

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年11月22日 (22.11.2001)

PCT

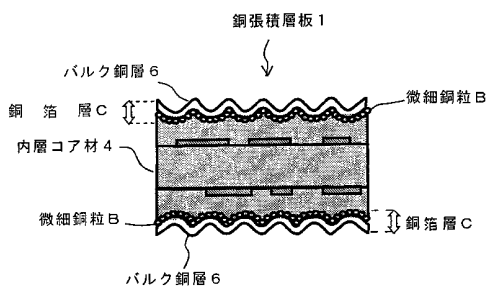
(10) 国際公開番号
WO 01/89276 A1

- (51) 国際特許分類: **H05K 3/00**, 3/46, B23K 26/00 属鋳業株式会社 銅箔事業本部 銅箔事業部内 Saitama (JP).
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP01/03439
 - (22) 国際出願日: 2001年4月23日 (23.04.2001)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ: 特願2000-143325 2000年5月16日 (16.05.2000) JP
 - (71) 出願人: 三井金属鋳業株式会社 (MITSUI MINING & SMELTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒141-8584 東京都品川区大崎一丁目11番1号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: 山本拓也 (YAMAMOTO, Takuya). 片岡卓 (KATAOKA, Takashi). 平沢 裕 (HIRASAWA, Yutaka); 〒362-0013 埼玉県上尾市鎌倉橋656-2 三井金
 - (74) 代理人: 田中大輔 (TANAKA, Daisuke); 〒113-0033 東京都文京区本郷1丁目15番地2号 第1三沢ビル Tokyo (JP).
 - (81) 指定国 (国内): CN, KR, SG, VN.
 - (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドランスノート」を参照。

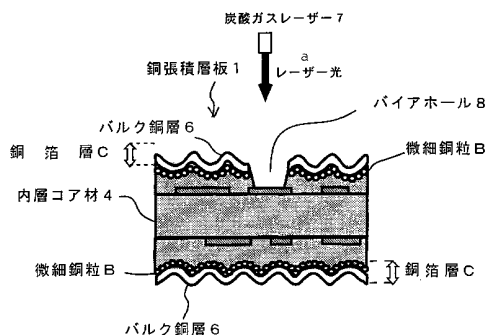
(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING PRINTED WIRING BOARD

(54) 発明の名称: プリント配線板の製造方法

(b) キャリア箔剥離



(c) レーザー穴明け加工



- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| (b) ...CARRIER FOIL SEPARATION | 7...CARBON DIOXIDE GAS LASER |
| (c) ...LASER HOLE MAKING | 8...VIA HOLE |
| 1...COPPER-CLAD LAMINATE | B...FINE COPPER PARTICLE |
| 6...BULK COPPER LAYER | C...COPPER FOIL LAYER |
| 4...INNER LAYER CORE MATERIAL | a...LASER BEAM |

(57) Abstract: A method for manufacturing a printed wiring board in which a copper foil and a resin layer can be machined simultaneously without etching the copper foil when via holes are made in a copper-clad laminate using a carbon dioxide gas laser. Recesses, e.g. via holes (8), are made in a copper-clad laminate (1) using a carbon dioxide gas laser (7), an etching resist layer (10) is formed by performing interlayer electrical connection plating (9), the etching resist layer is exposed and developed and then circuit etching is performed to manufacture a printed wiring board (11). The printed wiring board is manufactured using a copper-clad laminate having a corrugated outer layer copper foil (C).

[続葉有]

WO 01/89276 A1



(57) 要約:

炭酸ガスレーザーを用いて銅張積層板へのバイアホール等の穴明け加工を行う場合、銅箔のエッチングを行うことなく、銅箔と樹脂層とを同時に加工することのできるプリント配線板の製造方法を提供する。即ち、炭酸ガスレーザー（7）を用いて銅張積層板（1）にバイアホール（8）等の凹部を形成し、層間導通メッキ（9）処理をし、エッチングレジスト層（10）の形成をし、エッチングレジスト層の露光及び現像を行い、回路エッチングすることでプリント配線板（11）を製造する方法であって、銅張積層板の外層銅箔に波形状の銅箔（C）を用いたものを用いて行うプリント配線板の製造方法による。

明 細 書

プリント配線板の製造方法

技 術 分 野

本発明は、炭酸ガスレーザーを用いて銅張積層板にビアホール等の凹部を形成し、プリント配線板を製造する方法に関する。

技 術 背 景

近年、携帯電話、モバイルツール、ノートブックパーソナルコンピュータ等の普及に伴い、軽薄短小、高密度実装化の流れが加速している。従って、これらの電子機器に組み込まれるプリント配線板の世界においても同様のファインピッチ回路の形成が求められてきた。

プリント配線板の軽薄短小化が求められるということは、多層化した高密度回路が求められるということになる。従って、多層プリント配線板の層間導通を確保するための手段として、従前は基板を貫通するスルーホール形成のみで行われてきたが、近年は多層プリント配線板の設計の自由度を向上させるため、より小径のビアホール、基板を貫通させず内層銅箔の表面までの小径穴明けを行ったブラインドビアホール（BVH）、インタースティシャルビアホール（IVH）等を形成することが一般的に行われるようになってきた。

これらのスルーホールや各種ビアホール等の小径穴の形成には、従来からドリル加工を用いてプリント配線板に小径穴を形成してきた。このドリル加工は、プリント配線板を重ねて一気に複数枚の加工を可能とし、多軸化することで容易に生産性を向上させる手段としての長所を有するものであった。

そして、このドリル加工による小径穴の形成は、従来、穴径0.3～0.4mmのものが主体であり、近年の技術進歩により穴径0.15～0.25mm程度までドリル加工が可能となってきた。

更に、超硬ドリルを用いることで、穴径0.1～0.05mmの範囲のドリル加工が検討されているが、いまだ技術的に解決すべき課題が多く、ドリル寿命、

難削材に該当するプリント配線板等も存在する等の問題点も多い。

しかしながら、現実の市場における電子、電気機器の軽薄短小化はめざましい速度で進行しており、ドリル加工技術の進展を待つことの出来ない状況が形成されてきた。そこで、レーザ加工技術を応用しての0.1mm以下の小径穴の加工が行われてきた。

レーザ法を用いてプリント配線板への小径穴の加工を行う場合、レーザの初期照射が①基材樹脂から始まる場合、②回路を形成することとなる銅箔表面から始まる場合の2パターンに大別して考えられる。このとき、銅箔は表面が光沢を持ち、レーザ光を反射する性質を持つものであるから、前記②のレーザ加工の方が困難なものとなる。

