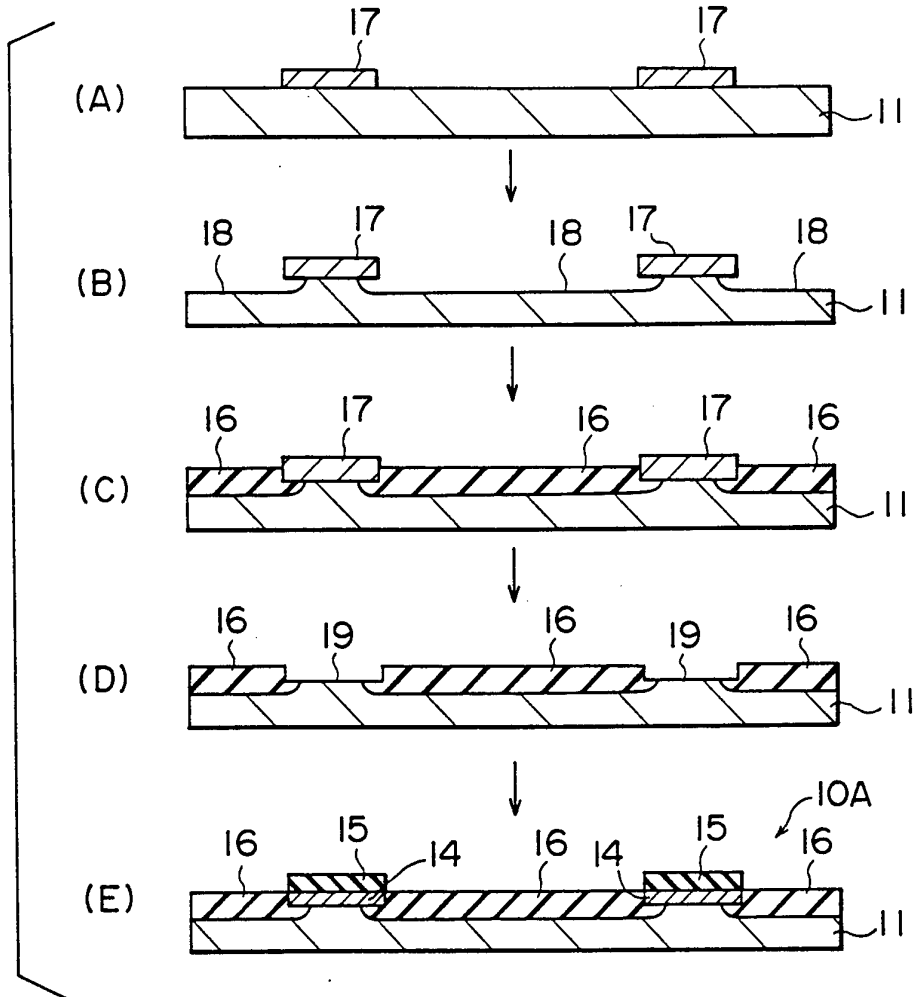


FIG. 7

4/30

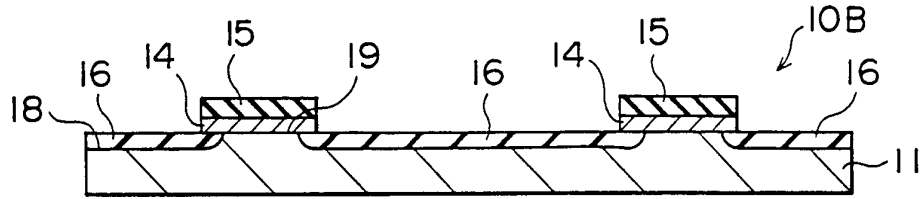


FIG. 8

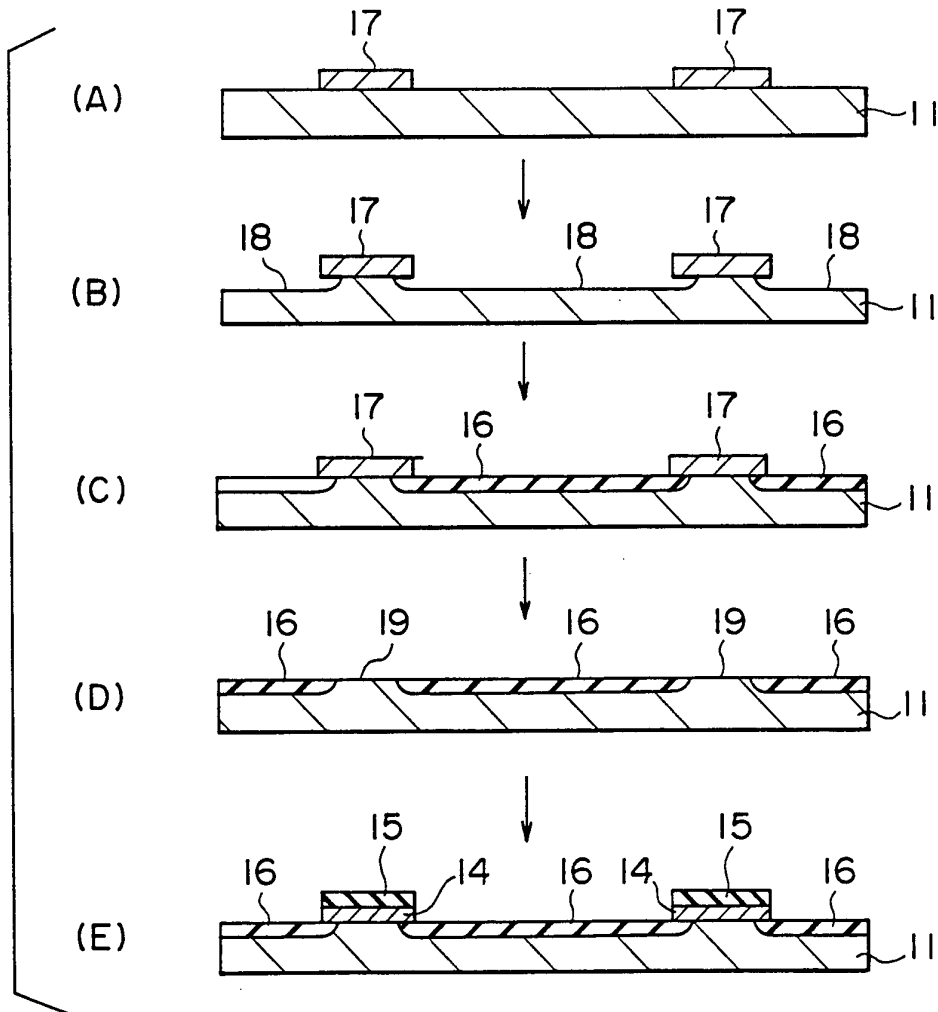


FIG. 9

5 / 30

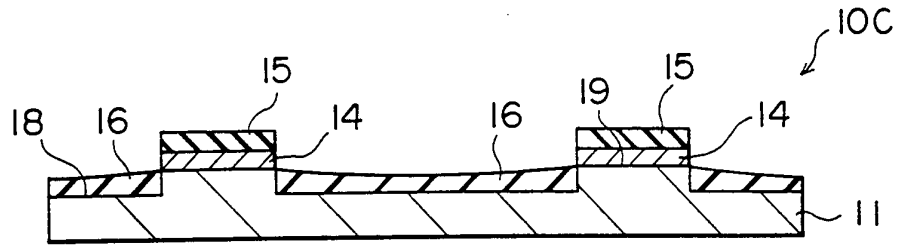


FIG. 10

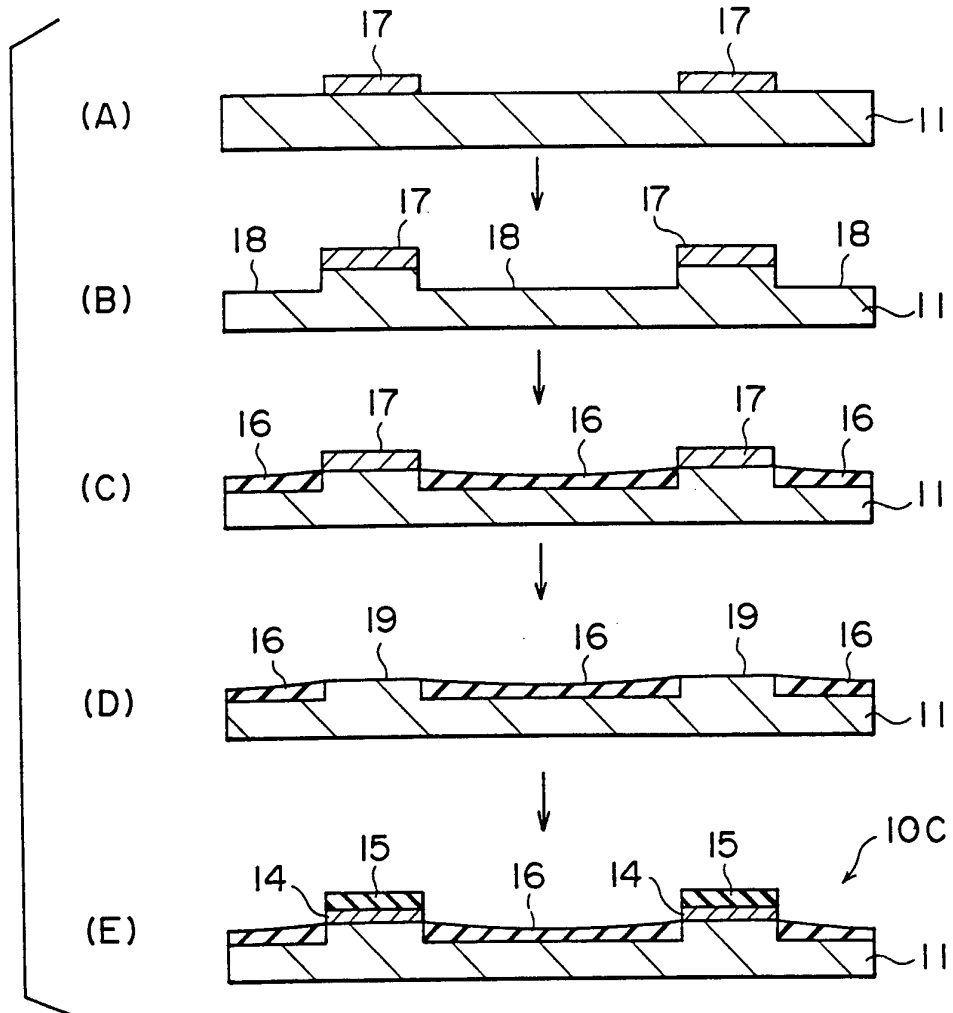


FIG. 11

6/30

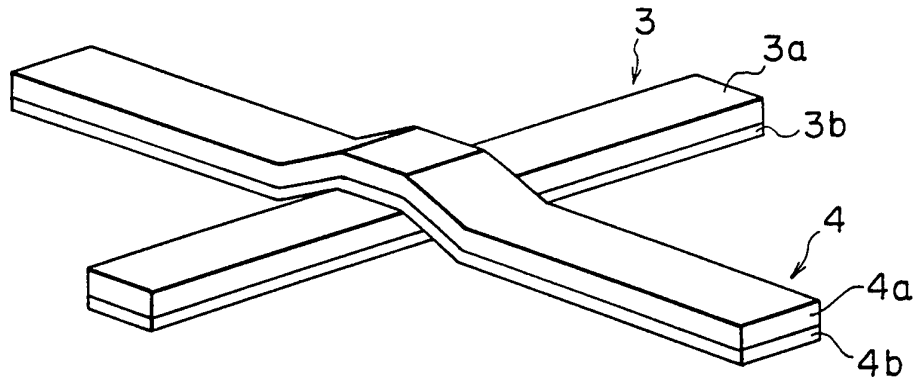


FIG. 12

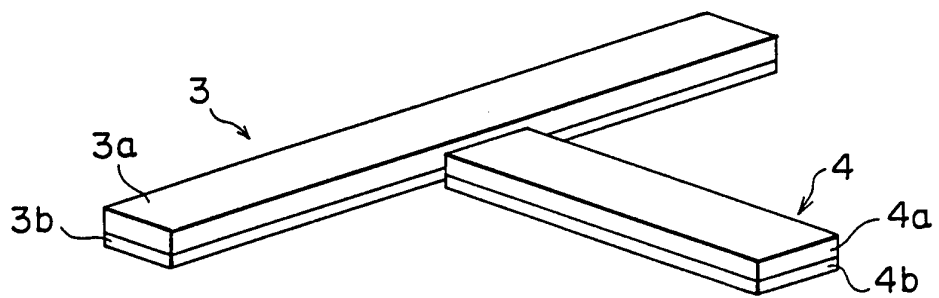


FIG. 13

7/30

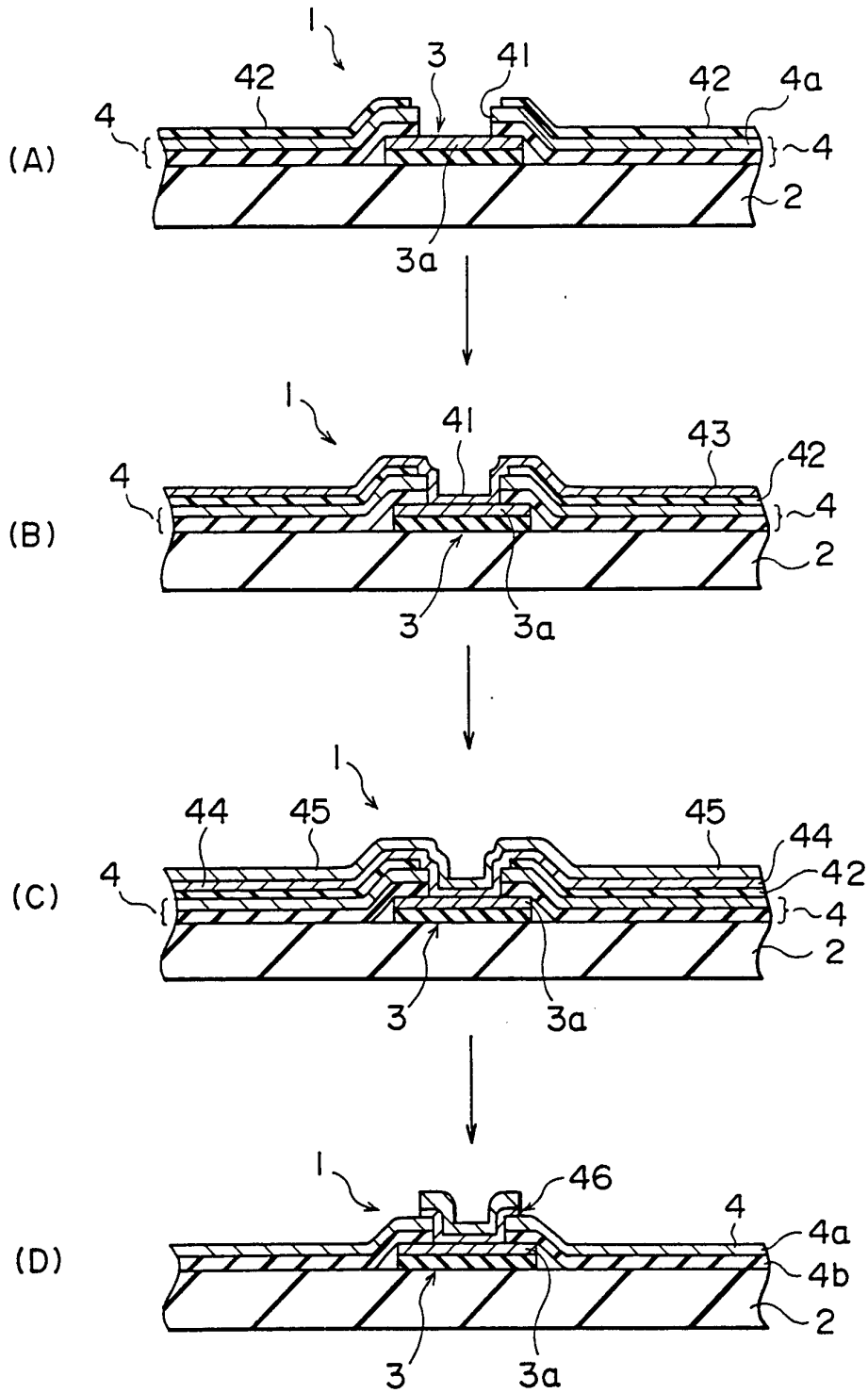


FIG.14

8/30

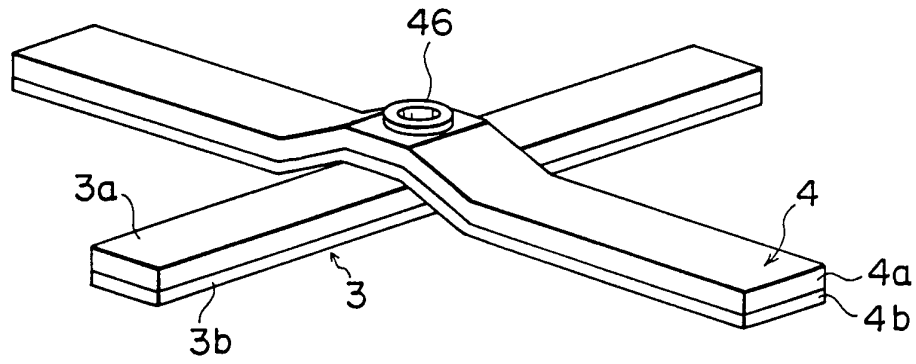


FIG. 15

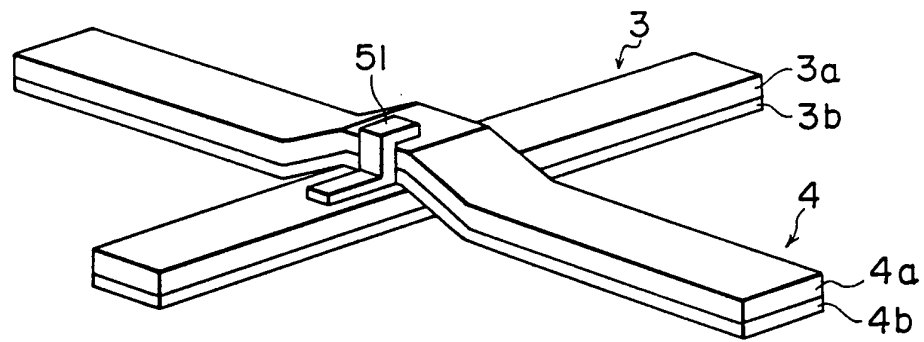


FIG. 16

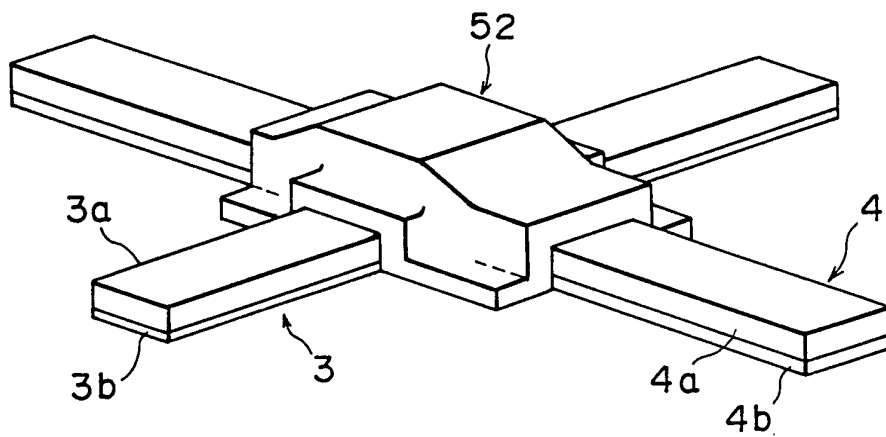


FIG. 17

9/30

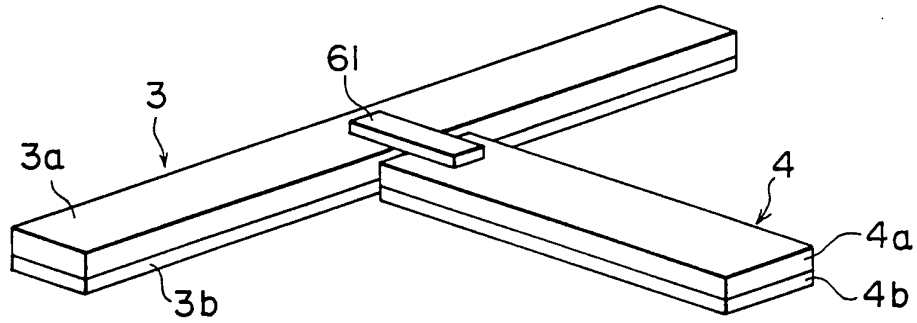


FIG. 18

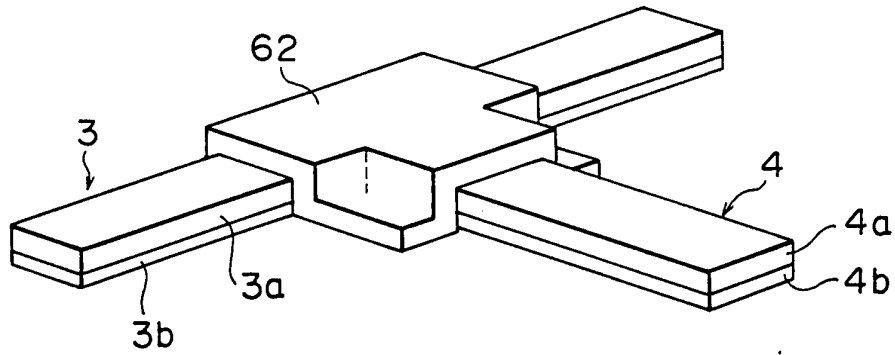


FIG. 19

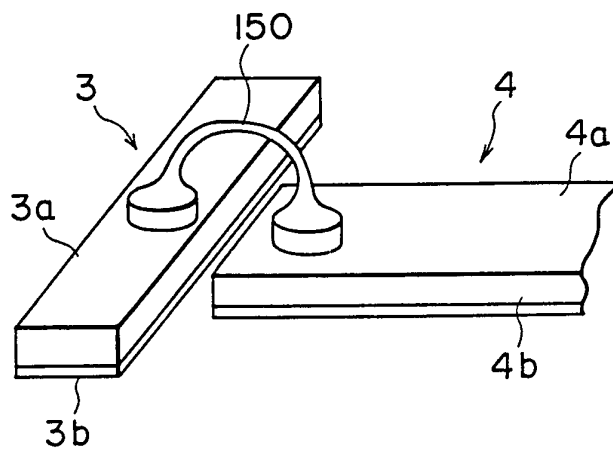


FIG. 20

10/30

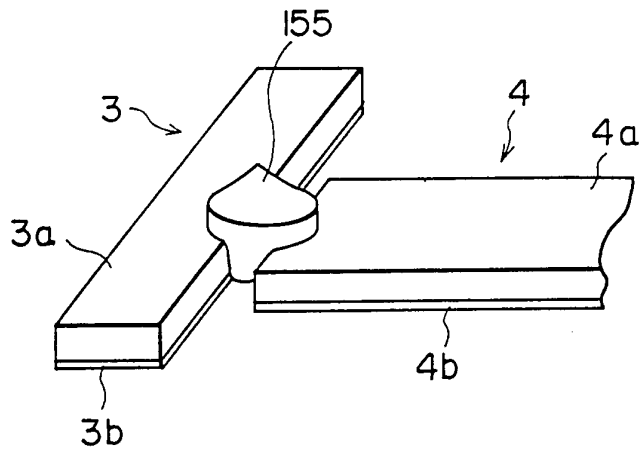


FIG. 21

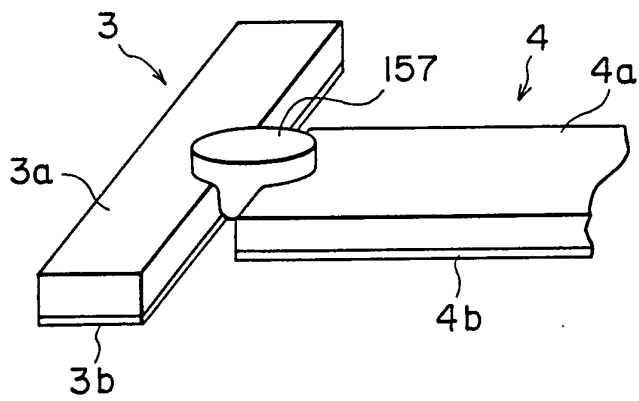


FIG. 22

