

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005年2月17日 (17.02.2005)

PCT

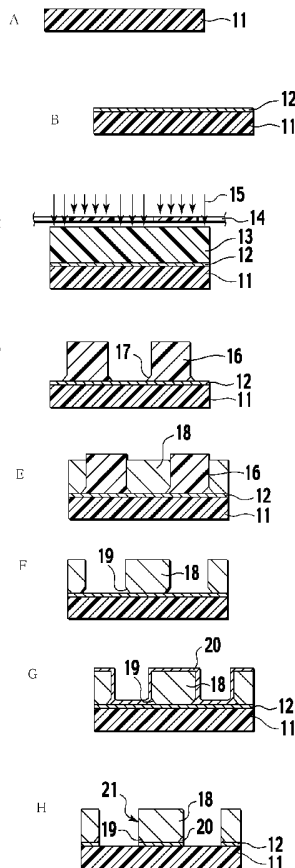
(10) 国際公開番号  
WO 2005/015966 A1

- (51) 国際特許分類7: H05K 3/18, 3/22
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/011535
- (22) 国際出願日: 2004年8月11日 (11.08.2004)
- (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2003-292104 2003年8月12日 (12.08.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社フジクラ (FUJIKURA LTD.) [JP/JP]; 〒1358512 東京都江東区木場1丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 藤浪 秀之 (FUJINAMI, Hideyuki) [JP/JP]. 樋口 令史 (HIGUCHI, Reiji) [JP/JP]. 小林 一治 (KOBAYASHI, Kazuharu) [JP/JP].
- (74) 代理人: 三好 秀和 (MIYOSHI, Hidekazu); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第1ビル 9階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: PRINTED WIRING BOARD AND METHOD OF PRODUCING THE SAME

(54) 発明の名称: プリント配線板およびその製造方法



(57) Abstract: The invention provides an undercut-free conductor circuit which can be produced by additive process without dry processing or dry processing device, and a method of producing the same. The printed wiring board of the invention has an undercut-free conductor circuit produced by performing additional plating to fill an undercut.

(57) 要約: 本発明は、ドライ処理およびドライ処理装置なしに、アディティブ法により製造することのできるアンダーカットのない導体回路、およびその製造方法を提供する。本発明のプリント配線板は、アンダーカットを埋めるべく追加めっきを行うことにより製造された、アンダーカットのない導体回路を有する。

WO 2005/015966 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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ダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

## 明 細 書

### プリント配線板およびその製造方法

### 技術分野

[0001] この発明は、プリント配線板およびその製造方法に関し、特に、アディティブ法による形成された導体回路を有するプリント配線板およびその製造方法に関するものである。

### 背景技術

[0002] プリント配線板の回路形成法としてアディティブ法が知られている。アディティブ法では、絶縁基材の片面に薄い導電層膜(シード層)を一様に形成した基材のシード層面にフォトリソグラフィーによってパターンニングされためっき用レジストを形成し、電解めっきによってレジスト間にそれぞれめっき部を形成する。その後、めっき用レジストを除去し、めっき部間のシード層をエッチング除去することにより、導体回路を得る。

[0003] 絶縁基材に一様に形成された銅箔等による導体層をエッチングすることにより回路形成を行う、サブトラクト法(ないしエッチング法)による導体回路形成に比して、前記アディティブ法は、より線幅の狭い回路の形成が可能であることが知られている。電子機器の小型化ないし高密度化が求められている現状に鑑みれば、アディティブ法はこの点において大きな利点を有する。

[0004] しかし、従来のアディティブ法は、下記のような短所を有する。すなわち、フォトリソグラフィーによる露光時において、シード層による乱反射等が起こることにより、図4Aのごとく、シード層102との界面であるレジスト103の底部は、底部に向かって未広がり裾部104を有するようになる。この状態に図4Bのごとくめっきを施すので、めっき部105の底部は、図4Cのごとく、えぐられたようなアンダーカット部106を有する。

[0005] その後、上述のごとくエッチングを施すが、前記アンダーカット部106は、図4Dのごとく、より深く侵食される。深いアンダーカット部106に対しては、カバーレイ材やソルダーレジスト材等の絶縁物被覆が十分に充填されず、空隙を残す虞が生ずる。前記空隙は、マイグレーション等の原因となりうる。