現実には、光沢を持つ銅箔表面から前記②の条件下でのレーザ加工を行うことはほぼ不可能な状況にある。銅箔がレーザ光を反射するということは、レーザ光の初期吸収効率が悪くなり、穴明け速度が遅くなるということであり、生産効率を引き下げることとなる。そのため、前記②のパターンで、レーザ穴明けを行う場合は、穴明け箇所の外層銅箔を、予めエッチングで除去する作業を必要としていた。この方法は、一般にコンフォーマルマスク法として広く知られているものである。

このエッチング作業では、エッチングレジストの塗布が行われることになるが、レジストレーションの精度が問題で、穴明け箇所のエッチング位置を要求通りの精度にすることは非常に困難であった。そのため、内層銅箔回路の接点部となるランドとレーザ加工で形成するバイアホール等との位置ずれが生ずるため、その誤差を見込んで内層銅箔回路のランドを大きめに設計する等の対応がなされていた。これは内層銅箔回路を微細化する上での大きな障害となるのである。

しかも、レーザの種類により穴明け加工性能が異なるのは当然である。即ち、YAGレーザを用いる場合等には銅箔層の加工が問題とならない場合もある。ところが、炭酸ガスレーザを用いると銅箔層の加工が困難で、安定して穴明け加工できないと言う問題が生じてきた。従って、銅箔のエッチングを行うことなく、銅箔と樹脂層とを同時に安定して炭酸ガスレーザで加工できるプリント配

線板の製造方法の開発が待たれてきた。

図面の簡単な説明

図1には、銅張積層板の模式断面図を示している。図2には、銅張積層板断面の光学顕微鏡観察写真を示している。図3には、レーザー光反射率と粗さとの関係を表している。図4には、本件発明で用いるキャリア箔付電解銅箔の断面模式図を示している。図5、図6、図7、図8及び図9には、プリント配線板の製造フローを表す概略図を示している。

発明の概要

そこで、本件発明者等は、鋭意研究の結果、上述したコンフォーマルマスク法のように銅箔を除去することなく、銅箔層と基材樹脂層とを同時に炭酸ガスレーザーを用いて加工可能なプリント配線板の製造方法を発明するに至ったのである。以下、本件発明について説明する。

請求項1に記載の発明は、炭酸ガスレーザーを用いて銅張積層板にバイアホール等の凹部を形成し、層間導通メッキ処理をし、エッチングレジスト層の形成をし、エッチングレジスト層の露光及び現像を行い、回路エッチングすることでプリント配線板を製造する方法であって、銅張積層板は、その外層銅箔に波形状の銅箔を用いたものであることを特徴とするプリント配線板の製造方法としている。

この発明は、特に、ここで用いる銅張積層板に特徴が存在するのである。この銅張積層板は、その外層銅箔層として、波形状の形状を持つ銅箔を用いたものである。この波形状を、より正確に言えば、図1に示すような銅張積層板の模式断面にあるように、銅箔層のバルク銅層そのものが波打った形状をしていることを表すものとして用いている。なお、銅箔の防錆層は、必要に応じ銅箔の片面若しくは両面に形成されるものであるが、本明細書において模式図として示した図面中には銅箔の防錆層の記載は省略している。図2には、本件発明で用いる銅張積層板の外層銅箔の実際の断面を光学顕微鏡で観察した写真を示している。この図

2での銅箔層の見え方は、図1の模式図と異なった見え方をしているが、バルク銅層も微細銅粒も同じ銅であるため、その境目が明瞭でないため、バルク銅層の畝（波形）が明瞭に捉えられてないに過ぎない。

そして、本件発明に係るプリント配線板の製造方法では、炭酸ガスレーザーによる穴明け加工が施されるのであるから、一般的に炭酸ガスレーザーの照射条件を考慮し、しかも、波形のバルク銅層の形状を保持できる銅箔でなければ使用できないことになる。これらのことを考えると、本件発明で用いる銅張積層板で用いる銅箔は、請求項2に記載したようにバルク層の厚さが $18\mu\text{m}$ 以下のものではない。ここで厚さとは、通常のゲージで測った厚さを指すのではなく、単位重量から換算して銅箔で通常用いられる公称厚さのことである。特に、電解法で製造する場合の銅箔においては、その波形の形状をうまく維持し、以下に説明する請求項3に記載の粗さ範囲を達成するためである。また、バルク銅層厚みの下限値については特に限定はないが、電解法でバルク銅層を形成する場合の析出均一安定性を考慮し、生産効率等の諸要因を含めて考えると $1\mu\text{m}$ 厚程度と考えられる。

このような波形形状を持つ外層銅箔層とすることで、レーザー光の反射率を低くすることが可能となるのである。レーザー光の反射率が低くなるということは照射したレーザー光の熱エネルギーへの変換効率が高くなることを意味する。

ここで、波形状の外層銅箔を備えた銅張積層板を用いる効果を考えるため、表面粗さとレーザー光の反射率との関係を図3に示している。このときの炭酸ガスレーザー照射条件は、周波数 1000Hz 、マスク径 5.0mm 、パルス幅 $60\mu\text{sec.}$ 、パルスエネルギー 16.0mJ 、オフセット 0.8 、レーザー光径 $140\mu\text{m}$ とし、種々の厚さの銅箔を用いた銅張積層板に $110\mu\text{m}$ の加工径の穴を形成することを予定して行ったものである。パルスエネルギー 16.0mJ としたのは、低エネルギーである方がレーザー穴あけ加工性の差異が顕著に現れやすいからである。従って、本件発明者等は判断基準として、加工後の穴径が $100\sim 110\mu\text{m}$ となった範囲で、加工が良好に行われたものとした。

このときの表面粗さは、電解銅箔に粗面として現れる面を用いて、その粗さを変化させたものを用いたのである。図3から明らかとなるように、銅箔表面の粗

さ（Rz）の値が高くなるほど、レーザー光反射率が低くなっていることが分かる。即ち、平滑な表面である場合に比べ、多少の凹凸を有する表面であることが、レーザー光の吸収効率を高め照射部位の温度上昇が容易に起こることを裏付けるのである。これは、凹凸を有する表面であると適度にレーザー光を乱反射し、レーザー光の利用効率が上昇するためであると考えられる。

また、図3から分かるのは、Rzが20 μ mを越えたあたりから、むしろ、反射率が高くなる傾向にあるようである。これは、測定に電解銅箔を用いたことに起因しているものと考えられる。電解銅箔の粗面の形状は、山形の凹凸形状をしており、粗くなればなるほど、山形状の1つ1つのサイズが大きくなるという傾向を有するものである。係る場合でも、粗さ測定では単に大きな粗さを持つものとして計測されるのである。しかしながら、レーザー光の反射率を最低のラインに持っていくためには、よりレーザー光の持つ波長と同様の粗さを持つものが最も優れていると言われるように、適正な凹凸形状の範囲が存在するものと考えられる。