11/30

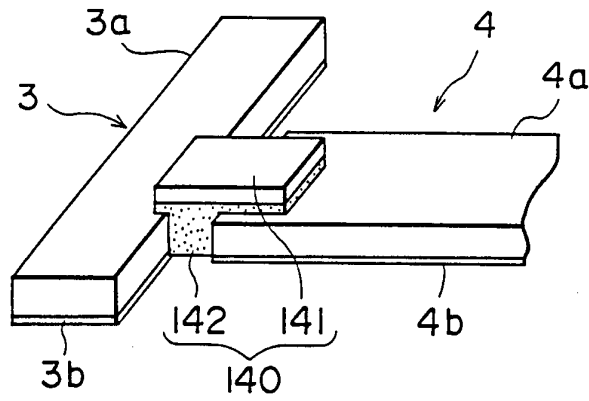


FIG. 23A

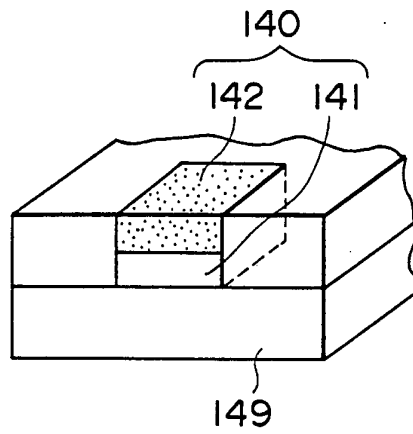


FIG. 23B

12/30

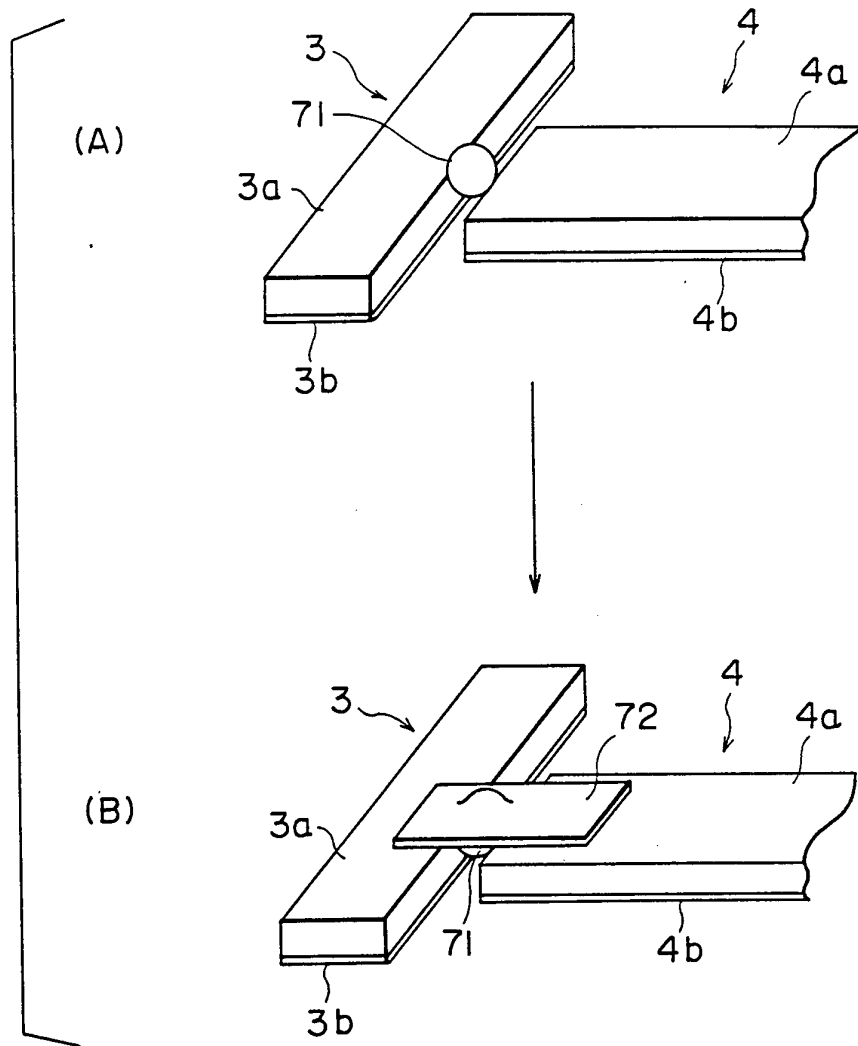


FIG. 24

13/30

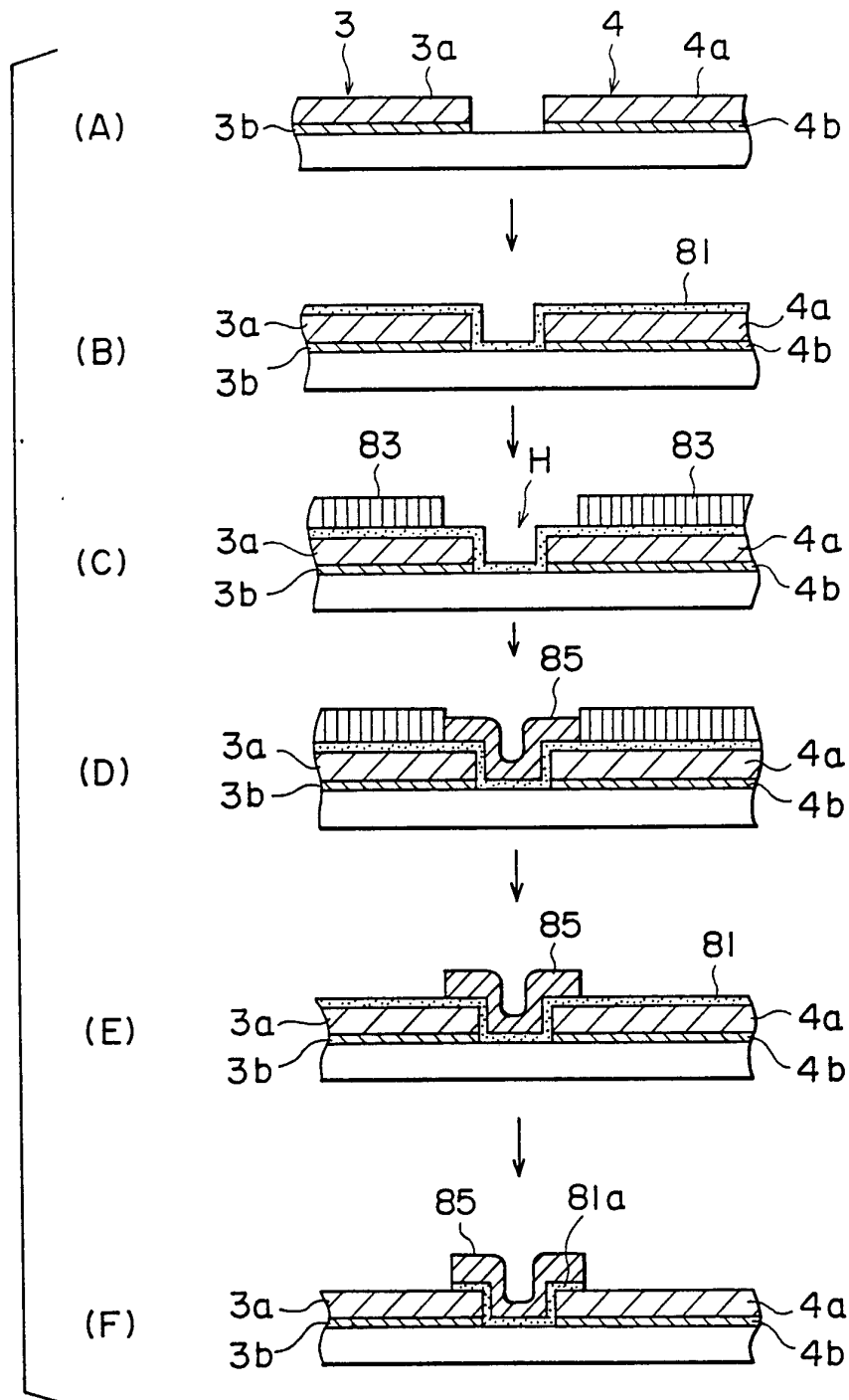


FIG. 25

14/30

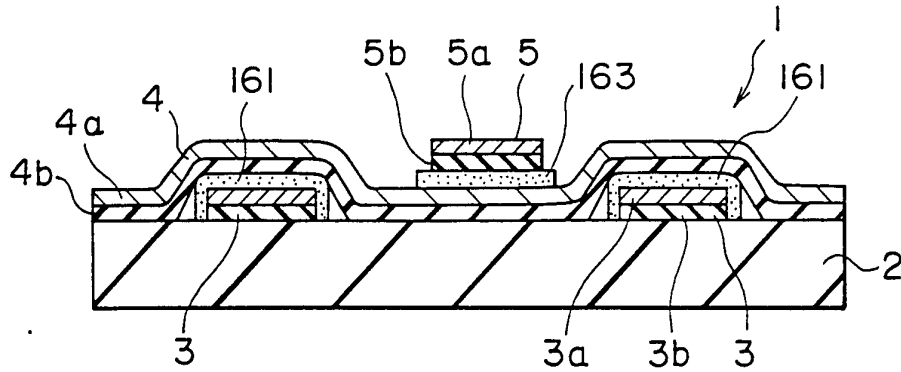


FIG. 26

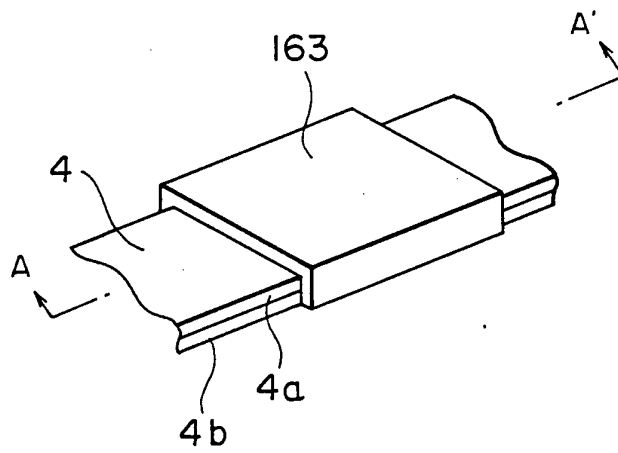


FIG. 28

15/30

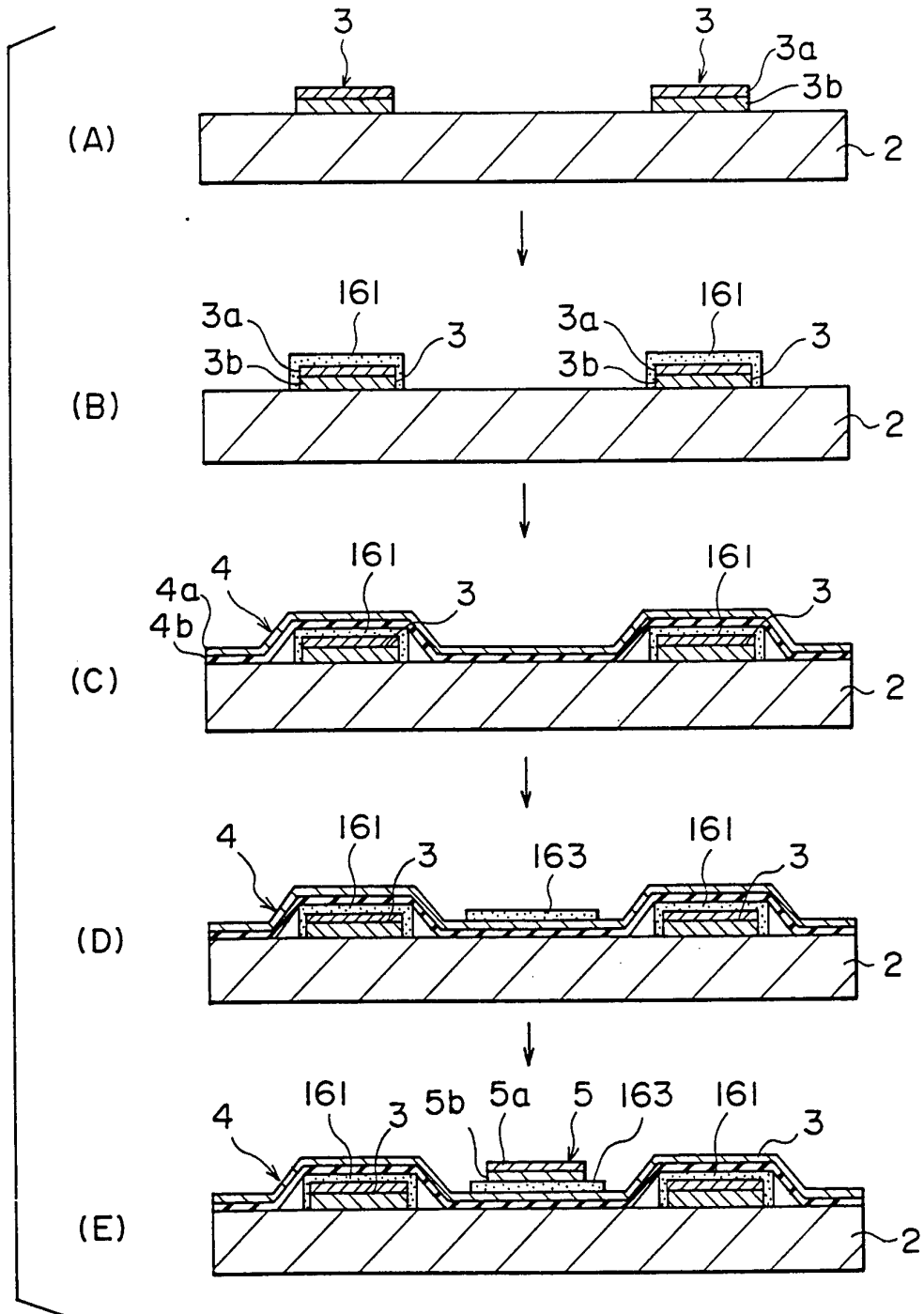


FIG. 27

16/30

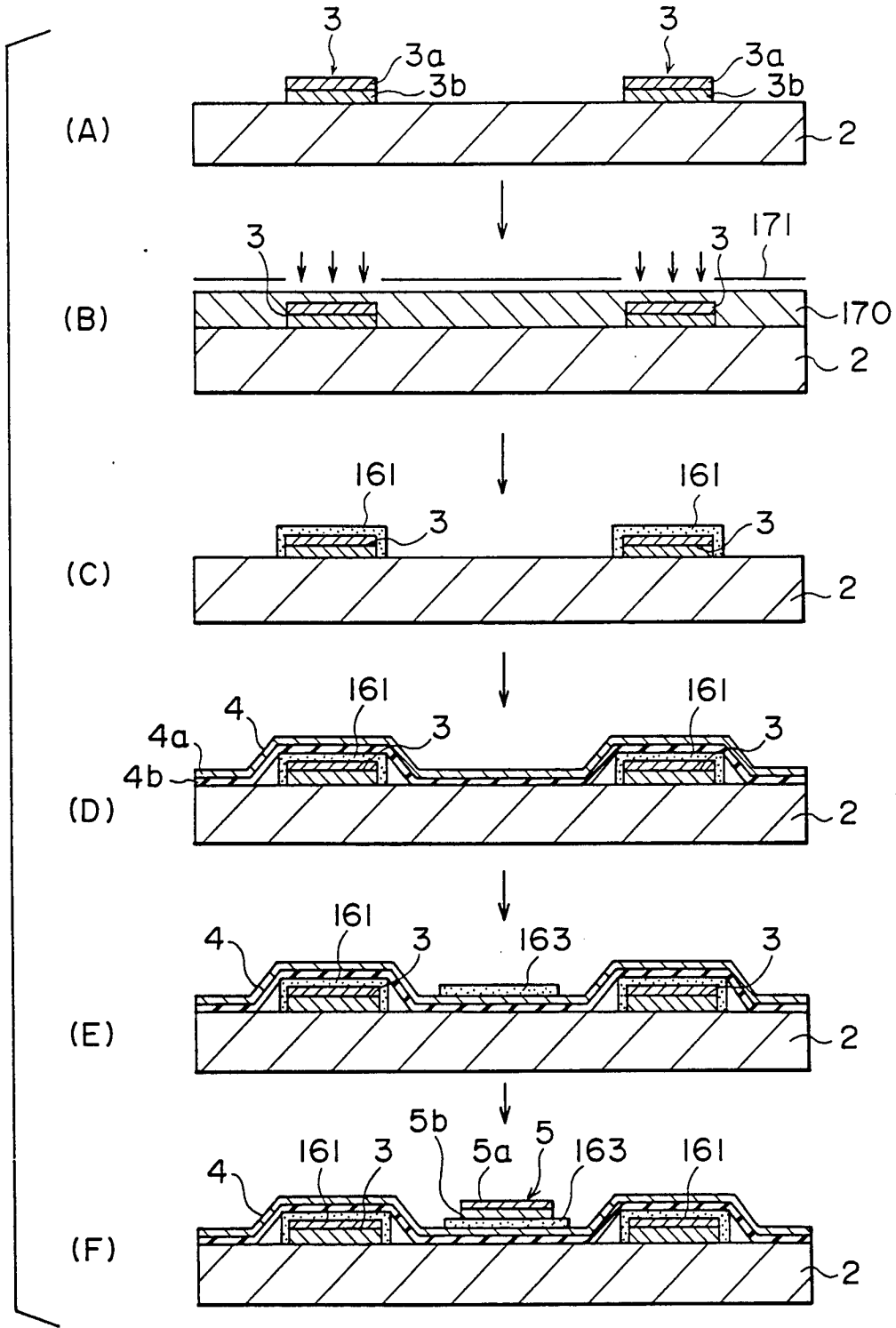


FIG. 29

17/30

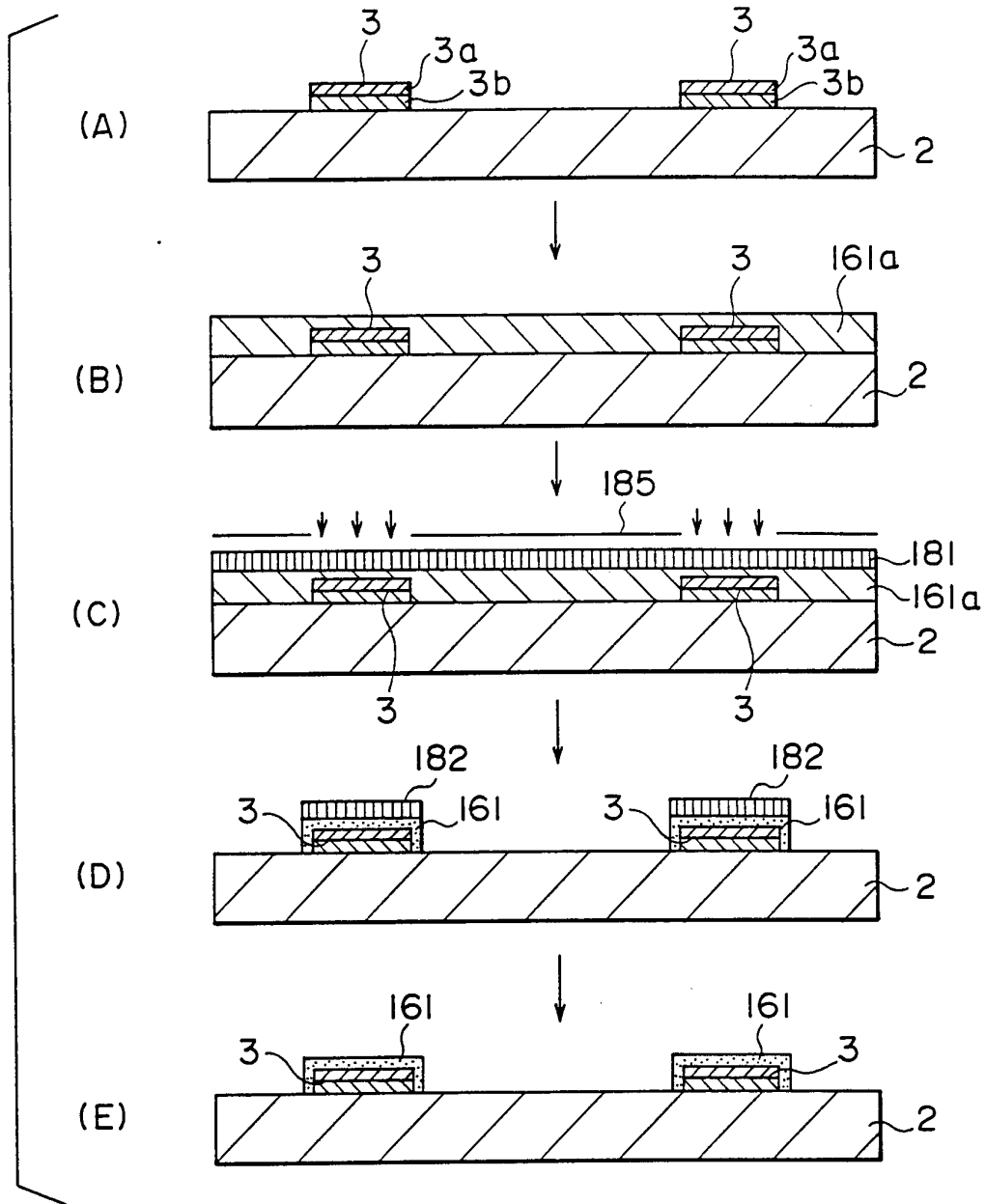


FIG. 30

18/30

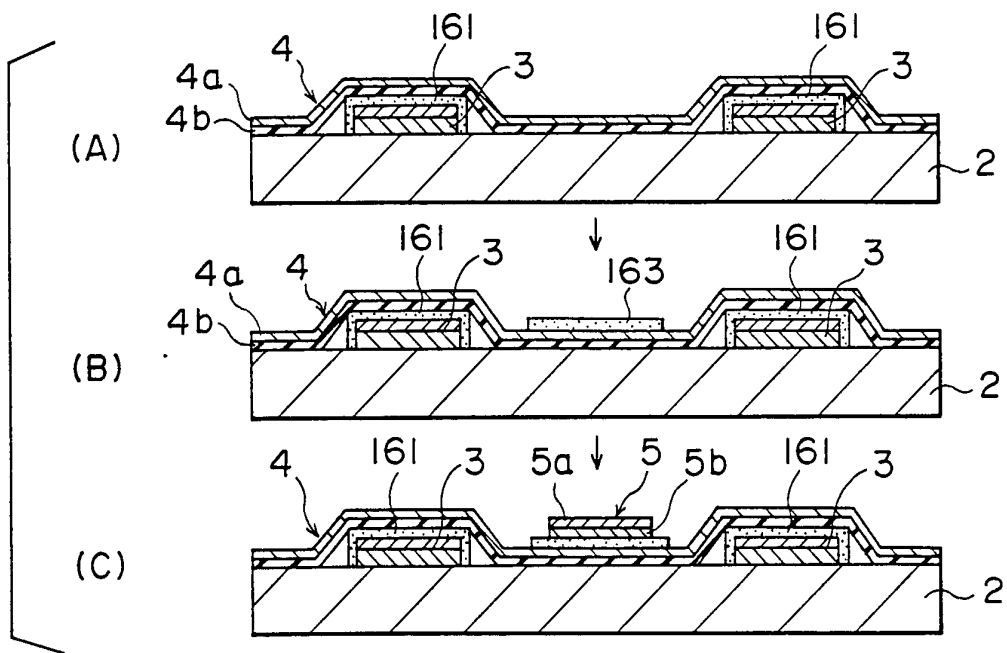


FIG. 31

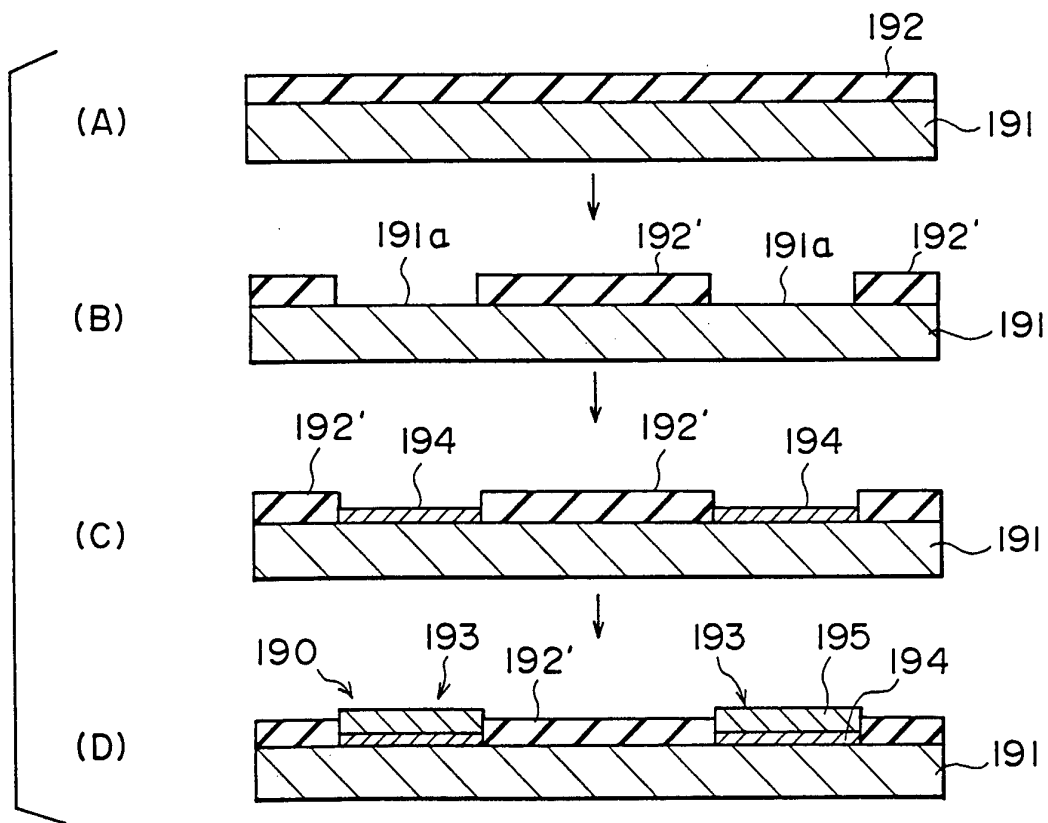


FIG. 32

19/30

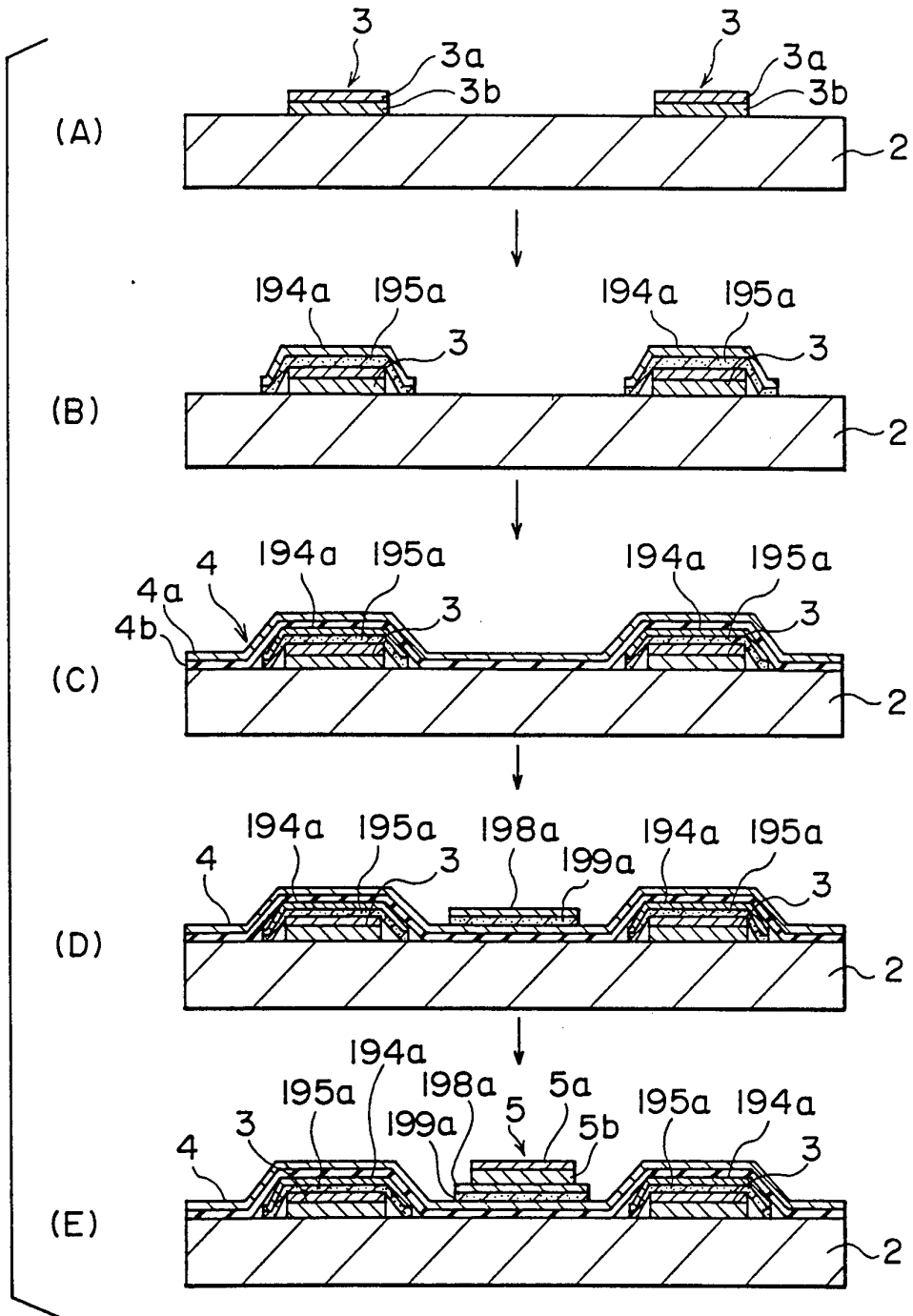


FIG. 33

20/30

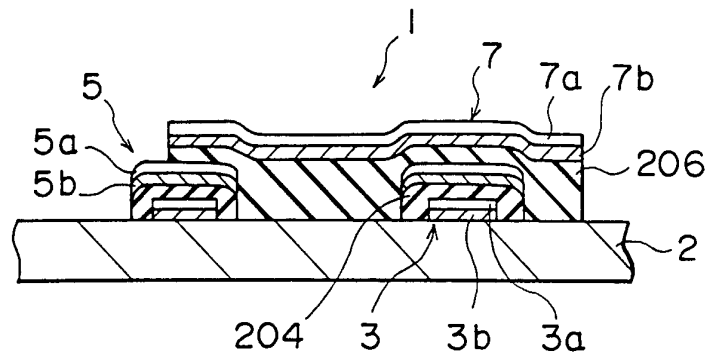


FIG. 34

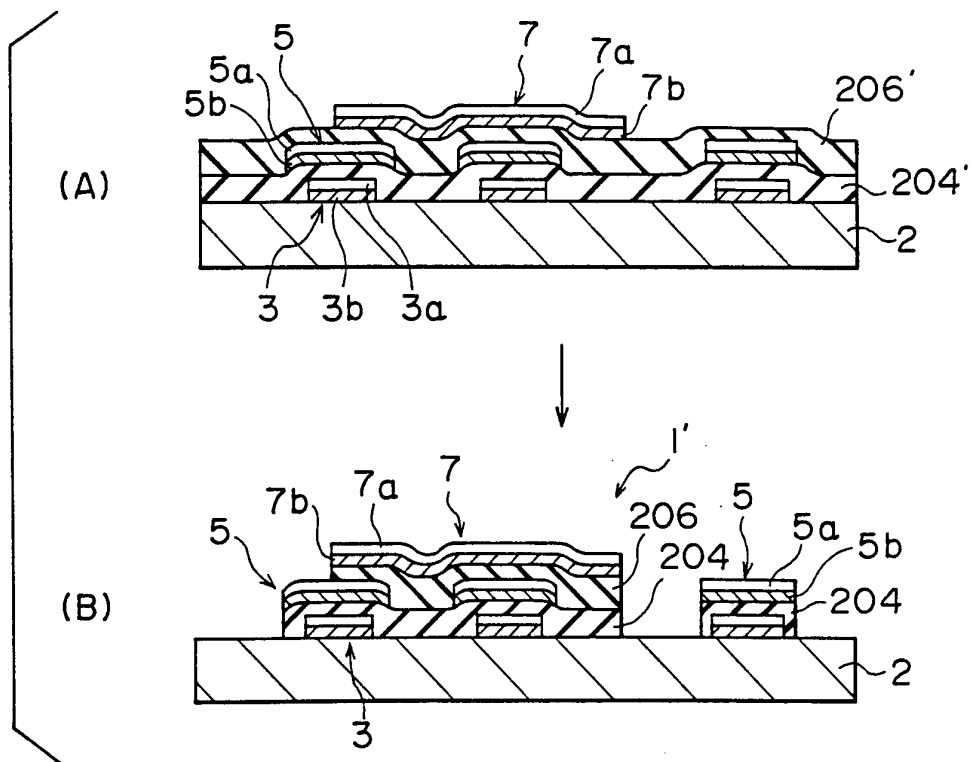


FIG. 41

21/30

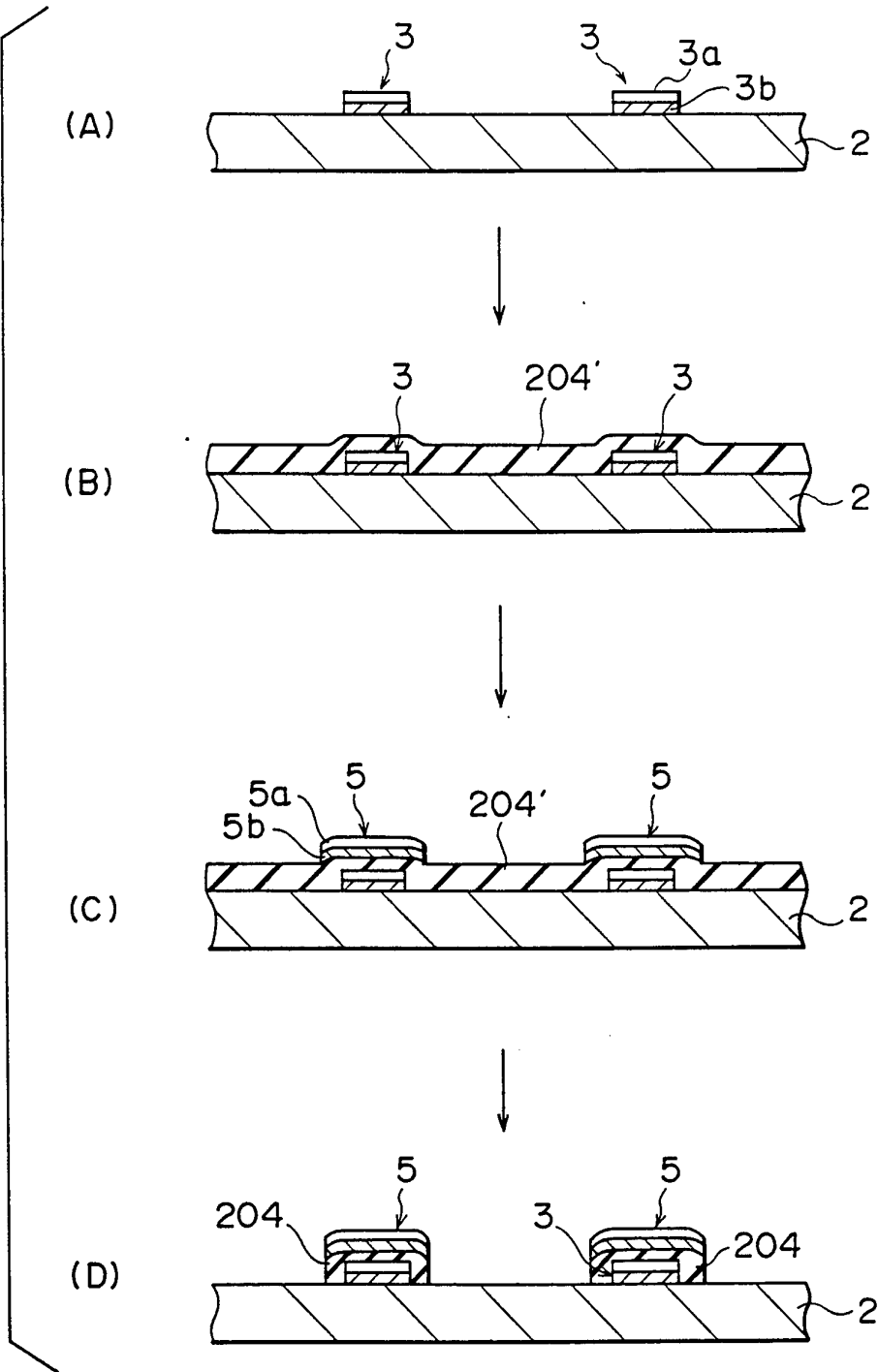


FIG. 35

22/30