[0006] また、アンダーカット部が生ずると、導体回路と絶縁基材との接触面積が小さくなるので、その間の接着強度を低下し、ひいては導体回路が熱処理によって剥がれる虞を惹起しかねない。さらには、導体回路の断面形状が矩形にならないことにより、高周波信号伝送におけるインピーダンス不整合の問題を誘引しかねない。

[0007] 日本国特許公開2001-196740号公報は、アンダーカットのない導体回路を形成する方法を開示している。この方法によれば、前記レジスト底部の裾部分をドライ処理によって除去した後に、回路形成のためのめっきを行うことにより、アンダーカットの発生を抑制している。

#### 発明の開示

[0008] 前記ドライ処理は、大規模な真空チャンバー等を備えたドライ処理装置を必要とし、水分の除去や真空引きといった工程を要するため、プリント配線板の製造に関わるコストを上昇せしめる問題がある。

[0009] 本発明は、ドライ処理およびドライ処理装置なしに、アディティブ法により製造することのできるアンダーカットのない導体回路、およびその製造方法を提供することを目的としている。

[0010] 本発明の第一の局面によれば、プリント配線板は、絶縁基材と、前記絶縁基材上のアンダーカット部を有する第1の導体と、前記アンダーカット部を埋める第2の導体と、を備えた、導体回路と、を備える。

[0011] 望ましくは、前記プリント配線板は、さらに前記絶縁基材と前記第1の導体との間に介在された導電性シード層を備え、前記第1の導体は、アディティブ法により前記導電性シード層上に形成されたものである、プリント配線板である。

[0012] また望ましくは、前記導体回路は、矩形または底部に向かって末広りの裾部を有する断面形状を有する、プリント配線板である。

[0013] さらに望ましくは、前記裾部は、前記アンダーカット部の底から前記裾部の張り出しの端までの幅が、前記アンダーカット部の深さに対して1-3倍となるべく、張り出している、プリント配線板である。

[0014] また望ましくは、前記第1の導体と、前記第2の導体は、実質的に同一の熱膨張係数を有する物質によりそれぞれ構成されている、プリント配線板である。

- [0015] さらに望ましくは、前記絶縁基材と前記第1の導体との間に介在された、前記第2の導体と実質的に耐エッチング性を有する、導電性シード層をさらに備える、プリント配線板である。
- [0016] 本発明の第二の局面によれば、プリント配線板は、絶縁基材と、前記絶縁基材上の導電性シード層と、前記導電性シード層上であってめっき層を有する導電性回路と、を備え、前記導電性回路の上方から見て、前記導電性シード層の輪郭は、前記導電性回路の輪郭に対して、一致するか、または取り囲んでいる。
- [0017] 本発明の第三の局面によれば、プリント配線板の製造方法は、絶縁基材上の導電性シード層上にレジスト層を形成する、レジスト層形成工程と、パターンニングされためっき用レジストを形成すべく、前記レジスト層に露光、現像を行う、フォトリソグラフィ工程と、前記フォトリソグラフィ工程において前記レジスト層が除去された部分に導体回路を形成すべく、電解めっきを行う、めっき工程と、前記パターンニングされためっき用レジストを除去する、レジスト除去工程と、前記導体回路が有するアンダーカットを埋めるべく追加めっきを行う、追加めっき工程と、よりなる。
- [0018] 望ましくは、前記追加めっき工程は、前記レジスト除去工程後に全面をめっきする再めっき工程と、必要な部分を残してめっきを除去する除去工程と、よりなる、プリント配線板の製造方法である。
- [0019] さらに望ましくは、前記再めっき工程においてハイスロー浴またはビアフィル浴を利用する、プリント配線板の製造方法である。
- [0020] なお望ましくは、前記ビアフィル浴は、めっき液の循環が悪い部分のめっきを相対的に促進する機能を有する添加剤を含む、プリント配線板の製造方法。あるいは、前記ビアフィル浴は、被めっき物がめっきされるのを抑制する機能を有する添加剤を含む、プリント配線板の製造方法。

#### 図面の簡単な説明

- [0021] [図1A]図1Aは、本発明の第一の実施形態による諸工程前におけるプリント配線板の断面図である。
- [図1B]図1Bは、本発明の第一の実施形態による導電性シード層形成後におけるプリント配線板の断面図である。