その適正な凹凸形状の範囲が、請求項3に記載したように、波形状の銅箔の持つ表面粗さ（Rz）が2.0～20.0 μ mの範囲内の粗さとなるのである。下限値である2.0 μ mを下回る粗さでは、銅箔層のレーザー穴明け加工性能の向上を確保することはできず、20.0 μ mを越える粗さでは、むしろ銅箔層のレーザー穴明け加工性能が低下しだすのである。

本件発明で用いる銅張積層板に用いる波形状をした外層銅箔にレーザー光の照射が開始されると、波形の凹凸形状の先端部（山形の頂上部）の温度上昇が最も速いと考えられる。通常、突起部と平面部とを持つものを一定の高温雰囲気に入れると、平面部の温度上昇に比べ、突起部は6倍前後の温度上昇速度を示すと言われることと同様の現象が発生すると考えられる。この結果、レーザー光の照射の開始により、波形の凹凸形状の先端部に急激な温度上昇が発生し、平滑面にレーザー光を照射する場合と比べても、銅の沸点温度に容易に到達し、蒸発することになると考えられるのである。このようにして、銅箔層の銅が、炭酸ガスレーザーを用いても容易に除去できるため、基材樹脂層も容易に穴明け加工が可能となり、本件発明の目的を達成できるものとなるのである。

また、銅張積層板の外層銅箔が、波形形状をしていることで、その銅箔に直接エッチングレジスト層を形成する場合のエッチングレジスト密着性を向上させることが可能となるのである。通常は、ドライフィルムコーティング、液体レジストを用いてエッチングレジスト層が形成されるが、その前処理としては、化学研磨や物理研磨により銅箔表面を適度に粗らす整面処理が行われるが、その整面処理が不要となるのである。

更に、エッチングレジスト層の形成後、エッチング回路パターンを露光し現像する際の、通称、露光ボケによりエッチング後の回路エッジの直線性が損なわれる現象がある。ところが、本件発明で用いる銅張積層板のように、その外層銅箔表面に適度な凹凸が存在すると、露光ボケを軽減し、エッチング後の回路の直線性を効果的に高め、ファインピッチ回路の形成に非常に有効となるのである。

本件発明は、上述した銅張積層板を製造した後、レーザー穴明け加工を行い、層間導通メッキ処理を行い、その後一般的なエッチングプロセスを経て、プリント配線板製造に用いられることになるのである。従って、コンフォーマルマスク法のような、予めのレーザー照射部位の銅箔除去を必要としないため、回路の位置精度にも優れ、工程を短くすることが可能で、プリント配線板の製造コストを有効に低減させることが可能となるのである。

ここで用いる銅張積層板の製造には、キャリア箔付電解銅箔を用いることが極めて有利である。特に、図4に示すようにキャリア箔として電解銅箔を用い、その粗面側に銅張積層板の外層銅箔となる銅箔層を備えたキャリア箔付電解銅箔の使用が望ましい。このようにすると、電解銅箔のバルク層がキャリア箔の凹凸形状を転写した状態になり、波形形状を効率よく作り出せるのである。しかも、銅張積層板製造時には、キャリア箔のついたままプリプレグと積層されるため、プレス圧による波形形状の潰れが無く、良好な凹凸を持つ面の形成が可能となるのである。キャリア箔付電解銅箔であれば、特にその種類に限定はなく、キャリア箔をエッチング除去するエッチャブルタイプ、キャリア箔を引き剥がし除去するピーラブルタイプのいずれを用いても構わない。

以上に述べた請求項1～請求項3に記載のプリント配線板の製造方法を用いる

ことで、従来のコンフォーマルマスク法に比べ、炭酸ガスレーザーを用いてのプリント配線板製造のトータルコストを効率よく低減させ、同時にファインピッチ回路の形成を容易にするのである。

発明の実施の形態

以下、本件発明に係るプリント配線板の製造方法に関する実施の形態について、銅張積層板1等の模式断面として示した図4～図9を用いて、より詳細に説明する。なお、レーザー穴明け試験は、レーザー穴明け性の優劣がより鮮明にわかりやすいよう、16mJの低パルスエネルギーを用いて行った。レーザー照射条件は、周波数1000Hz、マスク径5.0mm、パルス幅60 μ sec.、パルスエネルギー16.0mJ、オフセット0.8、レーザー光径140 μ mとし、銅張積層板に110 μ mの加工径の穴を形成することを予定して行ったものである。従って、本件発明者等は判断基準として、加工後の穴径が100～110 μ mとなった範囲で、加工が良好に行われたものと判断した。

本実施形態においては、銅張積層板1は、キャリア箔付電解銅箔2とプリプレグ3と内層材であるコア材4とを図5(a)に示すように積層し、熱間プレス成形することで製造した。そして、熱間プレスの終了後、キャリア箔5を除去し、図5(a)に示すような銅張積層板1を得た。

なお、ここで用いたキャリア箔付電解銅箔2には、キャリア箔5を引き剥がして使用するピールタイプのもを用いた。キャリア箔付電解銅箔2は、キャリア箔5と、銅箔層Cと、接合界面層Fとからなるものを用いた。当該キャリア箔5と銅箔層Cとの界面に位置する接合界面層Fは、カルボキシベンゾトリアゾール(通称、CBTA)を用いて形成した有機剤からなるものであり、銅箔層Cは回路形成したときの導体部を構成することとなるバルク銅層6と微細銅粒Bとからなるものである。

キャリア箔5の引き剥がしが終了すると、銅張積層板の表面には波形の銅箔のバルク銅層6が現れることになり、この段階で炭酸ガスレーザー7を用いてレーザー穴明け加工を行い、図6(c)に示すようにバイアホール8の形状形成を行

った。

バイアホール8の形状形成後、図7(d)に示したように層間導通形成処理を行うことになる。層間導通形成処理は、無電解銅メッキで1~2 μ mの銅層を形成し、電解銅メッキで10 μ mの銅メッキ層9に成長させた。このときの無電解銅メッキ液としては、一般的に使用される硫酸銅・5水和物 0.06mol/l、EDTA・4Na 0.12mol/l、HCHO 0.5mol/l、2,2'-ジピリジル 10mg/l、PEG1000 250mg/l、pH=12.5、液温70 $^{\circ}$ Cの溶液を用いて短時間の間に行った。そして、無電解銅メッキが終了すると、硫酸銅溶液であって、濃度150g/l硫酸、65g/l銅、液温45 $^{\circ}$ C、電流密度15A/dm²の平滑メッキ条件で電解し、10 μ m厚の銅メッキ層9を得た。