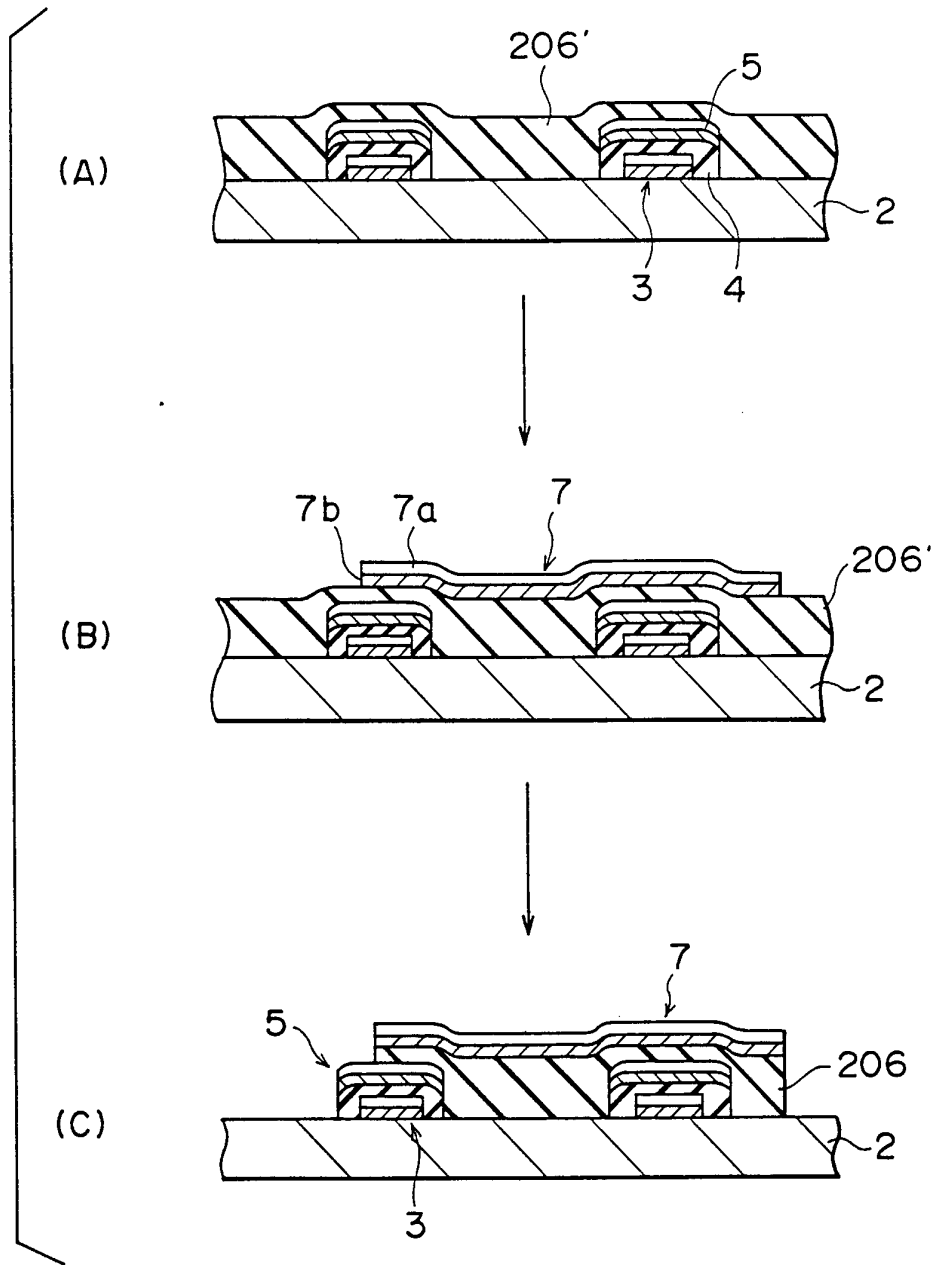


FIG. 36

23/30

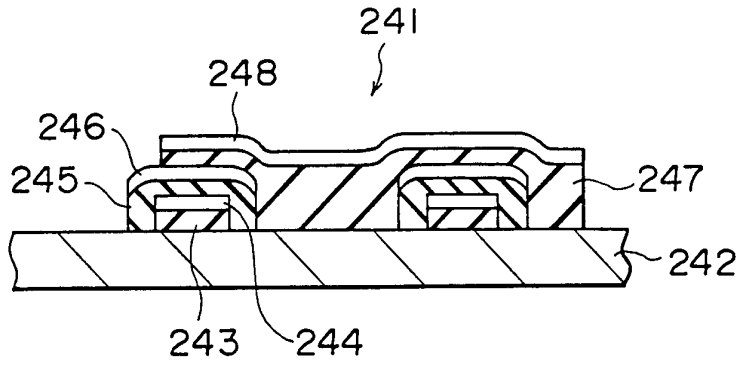


FIG. 37

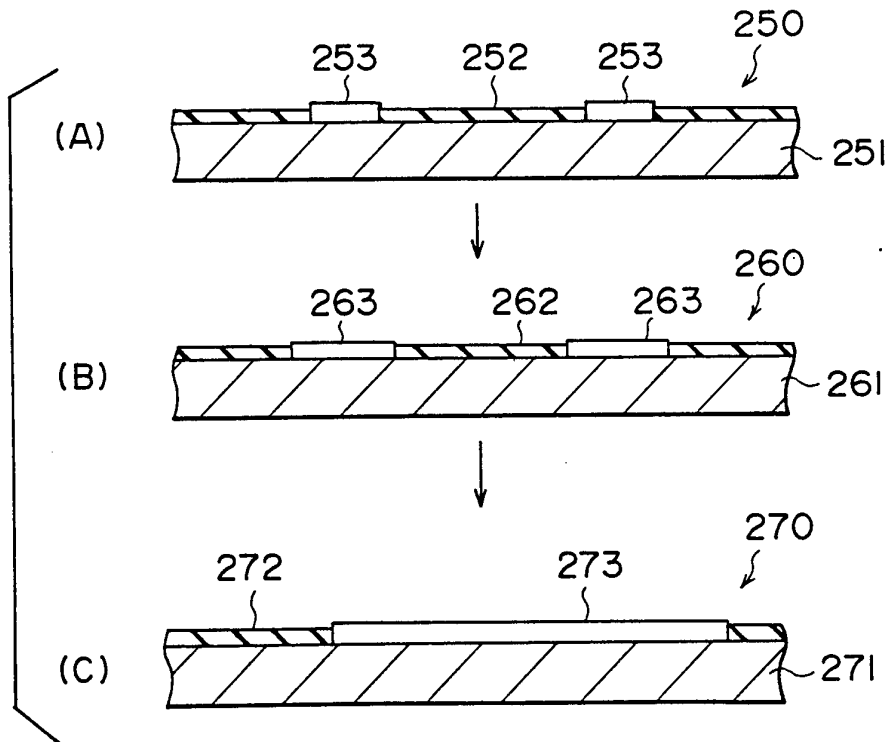


FIG. 38

24/30

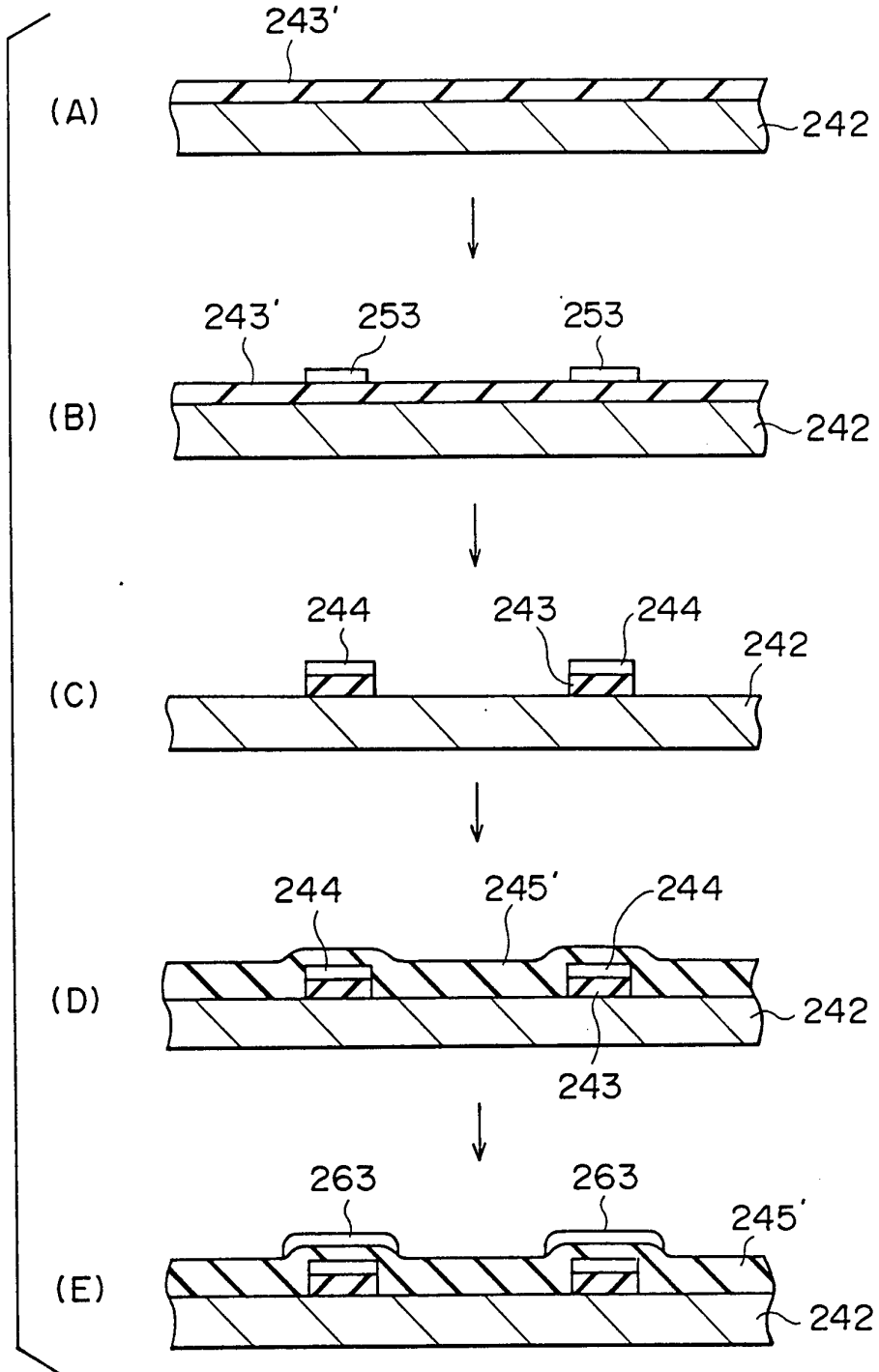


FIG. 39

25/30

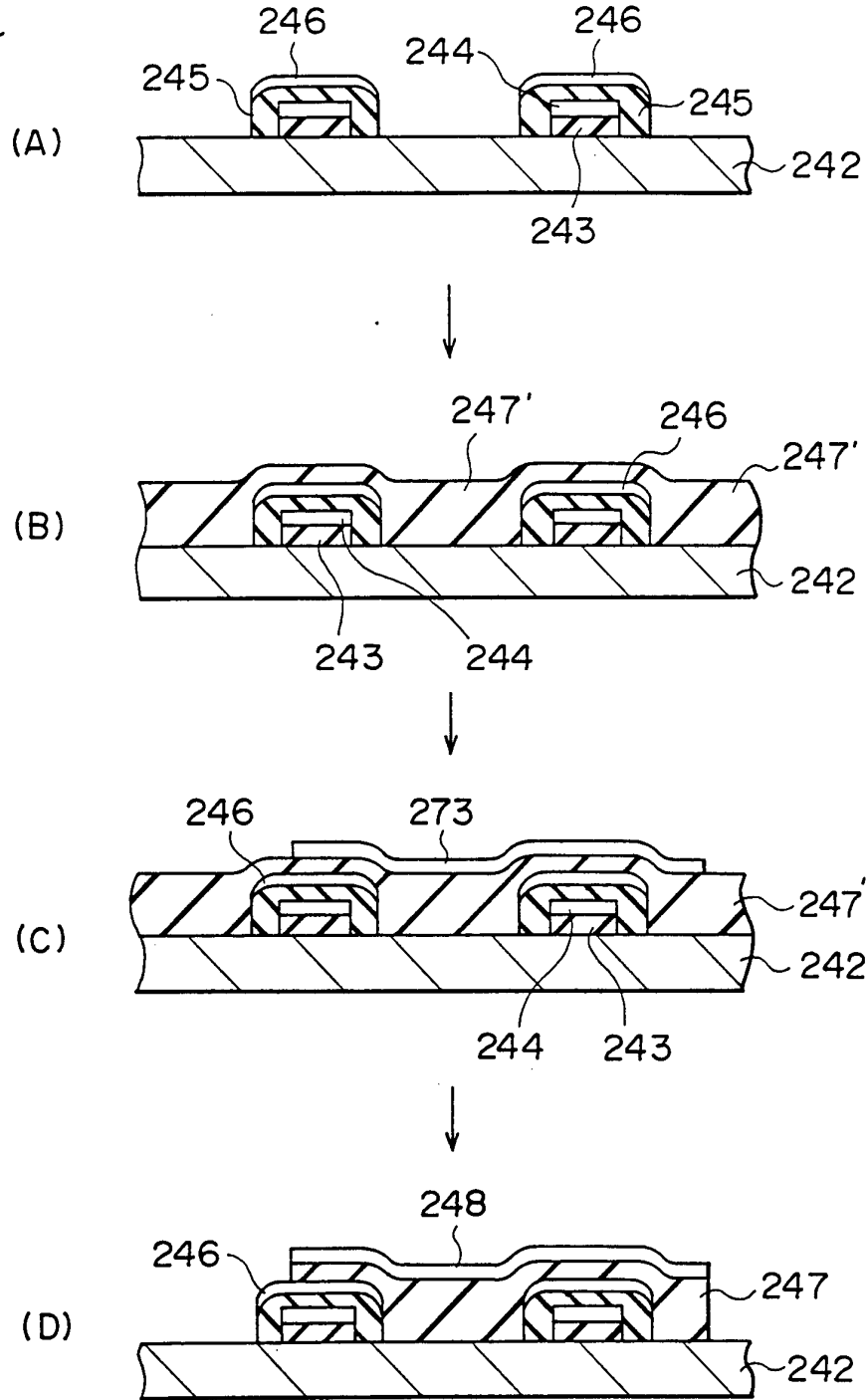


FIG. 40

26 / 30

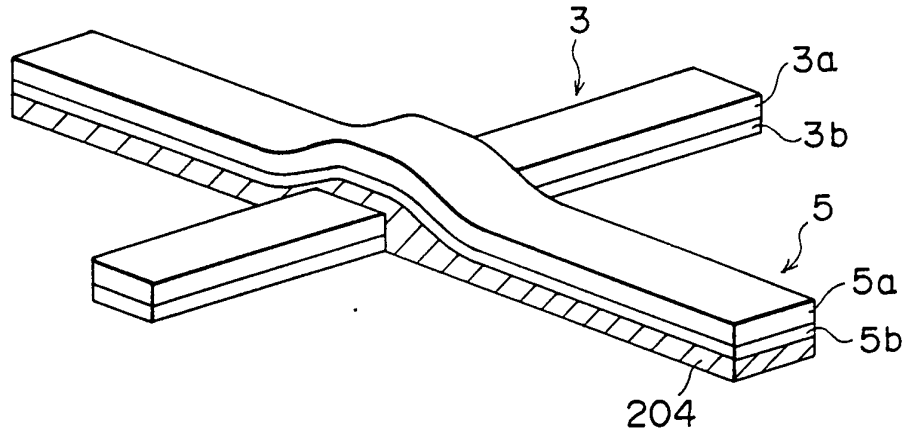


FIG. 42

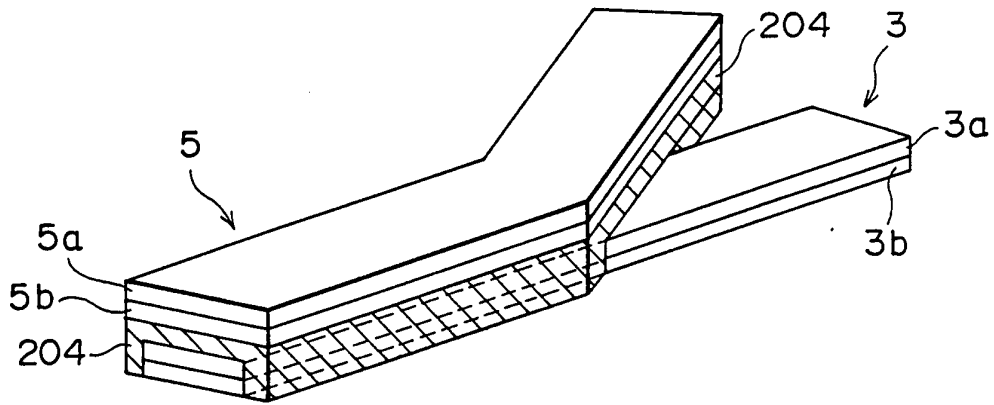


FIG. 43

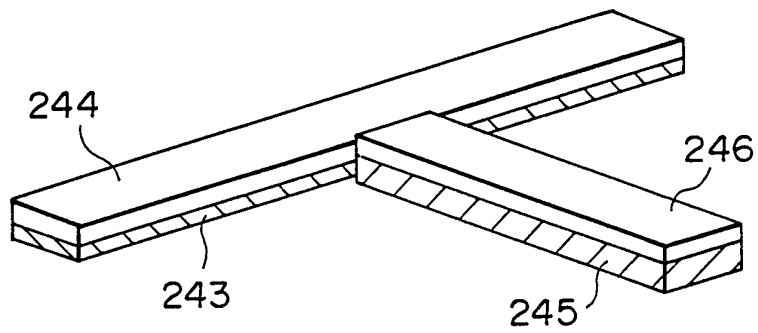


FIG. 44

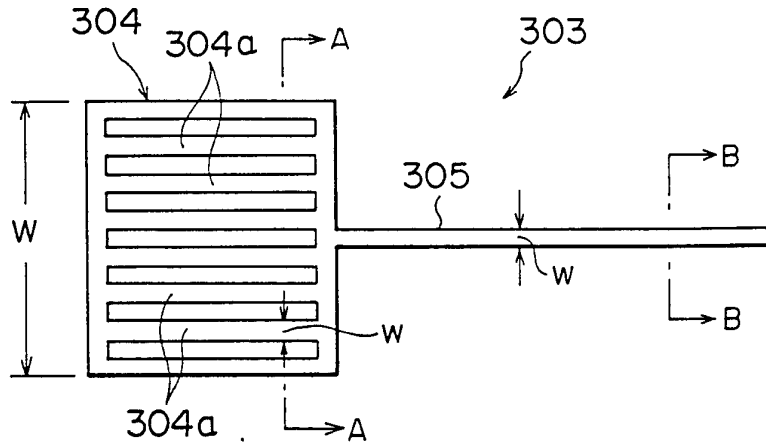


FIG. 45

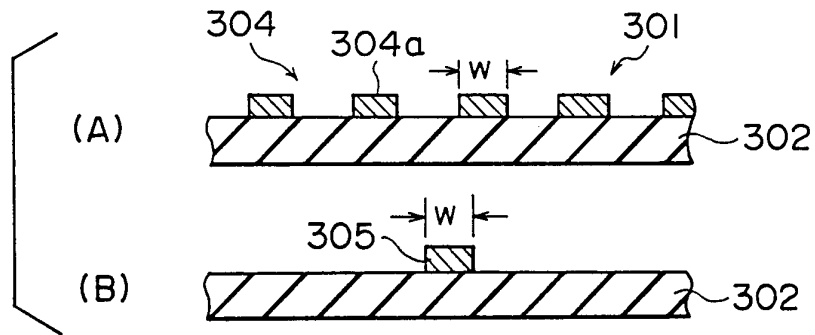


FIG. 46

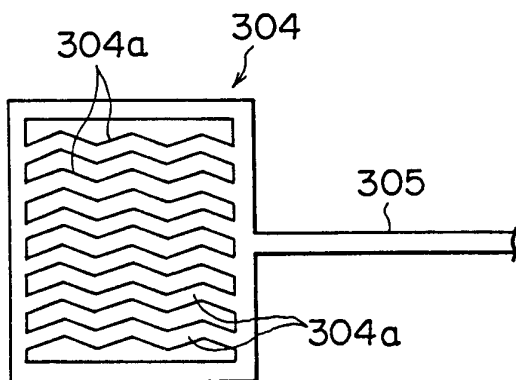


FIG. 47

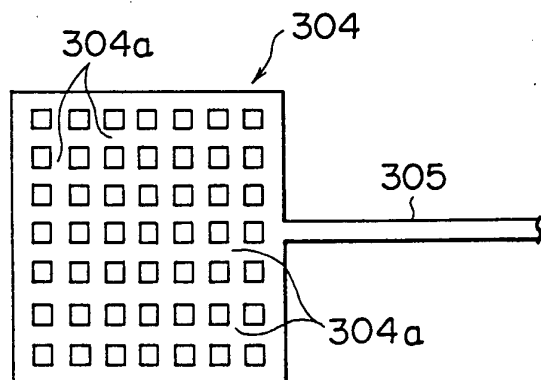


FIG. 48

28/30

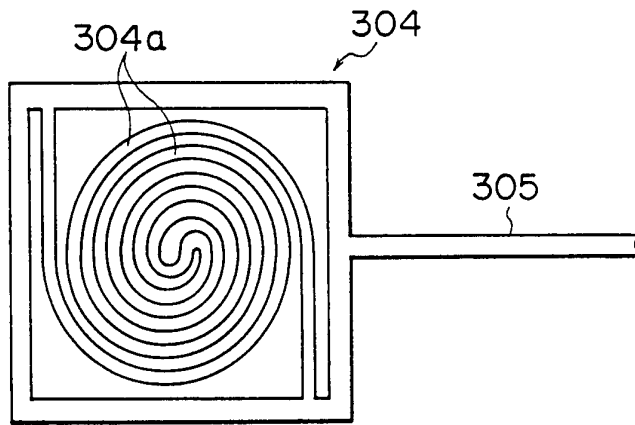


FIG. 49

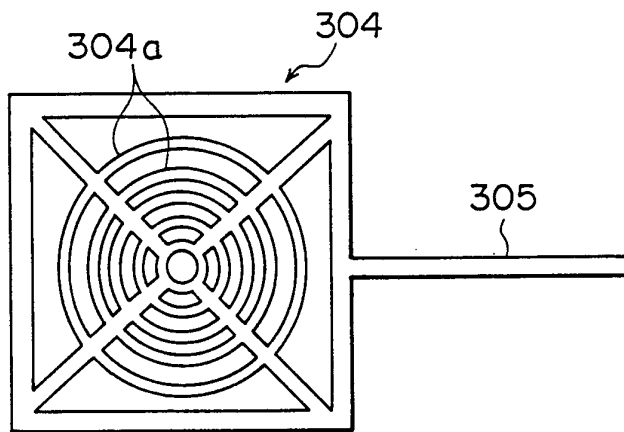


FIG. 50

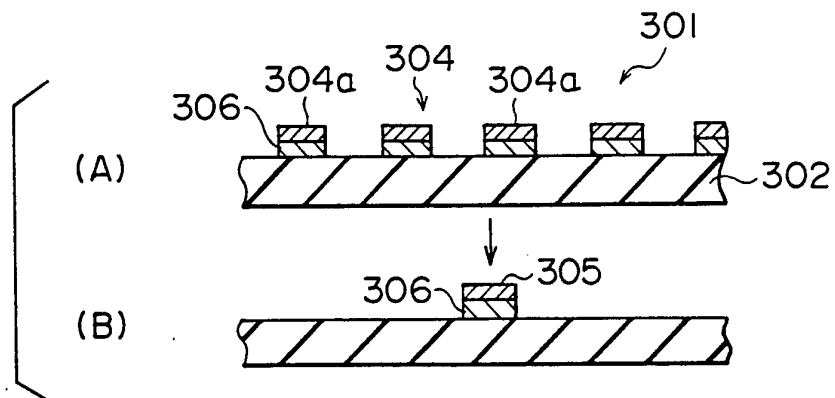


FIG. 51

29/30

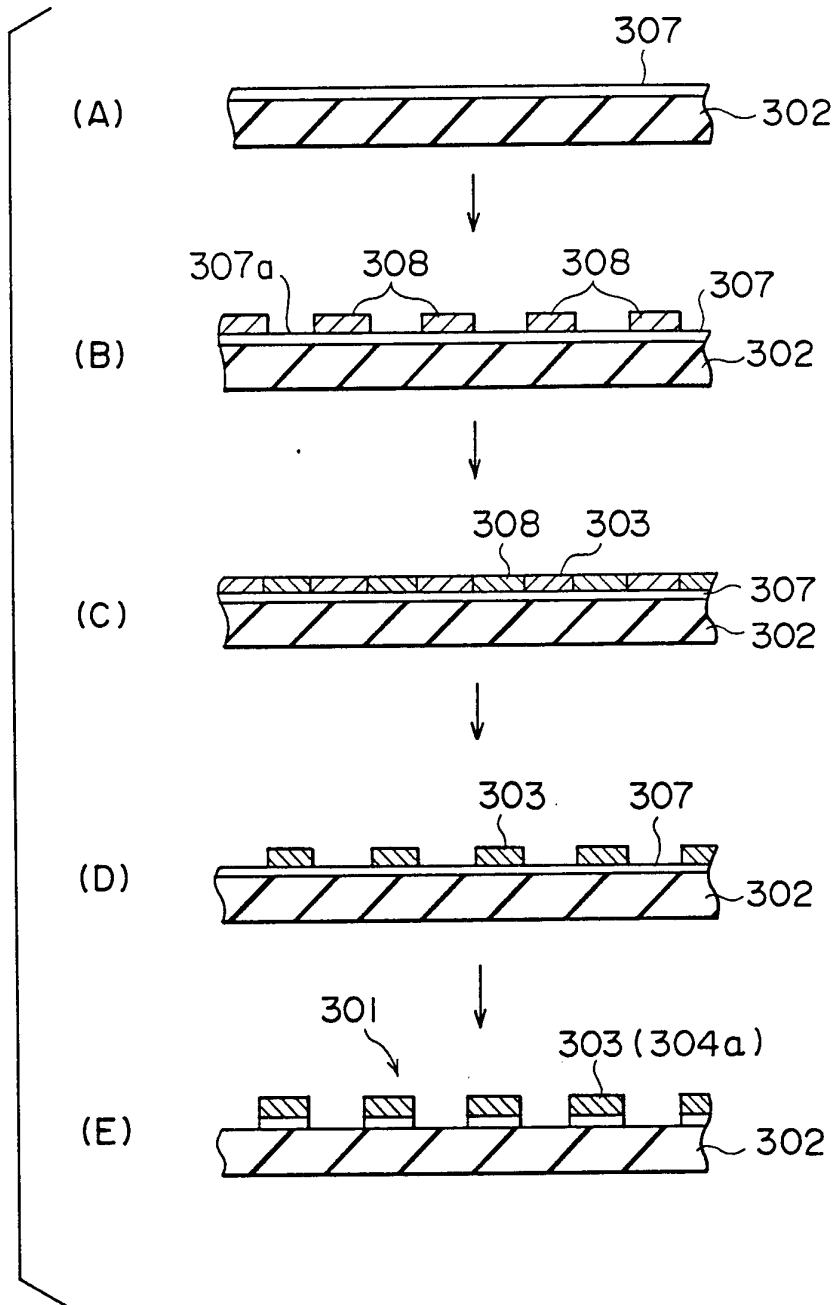