[図1C]図1Cは、本発明の第一の実施形態によるフォトリソグラフィ工程におけるプリント配線板の断面図である。

[図1D]図1Dは、本発明の第一の実施形態による現像後におけるプリント配線板の断面図である。

[図1E]図1Eは、本発明の第一の実施形態によるめっき後におけるプリント配線板の断面図である。

[図1F]図1Fは、本発明の第一の実施形態によるレジスト除去後におけるプリント配線板の断面図である。

[図1G]図1Gは、本発明の第一の実施形態による再めっき後におけるプリント配線板の断面図である。

[図1H]図1Hは、本発明の第一の実施形態によるめっき除去後におけるプリント配線板の断面図である。

[図2A]図2Aは、アンダーカット部分を有する再めっき前の状態である。

[図2B]図2Bは、ハイスロー浴によって追加めっき層を形成した場合を説明する断面図である。

[図2C]図2Cは、ビアフィル浴によって追加めっき層を形成した場合を説明する断面図である。

[図3A]図3Aは、本発明の第二の実施形態によるめっき除去後におけるプリント配線板の断面図である。

[図3B]図3Bは、本発明の第二の実施形態の変形例によるめっき除去後におけるプリント配線板の断面図である。

[図4A]図4Aは、従来の技術によるフォトリソグラフィ工程後におけるプリント配線板の断面図である。

[図4B]図4Bは、従来の技術によるめっき後におけるプリント配線板の断面図である。

[図4C]図4Cは、従来の技術によるレジスト除去後におけるプリント配線板の断面図である。

[図4D]図4Dは、従来の技術によるめっき除去後におけるプリント配線板の断面図である。

### 発明を実施するための最良の形態

- [0022] 本発明の第一の実施形態によるプリント配線板およびその製造方法を、図1Aから図1Hを参照して以下に説明する。
- [0023] 絶縁基材11は、図1Aに示されるようにポリイミド等の樹脂からなるフィルムである。前記絶縁基材11の素材は、ポリイミドに限らず、電子機器に適用可能な様々な絶縁樹脂を利用することができる。ポリイミドに代えて、ガラスエポキシ、アラミドエポキシ、BTレジン、PET、液晶ポリマーなどを適用することができる。
- [0024] まず導電性シード層形成工程を実施する。前記絶縁基材11の片面に、スパッタリングによりニッケル薄膜を300 Å程度、更にその上層に銅薄膜を3000 Å程度成長させることにより、図1Bに示す導電性シード層12となす。前記ニッケル薄膜は、他の金属薄膜によって代えることができるが、絶縁基材11と密着性の良好な材料を選択する必要がある。銅薄膜は、前記ニッケル薄膜が後の工程において電解めっき浴により溶解することを防止する。これらの金属は、クロム、アルミニウム、金、銀などの、導電性の良好な他の金属により置き換えることができる。
- [0025] 次いで、レジスト層形成工程を実施する。導電性シード層12上に、ロールラミネートまたは真空ラミネートにより、ドライフィルムレジストをラミネートすることにより、レジスト層13を形成する。ドライフィルムレジストに代えて、液状のレジストを塗布してもよい。
- [0026] 次いで、フォトリソグラフィ工程を実施する。前記レジスト層13の直上に、図1Cに示すごとくレジストパターンニング用マスク14を配置し、紫外線15を照射する。前記紫外線15は、波長365nmおよび405nmのうちから選択した少なくともひとつのものである。ついで現像を行うことにより、図1Dに示されるめっき用レジスト16を形成する。ポジ型レジストを用いているので、レジスト層13のうち、露光された部分が除去されて、露光されていない部分が残る。このようにしてパターンニングされためっき用レジスト16は、導電性シード層12との界面である底部に、底部に向かって未広がり裾部17を有する。
- [0027] 次いで、めっき工程を実施する。電解銅めっき(硫酸銅めっき)を行い、レジスト16間、すなわちレジスト層13が除去された部分に、図1Eに示すごとく、回路用めっき部(第1の導体)18を厚さ8 μm程度形成させる。前記電解銅めっきは、後述のハイスク