その後、水洗、乾燥し、紫外線硬化型のドライフィルムを銅メッキ層9の形成されたバルク銅層6の表面にロールラミネートし、図7(e)に示したようにエッチングレジスト層10を形成した。そして、パターンフィルムを当該エッチングレジスト層10の上に重ね露光し、現像することで、図8(f)に示したように回路として残す部位にのみエッチングレジスト層10を残留させた。そして、塩化銅溶液でエッチングし、図8(g)に示したように回路を形成した。最終的な、図9(h)に示したように、エッチングレジスト層10の除去には、水酸化ナトリウム溶液を用いて、硬化したエッチングレジスト層10の膨潤除去を行った。以上のようにして、プリント配線板11の製造を行った。

発明の効果

本発明に係るプリント配線板の製造方法を用いることで、従来から困難と言われてきた炭酸ガスレーザーを用いて、銅箔と基材樹脂とを同時に除去し、レーザー穴明け加工を行うことが可能となった。本件発明に係るプリント配線板の製造方法を用いると、従来のコンフォーマル法のように予めレーザー加工部位の銅箔を除去する必要が無く、従来のエッチング工程をそのまま応用することが可能で、設備投資費用を大幅に低減し、プリント配線板のトータル製造コストの低減が可能となり、安価な製品の市場供給が可能となるのである。

請求の範囲

1. 炭酸ガスレーザーを用いて銅張積層板にバイアホール等の凹部を形成し、層間導通メッキ処理をし、エッチングレジスト層の形成をし、エッチングレジスト層の露光及び現像を行い、回路エッチングすることでプリント配線板を製造する方法であって、

銅張積層板は、その外層銅箔に波形状の銅箔を用いたものであることを特徴とするプリント配線板の製造方法。

2. 銅張積層板の外層銅箔に用いる波形状の銅箔は、プリント配線板の導体回路を構成することとなるバルク銅層と、基材樹脂との接着強度を確保するための微細銅粒と、防錆層とからなり、

当該バルク銅層の厚さが $18\mu\text{m}$ 以下の厚さである請求項1に記載のプリント配線板の製造方法。

3. 波形状の銅箔は、表面粗さ (R_z) として $2.0\sim 20.0\mu\text{m}$ の範囲内の粗さを備えたものである請求項1に記載のプリント配線板の製造方法。

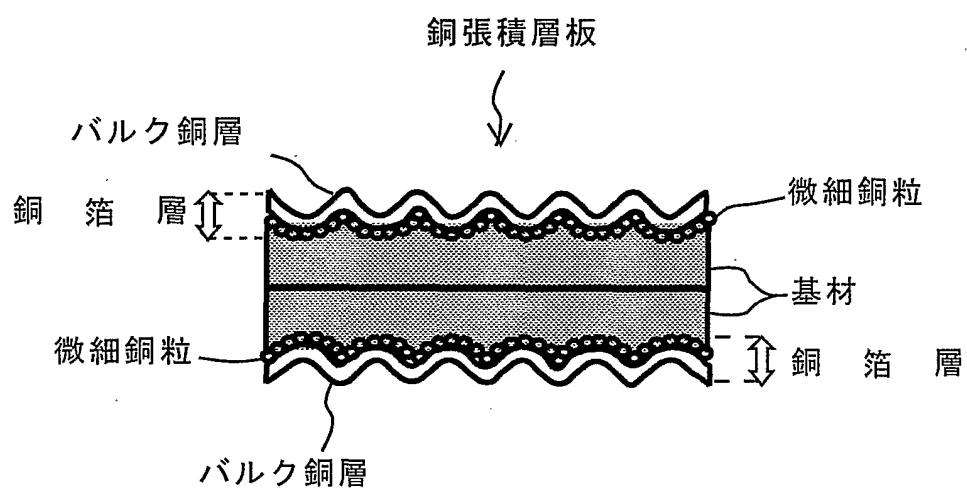


図1.

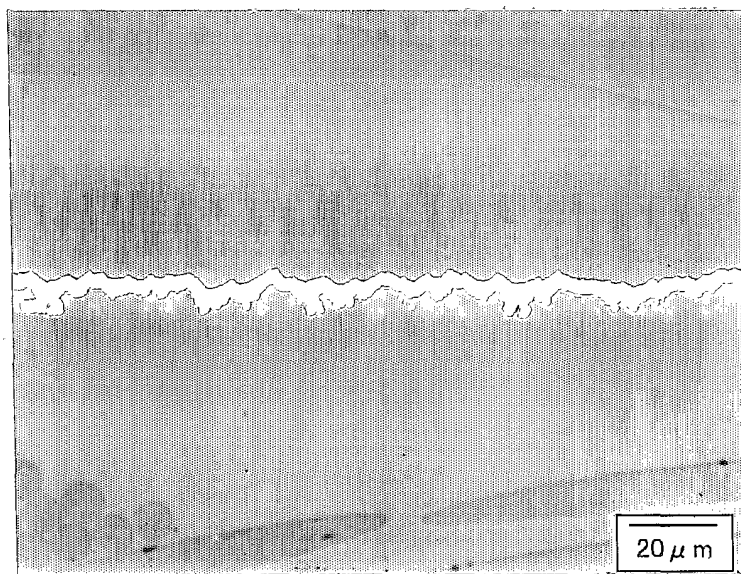


図 2 .