FIG. 52

30/30

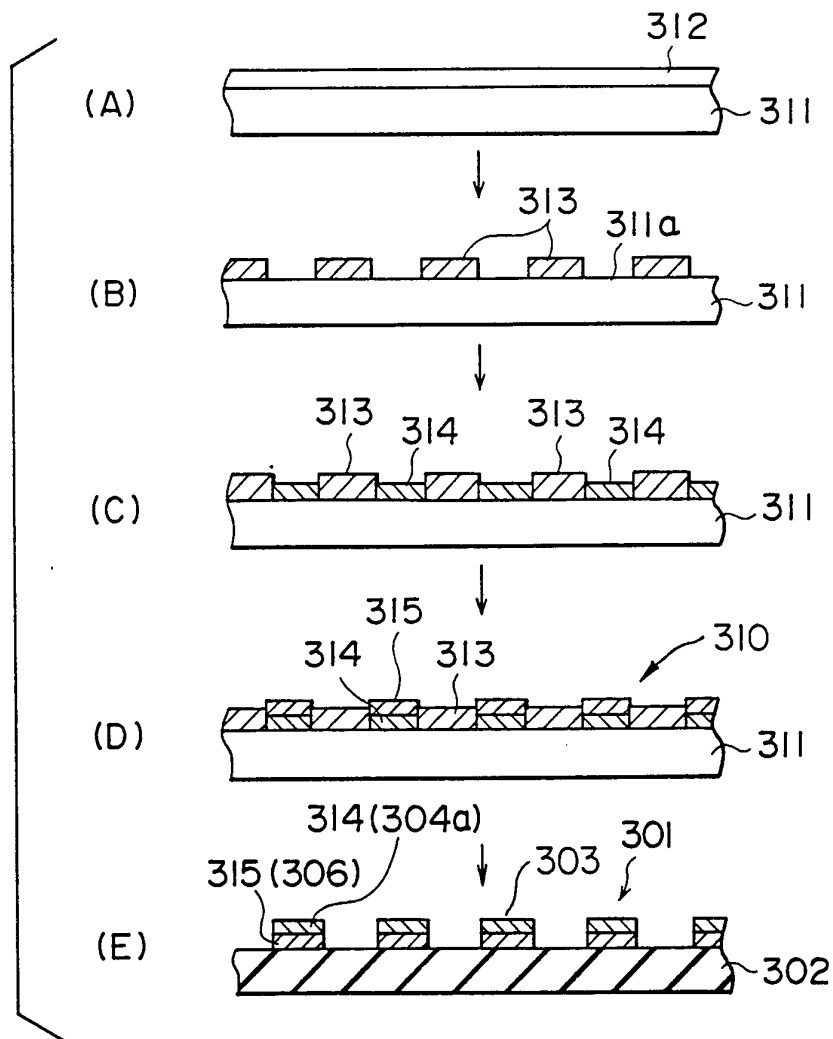


FIG. 53

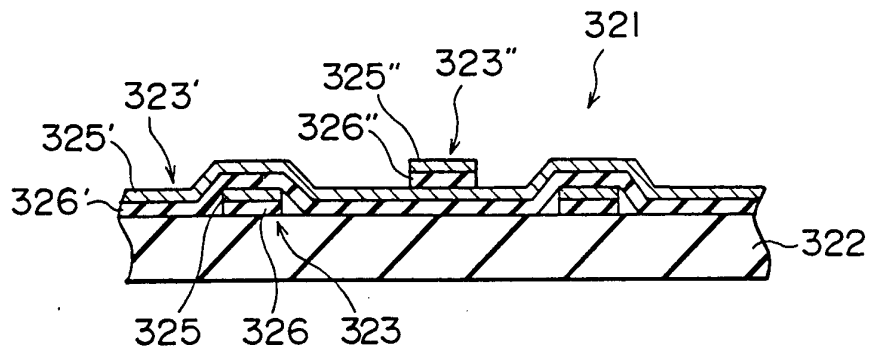


FIG. 54

INTERNATIONAL SEARCH REPORT -

International application No.

PCT/JP95/00903

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int. Cl ⁶ H05K3/46, 3/20, 3/40, 1/02, 1/11		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Int. Cl ⁶ H05K3/46, 3/20, 3/34, 3/40, 42, 1/02, 1/11		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1995	
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1995	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 3-270292, A (Fujitsu Ltd.), December 2, 1991 (02. 12. 91) (Family: none)	1 - 21 23 - 47
A	JP, 5-507391, A (International Business Machines Corp.), October 21, 1993 (21. 10. 93) & WO, 92-08337, A1 & US, 5153408, A	4 - 14 25 - 35
A	JP, 2-101188, A (Hitachi, Ltd.), April 12, 1990 (12. 04. 90) (Family: none)	4 - 14 25 - 35