一めっき浴によることにより、能率よく良好な回路用めっき部(第1の導体)18が形成される。回路用めっき部(第1の導体)18は、導体回路の主要部を構成する。

[0028] 次いで、レジスト除去工程を実施する。適切な剥離液を吹き付けることにより、図1Fに示すごとく、めっき用レジスト16を完全に剥離する。このとき、前記裾部17が転写されて、回路用めっき部(第1の導体)18には、その底面付近、すなわち導電性シード層12との界面付近に、アンダーカット部分19が生ずる。ここまでの工程は、従来のアディティブ法による回路形成と実質的に同一である。

[0029] 次いで、再めっき工程と除去工程とからなる、追加めっき工程を実施する。

[0030] 再めっき工程においては、硫酸銅めっきによって全面を再度めっきし、図1Gに示すごとく、前記アンダーカット部分19が埋まるように追加めっき層(第2の導体)20を形成する。再めっきのための浴は、ハイスローめっき浴によってもよいし、後述のビアフィルめっき浴によってもよい。

[0031] 前記再めっき工程において、めっき浴には、カパーグリーンCLX(日本リーロナール株式会社)の商品名で提供されているスルーホールめっき用添加剤、あるいはトップルチナBVF(奥野製薬株式会社)の商品名で提供されているフィルドビア用の添加剤、あるいはトップルチナ $\alpha$ (奥野製薬株式会社)の商品名で提供されているフィルドビア/スルーホール同時めっき用の添加剤を添加する。

[0032] スルーホールめっき用添加剤は、めっき膜厚の均一性、すなわちスローイングパワーを向上せしめる作用を有し、従ってハイスローめっき浴に添加される。

[0033] フィルドビアとは、多層板や両面板のビアに、めっきで金属を隙間なく充填されたビアのことである。フィルドビア用の添加剤は、被めっき物がめっきされるのを抑制する働きを有する。前記働きは、基板表面においてはめっき液の循環がよいのでより有効に作用し、ビア内部はめっき液の循環が悪いのでより有効でないので、相対的にビア内部のめっきは促進される。従って、前記添加剤は、ビアを金属により充填せしめる作用を促進するものである。

[0034] 本発明の本実施形態においては、フィルドビア用の添加剤が有する上述の作用を利用して、相対的にめっき液の循環の悪いアンダーカット部分19に優先的にめっきを施す。



[0035] アンダーカット部分19の深さが回路用めっき部(第1の導体)18の側壁から測って約 $1\mu\text{m}$ である場合の典型的なめっき浴の構成とめっき条件は、下記のとおりである。下記において目標膜厚は、電流密度と通電時間によって容易に設定可能である。

[0036] (ハイスローめっき浴の場合)

硫酸銅濃度 $60\sim 90\text{g}/\text{リットル}$ 、硫酸濃度 $165\sim 210\text{g}/\text{リットル}$ 、塩素イオン $30\sim 75\text{mg}/\text{リットル}$ 、スルーホールめっき用添加剤カパーグリームCLX-A(日本リーロナール株式会社製) $3\sim 7\text{ミリリットル}/\text{リットル}$ 、スルーホールめっき用添加剤カパーグリームCLX-C(日本リーロナール株式会社製) $5\sim 15\text{ミリリットル}/\text{リットル}$ 、電流密度 $0.1\sim 4\text{A}/\text{dm}^2$ 、目標膜厚 $0.5\sim 1\mu\text{m}$ 。

[0037] (ビアフィルめっき浴の場合)

硫酸銅濃度 $160\sim 240\text{g}/\text{リットル}$ 、硫酸濃度 $40\sim 80\text{g}/\text{リットル}$ 、塩素イオン $30\sim 70\text{mg}/\text{リットル}$ 、フィールドビアめっき用添加剤トップルチナBVF(奥野製薬株式会社製) $2\sim 10\text{ミリリットル}/\text{リットル}$ 、電流密度 $0.1\sim 5\text{A}/\text{dm}^2$ 、目標膜厚 $0.2\sim 3\mu\text{m}$ 。

[0038] 図2Aに示す状態のアンダーカット部分19に再めっき工程を実施する場合、後述する除去工程における導電性シード層12の除去を容易ならしめるために、めっき膜厚は小さいほうが望ましい。一方、アンダーカット部分19はめっきによって十分に埋める必要がある。