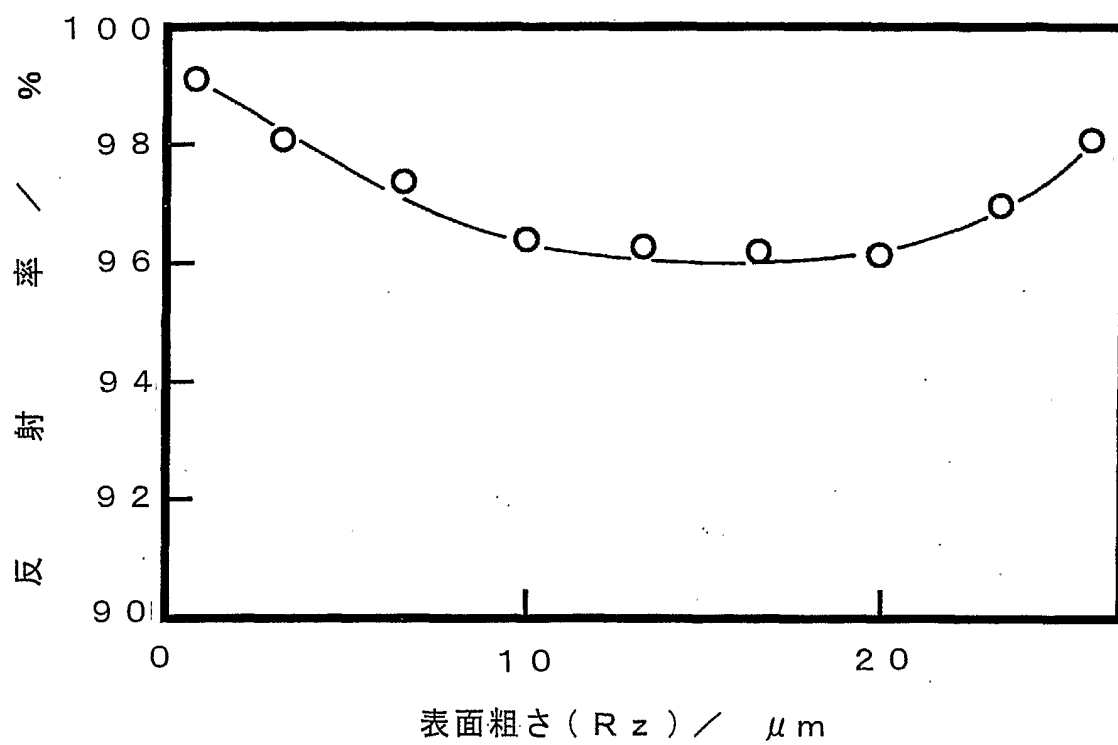


図 3.

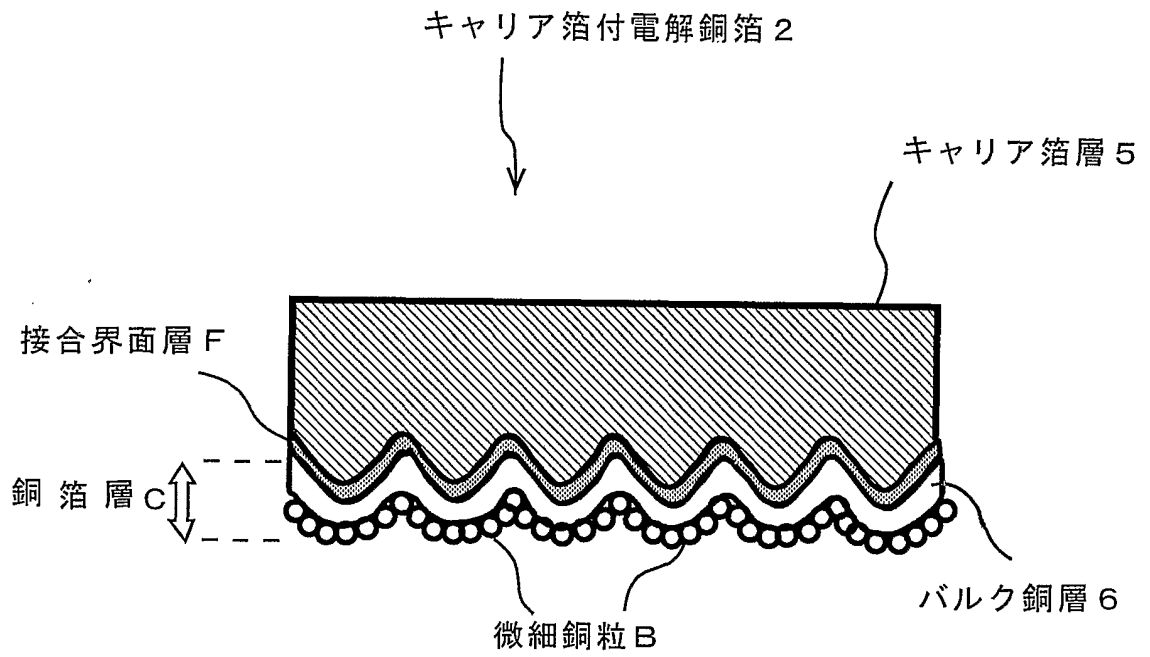


図 4.