A	JP, 63-5666, U (NEC Corp.), January 14, 1988 (14. 01. 88) (Family: none)	4 - 14 25 - 35
X	JP, 56-51337, Y2 (Hitachi Mediko Co., Ltd.), December 1, 1981 (01. 12. 81) (Family: none)	22
<u>Y</u>		<u>48, 49,</u> <u>64, 65</u>
<u>Y</u>	JP, 59-16930, B2 (Fujitsu Ltd.), April 18, 1984 (18. 04. 84) (Family: none)	<u>48</u>
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
May 31, 1995 (31. 05. 95)	June 20, 1995 (20. 06. 95)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP95/00903

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Lines 3 to 15, column 2, page 1, Fig. 1	
A	JP, 4-260389, A (Dainippon Printing Co., Ltd.), September 16, 1992 (16. 09. 92) (Family: none)	1 - 21 23 - 47 55, 58, 60, 62, 69
<u>Y</u>	Lines 13 to 39, column 3, page 3, Fig. 1	<u>49</u>
<u>X</u>	Line 5, column 5 to line 20, column 6, page 4, Figs. 1(b), 1(c)	50 - 52, 61, 63, 66 - 68
<u>Y</u>	Line 5, column 5 to line 20, column 6, page 4, Figs. 1(b), 1(c)	<u>64, 65</u>
X	JP, 4-234192, A (Hughes Aircraft Co.), August 21, 1992 (21. 08. 92) & EP, 476867, A & US, 5194698, A	50, 53, 56, 63, 66
<u>Y</u>		<u>64</u>
X	JP, 48-91560, A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), November 28, 1973 (28. 11. 73) (Family: none)	50, 53, 54, 63, 66
<u>Y</u>		<u>64</u>
X	JP, 55-31639, B1 (Yoshihiro Kitajo) August 19, 1980 (19. 08. 80) (Family: none)	50, 57, 66
X	JP, 58-73186, A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), May 2, 1983 (02. 05. 83) (Family: none)	50, 59, 66
P	JP, 7-15115, A (Dainippon Printing Co., Ltd.), January 17, 1995 (17. 01. 95) (Family: none)	55

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl. ⁸ H05K3/46, 3/20, 3/40, 1/02, 1/11		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl. ⁸ H05K3/46, 3/20, 3/34, 3/40, 42, 1/02, 1/11		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1926-1995年 日本国公開実用新案公報 1971-1995年		
国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 3-270292, A (富士通株式会社), 2, 12月, 1991 (02, 12, 91) (ファミリーなし)	1-21 23-47
A	JP, 5-507391, A (インターナショナル・ビジネス・ マシニング・コーポレーション), 21, 10月, 1993 (21, 10, 93) & WO, 92-08337, A1 & US, 5153408, A	4-14 25-35
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
31.05.95	20.06.95	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 岡田 和加子 ㊞	4 E 7 5 1 1
	電話番号 03-3581-1101 内線	3 4 2 5

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 2-101188, A (株式会社 日立製作所), 12. 4月. 1990 (12. 04. 90) (ファミリーなし)	4-14 25-35
A	JP, 63-5666, U (日本電気株式会社), 14. 1月. 1988 (14. 01. 88) (ファミリーなし)	4-14 25-35
X Y	JP, 56-51337, Y2 (株式会社 日立メディコ), 1. 12月. 1981 (01. 12. 81) (ファミリーなし)	22 <u>48, 49,</u> <u>64, 65</u>
<u>Y</u>	JP, 59-16930, B2 (富士通株式会社), 18. 4月. 1984 (18. 04. 84) (ファミリーなし) 第1頁第2欄3-15行目及び第1図	<u>48</u>
A	JP, 4-260389, A (大日本印刷株式会社), 16. 9月. 1992 (16. 09. 92) (ファミリーなし)	1-21, 23-47 55, 58, 60, 62, 69
<u>Y</u> X	第3頁第3欄13-39行目及び第1図 第4頁第5欄5行目-第6欄20行目及び第1図(b), (c)	<u>49</u> 50-52, 61, 63, 66-68
<u>Y</u>	第4頁第5欄5行目-第6欄20行目及び第1図(b), (c)	<u>64, 65</u>
X	JP, 4-234192, A (ヒューズ・エアクラフト・カンパニー), 21. 8月. 1992 (21. 08. 92) & EP, 476867, A & US, 5194698, A	50, 53, 56, 63, 66
<u>Y</u>		<u>64</u>
X	JP, 48-91560, A (日立化成工業株式会社), 28. 11月. 1973 (28. 11. 73) (ファミリーなし)	50, 53, 54, 63, 66
<u>Y</u>		<u>64</u>
X	JP, 55-31639, B1 (北城義弘), 19. 8月. 1980 (19. 08. 80) (ファミリーなし)	50, 57, 66
X	JP, 58-73186, A (住友電気工業株式会社), 2. 5月. 1983 (02. 05. 83) (ファミリーなし)	50, 59, 66

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P	JP, 7-15115, A (大日本印刷株式会社), 17. 1月. 1995 (17. 01. 95) (ファミリーなし)	55