[0039] ハイスロー浴によるめっきの場合は、図2Bに示されるように、被めっき物はほぼ均一にめっきされるので、約 $1\mu\text{m}$ の深さのアンダーカット部分19を埋めるためには、 $0.5\sim 1\mu\text{m}$ の目標膜厚が必要である。

[0040] ビアフィル浴によるめっきの場合は、図2Cに示されるように、アンダーカット部分19付近が優先的にめっきされるので、上述のごとき目標膜厚では結果的にめっき厚が厚すぎることとなる。それゆえ、目標膜厚は、より少ない $0.2\sim 0.5\mu\text{m}$ が最適である。

[0041] 次いで、除去工程を実施する。導電性シード層12および追加めっき層(第2の導体)20を、必要な部分、すなわち回路用めっき部(第1の導体)18と絶縁基材11との間に介在する部分およびアンダーカット部分19を埋めている部分が残るように、エッチ

ングして除去する。

[0042] これにより、回路用めっき部(第1の導体)18と、アンダーカット部分19を埋める追加めっき層(第2の導体)20の残存部分とから、図1Hに示すごとく、アンダーカットのない導体回路21が得られる。このとき、導体回路21はアンダーカットが起こりにくい形状になっているから、エッチングによってアンダーカットが発生ないし拡大することがない。また、エッチング液の選定は、より広い選択枝から選択することができる。また、上方向から見たときに、導電性シード層12の輪郭と導体回路21の輪郭とは、ほぼ一致している。また導体回路21の断面形状は、ほぼ矩形になっている。

[0043] なお、導体回路21は、図3Aに示されるように、その底部に向かって末広がり裾部22を有するように形成することもできる。例えば前述の再めっき工程において、ビアフィル浴を使用し、目標膜厚 $0.5\mu\text{m}$ 〜 $3\mu\text{m}$ とすると、図2Cに示されるごとく、アンダーカット部分19付近が他の部分よりも厚くめっきされる。これに前述の除去工程を実施すると、裾部22を有する導体回路21が形成される。上方向から見たときには、導電性シード層12の輪郭は、導体回路21の輪郭よりも大きく、それを取り囲んでいる。回路の走行方向に対して直交する断面で切断した導体回路21の断面形状は、上部より下部のほうが広がったベルボトム状である。これにより、除去工程における新たなアンダーカットの発生を防止することができる。また、裾部22は導体回路21の絶縁基材11に対する密着性を高め、かつ亀裂の発生を抑制するので、さらに後の工程で行う防錆を目的とするニッケルや金等をめっきする工程において、導体回路21が剥離することを効果的に防止する。裾部22の張り出しは、大きすぎると絶縁に問題が生じ、小さすぎると前記効果が十分に得られない。従って、アンダーカット部分19の深さ $d_c$ に対し、アンダーカット部分19の底から裾部22の張り出しの端部までの幅 $d_m$ は1〜3倍であることが好ましく、更に好ましくは1.5〜2倍であることが好ましい。

[0044] なお、図3Bに示されるように、除去工程後、追加めっき層(第2の導体)20が若干残ってもよい。

[0045] さらに、回路用めっき部(第1の導体)18と追加めっき層(第2の導体)20は、熱膨張係数をほぼ等しくすることが好ましく、さらに好ましくは同じ金属により構成する。これにより、後工程における熱処理等による熱応力の発生が防止され、ひいてはクラック

や剥離などの欠陥の発生が防止される。

[0046] また、導電性シード層12と追加めっき層(第2の導体)20は、ほぼ同等の耐エッチング性を有するのが好ましい。これにより、新たなアンダーカットの発生が防止される。

[0047] 本発明の好適な実施例を記述したが、本発明は上記実施例に限定されるものではない。上記開示内容に基づき、該技術分野の通常の技術を有する者が、実施例の修正ないし変形により本発明を実施することが可能である。