(a) 銅張積層板製造

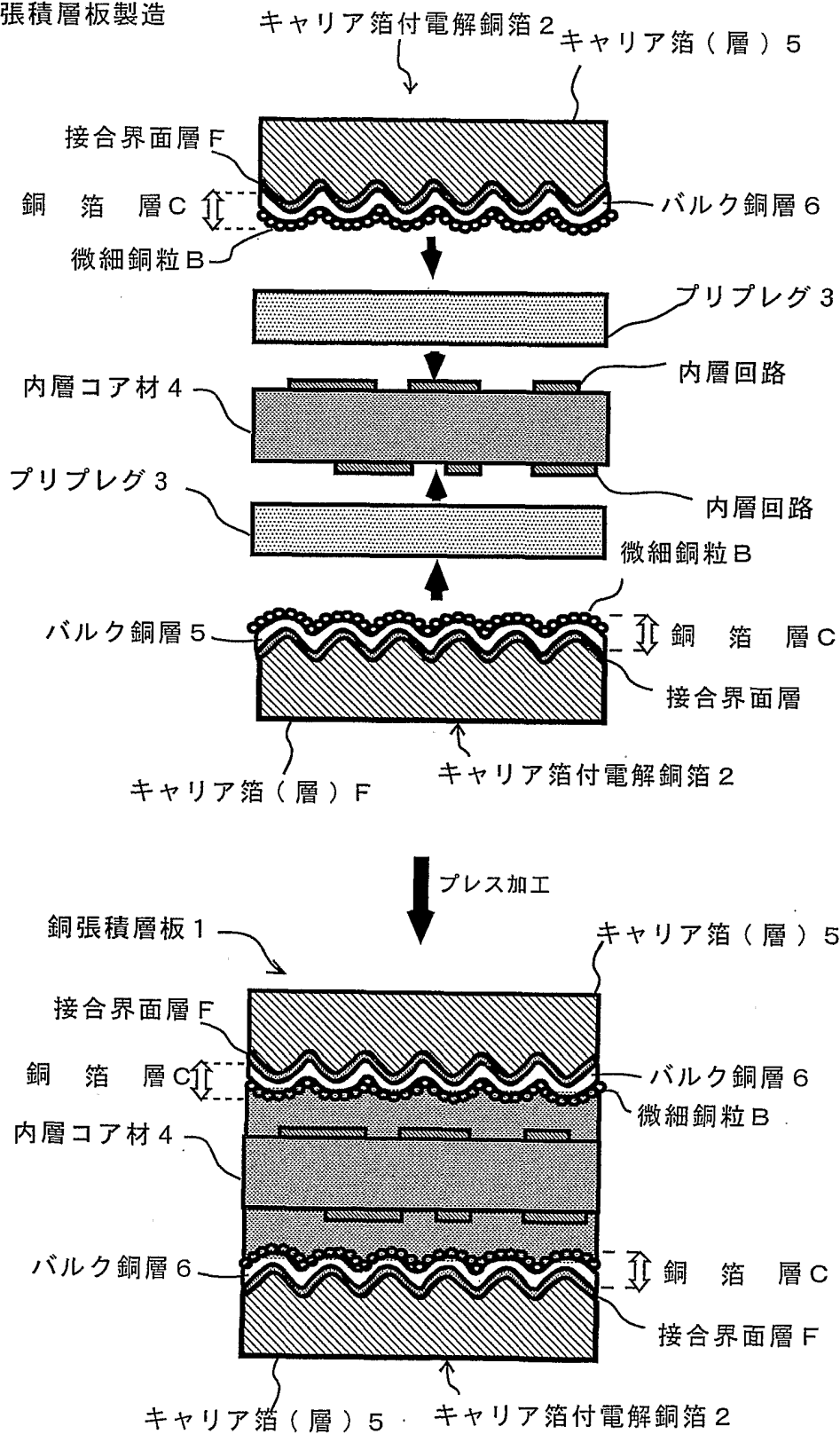
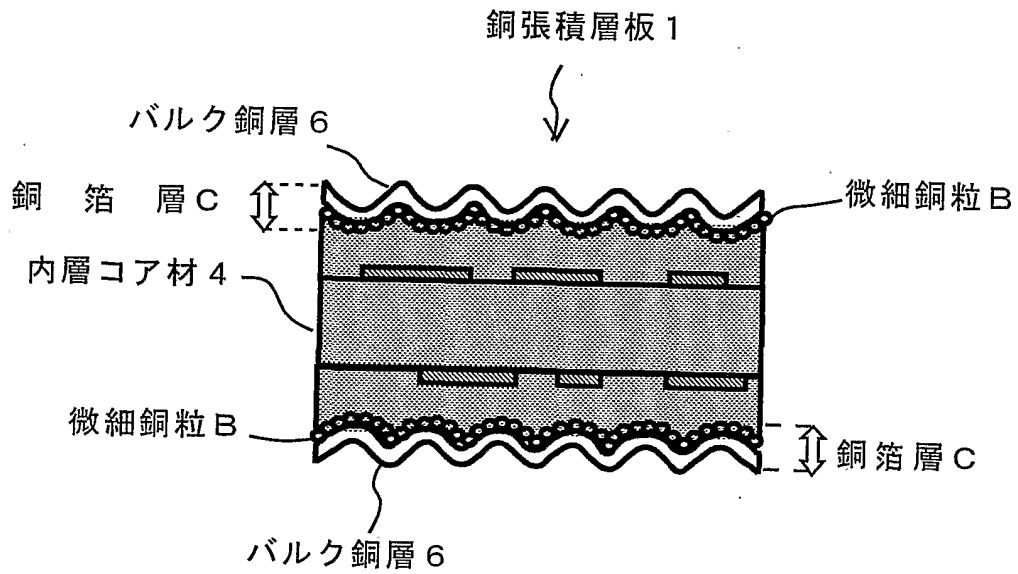


図 5.

(b) キャリア箔剥離



(c) レーザー穴明け加工

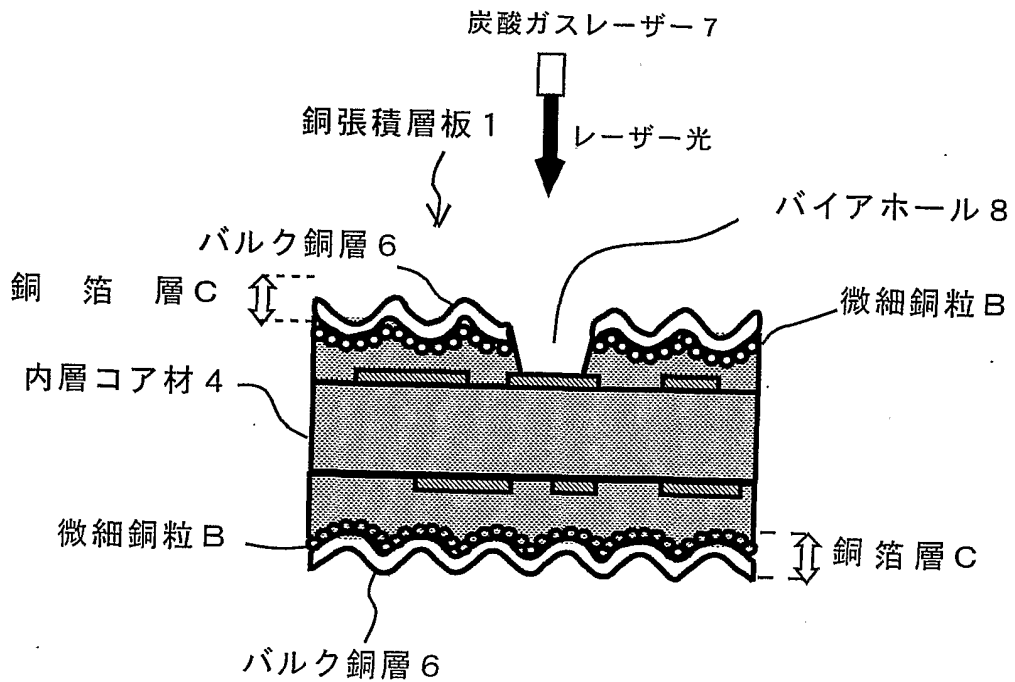
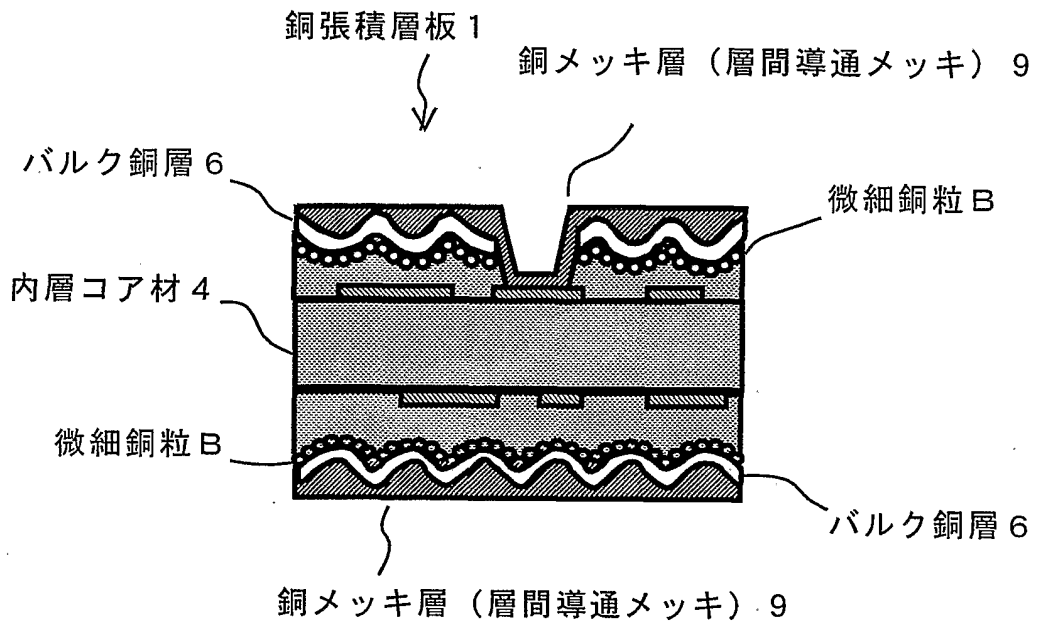


図 6.