#### 産業上の利用の可能性

[0048] ドライ処理およびドライ処理装置なしに、アディティブ法により製造することのできるアンダーカットのない導体回路、およびその製造方法が提供される。

## 請求の範囲

- [1] 絶縁基材と、  
前記絶縁基材上のアンダーカット部を有する第1の導体と、前記アンダーカット部を埋める第2の導体と、を備えた、導体回路と、  
を備えた、プリント配線板。
- [2] さらに前記絶縁基材と前記第1の導体との間に介在された導電性シード層を備え、前記第1の導体は、アディティブ法により前記導電性シード層上に形成されたものである、請求項1のプリント配線板。
- [3] 前記導体回路は、矩形または底部に向かって末広がり裾部を有する断面形状を有する、請求項1のプリント配線板。
- [4] 前記裾部は、前記アンダーカット部の底から前記裾部の張り出しの端までの幅が、前記アンダーカット部の深さに対して1〜3倍となるべく、張り出している、請求項3のプリント配線板。
- [5] 前記第1の導体と、前記第2の導体は、実質的に同一の熱膨張係数を有する物質によりそれぞれ構成されている、請求項1のプリント配線板。
- [6] 前記絶縁基材と前記第1の導体との間に介在された、前記第2の導体と実質的に耐エッチング性を有する、導電性シード層をさらに備える、請求項1のプリント配線板。
- [7] 絶縁基材と、  
前記絶縁基材上の導電性シード層と、  
前記導電性シード層上であってめっき層を有する導電性回路と、を備え、  
前記導電性回路の上方から見て、前記導電性シード層の輪郭は、前記導電性回路の輪郭に対して、一致するか、または取り囲んでいる、プリント配線板。
- [8] 絶縁基材上の導電性シード層上にレジスト層を形成する、レジスト層形成工程と、  
パターンニングされためっき用レジストを形成すべく、前記レジスト層に露光、現像を行う、フォトリソグラフィ工程と、  
前記フォトリソグラフィ工程において前記レジスト層が除去された部分に導体

回路を形成すべく、電解めっきを行う、めっき工程と、

前記パターンニングされためっき用レジストを除去する、レジスト除去工程と、

前記導体回路が有するアンダーカットを埋めるべく追加めっきを行う、追加めっき工程と、

を含む、プリント配線板の製造方法。

[9] 前記追加めっき工程は、前記レジスト除去工程後に全面をめっきする再めっき工程と、必要な部分を残してめっきを除去する除去工程と、を含む、請求項8のプリント配線板の製造方法。

[10] 前記再めっき工程においてハイスロー浴を利用する、請求項9のプリント配線板の製造方法。

[11] 前記再めっき工程においてビアフィル浴を利用する、請求項9のプリント配線板の製造方法。

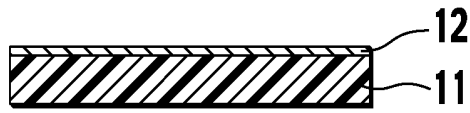
[12] 前記ビアフィル浴は、めっき液の循環が悪い部分のめっきを相対的に促進する機能を有する添加剤を含む、請求項11のプリント配線板の製造方法。

[13] 前記ビアフィル浴は、被めっき物がめっきされるのを抑制する機能を有する添加剤を含む、請求項11のプリント配線板の製造方法。

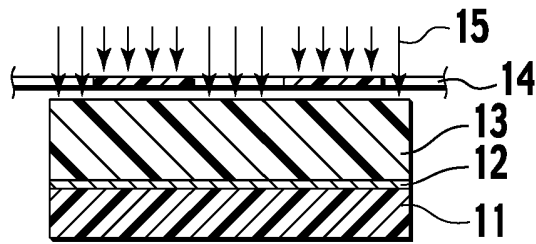
[図1A]



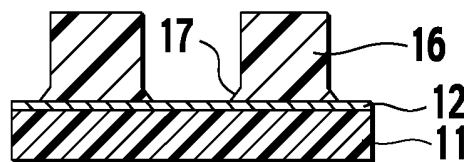
[図1B]



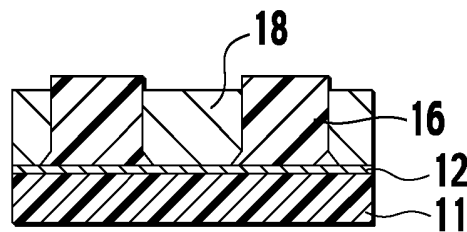
[図1C]



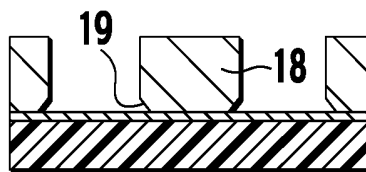
[図1D]



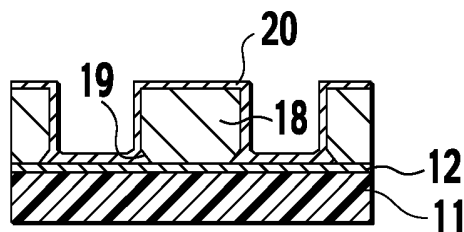
[図1E]



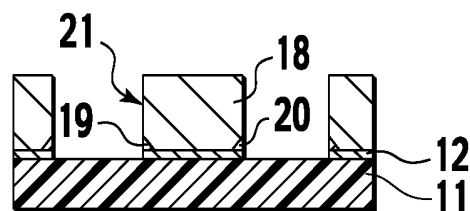
[図1F]



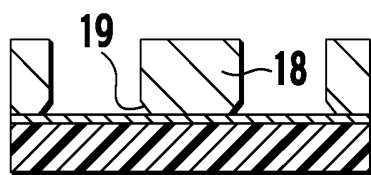
[図1G]



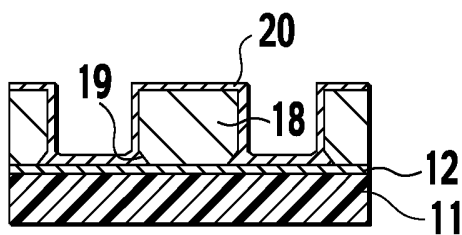
[図1H]



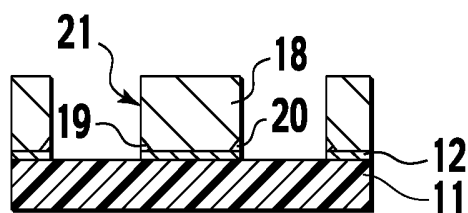
[図1F]



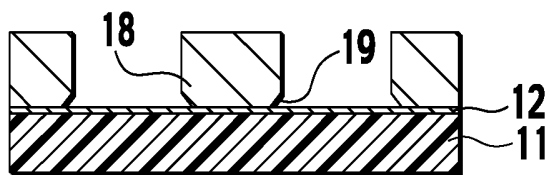
[図1G]



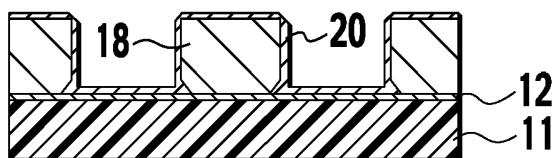
[図1H]



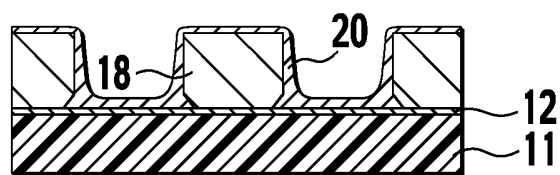
[図2A]



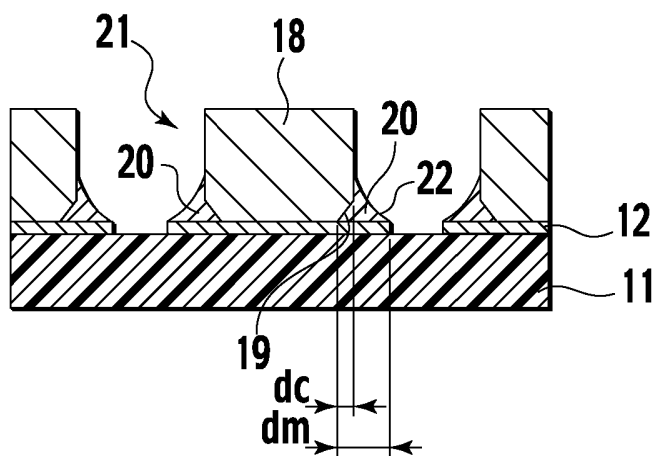
[図2B]