(d) 銅メッキ処理 (層間導通形成処理)



(e) エッチングレジスト層形成

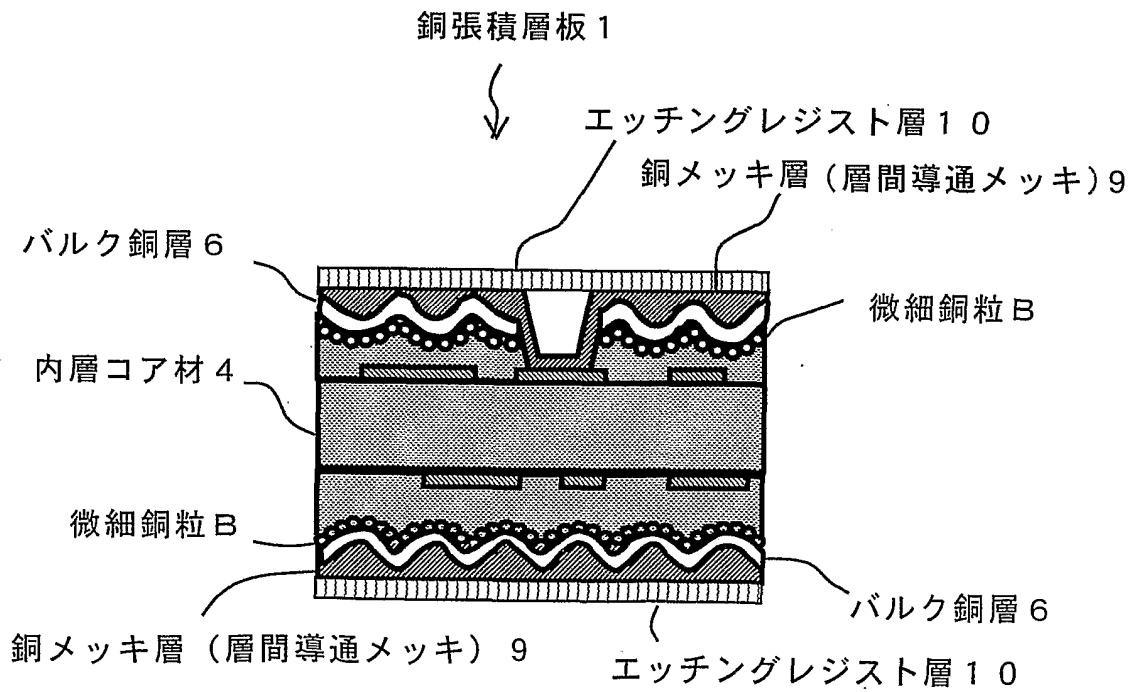
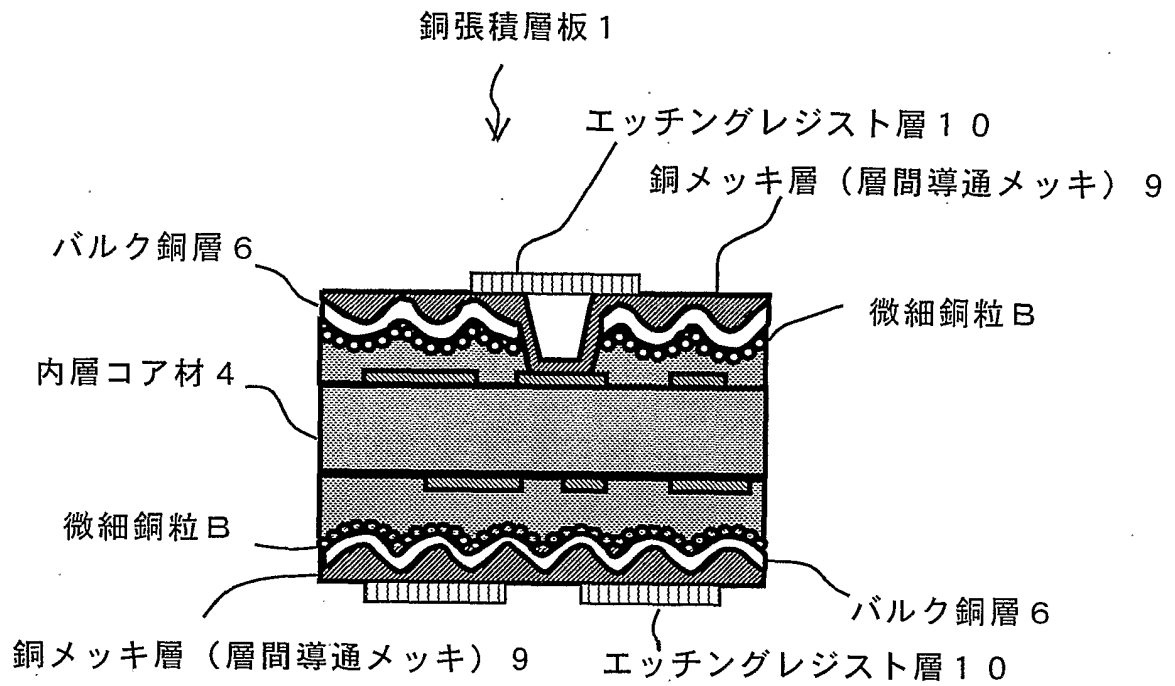


図 7.