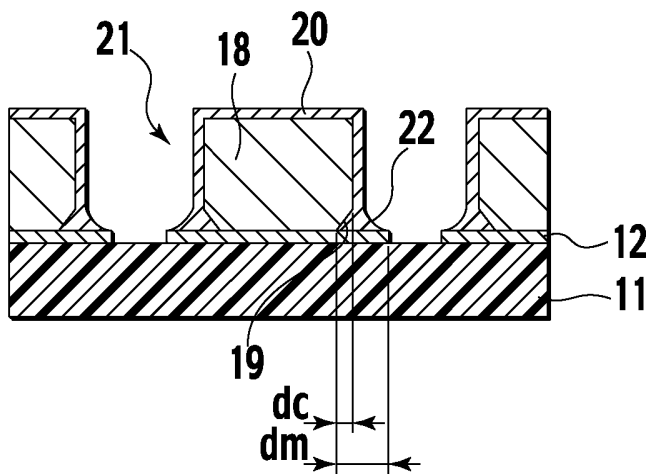
[図2C]



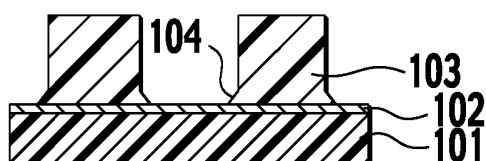
[図3A]



[図3B]

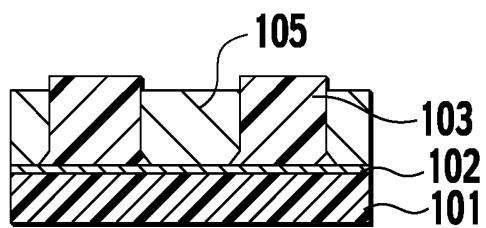


[図4A]

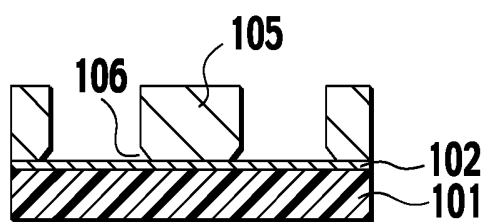




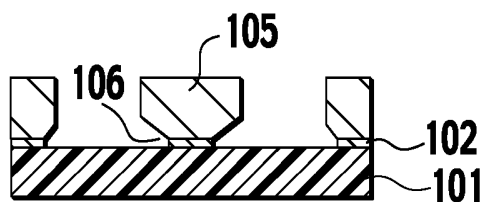
[図4B]



[図4C]



[図4D]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011535

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>7</sup> H05K3/18, 3/22

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.<sup>7</sup> H05K1/00-3/46

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

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.
X Y	JP 2003-45871 A (Shinko Electric Industries Co., Ltd.), 14 February, 2003 (14.02.03), (Family: none)	7 1, 2, 5, 6, 8
Y	JP 10-56262 A (Ibiden Co., Ltd.), 24 February, 1998 (24.02.98), (Family: none)	1, 2, 5, 6, 8
A	JP 6-244535 A (Hitachi, Ltd.), 02 September, 1994 (02.09.94), (Family: none)	1-13
A	JP 2001-28477 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 30 January, 2001 (30.01.01), (Family: none)	1-13

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
01 September, 2004 (01.09.04)

Date of mailing of the international search report  
14 September, 2004 (14.09.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

<b>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</b> Int. Cl <sup>7</sup> H05K 3/18, 3/22		
<b>B. 調査を行った分野</b> 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl <sup>7</sup> H05K 1/00-3/46		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004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)		
<b>C. 関連すると認められる文献</b>		
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
X Y	JP 2003-45871 A (新光電気工業株式会社) 2003. 02. 14 (ファミリーなし)	7 1, 2, 5, 6, 8
Y	JP 10-56262 A (イビデン株式会社) 1998. 02. 24 (ファミリーなし)	1, 2, 5, 6, 8
A	JP 6-244535 A (株式会社日立製作所) 1994. 09. 02 (ファミリーなし)	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</span>		
* 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 01. 09. 2004	国際調査報告の発送日 <b>14. 9. 2004</b>	
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) 鏡 宣宏 電話番号 03-3581-1101 内線 3389	3S 9341

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 2001-28477 A (株式会社村田製作所) 2001.01.30 (ファミリーなし)	1-13