(f) エッチングレジストの露光・現像



(g) 銅エッチング

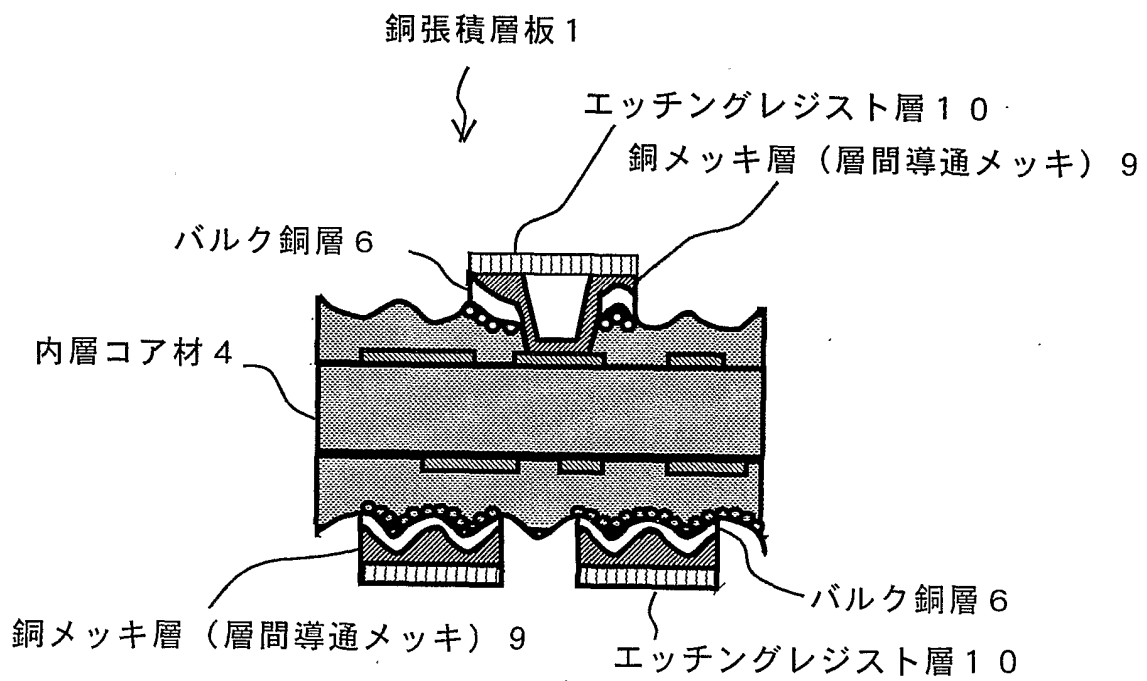


図 8.

(h) エッチングレジスト層剥離

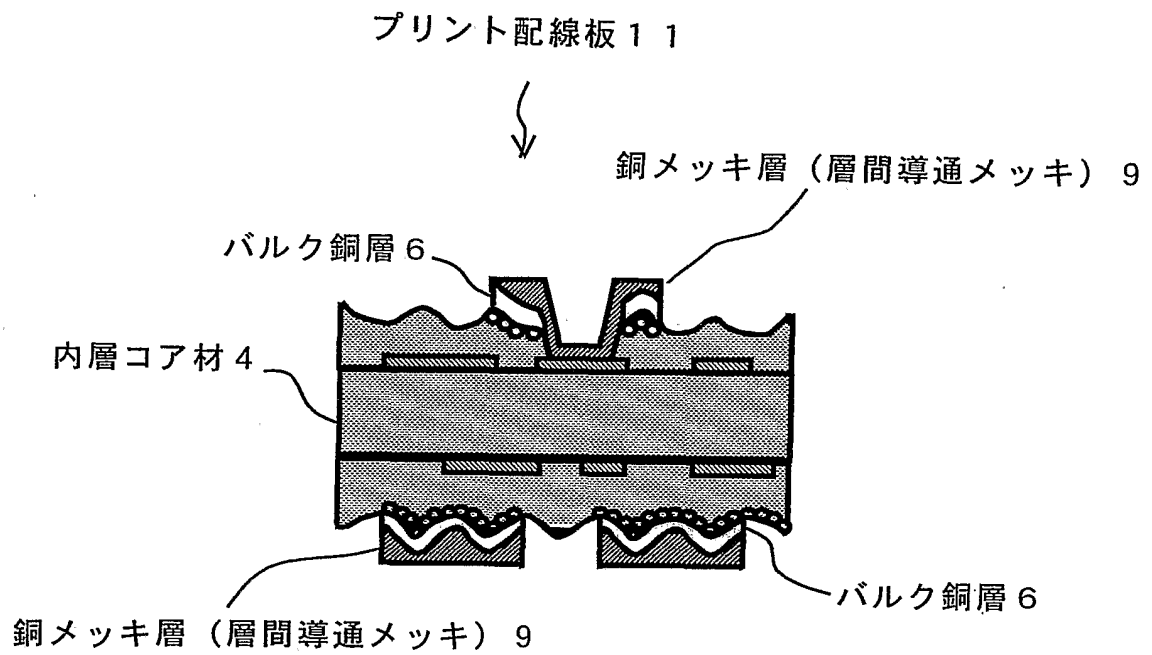


図9.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03439

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H05K3/00, 3/46, B23K26/00

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.Cl⁷ H05K3/00, 3/46, B23K26/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001

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 61-140194 A (Hitachi, Ltd.), 27 June, 1986 (27.06.86) (Family: none)	1-3
A	JP 5-152766 A (Teijin Limited), 18 June, 1993 (18.06.93) (Family: none)	1-3
PA	JP 2001-44642 A (Ibiden Co., Ltd.), 16 February, 2001 (16.02.01) (Family: none)	1-3
PA	JP 2000-151068 A (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), 30 May, 2000 (30.05.00) (Family: none)	1-3
PA	JP 2001-68816 A (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), 16 March, 2001 (16.03.01) (Family: none)	1-3

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"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
09 July, 2001 (09.07.01)

Date of mailing of the international search report
17 July, 2001 (17.07.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl⁷ H05K3/00, 3/46,
 B23K26/00

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. Cl⁷ H05K3/00, 3/46,
 B23K26/00

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 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年

国際調査で使用した電子データベース (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 61-140194 A (株式会社日立製作所) 27. 6月 1986 (27. 06. 86) (ファミリーなし)	1-3
A	JP 5-152766 A (帝人株式会社) 18. 6月. 199 3 (18. 06. 93) (ファミリーなし)	1-3
PA	JP 2001-44642 A (イビデン株式会社) 16. 2 月. 2001 (16. 02. 01) (ファミリーなし)	1-3

C欄の続きにも文献が列挙されている。 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、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、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
 09. 07. 01

国際調査報告の発送日
 17.07.01

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 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)
 豊島 ひろみ



3S 9426

電話番号 03-3581-1101 内線 3389

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
PA	JP 2000-151068 A (三井金属鉱業株式会社) 3 0. 5月. 2000 (30. 05. 00) (ファミリーなし)	1-3
PA	JP 2001-68816 A (三井金属鉱業株式会社) 16. 3月. 2001 (16. 03. 01) (ファミリーなし)	1-3